

# Annales

**Examen de qualification en vue de  
l'inscription sur la liste des personnes  
qualifiées en matière de  
propriété industrielle**

**Mention brevets d'invention**

**Session 2021**

---

Secteur mécanique/électricité

Epreuve orale

Edition du 6 juillet 2022

# Sommaire

Pages

## **ÉPREUVE ORALE**

• Instructions aux candidats .....	4
• Sujet 1 .....	5
• Sujet 2 .....	42
• Sujet 3 .....	42



# ***AVERTISSEMENT***

*L'Institut national de la propriété industrielle publie pour chaque session d'examen des annales destinées à donner aux candidats une base pour leur préparation à cet examen.*

*Ces annales regroupent les textes des épreuves orales de l'examen.*

*Ces annales sont publiées par secteur technique.*

\*\*\*\*\*

*Cet examen est mis en place conformément à l'arrêté du 23 septembre 2004 modifié portant application des dispositions des articles R. 421-1, R. 421-2 et R. 421-5 à R. 421-8 du code de la propriété intellectuelle.*

## INSTRUCTIONS AUX CANDIDATS

### EPREUVE ORALE

Le choix du secteur technique est effectué par le candidat au moment de l'inscription (mécanique/électricité ou chimie/pharmacie).

Pour cette épreuve, il est remis au candidat le sujet composé soit d'une note décrivant les éléments du contexte à étudier, soit d'une décision de justice à commenter. Il peut être remis également le texte du brevet en cause, les documents de l'art antérieur (en langue française, anglaise ou allemande) et l'objet suspecté d'être contrefaisant ou une description ou une représentation de celui-ci.

L'épreuve orale consiste en un exposé, suivi d'un entretien avec la commission d'examen, sur l'acquisition et l'exploitation d'un brevet en France, notamment sur les aspects techniques, juridiques et/ou contentieux d'un problème de validité, de propriété et/ou de contrefaçon. Lors de l'entretien, des questions concernant la déontologie professionnelle, l'application des conventions européennes ou internationales et des règlements et directives communautaires ainsi que les droits étrangers prévus au règlement de l'examen pourront être posées. Pour la session 2020 les pays sont : Allemagne et Etats-Unis d'Amérique.

Le candidat dispose de 1h30 pour préparer le sujet qu'il traitera devant le jury pendant environ 30 minutes, sans toutefois que cela excède 45 minutes, questions comprises.

Enfin, à la fin de l'épreuve, le candidat ne devra conserver aucun document écrit ou note personnelle, et devra restituer les documents ou objets qui lui ont été éventuellement remis pour analyse.

SUJET 1
---------

[1] Votre cliente, la Société TJC, est un constructeur de voitures de sport, en petite série, disposant d'une usine en France et vendant ses véhicules en France et dans quelques autres pays européens dont l'Allemagne.

[2] Ce constructeur propose depuis mai 2010 un dispositif d'appel d'urgence équipant ses véhicules. Ce dispositif est, d'ailleurs, depuis le 1<sup>er</sup> avril 2018, obligatoire dans tous les véhicules au sein des pays de la communauté Européenne sous la dénomination « e-Call ».

[3] Le dispositif d'appel d'urgence mis en œuvre par la société TJC est décrit dans le document D1 (annexe 1).

[4] TJC utilise depuis le début un dispositif fourni par la société China Supply (ci-après « CS »).

[5] La société CS fait fabriquer ce dispositif dans des usines en Asie. TJC se contente de passer des commandes à CS en l'absence de tout contrat d'achat. CS livre les dispositifs à TJC en France.

[6] TJC vient de recevoir une lettre de réclamation d'un avocat représentant la société Troll laquelle possède le brevet EP1 (annexe 2) validé en France, Allemagne et au Royaume-Uni. Troll a pour seule activité la concession de licences de ses brevets.

[6] Troll exige de recevoir de TJC des redevances de licence à hauteur de 3% du prix de vente des véhicules, sous peine de poursuites devant les tribunaux français et notamment d'une demande d'interdiction provisoire des ventes de voitures équipées de ce dispositif.

[7] La société TJC sollicite votre aide de façon à en réduire les conséquences financières et vous adresse, un document de l'art antérieur FR2 communiqué par CS (annexe 3) et les questions suivantes auxquelles vous voudrez bien répondre en justifiant votre position.

-----

**Merci de considérer chaque question indépendante, donc sans tenir compte des réponses que vous aurez apportées à d'autres questions**

-----

1) Les revendications 1 et 4 du brevet EP1 sont-elles valides ?

2) Le dispositif TJC reproduit-il l'invention revendiquée par le brevet EP1 ?

3) En cas de poursuites et de condamnation de la société TJC pour contrefaçon du brevet EP1, le tribunal français devra-t-il appliquer le taux de redevance initialement demandé par Troll ?

4) Le fait que l'appel d'urgence ait été rendu obligatoire au sein des différents états de la Communauté Européenne peut-il entrer en compte par le juge dans le règlement de la demande de Troll et notamment empêcher une interdiction ?

5) La société TJC peut-elle se retourner vers la société CS et l'appeler en garantie en regard des demandes de Troll ?

6) CS est-elle, elle-même, exposée à un risque distinct de poursuite en contrefaçon de celui de la société TJC de la part de Troll ?

7) Quels sont les critères pour qu'une demande d'interdiction provisoire soit prononcée sur requête par un juge.

--- - --- - ---

8) Déontologie : quelles sont les principales règles déontologiques liées à l'exercice de conseil en propriété industrielle ? et que signifient-elles ?

ANNEXE 1
----------

**TJC Connect SOS**

En cas d'urgence, appuyer sur cette touche pendant plus de 2 secondes. Le clignotement de la diode verte et une annonce vocale confirment que la centrale téléphonique « TJC Connect SOS » a été appelée.

Elle reste éclairée, sans clignoter lorsque la communication est établie. Elle s'éteint en fin de communication.

Pour annuler l'appel, réappuyer immédiatement sur cette touche. La diode verte s'éteint.

L'annulation est également confirmée par une annonce vocale.

Pour confirmer un appel, répondre à la centrale téléphonique « TJC CONNECT SOS » et faites-lui part de votre problème.

« TJC CONNECT SOS » localise immédiatement votre véhicule et vous contacte dans votre langue et initie (si nécessaire) l'envoi des services de secours compétents. Dans les pays dans lesquels une telle centrale n'existe pas ou si la localisation a été expressément refusée, l'appel d'urgence sera retransmis sans localisation préalable, directement à la centrale de service d'urgence (112).

Lorsque le dispositif de contrôle des Airbags enregistre une collision, un appel d'urgence est également émis automatiquement, indépendamment d'un déclenchement éventuel de l'airbag.

-----

*Avec TJC, vous êtes toujours du côté de la sécurité. Notre service pour les appels d'urgence et la localisation est disponible quotidiennement, vingt-quatre heures sur vingt-quatre. En cas d'accident, de malaise, d'agressions ou d'autres situations dangereuses qui requièrent une intervention rapide, il est possible par ce biais d'alerter les équipes de secours correspondantes.*

*TJC Connect propose deux modes opératoires différents :*

**- Automatique :** *au déclenchement des airbags ou des prétentionneurs pyrotechniques, le véhicule émet automatiquement un appel d'urgence. Votre position est immédiatement localisée. Un collaborateur du centre d'appel de TJC Connect SOS vous contacte dans votre langue et alerte sans attendre les secours compétents.*

**- Manuel :** *Si vous êtes témoin ou victime d'une situation critique, par exemple d'un accident, d'un malaise ou d'agressions, qui engendrent sur vous, vos passagers ou des tiers des blessures probablement sérieuses, vous pouvez déclencher l'appel d'urgence*

*manuel en appuyant sous la touche SOS sur le tableau de bord de votre véhicule. Vous serez alors relié directement au centre d'appel TJC Connect SOS.*

-----

Pour fonctionner, outre le bouton de commande (touche « SOS »), le véhicule est muni d'un calculateur électronique relié à un capteur GPS pour déterminer la position du véhicule, à une centrale inertielle pour détecter une brusque décélération, à un émetteur récepteur permettant d'établir des communications radiotéléphoniques mobiles à un système audio comportant un microphone et un haut-parleur. Ce calculateur est programmé pour déclencher un appel vers le numéro de téléphone prédéterminé d'un centre d'appel d'urgence et d'opérer l'envoi des dernières données de position GPS du véhicule et d'établir une liaison vocale.

## ANNEXE 2



(11) **EP 0 857 341 B1**

(12) **EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45) Date of publication and mention  
of the grant of the patent:  
**30.07.2008 Bulletin 2008/31**

(51) Int Cl.:  
**G08B 21/02 (2006.01)**

(21) Application number: **96938706.7**

(86) International application number:  
**PCT/US1996/017473**

(22) Date of filing: **28.10.1996**

(87) International publication number:  
**WO 1997/026634 (24.07.1997 Gazette 1997/32)**

(54) **SELF-LOCATING REMOTE MONITORING SYSTEMS**

SELBSTPOSITIONIERENDES FERNÜBERWACHUNGSSYSTEM

SYSTEME DE SURVEILLANCE A DISTANCE AVEC LOCALISATION AUTOMATIQUE

(84) Designated Contracting States:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

(74) Representative: **Bayliss, Geoffrey Cyril et al**  
**Boult Wade Tennant**  
**Verulam Gardens**  
**70 Gray's Inn Road**  
**London WC1X 8BT (GB)**

(30) Priority: **26.10.1995 PCT/US95/13823**

(43) Date of publication of application:  
**12.08.1998 Bulletin 1998/33**

(56) References cited:  
**EP-A- 0 545 636 WO-A-93/04425**  
**US-A- 4 593 273 US-A- 4 665 385**  
**US-A- 4 675 656 US-A- 4 918 425**  
**US-A- 5 043 736 US-A- 5 319 698**  
**US-A- 5 367 306 US-A- 5 408 238**  
**US-A- 5 418 537 US-A- 5 420 592**  
**US-A- 5 422 816 US-A- 5 461 365**  
**US-A- 5 461 390**

(73) Proprietor: **Zoltar Satellite Alarm Systems, Inc.**  
**Tiburon, CA 94920 (US)**

(72) Inventors:  
• **Schlager, Dan**  
**Tiburon, CA 94920 (US)**  
• **Baringer, William B.**  
**Piedmont, CA 94611 (US)**

**EP 0 857 341 B1**

Note: Within nine months of the publication of the mention of the grant of the European patent in the European Patent Bulletin, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to that patent, in accordance with the Implementing Regulations. Notice of opposition shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid. (Art. 99(1) European Patent Convention).

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

1

EP 0 857 341 B1

2

**Description****Technical Field:**

[0001] This invention relates to personal alarm systems and in particular to such systems transmitting at a higher power level during emergencies.

**Background Art:**

[0002] Personal alarm systems are well known in the art (see for example US Patents 4,777,478; 5,025,247; 5,115,223; 4,952,928; 4,819,860; 4,899,135; 5,047,750; 4,785,291; 5,043,702; and 5,086,391). These systems are used to maintain surveillance of children. They are used to monitor the safety of employees involved in dangerous work at remote locations. They are even used to find lost or stolen vehicles and strayed pets.

[0003] These systems use radio technology to link a remote transmitting unit with a base receiving and monitoring station. The remote unit is usually equipped with one or more hazard sensors and is worn or attached to the person or thing to be monitored. When a hazard is detected the remote unit transmits to the receiving base station where an operator can take appropriate action in responding to the hazard. The use of personal alarm systems to monitor the activities of children has become increasingly popular. A caretaker attaches a small remote unit, no larger than a personal pager, to an outer garment of a small child. If the child wanders off or is confronted with a detectable hazard, the caretaker is immediately notified and can come to the child's aid. In at least one interesting application, a remote unit includes a receiver and an audible alarm which can be activated by a small hand-held transmitter. The alarm is attached to a small child. If the child wanders away in a large crowd, such as in a department store, the caretaker activates the audible alarm which then emits a sequence of "beeps" useful in locating the child in the same way one finds a car at a parking lot through the use of an auto alarm system.

[0004] A number of novel features have been included in personal alarm systems. Hirsh et al. US Patent 4,777,478, provide for a panic button to be activated by the child, or an alarm to be given if someone attempts to remove the remote unit from the child's clothing. Banks, US Patent 5,025,247, teaches a base station which latches an alarm condition so that failure of the remote unit, once having given the alarm, will not cause the alarm to turn off before help is summoned. Moody. US Patent 5,115,223, teaches use of orbiting satellites and triangulation to limit the area of a search for a remote unit which has initiated an alarm. In US Patent 4,952,928 to Carroll et al., and in US Patent 4,819,860 to Hargrove et al., the apparatus provides for the remote monitoring of the vital signs of persons who are not confined to fixed locations.

[0005] Ghahariliran. US Patent 4,899,135, teaches a child monitoring device using radio or ultra-sonic frequency to give alarm if a child wanders out of range or falls

into water. Hawthorne. US Patent 4,785,291, teaches a distance monitor for child surveillance in which a unit worn by the child includes a radio transmitter. As the child moves out of range, the received field strength, of a signal transmitted by the child's unit, falls below a limit and an alarm is given.

[0006] Clinical experience in the emergency rooms of our hospitals has taught that a limited number of common hazards account for a majority of the preventable injuries and deaths among our toddler age children. These hazards include the child's wandering away from a safe or supervised area, water immersion, fire, smoke inhalation, carbon monoxide poisoning and electrical shock. Child monitoring devices, such as those described above, have been effective in reducing the number of injuries and deaths related to these common preventable hazards.

[0007] However, considering the importance of our children's safety, there remains room for improvement of these systems. One such area for improvement relates to increasing the useful life of a battery used to power the remote unit of these toddler telemetry systems, as they have come to be called.

[0008] The remote unit is typically battery operated and, in the event of an emergency, continued and reliable transmission for use in status reporting and direction finding is of paramount importance. In other words, once the hazard is detected and the alarm given, it is essential that the remote unit continue to transmit so that direction finding devices can be used to locate the child.

[0009] The remote unit of most child monitoring systems is typically quite small and the available space for a battery is therefore quite limited. Despite recent advances in battery technology- the useful life of a battery is typically related to the battery size. For example, the larger "D" cell lasting considerably longer than the much smaller and lighter "AAA" cell. Though the use of very low power electronic circuits has made possible the use of smaller batteries, a battery's useful life is still very much a factor of its physical size, which, as stated above, is limited because of the small size of a typical remote unit. Therefore, additional efforts to reduce battery drain are important.

[0010] Given that much reliance is placed on the reliability of any child monitoring system it would be desirable for the remote unit to transmit at a low power or not at all when no danger exists. In this way battery life is increased and system reliability is improved overall since the hazards are usually the exception rather than the rule.

[0011] It is further known from US 5,408,238 to provide a floatable remote locator including a satellite positioning system receiver/processor connected to a radio transmitter for transmission of location signals.

[0012] It is still further known from US 5,422,815 to provide a personal tracking system remote unit permitting transmission of global positioning while retaining two-way voice communication.

[0013] EP 0545636 discloses an object tracking sys-

2



tem remote unit including a GPS receiver connected to a radio transmitter.

**[0014]** US 5,420,592 discloses a weather balloon data collection system comprising a GPS sensor and radio transmitter located at the balloon and a GPS processor located at a base station.

**[0015]** US 5,418,537 discloses a remote unit for lost vehicle tracking having a navigational receiver connected to a cellular telephone system for transmitting a GPS-derived remote unit location when commanded by a vehicle location centre.

**[0016]** A further locator device, including a GPS system connected to a communication system known from US 5,461,370.

**[0017]** Additional US Patents of interest with respect to this continuation-in-part include: 3,646,583; 3,784,842; 3,828,306; 4,216,545; 4,598,272; 4,656,463; 4,675,656; 5,043,736; 5,223,844; 5,311,197; 5,334,974; 5,378,865.

**[0018]** US-A-5461365 discloses a personal alarm system which includes a monitoring base station and one or more remote sensing units in two-way radio communication. The remote units transmit at selectable power levels. In the absence of an emergency, a remote unit transmits at a power-conserving low power level. Received field strength is measured to determine whether a remote unit has moved beyond a predetermined distance from the base station. If the distance is exceeded, the remote unit transmits at a higher power level. The system is useful in child monitoring, for use with invalids, and with employees involved in activities which expose them to environmental risks. Alternative embodiments include a panic button on the remote unit for summoning help, and an audible beacon on the remote unit which can be activated from the base station and useful for locating strayed children. In another embodiment, the remote unit includes a global positioning system receiver providing location information for display by the base station.

**[0019]** This invention provides a personal alarm system remote unit according to claim 1.

**[0020]** Embodiments of the invention are set out in the dependent claims.

**[0021]** The base station may transmit a periodic polling signal and the remote unit monitors the field strength of the received polling signal. If the received field strength falls below a limit, corresponding to some maximum distance between the two devices, the remote unit transmits at high power. The signal transmitted at high power includes an indication that transmission is at high power. When this signal is received by the base station, an alarm is given. The remote unit also is equipped to detect one or more hazards.

**[0022]** There may be multiple remote units each able to identify itself by including a unit identification number in its transmitted signal. The remote unit is equipped to detect one or more hazards and to identify detected hazards in its transmission. The base station is able to display the transmitting unit identification number and the type

of any detected hazard.

**[0023]** The base station, rather than the remote unit, may measure the field strength of the received remote unit transmission and instruct the remote unit to transmit at high power when the received field strength falls below a preset limit.

**[0024]** The remote unit may include both visual and audible beacons which can be activated by the base station for use in locating the child.

**[0025]** The remote unit may include a panic button which the child or concerned person can use to summon help.

**[0026]** The remote unit may include the ability to initiate a phone call via the public telephone system, for example by initiating a pager message to alert an absent caretaker.

**[0027]** The remote unit may include a global positioning system ("GPS") receiver which is activated if a hazard is detected or if the child wanders too far from the base station. The remote unit then transmits global positioning co-ordinates from the GPS receiver. These co-ordinates are received by the base station and used in locating the child. The remote unit may be attached to a child, pet or vehicle and the GPS receiver is activated by command from the base station. The global positioning co-ordinates are then used by the base station operator to locate the remote unit.

**[0028]** The remote unit may be worn by an employee doing dangerous work at a remote location such as an electrical power lineman repairing a high voltage power line. The remote unit is equipped with a GPS receiver and an electrical shock hazard sensor and the remote unit will instantly transmit the workman's location in the event of electrical shock. The device will permit an emergency medical crew to rapidly find and give aid to the injured workman and possibly save a life.

**[0029]** It is an advantage of the present invention to periodically test system integrity by exchanging an electronic handshake and giving an alarm in the event of failure.

**[0030]** It is also an advantage of the present invention to prolong the remote unit battery life by transmission at low power in the absence of a defined emergency.

**[0031]** It is also an advantage of the present invention that the system is able to detect and give alarm for a number of common and dangerous hazards.

**[0032]** It is a further advantage of the present invention to permit rapid and precise location of the remote unit which is equipped with a GPS receiver.

**[0033]** This invention also provides a method for determining the location of a personal alarm system remote unit according to claim 4.

**[0034]** For a further understanding of the objects, features and advantages of the present invention, reference should be made to the following description of the preferred embodiment, taken in conjunction with the accompanying drawing, in which like parts are given like reference numerals and wherein:

**Best Mode for Carrying Out the Invention:**

[0035] With reference to FIG. 1, there is shown a block diagram of a personal alarm system according to one embodiment of the present invention and depicted generally by the numeral 10. The personal alarm system 10 includes a remote unit 12 and a base station 14. The remote unit 12 has a radio transmitter 16 and a receiver 18, and the base station 14 has a radio transmitter 20 and a receiver 22. The transmitters 16, 20 and receivers 18, 22 are compatible for two-way radio communication between the remote unit 12 and the base station 14.

[0036] In a preferred embodiment, the base station 14 includes an interval timer 24 which causes the transmitter 20 to transmit at predetermined intervals. The receiver 18 of the remote unit 12 receives the signal transmitted by the base station 14 and causes the transmitter 16 to transmit a response to complete an electronic handshake.

[0037] The remote unit transmitter 16 is capable of transmitting at an energy conserving low-power level or at an emergency high-power level. When the distance between the remote unit 12 and the base station 14 exceeds a predetermined limit, the remote unit responds at the higher power level.

[0038] To accomplish the shift to the higher power level, the remote unit receiver 18 generates a signal 26 which is proportional to the field strength of the received signal, transmitted by the base station 14. The remote unit 12 includes a comparator 28 which compares the magnitude of the field strength signal 26 with a predetermined limit value 30 and generates a control signal 32.

[0039] The remote unit transmitter 16 is responsive to a circuit 34 for selecting transmission at either the low-power level or at the high-power level. The circuit 34 is connected to the control signal 32 and selects transmission at the low-power level when the received field strength equals or exceeds the limit value 30, and at the higher power level when the received field strength is less than the limit value 30. Alternatively, the remote unit transmitter 16 transmits at one of a selectable plurality of transmission power levels. In another alternative embodiment, transmission is selectable within a continuous range of transmission power levels.

[0040] Within an operating range of the personal alarm system 10, the field strength of the base station 14 transmitted signal when received at the remote unit 12 is inversely proportional to the fourth power (approximately) of the distance between the two units. This distance defines a 'separation distance,' and the predetermined limit value 30 is selected to cause transmission at the higher power level at a desired separation distance within the operating range.

[0041] In another embodiment, the remote unit 12 includes a hazard sensor 36 which is connected to the transmitter 16. The hazard sensor 36 is selected to detect one of the following common hazards, water immersion, fire, smoke, excessive carbon monoxide concentration,

and electrical shock. In one embodiment, a detected hazard causes the remote unit 12 to transmit a signal reporting the existence of the hazardous condition at the moment the condition is detected. In another embodiment, the hazardous condition is reported when the response to the periodic electronic handshake occurs.

[0042] In one embodiment, the base station 14 includes an audible alarm 38 which is activated by the receiver 22. If the remote unit fails to complete the electronic handshake or reports a detected hazard or indicates it is out of range by sending an appropriate code, the base station alarm 38 is activated to alert the operator.

[0043] Figure 2 is a block diagram illustrating another embodiment of the personal alarm system of the present invention. The alarm system is indicated generally by the numeral 40 and includes a first remote unit 42, a second remote unit 44 and a base station 46. The first remote unit 42 includes a transmitter 48, a receiver 50, an identification number 52, a received field strength signal 54, a comparator 56, a predetermined limit value 58, a control signal 60, a power level select circuit 62 and a hazard sensor 64.

[0044] The second remote unit 44 includes a separate identification number 66, but is otherwise identical to the first remote unit 42.

[0045] The base station 46 includes a transmitter 68, an interval timer 70, a receiver 72, an alarm 74 and an ID-Status display 76.

[0046] In one embodiment of the invention illustrated in FIG. 2, the radio transmission between the first remote unit 42 and the base station 46 includes the identification number 52. The transmission between the second remote unit 44 and the base station 46 includes the identification number 66. It will be understood by those skilled in the art that the system may include one or more remote units, each having a different identification number 52.

[0047] It will also be understood that each remote unit 42 may have a different predetermined limit value 58. The limit value 58 defines a distance between the remote unit 42 and the base station 46 beyond which the remote unit will transmit at its higher power level. If a number of remote units are being used to monitor a group of children, in a school playground for example, the limit values of each remote unit may be set to a value which will cause high power transmission if the child wanders outside the playground area. In other applications, the limit value 58 of each remote unit 42 may be set to a different value corresponding to different distances at which the individual remote units will switch to high power transmission.

[0048] In one embodiment, the base station 46 will provide an alarm 74 whenever a remote unit transmits at high power or reports the detection of a hazard. The identification number of the reporting remote unit and an indication of the type of hazard is displayed by the base station on the ID-Status display 76. This information can be used by the operator, for example a day-care provider, to decide what response is appropriate and whether immediate caretaker notification is required. If a child has

merely wandered out of range, the provider may simply send an associate out to get the child and return her to the play area. On the other hand, a water immersion hazard indication should prompt immediate notification of caretakers and emergency personnel and immediate action by the day-care employees.

**[0049]** In another embodiment, the remote unit receiver 50 determines that the separation distance between the remote unit 42 and the base station 46 exceeds the predetermined threshold. The remote unit transmitter 48 transmits a code or status bit to indicate that fact.

**[0050]** In an embodiment illustrated in FIG. 1, the polling message transmitted periodically by the base station 14 is an RF carrier. The carrier frequency is transmitted until a response from the remote unit 12 is received or until a watchdog timer (not illustrated) times out, resulting in an alarm. The information contained in the remote unit response must include whether transmission is at low power or at high power, and whether a hazard has been detected, since the base station provides an alarm in either of these instances.

**[0051]** In an embodiment illustrated in FIG. 2, however, additional information must be reported and the advantages of a digitally formatted remote unit response will be apparent to those possessing an ordinary level of skill in the art.

**[0052]** Figure 3 is a block diagram illustrating another embodiment of the personal alarm system in accordance with the present invention and generally indicated by the numeral 80. Personal alarm system 80 includes a remote unit 82 and a base station 84.

**[0053]** The remote unit 82 includes a transmitter 86, a receiver 88, a power level select circuit 90, an ID number 92, a visual beacon 94, an audible beacon 96, a watchdog timer 98, a plurality of hazard sensors 100 including a water immersion sensor 102, a smoke sensor 104, a heat sensor 106, a carbon monoxide sensor 108, a tamper switch 109, and an electrical shock sensor 110, an emergency switch ("panic button") 112, a battery 113, and a 'low battery power' sensor 114.

**[0054]** The base station 84 includes a transmitter 116, a receiver 118 which produces a received field strength signal 120, a comparator 122, a predetermined limit value 124, a comparator output signal 126, an interval timer 128, control signals 130 and 132, a visual alarm 134, an audible alarm 136, an ID and Status display 138, a circuit 140 for initiating a phone call and a connection 142 to the public telephone system.

**[0055]** The base station 84 and a plurality of the remote units 82 illustrated in the embodiment of FIG. 3 communicate using a digitally formatted message. One message format is used by the base station 84 to command a specific remote unit 82, and a second message format is used by a commanded remote unit 82 to respond to the base station 84. These message formats are illustrated in Figs. 5 and 4, respectively.

**[0056]** With reference to FIG. 4 there is shown a pictorial diagram of a preferred digital format for a response

from a remote unit in a personal alarm system in accordance with the present invention, indicated generally by the numeral 150. The digital response format 150 includes a remote unit ID number 152, a plurality of hazard sensor status bits 154 including a water immersion status bit 156, a smoke sensor status bit 158, a heat sensor status bit 160, an excessive carbon monoxide concentration status bit 162, and an electrical shock status bit 164. The response 150 also includes a high power status bit 166, a panic button status bit 168, a low battery power detector status bit 170, a tamper switch status bit 171, and bits reserved for future applications 172.

**[0057]** Figure 5 is a pictorial diagram of a preferred digital format for a base station to remote unit transmission, generally indicated by the numeral 180. The digital message format 180 includes a command field 182 and a plurality of unassigned bits 190 reserved for a future application. The command field 182 includes a coded field of bits 184 used to command a specific remote unit to transmit its response message (using the format 150). The command field 182 also includes a single bit 186 used to command a remote unit, such as the embodiment illustrated in FIG. 3, to transmit at high power. The command field 182 includes command bit 188 used to command a remote unit to activate a beacon, such as the visual beacon 94 and the audible beacon 96 illustrated in FIG. 3. The command field 182 also includes command bit 189, used to command a remote unit to activate a GPS receiver, such as illustrated in FIG. 6.

**[0058]** In an alternative embodiment, the remote unit transmitter is adapted to transmit at one of a plurality of transmission power levels and the single command bit 186 is replaced with a multi-bit command sub-field for selection of a power level. In another embodiment, the remote unit transmitter is adapted to transmit at a power level selected from a continuum of power levels and a multi-bit command sub-field is provided for the power level selection.

**[0059]** Again with respect to FIG. 3, the Base station 84 periodically polls each remote unit 82 by transmitting a command 180 requiring the remote unit 82 to respond with message format 150. The polling is initiated by the interval timer 128 which causes the base station transmitter 116 to transmit the outgoing message 180. The numerals 150 and 180 are used to designate both the format of a message and the transmitted message. A specific reference to the format or the transmitted message will be used when necessary for clarity. As is common in the communications industry, the message will sometimes be referred to as a 'signal' at other times as a 'transmission,' and as a 'message;' a distinction between these will be made when necessary for clarity.

**[0060]** The message 180 is received by all remote units and the remote unit to which the message is directed (by the coded field 184) responds by transmitting its identification number 152 and current status, bits 154 - 170. The remote unit identification number 92 is connected to the transmitter 86 for this purpose.

11

EP 0 857 341 B1

12

[0061] In the embodiment illustrated in FIG. 3, the function of measuring received field strength to determine whether a predetermined separation distance is exceeded is performed in the base station 84. The base station receiver 118 provides a received field strength signal 120 which is connected to the comparator 122. The predetermined limit value 124 is also connected to the comparator 122 which provides a comparator output signal 126. If the received field strength 120 is less than the limit value 124, the comparator output signal 126 is connected to assert the "go-to-high-power" command bit 186 in the base unit 84 outgoing message 180. The limit value 124 is selected to establish the predetermined separation distance beyond which transmission at high power is commanded.

[0062] In one embodiment, the selection of the limit value 124 is accomplished by the manufacturer by entering the value into a read-only memory device. In another embodiment, the manufacturer uses manually operated switches to select the predetermined limit value 124. In another embodiment, the manufacturer installs jumper wires to select the predetermined limit value 124. In yet another embodiment, the user selects a predetermined limit value 124 using manually operated switches.

[0063] The remote unit transmitter 86 is capable of transmitting at a power-conserving lower power level and also at an emergency higher power level. Upon receiving a message 180 including the remote unit identification number 184, the remote unit receiver passes the "go-to-high-power" command bit 186 to the power level select circuit 90 which is connected to command the remote unit transmitter 86 to transmit a response 150 at the higher power level. The response 150 includes status bit 166 used by the remote unit 82 to indicate that it is transmitting at high power.

[0064] In one embodiment, the remote unit includes the watchdog timer 98 (designated a "No Signal Timeout") which is reset by the receiver 88 each time the remote unit 82 is polled. If no polling message 180 is received within the timeout period of the watchdog timer 98, the remote unit transmitter 86 is commanded to transmit a non-poll message 150.

[0065] In one embodiment of the invention, the remote unit 82 includes a manually operated switch ("panic button") 112 which is connected to the transmitter 86 to command the transmission of a non-poll message 150. The panic button status bit 168 is set in the outgoing message 150 to indicate to the base station 84 that the panic button has been depressed. Such a button can be used by a child or invalid or other concerned person to bring help.

[0066] In another embodiment, the remote unit includes a tamper switch 109 which is activated if the remote unit is removed from the child, or is otherwise tampered with. The activation of the tamper switch 109 causes the remote unit to transmit a code or status bit to the base unit to identify the cause of the change of status ("Tamper" status bit 171 illustrated in FIG. 4). In one re-

lated alternative, the remote unit transmits at the higher power level when the switch is activated by removal of the remote unit from the child's person.

[0067] In another embodiment, the remote unit 82 includes a circuit 114 which monitors battery power. The circuit 114 is connected to initiate a non-poll message 150 if the circuit determines that battery power has fallen below a predetermined power threshold. The message 150 will include the "low-battery-power" status bit 170. In an alternative embodiment, a low battery power level will initiate a remote unit transmission at the higher power level (see FIG. 3).

[0068] In the embodiment illustrated in FIG. 3, the remote unit 82 includes several hazard sensors 100. These sensors are connected to report the detection of common hazards and correspond to the sensor status bits 154 in the remote unit response message 150.

[0069] In another embodiment of the present invention, the base station receiver 118 is connected to a visual alarm 134 and an audible alarm 136 and will give an alarm when a message 150 is received which includes any hazard sensor report 154 or any of the status bits 166-170.

[0070] The base station 84 also includes the status and ID display 138 used to display the status of all remote units in the personal alarm system 80.

[0071] In another embodiment of the personal alarm system 80, the base station 84 includes a circuit 140 for initiating a telephone call when an emergency occurs. The circuit 140 includes the telephone numbers of persons to be notified in the event of an emergency. A connection 142 is provided to a public landline or cellular telephone system. The circuit 140 can place calls to personal paging devices, or alternatively place prerecorded telephone messages to emergency personnel, such as the standard "911" number.

[0072] FIG. 6 is a partial block diagram illustrating an embodiment of the invention having a base station 200 and at least one remote unit 202. The partially illustrated remote unit 202 includes a transmitter 204, hazard sensors 201, 203, 205, a circuit 208 for causing the transmitter to transmit at a higher power level, a transmit interval timer 209, and a Global Positioning System ("GPS") receiver 210. The partially illustrated base station 200 includes a receiver 212, an alarm 213, a display 214 for displaying global positioning coordinates of longitude and latitude, a circuit 216 for converting the global positioning coordinates into predefined local coordinates, a map display 218 for displaying a map in the local coordinates and indicating the location of the remote unit 202, and a watchdog timer 219.

[0073] In a preferred embodiment of the alarm system, the remote unit transmitter 204 is connected to receive the global positioning coordinates from the GPS receiver 210 for transmission to the base station 200.

[0074] The GPS receiver 210 determines its position and provides that position in global positioning coordinates to the transmitter 204. The global position coordi-

nates of the remote unit 202 are transmitted to the base station 200. The base station receiver 212 provides the received global positioning coordinates on line 222 to display 214 and to coordinate converter 216. The display 214 displays the global coordinates in a world-wide coordinate system such as longitude and latitude.

**[0075]** In one embodiment of the alarm system, the coordinate converter 216 receives the global positioning coordinates from line 222 and converts these into a preferred local coordinate system. A display 218 receives the converted coordinates and displays the location of the remote unit 202 as a map for easy location of the transmitting remote unit 202.

**[0076]** In another embodiment of the alarm system, the GPS receiver 210 includes a low power standby mode and a normal operating mode. The GPS receiver 210 remains in the standby mode until a hazard is detected and then switches to the normal operating mode.

**[0077]** In another embodiment of the alarm system, the GPS receiver 210 remains in the standby mode until commanded by the base station 200 to enter the normal operating mode (see command bit 189 illustrated in FIG. 5).

**[0078]** In another embodiment of the alarm system, the remote unit transmitter 204 is connected to the hazard sensors 201-205 for transmission of detected hazards. The base station receiver 212 is connected to activate the alarm 213 upon detection of a hazard.

**[0079]** In one embodiment, a conventional electrical shock sensor 205 includes a pair of electrical contacts 207 which are attached to the skin of a user for detection of electrical shock.

**[0080]** In another embodiment, the remote unit 202 includes a transmit interval timer 209 and an ID number 211. The timer 209 is connected to cause the remote unit to transmit the ID number at predetermined intervals. The base station 200 includes a watchdog timer 219 adapted to activate the alarm 213 if the remote unit fails to transmit within the prescribed interval.

**[0081]** In another embodiment of the alarm system, the remote unit 202 includes a carbon monoxide concentration sensor (see 108 of FIG. 3) having an output signal connected to activate a sensor status bit (see 162 of FIG. 4) for transmission to the base station 200.

**[0082]** Figures 7-10 are pictorial illustrations of alternative embodiments of the personal alarm system of the present invention. FIG. 7 illustrates a base station 250 in two-way radio communication with a remote unit 252 worn by a child. The child is running away from the base station 250 such that the separation distance 256 has exceeded the preset threshold. The base station has determined that an alarm should be given, and an audible alarm 254 is being sounded to alert a responsible caretaker. FIG. 8 illustrates a remote unit worn at the waist of a workman whose location and safety are being monitored. FIG. 9 illustrates a mobile base station 270 equipped with a cigarette lighter adapter 272 for operation in a vehicle. FIG. 10 illustrates a base station 280

adapted for operation from ordinary household current 282.

**[0083]** FIG. 11 is a block diagram which illustrates a man-over-board system in accordance with one aspect of the present invention, and designated generally by the numeral 300.

**[0084]** The man-over-board system 300 includes a remote unit 302, having a navigational receiver 304 and antenna 306 for receiving navigational information, a sensor 308, having an output signal 310, a manually operated switch 312, a radio transmitter 314 having an antenna 316. The man-over-board system 300 also includes a base station 318 having a radio receiver 320 connected to an antenna 322 for receiving radio transmissions from the remote unit 302. The base station 318 also includes a display 324 for displaying the navigational location of the remote unit 302, a display 326 for displaying the status of the sensor 308, a circuit 328 for comparing the field strength of the received radio transmission with a predetermined limit 330, and an alarm 332 which is activated when the received field strength 334 falls below the value of the limit 330.

**[0085]** In use, the remote unit 302 is worn by a user and an alarm will be given if the user falls over board and drifts too far from the boat. The navigational receiver 304 receives navigational information, as for example from global positioning satellites 336. The navigational receiver 304 converts the navigational information into a location of the remote unit 302 and outputs the location 338 to the radio transmitter 314 for transmission to the base station 318.

**[0086]** The sensor 308 provides an output signal 310 and defines a sensor status. The output signal 310 is connected to the radio transmitter 314 for transmitting the sensor status to the base station 318.

**[0087]** The manually operated switch 312 includes an output 340 which is connected to the radio transmitter 314 and permits the user to signal the base station 318 by operating the switch 312. In a preferred embodiment, the manually operated switch 312 defines a panic button.

**[0088]** The radio receiver 320 provides three outputs, the received location 342 of the remote unit 302, the received sensor status 344, and an output signal 334 proportional to the field strength of the received radio transmission. As described above with respect to Figs. 1-3, the remote unit 302 and the base station 318 define a separation distance which is inversely proportional to the received field strength. The comparator circuit 328 compares the received field strength 334 with a predetermined limit 330 and produces an output signal 346 if the sign of the comparison is negative, indicating that the field strength of the received signal is less than the limit 330. If the user drifts beyond a separation distance from the boat defined by the limit 330, the alarm 332 is activated to alert the user's companions, who can then take appropriate action.

**[0089]** In heavy seas or poor visibility, the base station 318 displays the current location of the remote unit 302

nates of the remote unit 202 are transmitted to the base station 200. The base station receiver 212 provides the received global positioning coordinates on line 222 to display 214 and to coordinate converter 216. The display 214 displays the global coordinates in a world-wide coordinate system such as longitude and latitude.

[0075] In one embodiment of the alarm system, the coordinate converter 216 receives the global positioning coordinates from line 222 and converts these into a preferred local coordinate system. A display 218 receives the converted coordinates and displays the location of the remote unit 202 as a map for easy location of the transmitting remote unit 202.

[0076] In another embodiment of the alarm system, the GPS receiver 210 includes a low power standby mode and a normal operating mode. The GPS receiver 210 remains in the standby mode until a hazard is detected and then switches to the normal operating mode.

[0077] In another embodiment of the alarm system, the GPS receiver 210 remains in the standby mode until commanded by the base station 200 to enter the normal operating mode (see command bit 189 illustrated in FIG. 5).

[0078] In another embodiment of the alarm system, the remote unit transmitter 204 is connected to the hazard sensors 201-205 for transmission of detected hazards. The base station receiver 212 is connected to activate the alarm 213 upon detection of a hazard.

[0079] In one embodiment, a conventional electrical shock sensor 205 includes a pair of electrical contacts 207 which are attached to the skin of a user for detection of electrical shock.

[0080] In another embodiment, the remote unit 202 includes a transmit interval timer 209 and an ID number 211. The timer 209 is connected to cause the remote unit to transmit the ID number at predetermined intervals. The base station 200 includes a watchdog timer 219 adapted to activate the alarm 213 if the remote unit fails to transmit within the prescribed interval.

[0081] In another embodiment of the alarm system, the remote unit 202 includes a carbon monoxide concentration sensor (see 108 of FIG. 3) having an output signal connected to activate a sensor status bit (see 162 of FIG. 4) for transmission to the base station 200.

[0082] Figures 7-10 are pictorial illustrations of alternative embodiments of the personal alarm system of the present invention. FIG. 7 illustrates a base station 250 in two-way radio communication with a remote unit 252 worn by a child. The child is running away from the base station 250 such that the separation distance 256 has exceeded the preset threshold. The base station has determined that an alarm should be given, and an audible alarm 254 is being sounded to alert a responsible caretaker. FIG. 8 illustrates a remote unit worn at the waist of a workman whose location and safety are being monitored. FIG. 9 illustrates a mobile base station 270 equipped with a cigarette lighter adapter 272 for operation in a vehicle. FIG. 10 illustrates a base station 280

adapted for operation from ordinary household current 282.

[0083] FIG. 11 is a block diagram which illustrates a man-over-board system in accordance with one aspect of the present invention, and designated generally by the numeral 300.

[0084] The man-over-board system 300 includes a remote unit 302, having a navigational receiver 304 and antenna 306 for receiving navigational information, a sensor 308, having an output signal 310, a manually operated switch 312, a radio transmitter 314 having an antenna 316. The man-over-board system 300 also includes a base station 318 having a radio receiver 320 connected to an antenna 322 for receiving radio transmissions from the remote unit 302. The base station 318 also includes a display 324 for displaying the navigational location of the remote unit 302, a display 326 for displaying the status of the sensor 308, a circuit 328 for comparing the field strength of the received radio transmission with a predetermined limit 330, and an alarm 332 which is activated when the received field strength 334 falls below the value of the limit 330.

[0085] In use, the remote unit 302 is worn by a user and an alarm will be given if the user falls over board and drifts too far from the boat. The navigational receiver 304 receives navigational information, as for example from global positioning satellites 336. The navigational receiver 304 converts the navigational information into a location of the remote unit 302 and outputs the location 338 to the radio transmitter 314 for transmission to the base station 318.

[0086] The sensor 308 provides an output signal 310 and defines a sensor status. The output signal 310 is connected to the radio transmitter 314 for transmitting the sensor status to the base station 318.

[0087] The manually operated switch 312 includes an output 340 which is connected to the radio transmitter 314 and permits the user to signal the base station 318 by operating the switch 312. In a preferred embodiment, the manually operated switch 312 defines a panic button.

[0088] The radio receiver 320 provides three outputs, the received location 342 of the remote unit 302, the received sensor status 344, and an output signal 334 proportional to the field strength of the received radio transmission. As described above with respect to Figs. 1-3, the remote unit 302 and the base station 318 define a separation distance which is inversely proportional to the received field strength. The comparator circuit 328 compares the received field strength 334 with a predetermined limit 330 and produces an output signal 346 if the sign of the comparison is negative, indicating that the field strength of the received signal is less than the limit 330. If the user drifts beyond a separation distance from the boat defined by the limit 330, the alarm 332 is activated to alert the user's companions, who can then take appropriate action.

[0089] In heavy seas or poor visibility, the base station 318 displays the current location of the remote unit 302

parator 412 compares the location of the remote unit 402 with the defined geographical region and defines a relationship between the location and the defined region which is expressed as a positional status. The comparator 412 also receives an input from the second storage circuits 414. These circuits store information defining a predetermined positional status.

[0109] Some examples will be useful in explaining how the positional status is used. Referring to FIG. 14, remote unit locations 494 and 496 are illustrated as dots, one location 494 being above the boundary 456, the other location 496 being below the boundary.

[0110] For the first example, assume that the location 494 is "within a defined geographical region," and that the location 496 is "outside the defined geographical region." Assume also that the predetermined positional status is that "locations within the defined region are acceptable." Next assume that the navigational receiver 406 reports the location 494 for the remote unit. Then the comparator 412 will define a positional status that "the location of the remote unit relative to the defined region is acceptable." This positional status will be transmitted to the base station 404 and will not result in activation of the alarm 430.

[0111] For the next example, assume that the navigational receiver 406 reports the location of the remote unit to be the location 496, and that the other assumptions remain the same. Then the comparator 412 will define a positional status that "the location of the remote unit relative to the defined region is not acceptable." This positional status will be transmitted to the base station 404 and will result in activation of the alarm 430.

[0112] For the next example refer to FIG. 16 which includes three successive locations 498, 500 and 502, shown linked by a broken line, as for example by movement of the remote unit 402 from location 498 to location 500 to location 502. Assume that the area outside the boundary 488 defines an "acceptable" subregion. Assume further that the area between the boundaries 488 and 486 defines a "warning" subregion. Also assume that the area 482 inside the boundary 486 defines a "prohibited" subregion. Finally, assume that the navigational receiver 406 provides three successive locations 498, 500 and 502.

[0113] In a preferred embodiment, and given these assumptions in the preceding paragraph, the comparator 412 will determine that the location 498 is acceptable and will take no further action. The comparator 412 will determine that the location 500 is within the warning subregion 484 and will activate the remote unit alarm 416 to warn the person whose movements are being monitored that he has entered a warning zone. When the remote unit 402 arrives at the location 502, the comparator 412 will determine that the remote unit has entered a prohibited zone and will activate the mild electric shock circuit 418 which makes contact with the skin of the monitored person through the electrical contacts 420, 422. The positional status reported by the remote unit 402 for the suc-

cessive locations 498, 500 and 502 is "acceptable," "warning given," and "enforcement necessary," respectively.

[0114] In another embodiment, no enforcement or warning are given by the remote unit 402. Instead, as when used to monitor the movements of children or elderly patients, the positional status is transmitted to the base station 404. There it is compared with a stored predetermined positional status and used to set an alarm 430 if the positional status is not acceptable. The predetermined positional status is stored in storage circuits 428 and the comparison is made by the comparator 426.

[0115] The preferred embodiment for the storage and comparison circuits is the use of an embedded micro-processor.

[0116] FIG. 17 is a block diagram illustrating a personal alarm system such as the invisible fence of FIG. 13, and designated generally by the numeral 520. Personal alarm system 520 includes a remote unit 522 and a base station 524.

[0117] The remote unit 522 includes a radio transmitter 526 and a radio receiver 528 connected to a shared antenna 530. The base station 524 includes a radio receiver 532 and a radio transmitter 534 connected to a shared antenna 536 and defining a two-way communication link with the remote unit 522.

[0118] In one preferred embodiment, the communication link is direct between the respective transmitters 526, 534 and the corresponding receivers 528, 532. Other embodiments include access to existing commercial and private communications networks for completing the communication link between the remote unit 522 and the base station 524. Typical networks include a cellular telephone network 538, a wireless communications network 540, and a radio relay network 542.

[0119] FIG. 18 is a block diagram showing an environmental monitoring system for use in fixed locations, designated generally by the numeral 550. The environmental monitoring system 550 includes a remote unit 552 and a base station 554.

[0120] The remote unit 552 includes storage circuits 556 for storing information defining the location of the remote unit 552, at least one sensor 558, a radio transmitter 560, and an antenna 562.

[0121] The base station 554 includes an antenna 564, a radio receiver 566, a display 568 for displaying the location of the remote unit 552, a comparator 570, storage circuits 572 for storing information defining a predetermined sensor status, and an alarm 574,

[0122] The environmental monitoring system 550 is useful for applications in which the remote unit 552 remains in a fixed location which can be loaded into the storage circuits 556 when the remote unit 552 is activated. Such applications would include use in forests for fire perimeter monitoring in which the sensor 558 was a heat sensor, or in monitoring for oil spills when attached to a fixed buoy and the sensor 558 detecting oil. Other useful applications include any application in which the location

is known at the time of activation and in which some physical parameter is to be measured or detected, such as smoke, motion, and mechanical stress. The environmental monitoring system 550 offers an alternative to pre-assigned remote unit ID numbers, such as those used in the systems illustrated in Figs. 2 and 3.

[0123] The storage circuits 556 provide an output 576 defining the location of the remote unit 552. This output is connected to the radio transmitter 560 for communication with the base station 554. The sensor 558 provides an output signal 578 defining a sensor status. The output signal is connected to the radio transmitter 560 for communication of the sensor status to the base station 554.

[0124] The communications are received by the base station's radio receiver 566 which provides outputs representing both the location 580 of the remote unit 552 and the sensor status 582. The location 580 is connected to the display 568 so that the location of the remote unit 552 can be displayed. The comparator 570 receives the sensor status 582 and the information defining the predetermined sensor status which is stored in the storage circuits 572. If the comparator 570 determines that the sensor status indicates an alarm situation, it activates the alarm 574 to alert a base station operator.

[0125] FIG. 19 is a block diagram which illustrates an alternative embodiment of a personal alarm system in which the remote unit transmits demodulated navigational and precise time-of-day information to the base station, and the base station uses that information to compute the location of the remote unit. This alternative embodiment is designated generally by the numeral 600 and includes a remote unit 602 and a base station 604.

[0126] The remote unit 602 includes a navigational receiver 606, a demodulator circuit 608, a precise time-of-day circuit 610, a sensor 612, and a radio transmitter 614.

[0127] The base station 604 includes a radio receiver 616, computational circuits 618 for computing the location of the remote unit 602, a display 620 for displaying the computed location, a second display (can be part of the first display) 622 for displaying a sensor status, a comparator 624, storage circuits 626 for storing information defining a predetermined sensor status, and an alarm 628.

[0128] In a preferred embodiment, the navigational receiver 606 receives navigational information from global positioning system satellites (not shown). In this embodiment, the raw navigational information is demodulated by the demodulator circuit 608 and the output of the demodulator 608 is connected to the radio transmitter 614 for communication to the base station 604.

[0129] The precise time-of-day circuits 610 provide the time-of-day information needed to compute the actual location of the remote unit based upon the demodulated navigational information. In the case of GPS navigational information, geometric dilution of precision computations are done at the base station 604 to derive the actual location of the remote unit 602.

[0130] The sensor 612 provides an output signal de-

fining a sensor status. The demodulated navigational information, the precise time-of-day information and the sensor status are all connected to the radio transmitter 614 for communication to the base station 604.

[0131] At the base station 604, the radio receiver 616 provides the navigational and precise time-of-day information to the computation circuits 618 for determining the actual location. In a preferred embodiment, the computation is made using an embedded microprocessor. The computed location is displayed using the display 620.

[0132] The radio receiver 616 also provides the received sensor status which forms one input to the comparator 624. Stored information defining a predetermined sensor status is provided by the storage circuits 626 as a second input to the comparator 624. If the received sensor status and the stored sensor status do not agree, the comparator 624 activates the alarm 628 to alert the base station operator.

[0133] FIG. 20 is a block diagram which illustrates an alternative embodiment of the invisible fence system in which the base station computes the location of the remote unit, and in which the fence definitions are stored at the base station rather than in the remote unit. The alternative system is designated generally by the numeral 650 and includes a remote unit 652 and a base station 654.

[0134] The remote unit 652 includes a navigational receiver 656, a demodulator circuit 658, a precise time-of-day circuit 660, a radio transmitter 662, a radio receiver 664, a shared antenna 666, and control status circuits 668.

[0135] The base station 654 includes a radio receiver 670, a radio transmitter 672, a shared antenna 674, computation circuits 676, storage circuits 678, second storage circuits 680, a first comparator 682, a second comparator 684, a display 686, an alarm 688, and control circuits 690.

[0136] The navigational receiver 656 provides raw navigational information 692 to the demodulator circuit 658. The demodulator circuit 658 demodulates the raw navigational information and provides demodulated navigational information 694 to the radio transmitter 662 for communication to the base station 654. The precise time-of-day circuit 660 provides time-of-day information 696 to the radio transmitter 662 for communication to the base station 654.

[0137] The base station radio receiver 670 provides received navigational information 698 and received time-of-day information 700 to the computation circuits 676 for conversion to an actual location 702 of the remote unit 652. The storage circuits 678 store information defining a geographical region.

[0138] The first comparator 682 receives the location 702 and the region defining information 704 and provides a positional status 706, as described above with respect to Figs. 13-16.

[0139] The second storage circuits 680 store informa-



tion 708 defining a predetermined positional status. The second comparator 684 receives the positional status 706 and the predetermined positional status 708 and provides control output signals 710 based upon the results of the positional status comparison. When the location 702 is within a defined "warning" or "restricted" zone, the second comparator 684 activates the alarm 688 and causes the location 702 to be displayed by the display 686.

[0140] In one preferred embodiment, the remote unit includes circuits 668 which provide a means by which the base station 654 can warn the remote unit user or enforce a restriction, as for example, by applying the mild electric shock of the embodiment shown in FIG. 13. The second comparator 684 uses a control signal 710 to activate the control circuits 690 to send a command via the radio transmitter 672 to the remote unit 652 for modifying the remote unit control status. For example, if the remote unit location is within a restricted zone, the base station 654 will command the remote unit 652 to provide an electric shock to enforce the restriction.

[0141] FIG. 21 is a block diagram illustrating another embodiment of a man-over-board alarm system, designated generally by the numeral 750. The man-over-board alarm system 750 includes a remote unit 752 and a base station 754.

[0142] The remote unit 752 includes a navigational receiver 756, a radio transmitter 758, an environmental sensor 760, at least one manually operated switch 762, a beacon 764, a circuit 766 for activating the navigational receiver 756, and a control circuit 768.

[0143] The base station 754 includes a radio receiver 770, a remote-unit location display 772, a sensor status display 774, an alarm 776, a switch status display 778, a control circuit 780, and storage 782 for a predetermined limit value.

[0144] The navigational receiver 756 receives navigational information via an antenna 757 and provides a location 759 of the remote unit to the radio transmitter 758 for transmitting the remote unit location 759. The navigational receiver 756 has a normal operational mode and a low-power standby mode. In a preferred embodiment, the navigational receiver 756 is normally in the low-power standby mode, thereby conserving operating power which is normally supplied by batteries.

[0145] The circuit 766 is responsive to the control circuit 768 for selecting the operational mode and thereby "activating" the navigational receiver. In a specific embodiment, the control circuit 768 is responsive to a hazard sensor 760, such as a water-immersion sensor, for controlling the circuit 766 to activate the navigational receiver 756. In another embodiment, the control circuit 768 is responsive to a manually operated switch 762, such as a manually operated panic button, for activating the navigational receiver 756.

[0146] In a specific embodiment, the sensor 760 provides an output signal 761, and defines a sensor status. The manually operated switch 762 provides an output signal 763, and defines a switch status. The control circuit

768 receives the sensor output signal 761 and the switch output signal 763, and connects each to the radio transmitter 758 for communication of the sensor status and the switch status to the base station 754.

[0147] In another specific embodiment, the control circuit 768 is connected for activating the remote unit beacon 764 in response to a change in the sensor status 761. In another embodiment, the control circuit 768 activates the beacon 764 in response to a change in the switch status 763. In one embodiment, the beacon 764 is a visual beacon, such as a flashing light. In another embodiment, the beacon 764 is an audible beacon which emits a periodic sound. The beacon 764 aids searchers in locating a man-over-board.

[0148] In a specific embodiment, the control circuit 768 is implemented using a programmed micro-processor. In another specific embodiment, the control circuit 768 is implemented using an imbedded, programmed micro-processor. In another embodiment, the control circuit 768 is implemented using a programmed micro-controller.

[0149] The base-station radio receiver 770 receives the remote unit location 759, the sensor status, and the switch status. The radio receiver 770 is connected to the display 772 for displaying the received remote unit location, is connected to the display 774 for displaying the received sensor status, and is connected to the display 778 for displaying the switch status. In a specific embodiment, the radio receiver 770 is connected to the alarm 776 which is activated by a change in the sensor status, such as the detection of immersion in water. In another specific embodiment, the alarm is activated by a change in the switch status, such as a manual operation of the panic button.

[0150] The radio receiver 770 provides a signal 771 corresponding to a field strength of a received radio communication. The control circuit 780 compares the received field strength 771 with a predetermined limit value 783 provided by circuit 782. The control circuit 780 is connected to activate the alarm 776 when the received field strength is less than the predetermined limit value 783. The received field strength 771, the control circuit 780, and the predetermined limit value 783 define a separation distance between the remote unit 752 and the base station 754, as discussed above with respect to other embodiments of the invention.

[0151] In a specific embodiment, the control circuit 780 and the circuit 782 for providing the predetermined limit value 783 are implemented using a programmed micro-controller. In another specific embodiment, the circuit 780 and the circuit 782 are implemented using an embedded, programmed micro-controller. The functions performed by the circuits 780 and 782 are performed in different embodiments alternatively by discrete integrated circuits, by a programmed micro-controller, by an embedded, programmed micro-controller, by a programmed micro-processor, and by an embedded, programmed micro-processor.

[0152] In a specific embodiment of the man-over-

board alarm system illustrated in FIG. 21. the sensor 760 includes a plurality of environmental, physiological and hazard sensors providing output signals and defining a sensor status vector. In another specific embodiment, the sensor 760 provides a plurality of output signals 761 defining another status vector. In another specific embodiment, the sensor 760 provides an analog output signal 761. and the control circuit 768 converts the analog signal 761 for radio transmission as a sensor status vector. The base station 754 displays the sensor status vector using the display 774.

**[0153]** In another specific embodiment of the man-over-board alarm system illustrated in FIG. 21. the manually operated switch 762 includes a plurality of manually operated switches providing multiple output signals 763. The multiple output signals 763 define a switch status vector which is connected to the control circuit 768 for radio transmission to the base station 754. The base station 754 displays the switch status vector using the display 778. In a specific embodiment, the remote unit manually operated switches 762 define a numeric keypad, and the base station 754 displays a manual entry made using the numeric keypad. In another specific embodiment, the manually operated switches 762 define an alpha numeric keypad, and the base station 754 displays manually entered alpha numeric information.

**[0154]** FIG. 22 is a partial block diagram of the man-over-board alarm system illustrated in FIG. 21. and designated generally by the numeral 800. The alarm system 800 includes a remote unit 802 and a base station 804. The remote unit 802 includes a radio transmitter 806 and a microphone 808. The base station 804 includes a radio receiver 810 and a speaker 812. In this embodiment of the alarm system 800, the microphone 808 is connected to the transmitter 806 for defining a one-way voice radio communication channel with the base station receiver 810 and speaker 812. In a specific embodiment, the radio transmitter 806 is also used to transmit the remote unit location, the sensor status vector, and the switch status vector as discussed above with respect to FIG. 21. In another specific embodiment, the radio receiver 810 is also used to receive the remote unit location, the sensor status vector, the switch status vector, and to provide the received signal strength signal.

**[0155]** FIG. 23 is also a partial block diagram of the man-over-board alarm system shown in FIG. 21. The alarm system is designated generally by the numeral 814. The alarm system 814 includes a remote unit 816 and a base station 818. The remote unit 816 includes a radio transmitter 820, a microphone 822, a radio receiver 824 and a speaker 826. The base station 818 includes a radio receiver 828, a speaker 830, a radio transmitter 832 and a microphone 834. These elements are configured to provide a two-way voice communication channel between the remote unit 816 and the base station 818. In a specific embodiment, the radio transmitter 820 and radio receiver 828 are also used to communicate the remote unit location, the sensor status vector, and the

switch status vector, in another specific embodiment, the radio receiver 828 also provides a received signal strength signal.

**[0156]** FIG. 24 is a block diagram illustrating another embodiment of an invisible fence system, designated generally by the numeral 850. The invisible fence system 850 includes a remote unit 852 and a base station 854.

**[0157]** The remote unit 852 includes a navigational receiver 856, a radio transmitter 858, a memory 860 for storing information defining a geographic region, a memory 862 for storing information defining a predetermined positional and time status, a circuit 863 for providing time-of-day information, a comparison circuit 864. and an enforcement and alarm circuit 865.

**[0158]** The base station 854 includes a radio receiver 866, a memory 868 for storing a predetermined positional and time status, a comparison circuit 870 and an alarm 872.

**[0159]** The invisible fence system illustrated in FIG. 24 differs from the embodiment of FIG. 13 by providing an alarm and enforcement based upon both time and location. The embodiment of FIG. 24 allows the defining of zones of inclusion, and alternatively zones of exclusion, which are defined in terms of location and time-of-day. For example, a parolee equipped with the remote unit 852 may be confined to, and alternatively excluded from, a defined region between the hours of 6PM and 6AM. If the parolee leaves the region of confinement, or enters the region of exclusion, between those two time limits, a radio transmission activates the alarm 872 at the base station 854, and simultaneously activates an alarm and enforcement process 865 at the remote unit 852. In a specific embodiment, the parolee is first warned that he has left a region of confinement at an unallowed time. If the violation continues, the parolee is given a mild electrical shock. If the violation continues, the intensity of the electrical shock is increased. The authorities are put on notice by the base station alarm 872 that the parolee has violated his defined restrictions.

**[0160]** FIG. 25 is a pictorial diagram illustrating boundaries used to define geographical regions such as those used in a preferred embodiment of the invisible fence system 850. FIG. 25 shows a portion 1000 of a city, including cross streets (not numbered) and a closed boundary made up of intersecting line segments 1006, 1008, 1010 and 1012. The boundary divides the city map 1000 into two subregions, one subregion defining an area 1002 wholly within the boundary, and the other subregion defining an area 1004 outside the boundary.

**[0161]** In a specific embodiment of an invisible fence system, such as that illustrated in FIG. 24. a memory 860 stores information defining a geographical region, for example the region 1002. In an example of the operation of the specific embodiment, assume the region 1002 represents a specific city block, surrounded by the city streets 1006, 1008, 1010 and 1012. Further assume that a parolee is wearing the remote unit 852. and that the parolee is required by the terms of his parole to remain

within the city block 1002 between the hours of 8PM and 7AM. and that at all other times the parolee is permitted to be outside the region 1002.

[0162] FIG. 26 is a table defining a relationship between the location of the remote unit 852 (FIG. 24) and the time-of-day for use in understanding a curfew feature of a specific embodiment of the invisible fence system 850. Each row of the table represents a different location, and each column of the table represents a subdivision of the time-of-day. The relationship defined by the table represents an example of a curfew requiring the parolee (in the preceding example) to remain at home, *i.e.*, within the city block 1002, between 8PM and 7AM. If the parolee leaves home during the interval from 8PM to 7AM, an alarm 872 is activated at the base station 854. The information represented by the table is stored in a memory 862 in the remote unit 852, and is referred to as a 'predetermined positional and time status.'

[0163] With respect to the specific embodiment illustrated in FIG. 24, the memory 860 stores information defining the geographical region 1002 (FIG. 25). The comparison circuit 864 receives the remote unit location 859, the time-of-day 861, the information defining the geographical region 1002, and the curfew defining information 867. The comparison circuit 864 compares the named items of information and provides a positional and time status 869 to the radio transmitter 858 for communication to the base station 854. In another embodiment of the invisible fence system 850, the transmitter 858 periodically transmits the remote unit location 859 and time-of-day 861. This information is received at the base station 854 where the predetermined positional and time status is stored in a memory 868. The base station 854 makes an independent determination of whether or not the curfew is violated. The positional and time status is compared by circuit 870 with the received location and time-of-day information. An alarm 872 is given if the remote unit violates the established curfew.

[0164] FIG. 27 is a block diagram illustrating another embodiment of an invisible fence system, designated generally by the numeral 1020. The invisible fence system 1020 includes a remote unit 1022 and a base station 1024. The remote unit 1022 includes a navigational receiver 1026, a radio transmitter 1028, a radio receiver 1030 and an enforcement and alarm circuit 1032. The base station 1024 includes a radio receiver 1034, a radio transmitter 1036, a memory 1040 for storing information defining a geographical region, a memory 1042 for storing information defining a predetermined positional and time status, a display 1044 and an alarm 1046.

[0165] The navigational receiver 1026 provides information 1027 defining a location of the remote unit 1022, and is connected to the remote unit radio transmitter 1028 for communicating the remote unit location to the base station 1024. The transmitted remote unit location is received by the base station radio receiver 1034 and provided on line 1035 to the control/compare circuit 1038. The base station includes a circuit 1037 for providing

time-of-day information 1039 to the control/compare circuit 1038.

[0166] In a specific embodiment, the control/compare circuit 1038 is implemented as part of a programmed, imbedded micro-processor/micro-controller. A memory of the imbedded micro-processor provides the memory 1040 for storage of information 1041 defining a geographical region, and the memory 1042 for storage of information 1043 defining a predetermined positional and time status. The imbedded micro-processor implementation of the control/compare circuit 1038 receives the remote unit location 1035, the time-of-day 1039, the information 1041 defining a geographical region, and the information 1043 defining a predetermined positional and time status.

[0167] In the previous example, the defined geographical region corresponded to the region 1002 (FIG. 25), and the predetermined positional and time status corresponded to the relationship defined by the table in FIG. 26. The parolee was required to be within the region 1002 between the hours of 8PM and 7AM. The compare/control circuit 1038 compares the received information described above and determines whether the parolee is in violation of the defined curfew. The parolee is in violation of the curfew defined by the table in FIG. 26 when he is outside his home between the hours of 8PM and 7AM. In this example, the region 1002 (FIG. 25) corresponds to the parolee's home. Locations outside region 1002 are therefore outside his home. In this example, if the parolee is in violation of the curfew, the control/compare circuit 1038 generates a signal 1045, connected to the base station radio transmitter 1036 for activating an alarm/enforcement device 1032 at the remote unit 1022. Such a device and an alarm/enforcement protocol have been described above with respect to FIG's 13 and 16.

[0168] In a specific embodiment of the invisible fence system shown in FIG. 27, the location of the remote unit is displayed 1044 at the base station 1024. In one embodiment, the control/compare circuit 1038 continuously displays the remote unit location. In another embodiment, the control/compare circuit 1038 provides an alarm 1046 and displays the remote unit location when the parolee has violated the curfew.

[0169] In a specific embodiment of the invisible fence system of FIG. 27, the time-of-day circuit 1037 is implemented as part of the imbedded micro-processor. When several remote units are transmitting their locations from different time zones, the base station time-of-day is adjusted at the base station to use the correct time-of-day for each transmitting remote unit. For a curfew type process, it is not necessary generally to use a precise time-of-day. However, when a precise time-of-day is required, the remote unit transmitter is connected to receive both a location and a precise time-of-day from the navigational receiver, or other precise time-of-day circuit, for transmission to the base station. Such arrangements are illustrated in FIG's 19, 20, 34 and 36.

[0170] FIG. 28 is a partial block diagram illustrating an

alarm system, designated generally by the numeral 1050. The alarm system 1050 includes a remote unit 1052 and a base station 1054 and is intended to be representative of many of the alarm systems in accordance with aspects of this invention. The remote unit 1052 includes a radio transmitter 1056 and a radio receiver 1058. The base station 1054 includes a modem 1060. Through its modem 1060, the base station 1054 is connected to a standard communications channel, designated 1064 and a two-way radio link 1062, permitting a two-way communication between the base station 1054 and the remote unit 1052.

**[0171]** Such an arrangement provides a radio link for communicating with the remote unit 1052 while not requiring the base station 1054 to include the necessary radio receiver and radio transmitter. In such a case, the base station includes a communications receiver and a communications transmitter which in one embodiment includes a radio communications facility and in another embodiment provides the modem capability. The modem 1060 permits the base station to be connected via standard land line communications, such as a commercial telephone network. Thus the standard communication channel 1064 includes a standard telephone network, communications satellites, relay type radio links and other common carrier technologies such as cellular telephone, wireless communications, and personal communications systems ("PCS").

**[0172]** FIG. 29 is a partial block diagram illustrating an alternative embodiment of the personal alarm system 80 as depicted in FIG. 3. Parts shown in FIG. 29 which correspond to parts shown in FIG. 3 have the same identification numerals.

**[0173]** FIG. 29 illustrates a radio transmitter 86, a circuit 90 for selecting a transmission power level for the transmitter 86. An oil/chemical sensor 113 is added to the hazard sensors 100. Each sensor provides an output signal defining a sensor status. The sensor status of all sensors is connected via a line 111 to the transmitter 86 for transmission of the sensor status. The output of each sensor 100 is connected via line 117 to the selection circuit 90 for selecting a transmission power level. The transmitter 86 normally operates at a reduced power level to conserve battery power. When a hazard sensor 100 detects a hazardous condition, the line 117 communicates that fact to the circuit 90 which causes the transmitter 86 to transmit at a higher power level.

**[0174]** FIG. 30 is a block diagram illustrating a specific embodiment of a personal alarm system, designated generally by the numeral 1080, and including a remote unit 1082 and a base station 1084. The remote unit 1082 includes a radio transmitter 1086, a radio receiver 1088, a control circuit 1090, a transmission power level selection circuit 1092 and a sensor 1094. The base station 1084 includes a radio receiver 1096, a radio transmitter 1098, an alarm 1100 and a higher power level command circuit 1102.

**[0175]** FIG. 30 illustrates a system in which a sensor status 1095 is transmitted to the base station 1084 and

generates an alarm 1100. The command circuit 1102 is responsive to the received sensor status and causes the base station transmitter 1098 to transmit a command to the remote unit 1082 causing the remote unit to transmit at a higher power level. The command is received by the remote unit receiver 1088 and is interpreted by the control circuit 1090 to select a higher power transmission level 1092.

**[0176]** FIG. 31 is a partial block diagram illustrating a circuit 1130 including an analog-to-digital converter 1132 and a read-only memory 1134. The analog-to-digital converter 1132 receives an analog input signal 1131 and provides digital output signals 1133. The digital output signals 1133 are connected to address input lines of the read-only-memory 1134. The read-only-memory provides digital output signals of stored information from an addressed memory location on output lines 1135.

**[0177]** The circuit shown in FIG. 31 is used to convert a received field strength signal, such as signal 771 in the base station 754 of FIG. 21, to a predetermined digital output vector on lines 1135.

**[0178]** FIG. 32 is a partial block diagram illustrating a digital-to-analog converter 1140. The digital-to-analog converter 1140 receives digital input signals on lines 1141 and provides an analog output signal on line 1142.

**[0179]** FIG. 33 is a block diagram illustrating an embodiment of a personal alarm system, designated generally by the numeral 1150, and including a remote unit 1152 and a base station 1154. The remote unit 1152 includes a radio transmitter 1156, a radio receiver 1158, a circuit 1160 for selecting transmission power level and a sensor 1162. The base station 1154 includes a radio receiver 1164, a radio transmitter 1166, an alarm 1168 and a command control circuit 1170. The digital-to-analog converter illustrated in FIG. 32 is used in a specific embodiment of the circuit 1160 of FIG. 33 for selecting one of a plurality of transmission power levels, as commanded by the base station. The base station receiver 1164 provides a signal 1165 proportional to a received field strength. In a specific embodiment, the signal 1165 is an analog signal and is converted to a digital form using the conversion circuit 1130 of FIG. 31. The digital output signals 1135 are used by the command control circuit 1170 to generate a power-level command 1171 for transmission to the remote unit 1152. In one embodiment of the remote unit select power level circuit 1160, the received digital power-level command is used directly to control the power level of the remote unit transmitter 1156. In another embodiment, the received power-level command is converted to an analog signal which is used to control the power level of the remote unit transmitter 1156. In this manner, the alarm system is able to compensate for an increase in separation distance, low remote unit battery power or other conditions which cause the received signal strength 1165 to be reduced. The circuits are also able to command a reduction of the remote unit transmitting power level to conserve remote unit battery power.

[0191] The remote unit 1272 includes only a navigational receiver 1276, providing a current location to a radio transmitter 1278 for transmission to a base station.

[0192] The base station 1274 includes a radio receiver 1280 for receiving the current location 1281. a weather receiver 1282 for receiving weather parameters, a region defining circuit 1284 for defining a zone relative to the current remote unit location, a weather threshold defining circuit 1286 for selecting specific weather parameters and for defining limits, thresholds, and ranges for the each selected weather parameter, an information combining circuit 1288 for combining the current location and the zone defining information, a comparison circuit 1290 for selecting the specified parameters within the zone relative to the current location, comparing the selected parameters within the zone with their individual limits, and activating an alarm 1294 and displaying 1292 the current location and comparison results when a monitored weather parameter within the defined distance of the remote unit exceeds its limit, falls below its defined threshold, and falls inside/outside of a defined range.

[0193] In the embodiment illustrated in FIG. 38 all the intelligence is placed into the base station 1274. including the weather receiver 1282. In a specific embodiment, the circuits 1284, 1286, 1288 and 1290 are part of a programmed micro-controller.

[0194] FIG. 39 is a block diagram illustrating a self-locating remote alarm unit designated generally by the numeral 1300. The remote unit 1300 includes a circuit 1302 defining a first variable and providing a value 1303 for the first variable, a circuit 1304 defining a second variable and providing a value 1305 for the second variable, a communications transmitter 1306, a circuit 1308 defining a condition and providing a value for the condition, a circuit 1310 for comparing the value of the first variable with the value of the condition, and a circuit 1312 responsive to the comparison for enabling the communications transmitter 1306 to transmit the value of the second variable and to transmit a function of the value of the first variable.

[0195] Though the description of FIG. 39 is very abstract, the figure represents the essence of the major embodiments of the present invention, as the following examples will illustrate.

[0196] In a simple man-over-board monitor as illustrated in FIG. 11. the value 310 of the first variable is provided by a sensor 308. the value 338 of the second variable is provided by a navigation receiver 304. When the sensor status 310 changes, a transmitter 314 transmits the remote unit location 338 and the sensor status 310.

[0197] In the same man-over-board monitor, when a panic button 312 is depressed, the transmitter 314 transmits the remote unit location 338 and the switch status 340.

[0198] In an environmental monitor illustrated in FIG. 18. the value of the first variable is a sensor status 578 for a monitored environmental parameter, while the value of the second variable is a location 576 of the remote unit

stored in a memory. When the sensor 558 detects a predetermined change in the monitored environmental parameter, the transmitter 560 transmits the stored location of the remote unit and the sensor status 578. Alternatively, the remote unit 552 defines a patient monitor, and the value of the second variable is stored information 556 which identifies the patient, such as name, room and bed number, patient identification code. The value of the first variable is the output of a sensor 558 which monitors a physiological parameter, and defines a sensor status 578. When a predetermined change in the monitored physiological parameter occurs, the transmitter 560 is activated and transmits the patient identification information 576 as the value of the second variable and transmits and the sensor status 578 as the function of the first variable.

[0199] The circuits 1308, 1310 and 1312 of FIG. 39 find their equivalents in the man-over-board monitor, the patient monitor and in the environmental monitor in that a change in a sensor or switch status activates a transmission of the value of the second variable-dynamic location, patient ID, and static location, respectively-and a transmission of an appropriate function of the value of the first variable-sensor status.

[0200] In a man-over-board monitor 752 illustrated in FIG. 21. the value of the second variable is provided by a dynamic location determining device, in this case the navigational receiver 756. Alternative embodiments use the World-wide LORAN navigation system, a satellite navigational system such as the GPS system, and other alternative global and regional navigational systems for providing a value of the second variable which is the location of the remote unit 752.

[0201] Another example of a remote unit represented by the block diagram in FIG. 39 is a remote weather alarm 1182 illustrated in FIG. 34 in which the value of the second variable is a remote unit location 1187. and in which the function of the first variable is defined by a circuit 1198 to be the result 1199 of a comparison of a monitored weather parameter, within the defined zone relative to the weather alarm location 1187, with a defined weather threshold 1195.

[0202] Another example of the remote unit represented by FIG. 39 is an invisible fence monitor 852 as illustrated in FIG. 24. The value of the second variable is a location 859 provided by a navigational receiver 856. while the transmitted function of the first variable is a positional and time status 869. the result of a comparison by a circuit 864 of the location 859, a time-of-day 861 and a defined curfew 860, 862.

[0203] When a microphone 808 is connected to the remote unit transmitter 806. as shown in FIG. 22. the remote unit of FIG. 39 includes a one-way voice channel.

[0204] FIG. 40 is a block diagram illustrating a remote alarm unit designated generally by the numeral 1320. The remote unit 1320 includes a circuit 1322 defining a first variable and providing a value 1323 for the first variable, a communications transmitter 1324. a circuit 1326

defining a condition and providing a value for the condition, a circuit 1328 for comparing the value of the first variable with the value of the condition, and a circuit 1330 responsive to the comparison for enabling the communications transmitter 1324 to transmit a function of the value 1323 of the first variable. The remote unit 1320 also includes a communications receiver 1332 for defining a two-way communications link.

[0205] When the remote unit shown in FIG. 39 includes a communications receiver, such as the receiver 1332 of FIG. 40, the communications channel is alternatively one of direct radio contact such as illustrated in a variety of the figures, wireless, cellular, radio telephone, radio relay, to name a few representative communications channels as shown in FIG's 17 and 28.

[0206] An example of a monitoring system such as illustrated in FIG. 40 is shown in FIG's 3, 30 and 33. In each instance, one or more sensors and switches provide the value for the first variable and the transmitted function of the value of the first variable is alternatively the sensor value and the sensor/switch status. The circuits 1326, 1328 and 1330 find their equivalents in an activation of the transmitter upon a change of the sensor/switch status. The remote monitoring system illustrated in FIG. 3 includes both a remote unit 82 of the class shown in FIG. 40 and a compatible base station 84.

[0207] FIG. 41 is a partial block diagram which illustrates a plurality of sensor/switches designated by the numeral 1340. Each sensor/switch 1342 provides an output signal 1343 defining a sensor/switch status. A typical transmission format for a sensor/switch status and defining a sensor/switch vector is shown in the partial pictorial diagram of FIG. 42. The transmitted format is designated generally by the numeral 1350 and includes a plurality of sensor/switch status bits 1352 defining a status vector 1354. A portion 1356 of the transmitted format 1350 is unused and marked reserved.

[0208] Finally, FIG. 43 is a partial block diagram illustrating the temporary connection of an input device to a remote monitor of the type providing a stored value for the second variable. The figure includes the removable input device 1350 temporarily connected to the remote monitor 1362. The remote monitor 1362 includes a circuit 1364 for storing a value for the second variable. The input device 1350 is connected to the remote monitor 1362 and supplies a value 1361 for storage in the circuit 1364. Once the value 1361 has been stored, the input device 1360 is disconnected from the remote monitor 1362, and the remote monitor uses the value stored by the circuit 1364 as the value of the second variable. The remote monitor 1362 corresponds to the self-locating remote alarm unit 1300 of FIG. 39, and the storage circuit 1364 of FIG. 43 corresponds to the circuit 1304 of FIG. 39.

[0209] The two examples that are provided above for a self-locating remote alarm unit which provides a stored value for the second variable are the environmental monitor of FIG. 18 and its other embodiment, the patient monitor. Both embodiments require that a value be provided

for the second variable. A method for doing so is to connect an input device 1360 to the remote monitor 1362, to use the input device to load a value for the second variable into the storage circuit 1364 (1304 of FIG. 39, and 556 of FIG. 18), then to disconnect the input device and to monitor the specified environmental/physiological parameters. In one embodiment, the input device is a keypad of manually operated switches. The keypad is used to input an environmental monitor location, or, alternatively, a patient's ID information. In one embodiment of the procedure, a navigational receiver is used to provide a user with the environmental monitor location, which the user then enters by hand using the keypad input device 1360 attached to the environmental monitor 1362 (552 of FIG. 18). In another embodiment, the temporarily connected input device 1360 is a navigational receiver and the location 1361 is stored in the storage circuit 1364 (556 of FIG. 18, 1304 of FIG. 39). After the location has been stored in the storage circuit, the navigational receiver 1360 is disconnected and the environmental monitor left to do its job.

[0210] While the foregoing detailed description has described several embodiments of the personal alarm system in accordance with this invention, it is to be understood that the above description is illustrative only and not limiting of the disclosed invention. Thus, the invention is to be limited only by the claims as set forth below.

### Claims

1. A personal alarm system remote unit (816) having a radio transmitter (820), a radio receiver (824), a navigational receiver (304, 606), the navigational receiver providing remote unit location information, and the remote unit including a manually operated switch (762), wherein:

the radio transmitter and the radio receiver comprises a cellular telephone providing a two-way radio communication link with a microphone and speaker connected for two-way voice communication, and the navigational receiver being connected to the cellular telephone for cellular data transmission of the remote unit location information from the remote unit to a safety response centre;  
the cellular telephone being configured so that activation of the manually operated switch initiates a call to a predetermined telephone number of a safety response centre to transmit from the remote unit to the safety response centre remote unit location information provided by said navigational receiver and to open a voice channel between the remote unit and the safety response centre.

2. A personal alarm system remote unit as claimed in

35

EP 0 857 341 B1

36

claim 1, further **characterised in that** a plurality of manually operated switches (762) are provided for initiating calls to predetermined telephone numbers in addition to the safety response centre.

3. A personal alarm system remote unit as claimed in claim 1, further **characterised in that** the remote unit comprises timing circuits (610) for providing time information, and a demodulator (608) for demodulating the received navigational information, wherein operation of the switch causes transmission of the demodulated navigational information and the time information from the remote unit to the safety response centre.

4. A method for determining the location of a personal alarm system remote unit, the method comprising:

providing a remote unit (816) as claimed in claim 1; and, in response to activation of said switch (762), initiating a call to a predetermined telephone number of a safety response centre, thereby transmitting from the remote unit to the safety response centre remote unit location information provided by said navigational receiver and opening a voice channel between the remote unit and the safety response centre.

5. A method as claimed in claim 4, wherein the remote unit comprises timing circuits (610) for providing time information, and a demodulator (608) for demodulating the received navigational information, wherein operation of the switch causes transmission of the demodulated navigational information and the time information from the remote unit to the safety response centre and wherein, in response to activation of said switch, the method further comprises transmitting demodulated received navigational information and time information; and using computational means (618) to combine the received demodulated navigational information and the time information to determine the location of the remote unit.

6. A method as claimed in claim 5, wherein the computational means (618) is provided at the safety response centre and the step of determining the location of the remote unit is carried out at the safety response centre.

#### Patentansprüche

1. Persönliche Alarmsystemferneinheit (816) mit einem Funksender (820), einem Funkempfänger (824), einem Navigationsempfänger (304, 606), wobei der Navigationsempfänger Ferneinheitsortinformationen bereitstellt und die Ferneinheit einen ma-

nuell betätigbaren Schalter (762) umfasst, wobei der Funksender und der Funkempfänger ein Funktelefon umfassen, das eine Zweifachwegfunkkommunikationsverbindung mit einem Mikrofon und einem Lautsprecher bereitstellt, die für Zweifachwegstimmkommunikation verbunden sind, und der Navigationsempfänger mit dem Funktelefon zur Funkdatenübertragung der Ferneinheitsortinformationen von der Ferneinheit zu einem Sicherheitsreaktionszentrum verbunden ist; das Funktelefon derart konfiguriert ist, dass eine Aktivierung des manuell betätigbaren Schalters einen Anruf bei einer vorbestimmten Telefonnummer eines Sicherheitsreaktionszentrums initiiert, um von der Ferneinheit zum Sicherheitsreaktionszentrum durch den Navigationsempfänger bereitgestellte Ferneinheitsortinformationen zu übertragen und einen Stimmkanal zwischen der Ferneinheit und dem Sicherheitsreaktionszentrum zu öffnen.

2. Persönliche Alarmsystemferneinheit nach Anspruch 1, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von manuell betätigbaren Schaltern (762) zum Initiieren von Anrufen bei vorbestimmten Telefonnummern zusätzlich zu dem Sicherheitsreaktionszentrum bereitgestellt ist.

3. Persönliche Alarmsystemferneinheit nach Anspruch 1, weiter **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ferneinheit umfasst: Zeitgebungsschaltkreise (610) zum Bereitstellen von Zeitinformationen und einen Demodulator (608) zum Demodulieren der empfangenen Navigationsinformationen, wobei ein Betätigen des Schalters eine Übertragung der demodulierten Navigationsinformationen und der Zeitinformationen von der Ferneinheit zu dem Sicherheitsreaktionszentrum bewirkt.

4. Verfahren zum Bestimmen des Orts einer persönlichen Alarmsystemferneinheit, wobei das Verfahren umfasst:

Bereitstellen einer Ferneinheit (816) nach Anspruch 1; und in Reaktion auf Aktivieren des Schalters (762) Initiieren eines Anrufes bei einer vorbestimmten Telefonnummer eines Sicherheitsreaktionszentrums, **dadurch** Übertragen von der Ferneinheit zu dem Sicherheitsreaktionszentrum durch den Navigationsempfänger bereitgestellter Ferneinheitsortinformationen und Öffnen eines Stimmkanals zwischen der Ferneinheit und dem Sicherheitsreaktionszentrum.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die Ferneinheit umfasst:

37

EP 0 857 341 B1

38

Zeitgebungsschaltkreise (610) zum Bereitstellen von Zeitinformationen und einen Demodulator (608) zum Demodulieren der empfangenen Navigationsinformationen, wobei ein Betätigen des Schalters eine Übertragung der demodulierten Navigationsinformationen und der Zeitinformationen von der Feinheit zu dem Sicherheitsreaktionszentrum bewirkt und wobei in Reaktion auf Aktivieren des Schalters das Verfahren weiter umfasst:

Übertragen von demodulierten empfangenen Navigationsinformationen und von Zeitinformationen; und  
Verwenden eines Rechenmittels (618), um die empfangenen demodulierten Navigationsinformationen und die Zeitinformationen zu kombinieren, um den Ort der Feinheit zu bestimmen.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Rechenmittel (618) bei dem Sicherheitsreaktionszentrum bereitgestellt ist und der Schritt des Bestimmens des Ortes der Feinheit bei dem Sicherheitsreaktionszentrum ausgeführt wird.

#### Revendications

1. Unité distante (816) de système d'alarme de personnel comportant un émetteur radio (820), un récepteur radio (824), un récepteur de navigation (304, 606), le récepteur de navigation délivrant une information de position d'unité distante, et l'unité distante comprenant un commutateur actionné manuellement (762), dans laquelle :

l'émetteur radio et le récepteur radio comprennent un téléphone cellulaire réalisant une liaison de communication radio à deux voies avec un microphone et un haut-parleur connectés pour une communication vocale à deux voies, et le récepteur de navigation étant connecté au téléphone cellulaire pour une transmission de données cellulaire de l'information de position d'unité distante de l'unité distante à un centre de réponse de sécurité ;  
le téléphone cellulaire étant configuré de telle sorte que l'actionnement du commutateur actionné manuellement déclenche un appel vers un numéro de téléphone prédéterminé d'un centre de réponse de sécurité afin de transmettre de l'unité distante au centre de réponse de sécurité une information de position d'unité distante délivrée par ledit récepteur de navigation et d'ouvrir un canal vocal entre l'unité distante et le centre de réponse de sécurité.

2. Unité distante de système d'alarme de personnel se-

lon la revendication 1, **caractérisée de plus en ce qu'une pluralité de commutateurs actionnés manuellement (762) sont disposés pour déclencher des appels vers des numéros de téléphone prédéterminés en plus du centre de réponse de sécurité.**

3. Unité distante de système d'alarme de personnel selon la revendication 1, **caractérisée de plus en ce que** l'unité distante comprend des circuits de minutage (610) pour délivrer une information de temps, et un démodulateur (608) pour démoduler l'information de navigation reçue, dans laquelle l'actionnement du commutateur provoque une transmission de l'information de navigation démodulée et de l'information de temps de l'unité distante au centre de réponse de sécurité.
4. Procédé pour déterminer la position d'une unité distante de système d'alarme de personnel, le procédé comprenant :

la fourniture d'une unité distante (816) selon la revendication 1 ; et, en réponse à l'actionnement dudit commutateur (762), le déclenchement d'un appel vers un numéro de téléphone prédéterminé d'un centre de réponse de sécurité, de façon à transmettre ainsi de l'unité distante au centre de réponse de sécurité une information de position d'unité distante délivrée par ledit récepteur de navigation et à ouvrir un canal vocal entre l'unité distante et le centre de réponse de sécurité.

5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel l'unité distante comprend des circuits de minutage (610) pour délivrer une information de temps, et un démodulateur (608) pour démoduler l'information de navigation reçue, dans lequel l'actionnement du commutateur provoque la transmission de l'information de navigation démodulée et de l'information de temps de l'unité distante au centre de réponse de sécurité, et dans lequel, en réponse à l'actionnement dudit commutateur, le procédé comprend de plus la transmission de l'information de navigation reçue démodulée et de l'information de temps ; et l'utilisation de moyens de calcul (618) pour combiner l'information de navigation démodulée reçue et l'information de temps afin de déterminer la position de l'unité distante.
6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel les moyens de calcul (618) sont situés au centre de réponse de sécurité et l'étape de détermination de la position de l'unité distante est effectuée au centre de réponse de sécurité.



EP 0 857 341 B1

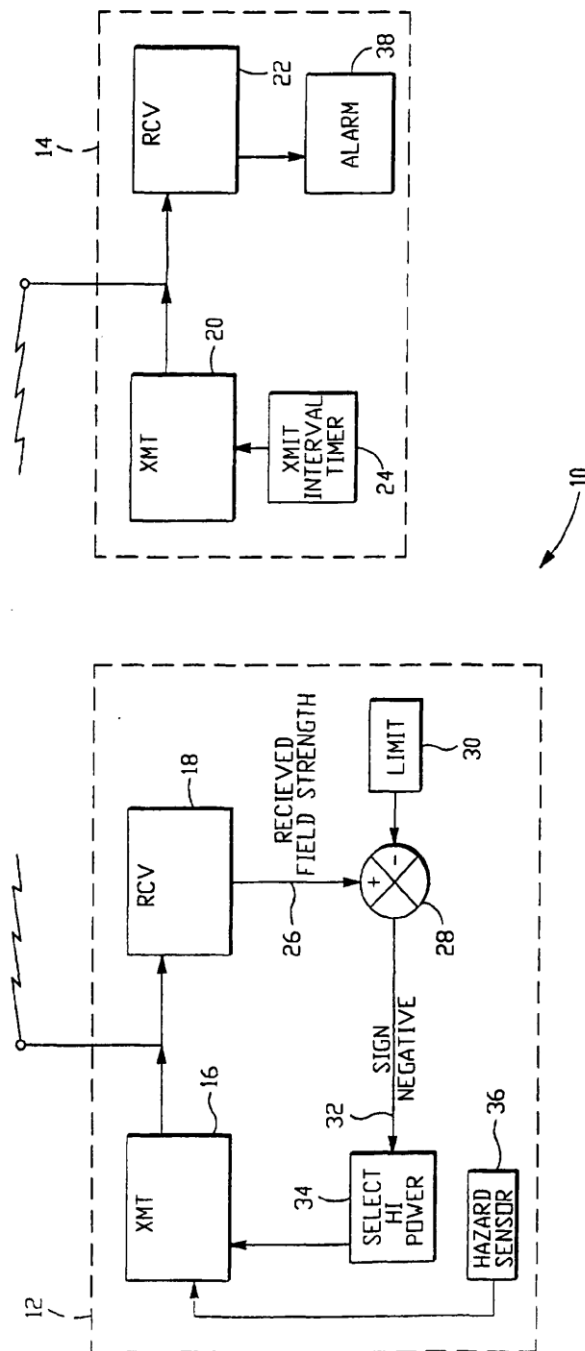
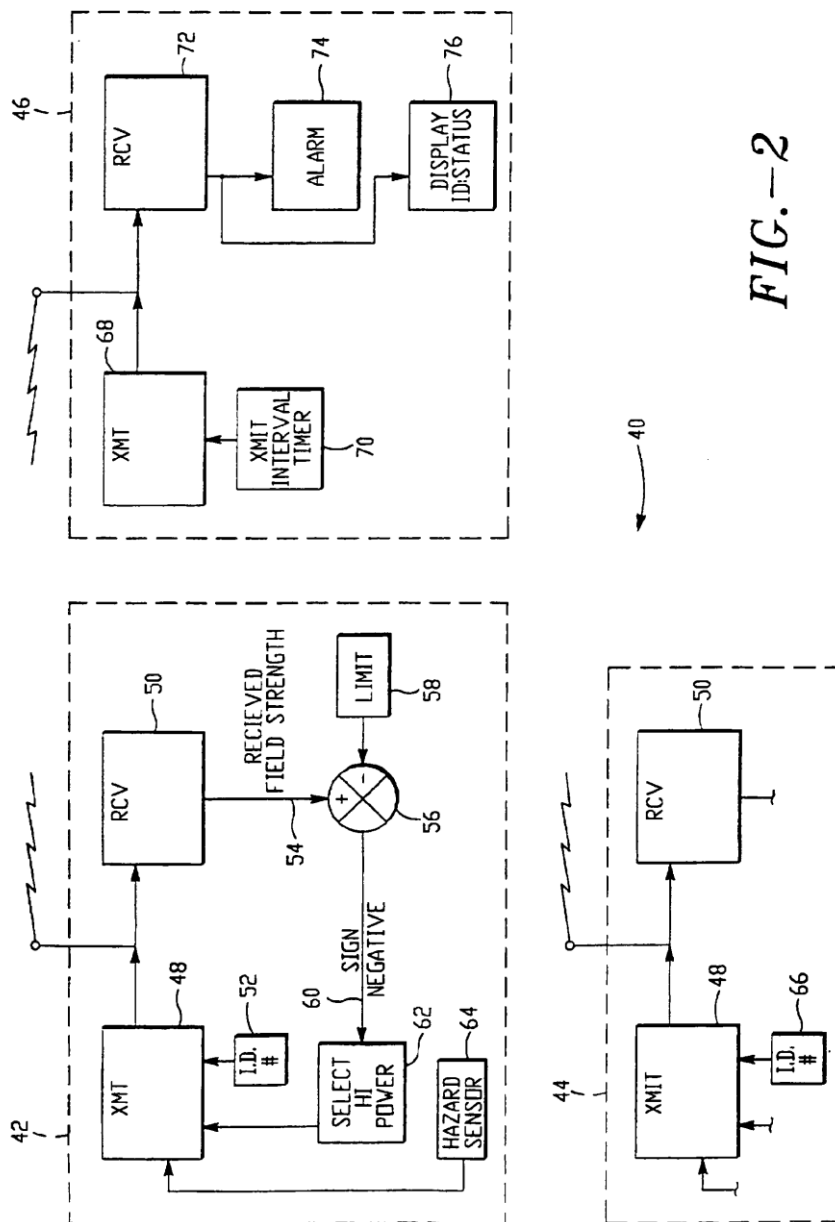


FIG.-1

EP 0 857 341 B1



EP 0 857 341 B1

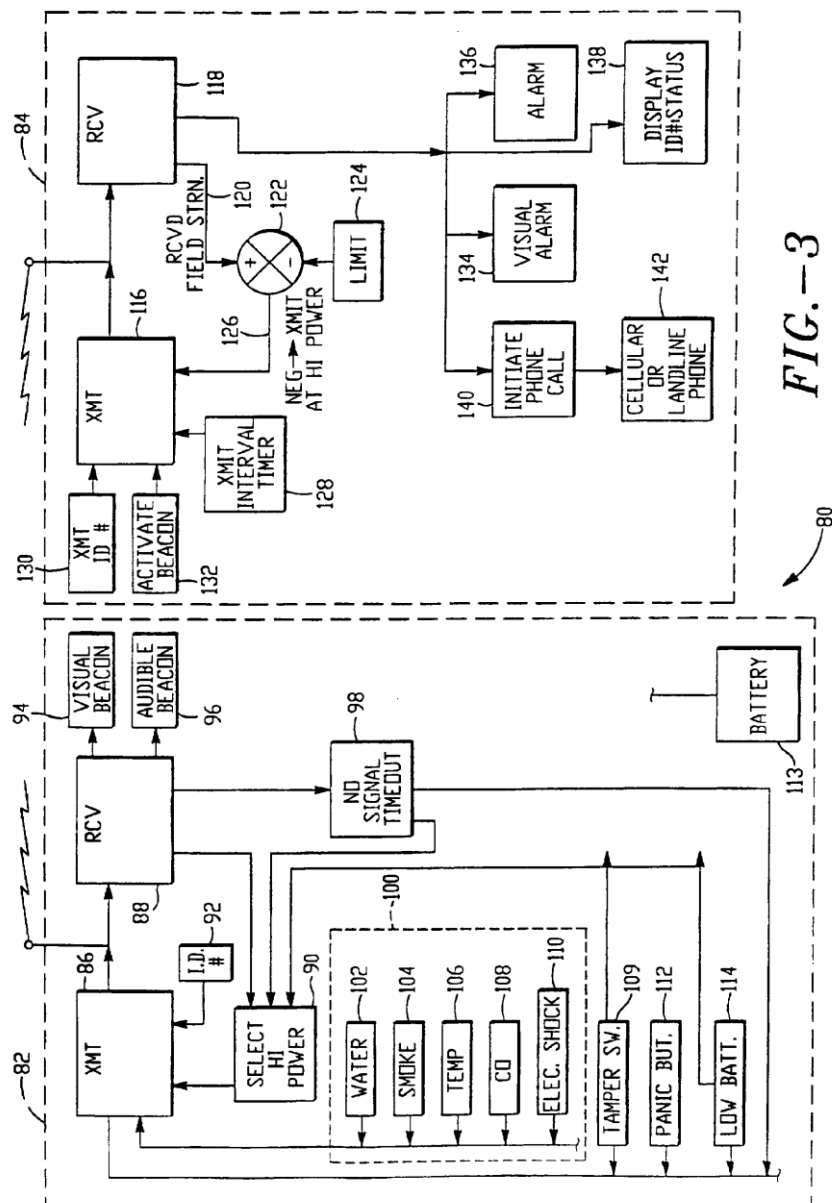


FIG. 3

EP 0 857 341 B1

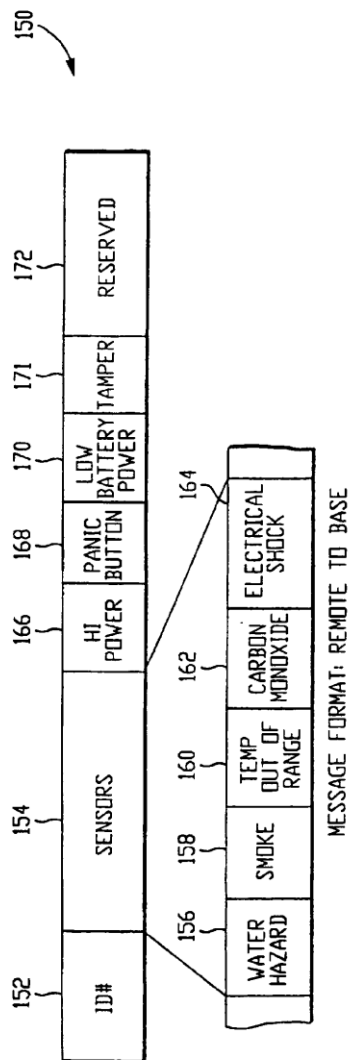


FIG. 4

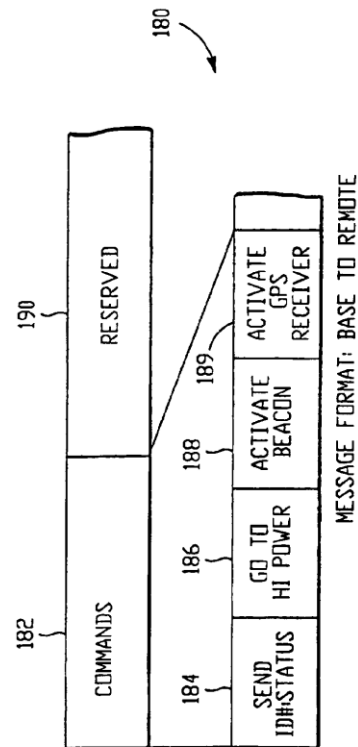


FIG. 5

EP 0 857 341 B1

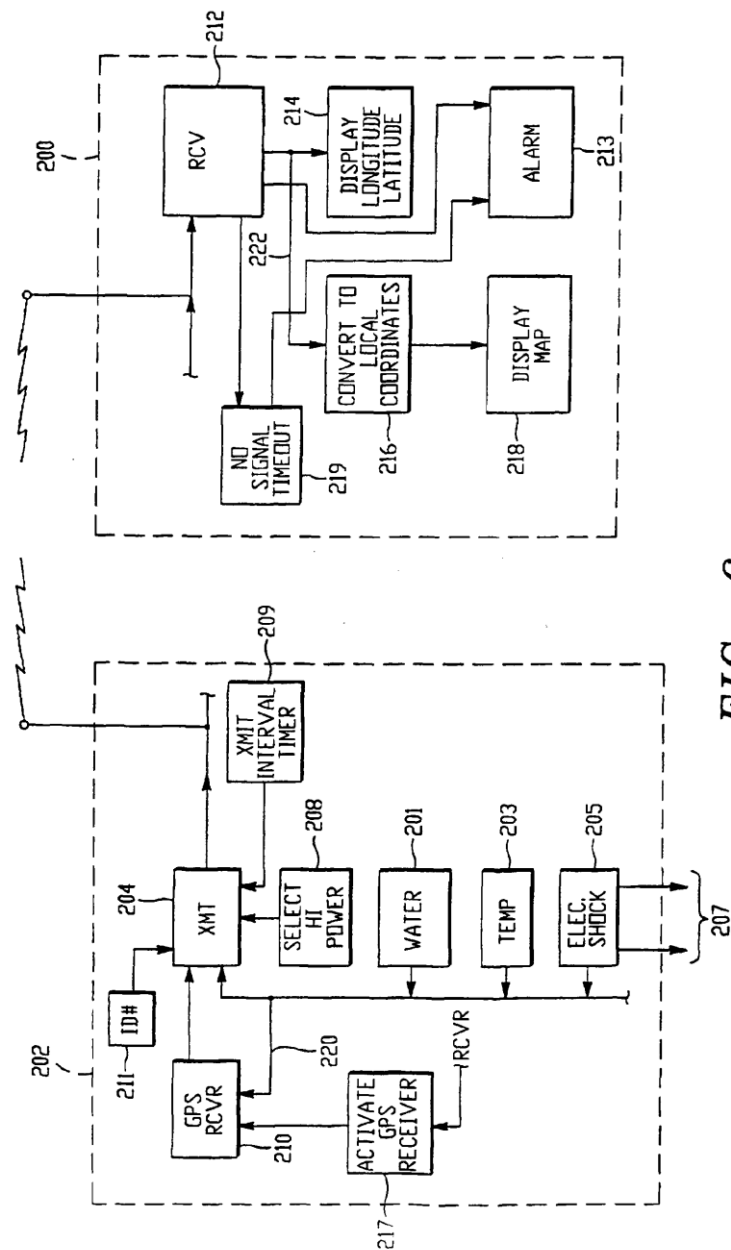
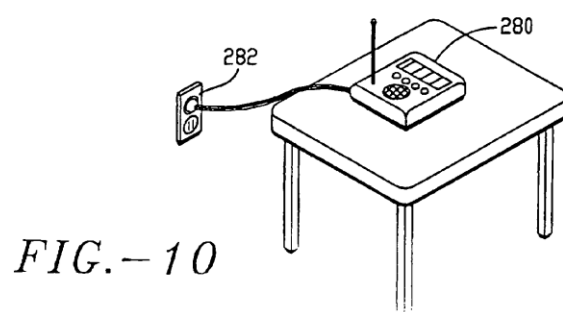
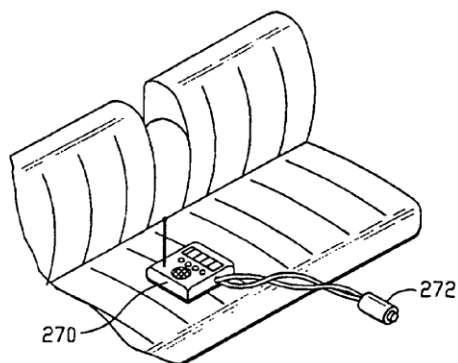
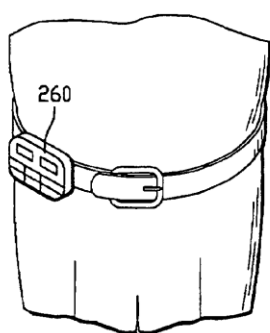
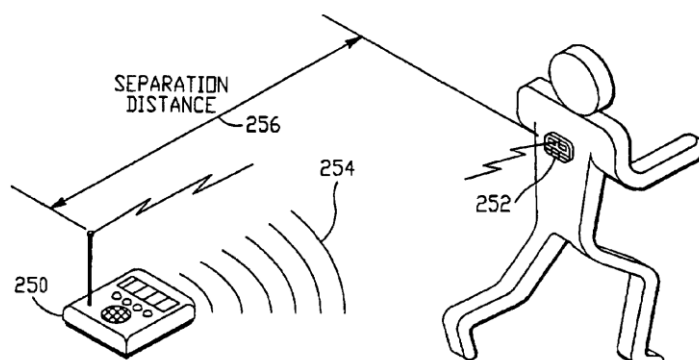


FIG. 6

EP 0 857 341 B1



EP 0 857 341 B1

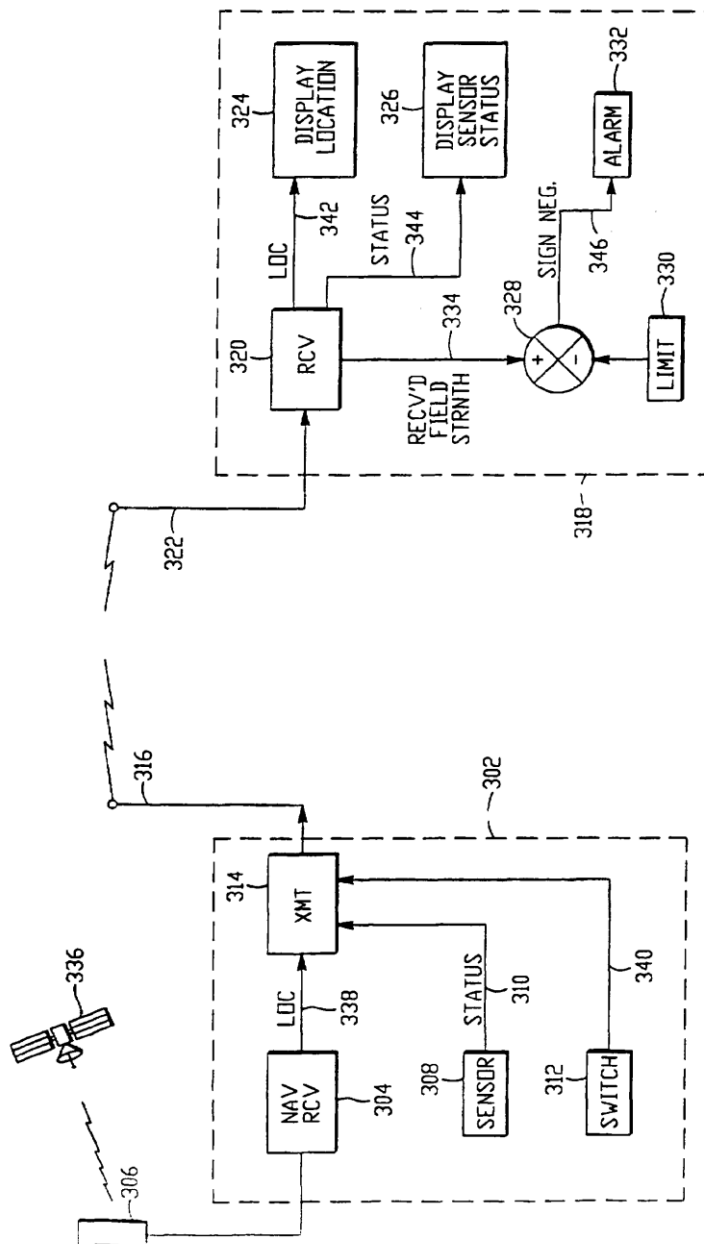


FIG.-11

EP 0 857 341 B1

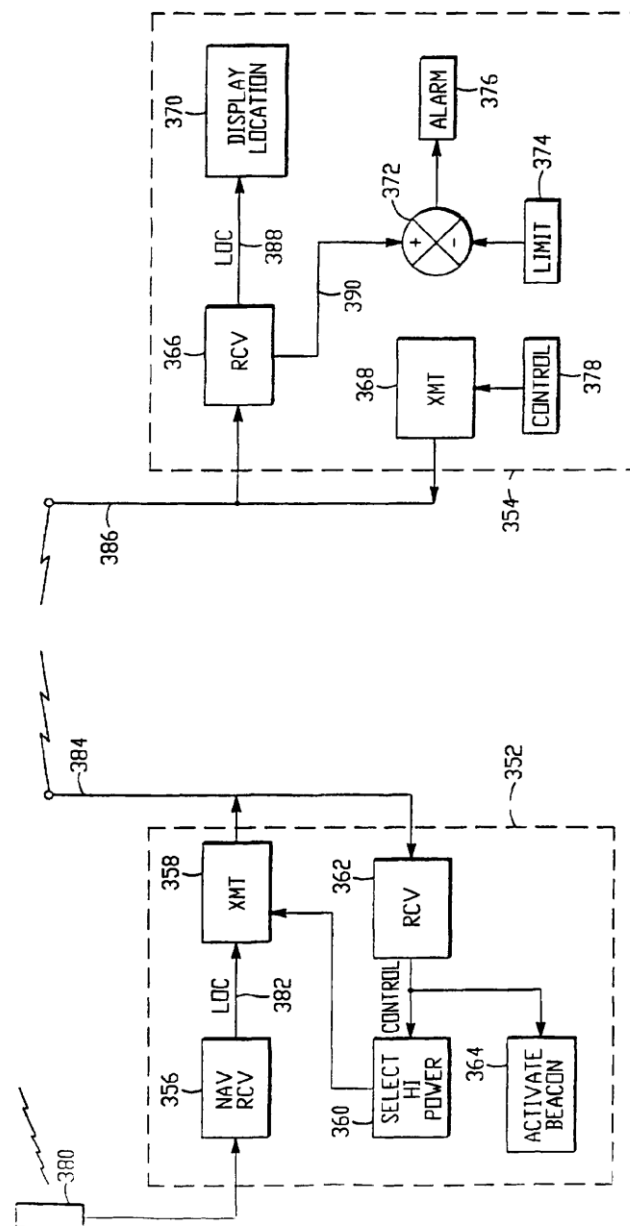


FIG. - 12



EP 0 857 341 B1

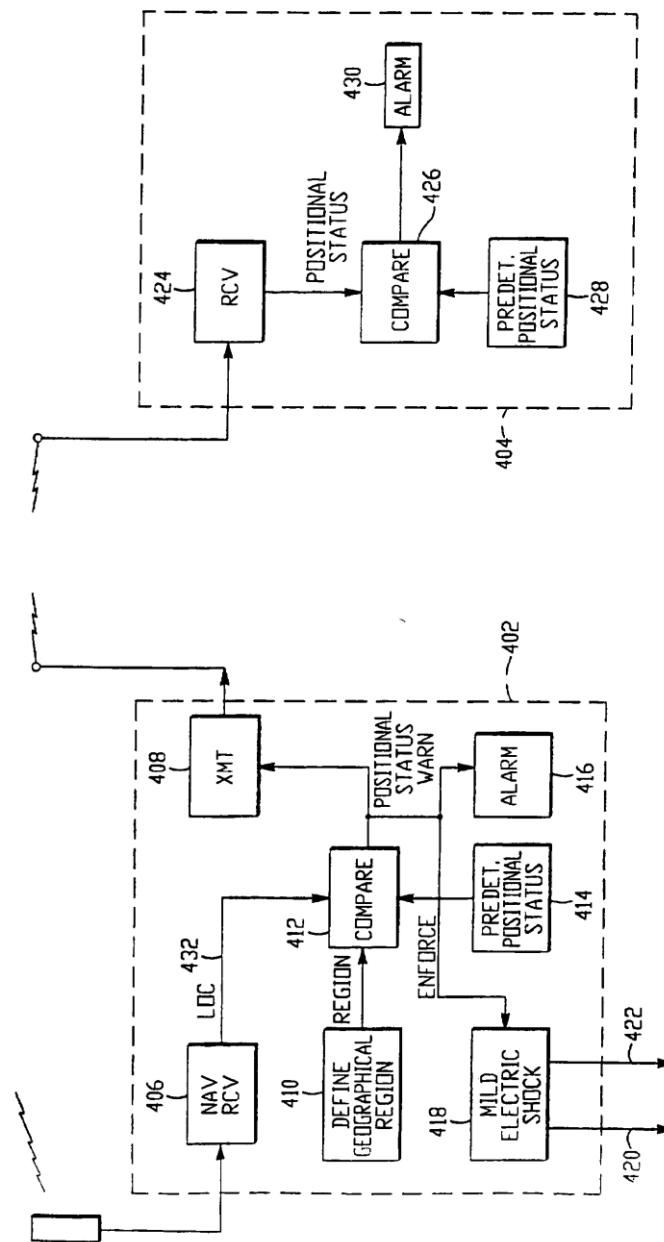


FIG.-13

EP 0 857 341 B1

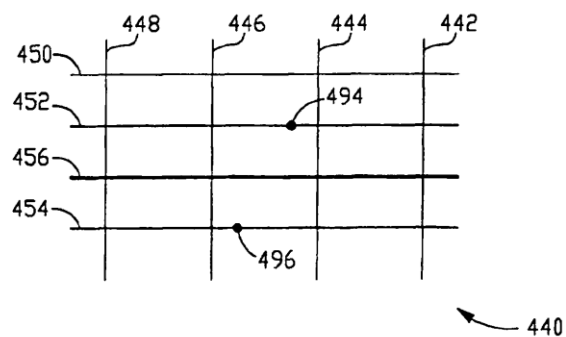


FIG. - 14

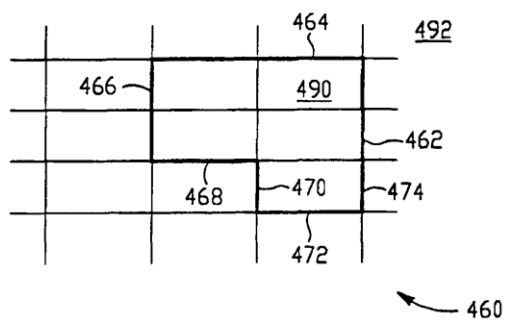


FIG. - 15

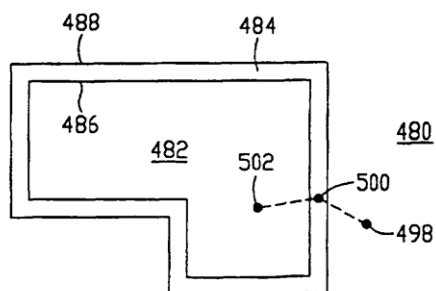


FIG. - 16

EP 0 857 341 B1

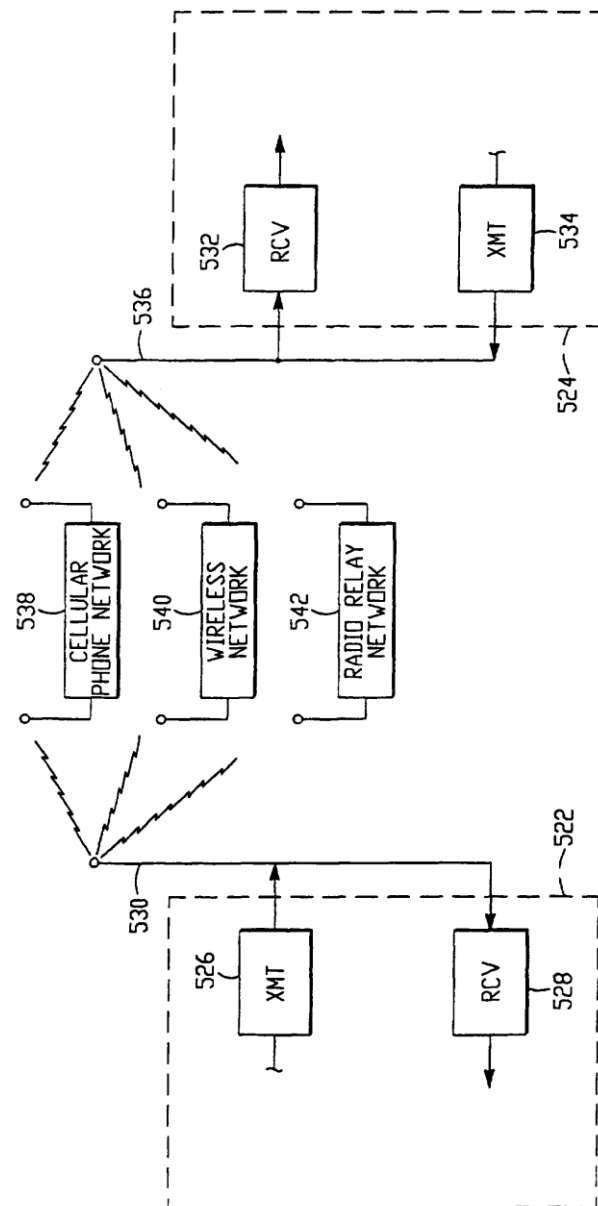


FIG.-17

EP 0 857 341 B1

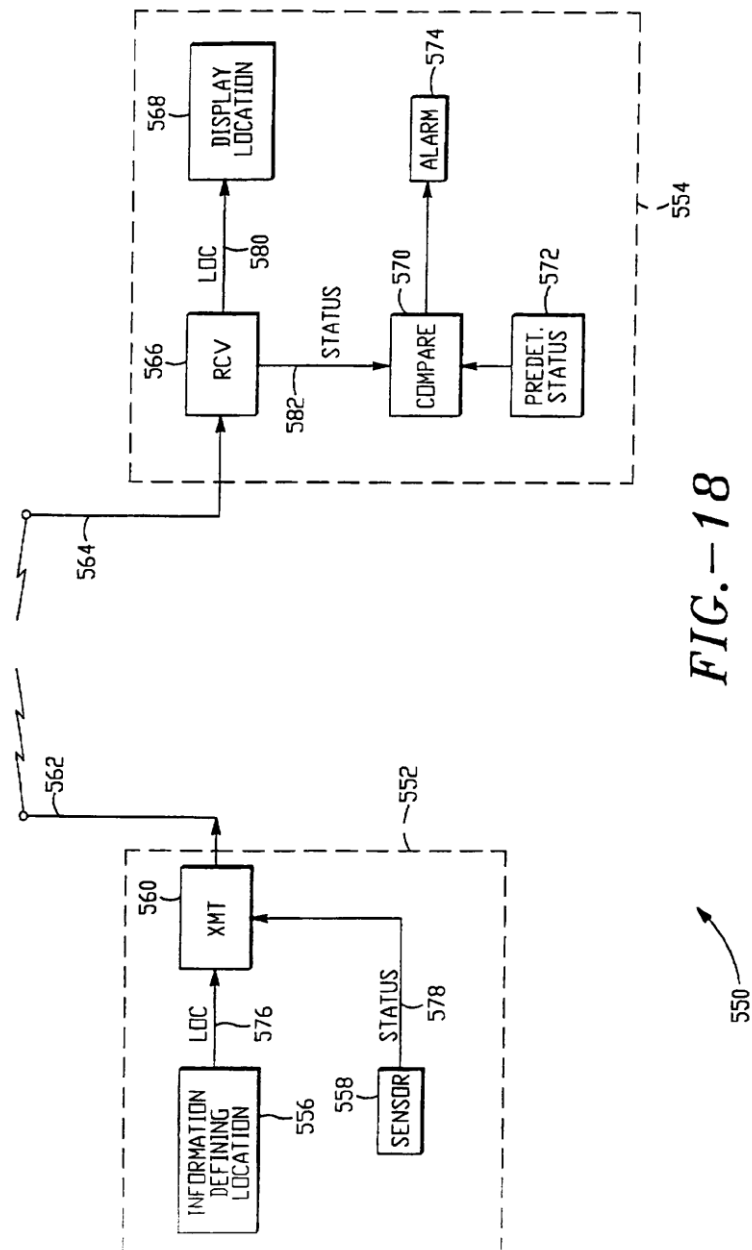


FIG. 18

EP 0 857 341 B1

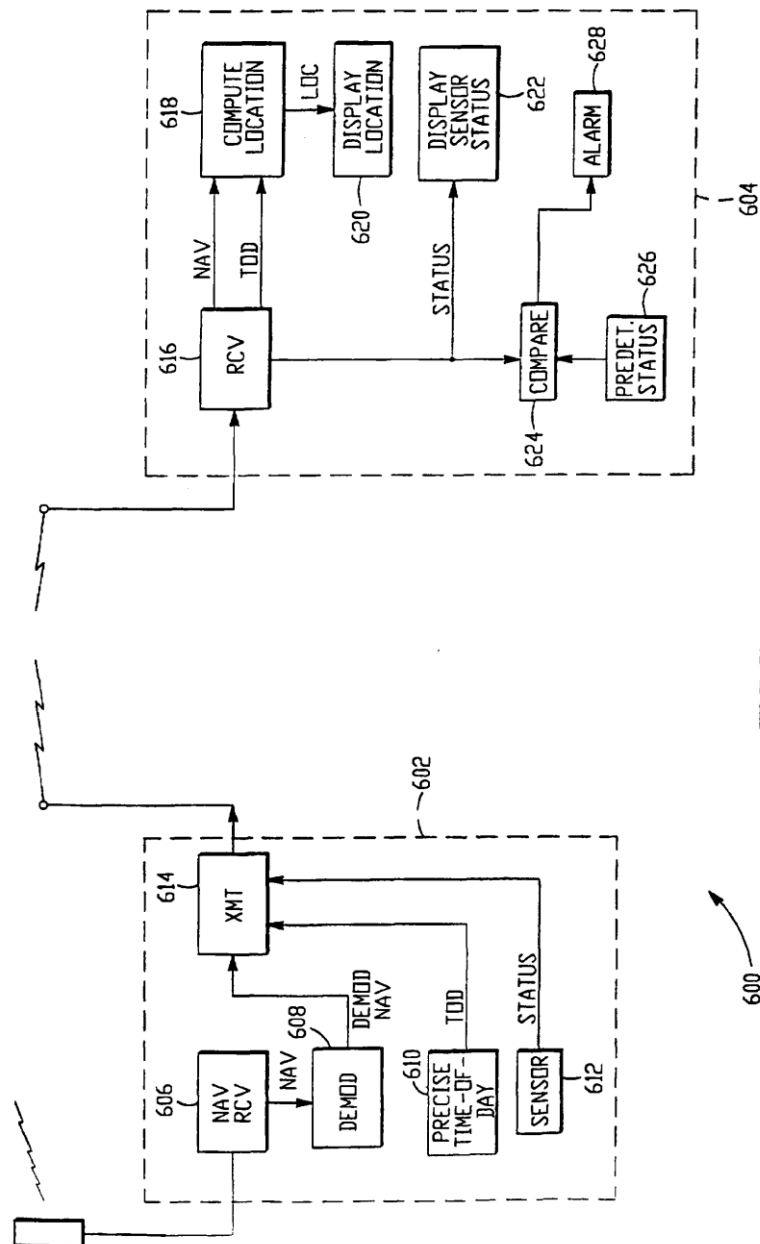


FIG. - 19

EP 0 857 341 B1

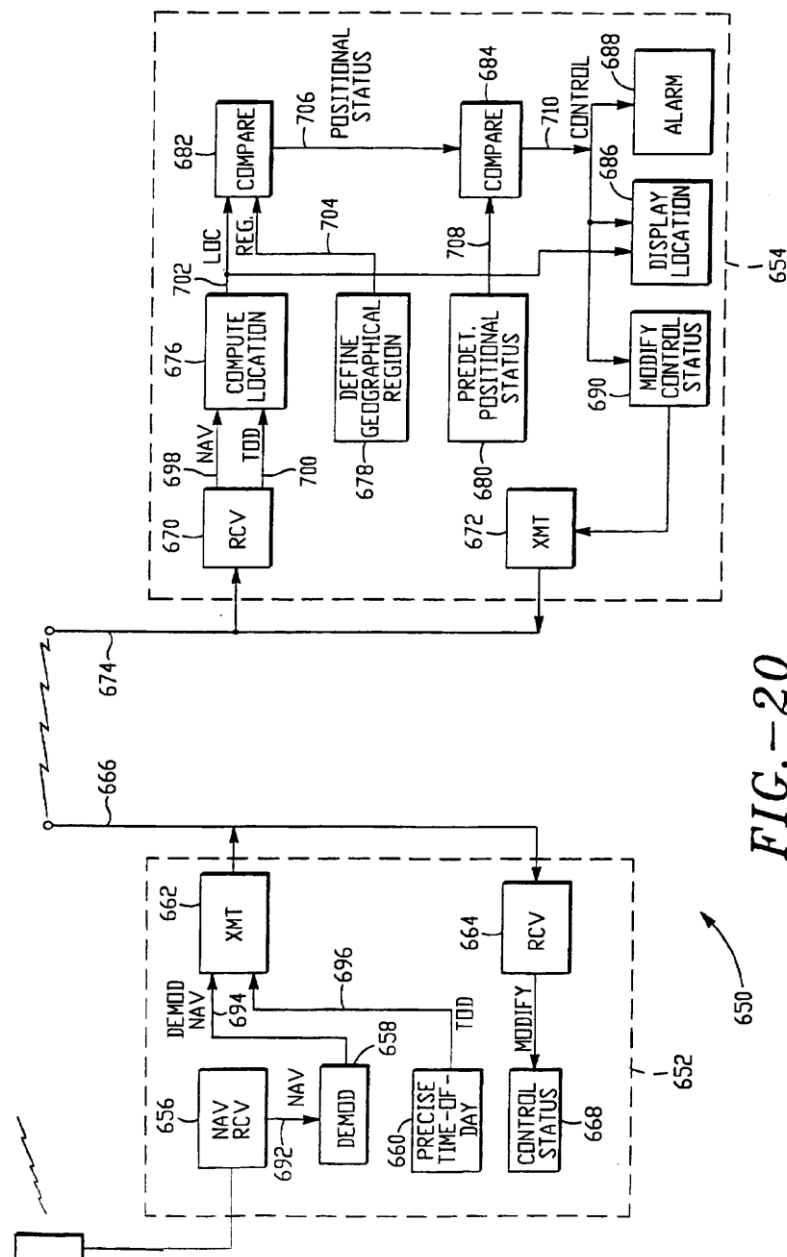


FIG. -20

EP 0 857 341 B1

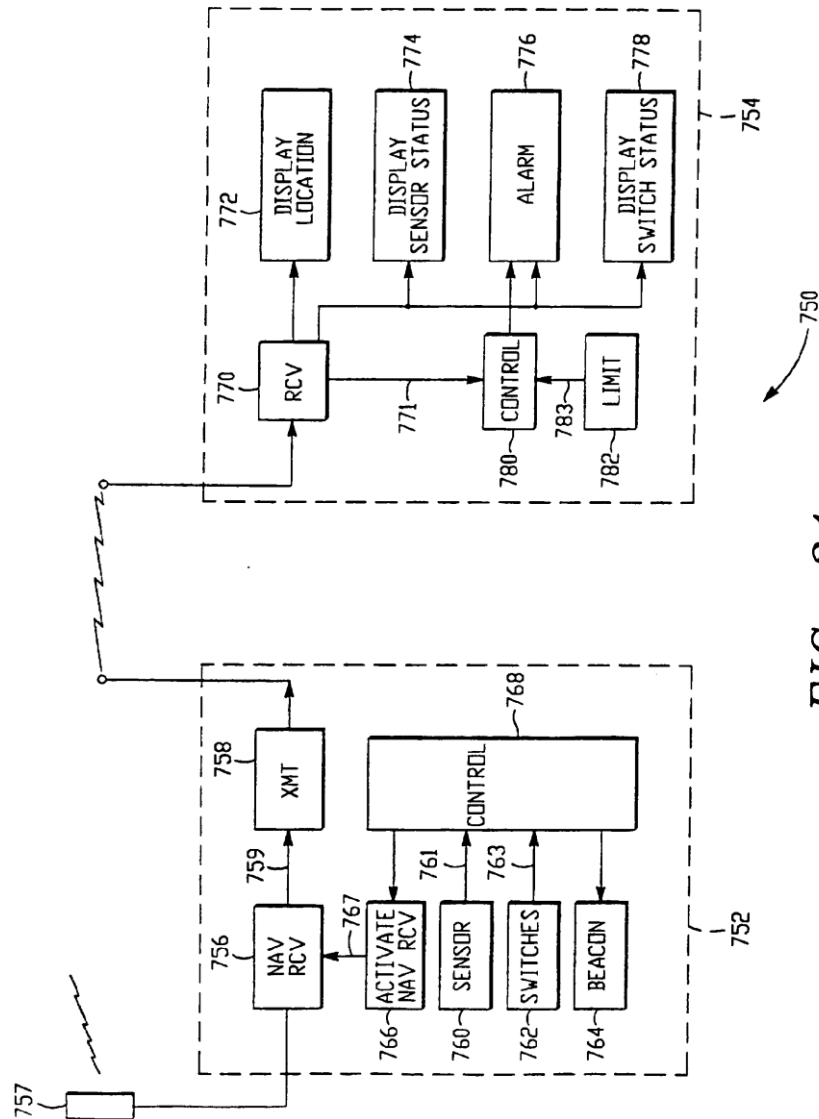
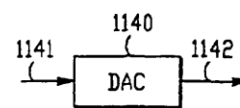
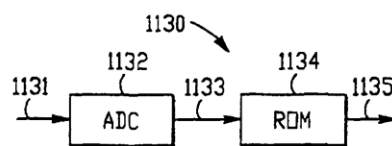
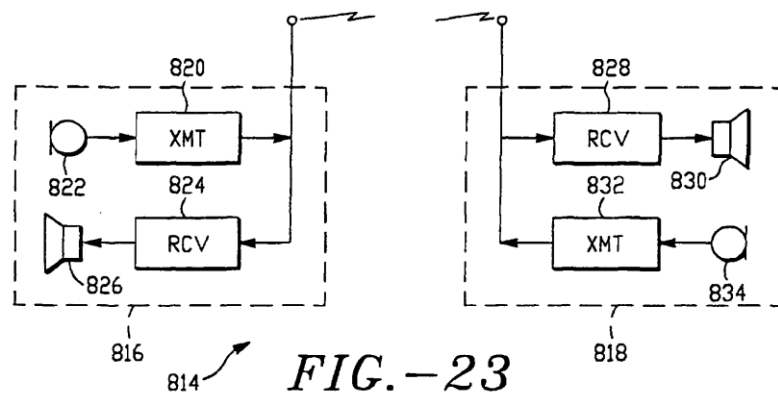
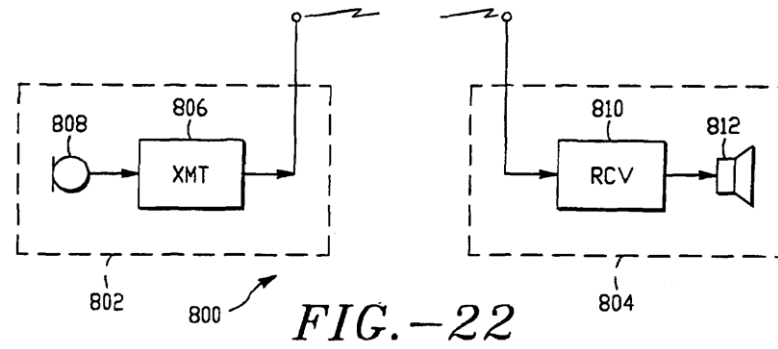


FIG.-21

EP 0 857 341 B1





EP 0 857 341 B1

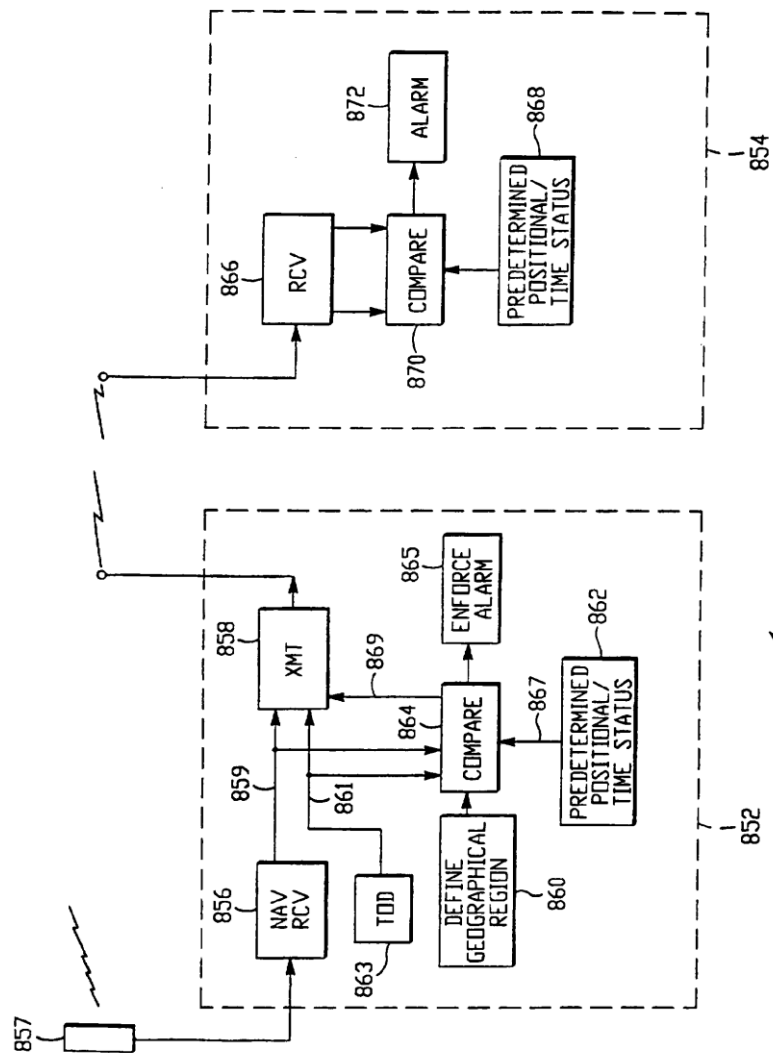


FIG.-24

EP 0 857 341 B1

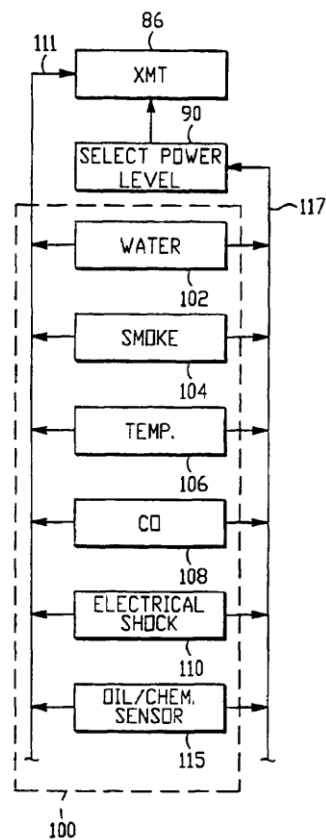


FIG.-29

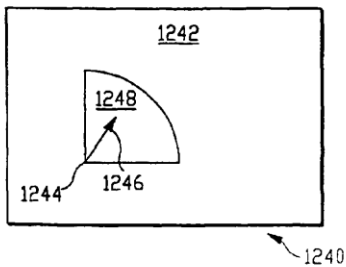


FIG.-36

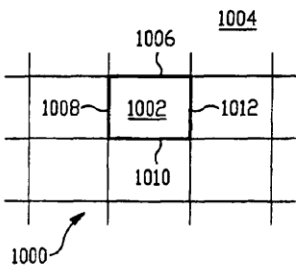


FIG.-25

LOCATION	TIME	
	8PM-7PM	7PM-8PM
HOME	OK	OK
NOT-HOME	ALARM	OK

FIG.-26

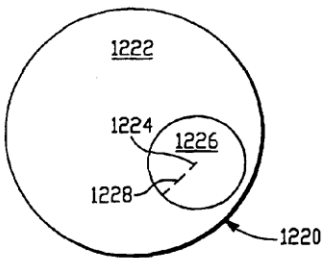


FIG.-35

EP 0 857 341 B1

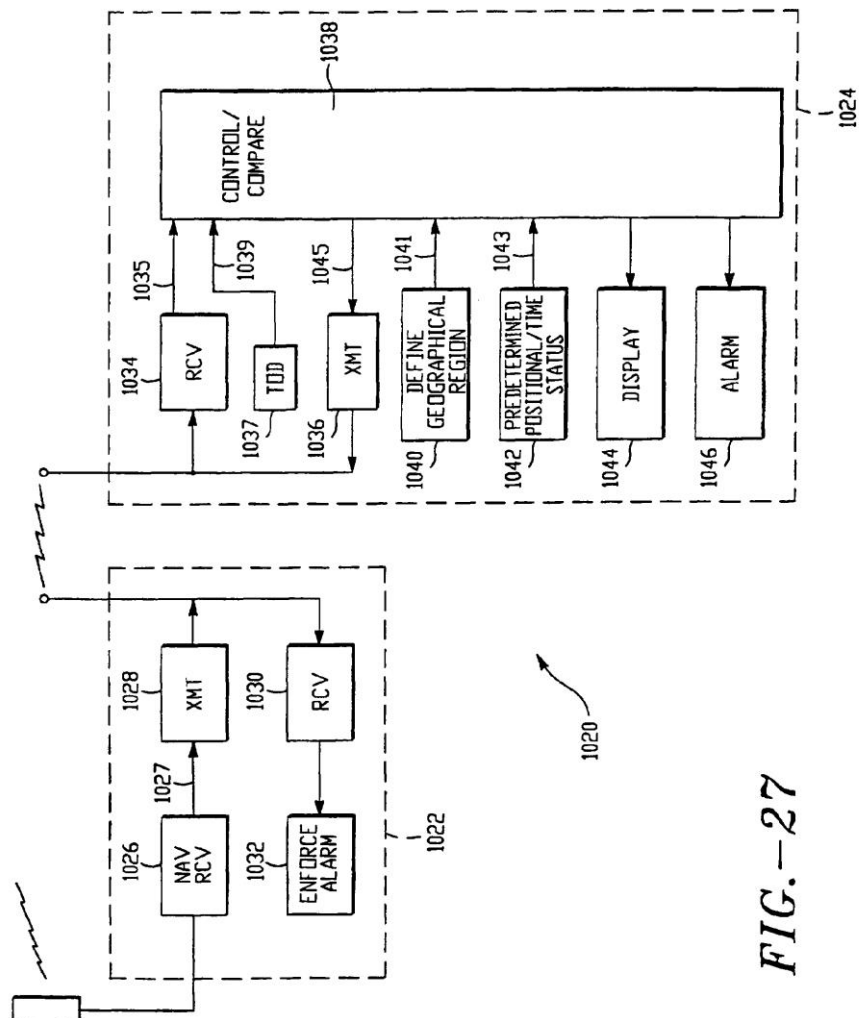
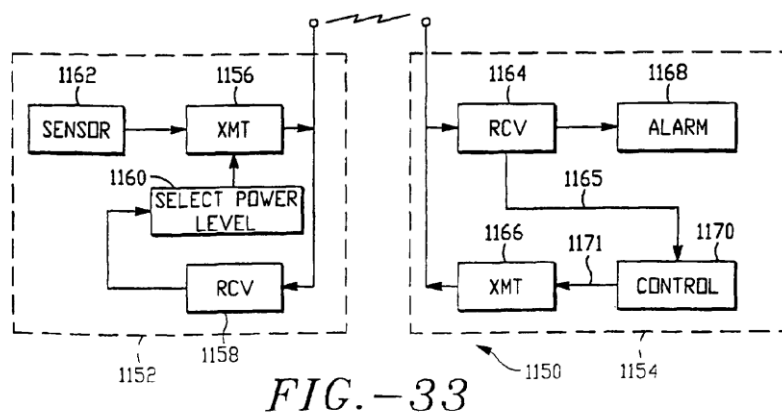
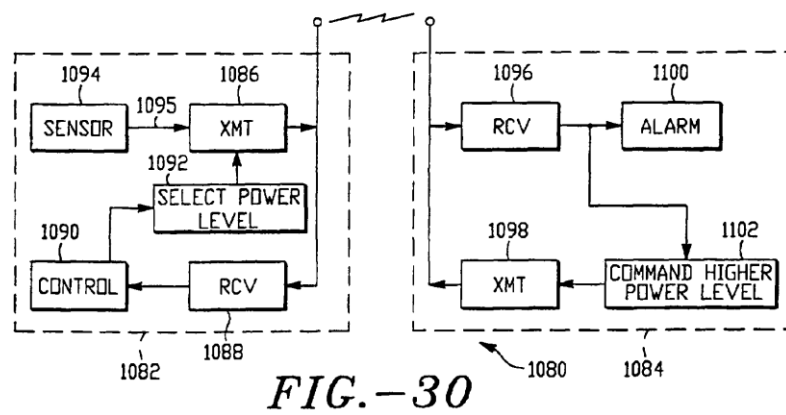
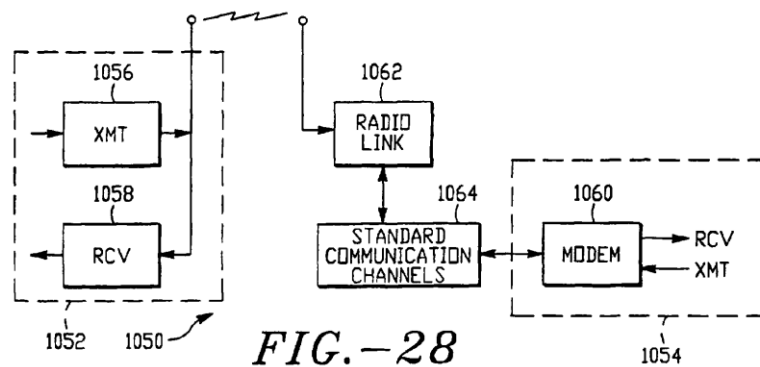


FIG.-27

EP 0 857 341 B1



EP 0 857 341 B1

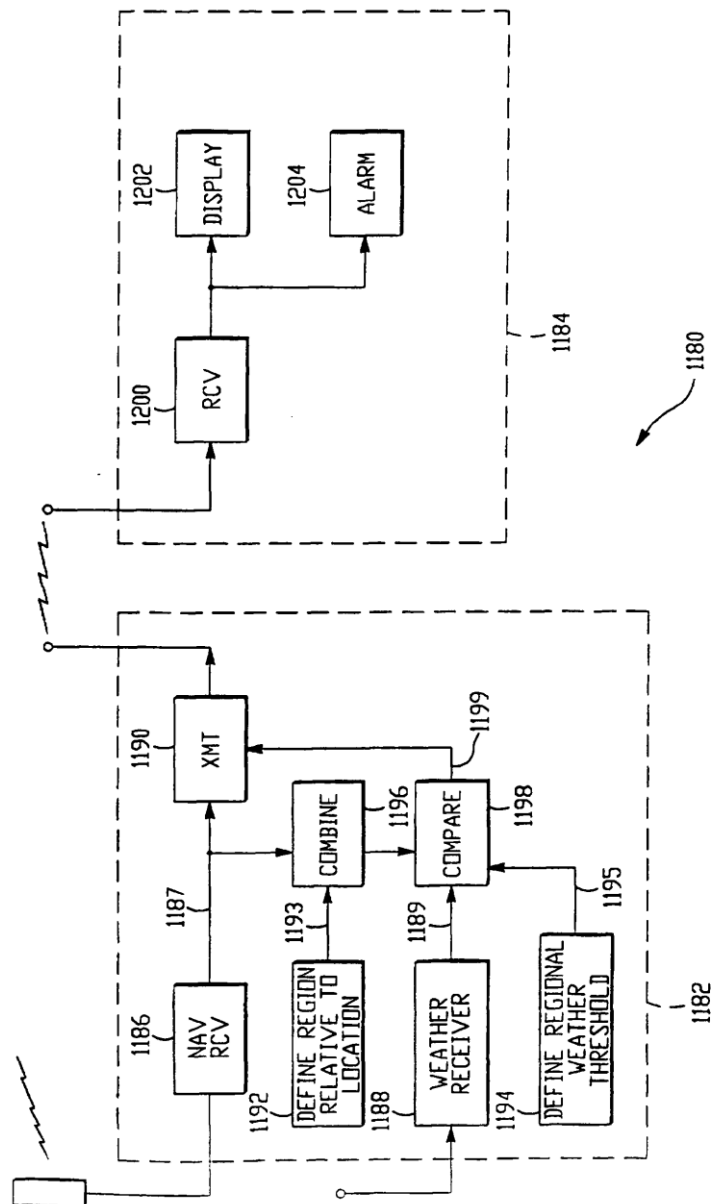


FIG.-34

EP 0 857 341 B1

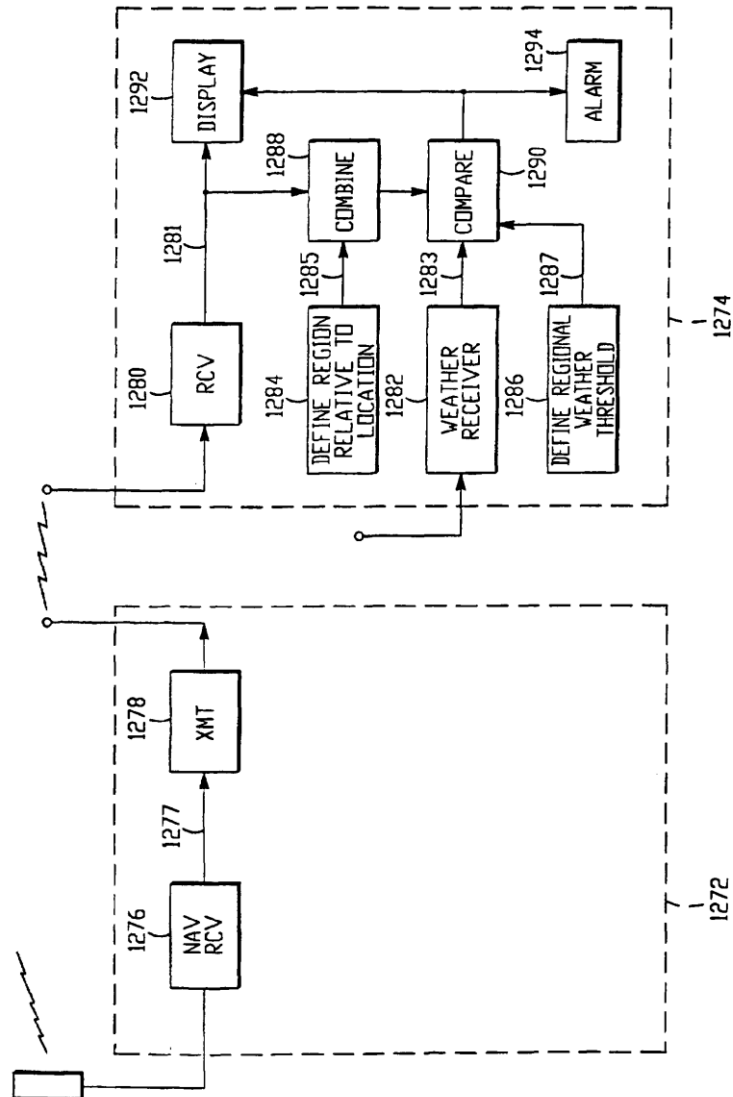


FIG.—38

EP 0 857 341 B1

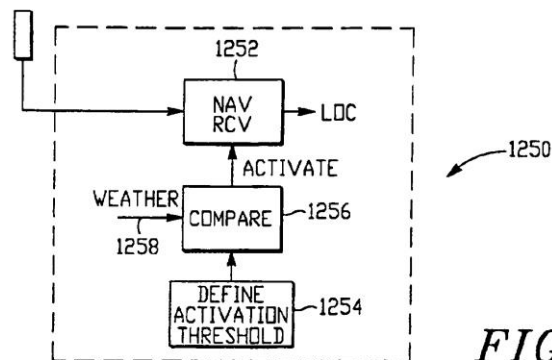


FIG. - 37

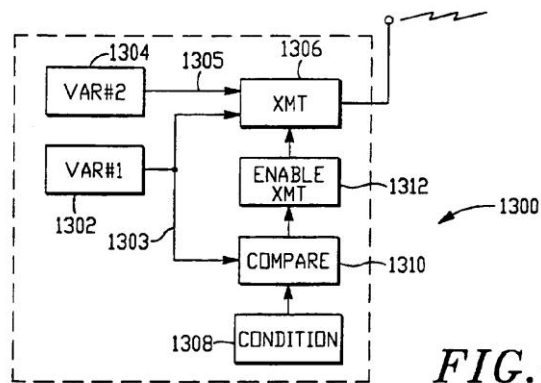


FIG. - 39

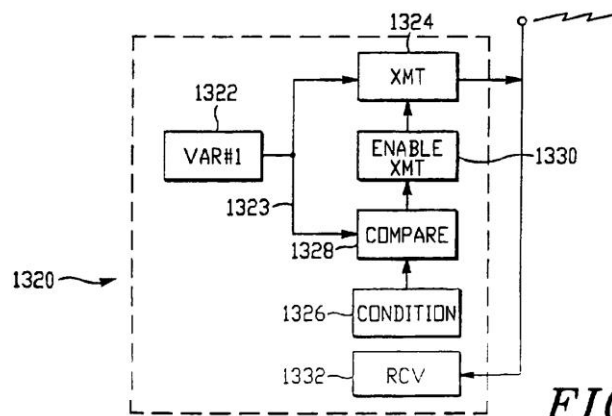
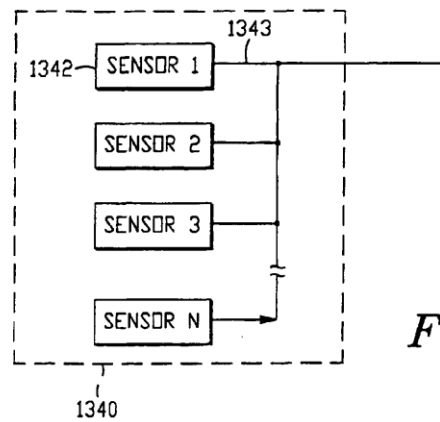
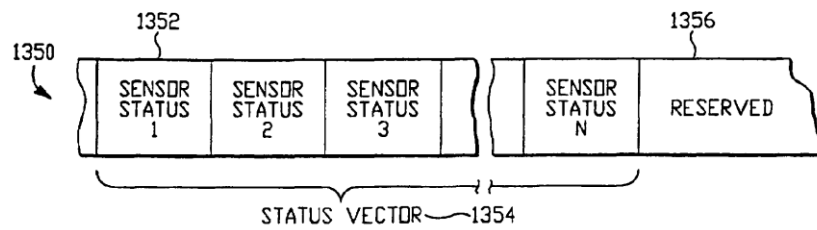
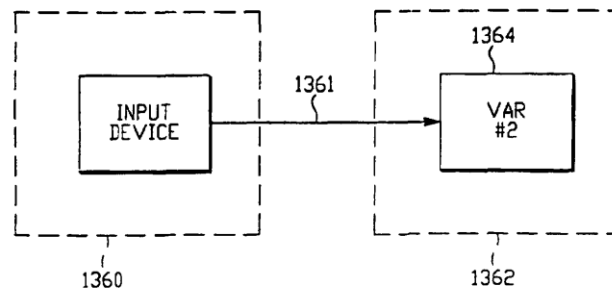


FIG. - 40

EP 0 857 341 B1

*FIG. - 41**FIG. - 42**FIG. - 43*



**EP 0 857 341 B1****REFERENCES CITED IN THE DESCRIPTION**

*This list of references cited by the applicant is for the reader's convenience only. It does not form part of the European patent document. Even though great care has been taken in compiling the references, errors or omissions cannot be excluded and the EPO disclaims all liability in this regard.*

**Patent documents cited in the description**

- |                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| • US 4777478 A [0002] [0004] | • US 5086391 A [0002] |
| • US 5025247 A [0002] [0004] | • US 5408238 A [0011] |
| • US 5115223 A [0002] [0004] | • US 5422815 A [0012] |
| • US 4952928 A [0002] [0004] | • EP 0545636 A [0013] |
| • US 4819860 A [0002] [0004] | • US 5420592 A [0014] |
| • US 4899135 A [0002] [0005] | • US 5418537 A [0015] |
| • US 5047750 A [0002]        | • US 5461370 A [0016] |
| • US 4785291 A [0002] [0005] | • US 5461365 A [0018] |
| • US 5043702 A [0002]        |                       |

## ANNEXE 3

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication : **2 769 775**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national : **97 12702**

⑤ Int C<sup>6</sup> : H 04 B 7/26, G 08 B 25/10

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 10.10.97.

⑫ Priorité :

⑫ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 16.04.99 Bulletin 99/15.

⑫ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑫ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦ Demandeur(s) : **RENAULT SOCIETE ANONYME —  
FR.**

⑦ Inventeur(s) : **GRANIER EMMANUEL.**

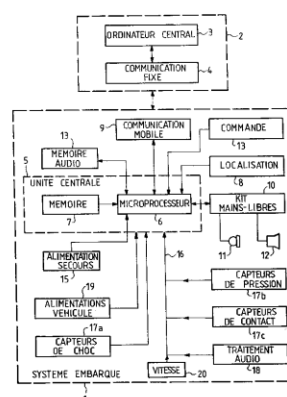
⑦ Titulaire(s) :

⑦ Mandataire(s) : **CABINET BALLOT SCHMIT.**

⑤ DISPOSITIF ET PROCEDE D'APPEL D'URGENCE.

⑤ L'invention concerne un dispositif d'appel d'urgence d'un centre d'assistance (2) connecté au réseau téléphonique, par un véhicule équipé d'un terminal embarqué (1) avec module de localisation GPS (8) et connexion à des capteurs électroniques de fonctionnement d'organes du véhicule, comportant de plus un module de téléphonie " mains libres " (10), une mémoire audio (13), des capteurs d'ouverture des portières pour déterminer le nombre de passagers, un capteur de choc (17a) commandant la coupure de l'arrivée du carburant.

Elle concerne également un procédé de mise en oeuvre qui, notamment, prévoit l'enregistrement permanent du son émis dans le véhicule et, en cas de choc, l'envoi par le terminal embarqué des données sur le comportement du véhicule sous forme d'un message court S. M. S. et aussi par codage D. T. M. F. sur la communication vocale établie par appel automatique du numéro de téléphone du centre d'assistance.



FR 2 769 775 - A1



1

2769775

**DISPOSITIF ET PROCEDE D'APPEL D'URGENCE**

L'invention concerne un dispositif d'appel d'urgence d'un centre d'assistance par un véhicule, lors d'un accident par exemple, communiquant les informations d'identification du véhicule et de sa localisation sur le réseau routier. L'intérêt d'un tel dispositif tient au fait que le centre d'assistance pourra envoyer une aide adaptée au véhicule accidenté pour accroître l'efficacité des secours. L'invention concerne également un procédé de mise en oeuvre d'un tel dispositif.

Actuellement, il existe des dispositifs d'alerte d'un centre d'assistance envoyant un signal d'alerte par déclenchement manuel à l'aide d'un bouton ou par déclenchement automatique, commandé par un capteur de choc intégré dans le véhicule. Le véhicule en détresse envoie un signal d'alerte qui est capté par des récepteurs en écoute constante et qui est ensuite traité par le centre d'assistance pour en déduire l'identification du véhicule et sa localisation. Un tel dispositif est décrit par exemple dans la demande de brevet FR 92 12364 au nom de THOMSON C.S.F. BRANCH.

La communication entre le véhicule et le centre d'assistance est généralement établie par l'intermédiaire d'un réseau cellulaire de radiotéléphonie sur lequel sont émises les données nécessaires à l'acheminement d'aide, telles que la position du véhicule, estimée par un récepteur G.P.S. (Global Positionning System), sa vitesse et le numéro de téléphone attribué. Pour confirmer la réception de ce message d'alerte, le centre d'assistance envoie un

2769775

2

signal tonal. Dans la demande de brevet européen EP 0737953 A1 au nom de FORD, si le système embarqué sur le véhicule ne reçoit aucun signal de confirmation, il compose alors un second numéro de téléphone en autorisant des échanges vocaux, par lesquels les passagers pourront communiquer oralement les informations nécessaires, affichées sur un écran alpha-numérique.

10 Le principal inconvénient de ces dispositifs actuels est dû au fait qu'ils impliquent obligatoirement que les passagers du véhicule accidenté soient en mesure de communiquer oralement des informations supplémentaires à la suite de l'accident. Les seules informations  
15 envoyées par le véhicule sont un identificateur de l'appelant, son numéro de téléphone par exemple, la localisation du véhicule par ses coordonnées GPS, et éventuellement son cap et sa vitesse au moment de l'accident.

20 Dans le cas où ces informations sont insuffisantes et que les passagers sont incapables de les compléter, le centre d'assistance n'optimise pas l'aide qu'il peut envoyer.

25 Le but de l'invention est de pallier ces inconvénients en proposant un dispositif d'appel d'urgence envoyant des informations complètes concernant les circonstances du choc et le nombre de passagers, ainsi  
30 qu'éventuellement un enregistrement sonore sur les minutes précédentes.

Pour cela, un premier objet de l'invention est un dispositif d'appel d'urgence d'un centre d'assistance

2769775

3

par un véhicule, ledit véhicule étant équipé d'un système embarqué qui comporte :

- une unité centrale électronique de commande ;
- un module de localisation GPS ;
- 5 - un module de communication mobile ;
- des moyens de commande manuelle ;
- des capteurs électroniques de fonctionnement d'organes du véhicule ;

et le centre d'assistance comportant un ordinateur  
10 connecté au réseau téléphonique par un modem, caractérisé en ce que le système embarqué comporte de plus :

- une interface vocale entre le module de communication mobile et l'utilisateur, comprenant un microphone, un haut-parleur et un circuit électronique de contrôle,  
15 sous la forme d'un kit "mains libres";
- une mémoire dédiée à l'enregistrement de signaux audio ;
- des capteurs d'ouverture des portières du véhicule ;
- 20 - un capteur de choc commandant la coupure de l'arrivée du carburant dans le moteur du véhicule;
- des moyens d'alimentation électrique de secours.

Un second objet de l'invention est un procédé d'appel  
25 d'urgence mis en oeuvre par un dispositif tel que précédemment revendiqué, caractérisé selon un premier mode de fonctionnement en ce qu'il comprend les étapes suivantes, effectuées :

- 30 - en conditions normales de roulage du véhicule, par l'unité centrale du système embarqué :
  - . vérification du fonctionnement du module de communication mobile,

2769775

4

- . sauvegarde permanente, sur une durée minimale fixée, de données sur le comportement routier constituées par les derniers points de localisation, la vitesse et la direction du véhicule,
- 5 . évaluation des signaux émis par les capteurs et détection d'un choc,
- . estimation et mémorisation du nombre de passagers,
- . enregistrement permanent, sur une durée minimale fixée d, du signal acoustique capté par le microphone
- 10 du module,
- en cas de déclenchement manuel ou automatique de la procédure d'appel d'urgence :
  - . envoi périodique, par l'unité centrale du système
  - 15 embarqué vers le centre d'assistance, d'un message court des données mémorisées sur le comportement routier du véhicule,
  - . appel automatique du numéro de téléphone du centre d'assistance pour l'établissement d'une communication
  - 20 vocale entre les passagers du véhicule et le centre,
  - . envoi de données mémorisées essentielles sur le comportement routier du véhicule, constituées notamment par le dernier point de localisation et par le type de déclenchement de la procédure d'appel,
  - 25 manuel ou automatique, par codage "Dual Tone Multiple Frequency" -D.T.M.F.-, sur le canal voix ainsi établi,
  - . confirmation de la réception correcte des données par le centre d'assistance, interrompant l'envoi
  - 30 périodique des données.

Selon un second mode de fonctionnement, le procédé est caractérisé par les étapes suivantes, effectuées :

2769775

5

- en conditions normales de roulage du véhicule, par l'unité centrale du système embarqué :
  - . vérification du fonctionnement du module de communication mobile,
  - 5 . sauvegarde permanente, sur une durée minimale fixée, de données sur le comportement routier constituées par les derniers points de localisation, la vitesse et la direction du véhicule,
  - . évaluation des signaux émis par les capteurs et
  - 10 détection d'un choc,
  - . estimation et mémorisation du nombre de passagers,
  - . enregistrement permanent, sur une durée minimale fixée d, du signal acoustique capté par le microphone du module,
  - 15
- en cas de déclenchement manuel ou automatique de la procédure d'appel d'urgence :
  - . envoi, par l'unité centrale du système embarqué vers le centre d'assistance, d'un message court des
  - 20 données mémorisées sur le comportement routier du véhicule,
  - . appel automatique du numéro de téléphone du centre d'assistance pour l'établissement d'une communication vocale entre les passagers du véhicule et le centre,
  - 25 . envoi de données mémorisées essentielles sur le comportement routier du véhicule, constituées notamment par le dernier point de localisation et par le type de déclenchement de la procédure d'appel, manuel ou automatique, par codage "Dual Tone Multiple
  - 30 Frequency" -D.T.M.F.-, sur le canal voix ainsi établi
  - . envoi par le centre d'assistance, en cas de réception défectueuse des données, d'un signal de commande du renvoi des données par le système embarqué.

2769775

6

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, illustrée par la figure unique, qui est un schéma synoptique du dispositif.

Comme le montre le schéma synoptique de la figure, le dispositif d'alerte comprend essentiellement deux parties : le système 1 embarqué dans le véhicule mobile d'une part, et une station traitant des appels au niveau d'un centre d'assistance 2 d'autre part.

Cette dernière partie est principalement composée d'un ordinateur 3, connecté au réseau téléphonique par le biais d'un modem 4.

Le système embarqué 1 comprend :

- une unité centrale 5, composée d'un microprocesseur 6 et d'une mémoire 7, sur laquelle sont stockés notamment les numéros de téléphone du centre d'assistance ;
- un module de localisation 8, composé notamment d'un récepteur GPS et de son antenne GPS, et qui peut être complété par d'autres moyens tels qu'un gyromètre ;
- un module de communication mobile 9, composé d'un radiotéléphone adapté au réseau cellulaire, de type GSM par exemple, et qui peut être portable, avec une antenne extérieure si besoin est ;
- une interface vocale 10 entre le module de communication mobile et l'utilisateur, comprenant un microphone 11, un haut-parleur 12 et un circuit électronique de contrôle, sous forme de kit "mains libres", permettant au microphone de capter les sons



2769775

7

- sans que le combiné téléphonique soit pris en main par un passager ;
- une mémoire 13 dédiée à l'enregistrement de signaux audio, comme une mémoire EEPROM audio analogique, qui peut être soit physiquement intégrée sur le radiotéléphone, soit dans un boîtier électronique dédié à la fonction d'appel d'urgence ;
  - un boîtier de commande 14, avec un ou plusieurs boutons destinés au déclenchement manuel d'un signal d'appel d'urgence ;
  - une alimentation électrique de secours 15, assurant l'alimentation des éléments du système embarqué dans le cas où les alimentations 19 du véhicule seraient hors d'usage à cause d'une batterie principale défaillante;
  - une connexion à un capteur de vitesse 20 du véhicule;
  - une liaison 16 entre l'unité centrale 5 et différents capteurs et éléments du véhicule, constituée par exemple par un bus électronique de communication.
- Cette liaison permet le contrôle, par le microprocesseur 6, des signaux émis par des capteurs de choc 17<sub>a</sub>, des capteurs de pression 17<sub>b</sub> intégrés dans les sièges, ou des capteurs d'ouverture des portières 17<sub>c</sub>, ou bien encore par une unité centrale électronique 18 de traitement des signaux audio dans le cas où le nombre de passagers est calculé à partir du signal acoustique détecté dans l'habitacle.
- Le procédé d'appel d'urgence mis en oeuvre par le dispositif précédemment décrit comporte les étapes suivantes :
- en conditions normales de roulage du véhicule, tout d'abord, au démarrage du véhicule, l'unité centrale 5 vérifie le bon fonctionnement de l'ensemble du

2769775

8

dispositif. Si le module de communication mobile 9 est un radiotéléphone portable, l'unité centrale 5 contrôle qu'il est présent et mis en service.

- 5 Dans le cas d'un radiotéléphone nécessitant l'introduction d'un code pour autoriser l'établissement d'une communication, tel un code PIN - Personal Identity Number - prévu dans les radiotéléphones GSM - Global System for Mobile Communication -, l'unité
- 10 centrale 5 en fait la demande à l'utilisateur, par un signal sonore ou visuel. Éventuellement, elle peut mémoriser le code saisi par l'opérateur afin de l'entrer automatiquement lors d'un prochain démarrage du véhicule.

- 15 L'unité centrale lit en permanence les signaux reçus des capteurs de choc 17<sub>a</sub> pour détecter la survenue d'un accident. Elle mémorise simultanément les derniers points de localisation du véhicule, datés et envoyés
- 20 par le module de localisation, ainsi que la vitesse et la direction du véhicule, dans sa mémoire locale 7.

- 25 Selon une variante, l'information vitesse issue du capteur 20 du véhicule permet à l'unité centrale 5 de calculer la distance parcourue depuis le dernier point de localisation GPS. Cette donnée est importante lorsque la localisation est assurée par un récepteur GPS seul, pour indiquer l'absence éventuelle de point.

- 30 Pour adapter au mieux l'aide à envoyer au véhicule, en cas de problème, l'unité centrale sauvegarde également, dans sa mémoire locale 7, le nombre de passagers présents dans le véhicule, qui est une donnée obtenue à partir des signaux émis soit par des capteurs de

2769775

9

pression installés dans chaque siège, soit à partir des ouvertures des portières, ou bien encore à partir des signaux acoustiques captés par le microphone.

- 5 Selon une caractéristique de l'invention, l'estimation du nombre de passagers à partir de l'ouverture des portières est aisément réalisable en utilisant par exemple les capteurs de contact élémentaires 17<sub>C</sub>,  
10 de la commande de la lumière du plafonnier. En tenant compte du nombre d'ouvertures détectées par portière et de la durée de ces ouvertures, on estime le nombre de passagers, connaissant les caractéristiques du véhicule, c'est-à-dire son nombre de places, son nombre  
15 de portières ..., qui sont stockées par le centre d'assistance.

- Selon une autre caractéristique de l'invention, dans le cas d'un véhicule équipé d'une unité de traitement 18  
20 de signal sonore, appliquée à la reconnaissance vocale par exemple, cette unité 18 évalue, lors de la détection d'un signal vocal, un identificateur élémentaire de la voix détectée, basé sur son spectre de fréquences et déterminé à l'aide de techniques  
25 connues d'identification du locuteur. L'unité de traitement 18 mémorise ensuite cet identificateur s'il est très différent de ceux préalablement stockés. Le nombre d'identificateurs représente le nombre de passagers qui se sont exprimés oralement dans le  
30 véhicule.

Une autre caractéristique de l'invention prévoit l'enregistrement permanent du signal sonore, capté par le microphone 11 du kit de téléphonie "mains libres"

2769775

10

10, sur la mémoire audio 13 du système 1 embarqué dans le véhicule, pendant une durée minimale d prédéterminée.

- 5 Selon un mode de réalisation, le signal sonore capté par le microphone est mémorisé sur deux zones distinctes de la mémoire audio 13, de taille correspondant à la durée d de sauvegarde déterminée. Quand une des deux zones est remplie, l'unité centrale
- 10 bascule l'enregistrement sur la seconde zone. On obtiendra le signal sonore complet en juxtaposant les deux zones mémorisées successivement dans l'ordre chronologique de l'enregistrement.
- 15 En cas de problème, la procédure d'appel d'urgence est déclenchée soit manuellement par un des passagers du véhicule, soit automatiquement à la suite de la détection d'un choc.
- Dans un premier cas, le ou un des passagers du véhicule
- 20 est capable de provoquer manuellement la procédure d'appel d'urgence, à l'aide du boîtier de commande 14. L'unité centrale 5 du système embarqué 1 détermine alors si un point de localisation GPS est disponible et l'ajoute à l'historique du déplacement déjà mémorisé.
- 25 Puis, elle envoie au centre d'assistance 2 un message de courte durée, de type S.M.S. par exemple - Short Message Service, issu de la norme G.S.M. - indépendamment du canal voix, et contenant des données mémorisées sur le comportement routier du véhicule. Ce
- 30 message est constitué d'une variable indiquant le type de déclenchement, manuel ou automatique, des dernières positions de localisation du véhicule, de la vitesse et du cap correspondant au dernier point de localisation GPS pour lequel la vitesse est suffisante pour obtenir

2769775

11

une précision correcte, de la distance parcourue depuis ce dernier point, du nombre des passagers, de l'intensité du choc provenant de capteurs d'accélération intégrés au véhicule dans le dispositif de sécurité par coussin gonflable, dit "air-bag", en particulier, et éventuellement de l'identification de l'abonné au radiotéléphone ou du véhicule.

Pour mieux comprendre les causes et la gravité d'un accident et ainsi mieux dimensionner les moyens de secours à mettre en oeuvre à la suite d'un appel d'urgence, l'invention prévoit également que l'unité centrale 5 du système embarqué 1 dans le véhicule récupère certaines informations et les stocke dans la mémoire locale 7, pour être ensuite envoyées au centre d'assistance. Ces informations complémentaires sont par exemple le fonctionnement des essuie-glaces, traduisant la présence de pluie, celui des systèmes d'éclairage comme les projecteurs anti-brouillard, les feux de croisement de route, la température de la chaussée quand cette information est disponible, ou bien encore la pression des pneus s'ils sont équipés de capteurs de pression.

Une information particulièrement importante peut être fournie au centre d'assistance, lorsque le véhicule appelant est équipé d'un détecteur de proximité : c'est la présence éventuelle d'un autre véhicule à son voisinage, ainsi que sa distance et sa vitesse.

Lors de la détection d'un choc, la mise à jour de la mémoire locale 7 est interrompue et les données précédemment stockées sont ajoutées au message S.M.S. envoyé au centre d'assistance.

2769775

12

Ensuite, l'unité centrale 5 compose automatiquement le numéro de téléphone du centre d'assistance, qui est stocké dans sa mémoire 7 du système 1, pour une communication vocale. Pour garantir le temps de réception, par le centre d'assistance, des informations essentielles à l'acheminement d'aide vers le véhicule accidenté, comme sa position par exemple et le type manuel ou automatique de déclenchement de la procédure, 10 celles-ci sont envoyées, en superposition, sur le canal voix, par codage D.T.M.F. - Dual Tone Multiple Frequency -, qui est un système de signalisation analogique défini dans la recommandation U.I.T. Q23, qui permet notamment le codage des touches 15 téléphoniques. Le canal voix est alors disponible pour une communication vocale entre les passagers et le centre d'assistance. Simultanément, l'appelant est identifié par son numéro de téléphone, généralement transmis lors de l'appel de façon numérique, notamment 20 lors des communications à l'aide du réseau cellulaire G.S.M. Les autres informations concernant le conducteur, telles que son identité, son groupe sanguin, ou celles concernant le véhicule, sont délivrées, grâce à la connaissance du numéro de 25 téléphone, par une base de données constituée à partir de tous les abonnés au service du centre d'assistance.

Dans le second cas d'appel d'urgence, la procédure est déclenchée automatiquement lorsque l'unité centrale 30 détecte un choc à partir d'un signal émis par un capteur. Si les passagers présents dans le véhicule accidenté ne sont pas en mesure de répondre oralement à l'appel téléphonique du centre d'assistance, pour communiquer les informations nécessaires à une aide

2769775

13

adaptée, alors le centre d'appels peut demander la restitution de l'enregistrement sonore mentionné auparavant, en envoyant un signal de commande sous forme d'un message court S.M.S. dont le contenu est  
5 connu du système embarqué. Il peut également envoyer un signal tonal, une sinusoïde par exemple, ou plus avantageusement un signal codé D.T.M.F., composé de 12 codes correspondant aux 12 touches du clavier téléphonique du véhicule.

10

Le système embarqué ayant reçu un de ces types de commande restitue sur le canal voix, à partir de la communication téléphonique établie à la suite de la détection d'un choc, le signal sonore stocké dans les  
15 deux zones mémoire, dans l'ordre chronologique d'enregistrement.

L'invention prévoit deux modes de fonctionnement, quelque soit le type de déclenchement de la procédure d'appel. Selon un premier mode, le système embarqué  
20 envoie périodiquement le message court et les données codées DTMF selon une période égale à 30 secondes par exemple, jusqu'à ce que le centre d'assistance confirme leur bonne réception par un signal de confirmation.

25 Selon un second mode de fonctionnement, l'envoi du message court et des données codées est fait une seule fois, sauf si le centre d'assistance demande, par un signal de commande, leur renvoi pour cause de réception défectueuse, ce signal de commande étant différent du  
30 signal de commande de l'envoi du signal sonore.

Selon une caractéristique particulièrement intéressante, le centre d'assistance utilise l'avis d'appel pour commander l'envoi de l'enregistrement

2769775

14

sonore ou le renvoi des données du véhicule. Pour cela, le centre étant en communication vocale avec les passagers du véhicule, à partir du numéro de téléphone composé automatiquement par le système embarqué, lors  
5 du choc, il compose à son tour le numéro du radiotéléphone embarqué sur le véhicule. Ce dernier reçoit un avis d'appel, vérifie que le numéro de l'appelant correspond à un numéro du centre d'assistance mémorisé et refuse cet appel pour annuler  
10 le coût de l'opération pour le centre 2. Le système 1 interprète ce deuxième appel comme un signal de commande et envoie alors les données caractéristiques du véhicule et de l'accident, ainsi que l'enregistrement sonore si besoin est.

15 Concernant la détection d'un choc du véhicule par l'unité centrale du système 1 embarqué provoquant le déclenchement automatique de la procédure d'appel d'urgence, elle peut être faite à partir d'un capteur à  
20 inertie déclenchant le dispositif "airbag" ou les prétentionneurs de ceinture de sécurité, à condition que le véhicule soit équipé d'un bus de communication entre les capteurs et l'unité centrale.

25 Selon une variante de réalisation, on peut fixer une première borne d'un contacteur mécanique sur le support de la ceinture de sécurité situé entre les sièges et l'autre borne sur sa boucle d'accrochage de sorte que le déclenchement du prétentionneur, à la suite d'un  
30 choc, provoque le contact des deux bornes et l'apparition d'un signal électrique envoyé à l'unité centrale 5 du système 1.



2769775

15

Selon une caractéristique de l'invention, la détection du choc par l'unité centrale 5 est faite à partir d'un capteur à inertie, réagissant suivant trois axes, utilisé dans un dispositif de sécurité qui coupe  
5 l'arrivée de carburant dans le moteur, en cas de choc, quel que soit sa direction et même en cas de retournement du véhicule. Ce dispositif inclut plusieurs sorties qui peuvent être exploitées sans danger.

10

Par ailleurs, dans le cas d'une installation du dispositif d'appel d'urgence en seconde monte, une mauvaise manipulation peut provoquer le déclenchement du dispositif de sécurité, sans conséquence fâcheuse  
15 puisque l'interrupteur commandant l'arrivée d'essence peut être repositionné manuellement, contrairement au capteur de déclenchement de l'"airbag".

Selon une autre caractéristique, l'invention prévoit  
20 l'utilisation du signal reçu par le microphone 11 du module de téléphonie "mains libres" 10 pour identifier l'explosion d'un "airbag" dans le véhicule ou le déclenchement d'un prétentionneur de ceinture de sécurité, à la suite d'un choc. En effet, la détonation  
25 provoquée par le déclenchement d'un airbag ou d'un prétentionneur génère un bruit important, d'un niveau sonore très supérieur aux bruits courants perceptibles dans un habitacle de véhicule en roulage. Pour cela, l'unité centrale 5 compare en permanence le niveau du  
30 signal électrique généré par le microphone à une valeur de seuil de référence. Si ce seuil est dépassé pendant une durée déterminée l'unité centrale 5 déclenche automatiquement la procédure d'appel d'urgence.

2769775

16

Lors de l'initialisation du système embarqué, au cours de laquelle certaines données, comme les numéros de téléphone du centre d'assistance, doivent être entrées dans une mémoire du système, une solution avantageuse

5 consiste à stocker ces données sur la carte S.I.M. dont dispose tout détenteur d'un abonnement à un réseau de radiotéléphonie cellulaire G.S.M. A la première utilisation du système embarqué, l'unité centrale 5 lit les données mémorisées sur la carte S.I.M. et les

10 stocke dans sa mémoire 7. Elle peut également lire, à chaque utilisation du système embarqué, les données mémorisées sur cette carte, ce qui permet notamment des modifications ultérieures.

2769775

17

## REVENDICATIONS

1. Dispositif d'appel d'urgence par un véhicule vers un centre d'assistance, ledit véhicule étant équipé d'un système (1) embarqué qui comporte :
- une unité centrale (5) électronique de commande ;
  - 5 - un module de localisation GPS (8) ;
  - un module de communication mobile (9) ;
  - des moyens de commande manuelle (14) ;
  - des capteurs électroniques (17<sub>a</sub>, 17<sub>b</sub> et 17<sub>c</sub>) de fonctionnement d'organes du véhicule ;
  - 10 et le centre d'assistance (2) comportant un ordinateur (3) connecté au réseau téléphonique par un modem, caractérisé en ce que le système embarqué (1) comporte de plus :
  - une interface vocale (10) entre le module de
  - 15 communication mobile et l'utilisateur, comprenant un microphone (11), un haut-parleur (12) et un circuit électronique de contrôle, sous forme d'un kit "mains libres" ;
  - une mémoire (13) dédiée à l'enregistrement de signaux
  - 20 audio ;
  - des capteurs (17<sub>c</sub>) d'ouverture des portières du véhicule ;
  - un capteur (17<sub>a</sub>) de choc commandant la coupure de l'arrivée du carburant dans le moteur du véhicule ;
  - 25 - des moyens (15) d'alimentation électrique de secours.
2. Dispositif d'appel d'urgence selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système embarqué (1) dans le véhicule comporte de plus une connexion à un capteur
- 30 de vitesse (20) du véhicule.

2769775

18

3. Dispositif d'appel d'urgence selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le système embarqué (1) dans le véhicule comporte de plus une unité de traitement (18) du signal acoustique détecté dans l'habitacle.

4. Procédé d'appel d'urgence mis en oeuvre par un dispositif selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes, effectuées :

- en conditions normales de roulage du véhicule, par l'unité centrale (5) du système embarqué (1) :
  - . vérification du fonctionnement du module de communication mobile (9),
  - . sauvegarde permanente, sur une durée minimale fixée (d), des derniers points de localisation, de la vitesse, de la direction du véhicule et de la distance parcourue depuis le dernier point de localisation dans la mémoire locale (7),
  - . évaluation des signaux émis par les capteurs et détection d'un choc,
  - . estimation et mémorisation du nombre de passagers,
  - . enregistrement permanent, sur une durée minimale fixée (d), du signal acoustique capté par le microphone (11) du module (10), dans la mémoire audio (13),
- en cas de déclenchement manuel ou automatique de la procédure d'appel d'urgence :
  - . envoi périodique, par l'unité centrale (5) du système embarqué (1), d'un message court des données mémorisées sur le comportement routier du véhicule,

2769775

19

- . appel automatique du numéro de téléphone du centre d'assistance (2) pour l'établissement d'une communication vocale entre les passagers du véhicule et le centre (2),
  - 5 . envoi des données mémorisées essentielles sur le comportement routier du véhicule, constituées notamment par le dernier point de localisation et par le type de déclenchement de la procédure d'appel, par codage D.T.M.F. sur le canal vocal ainsi établi,
  - 10 . confirmation de la réception correcte des données par le centre d'assistance (2), interrompant l'envoi périodique des données.
5. Procédé d'appel d'urgence mis en oeuvre par un
- 15 dispositif selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes, effectuées :
- en conditions normales de roulage du véhicule, par
- 20 l'unité centrale du système embarqué :
  - . vérification du fonctionnement du module de communication mobile,
  - . sauvegarde permanente, sur une durée minimale fixée, de données sur le comportement routier
  - 25 constituées par les derniers points de localisation, la vitesse et la direction du véhicule,
  - . évaluation des signaux émis par les capteurs et détection d'un choc,
  - . estimation et mémorisation du nombre de passagers,
  - 30 . enregistrement permanent, sur une durée minimale fixée d, du signal acoustique capté par le microphone du module,

2769775

20

- en cas de déclenchement manuel ou automatique de la procédure d'appel d'urgence :
    - . envoi, par l'unité centrale du système embarqué vers le centre d'assistance, d'un message court des données mémorisées sur le comportement routier du véhicule,
    - . appel automatique du numéro de téléphone du centre d'assistance pour l'établissement d'une communication vocale entre les passagers du véhicule et le centre,
    - . envoi de données mémorisées essentielles sur le comportement routier du véhicule, constituées notamment par le dernier point de localisation et par le type de déclenchement de la procédure d'appel, manuel ou automatique, par codage "Dual Tone Multiple Frequency" -D.T.M.F.-, sur le canal voix ainsi établi
    - . envoi par le centre d'assistance, en cas de réception défectueuse des données, d'un signal de commande du renvoi des données par le système embarqué.
6. Procédé d'appel d'urgence mis en oeuvre par un dispositif selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce qu'il comprend une étape supplémentaire de calcul de la distance parcourue par le véhicule depuis le dernier point de localisation GPS disponible.
7. Procédé d'appel d'urgence selon l'une des revendications 4, 5 ou 6, mis en oeuvre par un dispositif équipé d'un module de communication mobile (9) adaptée au réseau cellulaire G.S.M., caractérisé en ce que, en cas de déclenchement de la procédure d'appel d'urgence, l'unité centrale (5) du système embarqué (1) sur le véhicule :

2769775

21

- . envoie les données préalablement mémorisées sur le comportement routier du véhicule sous forme d'au moins un message de type "Short Message Service" S.M.S.,
- 5 . compose automatiquement le numéro de téléphone du centre d'assistance (2), mémorisé dans le système (1), et envoie les données essentielles par codage D.T.M.F. "Dual Tone Multiple Frequency", en superposition sur le canal de la communication vocale
- 10 ainsi établie,
- et en ce que le centre d'assistance (2) :
- . identifie le véhicule par son numéro de téléphone transmis lors de son appel par l'unité centrale (5) du système embarqué (1) et en déduit, à partir d'une
- 15 base de données stockée au niveau du centre d'assistance, d'autres informations concernant l'identification du véhicule et du conducteur.
8. Procédé d'appel d'urgence selon les revendications 4 et 7, caractérisé en ce que la confirmation de la réception correcte des données par le centre d'assistance (2) est réalisée par un avis d'appel au véhicule, dont le système embarqué (1) vérifie que le
- 20 numéro de l'appelant correspond au numéro du centre (2) mémorisé.
- 25
9. Procédé d'appel d'urgence selon la revendication 7, caractérisé en ce que, dans le cas où les passagers ne communiquent pas oralement avec le centre d'assistance
- 30 (2), lors de l'établissement de la communication vocale, le centre (2) envoie un signal de commande de restitution de l'enregistrement du signal acoustique fait par le système (1) du véhicule, ce signal de commande s'effectuant sous forme d'un signal S.M.S.,

2769775

22

d'un signal tonal, d'un signal codé D.T.M.F. ou d'un avis d'appel, et en ce que le système embarqué (1) restitue, sur le canal voix de ladite communication établie, ledit signal sonore enregistré dans la mémoire audio (13).

10. Procédé d'appel d'urgence selon l'une des revendications 4, 5 ou 7, caractérisé en ce que le déclenchement automatique de la procédure d'appel d'urgence par l'unité centrale (5) du système embarqué est provoqué par la détection d'un signal émis par un capteur à inertie, utilisé dans un dispositif de sécurité destiné à couper l'arrivée de carburant dans le moteur en cas de choc.

11. Procédé d'appel d'urgence selon l'une des revendications 4, 5 ou 7, caractérisé en ce que le déclenchement automatique de la procédure d'appel d'urgence par l'unité centrale (5) du système embarqué (1) est provoqué par la détection d'un signal émis par le déclenchement d'un prétensionneur de ceinture de sécurité, ledit déclenchement provoquant le contact entre deux bornes d'un contacteur mécanique fixées respectivement sur le support de ladite ceinture et sur sa boucle d'accrochage.

12. Procédé d'appel d'urgence selon l'une des revendications 4, 5 ou 7, caractérisé en ce que le déclenchement automatique de la procédure d'appel d'urgence par l'unité centrale (5) du système embarqué (1) est provoqué par la détection d'un signal sonore correspondant à la détonation émise en cas de choc par le déclenchement d'un dispositif de sécurité par coussin gonflable, dit "air-bag", ou d'un



2769775

23

prétentionneur de ceinture de sécurité, l'unité centrale (5) comparant en permanence le niveau du signal électrique généré par le microphone (11) du kit de téléphonie "mains libres" à une valeur de seuil de référence.

13. Procédé d'appel d'urgence selon l'une des revendications 4, 5 ou 7, caractérisé en ce que le déclenchement automatique de la procédure d'appel d'urgence par l'unité centrale (5) du système embarqué (1) est provoqué par la détection d'un signal émis par le déclenchement d'un dispositif de sécurité par coussin gonflable "air-bag" sous l'effet d'un choc.

14. Procédé d'appel d'urgence selon l'une des revendications 4, 5 ou 7, caractérisé en ce que l'unité centrale (5) du système embarqué (1) dans le véhicule estime le nombre de passagers présents dans le véhicule à partir du nombre d'ouvertures des portières détectées par des capteurs de contact élémentaires (17<sub>C</sub>) montés au niveau de chaque portière, et de la durée de ces ouvertures.

15. Procédé d'appel d'urgence selon la revendication 3, caractérisé en ce que, dans le cas d'un véhicule équipé d'une unité électronique (18) de traitement des signaux audio, appliquée à la reconnaissance vocale, l'unité centrale (5) du système embarqué (1) estime le nombre de passagers présents dans le véhicule à partir des identificateurs élémentaires des voix détectées.

16. Procédé d'appel d'urgence selon l'une des revendications 4, 5 ou 7, caractérisé en ce que l'unité centrale (5) du système embarqué (1) mémorise en

2769775

24

permanence le signal sonore capté par le microphone (11) du kit de téléphonie "mains libres" (10), sur deux zones distinctes de la mémoire audio (13) du système (1) successivement.

5

17. Procédé d'appel d'urgence selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que, dans le cas où le module de communication mobile (9) est un radiotéléphone portable, l'unité centrale (5) du système embarqué (1) dans le véhicule vérifie sa présence et sa mise en service.

10

18. Procédé d'appel d'urgence selon l'une des revendications 4, 5 ou 7, caractérisé en ce que, dans le cas d'un radiotéléphone nécessitant un code pour autoriser l'établissement d'une communication, l'unité centrale (5) du système embarqué (1) en fait la demande au conducteur du véhicule, par un signal sonore ou visuel.

15  
20

19. Procédé d'appel d'urgence selon l'une des revendications 4, 5, 7 ou 8, caractérisé en ce que l'unité centrale (5) du système embarqué (1) mémorise le code autorisant l'établissement des communications, saisi une première fois par le conducteur du véhicule, et entre automatiquement ledit code à chaque nouveau démarrage du véhicule.

25

20. Procédé d'appel d'urgence selon les revendications 4 et 5, caractérisé en ce que, en conditions normales de roulage du véhicule, l'unité centrale (5) du système embarqué (1) mémorise des informations complémentaires délivrées par des capteurs équipant le véhicule, telles que le fonctionnement des essuie-glaces et des systèmes

30

2769775

25

d'éclairage, la température de la chaussée, la pression des pneus, et la présence éventuelle d'un autre véhicule dans son voisinage délivrée par un détecteur de proximité.

5

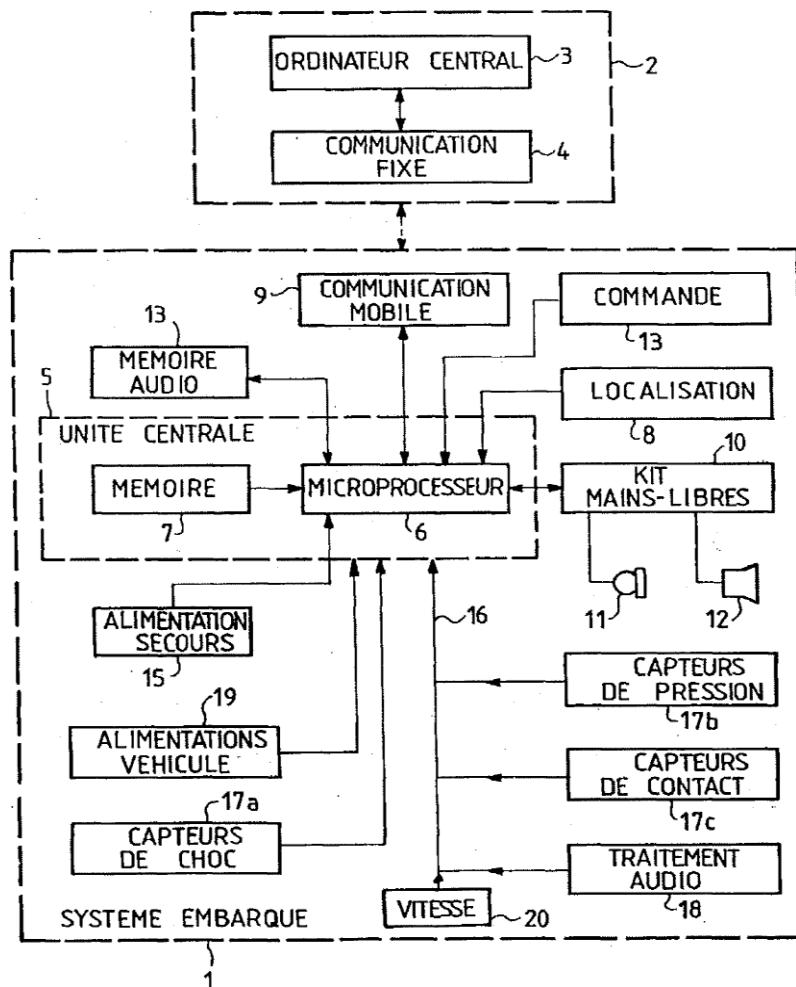
21. Procédé d'appel d'urgence selon la revendication 7, caractérisé en ce que, dans le cas où le véhicule est équipé d'un module de communication mobile (9) adaptée au réseau cellulaire G.S.M. et dispose d'une carte

10

S.I.M., l'unité centrale (5) du système embarqué (1) lit les données mémorisées sur la carte S.I.M., comme les numéros de téléphone du centre d'assistance, et les stocke dans sa mémoire (7).

2769775

1/1



REPUBLICQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL

**de la**

**PROPRIETE INDUSTRIELLE**

# RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

2769775

N° d'enregistrement  
national

FA 548169

FR 9712702

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	WO 93 16452 A (SIMMS INDUSTRIES) 19 août 1993 * page 5, ligne 6 - page 7, ligne 36; figures 1-3 *	1-21
X	FR 2 718 552 A (KOLLEN P.) 13 octobre 1995 * revendications 1-10 *	1-21
X	US 5 311 197 A (J. L. SORDEN) 10 mai 1994 * abrégé *	1-21
X	WO 97 24005 A (DIMINO M.) 3 juillet 1997 * revendications 1-11 *	1-21
A	US 5 335 264 A (MAKOTO NAMEKAWA) 2 août 1994 * abrégé *	3
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		B60R
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
30 juin 1998		Sgura, S
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  O : divulgation non écrite  P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons</p> <p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

<b>SUJET 2</b>
----------------

Vous êtes mandataire d'une société d'Horlogerie située à Genève, disposant d'un réseau de partenaires commerciaux indépendants franchisés.

En supposant que la date du jour est le 23 janvier 2015, merci d'esquisser les points forts et faiblesses d'une opposition que vous devez déposer contre le brevet EP- B délivré le 23 avril 2014.

Vous disposez de l'art antérieur suivant :

D1: US'692 = 2002/023692

D2 = US'134 =US6 367 134

D3 = EP'520 = EP 1 188 520

D4 = US 2003/128903

D5 = Présentation de la montre Chanel dont le prototype a été conçu en Suisse, par une société xC qui a maintenant fusionné avec votre société.

D6 = Article en ligne, édité en 2017, faisant référence à la présentation de la montre à la Foire internationale de l'horlogerie et de la bijouterie de Bâle (tenue du 24 au 31 mars 2011)

Depuis sa présentation à Bâle, le prototype a été prêté tour à tour à différents partenaires commerciaux mais le responsable commercial de votre entreprise est en vacances et n'avez donc pas pu contacter le partenaire détenant aujourd'hui la montre et qui pourrait attester de ce qu'elle correspond bien à la montre exposée à Bâle.

Par ailleurs, lors du rachat de xC, il y a eu des difficultés de récupération des archives informatiques notamment de la gestion document qui était utilisée pour archiver tous les processus mis en œuvre par les équipes de développement de xC . Vos services informatiques vous annoncent qu'ils devraient pouvoir récupérer néanmoins cette information d'ici quelques semaines.



Vos experts techniques vous ont par ailleurs indiqué que si l'opération de rodage est menée de façon à annuler toutes les anfractuosités, la surface de la pièce devient lisse et perd alors son caractère mat. Vos experts vous ont de plus indiqué que le terme « mate » est usité dans l'industrie de la joaillerie et des arts de la table depuis plus d'une vingtaine d'années.

Dans l'hypothèse où le brevet serait maintenu, quel serait le risque pour votre société dont le site de fabrication est français et n'avait au moment du développement de la montre aucun lien avec la société xC.

Question déontologie :

Un conseil peut-il refuser un client dont il réprouverait l'activité ?

## BREVET A ATTAQUER TEL QUE DELIVRE

<p>(19)</p> 	 <p>(11) <b>EP2 ..... B1</b></p>
<p>(12) <b>FASCICULE DE BREVET EUROPEEN</b></p>	
<p>(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet: <b>23.04.2014 Bulletin 2014/17</b></p>	<p>(51) Int Cl.: <b>C04B 41/91 (2006.01) G04B 37/22 (2006.01)</b></p>
<p>(21) Numéro de dépôt: <b>11172580.0</b></p>	
<p>(22) Date de dépôt: <b>04.07.2011</b></p>	
<p>(54) <b>Procédé de fabrication d'une céramique mate non marquante</b>          Verfahren zur Herstellung einer matten Keramik          Method for manufacturing a matt ceramic</p>	
<p>(84) Etats contractants désignés:  <b>AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR</b></p>	
<p>(43) Date de publication de la demande:  <b>09.01.2013 Bulletin 2013/02</b></p>	
<p>(73) Titulaire : <b>Société AA</b></p>	
<p>(72) Inventeurs:          •</p>	
<p>Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).</p>	

Printed by Journe, 75001 PARIS (FR)

1

EP2 ..... B1

2

**Description**Domaine de l'invention

[0001] L'invention se rapporte à un procédé de fabrication d'une céramique mate et, plus particulièrement, à une telle céramique non marquante.

Arrière plan de l'invention

[0002] Il est connu de fabriquer des pièces en céramique mate pour diversifier leur esthétique. Toutefois, il s'est avéré que de telles pièces perdent leur attrait premier de pièces inrayables en laissant parfois apparaître des marques.

[0003] Les documents CH 696 906 et EP 1 840 108 présentent des procédés destinés à satiner la surface de matériaux durs tels que des céramiques.

Résumé de l'invention

[0004] Le but de la présente invention est de pallier tout ou partie les inconvénients cités précédemment en proposant un procédé de fabrication d'une pièce céramique mate qui garde son esthétique avantageuse tout en gardant leur attrait d'être inrayable.

[0005] A cet effet, l'invention se rapporte à un procédé de fabrication d'une pièce céramique mate comportant les étapes suivantes :

- a) fabriquer une pièce céramique ;
- b) sabler des parties de la pièce céramique afin de les rendre mates ;
- caractérisé en ce qu'il comporte l'étape finale suivante :
- c) roder les parties mates afin d'écarter l'état de surface des parties mates.

[0006] On comprend donc, avantageusement selon l'invention, que les objets qui rencontreront la pièce en céramique mate, ne seront plus griffés mais glisseront sur les zones aplanies en évitant donc que les anfractuosités de l'état de surface ne se bouchent en laissant des traces. De plus, la céramique conserve avantageusement l'aspect mat recherché.

[0007] Conformément à d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention :

- selon un deuxième mode de réalisation, le procédé comprend, entre l'étape a) et l'étape b), l'étape d) : polir la pièce céramique afin de mieux maîtriser la rugosité des parties mates obtenues lors de l'étape b) ;
- l'étape d) est obtenue par trovalisation ;
- lors de l'étape d), la rugosité  $R_a$  obtenue est inférieure à 20 nm ;
- l'étape a) est obtenue par frittage ;
- l'étape b) est obtenue par projection de particules

de corindon ;

- l'étape c) est obtenue par tonnelage ;
- le rodage obtenu par l'étape c), est compris entre 3  $\mu\text{m}$  et 7  $\mu\text{m}$  ou, selon le deuxième mode de réalisation, entre 0,8  $\mu\text{m}$  et 2  $\mu\text{m}$ .

[0008] L'invention se rapporte également à une pièce d'horlogerie caractérisée en ce qu'elle comporte au moins une pièce céramique mate obtenue selon l'une des variantes du procédé ci-dessus.

Description sommaire des dessins

[0009] D'autres particularités et avantages ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'une pièce d'horlogerie ;
- les figures 2 et 3 sont des représentations schématiques de l'état de surface selon un premier mode de réalisation du procédé de l'invention ;
- les figures 4 et 5 sont des représentations schématiques de l'état de surface selon un deuxième mode de réalisation du procédé de l'invention
- la figure 6 est un schéma fonctionnel d'un procédé de fabrication d'une pièce céramique mate selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0010] La figure 1 présente une pièce d'horlogerie 11 qui peut comporter au moins une pièce céramique mate obtenue selon les modes de réalisation du procédé 1 expliqué ci-dessous. Ainsi, la pièce céramique mate peut former des éléments de l'habillage de la pièce d'horlogerie 11 comme, de manière non limitative, la boîte 13, la lunette 15, les moyens de commande 17 et/ou le bracelet 19 comportant notamment des maillons 14.

[0011] Tous ces éléments au porté de l'utilisateur peuvent entrer en contact avec les objets du quotidien. Après analyse, il a été remarqué qu'une pièce en céramique mate est toujours inrayable mais la rugosité, engendrée par l'aspect mat souhaité, gratte tous les objets avec lesquelles la pièce entre en contact. Ainsi, la majorité des objets rencontrés étant faits à partir de matériaux plus tendres, la céramique griffe les matériaux qu'elle rencontre qui viennent remplir les anfractuosités de l'état de surface de la pièce en laissant penser que la pièce se raye.

[0012] Pour remédier à cette constatation, le procédé 1 de fabrication d'une pièce céramique mate va être expliqué en relation avec les figures 2 à 6. Comme illustré à la figure 6, dans un premier mode de réalisation, le procédé 1 comporte une première étape 2 destinée à fabriquer une pièce céramique. Une telle étape peut être obtenue par divers processus. Préférentiellement selon



3

EP2 ..... B1

4

l'invention, l'étape 2 est obtenue par frittage.

[0013] Le procédé 1 se poursuit avec une deuxième étape 7 destinée à sabler des parties de la pièce céramique afin de les rendre mates. L'étape 7 est, de manière préférée, obtenue par projection localisée de particules d'alumine sur les parties de la pièce qui sont souhaitées mates. En effet, il a été montré que le sablage par bille de verre n'était pas satisfaisant. Il est préféré selon l'invention d'utiliser des particules de corindon.

[0014] Comme visible à la figure 2, dans le premier mode de réalisation, l'état de surface de la pièce est modifié pour former des sommets 21 très agressifs contre des objets formés de matériaux plus tendres et d'anfractuosités 23 de profondeur très inégales comprises entre 5  $\mu\text{m}$  et 8  $\mu\text{m}$ .

[0015] Enfin, avantageusement selon l'invention, le procédé 1 de fabrication selon l'invention comporte une étape 9 finale destinée à roder les parties mates afin d'écarter l'état de surface des parties mates et ainsi éviter que les matériaux des objets griffés remplissent les creux de l'état de surface de la céramique mate. Préférentiellement selon l'invention, l'étape 9 est obtenue par tonnelage pour obtenir un rodage compris entre 3  $\mu\text{m}$  et 7  $\mu\text{m}$ .

[0016] Comme visible à la figure 3, dans le premier mode de réalisation, l'état de surface de la pièce est modifié pour raboter les sommets 21 et former des zones sensiblement planes 21' entre les anfractuosités 23' de profondeurs diminuées ou annulées.

[0017] On comprend donc, avantageusement selon le premier mode de réalisation de l'invention, que les objets qui rencontreront la pièce en céramique mate, ne seront plus griffés mais glisseront sur les zones sensiblement planes 21' et la céramique conservera tout de même son aspect mat.

[0018] Comme illustré à la figure 6, dans un deuxième mode de réalisation, le procédé 1 comporte une première étape 2 destinée à fabriquer une pièce céramique comme pour le premier mode de réalisation.

[0019] Dans le deuxième mode de réalisation, le procédé 1 se poursuit avec une deuxième étape 5 destinée à polir la pièce céramique afin de mieux maîtriser la rugosité des parties mates obtenues lors de l'étape 7. L'étape 5 est réalisée, de manière préférée selon l'invention, par trovalisation afin d'obtenir une rugosité  $R_a$  inférieure à 20 nm.

[0020] Le procédé 1 se poursuit avec une troisième étape 7 sensiblement identique à celle du premier mode de réalisation. Ainsi, comme visible à la figure 4, dans le deuxième mode de réalisation, l'état de surface lisse de la pièce est modifié pour former des sommets 25 agressifs contre des objets formés de matériaux plus tendres et d'anfractuosités 27 de profondeurs très homogènes comprises entre 1,5  $\mu\text{m}$  et 3  $\mu\text{m}$ .

[0021] Enfin, avantageusement selon l'invention, le procédé 1 de fabrication selon l'invention comporte une étape 9 finale sensiblement identique à celle du premier mode de réalisation. Préférentiellement selon le deuxi-

me mode de réalisation de l'invention, l'étape 9 permet d'obtenir un rodage compris entre 0,8  $\mu\text{m}$  et 2  $\mu\text{m}$ .

[0022] Comme visible à la figure 5, dans le deuxième mode de réalisation, l'état de surface de la pièce est modifié pour raboter les sommets 25 et former des zones sensiblement planes 25' entre les anfractuosités 27' plus homogènes que le premier mode de réalisation et dont les profondeurs sont diminuées ou annulées.

[0023] On comprend donc, avantageusement selon le deuxième mode de réalisation de l'invention, que les objets qui rencontreront la pièce en céramique mate, ne seront plus griffés mais glisseront sur les zones sensiblement planes 25' et la céramique conservera tout de même son aspect mat avec une plus grande homogénéité de rendu que le premier mode de réalisation.

[0024] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à l'exemple illustré mais est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, les applications de l'invention ne sauraient se limiter au domaine des pièces d'horlogerie. Ainsi, à titre d'exemple, la bijouterie ou la joaillerie peuvent être envisagées.

[0025] De même, les exemples de réalisation des étapes 2 à 9 du procédé 1 ne sauraient se limiter aux techniques utilisées. Il peut notamment être envisagé d'autres techniques de rodage et de polissage.

#### Revendications

1. Procédé (1) de fabrication d'une pièce (13, 14, 15, 17, 19) céramique mate comportant les étapes suivantes :
  - a) fabriquer (2) une pièce céramique ;
  - b) sabler (7) des parties de la pièce céramique afin de les rendre mates ;
  - caractérisé en ce qu'il comporte l'étape finale suivante :**
  - c) roder (9) les parties mates afin d'écarter l'état de surface des parties mates.
2. Procédé (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il comprend, entre l'étape a) et l'étape b), l'étape suivante :**
  - d) polir (5) la pièce céramique afin de mieux maîtriser la rugosité des parties mates obtenues lors de l'étape b).
3. Procédé (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que le rodage obtenu par l'étape c) est compris entre 3  $\mu\text{m}$  et 7  $\mu\text{m}$ .**
4. Procédé (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que le rodage obtenu par l'étape c) est compris entre 0,8  $\mu\text{m}$  et 2  $\mu\text{m}$ .**

5

EP2 ..... B1

6

5. Procédé (1) selon l'une des revendications 2 ou 4, **caractérisé en ce que** l'étape d) est obtenue par trovoaliation.
6. Procédé (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que**, lors de l'étape d), la rugosité  $R_a$  obtenue est inférieure à 20 nm.
7. Procédé (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étape a) est obtenue par frittage.
8. Procédé (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étape b) est obtenue par projection de particules de corindon.
9. Procédé (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étape c) est obtenue par tonnelage.
10. Pièce d'horlogerie (11) **caractérisée en ce qu'elle** comporte au moins une pièce (13, 14, 15, 17, 19) céramique mate obtenue selon l'une des revendications précédentes.
6. Verfahren (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schritt d) die erhaltene Rauheit  $R_a$  kleiner als 20 nm ist.
7. Verfahren (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt a) durch Fritten erhalten wird.
8. Verfahren (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt b) durch Aufschleudern von Korund-Partikeln erhalten wird.
9. Verfahren (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt c) durch Trommeln erhalten wird.
10. Zeitmessgerät (11), **dadurch gekennzeichnet, dass** es wenigstens ein keramisches mattes Teil (13, 14, 15, 17, 19) umfasst, das gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche erhalten wird.

## Patentansprüche

## Claims

1. Verfahren (1) für die Herstellung eines matten keramischen Teils (13, 14, 15, 17, 19), das die folgenden Schritte umfasst:
- a) Herstellen (2) eines keramischen Teils;
- b) Sandstrahlen (7) von Teilen des keramischen Teils, um sie matt zu machen;
- dadurch gekennzeichnet, dass** es den folgenden letzten Schritt umfasst:
- c) Läppen (9) der matten Teile, um den Oberflächenzustand der matten Teile zu glätten.
2. Verfahren (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zwischen dem Schritt a) und dem Schritt b) den folgenden Schritt umfasst:
- d) Polieren (5) des keramischen Teils, um die Rauheit der im Schritt b) erhaltenen matten Teile zu verringern.
3. Verfahren (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch den Schritt c) erhaltene Läppung im Bereich von 3  $\mu\text{m}$  bis 7  $\mu\text{m}$  liegt.
4. Verfahren (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch den Schritt c) erhaltene Läppung im Bereich von 0,8  $\mu\text{m}$  bis 2  $\mu\text{m}$  liegt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt d) durch Gleitschleifen erhalten wird.
1. Method (1) for fabricating a matt ceramic part (13, 14, 15, 17, 19) comprising the following steps:
- a) fabricating (2) a ceramic part;
- b) sand blasting (7) portions of the ceramic part to make them matt;
- characterized in that** it includes the following final step:
- c) lapping (9) the matt portions in order to level out the surface of the matt portions.
2. Method (1) according to the preceding claim, **characterized in that**, between step a) and step b), it includes the following step:
- d) polishing (5) the ceramic part in order to better control the roughness of the matt portions obtained in step b).
3. Method (1) according to claim 1, **characterized in that** the lapping obtained in step c) is comprised between 3  $\mu\text{m}$  and 7  $\mu\text{m}$ .
4. Method (1) according to claim 2, **characterized in that** the lapping obtained in step c) is comprised between 0.8  $\mu\text{m}$  and 2  $\mu\text{m}$ .
5. Method (1) according to claim 2 or 4, **characterized in that** step d) is obtained by trovoalising.

7

EP2 ..... B1

8

6. Method (1) according to the preceding claim, **characterized in that**, in step d), the roughness  $R_a$  obtained is less than 20 nm. 5
7. Method (1) according to any of the preceding claims, **characterized in that** step a) is obtained by sintering. 10
8. Method (1) according to any of the preceding claims, **characterized in that** step b) is obtained by corundum particle blasting. 15
9. Method (1) according to any of the preceding claims, **characterized in that** step c) is obtained by tumbling. 20
10. Timepiece (11) **characterized in that** it includes at least one matt ceramic part (13, 14, 15, 17, 19) obtained in accordance with any of the preceding claims. 25

25

30

35

40

45

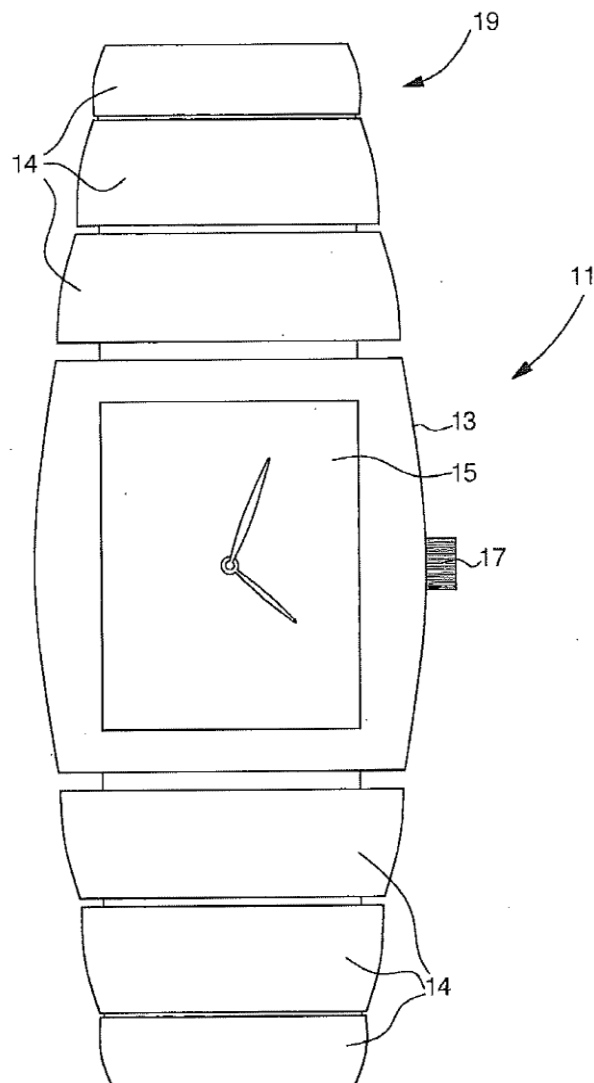
50

55

5

EP2 ..... B1

Fig.1



EP2 ..... B1

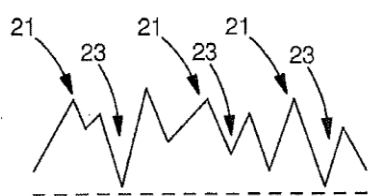


Fig. 2

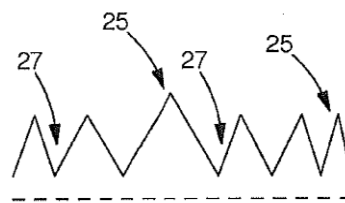


Fig. 4

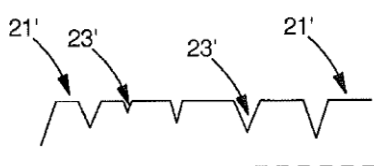


Fig. 3

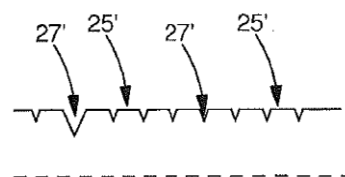


Fig. 5

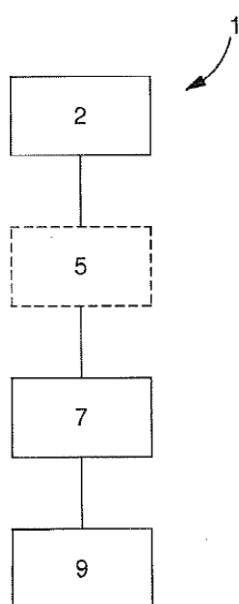


Fig. 6

BREVET A ATTAQUER TEL QUE DEPOSE
----------------------------------



(11)

EP 2 ... A1

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:

09.01.2013

(51) Int Cl.:

C04B 41/91 (2006.01)

G04B 37/22 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 111

(22) Date de dépôt: 04.07.2011

(84) Etats contractants désignés:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Etats d'extension désignés:

BA ME

(71) Demandeur: Société A

(72)

(74)

(54) **Procédé de fabrication d'une céramique mate non marquante**

(57) L'invention se rapporte à un procédé (1) de fabrication d'une pièce (13, 14, 15, 17, 19) céramique mate comportant les étapes suivantes :

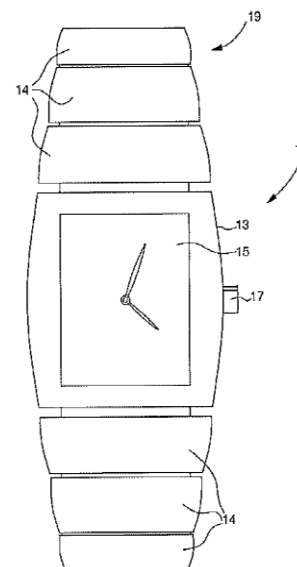
a) fabriquer (2) une pièce céramique ;  
b) sabler (7) des parties de la pièce céramique afin de les rendre mates.

Selon l'invention, le procédé comporte l'étape finale suivante :

c) roder (9) les parties mates afin d'écarter l'état de surface des parties mates.

L'invention concerne le domaine des pièces d'horlogerie.

Fig. 1



1

## EP 2 ... A1

2

**Description**Domaine de l'invention

[0001] L'invention se rapporte à un procédé de fabrication d'une céramique mate et, plus particulièrement, à une telle céramique non marquante.

Arrière plan de l'invention

[0002] Il est connu de fabriquer des pièces en céramique mate pour diversifier leur esthétique. Toutefois, il s'est avéré que de telles pièces perdent leur attrait premier de pièces inrayables en laissant parfois apparaître des marques.

Résumé de l'invention

[0003] Le but de la présente invention est de pallier tout ou partie les inconvénients cités précédemment en proposant un procédé de fabrication d'une pièce céramique mate qui garde son esthétique avantageuse tout en gardant leur attrait d'être inrayable.

[0004] A cet effet, l'invention se rapporte à un procédé de fabrication d'une pièce céramique mate comportant les étapes suivantes :

- a) fabriquer une pièce céramique ;
- b) sabler des parties de la pièce céramique afin de les rendre mates ; caractérisé en ce qu'il comporte l'étape finale suivante :
- c) roder les parties mates afin d'écarter l'état de surface des parties mates.

[0005] On comprend donc, avantageusement selon l'invention, que les objets qui rencontreront la pièce en céramique mate, ne seront plus griffés mais glisseront sur les zones aplanies en évitant donc que les anfractuosités de l'état de surface ne se bouchent en laissant des traces. De plus, la céramique conserve avantageusement l'aspect mat recherché.

[0006] Conformément à d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention :

- le procédé comprend, entre l'étape a) et l'étape b), l'étape d) : polir la pièce céramique afin de mieux maîtriser la rugosité des parties mates obtenues lors de l'étape b) ;
- l'étape d) est obtenue par trovoalisation ;
- lors de l'étape d), la rugosité  $R_a$  obtenue est inférieure à 20 nm ;
- l'étape a) est obtenue par frittage ;
- l'étape b) est obtenue par projection de particules de corindon ;
- l'étape c) est obtenue par tonnelage ;
- le rodage obtenu par l'étape c) est compris entre 0,8  $\mu\text{m}$  et 2  $\mu\text{m}$ .

[0007] L'invention se rapporte également à une pièce d'horlogerie caractérisée en ce qu'elle comporte au moins une pièce céramique mate obtenue selon l'une des variantes du procédé ci-dessus.

Description sommaire des dessins

[0008] D'autres particularités et avantages ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'une pièce d'horlogerie ;
- les figures 2 et 3 sont des représentations schématiques de l'état de surface selon un premier mode de réalisation du procédé de l'invention ;
- les figures 4 et 5 sont des représentations schématiques de l'état de surface selon un deuxième mode de réalisation du procédé de l'invention
- la figure 6 est un schéma fonctionnel d'un procédé de fabrication d'une pièce céramique mate selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0009] La figure 1 présente une pièce d'horlogerie 11 qui peut comporter au moins une pièce céramique mate obtenue selon les modes de réalisation du procédé 1 expliqué ci-dessous. Ainsi, la pièce céramique mate peut former des éléments de l'habillage de la pièce d'horlogerie 11 comme, de manière non limitative, la boîte 13, la lunette 15, les moyens de commande 17 et/ou le bracelet 19 comportant notamment des maillons 14.

[0010] Tous ces éléments au porté de l'utilisateur peuvent entrer en contact avec les objets du quotidien. Après analyse, il a été remarqué qu'une pièce en céramique mate est toujours inrayable mais la rugosité, engendrée par l'aspect mat souhaité, gratte tous les objets avec lesquelles la pièce entre en contact. Ainsi, la majorité des objets rencontrés étant faits à partir de matériaux plus tendres, la céramique griffe les matériaux qu'elle rencontre qui viennent remplir les anfractuosités de l'état de surface de la pièce en laissant penser que la pièce se raye.

[0011] Pour remédier à cette constatation, le procédé 1 de fabrication d'une pièce céramique mate va être expliqué en relation avec les figures 2 à 6. Comme illustré à la figure 6, dans un premier mode de réalisation, le procédé 1 comporte une première étape 2 destinée à fabriquer une pièce céramique. Une telle étape peut être obtenue par divers processus. Préférentiellement selon l'invention, l'étape 2 est obtenue par frittage.

[0012] Le procédé 1 se poursuit avec une deuxième étape 7 destinée à sabler des parties de la pièce céramique afin de les rendre mates. L'étape 7 est, de manière préférée, obtenue par projection localisée de particules d'alumine sur les parties de la pièce qui sont souhaitées



3

EP2 ..... B1

4

l'invention, l'étape 2 est obtenue par frittage.

[0013] Le procédé 1 se poursuit avec une deuxième étape 7 destinée à sabler des parties de la pièce céramique afin de les rendre mates. L'étape 7 est, de manière préférée, obtenue par projection localisée de particules d'alumine sur les parties de la pièce qui sont souhaitées mates. En effet, il a été montré que le sablage par bille de verre n'était pas satisfaisant. Il est préféré selon l'invention d'utiliser des particules de corindon.

[0014] Comme visible à la figure 2, dans le premier mode de réalisation, l'état de surface de la pièce est modifié pour former des sommets 21 très agressifs contre des objets formés de matériaux plus tendres et d'anfractuosités 23 de profondeur très inégales comprises entre 5  $\mu\text{m}$  et 8  $\mu\text{m}$ .

[0015] Enfin, avantageusement selon l'invention, le procédé 1 de fabrication selon l'invention comporte une étape 9 finale destinée à roder les parties mates afin d'écarter l'état de surface des parties mates et ainsi éviter que les matériaux des objets griffés remplissent les creux de l'état de surface de la céramique mate. Préférentiellement selon l'invention, l'étape 9 est obtenue par tonnelage pour obtenir un rodage compris entre 3  $\mu\text{m}$  et 7  $\mu\text{m}$ .

[0016] Comme visible à la figure 3, dans le premier mode de réalisation, l'état de surface de la pièce est modifié pour raboter les sommets 21 et former des zones sensiblement planes 21' entre les anfractuosités 23' de profondeurs diminuées ou annulées.

[0017] On comprend donc, avantageusement selon le premier mode de réalisation de l'invention, que les objets qui rencontreront la pièce en céramique mate, ne seront plus griffés mais glisseront sur les zones sensiblement planes 21' et la céramique conservera tout de même son aspect mat.

[0018] Comme illustré à la figure 6, dans un deuxième mode de réalisation, le procédé 1 comporte une première étape 2 destinée à fabriquer une pièce céramique comme pour le premier mode de réalisation.

[0019] Dans le deuxième mode de réalisation, le procédé 1 se poursuit avec une deuxième étape 5 destinée à polir la pièce céramique afin de mieux maîtriser la rugosité des parties mates obtenues lors de l'étape 7. L'étape 5 est réalisée, de manière préférée selon l'invention, par trovalisation afin d'obtenir une rugosité  $R_a$  inférieure à 20 nm.

[0020] Le procédé 1 se poursuit avec une troisième étape 7 sensiblement identique à celle du premier mode de réalisation. Ainsi, comme visible à la figure 4, dans le deuxième mode de réalisation, l'état de surface lisse de la pièce est modifié pour former des sommets 25 agressifs contre des objets formés de matériaux plus tendres et d'anfractuosités 27 de profondeurs très homogènes comprises entre 1,5  $\mu\text{m}$  et 3  $\mu\text{m}$ .

[0021] Enfin, avantageusement selon l'invention, le procédé 1 de fabrication selon l'invention comporte une étape 9 finale sensiblement identique à celle du premier mode de réalisation. Préférentiellement selon le deuxi-

me mode de réalisation de l'invention, l'étape 9 permet d'obtenir un rodage compris entre 0,8  $\mu\text{m}$  et 2  $\mu\text{m}$ .

[0022] Comme visible à la figure 5, dans le deuxième mode de réalisation, l'état de surface de la pièce est modifié pour raboter les sommets 25 et former des zones sensiblement planes 25' entre les anfractuosités 27' plus homogènes que le premier mode de réalisation et dont les profondeurs sont diminuées ou annulées.

[0023] On comprend donc, avantageusement selon le deuxième mode de réalisation de l'invention, que les objets qui rencontreront la pièce en céramique mate, ne seront plus griffés mais glisseront sur les zones sensiblement planes 25' et la céramique conservera tout de même son aspect mat avec une plus grande homogénéité de rendu que le premier mode de réalisation.

[0024] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à l'exemple illustré mais est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, les applications de l'invention ne sauraient se limiter au domaine des pièces d'horlogerie. Ainsi, à titre d'exemple, la bijouterie ou la joaillerie peuvent être envisagées.

[0025] De même, les exemples de réalisation des étapes 2 à 9 du procédé 1 ne sauraient se limiter aux techniques utilisées. Il peut notamment être envisagé d'autres techniques de rodage et de polissage.

#### Revendications

1. Procédé (1) de fabrication d'une pièce (13, 14, 15, 17, 19) céramique mate comportant les étapes suivantes :
  - a) fabriquer (2) une pièce céramique ;
  - b) sabler (7) des parties de la pièce céramique afin de les rendre mates ;
  - caractérisé en ce qu'il comporte l'étape finale suivante :**
  - c) roder (9) les parties mates afin d'écarter l'état de surface des parties mates.
2. Procédé (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il comprend, entre l'étape a) et l'étape b), l'étape suivante :**
  - d) polir (5) la pièce céramique afin de mieux maîtriser la rugosité des parties mates obtenues lors de l'étape b).
3. Procédé (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que le rodage obtenu par l'étape c) est compris entre 3  $\mu\text{m}$  et 7  $\mu\text{m}$ .**
4. Procédé (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que le rodage obtenu par l'étape c) est compris entre 0,8  $\mu\text{m}$  et 2  $\mu\text{m}$ .**

1

## EP 2 ... A1

2

**Description**Domaine de l'invention

[0001] L'invention se rapporte à un procédé de fabrication d'une céramique mate et, plus particulièrement, à une telle céramique non marquante.

Arrière plan de l'invention

[0002] Il est connu de fabriquer des pièces en céramique mate pour diversifier leur esthétique. Toutefois, il s'est avéré que de telles pièces perdent leur attrait premier de pièces inrayables en laissant parfois apparaître des marques.

Résumé de l'invention

[0003] Le but de la présente invention est de pallier tout ou partie les inconvénients cités précédemment en proposant un procédé de fabrication d'une pièce céramique mate qui garde son esthétique avantageuse tout en gardant leur attrait d'être inrayable.

[0004] A cet effet, l'invention se rapporte à un procédé de fabrication d'une pièce céramique mate comportant les étapes suivantes :

- a) fabriquer une pièce céramique ;
- b) sabler des parties de la pièce céramique afin de les rendre mates ; caractérisé en ce qu'il comporte l'étape finale suivante :
- c) roder les parties mates afin d'écarter l'état de surface des parties mates.

[0005] On comprend donc, avantageusement selon l'invention, que les objets qui rencontreront la pièce en céramique mate, ne seront plus griffés mais glisseront sur les zones aplanies en évitant donc que les anfractuosités de l'état de surface ne se bouchent en laissant des traces. De plus, la céramique conserve avantageusement l'aspect mat recherché.

[0006] Conformément à d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention :

- le procédé comprend, entre l'étape a) et l'étape b), l'étape d) : polir la pièce céramique afin de mieux maîtriser la rugosité des parties mates obtenues lors de l'étape b) ;
- l'étape d) est obtenue par trovoalisation ;
- lors de l'étape d), la rugosité  $R_a$  obtenue est inférieure à 20 nm ;
- l'étape a) est obtenue par frittage ;
- l'étape b) est obtenue par projection de particules de corindon ;
- l'étape c) est obtenue par tonnelage ;
- le rodage obtenu par l'étape c) est compris entre 0,8  $\mu\text{m}$  et 2  $\mu\text{m}$ .

[0007] L'invention se rapporte également à une pièce d'horlogerie caractérisée en ce qu'elle comporte au moins une pièce céramique mate obtenue selon l'une des variantes du procédé ci-dessus.

Description sommaire des dessins

[0008] D'autres particularités et avantages ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'une pièce d'horlogerie ;
- les figures 2 et 3 sont des représentations schématiques de l'état de surface selon un premier mode de réalisation du procédé de l'invention ;
- les figures 4 et 5 sont des représentations schématiques de l'état de surface selon un deuxième mode de réalisation du procédé de l'invention
- la figure 6 est un schéma fonctionnel d'un procédé de fabrication d'une pièce céramique mate selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0009] La figure 1 présente une pièce d'horlogerie 11 qui peut comporter au moins une pièce céramique mate obtenue selon les modes de réalisation du procédé 1 expliqué ci-dessous. Ainsi, la pièce céramique mate peut former des éléments de l'habillage de la pièce d'horlogerie 11 comme, de manière non limitative, la boîte 13, la lunette 15, les moyens de commande 17 et/ou le bracelet 19 comportant notamment des maillons 14.

[0010] Tous ces éléments au porté de l'utilisateur peuvent entrer en contact avec les objets du quotidien. Après analyse, il a été remarqué qu'une pièce en céramique mate est toujours inrayable mais la rugosité, engendrée par l'aspect mat souhaité, gratte tous les objets avec lesquelles la pièce entre en contact. Ainsi, la majorité des objets rencontrés étant faits à partir de matériaux plus tendres, la céramique griffe les matériaux qu'elle rencontre qui viennent remplir les anfractuosités de l'état de surface de la pièce en laissant penser que la pièce se raye.

[0011] Pour remédier à cette constatation, le procédé 1 de fabrication d'une pièce céramique mate va être expliqué en relation avec les figures 2 à 6. Comme illustré à la figure 6, dans un premier mode de réalisation, le procédé 1 comporte une première étape 2 destinée à fabriquer une pièce céramique. Une telle étape peut être obtenue par divers processus. Préférentiellement selon l'invention, l'étape 2 est obtenue par frittage.

[0012] Le procédé 1 se poursuit avec une deuxième étape 7 destinée à sabler des parties de la pièce céramique afin de les rendre mates. L'étape 7 est, de manière préférée, obtenue par projection localisée de particules d'alumine sur les parties de la pièce qui sont souhaitées

3

EP 2 ... .. A1

4

mates. En effet, il a été montré que le sablage par bille de verre n'était pas satisfaisant. Il est préféré selon l'invention d'utiliser des particules de corindon.

[0013] Comme visible à la figure 2, dans le premier mode de réalisation, l'état de surface de la pièce est modifié pour former des sommets 21 très agressifs contre des objets formés de matériaux plus tendres et d'anfractuosités 23 de profondeur très inégales comprises entre 5  $\mu\text{m}$  et 8  $\mu\text{m}$ .

[0014] Enfin, avantageusement selon l'invention, le procédé 1 de fabrication selon l'invention comporte une étape 9 finale destinée à roder les parties mates afin d'écarter l'état de surface des parties mates et ainsi éviter que les matériaux des objets griffés remplissent les creux de l'état de surface de la céramique mate. Préférentiellement selon l'invention, l'étape 9 est obtenue par tonnelage pour obtenir un rodage compris entre 3  $\mu\text{m}$  et 7  $\mu\text{m}$ .

[0015] Comme visible à la figure 3, dans le premier mode de réalisation, l'état de surface de la pièce est modifié pour raboter les sommets 21 et former des zones sensiblement planes 21' entre les anfractuosités 23' de profondeurs diminuées ou annulées.

[0016] On comprend donc, avantageusement selon le premier mode de réalisation de l'invention, que les objets qui rencontreront la pièce en céramique mate, ne seront plus griffés mais glisseront sur les zones sensiblement planes 21' et la céramique conservera tout de même son aspect mat.

[0017] Comme illustré à la figure 6, dans un deuxième mode de réalisation, le procédé 1 comporte une première étape 2 destinée à fabriquer une pièce céramique comme pour le premier mode de réalisation.

[0018] Dans le deuxième mode de réalisation, le procédé 1 se poursuit avec une deuxième étape 5 destinée à polir la pièce céramique afin de mieux maîtriser la rugosité des parties mates obtenues lors de l'étape 7. L'étape 5 est réalisée, de manière préférée selon l'invention, par trovalisation afin d'obtenir une rugosité  $R_a$  inférieure à 20 nm.

[0019] Le procédé 1 se poursuit avec une troisième étape 7 sensiblement identique à celle du premier mode de réalisation. Ainsi, comme visible à la figure 4, dans le deuxième mode de réalisation, l'état de surface lisse de la pièce est modifié pour former des sommets 25 agressifs contre des objets formés de matériaux plus tendres et d'anfractuosités 27 de profondeurs très homogènes comprises entre 1,5  $\mu\text{m}$  et 3  $\mu\text{m}$ .

[0020] Enfin, avantageusement selon l'invention, le procédé 1 de fabrication selon l'invention comporte une étape 9 finale sensiblement identique à celle du premier mode de réalisation. Préférentiellement selon le deuxième mode de réalisation de l'invention, l'étape 9 permet d'obtenir un rodage compris entre 0,8  $\mu\text{m}$  et 2  $\mu\text{m}$ .

[0021] Comme visible à la figure 5, dans le deuxième mode de réalisation, l'état de surface de la pièce est modifié pour raboter les sommets 25 et former des zones sensiblement planes 25' entre les anfractuosités 27' plus

homogènes que le premier mode de réalisation et dont les profondeurs sont diminuées ou annulées.

[0022] On comprend donc, avantageusement selon le deuxième mode de réalisation de l'invention, que les objets qui rencontreront la pièce en céramique mate, ne seront plus griffés mais glisseront sur les zones sensiblement planes 25' et la céramique conservera tout de même son aspect mat avec une plus grande homogénéité de rendu que le premier mode de réalisation.

[0023] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à l'exemple illustré mais est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, les applications de l'invention ne sauraient se limiter au domaine des pièces d'horlogerie. Ainsi, à titre d'exemple, la bijouterie ou la joaillerie peuvent être envisagées.

[0024] De même, les exemples de réalisation des étapes 2 à 9 du procédé 1 ne sauraient se limiter aux techniques utilisées. Il peut notamment être envisagé d'autres techniques de rodage et de polissage.

#### Revendications

1. Procédé (1) de fabrication d'une pièce (13, 14, 15, 17, 19) céramique mate comportant les étapes suivantes :
  - a) fabriquer (2) une pièce céramique ;
  - b) sabler (7) des parties de la pièce céramique afin de les rendre mates ;
  - caractérisé en ce qu'il comporte l'étape finale suivante :
  - c) roder (9) les parties mates afin d'écarter l'état de surface des parties mates.
2. Procédé (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend, entre l'étape a) et l'étape b), l'étape suivante :
  - d) polir (5) la pièce céramique afin de mieux maîtriser la rugosité des parties mates obtenues lors de l'étape b).
3. Procédé (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape d) est obtenue par trovalisation.
4. Procédé (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que, lors de l'étape d), la rugosité  $R_a$  obtenue est inférieure à 20 nm.
5. Procédé (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape a) est obtenue par frittage.
6. Procédé (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape b) est obtenue

3

5

EP 2 ... .. A1

6

par projection de particules de corindon.

7. Procédé (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étape c) est obtenue par tonnelage.

5

8. Procédé (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le rodage obtenu par l'étape c) est compris entre  $0,8\ \mu\text{m}$  et  $2\ \mu\text{m}$ .

10

9. Pièce d'horlogerie (11) **caractérisée en ce qu'elle** comporte au moins une pièce (13, 14, 15, 17, 19) céramique mate obtenue selon l'une des revendications précédentes.

15

20

25

30

35

40

45

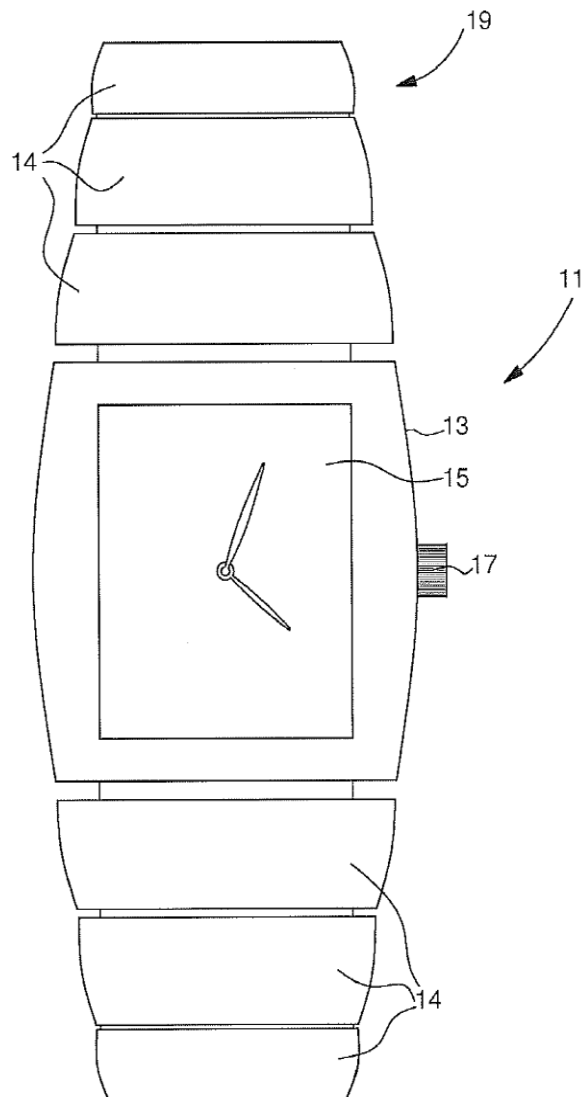
50

55

4

EP 2 ... .. A1

Fig.1



EP 2 ... .. A1

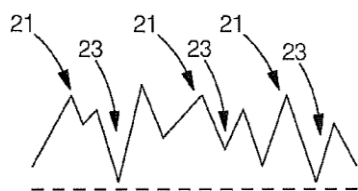


Fig. 2

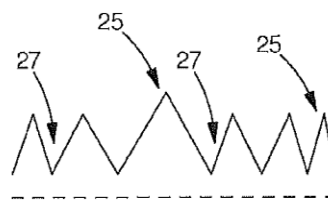


Fig. 4

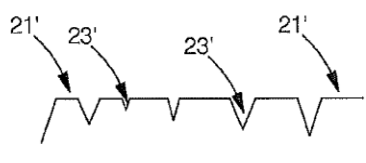


Fig. 3

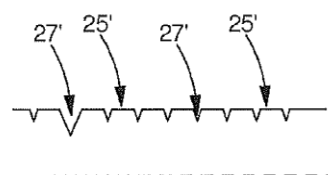


Fig. 5

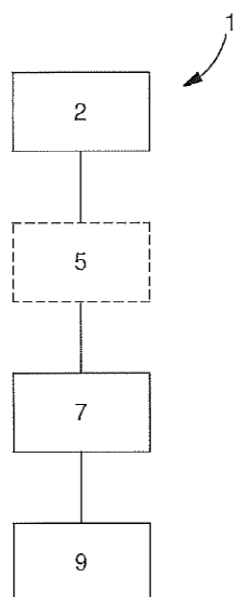


Fig. 6

## DOCUMENT D1



US 20020023692A1

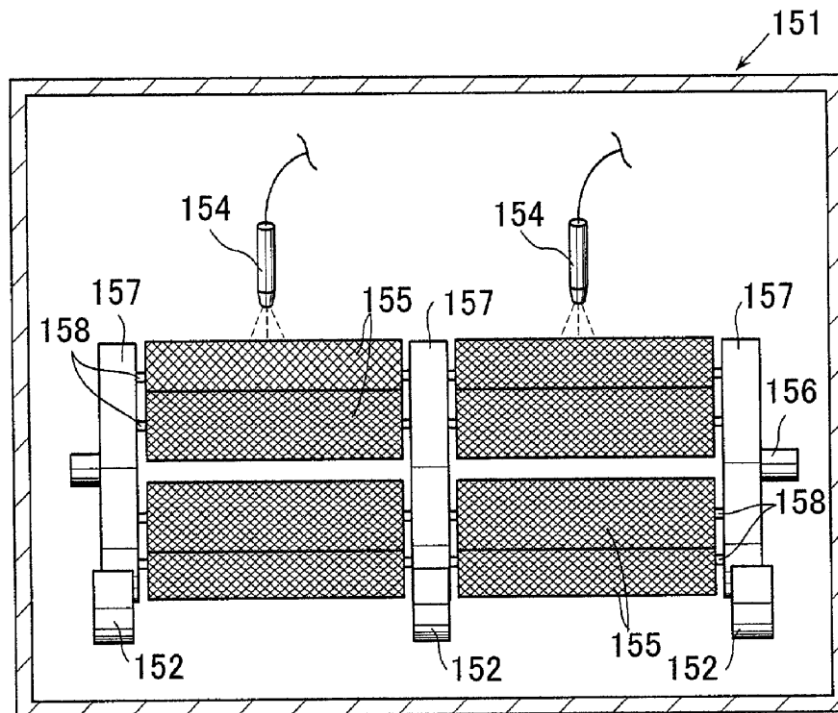
(19) **United States**(12) **Patent Application Publication**  
**Tochishita et al.**(10) **Pub. No.: US 2002/0023692 A1**(43) **Pub. Date: Feb. 28, 2002**(54) **BLASTING APPARATUS****Publication Classification**(75) Inventors: **Yoshimi Tochishita**, Hyogo (JP);  
**Kazuaki Okuno**, Hyogo (JP);  
**Nobuhiro Misumi**, Hyogo (JP);  
**Takeshi Nishiuchi**, Osaka (JP)(51) **Int. Cl.<sup>7</sup>** ..... **B24C 3/00; H01F 1/03**  
(52) **U.S. Cl.** ..... **148/101; 451/75**(57) **ABSTRACT**

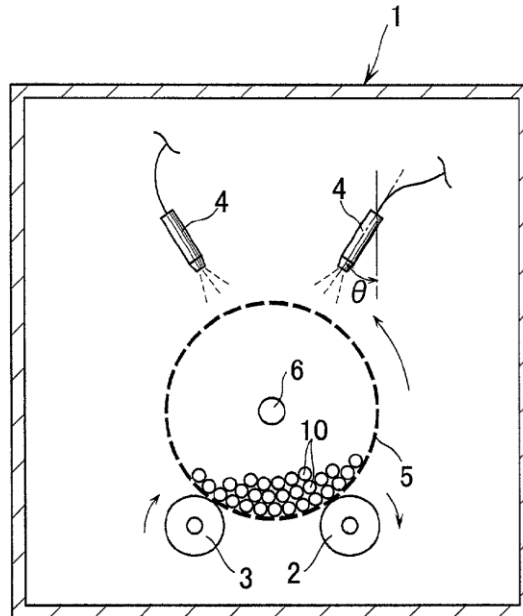
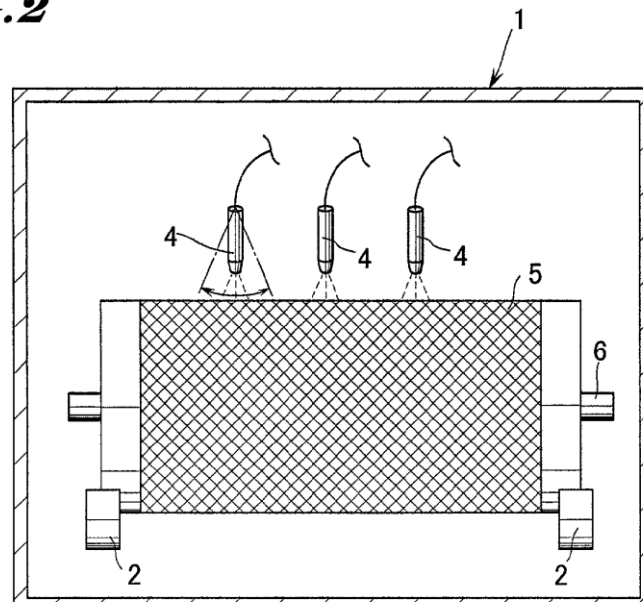
With the blasting apparatus in which the injection nozzle is disposed to inject the blast material against the work pieces from the outside of the tubular barrel formed of the mesh net for accommodation of the work pieces and rotatable about the center axis, the work pieces can be stirred homogeneously and efficiently without excessive occurrence of the collision of the work pieces against one another and without occurrence of the collision of the work pieces against one another and with a strong shock force. Therefore, the treating efficiency is enhanced and, it is possible to inhibit the occurrence of the cracking and breaking of the work pieces. Further, with the blasting apparatus in which the tubular barrel is supported circumferentially outside the center axis of the support member rotatable about the center axis, it is possible to more inhibit the occurrence of the cracking and breaking of the work pieces.

Correspondence Address:

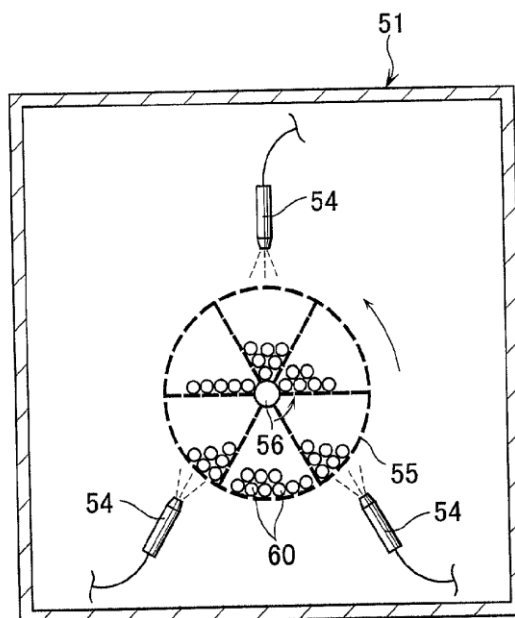
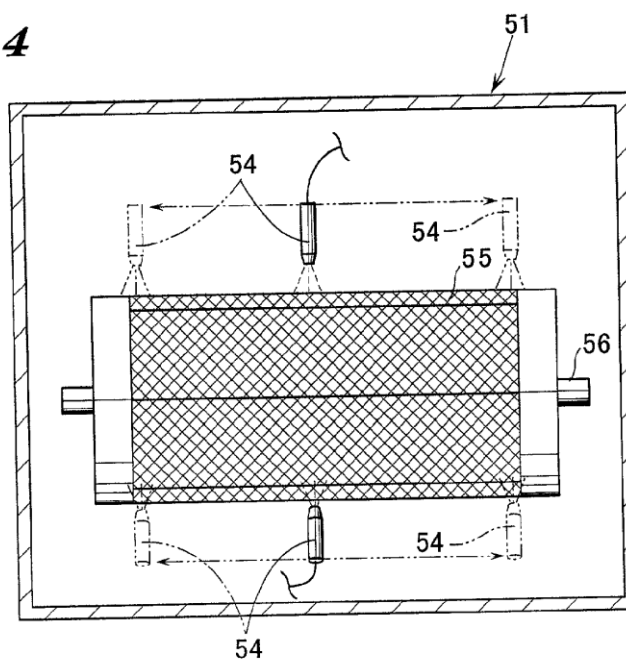
**ARMSTRONG, WESTERMAN, HATTORI,  
MCLELAND & NAUGHTON, LLP**  
1725 K STREET, NW, SUITE 1000  
WASHINGTON, DC 20006 (US)(73) Assignee: **SUMITOMO SPECIAL METALS  
CO., LTD.**, Osaka-shi (JP)(21) Appl. No.: **09/819,765**(22) Filed: **Mar. 29, 2001**(30) **Foreign Application Priority Data**

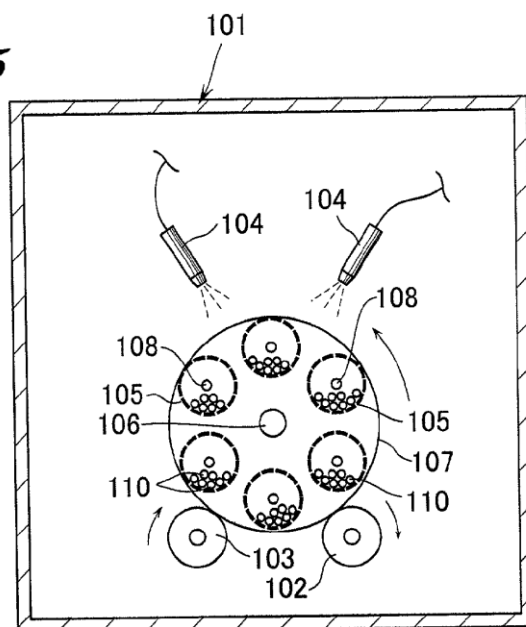
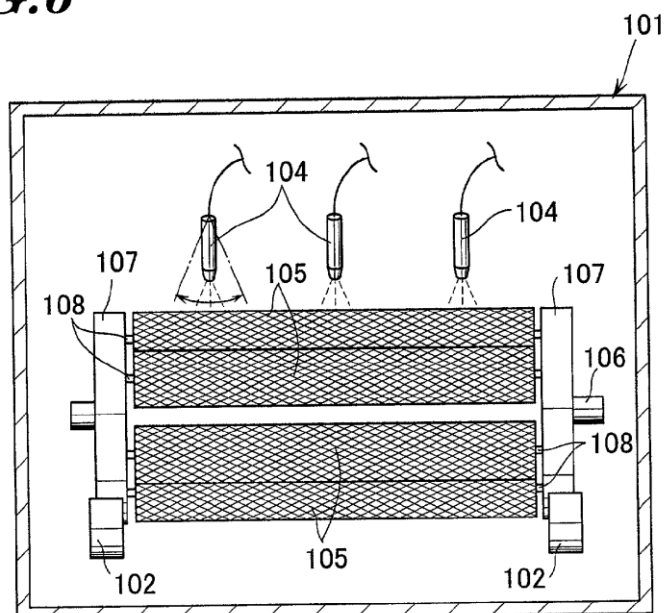
Mar. 31, 2000 (JP) ..... 2000-97673

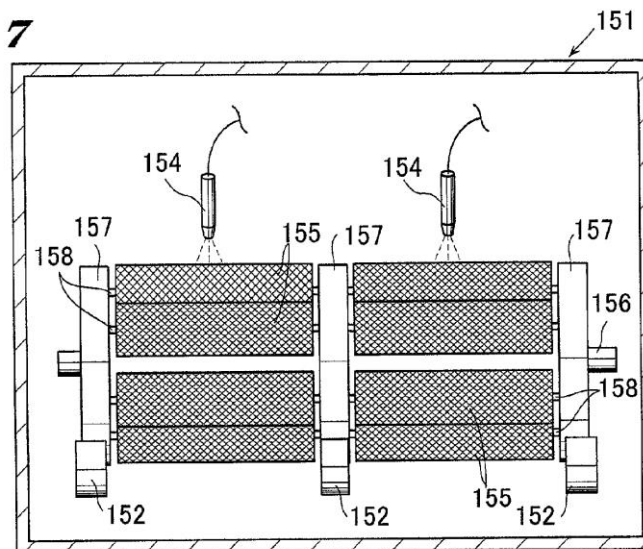
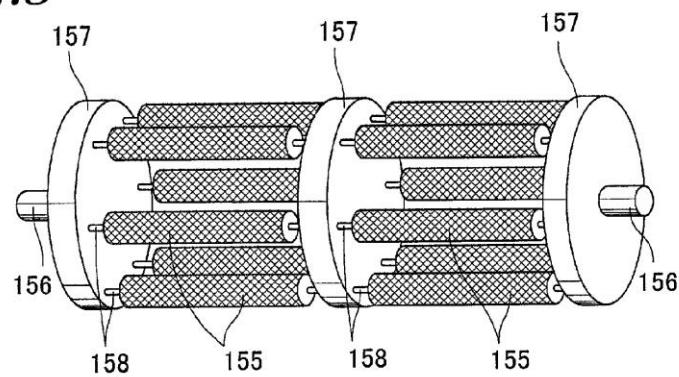
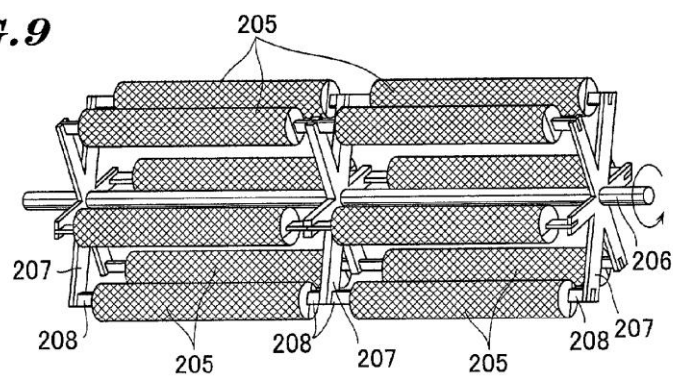


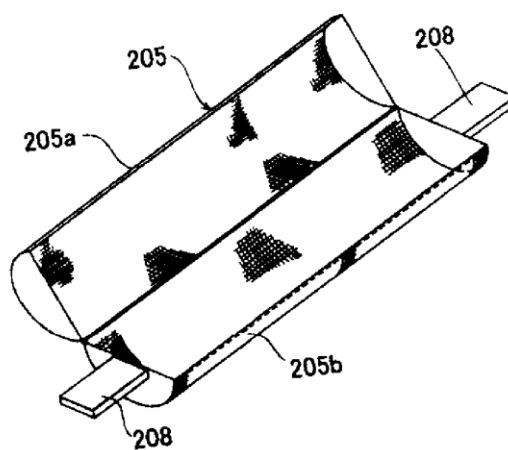
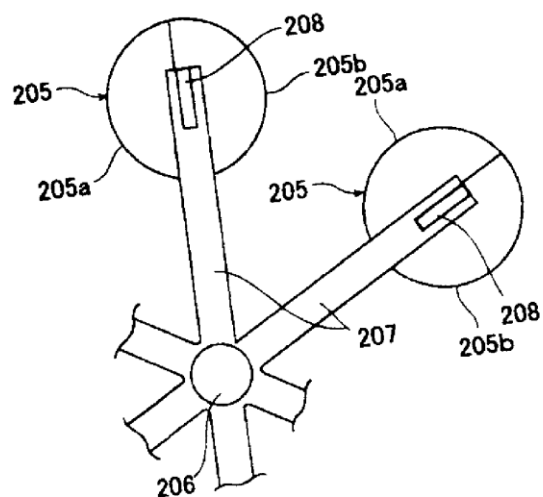
**FIG.1****FIG.2**



**FIG.3****FIG.4**

**FIG.5****FIG.6**

**FIG. 7****FIG. 8****FIG. 9**

**FIG.10****FIG.11**

US 2002/0023692 A1

Feb. 28, 2002

1

**BLASTING APPARATUS****BACKGROUND OF THE INVENTION****[0001]** 1. Field of the Invention

**[0002]** The present invention relates to a blasting apparatus suitable for carrying out a surface treatment of sintered products such as rare earth metal-based permanent magnets and ceramics.

**[0003]** 2. Description of the Related Art

**[0004]** A blasting apparatus is conventionally used for a surface treatment of, for example, rare earth metal-based permanent magnets, i.e., a treatment for removing an oxide layer formed on the surface, a treatment for cleaning the surface or a shot peening for finishing a film formed on the surface.

**[0005]** There are various types of blasting apparatus. For example, in a tumbler-type blasting apparatus, work pieces are placed into a drum within the apparatus, and an injection nozzle is disposed so as to inject a blast material against the work pieces through an opening in the drum, while stirring the work pieces by rotating the drum (see Japanese Patent Application Laid-open No.11-347941).

**[0006]** A blasting apparatus as described above is capable of mass-treatment of work pieces and excellent in productivity. In such apparatus, however, the injection of the blast material against the work pieces can be conducted only through the opening in the drum, and hence, there is, of course, a limit in respect of the treating efficiency. When an attempt is made to stir the work pieces as homogeneously as possible by prolonging the treating period of time or by increasing the rotational speed of the drum in order to enhance the treating efficiency, the collision of the work pieces against one another occur frequently and with a strong shock force. For this reason, a cracking and breaking is produced in many of the work pieces. The stirring of the work pieces must be carried out, so that they are not dropped out through the opening and hence, the setting of the stirring condition is accompanied by a limitation. Further, it is necessary to place and remove the work pieces into and out of the drum before and after the treatment and hence, during the placing and removal, a cracking and breaking may be caused in the work pieces.

**SUMMARY OF THE INVENTION**

**[0007]** Accordingly, it is an object of the present invention to provide a blasting apparatus, which is excellent in treating efficiency of work pieces, and in which the occurrence of the cracking and breaking of the work pieces can be inhibited.

**[0008]** To achieve the above object, according to a first aspect and feature of the present invention, there is provided a blasting apparatus, comprising a tubular barrel formed of a mesh net for accommodation of work pieces and rotatable about a center axis, and an injection nozzle disposed to inject a blast material against the work pieces from the outside of the tubular barrel.

**[0009]** According to a second aspect and feature of the present invention, in addition to the first feature, the inside of the tubular barrel is divided into two or more accommodating sections.

**[0010]** According to a third aspect and feature of the present invention, in addition to the second feature, the inside of the tubular barrel is divided radiately from the center axis into two or more accommodating sections.

**[0011]** According to a fourth aspect and feature of the present invention, in addition to the first feature, the tubular barrel is detachably mounted.

**[0012]** According to a fifth aspect and feature of the present invention, there is provided a blasting apparatus, comprising a tubular barrel formed of a mesh net for accommodation of work pieces and supported circumferentially outside a center axis of a support member rotatable about the center axis, for rotation about the center axis, so that the tubular barrel can be rotated about the center axis of the support member by rotating the support member, and an injection nozzle disposed to inject a blast material against the work pieces from the outside of the tubular barrel rotated about the center axis.

**[0013]** According to a sixth aspect and feature of the present invention, in addition to the fifth feature, a plurality of the tubular barrels are supported in an annular shape circumferentially outside the center axis of the support member.

**[0014]** According to a seventh aspect and feature of the present invention, in addition to the fifth feature, the tubular barrel and/or the support member for supporting the tubular barrel is detachably mounted.

**[0015]** According to an eighth aspect and feature of the present invention, there is provided a process for blasting surfaces of work pieces using a blasting apparatus according to the first or fifth feature.

**[0016]** According to a ninth aspect and feature of the present invention, in addition to the eighth feature, the work pieces are rare earth metal-based permanent magnets.

**[0017]** According to a tenth aspect and feature of the present invention, there is provided a process for treating the surfaces of rare earth metal-based permanent magnets, comprising the steps of removing an oxide layer formed on the surface of each of the rare earth metal-based permanent magnets using a blasting apparatus according to the fourth or seventh feature, removing the tubular barrel containing the rare earth metal-based permanent magnets with the oxide layers removed therefrom, or the support member for supporting the tubular barrel from the blasting apparatus, and attaching the tubular barrel or the support member to a vapor deposited film forming apparatus, where a metal film is formed on the surface of each of the rare earth metal-based permanent magnets by a vapor deposition process.

**[0018]** According to an eleventh aspect and feature of the present invention, in addition to the tenth feature, the process further includes a step of removing the tubular barrel containing the rare earth metal-based permanent magnets having the metal films formed thereon, or the support member for supporting the tubular barrel from the vapor deposited film forming apparatus, and attaching the tubular barrel or the support member again to the blasting apparatus according to the fourth or seventh feature, where the metal films are subjected to a shot peening.

**[0019]** With the blasting apparatus according to the first feature of the present invention (a first embodiment of the

US 2002/0023692 A1

Feb. 28, 2002

2

present invention) in which the injection nozzle is disposed to inject the blast material against the work pieces from the outside of the tubular barrel formed of the mesh net for accommodation of the work pieces and rotatable about the center axis, the work pieces can be stirred homogeneously and efficiently without excessive occurrence of the collision of the work pieces against one another and without occurrence of the collision of the work pieces against one another with a strong shock force. Therefore, the treating efficiency is enhanced and moreover, it is possible to inhibit the occurrence of the cracking and breaking of the work pieces. Since the tubular barrel is formed of the mesh net, the blast material can be injected from all directions. Therefore, any number of injection nozzles for injecting the blast material can be disposed at any locations in any manner, so that the blast material can be injected uniformly and efficiently against the work pieces.

[0020] With the blasting apparatus according to the fifth feature of the present invention (a second embodiment of the present invention) in which the tubular barrel formed of the mesh net for accommodation of the work pieces and supported circumferentially outside the center axis of the support member rotatable about the center axis, for rotation about the center axis, so that the tubular barrel can be rotated about the center axis of the support member by rotating the support member, and the injection nozzle is disposed to inject the blast material against the work pieces from the outside of the tubular barrel rotated about the center axis, it is possible to more inhibit the occurrence of the cracking and breaking of the work pieces, in addition to the effect provided in the blasting apparatus according to the first feature of the present invention.

[0021] The above and other objects, features and advantages of the invention will become apparent from the following description of the preferred embodiment taken in conjunction with the accompanying drawings.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0022] FIG. 1 is a diagrammatic front view of the inside of one example of a blasting apparatus according to a first embodiment of the present invention;

[0023] FIG. 2 is a diagrammatic side view of the inside of the one example of the blasting apparatus according to the first embodiment of the present invention;

[0024] FIG. 3 is a diagrammatic front view of the inside of another example of a blasting apparatus according to the first embodiment of the present invention;

[0025] FIG. 4 is a diagrammatic side view of the inside of the another example of the blasting apparatus according to the first embodiment of the present invention;

[0026] FIG. 5 is a diagrammatic front view of the inside of one example of a blasting apparatus according to a second embodiment of the present invention;

[0027] FIG. 6 is a diagrammatic side view of the inside of the one example of the blasting apparatus according to the second embodiment of the present invention;

[0028] FIG. 7 is a diagrammatic side view of the inside of another example of a blasting apparatus according to the second embodiment of the present invention;

[0029] FIG. 8 is a diagrammatic perspective view showing the embodiment with the cylindrical barrels supported on the support members in the blasting apparatus shown in FIG. 7;

[0030] FIG. 9 is a diagrammatic perspective view showing an embodiment other than the embodiment with the cylindrical barrels supported on the support members shown in FIG. 8;

[0031] FIG. 10 is a diagrammatic perspective view of the cylindrical barrel used in the embodiment shown in FIG. 9; and

[0032] FIG. 11 is a diagrammatic partially front view showing how the cylindrical barrel is supported on the support member in the embodiment shown in FIG. 9.

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[0033] The present invention will now be described by way of embodiments with reference to the accompanying drawings.

[0034] Typical examples of work pieces subjected to a surface treatment using a blasting apparatus according to the present invention are sintered products such as rare earth metal-based permanent magnets and ceramics liable to be cracked and broken. However, the work piece is not limited to these sintered products, and may be any piece, if the surface treatment of such a piece can be achieved by a blasting treatment. For example, the work piece may be a piece liable to be deformed due to the collision of them against one another, such as a casting aluminum. If the surface treatment of such work pieces is conducted using the blasting apparatus according to the present invention, an effect of inhibiting the deformation can be provided.

[0035] Examples of blast materials used in the blasting apparatus according to the present invention are metallic blast materials such as steel shots and non-metallic blast materials such as Alundum (a trade name of Norton Co.,) and glass beads, any one of which is selected properly depending on the treating purpose.

[0036] A blasting apparatus according to a first embodiment of the present invention will now be described. This apparatus includes a tubular barrel formed of a mesh net for accommodation of workpieces and rotatable about a center axis, and an injection nozzle disposed to inject a blast material against the workpieces from the outside of the tubular barrel. The outlines of several examples of the blasting apparatus will be described below with the drawings.

[0037] A blasting apparatus shown in FIGS. 1 and 2 is of a type in which the inside of a tubular barrel is not divided. FIG. 1 is a diagrammatic front view (a partially perspective view) of the inside of the blasting apparatus 1. A cylindrical barrel 5 formed of a mesh net of a stainless steel disposed in a lower area in the apparatus is constructed, so that it is rotated about a center axis by rotating rollers 2 and 3 by driving a motor (not shown) to stir work pieces 10 in the barrel 5 homogeneously and efficiently (see an arrow in FIG. 1). A total of six injection nozzles 4 for injecting a blast material against work pieces 10 in the cylindrical barrel 5 are disposed above the cylindrical barrel 5 in two rows in a

US 2002/0023692 A1

Feb. 28, 2002

3

longitudinal direction of the barrel at an appropriate injection angle  $\theta$  (usually in a range of  $20^\circ$  to  $30^\circ$ ). If a central support shaft 6 is provided on the center axis, it is convenient when the cylindrical barrel is removed from the apparatus and moved. FIG. 2 is a diagrammatic side view of the inside of the blasting apparatus 1. The individual injection nozzle 4 has an appropriate angle of oscillation in the longitudinal direction of the cylindrical barrel 5 and hence, is capable of injecting the blast material uniformly and efficiently against all the work pieces 10 (not shown in FIG. 2) in the barrel.

[0038] A blasting apparatus shown in FIGS. 3 and 4 is of a type in which the inside of a tubular barrel is divided into two or more accommodating sections. FIG. 3 is a diagrammatic front view (a partially perspective view) of the inside of the blasting apparatus 51. In this apparatus 51, the inside of a cylindrical barrel 55 is divided radially from a center axis into six accommodating sections fan-shaped in section. The blasting apparatus 51 is constructed so that the cylindrical barrel 55 is rotated about the center axis by rotating the central support shaft 56 on the center axis by driving a motor (not shown), whereby work pieces 60 in the barrel are stirred homogeneously and efficiently (see an arrow in FIG. 3), unlike the blasting apparatus shown in FIGS. 1 and 2. A total of three injection nozzles 54 for injecting a blast material against the workpieces 60 in the cylindrical barrel 55 are disposed in such a manner that one of the injection nozzles 54 is located above the barrel 55, other one of the injection nozzles 54 is located on the right of and below the barrel 55, and remaining one of the injection nozzles 54 is located on the left of and below the barrel 55. FIG. 4 is a diagrammatic side view of the inside of the blasting apparatus 51. The injection nozzles 54 are movable in the longitudinal direction of the cylindrical barrel 55 and hence, are capable of injecting the blast material uniformly and efficiently against all of the work pieces 60 (not shown in FIG. 4) in the barrel.

[0039] With the blasting apparatus according to the first embodiment of the present invention, the accommodation of the work pieces in the tubular barrel formed of the mesh net ensures that the work pieces can be stirred homogeneously and efficiently in a state in which they are less piled up one on another without excessive occurrence of the collision of the work pieces against one another and without occurrence of the collision of the work pieces against one another with a strong shock force. Therefore, the area of work piece blasted per unit time is increased and hence, the treating efficiency is enhanced and moreover, it is possible to inhibit the occurrence of the cracking and breaking of the work pieces.

[0040] Since the tubular barrel is formed of the mesh net, the blast material can be injected from all directions. Therefore, any number of injection nozzles for injecting the blast material can be disposed at any locations in any manner, so that the blast material can be injected uniformly and efficiently against the work pieces. In addition, the blasting treatment can be carried out with an excellent treating efficiency and hence, can be achieved at an injection pressure lower than that in the prior art. Therefore, the load of a compressor can be reduced, and an increase in power efficiency can be provided.

[0041] After the blasting of the work pieces, it is desirable that the blast material deposited on the surfaces of the work

pieces and on the tubular barrel is removed by blowing of air under conditions, for example, of a pressure in a range of 0.1 MPa to 0.5 MPa and of a treating time in a range of 1 minute to 3 minutes. Since the tubular barrel is formed of the mesh net, the blast material can be removed easily, and if the treatment is carried out while rotating the tubular barrel, the blast material can be removed more efficiently.

[0042] In addition, the work pieces are stirred in the state in which they have been accommodated in the tubular barrel, and hence, the work pieces cannot be dropped out through an opening, as is the case when a conventional tumbler-type apparatus.

[0043] If the inside of the tubular barrel is divided into two or more accommodating sections as in the blasting apparatus shown in FIGS. 3 and 4, even when the same amount of work pieces are to be subjected to the blasting treatment, the work pieces can be placed in a smaller amount into each of the accommodating sections rather than in a larger amount into a single tubular barrel. In this case, the frequency of collision of the work pieces against one another can be more reduced, and the collision energy can be reduced and hence, the work pieces can be stirred homogeneously and efficiently in a state in which they are less piled up one on another. Therefore, it is possible to more inhibit the occurrence of the cracking and breaking of the work pieces. Partitions for defining the accommodating sections are desirable to be net-shaped.

[0044] The provision of the tubular barrel detachable and easy to handle provides the following advantages:

[0045] First, the placing and removal of the work pieces into and out of the tubular barrel can be carried out at any site and hence, it is possible to enhance the convenience.

[0046] In the surface treatment of rare earth metal-based permanent magnets, the single tubular barrel can be used consistently at a plurality of steps.

[0047] More specifically, it is possible to sequentially carry out the following steps: a step of removing an oxide layer formed on the surface of each of the rare earth metal-based permanent magnets using this blasting apparatus, a step of removing, from the blasting apparatus, the tubular barrel in which the rare earth metal-based permanent magnets with the oxide layers removed therefrom have been contained, a step of attaching the tubular barrel to a vapor deposited film forming apparatus to form a metal film such as an aluminum film on the surface of each of the rare earth metal-based permanent magnets by a vapor deposition process, a step of removing, from the vapor deposited film forming apparatus, the tubular barrel in which the rare earth metal-based permanent magnets having the metal films formed thereon have been contained, a step of attaching the tubular barrel again to the blasting apparatus to subject the metal film to a shot peening, a step of removing, from the blasting apparatus, the tubular barrel in which the rare earth metal-based permanent magnets having the metal films subjected to the shot peening have been contained, a step of immersing the tubular barrel into a chemical conversion-treating liquid (for example, a chemical conversion-treating liquid for a chromating treatment described in Japanese Patent Publication No.6-66173 or for a zirconium-phosphate treatment described in Japanese Patent Application Laid-open No.2000-150216) in a state in which the rare earth

US 2002/0023692 A1

Feb. 28, 2002

4

metal-based permanent magnets have been contained in the tubular barrel (wherein the tubular barrel may be rotated in the chemical conversion-treating liquid in order to form a more uniform film), and a step of pulling the tubular barrel up, thereby forming a chemical conversion film on the surface of each of the metal films.

[0048] In addition, after the step of removing an oxide layer formed on the surface of each of the rare earth metal-based permanent magnets using this blasting apparatus, it is possible to carry out a step of removing, from the blasting apparatus, the tubular barrel in which the rare earth metal-based permanent magnets with the oxide layers removed therefrom have been contained, a step of immersing the tubular barrel into a chemical conversion-treating liquid (for example, a chemical conversion-treating liquid for a phosphate treatment or a chromating treatment described in Japanese Patent Application Laid-open No.60-63903) in a state in which the rare earth metal-based permanent magnets have been contained in the tubular barrel (wherein the tubular barrel may be rotated in the chemical conversion-treating liquid in order to form a more uniform film), and a step of pulling the tubular barrel up, thereby forming a chemical conversion film on the surface of each of the magnets.

[0049] As long as the tubular barrel can be consistently used, the tubular barrel may be used at another step carried out between the above-described steps.

[0050] Therefore, the need for carrying out an operation for transferring the magnets between the steps is eliminated and hence, it is possible to inhibit the occurrence of the cracking and breaking of the magnets, which may be caused during transferring of the magnets and in addition, to eliminate labor for the transferring operation.

[0051] If a plurality of tubular barrels having the same shape are prepared and put into continuous service, the tubular barrel X passed through a B step can be transferred to a C step and then, the tubular barrel Y passed through an A step can be transferred to the B step. Therefore, all of the steps can be conducted smoothly and hence, the time required for all of the steps can be shortened. Especially, the blasting step and the blast material removing step by blowing of air, as described above, have been carried out in the same treating chamber in the prior art. However, if the tubular barrels are detachable and easy to handle, both of these steps can be carried out in different treating chambers adjoining each other, and while the blast material removing step is being conducted in the tubular barrel X, the blasting step can be conducted in the tubular barrel Y. Therefore, it is possible to reduce the time period required for the blast material removing step and occupied in the time period required for all of the steps.

[0052] The deposition of a vapor deposition material such as aluminum to the tubular barrel to a moderate extent inhibits the damaging (including the wearing, the reduction in strength and the peeling-off of a welded zone) of the mesh net forming the tubular barrel at the blasting step and the blast material removing step and hence, it is possible to prolong the time of durability of the tubular barrel.

[0053] In addition, the vapor deposition material such as aluminum and the blast material deposited to the tubular barrel to an excessive extent can be removed at the blasting

step and the blast material removing step. Therefore, it is possible to prolong the time of durability of the tubular barrel, and to inhibit foreign matters deposited to the barrel during formation of a metal film by the vapor deposition process from being deposited to the surface of each of the work pieces to produce projections.

[0054] The shape of the barrel is not limited to the cylindrical shape, and the barrel may be polygonal in section such as hexagonal and octagonal, if it is tubular. If the shape of the tubular barrel is not cylindrical, the barrel cannot be rotated smoothly using a roller as in the blasting apparatus shown in FIGS. 1 and 2. Therefore, the rotation of the barrel may be conducted by rotating the central support shaft as in the blasting apparatus shown in FIGS. 3 and 4.

[0055] Net-shaped dividing walls may be provided vertically in the longitudinal direction within the tubular barrel (the accommodating section), so that one work piece may be accommodated in each of partitioned chamber portions defined by the dividing walls, whereby the work pieces may be subjected in spaced-apart states to the blasting treatment.

[0056] Examples of the mesh net forming the tubular barrel include those made of a stainless steel and titanium, but the mesh net made of titanium is desirable from a reduction in weight of the tubular barrel. The mesh net may be made using a net-shaped plate produced by punching or etching a flat plate, or may be made by knitting a linear material.

[0057] The opening rate of the mesh (the proportion of the area of an opening to the area of the mesh) depends on the shape and the size of a work piece, but is desirably in a range of 50% to 95%, more desirably in a range of 60% to 85%. If the opening rate is smaller than 50%, there is a possibility that the mesh itself is an obstacle between the injection nozzle and the work piece, resulting in a reduced treating efficiency. If the opening rate is larger than 95%, there is a possibility that the mesh is deformed or damaged during the treatment or during another handling. The wire diameter of the mesh is selected in consideration of the opening rate and the strength, and is desirable to be in a range of 0.1 mm to 10 mm. Further, if the handling ease is taken into consideration, the wire diameter of the mesh is desirable to be in a range of 0.3 mm to 5 mm.

[0058] A blasting apparatus according to a second embodiment of the present invention will now be described. This apparatus includes a tubular barrel formed of a mesh net for accommodation of work pieces and supported circumferentially outside a center axis of a support member rotatable about the center axis, for rotation about the center axis, so that the tubular barrel can be rotated about the central axis of the support member, and an injection nozzle disposed to inject a blast material against the work pieces from the outside of the tubular barrel rotated about the center axis. The outline of one example of the blasting apparatus will be described below with the drawings.

[0059] FIG. 5 is a diagrammatic front view (a partially perspective view) of the inside of a blasting apparatus 101. Support member 107 rotatable about a center axis is supported on rollers 102 and 103 in a lower area in the apparatus, and six cylindrical barrels 105 formed of a mesh net of a stainless steel are supported in an annular shape circumferentially outside the center axis of the support



US 2002/0023692 A1

Feb. 28, 2002

5

member by support shaft **108** for rotation about the center axis. When the support member **107** is rotated about the center axis by rotating the rollers **102** and **103** by driving a motor (not shown), the cylindrical barrel **105** supported by the support shaft **108** is rotated about the center axis in response to the rotation of the support member **107**, whereby work pieces **110** within the barrel are stirred homogeneously and efficiently (see an arrow in **FIG. 5**). A total of six injection nozzles **104** for injecting a blast material against the work pieces **110** in the cylindrical barrel **105** are disposed above the cylindrical barrel **105** in two rows in a longitudinal direction of the barrel at an appropriate injection angle, as in the blasting apparatus shown in **FIGS. 1 and 2**. If a central support shaft **106** is provided on the center axis of the support member **107**, it is convenient when the support member **107** supporting the cylindrical barrel is removed from the apparatus and moved. **FIG. 6** is a diagrammatic side view of the inside of the blasting apparatus **101**. The individual injection nozzle **104** has an appropriate angle of oscillation in the longitudinal direction of the cylindrical barrel **105** and hence, is capable of injecting the blast material uniformly and efficiently against all the work pieces **110** (not shown in **FIG. 6**) in the barrel, as in the blasting apparatus shown in **FIGS. 1 and 2**.

[0060] **FIG. 7** is a diagrammatic side view of the inside of another example of a blasting apparatus **151**. As in this apparatus **151**, two series of the six cylindrical barrels supported on the support members provided at opposite ends in the blasting apparatus shown in **FIGS. 5 and 6** (the twelve cylindrical barrels **55**) may be supported on support members **157**, and a single injection nozzle **154** may be disposed for each of the two series. **FIG. 8** is a diagrammatic perspective view showing the embodiment with the cylindrical barrels **155** supported on the support members **157**.

[0061] **FIG. 9** is a diagrammatic perspective view showing an embodiment other than the embodiment with the cylindrical barrels supported on the support members shown in **FIG. 8**. Six cylindrical barrels **205** formed of a mesh net of a stainless steel are supported in an annular shape circumferentially outside a horizontal central support shaft **206**, i.e., the central support shaft **206** of a support member **207** by a support shaft **208** for rotation about the center axis, so that they can be rotated about the center axis (the cylindrical barrels are supported in two series and hence, the total number of the cylindrical barrels supported is twelve) (work pieces are still not accommodated).

[0062] **FIG. 10** is a diagrammatic perspective view of the cylindrical barrel **205** used in the embodiment shown in **FIG. 9**. The cylindrical barrel **205** is capable of being opened and closed in a longitudinal direction and comprises an upper cage portion **205a** and a lower cage portion **205b** formed as symmetrical elements capable of being opened and closed through a hinge (not shown). The cylindrical barrel **205** has a support shaft **208** for being supported by the support member **207**. If such a cylindrical barrel **205** is used, it is possible to easily conduct the placing and removal of work pieces into and out of the cylindrical barrel **205** and hence, it is possible to inhibit the occurrence of the cracking and breaking of the work pieces during the placing and removal of the work pieces into and out of the cylindrical barrel **205**. During the blasting treatment, the upper and lower cage portions **205a** and **205b** are fastened to each other by a clip (not shown). Net-shaped dividing walls may

be provided vertically in the longitudinal direction within the cylindrical barrel **205**, so that one work piece may be accommodated in each of partitioned chamber portions defined by the dividing walls, whereby the work pieces may be subjected in spaced-apart states to the blasting treatment.

[0063] **FIG. 11** is a diagrammatic partially front view showing how the cylindrical barrel **205** is supported on the support member **207** in the embodiment shown in **FIG. 9**. The cylindrical barrel **205** is supported by clamping the support shaft **208** in the support member **207**. It is desirable that the clamping of the support shaft **208** in the support member **207** is resiliently conducted, for example, as in a mechanism utilizing a repulsive force of a spring, so that the cylindrical barrel **205** is detachably supported on the support member **207**.

[0064] Even with the blasting apparatus according to the second embodiment of the present invention, an effect similar to that in the blasting apparatus according to the first embodiment of the present invention can be provided. Advantages provided when the tubular barrel and/or the support member for supporting the tubular barrel is detachably mounted and easy to handle, are similar to the advantages described in the blasting apparatus according to the first embodiment of the present invention.

[0065] The blasting apparatus according to the second embodiment of the present invention has remarkable advantages which will be described below.

[0066] First, even when the same amount of work pieces are to be subjected to the blasting treatment, the work pieces can be placed in a smaller amount into each of the smaller tubular barrels rather than in a larger amount into a single larger tubular barrel. In this case, the frequency of collision of the work pieces against one another can be more reduced, and the collision energy can be reduced and hence, the work pieces can be stirred homogeneously and efficiently in a state in which they are less piled up one on another. Therefore, it is possible to more inhibit the occurrence of the cracking and breaking of the work pieces.

[0067] Work pieces having different shapes or work pieces having different sizes can be accommodated in each of the tubular barrels, respectively, and the tubular barrels are fixed in an annular shape circumferentially outside the center axis of the support member to carry out the blasting treatment. Therefore, the blasting treatments of a plurality of types of work pieces can be carried out at one time.

[0068] A plurality of tubular barrels having different mesh shapes are used in combination with one another and fixed in an annular shape circumferentially outside the center axis of the support member to carry out the blasting treatment, whereby the treating efficiency can be varied for every tubular barrels. Therefore, the work pieces accommodated in each of the tubular barrels can be treated to different extents, respectively.

[0069] In the blasting apparatus shown in **FIGS. 5 and 6** and the blasting apparatus shown in **FIG. 7**, the six cylindrical barrels are supported on one surface of one of the support members (in the blasting apparatus shown in **FIG. 7**, the cylindrical barrels are supported in two series and hence, the total number of the cylindrical barrels supported is twelve), but the number of the tubular barrels supported on one of the support members is not limited to six and may be one.

US 2002/0023692 A1

Feb. 28, 2002

6

[0070] The tubular barrel may be supported, so that by rotating the support member, it can be rotated about the center axis and can be also rotated about its axis by a known mechanism.

[0071] The shape of the tubular barrel and the construction of the mesh net are as described for the blasting apparatus according to the first embodiment of the present invention. The inside of the tubular barrel may be divided radially from the center axis into two or more accommodating sections, as in the blasting apparatus shown in FIGS. 3 and 4.

[0072] When an oxide layer formed on each of rare earth metal-based permanent magnets is to be removed, or a metal film formed on the surface of each of rare earth metal-based permanent magnets by a vapor deposition process is to be subjected to a shot peening for a finishing treatment, using the blasting apparatus according to the present invention, if the blast material is injected under an injection pressure in a range of 0.1 MPa to 0.5 MPa, while rotating the tubular barrel in the blasting apparatus according to the first embodiment of the present invention, or the support member in the blasting apparatus according to the second embodiment of the present invention at a rotational speed in a range of 0.5 rpm to 30 rpm (desirably in a range of 1 rpm to 10 rpm), the surface treatment of the rare earth metal-based permanent magnets can be carried out uniformly and efficiently.

#### EXAMPLES

[0073] The blasting apparatus according to the present invention will be further described in detail by way of following examples, but it will be understood that the blasting apparatus according to the present invention is not limited to such examples.

[0074] The following examples were carried out using sintered magnets having a composition of 14Nd—79Fe—6B—1Co and a size of 30 mm×15 mm×6 mm, and produced by pulverizing a known cast ingot and then subjecting the resulting powder to a pressing, a sintering, a heat treatment and a surface working, for example, as described in U.S. Pat. Nos. 4,770,723 and 4,792,368 (such sintered magnets will be referred to as magnet test pieces hereinafter).

#### Example 1

##### First Example of Removal of Oxide Layer Formed on Surface of Magnet Test Piece

[0075] (Condition)

[0076] The removal of an oxide layer formed on the surface of each of magnet test pieces was carried out using the blasting apparatus shown in FIGS. 1 and 2. The cylindrical barrel used in Example 1 was made of a stainless steel at a diameter of 355 mm and a length of 600 mm and had an opening rate of a mesh of 70% (an opening was square with a length of one side equal to 5.1 mm and with a wire diameter of 1.0 mm). 414 Magnet test pieces were placed into the cylindrical barrel. Alundum A#180 (made by Sinto Brator Co., Ltd and having a grain size of #180 according to JIS) was used as a blast material and injected under an injection pressure of 0.2 MPa for 20 minutes, while rotating the cylindrical barrel at 5 rpm.

[0077] (Result)

[0078] After the blast material was injected for 20 minutes, the ten magnet test pieces were removed from the cylindrical barrel and subjected to a surface observation using a scanning electron microscope. The result showed that there was no magnet test piece having the oxide layer left on the surface thereof. In addition, five of the 414 magnet test pieces each had a cracking and breaking.

#### Example 2

##### Second Example of Removal of Oxide Layer Formed on Surface of Magnet Test Piece

[0079] (Condition)

[0080] The removal of an oxide layer formed on the surface of each of magnet test pieces was carried out using the blasting apparatus shown in FIGS. 3 and 4. The cylindrical barrel used in Example 2 was made of a stainless steel at a diameter of 355 mm and a length of 600 mm and had an opening rate of a mesh of 70% (an opening was square with a length of one side equal to 5.1 mm and with a wire diameter of 1.0 mm). The inside of the cylindrical barrel was divided radially from the center axis into six accommodating sections fan-shaped in section. 69 Magnet test pieces were placed into each of the accommodating sections of the cylindrical barrel (a total of 414 magnet test pieces were accommodated in the entire cylindrical barrel). Alundum A#180 (made by Sinto Brator Co., Ltd and having a grain size of #180 according to JIS) was used as a blast material and injected under an injection pressure of 0.2 MPa for 15 minutes, while rotating the cylindrical barrel at 5 rpm.

[0081] (Result)

[0082] After the blast material was injected for 15 minutes, the ten magnet test pieces were removed from the cylindrical barrel and subjected to a surface observation using a scanning electron microscope. The result showed that there was no magnet test piece having the oxide layer left on the surface thereof. In addition, two of the 414 magnet test pieces each had a cracking and breaking.

#### Example 3

##### Third Example of Removal of Oxide Layer Formed on Surface of Magnet Test Piece

[0083] (Condition)

[0084] The removal of an oxide layer formed on the surface of each of magnet test pieces was carried out using the blasting apparatus shown in FIGS. 5 and 6. Each of the cylindrical barrels used in Example 3 was made of a stainless steel at a diameter of 110 mm and a length of 600 mm and had an opening rate of a mesh of 70% (an opening was square with a length of one side equal to 5.1 mm and with a wire diameter of 1.0 mm). 69 Magnet test pieces were placed into each of the cylindrical barrels (a total of 414 magnet test pieces were accommodated in the six cylindrical barrels). Alundum A#180 (made by Sinto Brator Co., Ltd and having a grain size of #180 according to JIS) was used as a blast material and injected under an injection pressure of 0.2 MPa for 15 minutes, while rotating the support members at 5 rpm.

US 2002/0023692 A1

Feb. 28, 2002

7

**[0085]** (Result)

**[0086]** After the blast material was injected for 15 minutes, the ten magnet test pieces were removed from the cylindrical barrels and subjected to a surface observation using a scanning electron microscope. The result showed that there was no magnet test piece having the oxide layer left on the surface thereof. In addition, one of the 414 magnet test pieces had a cracking and breaking.

## Example 4

## Shot Peening for Finishing Treatment of Aluminum Film Formed on Surface of Magnet Test Piece

**[0087]** (Condition)

**[0088]** An oxide layer formed on the surface of each of the magnet test pieces was removed under the same conditions as in Example 1, and the cylindrical barrel containing the magnet test pieces with the oxide layers removed therefrom was removed from the blasting apparatus and attached to a vapor deposited film forming apparatus described in U.S. Pat. No. 4,116,161, where the magnet test pieces were subjected to a vapor deposition process, whereby an aluminum film having an average thickness of 7  $\mu\text{m}$  was formed on the surface of each of the magnet test pieces. Then, the cylindrical barrel containing the magnet test pieces having the aluminum films formed on their surfaces was removed from the vapor deposited film forming apparatus and attached again to the blasting apparatus used in Example 1, where GB-AG (glass beads made by Sinto Brator Co., Ltd and having a grain size of #180 according to JIS) used as a blast material was injected under an injection pressure of 0.2 MPa for 15 minutes, while rotating the cylindrical barrel at 5 rpm.

**[0089]** (Result)

**[0090]** After the blast material was injected for 15 minutes, the ten magnet test pieces were removed from the cylindrical barrel and subjected to a surface observation using a scanning electron microscope. The result showed that there was no magnet test piece incompletely subjected to the shot peening, and all of the magnet test pieces exhibited a good corrosion resistance. Seven of the 414 magnet test pieces each had a cracking and breaking.

**[0091]** As described above, the cylindrical barrel containing the magnet test pieces can be used consistently without transferring of the magnet test pieces at the every steps, i.e., at the step of removing the oxide layer formed on the surface of each of the magnet test pieces, the step of forming the aluminum film on the surface of each of the magnet test piece by the vapor deposition process and the step of subjecting the aluminum film formed on the surface of each of the magnet test piece to the shot peening, and nevertheless, the occurrence of the cracking and breaking of the magnet test pieces other than the seven magnet test pieces each having a cracking and breaking can be inhibited.

**[0092]** Although the embodiments of the present invention have been described in detail, it will be understood that the present invention is not limited to the above-described embodiments, and various modifications in design may be made without departing from the spirit and scope of the invention defined in claims.

What is claimed is:

1. A blasting apparatus, comprising a tubular barrel formed of a mesh net for accommodation of work pieces and rotatable about a center axis, and an injection nozzle disposed to inject a blast material against the work pieces from the outside of said tubular barrel.

2. A blasting apparatus according to claim 1, wherein the inside of said tubular barrel is divided into two or more accommodating sections.

3. A blasting apparatus according to claim 2, wherein the inside of said tubular barrel is divided radiately from the center axis into two or more accommodating sections.

4. A blasting apparatus according to claim 1, wherein said tubular barrel is detachably mounted.

5. A blasting apparatus, comprising a tubular barrel formed of a mesh net for accommodation of work pieces and supported circumferentially outside a center axis of a support member rotatable about said center axis, for rotation about said center axis, so that said tubular barrel can be rotated about said center axis of said support member by rotating said support member, and an injection nozzle disposed to inject a blast material against the work pieces from the outside of said tubular barrel rotated about said center axis.

6. A blasting apparatus according to claim 5, wherein a plurality of said tubular barrels are supported in an annular shape circumferentially outside said center axis of said support member.

7. A blasting apparatus according to claim 5, wherein said tubular barrel and/or said support member for supporting said tubular barrel is detachably mounted.

8. A process for blasting surfaces of work pieces using a blasting apparatus according to claim 1 or 5.

9. A process for blasting surfaces of work pieces according to claim 8, wherein the work pieces are rare earth metal-based permanent magnets.

10. A process for treating the surfaces of rare earth metal-based permanent magnets, comprising the steps of removing an oxide layer formed on the surface of each of the rare earth metal-based permanent magnets using a blasting apparatus according to claim 4 or 7, removing said tubular barrel containing the rare earth metal-based permanent magnets with the oxide layers removed therefrom, or said support member for supporting said tubular barrel from said blasting apparatus, and attaching said tubular barrel or said support member to a vapor deposited film forming apparatus, where a metal film is formed on the surface of each of the rare earth metal-based permanent magnets by a vapor deposition process.

11. A process for treating the surfaces of rare earth metal-based permanent magnets according to claim 10, the process further includes a step of removing the tubular barrel containing the rare earth metal-based permanent magnets having the metal films formed thereon, or the support member for supporting the tubular barrel from the vapor deposited film forming apparatus, and attaching said tubular barrel or said support member again to the blasting apparatus according to claim 4 or 7, where the metal films are subjected to a shot peening.

\* \* \* \* \*

## DOCUMENT D2



US006367134B1

(12) **United States Patent**  
**Sanada et al.**

(10) **Patent No.:** **US 6,367,134 B1**

(45) **Date of Patent:** **Apr. 9, 2002**

(54) **METHOD OF PRODUCING A CERAMIC ELECTRONIC PART**

5,672,094 A \* 9/1997 Nishimura et al. .... 451/32

## FOREIGN PATENT DOCUMENTS

(75) Inventors: **Yukio Sanada**, Fukui; **Shinichiro Kuroiwa**, Takefu; **Kyoumi Tsukida**, Fukui-ken; **Masayuki Taniguchi**, Fukui, all of (JP)

JP 7-192967 7/1995  
JP 11-340089 12/1999

\* cited by examiner

(73) Assignee: **Murata Manufacturing Co., Ltd.** (JP)

(\*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

Primary Examiner—Carl E. Hall

(74) Attorney, Agent, or Firm—Ostrolenk, Faber, Gerb & Soffen, LLP

(57) **ABSTRACT**

A ceramic electronic part producing method, in which when a ceramic electronic part having an internal electrode in a ceramic sintered body and having an external electrode connected to the internal electrode at an outside surface thereof is to be produced, a ceramic sintered body is obtained, and then subjected to dry-type barrel polishing, which does not use water, using a centrifugal barrel device in order to expose the internal electrode from an outside surface of the ceramic sintered body. The method is one in which the problem of deterioration of electrical properties, such as insulation resistance property, caused by entrance of moisture during polishing, seldom occurs and in which a large number of highly reliable ceramic electronic parts can be produced.

(21) Appl. No.: **09/496,637**

(22) Filed: **Feb. 2, 2000**

(30) **Foreign Application Priority Data**

Feb. 4, 1999 (JP) ..... 11-027790

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> ..... **H01G 4/12**

(52) U.S. Cl. .... **29/25.42; 29/608; 451/32; 451/34; 451/85; 451/328**

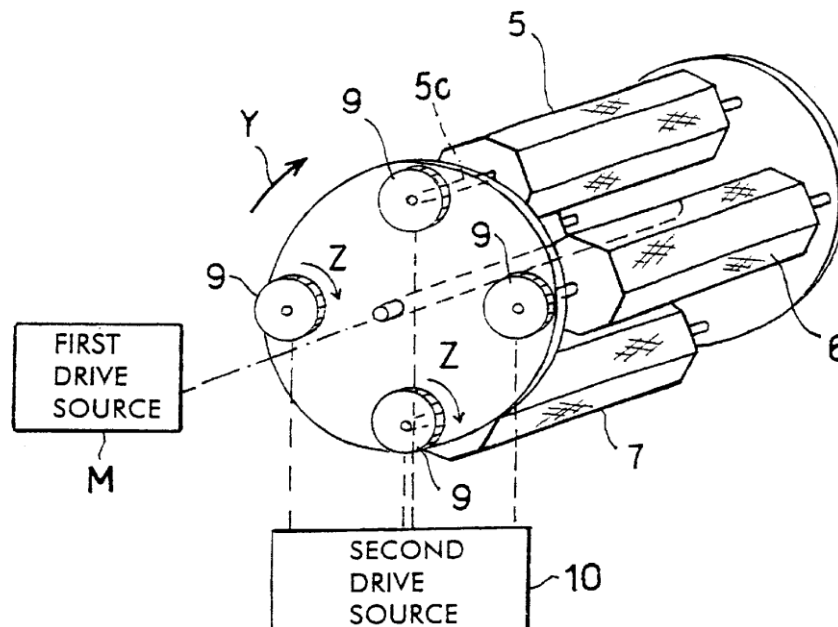
(58) Field of Search ..... **29/25.42, 608; 451/32, 33, 35, 34, 328, 85, 86, 78**

(56) **References Cited**

## U.S. PATENT DOCUMENTS

3,553,897 A \* 1/1971 Bobkowski ..... 451/85 X

**7 Claims, 7 Drawing Sheets**



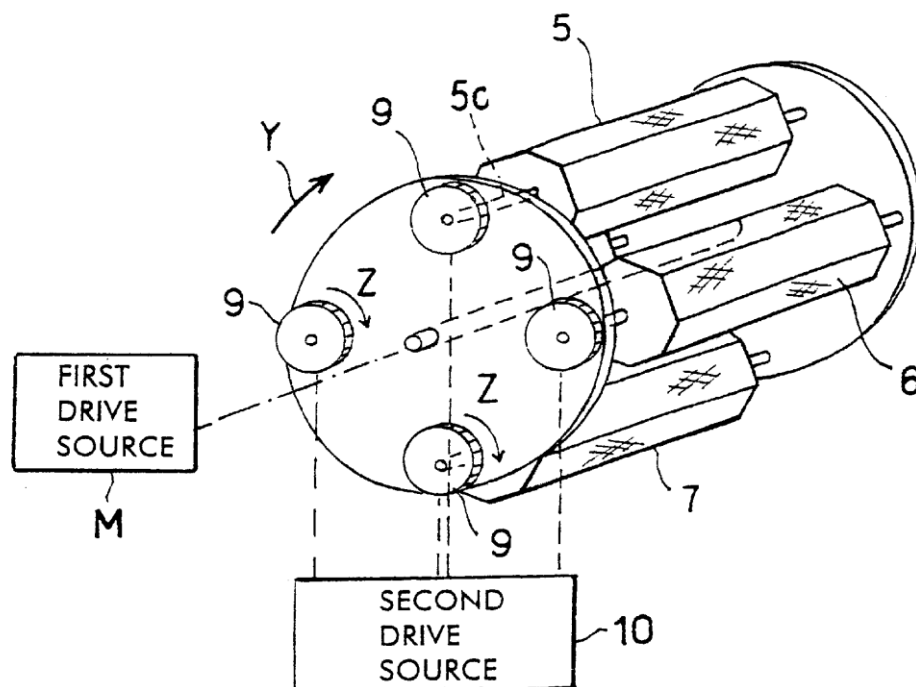
U.S. Patent

Apr. 9, 2002

Sheet 1 of 7

US 6,367,134 B1

FIG. 1



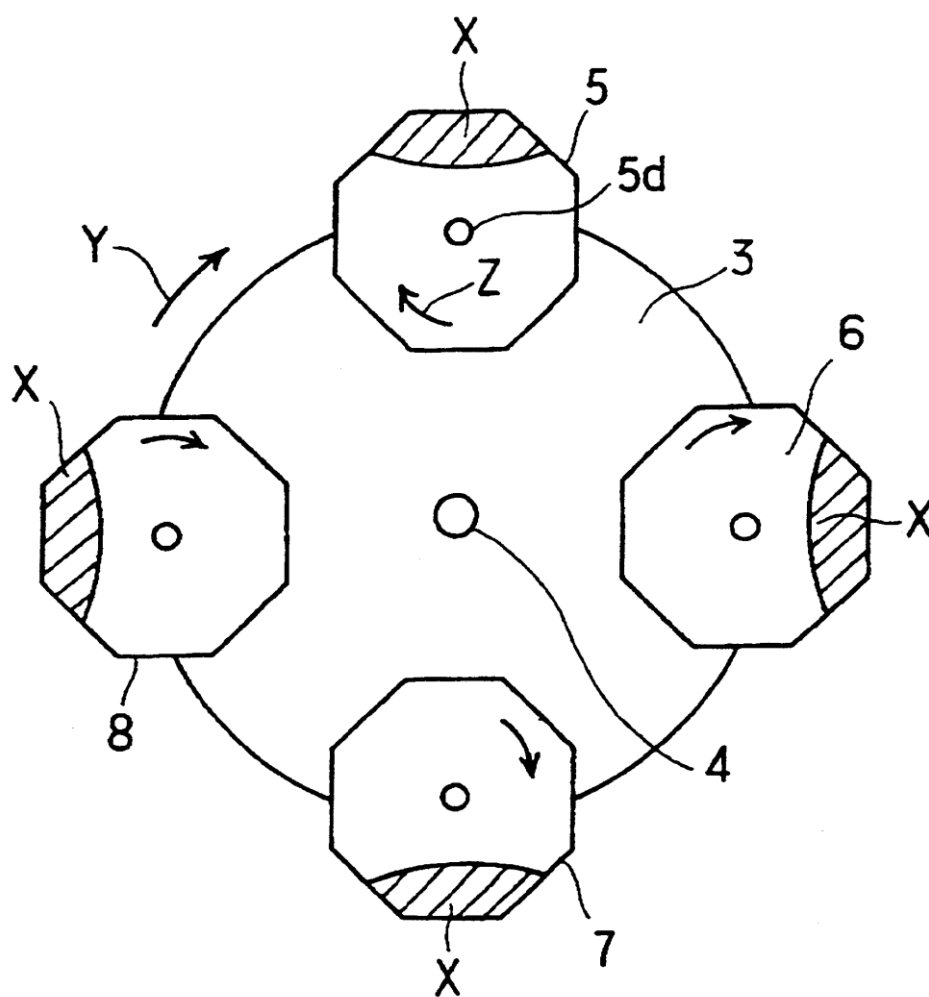
U.S. Patent

Apr. 9, 2002

Sheet 2 of 7

US 6,367,134 B1

FIG. 2



U.S. Patent

Apr. 9, 2002

Sheet 3 of 7

US 6,367,134 B1

FIG. 3

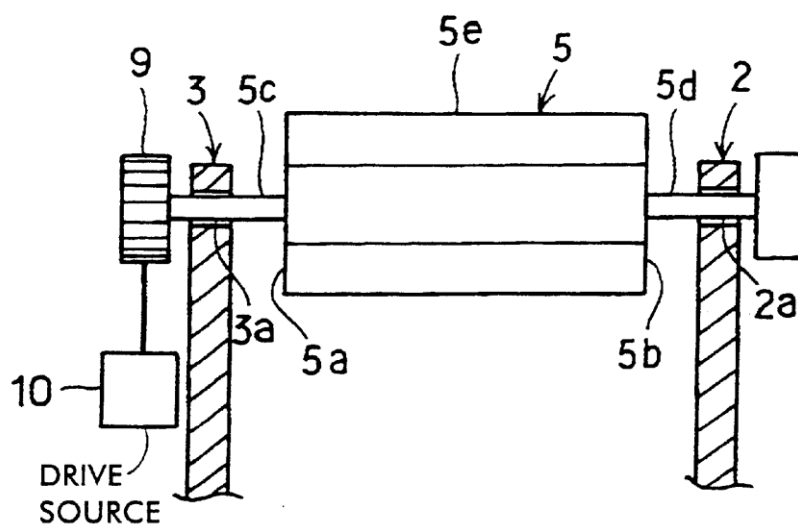
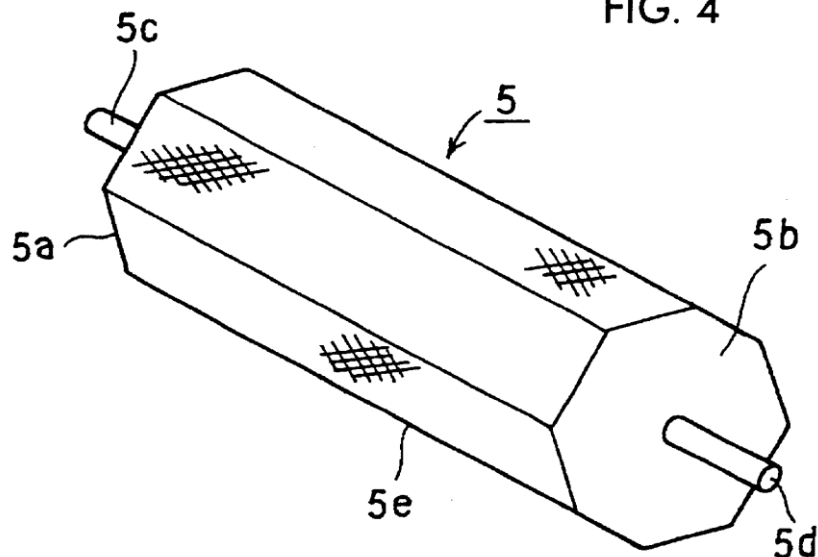


FIG. 4



U.S. Patent

Apr. 9, 2002

Sheet 4 of 7

US 6,367,134 B1

FIG. 5

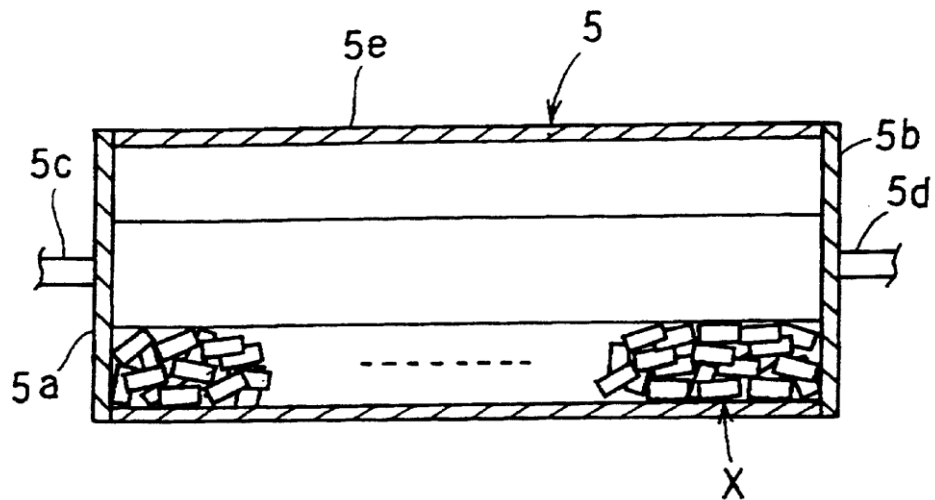
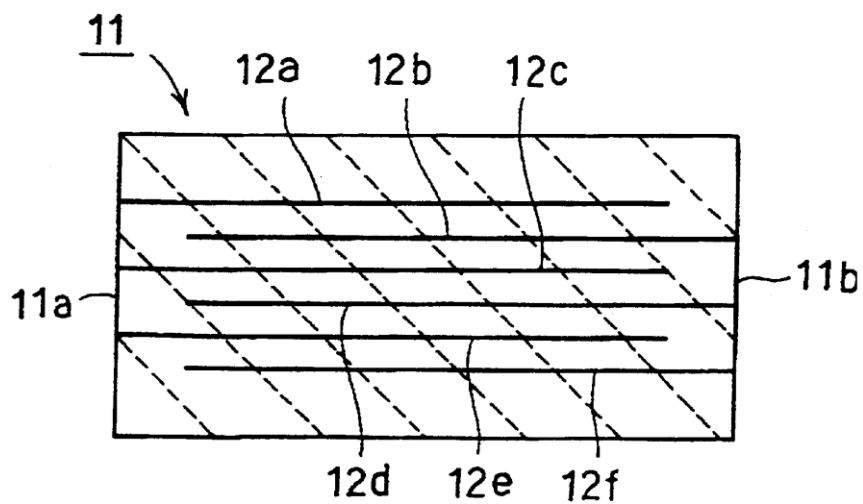


FIG. 6





U.S. Patent

Apr. 9, 2002

Sheet 5 of 7

US 6,367,134 B1

FIG. 7

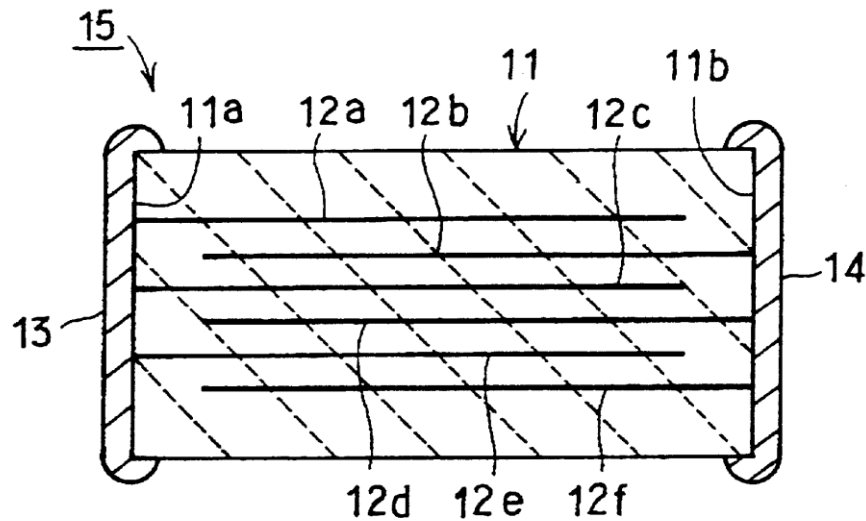
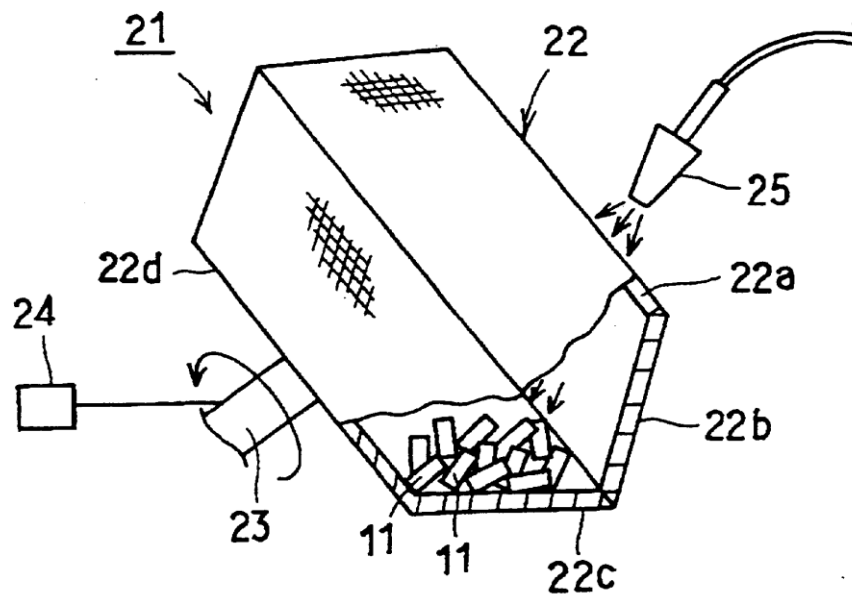


FIG. 8



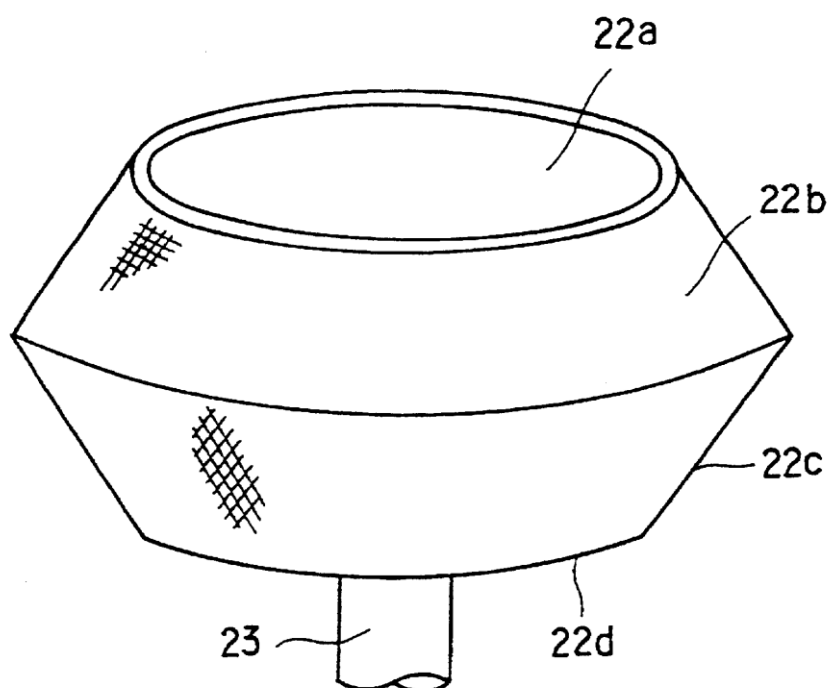
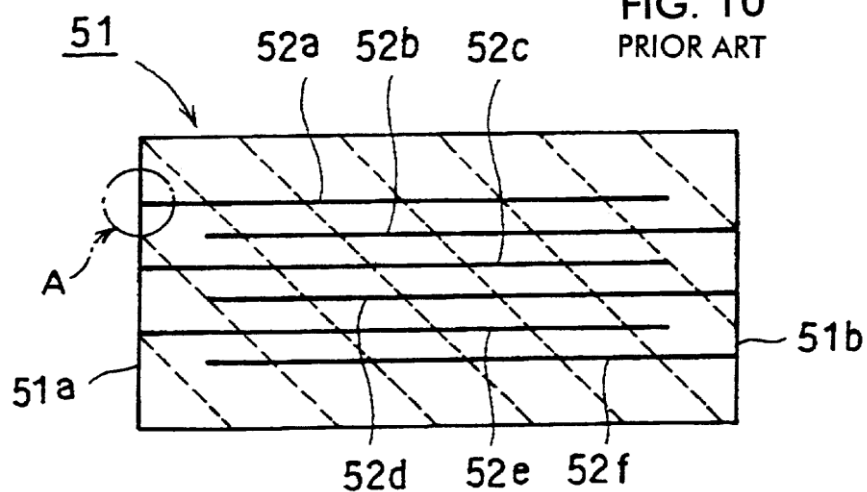
U.S. Patent

Apr. 9, 2002

Sheet 6 of 7

US 6,367,134 B1

FIG. 9

FIG. 10  
PRIOR ART

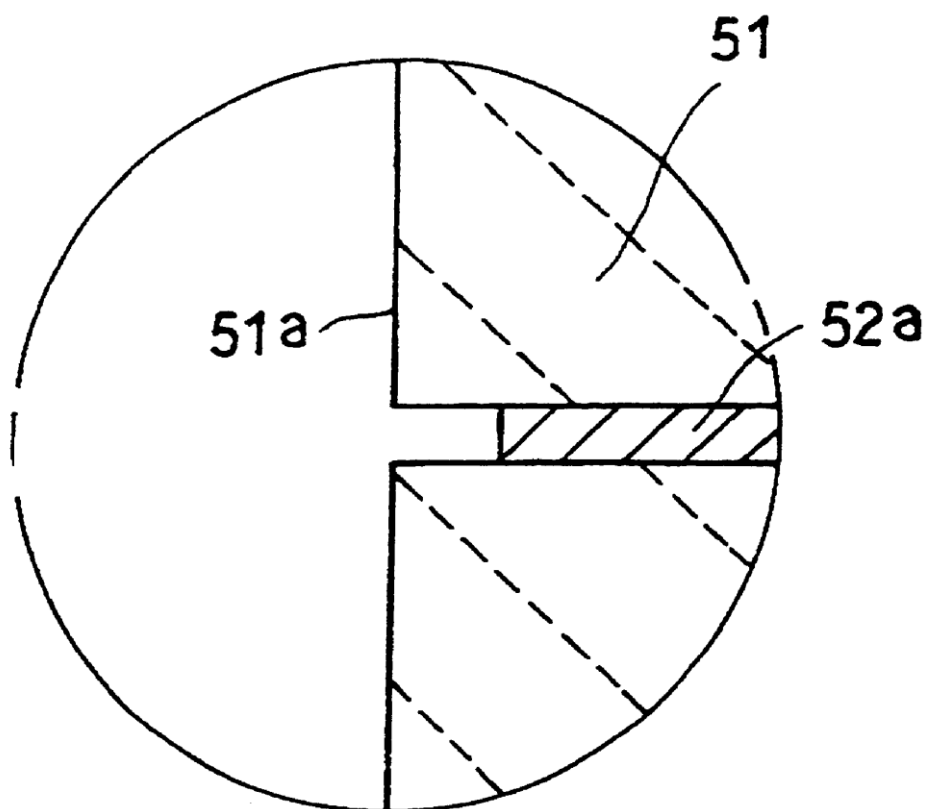
U.S. Patent

Apr. 9, 2002

Sheet 7 of 7

US 6,367,134 B1

**FIG 11**  
**PRIOR ART**



US 6,367,134 B1

1

# METHOD OF PRODUCING A CERAMIC ELECTRONIC PART

## BACKGROUND OF THE INVENTION

### 1. Field of the Invention

The present invention relates to a method of producing a ceramic electronic part using a ceramic sintered body with an internal electrode, such as a layered capacitor, and more particularly to a method of producing a ceramic electronic part in which the polishing step carried out to expose the internal electrode from an outside surface of the ceramic sintered body is improved.

### 2. Description of the Related Art

When producing a ceramic electronic part including an internal electrode, such as a layered capacitor, it is necessary that the internal electrode be reliably electrically connected to an external electrode at the final stage. Ordinarily, the ceramic sintered body is formed by placing unsintered ceramic layers one on top of the other with an internal electrode located between each adjacent pair of electrodes, and then firing the unsintered ceramic layered body. However, in the ceramic sintered body formed in the above-described way, the contraction rates of the internal electrodes and the ceramic layers during the firing process are different, so that the internal electrodes may not be exposed from the outside surface of the ceramic sintered body. This is illustrated in FIGS. 10 and 11.

FIG. 10 is a vertical sectional view of a ceramic sintered body used in a layered capacitor. A plurality of internal electrodes 52a to 52f are formed in the ceramic sintered body 51. Because external electrodes are formed at end surfaces 51a and 51b of the ceramic sintered body 51 during a later step, it is necessary that the internal electrodes 52a, 52c, and 52e be reliably exposed from the end surface 51a, and that the internal electrodes 52b, 52d, and 52f be reliably exposed at the end surface 51b.

However, since the contraction rates of the ceramic layers and the internal electrodes are different the internal electrodes are often located inward of the end surfaces after sintering and are thus often not exposed from the end surface 51a or 51b. This is shown, by way of example, in FIG. 11 wherein the internal electrode 52a is disposed inward from the end surface 51a.

Conventionally, in order to expose the internal electrodes 52a to 52f, a wet-polishing method is used to polish the aforementioned ceramic sintered body 51 that has been obtained. More specifically, a plurality of the sintered bodies 51, an abrasive, and water are placed into a barrel and the barrel is rotated in order to polish the ceramic sintered bodies 51, thereby exposing the internal electrodes 52a to 52f from the end surface 51a or 51b.

Water is used as a shock-absorbing material to reduce impact force. The use of water prevents cracking of the ceramic sintered bodies 51 caused by collisions of the ceramic sintered bodies 51 themselves and collisions of the abrasive and the ceramic sintered bodies 51.

In addition to the above-described wet-barrel polishing method, a sandblast method is sometimes used to polish the end surfaces 51a and 51b of the ceramic sintered bodies 51. In the sandblast method, the ceramic sintered bodies 51 are held by a holder having a plurality of holes arranged in a row, and the exposed end surfaces 51a and 51b are subjected to sandblasting.

The above-described wet-barrel polishing method allows the internal electrodes 52a to 52f to be reliably exposed from

2

the end surface 51a or 51b of the ceramic sintered bodies 51, but has the problem of water flowing into the ceramic sintered bodies 51. More specifically, the water used as the shock-absorbing material tends to move in through the interfaces between the internal electrodes 52a to 52f and the ceramics layers. This water cannot be easily removed from the ceramic sintered bodies 51, and reacts during firing of the external electrodes carried out later, thereby accelerating peeling at the interfaces between the ceramics and the internal electrodes 52a to 52f.

When the conventional wet-barrel polishing method using water is used, interlayer peeling, called delamination, tends to occur in the layered capacitors obtained at the final stage, thereby reducing insulation resistance and the rate at which properly produced layered capacitors is obtained.

When the above-described sandblast method is used, water is not required because polishing is carried out by directly ejecting an abrasive onto the end surfaces 51a and 51b of the ceramic sintered bodies. However, it is necessary to carry out the troublesome step of holding the plurality of ceramic sintered bodies by a holder, thereby preventing a large number of ceramic sintered bodies to be produced efficiently.

## SUMMARY OF THE INVENTION

Accordingly, it is an object of the present invention to provide a highly productive ceramic electronic part producing method which allows an internal electrode to be reliably exposed from an end surface of a ceramic sintered body by dry-barrel polishing that does not use water, so that delamination and deterioration in electrical properties do not easily occur, and so that the end surface of the ceramic sintered body can be efficiently polished.

To this end, according to the present invention, there is provided a method of producing a ceramic electronic part including an internal electrode in a ceramic sintered body and an external electrode electrically connected to the internal electrode at an outside surface of the ceramic sintered body, the method comprising the steps of:

- obtaining the ceramic sintered body including the internal electrode; and
- exposing the internal electrode from the outside surface of the ceramic sintered body by subjecting the ceramic sintered body to dry-barrel polishing.

When the dry-type barrel polishing is carried out, a dry-type centrifugal barrel device may be used, the dry-type centrifugal barrel device including a rotary plate that rotates around a rotary shaft as a center; a first drive source, connected to the rotary plate, for rotationally driving the rotary plate; a barrel pot connected to the rotary plate so as to rotate along with the rotary plate around the rotary shaft of the rotary plate and independently of the rotary plate, the barrel plate accommodating the ceramic sintered body therein; and a second drive source, connected to the barrel pot, for rotationally driving the barrel pot. In this case, the ceramic sintered body may be placed into the barrel pot, and the rotary plate and the barrel pot may be rotated.

When the dry-type barrel polishing is carried out, a barrel blast device may be used. Such a barrel blast device may include a barrel pot constructed so as to rotate around a central rotary shaft, the barrel pot having an opening; a blast nozzle for ejecting therefrom an abrasive towards the opening in the barrel pot; and a drive source, connected to the barrel pot, for rotationally driving the barrel pot. In this case, a plurality of the ceramic sintered bodies may be placed into the barrel pot, and as the barrel pot may be rotated while the

US 6,367,134 B1

3

abrasive is ejected from the blast nozzle to carry out the dry-barrel polishing.

At least a portion of the barrel pot may be formed of meshes or of a member with many holes.

The ceramic sintered body may be formed by obtaining an unsintered ceramic layered body and rounding a corner of the unsintered layered body by subjecting the unsintered ceramic layered body to the barrel polishing.

A dry centrifugal device may be used to carry out the barrel polishing. Such a device may include a first drive source, connected to a rotary plate, for rotationally driving the rotary plate; a barrel pot connected to the rotary plate so as to rotate along with the rotary plate around a rotary shaft of the rotary plate and independently of the rotary plate, the barrel plate accommodating the ceramic sintered body therein; and a second drive source, connected to the barrel pot, for rotationally driving the barrel pot.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Other features and advantages of the present invention will become apparent from the following description of the invention which refers to the accompanying drawings.

FIG. 1 is a perspective view of a centrifugal barrel device according to a first embodiment of the present invention.

FIG. 2 is a schematic side view of the centrifugal barrel device of FIG. 1 with one of the side rotary plates removed.

FIG. 3 is a sectional view of a portion of the embodiment of FIG. 1.

FIG. 4 is a perspective view of a barrel pot used in the centrifugal barrel device.

FIG. 5 is a vertical sectional view of the barrel pot showing ceramic sintered bodies in the barrel pot.

FIG. 6 is a vertical sectional view of a ceramic sintered body provided in the first embodiment.

FIG. 7 is a vertical sectional view of a layered capacitor obtained in the first embodiment.

FIG. 8 is a partial cutaway side view used to illustrate a barrel-type blast device used in a second embodiment.

FIG. 9 is a perspective view of a barrel pot used in the second embodiment.

FIG. 10 is a vertical sectional view of a sintered body, used to illustrate a conventional method of producing a layered capacitor.

FIG. 11 is a partial sectional view illustrating in enlarged form the portion enclosed by circle A of FIG. 10.

#### DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

A detailed description will now be given of specific embodiments of the present invention with reference to the drawings wherein like numerals indicate like elements. (First embodiment)

The first embodiment can be used to polish layered capacitors whose dimensions are, for example, 2.0 mm×1.2 mm×1.2 mm and whose capacitance is 1  $\mu$ F. These capacitors may be produced as follows. Internal electrodes are printed on ceramic green sheets, and the so printed ceramic green sheets are placed one upon the other to form a generally rectangular body. Then, plain ceramic green sheets (sheets not provided with the internal electrodes) are placed on the top and the bottom of the rectangular body in order to form a mother ceramic layered body. The mother ceramic layered body is pressed in its thickness direction, and then cut in the thickness direction in order to form unsintered ceramic bodies from which individual layered capacitors are to be formed.

4

A centrifugal barrel polishing device described with reference to FIGS. 1 to 5 is then used to polish the unsintered ceramic layered bodies in order to round the corners of the unsintered ceramic layered bodies. The step of rounding the corners is primarily carried out to remove burrs from the unsintered ceramic layered bodies so that, for example, the corners after sintering have a radius of curvature of 70  $\mu$ m.

FIG. 1 is a perspective view of a centrifugal barrel polishing device designated generally as 1. Device 1 comprises a pair of rotary plates 2 and 3. In FIG. 2, only the rear rotary plate 3 is shown. The rotary plates 2 and 3 are coupled by a rotary shaft 4. The rotary shaft 4 is connected to a rotational drive source M schematically shown in FIG. 1. The rotational drive source M is any suitable rotational drive device such as a motor. The rotary plates 2 and 3 are constructed so that they rotate around the rotary shaft 4 as a center.

A plurality of barrel pots 5 to 8 are disposed between the rotary plates 2 and 3. Using barrel pot 5 as an example, the structures of the barrel pots 5 to 8 will be described with reference to FIGS. 3 and 4.

As shown in FIG. 4, the barrel pot 5 preferably has an octagonal tube-like shape. It is formed of mesh containing a plurality of through holes, the mesh being schematically shown by hatching in FIG. 4. One suitable alternative is a member having many through holes formed therein. It is not necessary for the entire pot 5 to be formed of mesh or a member having many holes.

Rotary shafts 5c and 5d are mounted to end surfaces 5a and 5b, respectively, of the barrel pot 5 so as to extend outward in lengthwise directions of the barrel pot 5. The rotary shafts 5c and 5d are disposed concentrically with one another.

As shown in FIG. 3, the rotary shafts 5c and 5d extend through holes 2a and 3a in the rotary plates 2 and 3 so that the barrel pot 5 is mounted to the rotary plates 2 and 3 and can rotate independently of the rotary plates 2 and 3. A gear 9 is mounted to an outer end of the rotary shaft 5c. The gear 9 is connected to a rotational drive source 10 shown schematically in FIG. 3. The rotational drive source 10 is any suitable drive device, such as a motor, that provides a rotational drive force. Driving the rotational drive source 10 rotates the gear 9, and the rotation of the gear 9 rotates the barrel pot 5 independently of the rotation of the rotary plates 2 and 3.

The other barrel pots 6 to 8 have structures similar to the structure of the above-described barrel pot 5.

Doors are placed on the barrel pots 5 to 8 so that ceramic layered bodies may be placed into and taken from the barrel pots. In the preferred embodiment, side surface 5a of the barrel pot is constructed so that it can be opened and closed with respect to a cylindrical body 5e for this purpose.

The unsintered ceramic layered bodies are placed into the barrel pots 5 to 8 and subjected to barrel polishing to round the corners of the unsintered ceramic layered bodies by rotation of the barrel pots 5 to 8. The barrel pots are rotated at preferably 150 rpm. As they are rotated on their own axis, the rotary plates 2 and 3 are rotated about their axis, also preferably at 150 rpm so that each barrel pot rotates once about its respective axis during a single revolution of the rotary plates 2 and 3.

As the rotary plates 2 and 3 rotate, the unsintered ceramic layered bodies move while being pushed against the radially outer surface of each of the barrel pots 5 to 8 in the directions of the diameters of the rotary plates 2 and 3 as a result of centrifugal force, as shown by areas X in FIG. 1. More specifically, during the rotation of the rotary plates 2 and 3

US 6,367,134 B1

5

in the direction of arrow Y, the ceramic layered bodies that have been placed in the barrel pots 5 to 8 move while being pushed against the outer surfaces of the barrel pots 5 to 8 in the radially outward directions of the rotary plates 2 and 3. During a single rotation of the rotary plates 2 and 3, the barrel pots 5 to 8 themselves preferably rotate once in the direction of arrow Z, that is, in the same direction as the rotary plates 2 and 3. Accordingly, the ceramic layered body aggregate in the area denoted by the letter X and are subjected to the above-described polishing as a result of moving along the inside surface of each of the barrel pots 5 to 8 in a single circle.

Thereafter, the ceramic layered bodies whose corners have been rounded in the above-described manner are subjected to firing, whereby ceramic sintered bodies are formed. Thereafter, the ceramic sintered bodies are further polished further using the centrifugal barrel polishing device 1. In this case, the ceramic sintered bodies are placed into the barrel pots 5 to 8 and polished for 60 minutes, with the rotation speed of the rotary plates 2 and 3 preferably being 150 rpm and the rotation speed of the barrel pots 5 to 8 being 150 rpm. During the rotation of the rotary plate 3 in the direction of arrow Y, the ceramic layered bodies that have been placed in the barrel pots 5 to 8 move while being pushed against the outer surfaces of the barrel pots 5 to 8 in the radially outward directions of the rotary plates 2 and 3 whereby the ceramic layered bodies are polished.

A ceramic sintered body 11 shown in FIG. 6 is obtained by the above-described polishing method. In the ceramic sintered body 11, internal electrodes 12a to 12f are disposed in the ceramic layers so as to overlap each other in a direction of thickness thereof. The internal electrodes 12a, 12c, and 12e are exposed at the end surface 11a, while the internal electrodes 12b, 12d, and 12f are exposed at the end surface 11b. The transmissive were observed with a transmissive electron microscope. The observations confirmed that the internal electrodes 12a to 12f were completely exposed at the end surface 11a or 11b.

After the polishing of the ceramic sintered body 11, external electrodes 13 and 14 are formed on the end surfaces 11a and 11b of the ceramic sintered body 11 to form a layered capacitor 15, as shown in FIG. 7. The so formed layered capacitor was cut to observe the state of connection of the external electrodes 13 and 14 and the internal electrodes 12a to 12f with the electron microscope. The observations showed that the external electrodes 13 and 14 and the internal electrodes 12a to 12f were reliably connected as a result of alloying in the external electrodes 13 and 14 and the internal electrodes 12a to 12f caused by mutual scattering.

At a temperature of 85° C. and a relative humidity of 85%, a voltage of 1 WV was applied to layered capacitors obtained as described above for 1000 hours. The insulation resistance was measured before and after the application of the voltage, with a product being considered defective when the insulation resistance was reduced to  $10^9 \Omega$  or less. The results of the measurements showed that there was no deterioration in the insulation resistance property of 100 layered capacitors.

In the method of producing a layered capacitor in the above-described embodiment, the dry-type centrifugal barrel device 1 is used to round the corners of the unsintered ceramic bodies, and the end surfaces of the obtained ceramic sintered bodies are polished, so that the internal electrodes are reliably exposed at the end surfaces of the ceramic sintered bodies. Thus, the internal electrodes and the external electrodes can be more reliably connected together, and

6

the insulation resistance is not easily deteriorated because water is not used for the polishing. Further, many sintered ceramic bodies can be obtained at one time because many ceramic sintered bodies can be polished by placing them into the plurality of barrel pots 5 to 8.

(Second embodiment)

In the second embodiment layered capacitors whose dimensions are 2.0 mm×1.2 mm×1.2 mm and whose capacitance is 1  $\mu\text{F}$  were produced.

Likely, the first embodiment, unsintered ceramic layered bodies were obtained and polished with the centrifugal barrel device 1 so that their corners were rounded. Then, like the first embodiment, they were subjected to firing to obtain ceramic sintered bodies.

In the second embodiment, the ceramic sintered bodies obtained in the above-described way were polished using a barrel-type blast device. The barrel-type blast device is described with reference to FIGS. 8 and 9.

As shown in FIG. 8, in the barrel-type blast device 21, a barrel pot 22 with an opening 22a is used. The barrel pot 22 is shown in perspective in FIG. 9. The opening 22a is formed in the top of the barrel pot 22. The barrel pot 22 has a shape in which two side surfaces or truncated-cone-shaped portions 22b and 22c are connected together. In other words, it has a form in which its diameter is largest at the center thereof becomes smaller towards the top and bottom with increasing distance from the largest-diameter portion. A rotary shaft 23 is connected to a bottom portion 22d of the barrel pot 22. The rotary shaft 23 is connected to a rotational drive source 24. The rotational drive source 24 is any suitable rotational drive mechanism, such as a motor. Accordingly, the barrel pot 22 can rotate around the rotary shaft 23 as a center axis.

As shown in FIG. 8, a blast nozzle 25 is disposed forwardly of the opening 22a. The blast nozzle 25 is constructed so as to eject an abrasive material into the barrel pot 22 through the opening 22a. The abrasive is ejected from the blast nozzle 25 in a direction which is not parallel to the rotary shaft 23, but in a direction intersecting the rotary shaft 23. As shown in FIG. 8, the rotary shaft 23 preferably is tilted so that its construction is such as to allow the ceramic sintered bodies 11 put into the barrel pot 22 to accumulate on the side surface 22c side of the barrel pot 22. The abrasive is ejected from the blast nozzle 25 towards the accumulated ceramic sintered bodies 11.

The entire barrel pot 22 is preferably formed of mesh, as shown schematically in FIGS. 8 and 9. Alternatively, the barrel pot 22 may be formed of a member with many through holes, or partly formed of meshes or a member with many through holes.

In short, many ceramic sintered bodies 11 were placed into the barrel pot 22 of the barrel-type blast device 21 from the opening 22a side. The barrel pot 22 was rotated at a speed of 5 rpm, #100-mesh zirconia powder was used as the abrasive which was ejected from the blast nozzle 25 under a pressure of 0.1 MPa for 15 minutes and the rotation of the barrel pot 22 was continued in order to carry out blast-type barrel polishing. The barrel pot 22 was formed of meshes, so that the abrasive and the dross resulting from the polishing was discharged out of the barrel pot 22 by the rotation thereof.

As in the first embodiment, a confirmation was made using an electronic microscope as to whether or not the internal electrodes 12a to 12f were exposed from the end surfaces 11a and 11b of the ceramic sintered bodies obtained in the above-described way. The results of the confirmation showed that the internal electrodes 12a to 12f were reliably exposed from the end surfaces 11a or 11b.

US 6,367,134 B1

7

Layered capacitors were obtained using the ceramic sintered bodies obtained in the above-described way. An inspection of the connection of the external electrodes and the internal electrodes of the layered capacitors showed that they were reliably connected due to complete alloying in the external electrodes and the internal electrodes resulting from mutual scattering.

As in the first embodiment, no deterioration in the insulation resistance property of 100 layered capacitors was observed after evaluating the weatherproofness thereof.

Therefore, in the second embodiment by polishing the ceramic sintered bodies with the barrel-type blast device 21, the internal electrodes 12a to 12f can be reliably exposed from the end surface 11a or 11b of the ceramic sintered bodies, and the external electrodes and the internal electrodes can be reliably electrically connected together. Further, no deterioration in the insulation resistance property was observed because the polishing was carried out by a barrel-type blast device that does not use water.

In the second embodiment many ceramic sintered bodies can be polished at one time because many ceramic sintered bodies can be placed into the barrel pot 22 and polished.

Although in the first and second embodiments layered capacitors are produced, the ceramic electronic part producing method of the present invention can also be used to produce other types of ceramic layered electronic parts, such as layered inductors or layered varistors; or to produce ceramic electronic parts with only one internal electrode.

In the present invention, when polishing is carried out with the above-described barrel-type blast device, alumina powder or the like may be used as the abrasive, instead of zirconia powder.

According to the ceramic electronic part producing method of the present invention, the ceramic sintered bodies are polished by the dry-type barrel polishing method that does not use water in order to expose the internal electrodes from the outside surfaces of the ceramic sintered bodies. Therefore, the problems of delamination and deterioration in electrical properties, such as insulation resistance property, caused by moisture flowing in from the interfaces between the external electrodes and the ceramics, seldom occur. Therefore, it is possible to provide highly reliable ceramic electronic parts.

In addition, since the dry-type barrel polishing method is used, many ceramic sintered bodies can be processed at one time, making it possible to produce a larger number of ceramic electronic parts.

In the present invention, when the above-described centrifugal barrel device is used to carry out the above-described dry-type barrel polishing, many ceramic sintered bodies can be placed into barrel pots to subject them to the dry-type barrel polishing. Therefore, many ceramic sintered bodies can be easily polished by simply putting them into the barrel pots and driving the centrifugal barrel device. Consequently, an even larger number of ceramic electronic parts can be produced.

In the present invention, when the above-described barrel-type blast device is used to carry out the dry-type barrel polishing, the end surfaces of the ceramic sintered bodies can be easily and reliably polished by simply placing the ceramic sintered bodies into a barrel pot and ejecting an abrasive from a blast nozzle. In this case, the internal electrodes are reliably exposed from the end surfaces of the ceramic sintered bodies, and many ceramic sintered bodies can be processed at one time, so that it is possible to produce highly reliably ceramic electronic parts efficiently.

In the present invention, when the barrel pot or pots are constructed so that at least a portion or portions thereof are

8

formed of mesh or a member with many holes, the abrasive or the drools resulting from the polishing can be quickly discharged out of the barrel pot or pots from the mesh or the many holes.

In the present invention, when the step of obtaining ceramic sintered bodies is carried out by subjecting unsintered ceramic layered bodies to dry-type barrel polishing in order to round the corners of the unsintered layered bodies, the external electrodes are reliably formed to a sufficient thickness even at the corners. Therefore, when a ceramic electronic part is mounted onto, for example, a printed circuit board, the problem of breakage of parts of wires connected to the external electrodes rarely occurs. In addition, since water is not used in the barrel polishing, the problems of deterioration in electrical properties, such as insulation resistance property, or interlayer peeling, called delamination, seldom occur in the ceramic electronic parts obtained at the final stage.

When the above-described centrifugal barrel device is used to subject unsintered ceramic layered bodies to the dry-type barrel polishing, many ceramic layered bodies can be put into and processed in barrel pots, making it possible to provide highly reliable ceramic electronic parts without reducing the number of ceramic electronic parts that can be produced.

Although the present invention has been described in relation to particular embodiments thereof, many other variations and modifications and other uses will become apparent to those skilled in the art. It is preferred, therefore, that the present invention be limited not by the specific disclosure herein, but only by the appended claims.

What is claimed is:

1. A method of producing a ceramic electronic part which includes at least one internal electrode in a ceramic sintered body and at least one external electrode electrically connected to the at least one internal electrode at least one outside surface of the ceramic sintered body, the method comprising:

placing the ceramic sintered body including the at least one internal electrode into a barrel pot which is rotatable around a first axis;

rotating the barrel pot around the first axis and rotating the first axis around a second axis, independently of the rotation of the barrel pot around the first axis, so that at least one of the internal electrodes at the outside surface of the ceramic sintered body is exposed as a result of dry-barrel polishing taking place in the barrel pot; and applying the at least one external electrode to the at least one outside surface with each external electrode being electrically connected to at least one of the internal electrodes.

2. A method of producing a ceramic electronic part according to claim 1, wherein the act of rotating the barrel pot around the first axis comprises the act of using a first drive source to rotate the barrel pot and the act of rotating the first axis around the second axis comprises the act of using a second drive source, which is independent of said first drive source, to rotate the first axis around the second axis.

3. A method of producing a ceramic electronic part according to any one of claims 1 or 2, wherein at least a portion of the barrel pot is formed of a member with many holes so that abrasive used in the dry-barrel polishing and drools resulting from the dry-barrel polishing is discharged from the barrel pot through the holes without the use of a vacuum.

4. A method of producing a ceramic electronic part according to any one of claims 1 or 2, further comprising the

## US 6,367,134 B1

9

following acts which take place before the act of placing the ceramic sintered body into the barrel pot:

placing an unsintered ceramic layered body in the barrel pot and rotating the barrel pot around at least the first axis so as to round at least one corner of the unsintered layered body by subjecting the unsintered ceramic layered body to the barrel polishing; and

sintering the unsintered ceramic body after the at least one corner has been rounded to form the ceramic sintered body.

5. A method of producing a ceramic electronic part which includes at least one internal electrode in a ceramic sintered body and at least one external electrode electrically connected to the at least one internal electrode at least one outside surface of the ceramic sintered body, the method comprising:

placing the ceramic sintered body into a barrel pot which is rotatable around a first axis and which is formed of a member having many holes so that abrasive used in the dry-barrel polishing and dross resulting from the dry-barrel polishing is discharged from the barrel pot through the holes without the use of a vacuum;

rotating the barrel pot around the first axis so that at least one of the internal electrodes at the outside surface of the ceramic sintered body is exposed as a result of dry-barrel polishing taking place in the barrel pot; and

applying the at least one external electrode to the at least one outside surface with each external electrode being electrically connected to at least one of the internal electrodes.

6. A method of producing a ceramic electronic part according to claim 5, further comprising the following acts

10

which take place before the act of placing the ceramic sintered body in the barrel pot:

placing an unsintered ceramic layered body in the barrel pot and rotating the barrel pot around at least the first axis so as to round at least one corner of the unsintered layered body by subjecting the unsintered ceramic layered body to the barrel polishing; and

sintering the unsintered ceramic body after the at least one corner has been rounded to form the ceramic sintered body.

7. A method of producing a ceramic electronic part which includes at least one internal electrode in a ceramic sintered body and at least one external electrode electrically connected to the at least one internal electrode at least one outside surface of the ceramic sintered body, the method comprising:

placing the ceramic sintered body including the at least one internal electrode into a barrel pot which is rotatable around a first axis;

rotating the barrel pot around the first axis and rotating the first axis around a second axis, a rotation direction around the first axis and a rotation direction around the second axis being the same direction, so that at least one of the internal electrodes at the outside surface of the ceramic sintered body is exposed as a result of dry-barrel polishing taking place in the barrel pot; and

applying the at least one external electrode to the at least one outside surface with each external electrode being electrically connected to at least one of the internal electrodes.

\* \* \* \* \*



## DOCUMENT D3



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 188 520 A2**

(12) **EUROPEAN PATENT APPLICATION**

(43) Date of publication:  
**20.03.2002 Bulletin 2002/12**

(51) Int Cl.7: **B24C 3/12**

(21) Application number: **01117659.1**

(22) Date of filing: **25.07.2001**

(84) Designated Contracting States:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Designated Extension States:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Inventor: **Giavelli, Loris**  
**42014 Castellarano (IT)**

(74) Representative: **Modiano, Guido, Dr.-Ing. et al**  
**Modiano Gardi Patents,**  
**Via Meravigli, 16**  
**20123 Milano (IT)**

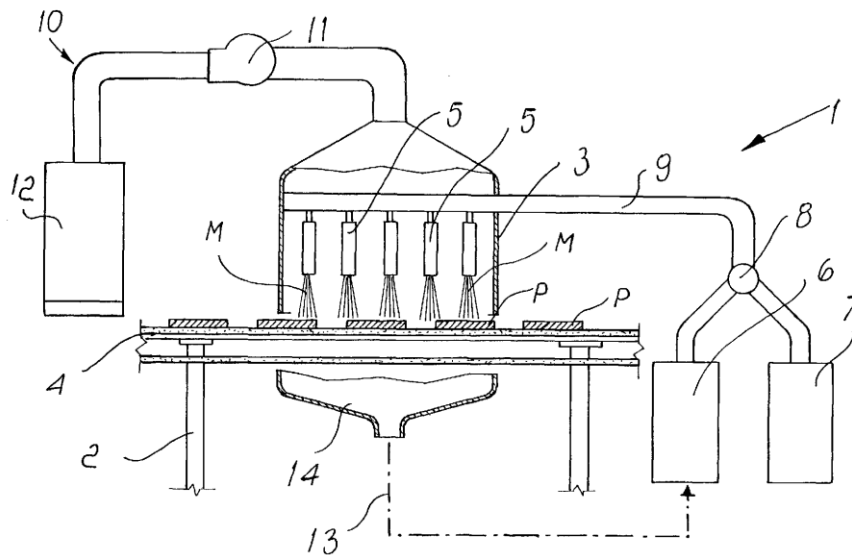
(30) Priority: **28.07.2000 IT MO000166**

(71) Applicant: **Giavelli, Loris**  
**42014 Castellarano (IT)**

(54) **Method and apparatus for surface finishing of manufactured articles made of porcelain stoneware**

(57) A method for surface finishing of manufactured articles made of porcelain stoneware, comprising a step of propelling, at a preset velocity, material (M) having an

abrasive action against an exposed surface of the manufactured articles (P), the abrasive action being adapted to give the exposed surface a uniformly substantially opaque appearance.



EP 1 188 520 A2

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

1

EP 1 188 520 A2

2

**Description**

[0001] The present invention relates to a method and an apparatus for surface finishing of manufactured articles made of porcelain stoneware.

[0002] In the field of ceramics, the expression "porcelain stoneware" generically designates a class of manufactured articles for the building sector, such as tiles or slabs, obtained by high-temperature sintering of inorganic nonmetallic materials, whose body has a compact and highly vitrified mass with low porosity and is constituted by one or more crystalline phases immersed in a glassy matrix.

[0003] This class is constantly evolving and comprises, in addition to non-decorated and unfinished manufactured articles, many types of variously decorated and finished manufactured articles.

[0004] Manufactured articles made of porcelain stoneware can be decorated both during forming and after forming, along an appropriately provided decoration line, which precedes the step for thermal treatment for sintering.

[0005] The decoration obtained during forming can affect the entire mass of the manufactured articles or only their surface layers; said layers can be constituted not only by mixes but also by glazes, granulated frits, or other material.

[0006] A decoration line is constituted by one or more successive stations for the wet or dry application of decorative material (soluble salts, glazes, screenprinted glazes, grits or others) and/or by one or more surface treatment stations.

[0007] The decoration can be applied to the entire surface, e.g. in the case of glazes or soluble salts applied by means of a disk, or selectively, according to predefined patterns, as in the case of screen-printing with glaze or pastes based on soluble salts applied by means of printing screens or rollers.

[0008] The types of manufactured article made of porcelain stoneware that are most highly sought by the current market include types having a so-called antiqued rustic effect or imitating natural stone having nontransparent surfaces which do not reflect the light, are opaque and soft and silky to the touch.

[0009] Methods for obtaining such surfaces are known which entail applying solutions of soluble salts or glazes having a specific composition and/or the execution of surface finishing processes, such as lapping or polishing, which entail the use of abrasive grinding wheels.

[0010] Said glazes or solutions contain substance which, during thermal treatment, undergo transformations that can give an opaque, nontransparent appearance to the surface of the manufactured articles that they cover.

[0011] However, since it is not always possible to predict and control precisely the development of these transformations, they often produce surfaces which are

excessively dry, grainy and rough to the touch or have unwanted transparent regions.

[0012] Finishing processes, such as lapping and polishing of the surface, also entail drawbacks and do not ensure that uniformly opaque surfaces are obtained.

[0013] If they are performed on manufactured articles decorated with soluble salts, they cause changes in the color shades of such manufactured articles which depend on the amount of material removed and on the degree of penetration of the salts.

[0014] If instead they are performed on decorated and glazed manufactured articles, it is necessary to apply to the decoration a layer of transparent or semitransparent glaze, so as to prevent the grinding wheels from removing the decoration itself.

[0015] Moreover, abrasive grinding wheels do not act uniformly on any intentional structural irregularities of the body of the manufactured articles (hollows, cracks, recessed veins, raised regions) thus producing unwanted glossy/mat and transparent/opaque contrasts.

[0016] Finally, it is noted that grinding wheels are usually cooled and lubricated with water; this, in addition to entailing considerable water consumption, entails forming sludge which must be processed, recovered or disposed of and constitutes one of the main sources of environmental pollution.

[0017] The aim of the present invention is to eliminate the above-noted drawbacks of conventional methods for obtaining manufactured articles made of porcelain stoneware having nontransparent surfaces by providing a method and an apparatus for the surface finishing of manufactured articles made of porcelain stoneware which allows to obtain manufactured articles whose exposed surface is uniformly opaque, nontransparent and mat regardless of any structural irregularities of the body of said manufactured articles, allows to avoid creating unwanted contrast effects, to limit hue variations of said manufactured articles, and to eliminate the production of sludge.

[0018] Within the scope of this aim, an object of the present invention is to provide an apparatus for the surface finishing of manufactured articles made of porcelain stoneware having a structure which is simple, relatively easy to provide in practice, safe in use, effective in operation, and relatively low in cost.

[0019] This aim and this and other objects which will become better apparent hereinafter are achieved by the present method for surface finishing of manufactured articles made of porcelain stoneware, characterized in that it consists in propelling, at a preset velocity, materials having an abrasive action against the exposed surface of said manufactured articles, said abrasive action being adapted to give said exposed surface a uniformly substantially opaque appearance.

[0020] The apparatus for performing the method is characterized in that it comprises: a frame for supporting a booth crossed by a line for conveying manufactured articles made of porcelain stoneware; at least one noz-

2

zle for delivering a jet of compressed air and material having an abrasive action, which is arranged inside said booth so as to lie above the manufactured articles and is connected to respective feeder means; a device for aspirating the material having an abrasive action and/or the abraded material, which is supported so as to be connected to the inside of the booth; and a device for recovering the materials that are not aspirated and collect on the bottom of said booth.

[0021] Further characteristics and advantages of the present invention will become better apparent from the detailed description of a preferred but not exclusive embodiment of a method and an apparatus for the surface finishing of manufactured articles made of porcelain stoneware, illustrated only by way of non-limitative example in the accompanying drawing, wherein the only figure illustrates a schematic view of an apparatus for performing the method according to the invention.

[0022] With reference to the figure, the reference numeral 1 generally designates an apparatus for performing the surface finishing of manufactured articles made of porcelain stoneware, such as tiles or slabs.

[0023] The apparatus 1 comprises a frame 2, which supports a treatment booth 3 crossed by a line 4 for conveying manufactured articles made of porcelain stoneware, such as tiles P.

[0024] Inside the booth 3 a plurality of dispensing nozzles 5 are provided, which lie above the tiles P against the exposed surfaces of which they propel, at a preset velocity, jets of compressed air mixed with and entraining an abrasive material M.

[0025] The apparatus 1 further comprises means 6 for feeding only the compressed air and means for feeding only the material M, constituted by a reservoir 7, which are connected to an adjustment device 8, such as a valve, for regulating their respective flows; conveniently, the adjustment device 8 is connected to a manifold 9 which supplies the nozzles 5.

[0026] Finally, the apparatus 1 comprises an aspirator device 10, substantially constituted by a fan 11 and a removal filter 12, which eliminates from the atmosphere inside the booth 3 both the abrasive material M and the material abraded from the surface of the tiles P.

[0027] A device 13 for recovering the abrasive material M and the abraded material that have not been aspirated and have collected by gravity on the bottom 14 of the booth 3 allows to recirculate said materials.

[0028] Advantageously, the nozzles 5 are movable, can be orientated and have a modulated aperture; this, together with the adjustment of the pressure of the compressed air and of the amount of material M entrained and propelled by such air, allows to modulate the abrasive action applied to the surfaces of the tiles P.

[0029] The material M can be constituted, for example, by corundum, zircon sands or microspheres of glass, or the like, having a specific particle size distribution.

[0030] The method for the surface finishing of manu-

factured articles made of porcelain stoneware according to the invention consists in propelling, at a preset velocity, material M having an abrasive action against the exposed surface of the tiles P that advance along a conveyance line.

[0031] The material M is propelled against such surface by means of jets of compressed air at a preset velocity; the abrasive action that it applies gives all of said surface a uniformly and substantially opaque, nonreflective, mat appearance.

[0032] Depending on the type of material M, on its physical characteristics and on its particle size distribution, and by adjusting the pressure of the air and the flow of material M, the abrasive action applied to the exposed surface of the tiles P can be modulated, thus allowing to render said opaque surfaces more or less soft to the touch, antiqued or rustic or silky.

[0033] It is noted that the material M propelled by the compressed air acts uniformly on the entire exposed surface of the tiles P, of which it also follows any structural irregularities (cracks, fissures, hollows, raised regions); undesirable glossy/mat and transparent/opaque contrasts are thus not created.

[0034] The method according to the invention can be performed on manufactured articles made of porcelain stoneware which are raw or decorated in-depth or only superficially with any of the methods currently known in the ceramics sector.

[0035] Moreover, the process is a dry process and therefore there is no consumption of water or production of sludge to be disposed of or recovered.

[0036] In practice it has been found that the described invention achieves the intended aim and objects.

[0037] The invention thus conceived is susceptible of numerous modifications and variations, all of which are within the scope of the appended claims.

[0038] All the details may further be replaced with other technically equivalent ones.

[0039] In practice, the materials used, as well as the shapes and the dimensions, may be any according to requirements without thereby abandoning the scope of the protection of the appended claims.

[0040] The disclosures in Italian Patent Application No. M02000A000166 from which this application claims priority are incorporated herein by reference.

[0041] Where technical features mentioned in any claim are followed by reference signs, those reference signs have been included for the sole purpose of increasing the intelligibility of the claims and accordingly, such reference signs do not have any limiting effect on the interpretation of each element identified by way of example by such reference signs.

## Claims

1. A method for surface finishing of manufactured articles made of porcelain stoneware, **characterized**

5

EP 1 188 520 A2

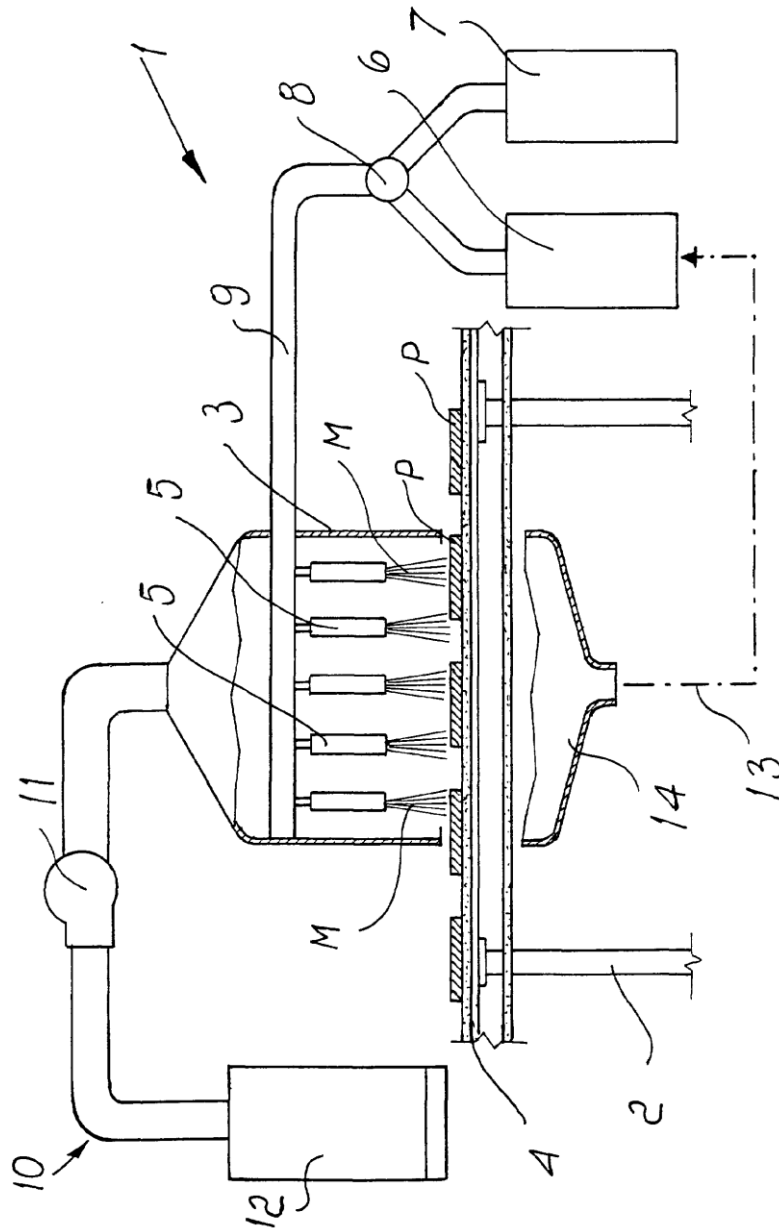
6

in that it comprises the step of propelling, at a preset velocity, material having an abrasive action against an exposed surface of said manufactured articles, said abrasive action being adapted to give said exposed surface a uniformly substantially opaque appearance. 5

2. The method according to claim 1, **characterized in that** said propelling step comprises propelling onto said exposed surface at least one jet of compressed air at a preset pressure, said air being mixed with, and entraining, said material having an abrasive action. 10
3. The method according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** said material having an abrasive action is of the type of corundum or the like having a specific particle size distribution. 15
4. The method according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** said material having an abrasive action is of the type of zircon sands or the like, having a specific particle size distribution. 20
5. The method according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** said material having an abrasive action is of the type of microspheres of glass or the like having a specific particle size distribution. 25 30
6. An apparatus for performing the method according to one or more of the preceding claims, **characterized in that** it comprises: a frame for supporting a booth crossed by a line for conveying said manufactured articles made of porcelain stoneware; at least one nozzle for delivering a jet of compressed air and material having an abrasive action, which is arranged inside said booth above the manufactured articles and is connected to respective supply means; a device for aspirating the material having an abrasive action and/or the abraded material, which is supported so as to be connected to the inside of the booth; and a device for recovering the materials that are not aspirated and collect on the bottom of said booth. 35 40 45
7. The apparatus according to claim 6, **characterized in that** said nozzles can be orientated and have an aperture which can be modulated. 50
8. The apparatus according to claim 6, **characterized in that** said nozzles are movable.
9. The apparatus according to claim 6, **characterized in that** said device for aspirating comprises means for filtering and removing the aspirated materials. 55

4

EP 1 188 520 A2



## DOCUMENT D4



US 20030128903A1

(19) **United States**(12) **Patent Application Publication** (10) **Pub. No.: US 2003/0128903 A1**  
**Yasuda et al.** (43) **Pub. Date: Jul. 10, 2003**(54) **SLIDING ELEMENT, SLIDING STRUCTURE INCLUDING THE SLIDING ELEMENT, AND METHOD FOR PRODUCING MICROSCOPIC SURFACE STRUCTURE IN THE SLIDING ELEMENT**(30) **Foreign Application Priority Data**

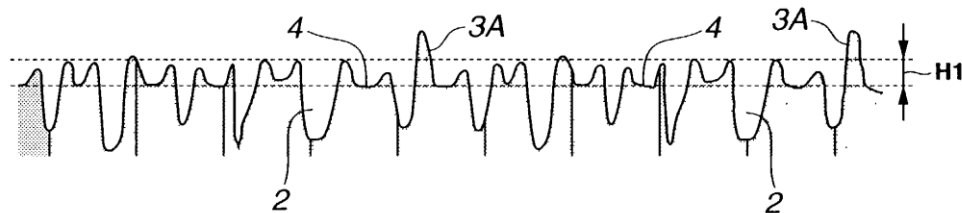
Dec. 20, 2001 (JP) ..... 2001-386939

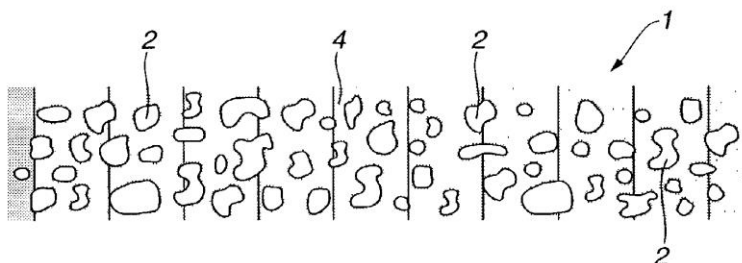
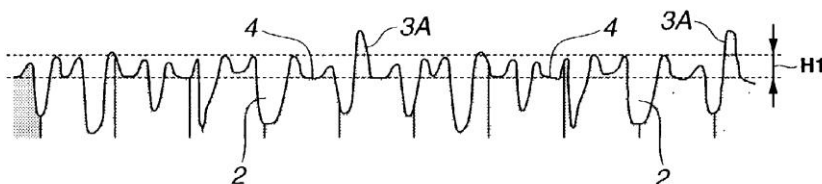
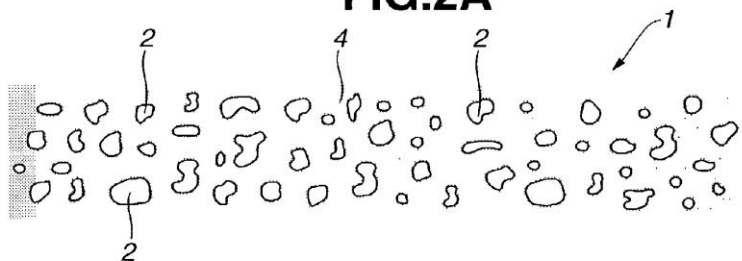
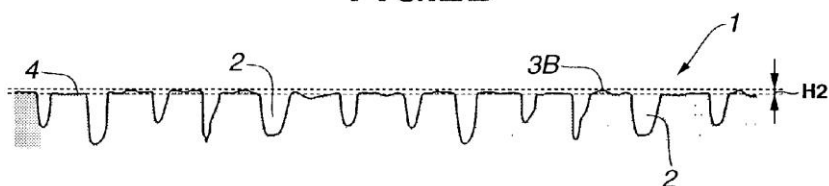
**Publication Classification**(51) **Int. Cl.<sup>7</sup>** ..... **F16C 33/10**  
(52) **U.S. Cl.** ..... **384/288**(57) **ABSTRACT**

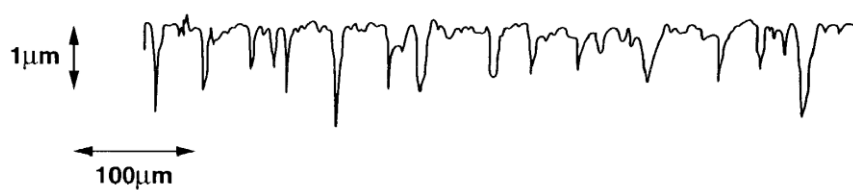
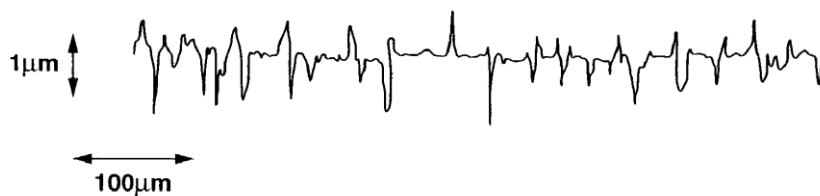
A sliding structure including first and second sliding elements made of metal and including first and second sliding surfaces relatively slidable via a lubricating oil film therebetween, in which at least one of the first and second sliding surfaces having a microscopic surface structure including a base portion, dimples inward recessed from the base portion and separated from one another, and a peripheral portion defining the opening area of each of the dimples and extending along a periphery of each of the dimples. A ratio of a sum of opening areas of the dimples to an area of the at least one of the first and second surfaces is in a range of 5% to 60%. The peripheral portion has a height smaller than a thickness of the lubricating oil film.

(75) **Inventors:** Yoshiteru Yasuda, Kanagawa (JP);  
Makato Kano, Yokohama (JP); Yutaka  
Mabuchi, Yokohama (JP); Shinji  
Asano, Yokohama (JP); Kenshi  
Ushijima, Kanagawa (JP)

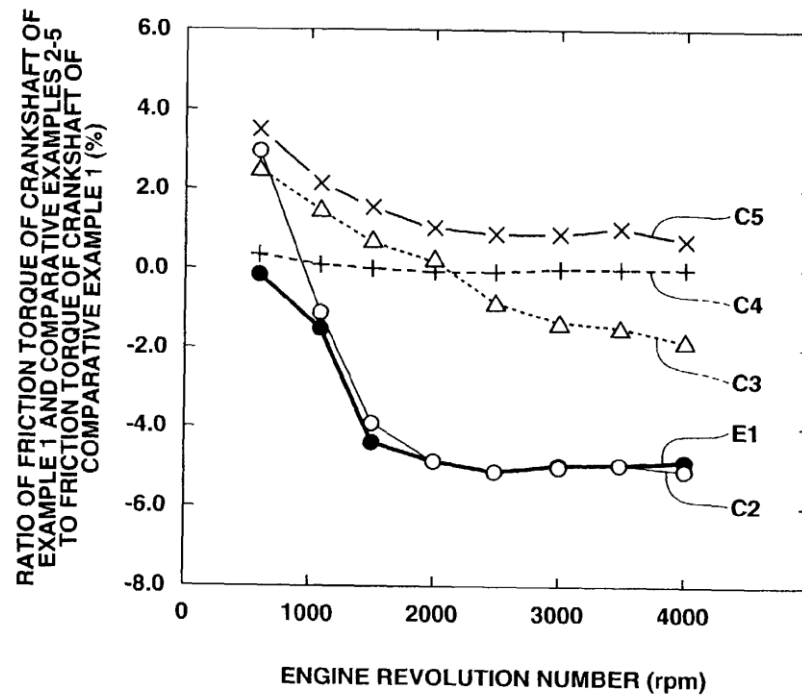
Correspondence Address:  
**FOLEY AND LARDNER**  
**SUITE 500**  
**3000 K STREET NW**  
**WASHINGTON, DC 20007 (US)**

(73) **Assignee: NISSAN MOTOR CO., LTD.**(21) **Appl. No.: 10/290,247**(22) **Filed: Nov. 8, 2002**

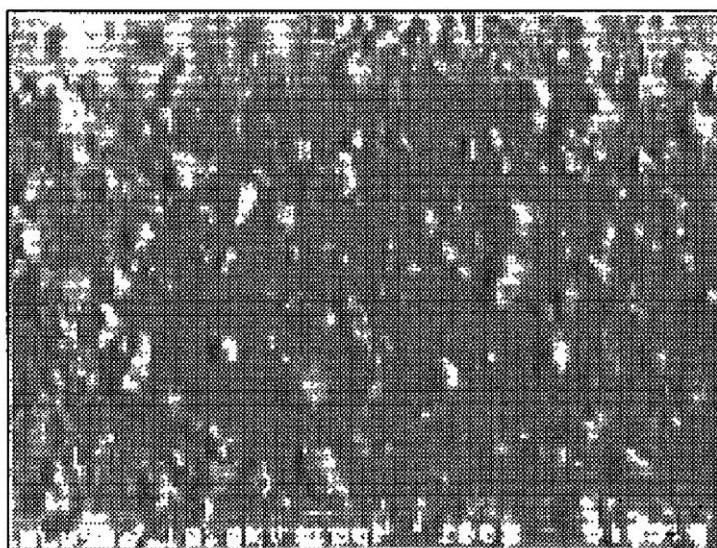
**FIG.1A****FIG.1B****FIG.2A****FIG.2B**

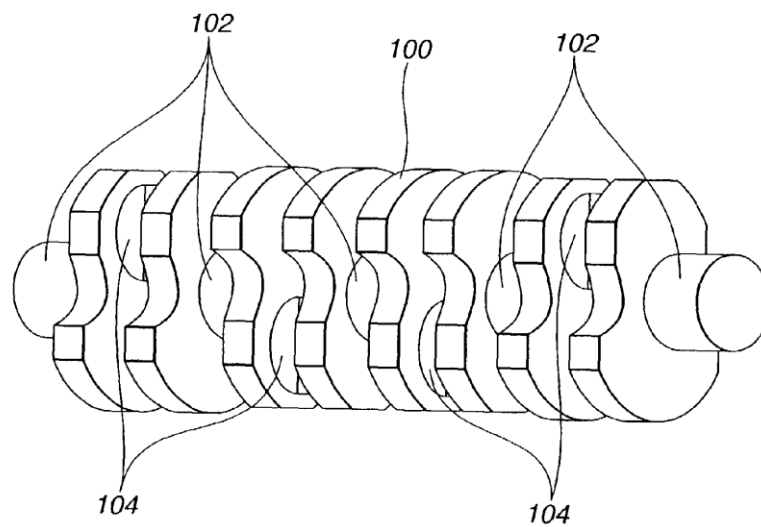
**FIG.3****FIG.4**

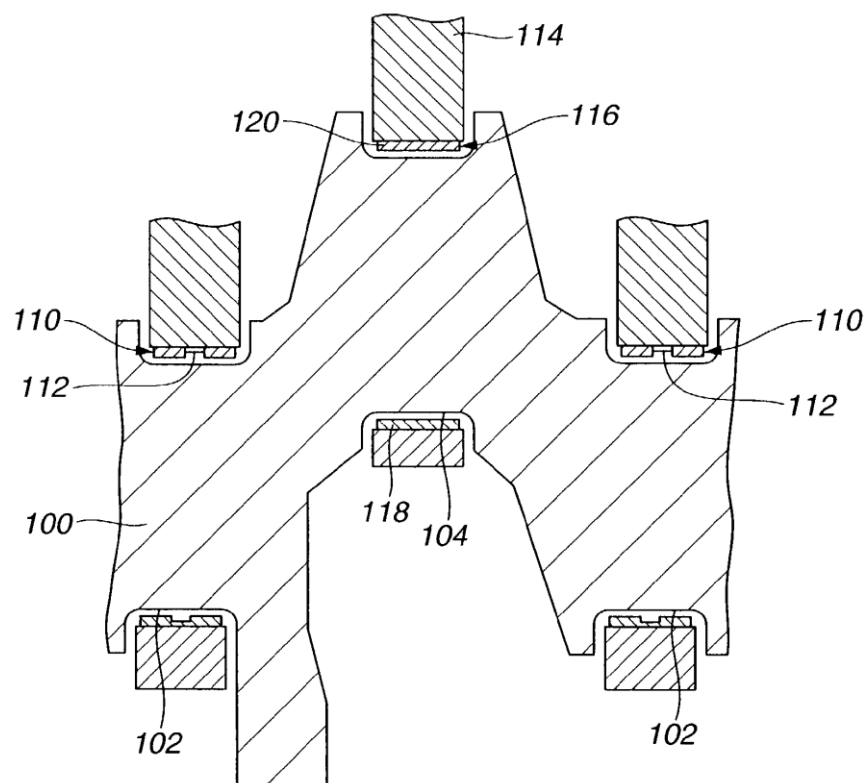


**FIG.5**

**FIG.6**



**FIG.7**

**FIG.8**

US 2003/0128903 A1

Jul. 10, 2003

1

**SLIDING ELEMENT, SLIDING STRUCTURE INCLUDING THE SLIDING ELEMENT, AND METHOD FOR PRODUCING MICROSCOPIC SURFACE STRUCTURE IN THE SLIDING ELEMENT**

**BACKGROUND OF THE INVENTION**

[0001] The present invention relates to a sliding structure for use in various kinds of machines, and specifically, relates to a sliding structure bearing a load applied to a rotating shaft. More specifically, the invention relates to a sliding structure including relatively slidable elements of an internal combustion engine, namely, a crankpin (or a connecting rod journal) and a crank journal (or a main bearing journal) of a crankshaft and bearing metals used as counterparts of the crankpin and the crank journal, respectively. Further, the invention belongs to a technical field relating to a microscopic surface structure of a sliding surface of the sliding element of the sliding structure.

[0002] The crank journal and the crankpin of the crankshaft are typically known as the sliding elements used in internal combustion engines. The crankshaft is coupled to a piston within an engine cylinder via a connecting rod and operated to convert the reciprocating motion of the piston into rotation. The crankshaft is rotatably supported by bearing metals at the crank journal and the crankpin. The bearing metals are generally made of Cu—Pb based alloy, Al—Si—Sn based alloy or the like.

[0003] Recently, for the purpose of performing efficient power transmission and serving for enhancing fuel economy and reducing emission in view of environmental conservation, reduction of friction loss is required in addition to improvement in output and revolution of internal combustion engines for automobiles. A journal of the conventional crankshaft is ground to have a surface roughness Ra of about 0.2-0.5  $\mu\text{m}$ , and then subjected to finishing with lapping tape to thereby have a surface roughness Ra of not more than 0.1  $\mu\text{m}$ . Surface roughness Ra is prescribed in JIS B 0601-1994. A thickness of a lubricating oil film formed between a sliding surface of the journal of the crankshaft and a sliding surface of a bearing metal is calculated at about 1-2  $\mu\text{m}$  or less under condition that the engine revolution number is in the usually operated range of 1500-2000 rpm. There has been studied reduction of sliding friction loss by decreasing surface roughness of the sliding surface of the journal of the crankshaft so as to smoothen the sliding surface. Japanese Patent Application First Publication No. 2000-504089 (corresponding to U.S. Pat. No. 6,095,690) and U.S. Pat. No. 4,538,929 disclose bearing metals having lubricating oil pockets on the sliding surfaces. These related arts aim to improve antiseizure properties of a sliding structure using the bearing metal and reduce friction loss thereof.

**SUMMARY OF THE INVENTION**

[0004] In order to smoothen the sliding surface of the journal of the crankshaft for the purpose of greatly reducing the friction loss, the sliding surface will be subjected to superfinishing. In this case, the production cost will increase. Otherwise, the sliding surface will be coated or impregnated with molybdenum disulfide superior in solid lubricating property. This will become expensive. Further, the layer of molybdenum disulfide formed on the sliding

surface will be worn out during the sliding movement of the sliding surface. The durability of the journal of the crankshaft cannot be sufficiently obtained.

[0005] There is a demand to eliminate the above-described problems in the related arts. An object of the present invention is to provide a sliding structure in which opposed sliding elements are slidable relative to each other with a reduced resistance even if a lubricating oil film formed between sliding surfaces of the sliding elements has a relatively small thickness, the sliding structure serving for greatly reducing friction loss of the sliding elements.

[0006] In one aspect of the present invention, there is provided a sliding structure, comprising:

[0007] a first sliding element including a first sliding surface, the first sliding element being made of metal;

[0008] a second sliding element including a second sliding surface slidable relative to the first sliding surface via a lubricating oil film therebetween, the second sliding element being made of metal;

[0009] at least one of the first and second sliding surfaces including a microscopic surface structure including a base portion, dimples inward recessed from the base portion and separated from one another, a ratio of a sum of opening areas of the dimples to an area of the at least one of the first and second surfaces being in a range of 5% to 60%, and a peripheral portion defining the opening area of each of the dimples, the peripheral portion extending along a periphery of each of the dimples, the peripheral portion having a height smaller than a thickness of the lubricating oil film.

[0010] In a further aspect of the present invention, there is provided a sliding element slidable relative to a counterpart element via a lubricating oil film therebetween, the sliding element and the counterpart element being made of metal, the sliding element comprising a sliding surface having a microscopic surface structure including: a) a base portion; b) dimples inward recessed from the base portion and separated from each other, a ratio of a sum of opening areas of the dimples to an area of the at least one of the surfaces being in a range of 5% to 60%; and c) a peripheral portion defining the opening area of each of the dimples, the peripheral portion extending along a periphery of each of the dimples, the peripheral portion having a height smaller than a thickness of the lubricating oil film.

[0011] In a still further aspect of the present invention, there is provided a method for producing a microscopic surface structure in a first sliding element forming a sliding structure in cooperation with a second sliding element, the first and second sliding elements being made of metal and including sliding surfaces relatively slidable via a lubricating oil film therebetween, the microscopic surface structure including a base portion, dimples inward recessed from the base portion and separated from each other, a ratio of a sum of opening areas of the dimples to an area of the surface of the sliding element being in a range of 5% to 60%, and a peripheral portion defining the opening area of each of the dimples, the peripheral portion extending along a periphery of each of the dimples, the peripheral portion having a height smaller than a thickness of the lubricating oil film, the method comprising:

US 2003/0128903 A1

2

Jul. 10, 2003

[0012] subjecting the sliding surface of the first sliding element to blasting to form a previous microscopic surface structure which includes the base portion, the dimples and projections extending outward from the base portion and along a periphery of each of the dimples, the projections having a second height larger than the height of the peripheral portion; and

[0013] subjecting the sliding surface of the sliding element to surface finishing to reduce the second height of the projections and form the previous microscopic surface structure into the microscopic surface structure.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0014] FIG. 1A is a plan view of a microscopic surface structure of a sliding surface of a sliding element according to an embodiment of the present invention, which is obtained by shot blasting or shot peening at a first stage in the production;

[0015] FIG. 1B is a schematic section of the microscopic surface structure of FIG. 1A;

[0016] FIG. 2A is a plan view of a microscopic surface structure obtained by subjecting the sliding surface of FIG. 1A to lapping;

[0017] FIG. 2B is a schematic section of the microscopic surface structure of FIG. 2A;

[0018] FIG. 3 is an enlarged diagram showing a surface roughness profile of the sliding surface of the sliding element according to the embodiment of the present invention, which is finally obtained;

[0019] FIG. 4 is an enlarged diagram showing a surface roughness profile obtained by blasting before the sliding surface of the sliding element of FIG. 3 is obtained;

[0020] FIG. 5 is a graph showing results of evaluation of a ratio of friction caused in sliding elements of Example and Comparative Examples 2-5 to friction caused in a sliding element of Comparative Example 1;

[0021] FIG. 6 is a diagram showing the microscopic surface structure of the sliding surface shown in FIG. 3;

[0022] FIG. 7 is a perspective view of a crankshaft of an internal combustion engine; and

[0023] FIG. 8 is a sectional view of a sliding structure used in the internal combustion engine.

#### DESCRIPTION OF THE INVENTION

[0024] Referring to the drawings, there is explained a sliding structure of the present invention. The sliding structure includes two opposed sliding elements which are made of metal and have opposed sliding surfaces relatively slidable via a lubricating oil film formed therebetween. At least one of the sliding surfaces has a microscopic surface structure described hereinafter. As illustrated in FIGS. 2A-2B, the microscopic surface structure of sliding element 1 includes base portion 4, generally circular dimples or recessed portion 2 inward recessed from base portion 4 and separated from each other, and peripheral portion 3B extending upward from base portion 4 and along the periphery of each

of dimples 2. Peripheral portion 3B surrounds each of dimples 2 and defines an opening area of each of dimples 2. A ratio of a sum of the opening areas of dimples 2 to an area of the sliding surface is in a range of 5% to 60%. Preferably, the ratio is in a range of 15% to 40%. A size of each of dimples 2 may be in a range of 5  $\mu\text{m}$  to 100  $\mu\text{m}$  in equivalent round diameter. A depth of each of dimples 2 may be in a range of 0.3  $\mu\text{m}$  to 5.0  $\mu\text{m}$ . Peripheral portion 3B has height H2 smaller than a thickness of the lubricating oil film. Height H2 is preferably 0.5  $\mu\text{m}$  or less. A surface roughness of base portion 4, which is expressed in terms of Ra prescribed in JIS B 0601-1994, may be 0.15  $\mu\text{m}$  or less. Further, dimples 2 may be formed in the sliding surface of one of the sliding elements which has a hardness larger than the other thereof, in order to prevent dimples 2 from being worn out over a time period of the relative sliding motion of the sliding elements. One of the sliding elements may be a crankshaft of an internal combustion engine, and the microscopic surface structure of the sliding surface thereof may be formed in a crank journal (a main bearing journal) and a crankpin (a connecting rod journal) of the crankshaft.

[0025] The microscopic surface structure as shown in FIGS. 2A-2B is produced by the following method. First, a sliding surface of sliding element 1 is subjected to blasting with shots having a diameter of 10  $\mu\text{m}$  to 200  $\mu\text{m}$ . The blasting operation may be either of sandblasting and shot peening. Steel balls and ceramic balls may be used as the shots. By the blasting operation, the sliding surface has a previous microscopic surface structure shown in FIGS. 1A-1B. The previous microscopic surface structure includes base portion 4, generally circular dimples 2 inward recessed from base portion 4, and projections 3A upward projecting from base portion 4 and extending along the peripheries of dimples 2. Projections 3A thus surrounding dimples 2 separate dimples 2 from one another. Flat base portion 4 is disposed between adjacent two projections 3A as shown in FIG. 1B. Next, the sliding surface of sliding element 1 is subjected to surface finishing including lapping, barrel polishing or the like, to form the previous microscopic surface structure as shown in FIGS. 1A-1B into the microscopic surface structure as shown in FIGS. 2A-2B. Namely, by the surface finishing operation, height H1 of projections 3A which is larger than height H2 of peripheral portions 3B is reduced. Projections 3A may be lapped until height H2 of peripheral portions 3B becomes 0  $\mu\text{m}$ . Thus, the microscopic surface structure of the sliding surface of sliding element 1 is brought into a generally smoothened state as shown in FIG. 2B in comparison with the previous microscopic surface structure of the sliding surface of sliding element 1 as shown in FIG. 1B. The thus-provided microscopic surface structure has the above-described properties in terms of dimples 2, base portion 4 and peripheral portions 3B.

[0026] Since the microscopic surface structure of the sliding surface of sliding element 1 which includes dimples 2 and peripheral portions 3B relatively flattened as shown in FIG. 2B, occurrence of contact of peripheral portions 3B with a sliding surface of the counterpart sliding element can be restrained. Further, with the formation of dimples 2, shear resistance of the lubricating oil between the sliding surfaces can be reduced. If the thickness of the lubricating oil film between the sliding surfaces is relatively large, sliding resistance of the sliding surfaces can be considerably reduced as compared with simply smooth sliding surfaces. Further, even if the thickness of the lubricating oil film

US 2003/0128903 A1

3

Jul. 10, 2003

between the sliding surfaces is relatively small, dimples 2 can retain the lubricating oil so that friction caused between the sliding surfaces will be lowered. Wear resistance and antiseizure properties of the sliding surfaces also can be improved.

[0027] With the provision of peripheral portions 3B around dimples 2 as shown in FIG. 2B, which have relatively small height H2 smaller than a thickness of the lubricating oil film between the sliding surfaces, occurrence of metal-to-metal contact between the opposed sliding surfaces of sliding element 1 and the counterpart sliding element can be suppressed even when the thickness of the lubricating oil film between the sliding surfaces becomes small. Further, even when the engine is operated at low speed or with the lubricating oil at high temperature, friction caused between the sliding surfaces can be effectively reduced. If height H2 of peripheral portion 3B is larger than  $0.5\text{ }\mu\text{m}$  or the surface roughness Ra of base portion 4 is larger than  $0.15\text{ }\mu\text{m}$ , metal-to-metal contact will occur at relatively high speed range of the engine operation. This will cause increase in friction and acceleration in wear of the sliding surface of the counterpart sliding element. Further, if the ratio of a sum of opening areas of dimples 2 to the whole area of the sliding surface is less than 5%, the sliding surface will be substantially equivalent to that having no dimples. If the ratio of a sum of opening areas of dimples 2 to the area of the sliding surface is more than 60%, the actual pressure of contact between the sliding surfaces will increase. Further, in such a case, adjacent dimples 2 will be connected with each other and allow the lubricating oil retained in dimples 2 to flow therefrom. This will accelerate the wear caused on the sliding surface, increasing the sliding resistance thereof. In order to obtain the effect of reducing friction as described above in a more extensive range of the sliding conditions, the ratio of a sum of opening areas of dimples 2 to the area of the sliding surface is preferably in a range of 10% to 40%.

[0028] If the equivalent round diameter of each of dimples 2 is less than  $5\text{ }\mu\text{m}$ , the sliding surface will be substantially equivalent to that having no dimples. If the equivalent round diameter of each of dimples 2 is more than  $100\text{ }\mu\text{m}$ , the equivalent round diameter will be too large relative to the contact area between the sliding surfaces of the sliding element and the counterpart sliding element. This will lessen the effect of reducing friction. Further, if the depth of each of dimples 2 is less than  $0.3\text{ }\mu\text{m}$ , the effect of reducing friction will be deteriorated. Furthermore, even if the depth of each of dimples 2 is more than  $5.0\text{ }\mu\text{m}$ , more excellent effect of reducing friction cannot be obtained.

[0029] The sliding structure of the invention are applicable to the combination of a crankshaft of an internal combustion engine and the corresponding bearing metal. Further, in the combination, at least one of the sliding surfaces may be located at the crank journal and the crankpin. FIGS. 7 and 8 respectively show typical examples of a crankshaft of an internal combustion engine and the sliding structure constituted of the crankshaft and the corresponding bearing metals, to which the sliding element and the sliding structure of the invention are applicable. As illustrated in FIG. 7, crankshaft 100 includes crank journal 102 and crankpin 104. As illustrated in FIG. 8, crank journal 102 is supported by bearing metal 110 of a crankcase main bearing, and crankpin 104 is supported by bearing metal 116 of a crankpin end

bearing through which crankpin end (big end) 114 of a connecting rod is coupled to crankpin 104. Bearing metal 116 includes lower and upper bearing metals 118 and 120. Crank journal 102 has a sliding surface opposed to a sliding surface of bearing metal 110. The opposed sliding surfaces of crank journal 102 and bearing metal 110 are lubricated with lubricating oil which is supplied to groove 112 of bearing metal 110 via a supply passage, not shown, formed in the crankcase main bearing. A lubricating oil film is formed in a clearance between the opposed sliding surfaces of crank journal 102 and bearing metal 110. Crankpin 104 has a sliding surface opposed to a sliding surface of bearing metal 116. Lubricating oil is supplied to a clearance between the opposed sliding surfaces of crankpin 104 and bearing metal 116 via an oil passage, not shown, formed in crankshaft 100, whereby a lubricating oil film is formed in the clearance therebetween.

#### EXAMPLES

[0030] The present invention is described in more detail by way of examples by referring to the accompanying drawings. However, these examples are only illustrative and not intended to limit a scope of the present invention thereto.

#### Example 1

[0031] A crankshaft for an internal combustion engine which was made of carbon steel and included a crank journal and a crankpin each having a diameter of 40 mm, was prepared. The crank journal and the crankpin were subjected to blasting under condition A shown in Table 1. The blasting operation was conducted under low-pressure blasting air with a small amount of shots for a short period of time, as compared with condition B which was a standard condition of the conventional blasting operation. The crank journal and the crankpin were provided with the sliding surfaces each having a previous microscopic surface structure as illustrated in FIGS. 1A and 1B, which included base portion 4, dimples 2 and projections 3A surrounding dimples 2.

TABLE 1

Shot blasting condition	Condition A	Condition B	Condition C
Nozzle diameter (mm)	6	6	6
Shooting pressure (MPa)	0.2	0.5	0.7
Shooting distance (mm)	100	100	100
Weight used (kg/min)	0.1	0.5	0.5
Workpiece rotating speed (rpm)	32	8	4
Blasting time (sec)	4	60	60
Shot	Material	Steel ball	Steel ball
	Diameter ( $\mu\text{m}$ )	50	50
	Hardness (Hv)	800	800

[0032] After the blasting operation, the sliding surface of each of the crank journal and the crankpin was subjected to surface finishing with a lapping tape to form the microscopic surface structure from the previous microscopic surface

US 2003/0128903 A1

4

Jul. 10, 2003

structure. By the lapping operation, the height of projections 3A were reduced, and the surface roughness Ra of base portion 4 was adjusted to 0.05  $\mu\text{m}$ . FIG. 3 shows the surface roughness profile of the sliding surface obtained by the lapping, and FIG. 6 shows the microscopic surface structure thereof at the magnification of 340, respectively. For reference purposes, the surface roughness profile of the sliding surface obtained by the blasting operation before the lapping operation is shown in FIG. 4. Three portions of the sliding surface were selected and subjected to measurement of properties of dimples 2. The equivalent round diameter of dimples 2 were in the range of 10  $\mu\text{m}$  to 12  $\mu\text{m}$ . The ratio of a sum of opening areas of dimples 2 to an area of the sliding surface was in the range of 19% to 23%. The depth of dimples 2 was in the range of 0.8  $\mu\text{m}$  to 1.5  $\mu\text{m}$ .

## Comparative Example 1

[0033] A crankshaft conventionally used was prepared. The crank journal and the crankpin of the crankshaft were subjected to finishing. The sliding surface of each of the crank journal and the crankpin had the surface roughness Ra of 0.07  $\mu\text{m}$ .

## Comparative Example 2

[0034] The crank journal and the crankpin of the crankshaft used in Comparative Example 1 were subjected to only blasting under the same condition as described in Example 1, namely, under condition A of Table 1. The sliding surface of each of the crank journal and the crankpin had the surface roughness profile shown in FIG. 4. The sliding surface had the microscopic surface structure as shown in FIG. 1B. The average height of projections 3A as indicated at H1 in FIG. 1B was 0.7  $\mu\text{m}$ .

## Comparative Example 3

[0035] The crank journal and the crankpin of the crankshaft used in Comparative Example 1 were subjected to blasting under condition B shown in Table 1 and then subjected to lapping in the same manner as described in Example 1. The surface roughness Ra of base portion 4 of the microscopic surface structure of the sliding surface of each of the crank journal and the crankpin was 0.08  $\mu\text{m}$ . Dimples 2 of the microscopic surface structure were connected together so that the equivalent round diameter of dimples 2 cannot be measured. The ratio of a sum of opening areas of dimples 2 to an area of the sliding surface was in the range of 60% to 65%.

## Comparative Example 4

[0036] The crank journal and the crankpin of the crankshaft used in Comparative Example 1 were subjected to blasting under the same condition as described in Example 1, i.e., condition A, and then subjected to lapping for a time period longer than that in Example 1. The equivalent round diameter of dimples 2 were in the range of 5  $\mu\text{m}$  to 11  $\mu\text{m}$ . The ratio of a sum of opening areas of dimples 2 to an area of the sliding surface was in the range of 1.3% to 2.3%. The depth of dimples 2 was in the range of 0.14  $\mu\text{m}$  to 0.28  $\mu\text{m}$ .

## Comparative Example 5

[0037] The crank journal and the crankpin of the crankshaft used in Comparative Example 1 were subjected to

blasting under condition C shown in Table 1 and then subjected to lapping in the same manner as described in Example 1. The sliding surface had large roughness produced by shot blasting and no dimples. The surface roughness Ra of the sliding surface was about 0.23  $\mu\text{m}$ .

[0038] Table 2 shows properties of the microscopic surface structure of the sliding surfaces obtained in Example and Comparative Examples 1-5.

TABLE 2

	Shot blasting condition	Roughness Ra of base portion ( $\mu\text{m}$ )	Height of peripheral portion ( $\mu\text{m}$ )	Dimple		
				ERD* <sup>1</sup> ( $\mu\text{m}$ )	Depth ( $\mu\text{m}$ )	Area Ratio* <sup>2</sup> (%)
Example 1	A	0.05	0.1	10-12	0.8-1.5	19-23
Comparative Example 1	—	0.07	—	—	—	—
Comparative Example 2	A	0.07	0.7	15-20	0.8-1.8	19-25
Comparative Example 3	B	0.08	0.1	Continuous	0.9-1.7	60-65
Comparative Example 4	A	0.05	None	5-11	0.14-0.28	1.3-2.3
Comparative Example 5	C	0.23	—	—	—	—

Notes:

\*<sup>1</sup>Equivalent round diameter\*<sup>2</sup>Ratio of a sum of opening areas of dimples to an area of the sliding surface

[0039] The crankshafts obtained in Example 1 and Comparative Examples 1-5 were respectively installed to an engine and subjected to motoring test to measure friction torque generated at various values of the engine revolution number. Commercial engine oil 5W-30 SJ was used. The temperature of oil within an oil pan was constant at 80° C. A ratio of the friction torque of the crankshaft obtained in each of Example and Comparative Examples 2-5 to the friction torque of the crankshaft obtained in Comparative Example 1 was evaluated. FIG. 5 shows results of the evaluation. In FIG. 5, plotted line E1 indicates the evaluation result of Example, and plotted lines C2-C5 indicate the evaluation results of Comparative Examples 2-5, respectively.

[0040] It was found from FIG. 5 that the friction caused in the crankshaft of Example 1 was reduced over the entire range of the engine revolution number as compared with the crankshaft of Comparative Example 1. On the other hand, the friction caused in the crankshaft of Comparative Example 2 was increased at the engine revolution number of about 1000 rpm or less as compared with the crankshaft of Comparative Example 1. The friction caused in the crankshaft of Comparative Example 3 was increased at the engine revolution number of about 2000 rpm or less as compared with the crankshaft of Comparative Example 1. Meanwhile, a thickness of the lubricating oil film was about 0.5  $\mu\text{m}$  at the engine revolution number of 1000 rpm or less.

[0041] Further, the friction caused in the crankshaft of Comparative Example 4 was substantially equal to that caused in the crankshaft of Comparative Example 1. This is because the dimples formed in the sliding surface of the crankshaft of Comparative Example 4 have the small depth



US 2003/0128903 A1

Jul. 10, 2003

5

and the small ratio of a sum of opening areas thereof to an area of the sliding surface. As a result, the effect of reducing friction cannot be obtained. The friction caused in the crankshaft of Comparative Example 5 was further increased as compared with that caused in the crankshaft of Comparative Example 1 due to deterioration of the surface roughness which was caused by the blasting under condition C. Furthermore, there occurred no scar in a sliding surface of a bearing metal used as the counterpart in Example 1. It was recognized that the crankshaft of Example 1 was prevented from causing wear and damage in the sliding surface of the counterpart bearing metal.

[0042] As be appreciated from the above explanation, with the sliding structure of the invention, the mutual contact between projections of the microscopic surface structure of the opposed sliding surfaces of the sliding elements can be reduced. Further, with the provision of the dimples of the microscopic surface structure, shear resistance of the lubricating oil between the sliding surfaces can be decreased. Therefore, even when a thickness of the lubricating oil film between the sliding surfaces is relatively small, the sliding resistance caused therebetween can be considerably reduced as compared with that between simply smooth sliding surfaces. This serves for enhancing wear resistance of the sliding surfaces of the sliding elements. The present invention can provide the sliding element having the sliding surface with the excellent wear resistance.

[0043] This application is based on a prior Japanese Patent Application No. 2001-386939 filed on Dec. 20, 2001, the entire content of which is hereby incorporated by reference.

[0044] Although the invention has been described above by reference to a certain embodiment and example of the invention, the invention is not limited to the embodiment and example described above. Modifications and variations of the embodiment and example described above will occur to those skilled in the art in light of the above teachings. The scope of the invention is defined with reference to the following claims.

What is claimed is:

1. A sliding structure, comprising:

a first sliding element including a first sliding surface, the first sliding element being made of metal;

a second sliding element including a second sliding surface slidable relative to the first sliding surface via a lubricating oil film therebetween, the second sliding element being made of metal;

at least one of the first and second sliding surfaces including a microscopic surface structure including a base portion, dimples inward recessed from the base portion and separated from one another, a ratio of a sum of opening areas of the dimples to an area of the at least one of the first and second surfaces being in a range of 5% to 60%, and a peripheral portion defining the opening area of each of the dimples, the peripheral portion extending along a periphery of each of the dimples, the peripheral portion having a height smaller than a thickness of the lubricating oil film.

2. The sliding structure as claimed in claim 1, wherein the height of the peripheral portion is not more than 0.5  $\mu\text{m}$  on average.

3. The sliding structure as claimed in claim 2, wherein the height of the peripheral portion is not less than 0  $\mu\text{m}$ .

4. The sliding structure as claimed in claim 3, wherein the at least one of the first and second surfaces has a hardness larger than the other thereof.

5. The sliding structure as claimed in claim 1, wherein the base portion has a surface roughness Ra of not more than 0.15  $\mu\text{m}$ .

6. The sliding structure as claimed in claim 5, wherein each of the dimples has an equivalent round diameter of 5  $\mu\text{m}$  to 100  $\mu\text{m}$  and a depth of 0.3  $\mu\text{m}$  to 5.0  $\mu\text{m}$ .

7. The sliding structure as claimed in claim 1, wherein the dimples are formed by either of shot blasting and shot peening using either of steel balls and ceramic balls which have a diameter of 10  $\mu\text{m}$  to 200  $\mu\text{m}$ , the peripheral portion being formed by either of lapping and barrel polishing.

8. The sliding structure as claimed in claim 1, wherein one of the first and second sliding elements is a crankshaft of an internal combustion engine, and the sliding surface thereof is located at a crank journal of the crankshaft.

9. The sliding structure as claimed in claim 1, wherein one of the first and second sliding elements is a crankshaft of an internal combustion engine, and the sliding surface thereof is located at a crankpin of the crankshaft to which a crankpin end of a connecting rod is coupled.

10. A sliding element slidable relative to a counterpart element via a lubricating oil film therebetween, the sliding element and the counterpart element being made of metal, the sliding element comprising a sliding surface having a microscopic surface structure including: a) a base portion; b) dimples inward recessed from the base portion and separated from each other, a ratio of a sum of opening areas of the dimples to an area of the at least one of the surfaces being in a range of 5% to 60%; and c) a peripheral portion defining the opening area of each of the dimples, the peripheral portion extending along a periphery of each of the dimples, the peripheral portion having a height smaller than a thickness of the lubricating oil film.

11. The sliding element as claimed in claim 10, wherein the height of the peripheral portion is not more than 0.5  $\mu\text{m}$  on average.

12. The sliding element as claimed in claim 11, wherein the height of the peripheral portion is not less than 0  $\mu\text{m}$ .

13. The sliding element as claimed in claim 10, wherein the base portion has a surface roughness Ra of not more than 0.15  $\mu\text{m}$ .

14. The sliding element as claimed in claim 13, wherein each of the dimples has an equivalent round diameter of 5  $\mu\text{m}$  to 100  $\mu\text{m}$  and a depth of 0.3  $\mu\text{m}$  to 5.0  $\mu\text{m}$ .

15. The sliding element as claimed in claim 10, wherein the dimples are formed by either of shot blasting and shot peening using either of steel balls and ceramic balls which have a diameter of 10  $\mu\text{m}$  to 200  $\mu\text{m}$ , the peripheral portion being formed by either of lapping and barrel polishing.

16. The sliding element as claimed in claim 10, wherein the sliding element is a crankshaft of an internal combustion engine, the sliding surface being located at a crank journal of the crankshaft.

17. The sliding element as claimed in claim 10, wherein the sliding element is a crankshaft of an internal combustion engine, the sliding surface being located at a crankpin of the crankshaft to which a crankpin end of a connecting rod is coupled.

US 2003/0128903 A1

Jul. 10, 2003

6

**18.** A method for producing a microscopic surface structure in a first sliding element forming a sliding structure in cooperation with a second sliding element, the first and second sliding elements being made of metal and including sliding surfaces relatively slidable via a lubricating oil film therebetween, the microscopic surface structure including a base portion, dimples inward recessed from the base portion and separated from each other, a ratio of a sum of opening areas of the dimples to an area of the surface of the sliding element being in a range of 5% to 60%, and a peripheral portion defining the opening area of each of the dimples, the peripheral portion extending along a periphery of each of the dimples, the peripheral portion having a height smaller than a thickness of the lubricating oil film, the method comprising:

subjecting the sliding surface of the first sliding element to blasting to form a previous microscopic surface structure which includes the base portion, the dimples and projections extending outward from the base portion and along a periphery of each of the dimples, the projections having a second height larger than the height of the peripheral portion; and

subjecting the sliding surface of the sliding element to surface finishing to reduce the second height of the projections and form the previous microscopic surface structure into the microscopic surface structure.

**19.** The method as claimed in claim 18, wherein the blasting operation is conducted using either of steel balls and ceramic balls which have a diameter of 10  $\mu\text{m}$  to 200  $\mu\text{m}$ .

**20.** The method as claimed in claim 18, wherein the surface finishing operation is either of lapping and barrel polishing.

**21.** The method as claimed in claim 18, wherein the height of the peripheral portion is not more than 0.5  $\mu\text{m}$  on average.

**22.** The method as claimed in claim 21, wherein the height of the peripheral portion is not less than 0  $\mu\text{m}$ .

**23.** The method as claimed in claim 18, wherein the base portion has a surface roughness Ra of not more than 0.15  $\mu\text{m}$ .

**24.** The method as claimed in claim 23, wherein each of the dimples has an equivalent round diameter of 5  $\mu\text{m}$  to 100  $\mu\text{m}$  and a depth of 0.3  $\mu\text{m}$  to 5.0  $\mu\text{m}$ .

**25.** The method as claimed in claim 18, wherein the first sliding element is a crankshaft of an internal combustion engine, and the sliding surface thereof is located at a crank journal of the crankshaft.

**26.** The method as claimed in claim 18, wherein the first sliding element is a crankshaft of an internal combustion engine, and the first surface thereof is located at a crankpin of the crankshaft to which a crankpin end of a connecting rod is coupled.

\* \* \* \* \*

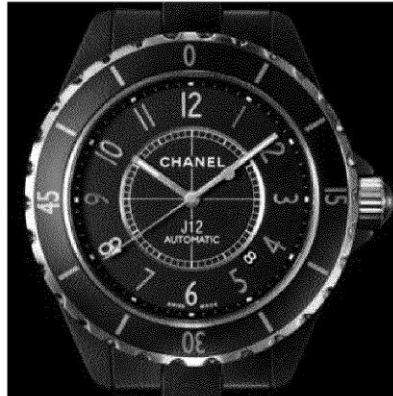
**DOCUMENT D5**

22/1/2015

Calibre 3125 mat | GPHG



**CHANEL**  
CALIBRE 3125 MAT



<b>Case:</b>	Yellow gold, Ceramic	<b>Waterproofness:</b>	50 m
<b>Bracelet strap:</b>	-	<b>Size:</b>	ø 42 mm
<b>Buckle:</b>	Folding buckle	<b>Thickness:</b>	11 mm
<b>Movement:</b>	selfwinding Power reserve: 60 h, 21600 variations / hours		
<b>Functions:</b>	Hours, Minutes, Seconds, Date		
<b>Reference:</b>	H2918		
<b>Year:</b>	2011		
<b>Collection:</b>	J12		

**DESCRIPTION:**

In homage to High Watchmaking traditions, the J12 Calibre 3125 is equipped with a Haute Horlogerie movement featuring three hands. In order to develop this movement, CHANEL naturally turned to one of the most prestigious Swiss watchmakers, AUDEMARS PIGUET. AUDEMARS PIGUET prides itself on traditional craftsmanship, outstanding finishes and absolute attention to detail, along with exceptional watchmaking expertise combined with state-of-the-art technology.

Out of the fusion of the AP3120 movement and J12 high-tech ceramic comes the manufactured movement with self-winding CHANEL-AP3125 with its barrel bridge and black high-tech ceramic clad rotor, both redesigned by CHANEL. The J12 Calibre 3125 in 18K yellow gold and black sand-blasted high-tech ceramic associates both graphic perfection and mechanical excellence.

- Black sand-blasted high-tech ceramic and 18K yellow gold
- Manufactured movement with self-winding: CHANEL - AP 3125
- Power reserve: 60 hours
- Rotor in black sand-blasted high-tech ceramic and 22K rhodium-plated yellow gold mounted on high-tech ceramic ball bearings
- Case: 42 mm diameter in black sand-blasted high-tech ceramic
- 18K yellow gold and black sand-blasted high-tech ceramic unidirectional bezel
- Sapphire watch crystal and caseback
- Black sand-blasted high-tech ceramic bracelet
- Clasp: 18K yellow gold triple-folding buckle patented CHANEL
- Screw-down crown, water-resistance: 50 meters


<http://www.gphg.org/watches/en/content/calibre-3125-mat>

1/1

## DOCUMENT D6

22/1/2015

Pisa Orologeria - BASELWORLD 2011 as the spectacular highlight of the global watch and jewellery industry - Chanel



Домашняя страница Компания Магазины Каталог Лаборатория Новинки События Новости Специальный выпуск  
Бутик Патек Филипп Бутик Ролекс Универмаги Контакты Защита личных данных

## Новинки

### BASELWORLD 2011 as the spectacular highlight of the global watch and jewellery industry

#### Chanel

The new exclusive Chanel watch that was presented in Baselworld 2011 is the J12 Chromatic. The "Chromatic" colour from the titanium ceramic (a material of the XXI century) is a new highly scratch-resistant material. Its unique colour and shine are obtained by the union of titanium and ceramic with a diamond powder polishing and hard as a sapphire.

Another watch presented in Baselworld 2011 is the J12 Calibre 3125 in a new more masculine version: the ceramic "sand-blasted".

The Première collection is further enriched with a new ultra feminine watch: the Première in steel and ceramic with a new triple row bracelet.

J12 Chromatic watch in titanium ceramic, a new highly scratch-resistant material almost as hard as sapphire. Its unique color and shine are obtained by the addition of titanium to ceramic and diamond powder polishing.

Self-winding mechanical movement.

Functions: hours, minutes, seconds, date. 42-hour power reserve.

Unidirectional rotating bezel.

Screw-down crown, water-resistance 200 meters. Steel triple-folding buckle.

41mm diameter

J12 Chromatic watch in titanium ceramic, a new highly scratch-resistant material almost as hard as sapphire. Its unique color and shine are obtained by the addition of titanium to ceramic and diamond powder polishing. 53 diamonds (~0.96 carat). Dial set with 8 diamond indicators.

High-precision quartz movement.

Functions: hours, minutes, seconds. Steel triple-folding buckle.

Water-resistance: 50 meters.

33mm diameter

18k yellow gold and black sand-blasted high-tech ceramic. Manufactured self winding mechanical movement: CHANEL-AP 3125.

60-hour power reserve.

18k yellow gold unidirectional rotating bezel and black sand-blasted high-tech ceramic disc with 18k yellow gold plated engraved numerals.

18k yellow gold numerals, crown, hands, triple-folding buckle and caseback.

42 mm diameter

J12 in white high-tech ceramic and steel, lacquered white dial.

Self-winding mechanical movement.

Functions: hours, minutes, seconds, date. 42-hour power reserve.

Unidirectional rotating bezel. Steel triple-folding buckle.

Water resistance: 100 meters.

42 mm diameter.

Steel case set with 52 brilliant-cut diamonds (~ 0.26 carats).

White lacquer dial.

Triple row bracelet in steel and white high-tech ceramic.

High-precision quartz movement

[http://www.pisaorologeria.com/ru/view\\_details.php?ids=8&idm=101](http://www.pisaorologeria.com/ru/view_details.php?ids=8&idm=101)

1/2

**SUJET 3**

Date du jour : 14/12/2021

Bonjour **MONSIEUR BRUN**,

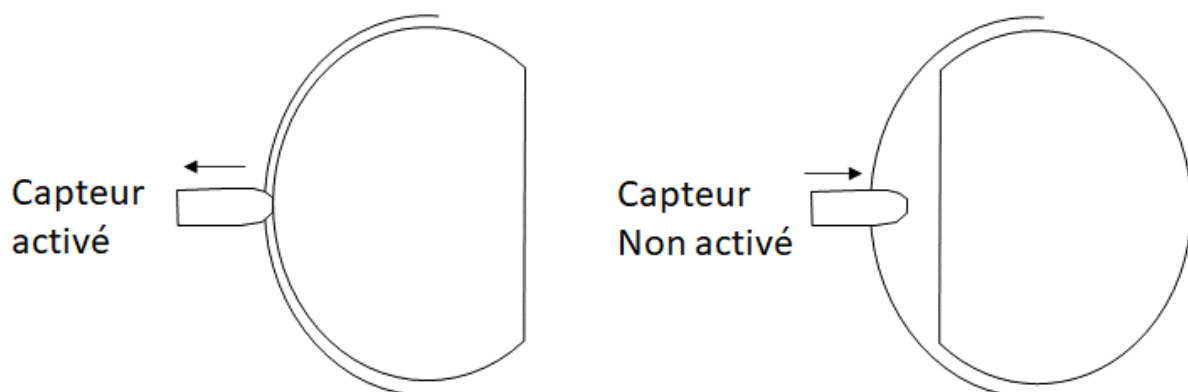
Je suis **MONSIEUR VIRENQUE** et je vous sollicite, car j'ai besoin d'une assistance juridique d'un conseil en propriété industrielle qui saurait m'aider.

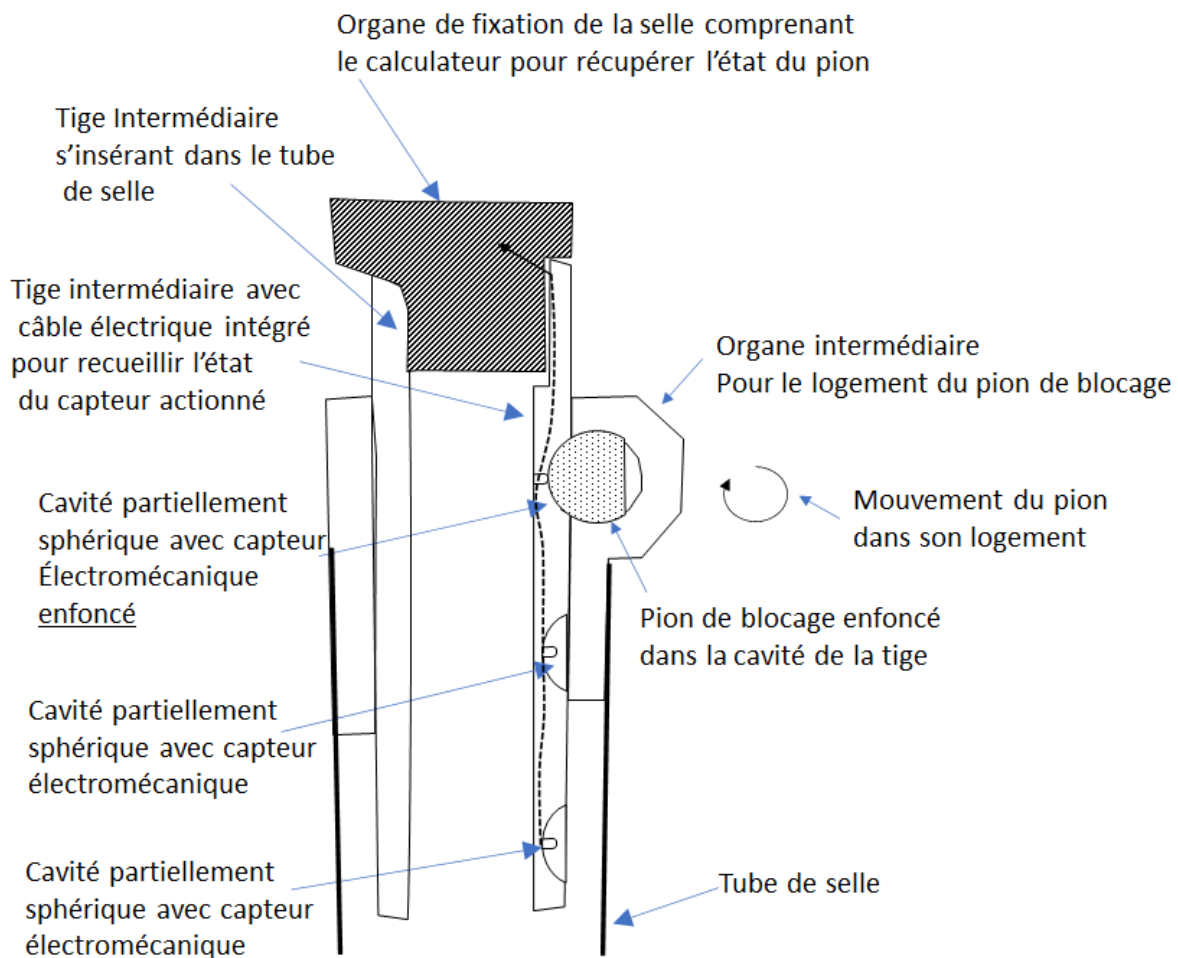
En effet, je viens de recevoir un courrier daté du 10/12/2021 de la société **DES SELLES ET DES PEDALES** dirigée par **MONSIEUR VOECKLER** qui nous met en demeure de cesser la fabrication et la vente de notre selle de vélo intégrant des composants électroniques, car cette société détiendrait une demande de brevet **B1** déposé le 01/03/2019, publié le 01/09/2020. J'ai également joint un document du rapport de recherche préliminaire (D1) et une planche d'un document (D2) que j'ai trouvé sur le réseau informatique interne d'une entreprise pour laquelle j'ai fait une mission le 15 février 2019. Ce dernier document montre un pion de blocage 5 dont la rotation est activable depuis un câble de commande 8. Franchement, pour moi, ils n'ont rien inventé. Vous êtes d'accord avec moi ?

Pardonnez-moi, j'aurais dû commencer par le principal, je suis le **DIRECTEUR** de l'entreprise « **VELO INNOV** » spécialisée sur les problématiques d'internet des objets, de capteurs intelligents pour la grande famille du vélo. Nous avons développé, fin d'année 2020, un système muni de capteurs très bas coûts (quelques centimes chacun) dans le cadre de notre collaboration avec la société **DES SELLES ET DES PEDALES** mais nous l'exploitons seuls conformément au contrat de collaboration que vous trouverez en pièce jointe. Ce système nous permet non seulement d'obtenir le poids de l'individu, mais également l'orientation et la position de la selle. Nous obtenons la position de la selle grâce à un système de réglage d'un pion de blocage d'un organe intermédiaire s'insérant dans une tige intermédiaire, ce pion permet l'engagement d'un capteur électromécanique. Vous comprendrez mieux ce schéma après avoir lu la demande de brevet B1.

Lorsque le pion est tourné dans une position visant à bloquer la tige de selle et bien un des capteurs de la tige nous permet d'avoir la position de la selle. Ceci est vraiment génial, vous savez pourquoi ? Parce qu'avec le poids et la position de la selle, on peut générer des tas de recommandations au cycliste pour progresser.

Voici un schéma de notre configuration de pion et de la tige :





Nous avons commencé notre collaboration le **01/01/2018**, comme vous le verrez sur le contrat de collaboration annexé. Toutefois, nous n'avons pas réellement collaboré, la situation s'est dégradée très rapidement pour des raisons personnelles liées à mon lien avec l'ingénieur de la société **DES SELLES ET DES PEDALES** et nous avons finalement développé chacun notre projet dans notre coin. Ah les affaires ! vous connaissez ça vous, n'est-ce pas ?

Toujours est-il que je suis surpris de découvrir qu'ils ont déposé un brevet et qu'il nous l'oppose aujourd'hui ! Comme par hasard, nous faisons du chiffre d'affaires et ils nous demandent de cesser l'exploitation de notre produit.

Ce fameux ingénieur, **JALABERT**, est salarié chez eux. Il a conçu le système du brevet B1. C'est un ami de longue date, mais on est fâché depuis quelques temps. Nous avons eu un échange un soir lors d'un repas, je me souviens très bien c'était le jour de l'an, le **31/12/2018**. Nous avons échangé, il était 23h58 environ, sur la mise en place d'un pion de blocage qui était susceptible d'activer un capteur électromécanique pour la détection de la position d'une tige intermédiaire s'insérant dans un organe intermédiaire lui-même maintenu dans un tube de selle. En réalité, l'astuce repose sur le fait que le pion de blocage de l'organe intermédiaire active un capteur dont on connaît par construction la position dans la tige intermédiaire ! Les autres capteurs de la tige intermédiaire qui ne sont pas en regard du pion de blocage, eux ne sont pas activés.

Un problème à l'époque était de savoir quand tourner ce foutu pion car nous n'avons pas de repère lorsque nous opérons le pion de blocage tout en descendant ou montant la tige intermédiaire dans le l'organe intermédiaire, lui-même maintenu dans le tube de selle. La rotation du pion se fait par une molette accessible par l'utilisateur. En effet, nous sommes un peu en « aveugle » lorsque nous activons la molette, car nous manquons d'une information de ressentie lorsque nous sommes à la bonne position ! Ahah comme ces foutus capteurs ! Nous n'avons pas complètement résolu le problème. Aujourd'hui nous avons résolu ce problème en utilisant un marquage échelonné sur la tige intermédiaire permettant d'avoir des repères pour l'utilisateur afin qu'il sache quand il est positionné en face d'un pion pour actionner une molette et faire tourner ledit pion.

Mais quand même ce **JALABERT** a passé une limite. Pour moi, il m'a piqué cette invention. Vous voyez un peu le personnage ?

Nous n'avons aujourd'hui plus de lien avec cette entreprise **DES SELLES ET DES PEDALES**. Toutefois, nous venons de remporter avec la mairie de Paris un contrat de 50 000 selles connectées. Et comme par hasard la société **DES SELLES ET DES PEDALES** cogne à notre porte. Bravo la société !

Alors par où commencer ?

- 1- Tout d'abord que vaut vraiment cette demande de brevet ?
- 2- Ai-je un risque réel à poursuivre la commercialisation de ce système intégrant nos capteurs et un dispositif intégrant le pion de blocage ?
- 3- Compte tenu du contrat de collaboration, notre responsabilité et celle de la société **DES SELLES ET DES PEDALES** sont-elles engagées ?
- 4- Par ailleurs, je me demande si notre solution ne serait pas brevetable ? Qu'en pensez-vous ? Il y a peut-être un intérêt ? Pourriez-vous m'indiquer tous les bénéfices que j'aurais à le faire ?
- 5- Quels sont les moyens juridiques possibles pour améliorer notre position vis-à-vis **DES SELLES ET DES PEDALES** ?

Nous adorerions que vous nous exposiez de manière claire et synthétique les différents risques que nous encourons et les différentes options qui s'offrent à nous. Nous avons un peu plus de 30 min devant nous.

Nous vous prions d'agréer, cher **MONSIEUR BRUN**, nos salutations distinguées.

**Signature de MONSIEUR VIRENQUE**

Xxx



①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : B 62 J 1/08 (2006.01), B 62 J 1/10

①2

# DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 01/03/2019

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 01/03/2020

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du  
présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : DES SELLES ET DES PÉDALES

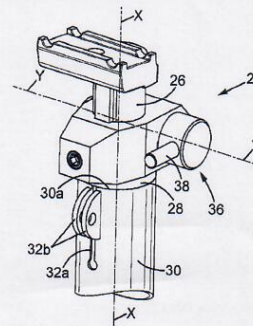
⑦2 Inventeur(s) : SALABERT

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) :

⑤4 ENSEMBLE D'ASSISE POUR BICYCLETTE ET BICYCLETTE AYANT UN TEL ENSEMBLE D'ASSISE.

⑤7 Ensemble d'assise pour bicyclette et bicyclette ayant un tel ensemble d'assise comportant une selle et un mécanisme de verrouillage (24) adapté pour verrouiller la selle en position dans un cadre de bicyclette, la selle ayant une tige de selle (26). Le mécanisme de verrouillage (24) comporte un fourreau (28) destiné à être fixé au cadre de bicyclette. La tige de selle (26) est montée coulissante dans le fourreau (28) et comporte une pluralité d'indentations dans lesquelles un organe de blocage (36) peut venir se loger.



FR 2 962 401 - A1





2962401

1

Ensemble d'assise pour bicyclette et  
bicyclette ayant un tel ensemble d'assise

La présente invention est relative aux ensembles  
5 d'assise pour bicyclettes et aux bicyclettes comprenant un  
cadre ayant un tube de selle et étant pourvue d'un tel  
ensemble d'assise pour bicyclette.

Plus particulièrement, l'invention concerne un  
ensemble d'assise pour bicyclette comportant chacun une  
10 selle et un mécanisme de verrouillage adapté pour  
verrouiller la selle en position dans un cadre de  
bicyclette, la selle ayant une tige de selle s'étendant le  
long d'un axe longitudinal.

De tels ensembles d'assise pour bicyclettes sont  
15 connus par exemple par le brevet DE19849178 qui décrit  
un mécanisme de réglage de la selle ayant deux tiges  
espacées et reliées ensemble. Une tige centrale a une  
longueur constante et est entouré d'un tube de guidage et  
une deuxième tige extérieure est ajustable en longueur et a  
20 une jambe de force pneumatique pour le réglage de la  
longueur dans la plage de réglage prédéfini.

De tels ensembles d'assise dans lesquels la tige de  
selle peut être réglée en position sont compliqués et  
onéreux à fabriquer.

25 La présente invention a notamment pour but de  
pallier cet inconvénient, en proposant un dispositif plus  
simple et non facilement démontable.

A cet effet, selon l'invention, le mécanisme de  
verrouillage comporte un fourreau destiné à être fixé dans  
un tube de selle appartenant au cadre de bicyclette, la  
30 tige de selle est montée coulissante selon l'axe  
longitudinal dans le fourreau et comporte une pluralité  
d'indentations s'étendant le long de l'axe longitudinal, le  
mécanisme de verrouillage comportant en outre un organe de  
35 blocage qui est mobile entre une position verrouillée dans

2962401

2

laquelle il est logé dans une des indentations et une position déverrouillée dans laquelle il n'est logé dans aucune indentation, la tige de selle étant immobilisée dans le fourreau dans la position verrouillée, tandis que dans 5 la position déverrouillée la tige de selle est libre de coulisser dans le fourreau.

Dans divers modes de réalisation de l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes qui peuvent être 10 considérées de manière indépendante ou en combinaison:

- l'organe de blocage est monté pivotant par rapport au fourreau autour d'un axe de rotation perpendiculaire à l'axe longitudinal, ledit organe de blocage présentant une forme non cylindrique de révolution 15 et comportant une partie saillante adaptée pour pénétrer dans une indentation de la tige de selle en position verrouillée et une partie en retrait adaptée pour se trouver face à la tige de selle sans interférer avec une indentation lorsque l'organe de blocage est en position 20 déverrouillée,

- la partie saillante de l'organe de blocage est une partie cylindrique de révolution et la partie en retrait est en forme de méplat,

- le mécanisme de verrouillage comporte en outre un 25 levier monté rotatif entre une première position et une seconde position, le levier étant relié fixement à l'organe de blocage,

- le mécanisme de verrouillage comporte en outre des moyens d'encliquetage qui assurent une retenue de la 30 tige de selle en position, les moyens d'encliquetage pouvant comprendre une pointe qui est sollicitée par un ressort et qui est apte à coopérer avec un trou ménagé dans la tige de selle,

- la tige de selle est immobilisée en rotation dans 35 le fourreau, et



2962401

3

- la tige de selle s'étend longitudinalement entre une extrémité fixée à la selle et une extrémité libre insérée dans le fourreau, ladite extrémité libre étant pourvue d'une butée adaptée pour empêcher la tige de selle d'être complètement extraite hors du fourreau.

L'invention concerne également une bicyclette comprenant un cadre ayant un tube de selle et étant pourvue d'un tel ensemble d'assise pour bicyclette, le fourreau étant fixé dans le tube de selle. Le tube de selle peut en outre être pourvu de moyens de blocage pour immobiliser le fourreau dans le tube de selle.

L'invention sera bien comprise et ses avantages apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée qui suit, d'un mode de réalisation de l'invention représenté à titre d'exemple non limitatif.

La description se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement une bicyclette selon l'invention,
- la figure 2 représente une vue en perspective de l'ensemble d'assise pour bicyclette selon l'invention inséré dans le cadre de la bicyclette,
- la figure 3 représente une vue en perspective de l'ensemble d'assise pour bicyclette de la figure 2 emmanché serré dans le cadre de la bicyclette,
- la figure 4A représente une vue de côté de l'ensemble d'assise pour bicyclette de la figure 2, l'organe de blocage étant en position verrouillée,
- la figure 4B représente une vue de côté de l'ensemble d'assise pour bicyclette de la figure 2, l'organe de blocage étant en position déverrouillée,
- la figure 5A représente une vue en coupe longitudinale de l'ensemble d'assise pour bicyclette de la figure 2, l'organe de blocage étant en position verrouillée,
- la figure 5B représente une vue en coupe

2962401

4

longitudinale de l'ensemble d'assise pour bicyclette de la figure 2, l'organe de blocage étant en position déverrouillée,

- la figure 5C représente une vue en coupe  
5 longitudinale de l'ensemble d'assise pour bicyclette de la figure 2, l'organe de blocage étant en position déverrouillée et la tige de selle étant en cours de coulisement dans le fourreau,

- la figure 6A représente une vue en coupe  
10 transversale de l'ensemble d'assise pour bicyclette de la figure 2, l'organe de blocage étant en position verrouillée,

- la figure 6B représente une vue en coupe  
15 transversale de l'ensemble d'assise pour bicyclette de la figure 2, l'organe de blocage étant en position déverrouillée,

- la figure 6C représente une vue en coupe  
20 transversale de l'ensemble d'assise pour bicyclette de la figure 2, l'organe de blocage étant en position déverrouillée et la tige de selle étant en cours de coulisement dans le fourreau, et

- les figures 7A et 7B représentent une vue en perspective de la tige de selle.

Sur les différentes figures, les mêmes références  
25 désignent des éléments identiques ou similaires.

La figure 1 représente une bicyclette 10 selon l'invention. La bicyclette 10 comporte un cadre 12, une roue avant 14, une roue arrière 16 et un guidon 18. La bicyclette 10 comporte en outre un ensemble d'assise pour  
30 bicyclette 20.

L'ensemble d'assise pour bicyclette 20 comporte une selle 22 et un mécanisme de verrouillage 24 adapté pour verrouiller la selle 22 en position dans le cadre 12 de la bicyclette 10. La selle 22 est pourvue d'une tige de selle  
35 26 qui s'étend le long d'un axe longitudinal X-X.



2962401

5

Tel que mieux illustré à la figure 2, le mécanisme de verrouillage 24 comporte un fourreau 28 adapté pour s'insérer dans un tube de selle 30 pourvu sur le cadre 12 de la bicyclette 10. L'ensemble d'assise pour bicyclette 20 illustré sur les figures 2 et suivantes, est représenté sans la selle 22, mais on comprend que la selle 22 est fixée à la tige de selle 26 par tous moyens connus.

La tige de selle 26 est montée coulissante dans ce fourreau 28 selon l'axe longitudinal X-X, tandis que le fourreau 28 est monté dans le tube de selle 30 en étant emmanché de manière serrée par des moyens de blocage. En l'espèce, le tube de selle 30 peut être pourvu d'une fente 32a longitudinale qui débouche à l'extrémité libre 30a du tube de selle de manière à faciliter l'insertion du fourreau 28 dans le tube de selle 30, cette fente longitudinale 32a étant reliée à deux oreilles 32b qui peuvent être resserrées.

Les oreilles 32b peuvent par exemple être maintenues serrées par un système à boulon 34 tel que représenté à la figure 3. Lorsque les oreilles 32b sont resserrées l'une contre l'autre, la fente 32a est de également resserrée et le fourreau 28 est maintenu fixement dans le tube de selle 30 ; plus précisément, le fourreau 28 ne peut ni coulisser en translation selon l'axe X-X, ni tourner en rotation dans le tube de selle 30 autour de l'axe X-X. Le fourreau 28 est donc complètement immobilisé dans le tube de selle 30.

Pour effectuer un réglage de la hauteur de la selle, l'utilisateur/l'utilisatrice peut faire coulisser la tige de selle 26 dans le fourreau 28 et la bloquer dans le fourreau 28 à l'aide d'un organe de blocage 36.

L'organe de verrouillage 36 est mobile entre une position verrouillée telle qu'illustrée à la figure 4a et une position déverrouillée telle qu'illustrée à la figure 4b. Plus précisément, l'organe de blocage 36 est

2962401

6

monté pivotant par rapport au fourreau 28 autour d'un axe de rotation X-X qui est perpendiculaire à l'axe longitudinal X-X.

Le mécanisme de verrouillage 24 comporte en outre un actionneur, en l'espèce un levier 38, relié fixement à l'organe de blocage 36 et pivotant par rapport au fourreau 28 autour du même axe de rotation Y-Y. A partir d'une première position telle qu'illustrée à la figure 4a, le levier 38 peut être tourné autour de l'axe Y-Y dans le sens de la flèche F1 pour déverrouiller l'organe de blocage 36. Lorsque le levier arrive dans sa seconde position, tel qu'illustré à la figure 4b, l'organe de blocage 36 est lui en position déverrouillée. Partant de cette seconde position, il suffit de tourner le levier 38 dans le sens de la flèche F2 pour revenir en première position telle qu'illustrée à la figure 4a. Ainsi, lorsque l'organe de blocage 36 est dans sa position verrouillée telle qu'illustrée à la figure 5a, le levier 38 est dans sa première position, tel qu'illustré à la figure 4a, tandis que dans la position déverrouillée de l'organe de blocage 36 tel qu'illustré à la figure 5b, le levier 38 est dans sa seconde position, tel qu'illustré à la figure 4b.

Afin de bloquer la tige de selle 26 sans aucun risque de coulisement, la tige de selle 26 comporte une pluralité d'indentations 40 qui s'étendent le long de l'axe longitudinal X-X et l'organe de blocage 36 présente une forme non cylindrique de révolution, tel que mieux visible aux figures 5a à 5c. En l'espèce, l'organe de blocage 36 comporte une partie saillante 36a ayant la forme d'une partie cylindrique de révolution autour de l'axe Y-Y et une partie en retrait 36b en forme de méplat. Le nombre d'indentations 40 peut être choisi en fonction de la taille de la bicyclette (bicyclette pour adulte, pour enfant, etc.), du type de bicyclette (vélo de ville, VTT, etc.).

En position verrouillée de l'organe 36, tel



2962401

7

qu'illustré à la figure 5a, la partie saillante 36a vient se loger dans une des indentations 40, tandis que dans la position déverrouillée de l'organe 36 tel qu'illustré à la figure 5b, la partie saillante 36 ne se trouve en regard d'aucune indentation 40. En effet, on comprend que l'organe de verrouillage 36 a tourné autour de l'axe Y-Y pour passer de la position verrouillée à la position déverrouillée, ce faisant, la partie cylindrique de révolution 36a qui se trouvait dans une indentation 40 a tourné d'un demi-tour (le levier 38 passant de sa première position illustrée à la figure 4a à sa seconde position illustrée à la figure 4b en ayant fait un demi-tour  $180^\circ$  autour de l'axe Y-Y). Au cours de cette rotation de l'organe de blocage 36, le méplat 36b se retrouve en position déverrouillée en face de la tige de selle 26.

Dans cette position déverrouillée, il est possible de faire coulisser la tige de selle 26 dans le fourreau 28 et donc choisir la position de la hauteur de la selle 22 (non illustré sur la figure). Pour baisser la hauteur de la selle, l'utilisateur/l'utilisatrice n'a qu'à pousser sur la selle afin de faire coulisser la tige selle 26 plus à l'intérieur du fourreau 28. Si au contraire, la hauteur de selle est insuffisante, il/elle n'a qu'à tirer sur la selle pour faire coulisser vers le haut la tige de selle 26, tel qu'illustré à la figure 5c.

Dès que la hauteur de la selle convient à l'utilisateur/l'utilisatrice, il suffit de faire pivoter le levier 38 dans le sens de la flèche F2 (figure 4b) pour qu'il retourne dans sa première position et que l'organe de blocage 36 revienne dans sa position de verrouillage telle qu'illustrée à la figure 5b où la partie cylindrique de révolution 36a va pénétrer dans une indentation 40.

Le mécanisme de verrouillage 24 peut en outre comporter des moyens d'encliquetage 41 qui assurent la retenue de la tige de selle 26 en position, lorsque

2962401

8

l'organe de verrouillage 36 est en position déverrouillée telle qu'illustrée aux figures 5b et 5c. Ces moyens d'encliquetage 41 permettent à l'utilisateur/l'utilisatrice de positionner la tige de selle 28 de manière aisée pour qu'une indentation 40 se trouve en regard de l'organe de blocage 36 et que la tige de selle 26 puisse être verrouillée en position dans le fourreau 28. En effet, on comprend que la tige de selle 26 étant pourvue d'une pluralité d'indentations 40, pour que l'organe de blocage 36 garantisse le blocage, il faut que la partie cylindrique de révolution 36a pénètre dans une des indentations 40 ; il s'ensuit qu'une des indentations 40 doit se trouver en regard de l'organe de blocage 36 pour pouvoir verrouiller la tige de selle 26 en position. Pour que l'utilisateur/l'utilisatrice soit certain de faire correspondre une indentation 40 en regard de l'organe de verrouillage 36, les moyens d'encliquetage 41 sont adaptés pour venir bloquer légèrement la tige de selle 26 dès qu'une indentation 40 se trouve en regard de l'organe de blocage 36.

A cet effet, les moyens d'encliquetage 41 comprennent par exemple une bille ou une pointe 42 qui est sollicitée par un ressort 44 et qui est apte à coopérer avec un trou 46 ménagé dans la tige de selle 26. Le ressort 44 est maintenu en compression contre la pointe 42 par une vis 45 ou tout autre moyen de retenue connu.

En l'espèce, la tige de selle 26 est pourvue d'une pluralité de trous 46 alignés le long de l'axe longitudinal X-X. Dans l'exemple illustré sur les figures, les moyens d'encliquetage 41, et plus précisément la pointe 42, se trouvent en regard de l'organe de blocage 36. Dans ce cas, chaque trou 46 est en correspondance d'une indentation 40, de sorte que lorsque la pointe 42 vient pénétrer dans un trou 46, une indentation 40 se trouve bien en regard de l'organe de verrouillage 36, tel qu'illustré sur les



2962401

9

figures 5a et 5b.

La force de l'organe de ressort 44 est telle que lorsque la pointe 42 pénètre dans un trou 46, la tige de selle 26 est retenue automatiquement dans le fourreau 28. Toutefois, la force de compression de l'organe de ressort 44 n'étant pas suffisante pour maintenir la tige de selle 26 dans le fourreau 28 lorsque l'utilisateur/l'utilisatrice s'assied sur la selle, il est nécessaire de verrouiller l'organe de verrouillage pour bloquer complètement la selle en position. Par contre, la force de compression du moyen ressort 44 est suffisamment faible pour que l'utilisateur/l'utilisatrice n'ait pas besoin d'exercer un gros effort pour déloger la pointe 42 d'un trou 46 lorsqu'il/elle veut faire coulisser la tige de selle 26 dans le fourreau 28 pour régler la hauteur de selle.

Dès que l'utilisateur/l'utilisatrice arrive au voisinage de la hauteur de selle souhaitée, il/elle lui suffit de pousser un peu plus sur la selle pour faire pénétrer un peu plus la tige de selle 26 dans le fourreau 28 (ou au contraire tirer un peu sur la selle 22 pour faire coulisser la tige de selle 26 vers le haut) jusqu'à ce qu'il/elle sente la résistance de la tige de selle 26 qui intervient dès que la pointe 42 a pénétré dans un trou 46. Dès cet instant, où la pointe 42 pénètre dans un trou 46, l'utilisateur/ l'utilisatrice peut lâcher la selle qui est retenue dans le fourreau 28 et peut verrouiller l'organe de verrouillage 36 en faisant pivoter le levier 38 de sa seconde position (illustrée à la figure 4b) vers sa première position (illustrée à la figure 4a).

Par ailleurs, afin d'éviter la rotation de la tige de selle 26 dans le fourreau 28, la tige de selle peut être pourvue d'une languette 48 longitudinale qui s'étend le long de l'axe longitudinal X-X et qui vient se loger dans une rainure 50 complémentaire pourvue sur le mécanisme de verrouillage. En l'espèce, tel que mieux illustré aux

2962401

10

figures 6a à 6c, le mécanisme de verrouillage 24 est pourvu d'une rainure 50 dans laquelle la languette 48 peut coulisser selon l'axe X-X. La coopération de cette languette 48 dans la rainure 50 empêche la rotation de la tige de selle 26 autour de l'axe X-X dans le fourreau 28.

Les trous 46 peuvent être pourvus directement sur la tige de selle 26 ou, tel qu'illustré sur les figures, être pourvus sur la languette 48. Par ailleurs, la languette 48 peut être une pièce rapportée et fixée solidairement à la tige de selle 26 par collage, soudage, etc., ou bien la languette 48 peut être unitaire avec la tige de selle 26 et obtenue directement lors de la fabrication de la tige de selle par usinage ou moulage, par exemple.

Les figures 7a et 7b illustrent la tige de selle 26 pourvue de la languette 48 dans laquelle les trous 46 alignés selon l'axe longitudinal X-X sont judicieusement répartis. De l'autre côté de la tige de selle (figure 7b), on retrouve à même hauteur que les trous 46, les indentations 40 et l'espacement H entre deux trous 46 successifs est identique à l'espacement H entre deux indentations 40 successives. Toutefois, cet espacement H entre deux trous consécutifs 46 et deux indentations 40 correspondantes, peut être soit constant, soit progressif.

Afin de s'assurer de la position de l'organe de blocage 36, le levier 38 peut être relié à des moyens de butée qui permettent d'identifier facilement la première et seconde position du levier 38. En l'espèce, tel que mieux visible aux figures 6a à 6c, le mécanisme de verrouillage 24 comporte en outre un ergot 52 relié au levier 38 et deux surfaces de butée 54a et 54b contre lesquelles l'ergot 52 peut venir en butée. Comme illustré sur la figure 6a, lorsque l'organe de verrouillage 36 est en position verrouillée, le levier 38 est dans sa première position et l'ergot 52 vient en butée contre la surface de butée 54a.



2962401

11

Lorsque l'organe de verrouillage 36 est en position déverrouillée, tel qu'illustré à la figure 6b, le levier 38 est dans sa seconde position et l'ergot 52 vient en butée contre la seconde surface de butée 54b. Les surfaces de butée 54a et 54b peuvent être des logements dans lesquels l'ergot peut venir s'insérer lorsqu'il se retrouve en regard de l'un deux, ou tel qu'illustré sur les figures, peuvent correspondre à chacune des extrémités libres d'une rainure semi-circulaire dans laquelle l'ergot 52 coulisse en rotation lorsque le levier 38 est tourné dans le sens de la flèche F1 ou F2.

Le levier 38 est relié à l'organe de verrouillage 36 de manière fixe et rigide et forme un ensemble qui est monté pivotant dans le mécanisme de verrouillage 24. En l'espèce, l'ensemble levier 38 et organe de verrouillage 36 peut être monté pivotant dans le mécanisme de verrouillage 24 à l'aide de moyens de fixation. L'organe de verrouillage 36 est monté pivotant dans un logement 60 prévu à cet effet dans le mécanisme de verrouillage 24, l'organe de verrouillage 36 débouchant de part et d'autre de ce logement 60 pour être raccordé à une extrémité au levier 38 et à son autre extrémité aux moyens de fixation, par exemple un écrou 56 et une rondelle 58. Ces moyens de fixation écrou 56 / rondelle 58 peuvent être remplacés par un anneau élastique (du type circlips®) ou tout autre moyen connu permettant de réaliser une liaison pivot.

Par ailleurs, afin d'empêcher le vol de la tige de selle 26, cette dernière est pourvue d'un téton 62 qui vient en butée contre le fourreau 28. En l'espèce, la tige de selle 26 est pourvue du côté de son extrémité libre 26a (opposée à l'extrémité 26b recevant la selle) de ce téton 62, qui peut venir en butée contre l'extrémité 28a du fourreau 28 (l'extrémité 28a correspondant à l'extrémité libre du fourreau qui est insérée dans le tube de selle 30).

2962401

12

La tige de selle 26 ne peut donc être totalement extraite hors du fourreau 28. Afin de pouvoir extraire complètement la tige de selle 26 en vue de son changement volontaire, il peut toutefois être prévu un accès dans le  
5 tube de selle 30 permettant de démonter ce téton 62.

L'ensemble d'assise pour bicyclette selon l'invention est préférentiellement métallique, la tige de selle pouvant être en alliage tel que de l'aluminium par exemple, mais certaines des pièces qui le composent peuvent  
10 comprendre d'autres matériaux choisis par exemple parmi les matières plastiques.



2962401

13

**REVENDEICATIONS**

1. Ensemble d'assise pour bicyclette comportant une selle (22) et un mécanisme de verrouillage (24) adapté  
5 pour verrouiller la selle (22) en position dans un cadre de bicyclette (12), la selle (22) ayant une tige de selle (26) s'étendant le long d'un axe longitudinal X-X,  
caractérisé en ce que le mécanisme de verrouillage (24) comporte un fourreau (28) destiné à être fixé dans un  
10 tube de selle (30) appartenant au cadre de bicyclette (12),  
et  
en ce que la tige de selle (26) est montée coulissante selon l'axe longitudinal X-X dans le fourreau (28) et comporte une pluralité d'indentations (40)  
15 s'étendant le long de l'axe longitudinal X-X,  
le mécanisme de verrouillage (24) comportant en outre un organe de blocage (36) qui est mobile entre une position verrouillée dans laquelle il est logé dans une des indentations (40) et une position déverrouillée dans  
20 laquelle il n'est logé dans aucune indentation (40), la tige de selle (26) étant immobilisée dans le fourreau (28) dans la position verrouillée, tandis que dans la position déverrouillée la tige de selle (26) est libre de coulisser dans le fourreau (28).
- 25 2. Ensemble d'assise pour bicyclette selon la revendication précédente, dans lequel l'organe de blocage (36) est monté pivotant par rapport au fourreau (28) autour d'un axe de rotation Y-Y perpendiculaire à l'axe longitudinal X-X, ledit organe de blocage (36) présentant  
30 une forme non cylindrique de révolution et comportant une partie saillante (36a) adaptée pour pénétrer dans une indentation (40) de la tige de selle (26) en position verrouillée et une partie en retrait (36b) adaptée pour se trouver face à la tige de selle (26) sans interférer avec  
35 une indentation (40) lorsque l'organe de blocage (36) est

2962401

14

en position déverrouillée.

3. Ensemble d'assise pour bicyclette selon la revendication précédente, dans lequel la partie saillante de l'organe de blocage (36) est une partie cylindrique de révolution (36a) et la partie en retrait est en forme de méplat (36b).

4. Ensemble d'assise pour bicyclette selon la revendication précédente, dans lequel le mécanisme de verrouillage (24) comporte en outre un levier (38) monté rotatif entre une première position et une seconde position, le levier (38) étant relié fixement à l'organe de blocage (36).

5. Ensemble d'assise pour bicyclette selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le mécanisme de verrouillage (24) comporte en outre des moyens d'encliquetage (41) qui assurent une retenue de la tige de selle (26) en position.

6. Ensemble d'assise pour bicyclette selon la revendication précédente, dans lequel les moyens d'encliquetage (41) comprennent une pointe (42) qui est sollicitée par un ressort (44) et qui est apte à coopérer avec un trou (46) ménagé dans la tige de selle (26).

7. Ensemble d'assise pour bicyclette selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la tige de selle (26) est immobilisée en rotation dans le fourreau (28).

8. Ensemble d'assise pour bicyclette selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la tige de selle (26) s'étend longitudinalement entre une extrémité (26b) fixée à la selle (22) et une extrémité libre (26a) insérée dans le fourreau (28), ladite extrémité libre (26a) étant pourvue d'une butée (62) adaptée pour empêcher la tige de selle (26) d'être complètement extraite hors du fourreau (28).

9. Bicyclette comprenant un cadre ayant un tube de

2962401

15

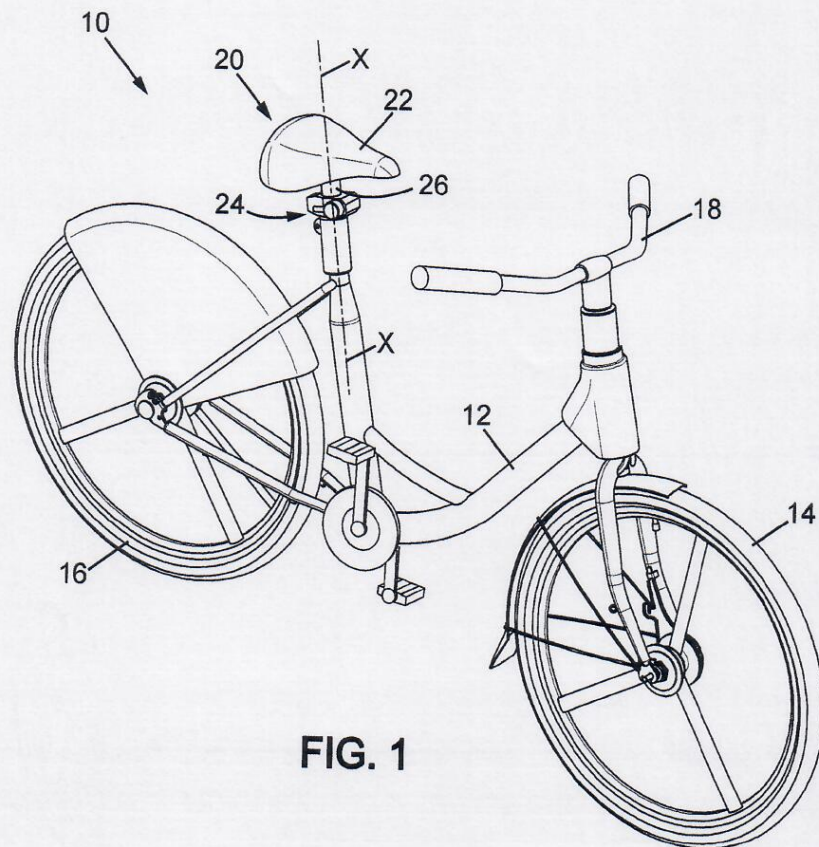
selle (30) et étant pourvue d'un ensemble d'assise pour bicyclette (20) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, le fourreau (28) étant fixé dans le tube de selle (30).

- 5      10. Bicyclette selon la revendication précédente, dans laquelle le tube de selle (30) est pourvu de moyens de blocage (32A, 32B, 34) pour immobiliser le fourreau (28) dans le tube de selle (30).



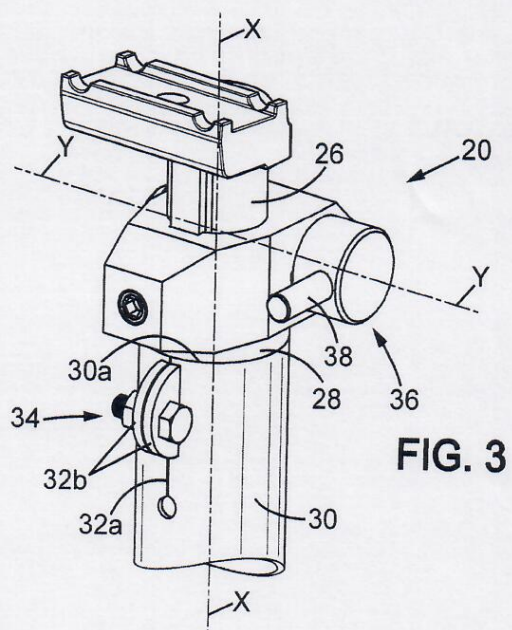
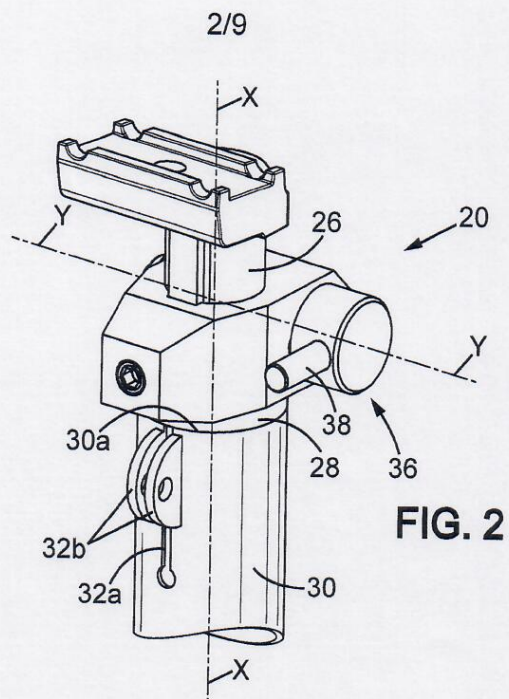
2962401

1/9

**FIG. 1**

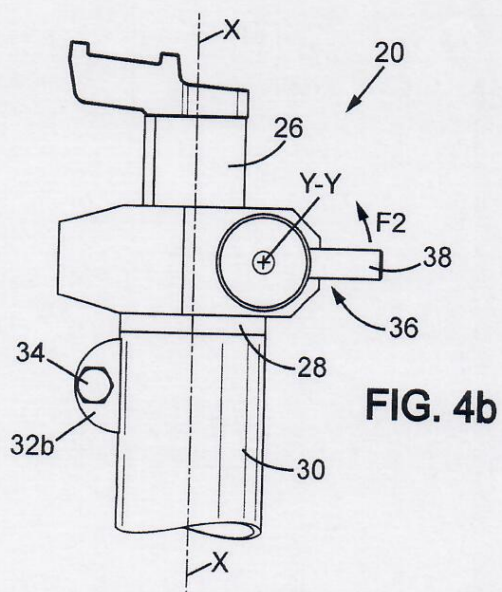
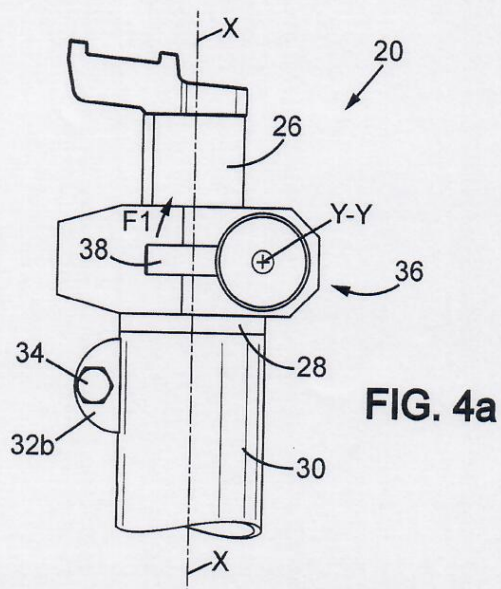


2962401

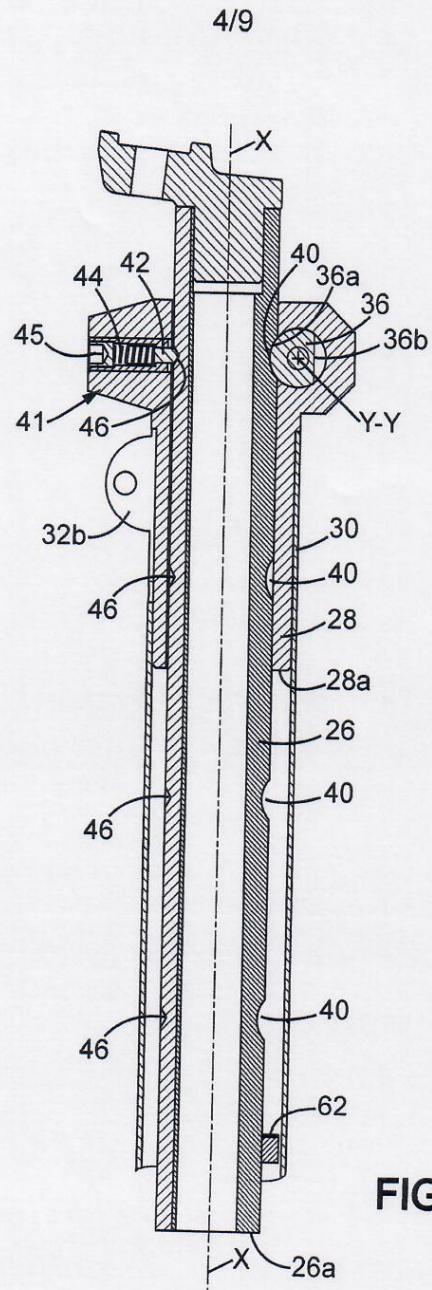


2962401

3/9



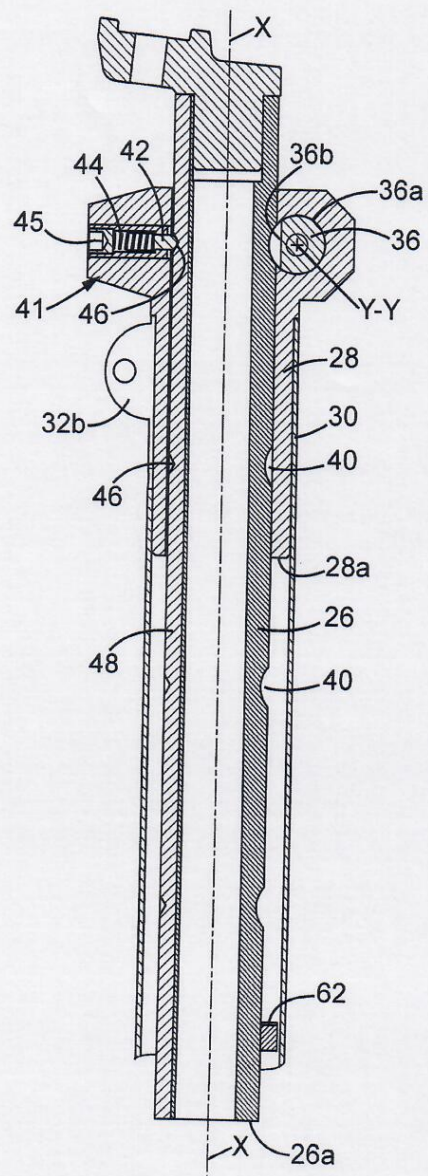
2962401





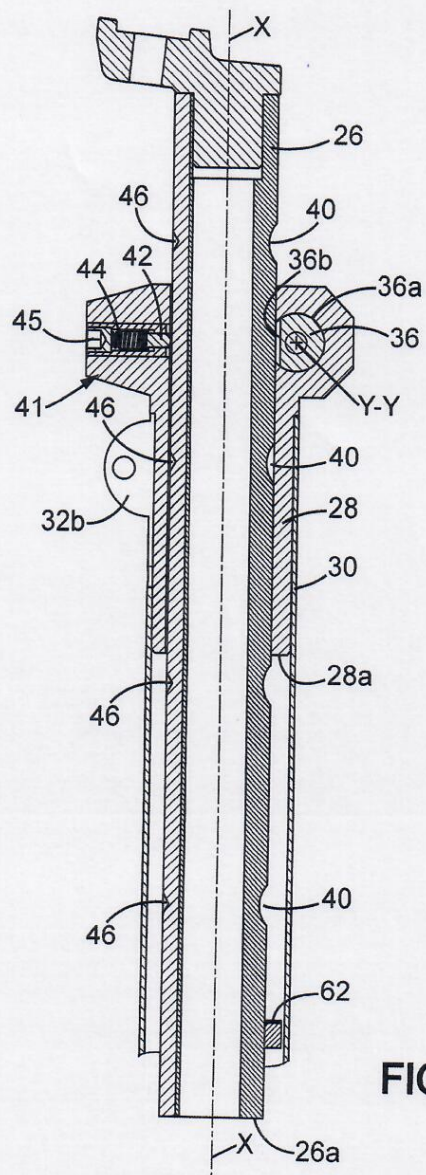
2962401

5/9



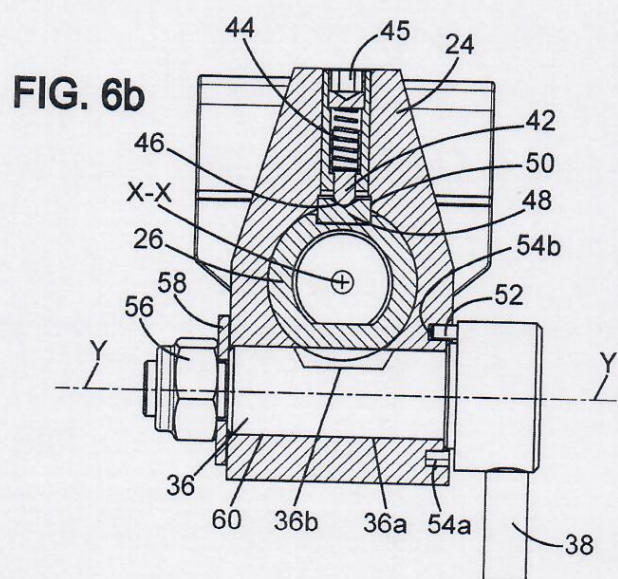
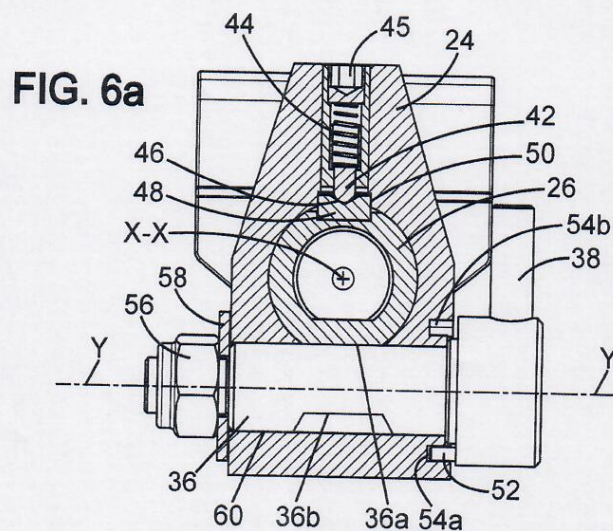
2962401

6/9

**FIG. 5c**

2962401

7/9





2962401

8/9

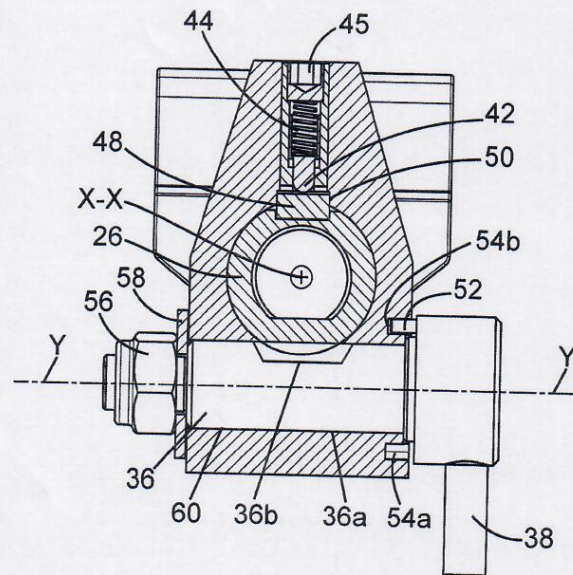
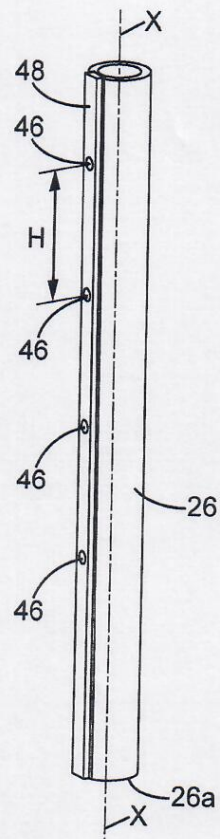
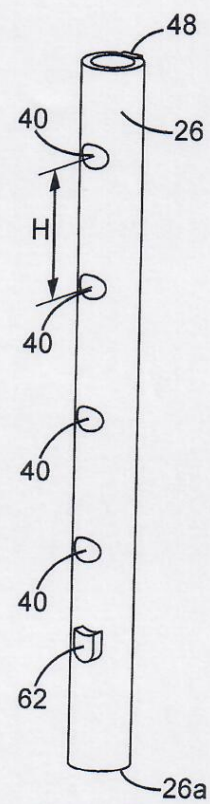


FIG. 6c

2962401

9/9

**FIG. 7a****FIG. 7b**



## CONTRAT DE COLLABORATION

### ENTRE LES SOUSSIGNES :

VELO INNOV, société par actions simplifiée au capital de 7500 euros, dont le siège social est situé 5, boulevard de la grande route, 99600 BikeCity immatriculée au registre du commerce et des sociétés de Mont Ventoux sous le numéro 831 161 132, représentée par Monsieur VIRENQUE, son Président, dûment habilité(e) aux fins des présentes,

Ci-après désigné(e) le "**L'ELECTRONICIEN**",

ET :

DES SELLES ET DES PEDALES, société par actions simplifiée au capital de 100 000 euros, dont le siège social est situé 5, Avenue de la Grande Roue, 11160 PédaleVille immatriculée au registre du commerce et des sociétés de Créteil sous le numéro 798 369 220, représentée par Monsieur VOECKLER, son président, dûment habilité(e) aux fins des présentes,

Ci-après désignée la "**LE MECANICIEN**",

Ci-après désigné(e)s collectivement les "**PARTIES**" et individuellement une "**PARTIE**".

### IL A TOUT D'ABORD ETE EXPOSE CE QUI SUIT :

(A) Le **MECANICIEN** ET **L'ELECTRONICIEN** ont décidé de collaborer pour une durée de 3 ans pour la conception d'une selle innovante et/ou d'éléments s'y rapportant comportant des composants mécaniques et des composants électroniques pour assurer des fonctions de positionnement, d'antivol, de localisation et de collecte de données notamment de position de selle et de poids d'utilisateur pour l'exploitation de ces données au travers d'équipements électroniques.

(B) Pour accomplir une mission de collaboration les entreprises ont décidé de communiquer entre elles des informations confidentielles notamment leur permettant de concevoir une selle mobile et amovible comportant une cavité tubulaire pour loger des composants et capteurs, appelée la **SOLUTION**. Dans le cadre de la recherche et le développement d'une telle solution la répartition de l'ensemble des Droits de Propriété Intellectuelle durant le contrat de collaboration est organisée également par la matrice d'attribution des **DPIN**.

(C) Dans le cadre de cette mission de collaboration sur la recherche de la **SOLUTION**, le **MECANICIEN** et **L'ELECTRONICIEN** se sont entendus sur le fait que des créations réalisées dans le cadre de cette mission puissent aboutir à la constitution de **DPIN** dans et en dehors du périmètre de la **SOLUTION**. Le présent **CONTRAT DE COLLABORATION** vise à organiser également de tels **DPIN**.

(D) Dans le cadre de la présente collaboration visant à encadrer l'acquisition de DPIN lors de la conception d'une selle innovante et/ou d'éléments s'y rapportant comportant des composants mécaniques et des composants électroniques pour assurer des fonctions de positionnement, d'antivol, de localisation et de collecte de données notamment de position de selle et de poids d'utilisateur pour l'exploitation de ces données au travers d'équipements électroniques, les PARTIES ont convenu de désigner les présents thèmes se rapportant de manière directe ou connexe à ladite mission :

- Solutions proposées et/ou développées et/ou fabriquées pour la conception de moyens mécaniques assurant le positionnement de la selle, dénommées SOLUTIONS S1 ;
- Solutions proposées et/ou développées et/ou fabriquées pour la conception de moyens mécaniques assurant la fonction d'antivol, dénommées SOLUTIONS S2 ;
- Solutions proposées et/ou développées et/ou fabriquées pour la conception de moyens électroniques assurant la mesure de données provenant de capteur dans la selle ou d'éléments s'y rapportant, dénommées SOLUTIONS S3 ;
- Solutions proposées et/ou développées et/ou fabriquées pour la conception de moyens électroniques assurant la fonction d'antivol de la selle ou d'éléments s'y rapportant, dénommées SOLUTIONS S4 ;
- Solutions proposées et/ou développées et/ou fabriquées pour la conception de selles ou de bicyclettes comportant la mise en œuvre conjointe d'une part de SOLUTIONS S1 ou S2 et d'autre part de SOLUTIONS S3 ou S4, dénommées SOLUTIONS S5 ;
- Solutions proposées et/ou développées et/ou fabriquées pour la conception de selles ou de bicyclettes comportant la mise en œuvre uniquement de SOLUTIONS S1 ou S2, dénommées SOLUTIONS S6 ;
- Solutions proposées et/ou développées et/ou fabriquées pour la conception de selles ou de bicyclettes comportant la mise en œuvre uniquement de SOLUTIONS S3 ou S4, dénommées SOLUTIONS S7 ;

(E) La répartition des Droits de Propriété Intellectuelle (DPIN) peut être réalisée soit par une constitution ou une acquisition directe des droits par l'une ou l'autre des PARTIES en fonction de la matrice DPIN, soit par la cession totale ou partielle à la SOCIETE par le PRESTATAIRE de droits acquis selon une répartition conforme à la matrice DPIN.

Par "Droits de Propriété Intellectuelle, DPIN", on entend tous droits, enregistrés ou non, en ce compris les brevets, demandes de brevet, marques et demandes de marque, droits d'auteur et droits voisins (en ce compris les droits sur les logiciels et sur les bases de données), dessins et modèles, droits sui generis des producteurs de bases de données, noms de domaines, droits sur les dénominations sociales, noms commerciaux et enseignes, droits liés au savoir-faire, aux secrets commerciaux et industriels, tous les droits de priorité attachés aux droits précités, ou toute forme de protection équivalente en vigueur dans le monde entier. 3.

L'ensemble des créations et des Droits de Propriété Intellectuelle, qui y sont attachés précédemment énoncés, est ci-après noté **DPIN**. La matrice **DPIN** fait donc référence à l'ensemble des créations et des Droits de Propriété Intellectuelle.

**CELA EXPOSE, IL A ETE CONVENU ET ARRETE CE QUI SUIIT :**

## **ARTICLE 1. TITULARITE DES DPIN PENDANT LA COLLABORATION**

**1.1.** La matrice **DPIN** fixe dans le cadre du présent contrat la titularité des droits acquis pendant la période de collaboration.

**1.2.** Chaque **PARTIE** dispose seule du droit de déposer les **DPIN** pour lesquelles la **PARTIE** est mentionnée comme seule propriétaire conformément à la répartition décrite dans la matrice **DPIN**, en son seul nom. Les **DPIN** pour lesquelles la **PARTIE** est mentionnée comme seule propriétaire conformément à la répartition décrite dans la matrice **DPIN** peuvent être diffusées ou distribuées sous le seul nom de la **PARTIE** selon les usages professionnels en vigueur, ce que l'**AUTRE PARTIE** reconnaît et accepte expressément.

## **ARTICLE 2. CONFIDENTIALITE, SAVOIR-FAIRE ET DROITS ANTERIEURS**

**2.1.** Chaque **PARTIE** reste titulaire du savoir-faire et des **DPIN** formés ou acquis avant la date du **01/01/2018** qu'elle aurait acquis seule ou indépendamment de l'autre **PARTIE**. Le savoir-faire et les **DPIN** formés ou acquis avant la date du **01/01/2018** sont nommés **DA**. L'ensemble de ces **DA** sont désignés dans la **MATRICE DES CONNAISSANCES ET DES DROITS ANTERIEURS** de l'Annexe 2 du présent **CONTRAT DE COLLABORATION**.

**2.2.** Chaque **PARTIE** transmet à l'autre **PARTIE** les connaissances nécessaires à l'exécution du **CONTRAT DE COLLABORATION**.

**2.3.** Chaque **PARTIE** s'engage à ne pas publier, divulguer ou diffuser à un tiers autre que les **PARTIES** de manière directe ou indirecte et par quelque moyen que ce soit les informations transmises par l'**AUTRE PARTIE** et identifiées comme **CONFIDENTIELLES- par cette dite AUTRE PARTIE**, lesdites informations étant désignées explicitement comme « secrètes » ou « confidentielles » par chaque **PARTIE**. Chaque **PARTIE** s'engage à une obligation de confidentialité, lorsqu'elle est mentionnée par la **PARTIE**, pendant une durée d'une année (1 An) à compter de la date de terminaison d'exécution du **CONTRAT DE PRESTATION** dans un maximum d'une durée totale de trois années (3 Ans).

**2.4.** Chaque **PARTIE** informe l'**AUTRE PARTIE** pendant toute la durée du présent contrat de collaboration de son intention d'acquisition d'un **DPIN** et ce quel que soit le type de solutions visées **S1, S2, S3, S4, S5, S6 ou S7**.

**2.5.** Chaque **PARTIE** s'engage à transmettre une licence gratuite à l'**AUTRE PARTIE** d'une technologie protégée par un droit antérieur et nécessaire à l'exploitation de la solution recommandée, conçue, fabriquée ou livrée par l'**AUTRE PARTIE** dans le cadre de l'exécution du **CONTRAT DE COLLABORATION**, ladite exploitation intégrant l'utilisation, la fabrication, la distribution, la vente, l'offre de vente et l'importation

4.

**ARTICLE 3. EXPLOITATION**

**3.1.** Dans le cas d'une exploitation de la **SOLUTION** conjointe des deux parties, ladite solution étant couverte par des droits acquis pendant la durée de la collaboration, chaque **PARTIE** s'engage à transmettre une licence gratuite à l'**AUTRE PARTIE**, par « exploitation conjointe », il est entendu une vente ou une offre de vente d'un même produit, ou une vente ou une offre de vente par une personne morale impliquant juridiquement les deux **PARTIES**.

**3.2.** Dans le cas d'une exploitation de la **SOLUTION** séparée d'une **PARTIE**, les deux **PARTIES** s'engage à concéder une licence d'un montant de 5% du CA de la solution vendue par la partie dès lors qu'un droit **DPIN** d'une partie est exploitée par l'autre partie, par exploitation séparée, il est entendu une vente ou une offre de vente d'un produit proposé par une seule des **PARTIES**, ou une vente ou une offre de vente par une personne morale impliquant juridiquement uniquement une **PARTIE**.

**ARTICLE 4. CLAUSES GENERALES**

**4.1.** Si une ou plusieurs stipulations des présentes étaient tenues pour nulles ou déclarées telles en application d'une disposition législative ou réglementaire ou à la suite d'une décision judiciaire définitive, les autres stipulations du **CONTRAT DE COLLABORATION** garderaient toute leur force et leur portée, et le **CONTRAT DE COLLABORATION** serait interprété et exécuté de façon à donner effet à l'intention des **PARTIES** telle qu'exprimée à l'origine.

**ARTICLE 5. DROIT APPLICABLE - TRIBUNAUX COMPETENTS**

Le **CONTRAT DE COLLABORATION** est soumis au droit français. Tout différend relatif à son interprétation, sa validité, son exécution ou à sa résiliation, relève de la compétence exclusive des Tribunaux compétents de Paris, en cas d'échec d'un règlement amiable entre les Parties.

Fait à Paris, le 01/01/2018

En deux (2) exemplaires originaux.

**Signature valable**

**LE MECANICIEN**

**Représentée par son président VOECKLER**

**Signature valable**

**L'ELECTRONICIEN**

**Représentée par son président Virenque**

**ANNEXE 1****MATRICE DPIN**

Les DPIN sont répartis entre le **PRESTATAIRE** et la **SOCIETE** selon la matrice suivante :

<b>Tâches</b>	<b>DPIN</b>	<b>Réalisation de la tâche</b>	<b>Propriété du DPIN</b>
SOLUTIONS S1	DPIN définis dans le CONTRAT DE COLLABORATION	<b>LE MECANICIEN</b>	<b>LE MECANICIEN</b>
SOLUTIONS S2	DPIN définis dans le CONTRAT DE COLLABORATION	<b>LE MECANICIEN</b>	<b>LE MECANICIEN</b>
SOLUTIONS S3	DPIN dans le CONTRAT DE COLLABORATION	<b>L'ELECTRONICIEN</b>	<b>L'ELECTRONICIEN</b>
SOLUTIONS S4	DPIN dans le CONTRAT DE COLLABORATION	<b>L'ELECTRONICIEN</b>	<b>L'ELECTRONICIEN</b>
SOLUTIONS S5	DPIN dans le CONTRAT DE COLLABORATION	<b>LE MECANICIEN et L'ELECTRONICIEN</b>	<b>LE MECANICIEN et L'ELECTRONICIEN</b>
SOLUTIONS S6	DPIN dans le CONTRAT DE COLLABORATION	<b>LE MECANICIEN</b>	<b>LE MECANICIEN</b>
SOLUTIONS S7	DPIN dans le CONTRAT DE COLLABORATION	<b>L'ELECTRONICIEN</b>	<b>L'ELECTRONICIEN</b>

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

Direction Générale du Commerce

Direction de la Propriété Industrielle

N° 466.067

ROYAUME DE BELGIQUE



## BREVET D'INVENTION

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention ;

Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle ;

Vu le procès-verbal dressé le 19 juin 1946 à 13 h.25

au Greffe du Gouvernement provincial du Brabant ;

## ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à M<sup>r</sup> L. Camelianini,  
à Via C. Poerio, à Milan (Italie)  
repr. par M<sup>r</sup> G. Debrance, à Bruxelles

un brevet d'invention pour : Soutien pour selle de bicyclette à  
hauteur réglable pendant la course,

qu'il déclare avoir fait l'objet d'une première demande de brevet déposée  
en Italie le 7 juillet 1945.

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls,  
sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de  
l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeure joint un des doubles de la spécification de l'invention  
(mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui  
de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 31 juillet 1946.

Au nom du Ministre et par délégation :  
Le Directeur Général du Commerce,

ROYAUME DE BELGIQUE  
MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES  
**BREVET d'invention n° 466067**  
DEMANDE DÉPOSÉE, le 19. VI. 1946  
BREVET ACCORDÉ par arrêté ministériel du 31 VII. 1946

Luigi CORNELIANI

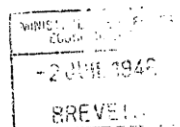
Milan -(Italie)

" Soutien pour selle de bicyclette à hauteur réglable  
pendant la course "

C.I.: Demande de brevet italien n° 4801 du 7 juillet 1945.

L'habitude de bloquer la selle des bicyclettes à une hauteur fixe, jugée satisfaisante sur la base de quelques tentatives préliminaires, ne correspond pas à un discernement rationnel, car il ne réalise pas dans l'emploi général de la bicyclette le rendement meilleur de l'effort qu'on doit faire, en perte, pour la commodité du cycliste.

Il suffit dans ce but de considérer que, en marchant sur une route normale et sans obstacles, on obtient le rendement meilleur dans l'effort musculaire lorsque les jambes du cycliste atteignent, à la fin de chaque coup de



466067

- 2 -

pédale l'étirement ou allongement presque complet. Si cette condition n'est pas réalisée, l'effort demandé pour réaliser un certain parcours est considérablement augmenté avec conséquemment une plus grande fatigue du cycliste.

Mais quand la rue est irrégulière et présente des obstacles fréquents ou bien quand elle est encombrée de trafic, et que pour cela il faut souvent s'arrêter ou s'aider à maintenir l'équilibre en appuyant les pieds sur le sol, le fait d'avoir la selle haute, comme il est dit ci-dessus, constitue une grave difficulté et conduit pour cette raison à choisir une hauteur de la selle qui ne correspond point à la première.

De cela, il résulte l'utilité d'un dispositif qui puisse varier à volonté la hauteur de la selle sans descendre de la bicyclette et même pendant la course.

La présente invention réalise pratiquement un dispositif approprié à ce résultat.

Le dessin annexé illustre schématiquement et à titre d'exemple quelques formes de réalisation de l'invention.

La fig. 1 est une coupe axiale du dispositif monté sur la bicyclette.

Les figs. 2, 3 et 4, montrent plusieurs formes, que la section transversale de la tige portant la selle, peut présenter.

Les figs. 5, 6 et 7 représentent diverses formes de réalisation du dispositif de blocage de la tige qui porte la selle.

En se référant à la fig. 1 on voit que le support de la selle consiste en une tige métallique (a) conformée dans sa partie supérieure de la façon usuelle pour y fixer la selle. La partie inférieure rectiligne de la tige (a) peut



466067

- 3 -

avoir une section quelconque, telles que celles indiquées dans les exemples des fig. 2, 3 et 4, c'est-à-dire, qu'elle peut avoir une section circulaire avec une rainure (b) ou bien polygonale (c) (fig. 2) ou cannelée (d) (fig. 4), de façon qu'elle puisse glisser librement dans le sens axial, avec un réglage précis et libre dans un manchon (e) (fig. 1) de coupe correspondante, fixé au chassis de la bicyclette, à l'endroit du soutien usuel de la selle (ou faisant partie du chassis si le dispositif est appliqué à l'origine à la bicyclette pendant sa construction ).

La tige de support (a) peut ainsi glisser axialement sans pouvoir tourner autour de son axe, en empêchant ainsi la selle de se déplacer hors du plan du cadre.

La tige de support est sollicitée par un ressort (f) (fig. 1) de forme quelconque, disposé extérieurement ou à l'intérieur de la tige, à se soulever en poussant la selle vers le haut à la limite maximum, permise par sa longueur, tandis qu'un arrêt approprié limite le déplacement de la tige au degré désiré.

La tige de support peut être munie le long d'une ou de plusieurs génératrices d'une entaille appropriée (g) (fig. 1) dans laquelle s'engage un dispositif d'arrêt qui peut être, ainsi qu'il est indiqué dans les figs. 5, 6 et 7, réalisé au moyen d'un cliquet (h) ou d'un loqueteau (i) ou un arrêt à bille (l,m), qui peut être commandé au moyen de transmissions appropriées, du guidon ou de n'importe quel autre point de la bicyclette, de façon à obtenir un déblocage momentané de la tige mobile qui porte la selle.

Supposant que le support de la selle soit bloqué dans la position la plus basse, le cycliste pourra monter en selle de la façon la plus commode et se mettre en route. S'il désire soulever la selle pour faciliter sa course, selon

466067

- 4 -

les conditions du parcours, il n'aura qu'à agir sur les transmissions en débloquent la tige mobile et en soulevant légèrement le corps en s'appuyant sur les pédales, afin de permettre à la selle de se soulever de la petite portion qu'il estime convenable, après quoi, il abandonne la transmission et la selle restera bloquée dans la position voulue. Avec une manœuvre analogue il pourra successivement modifier dans n'importe quel moment la hauteur de la selle en choisissant toujours la position la plus appropriée aux conditions du parcours.

Il est évident que tous les organes constituant le dispositif et tous les détails constructifs pourront varier selon les nécessités sans pour cela sortir du cadre de la présente invention.

## R E S U M E

Support pour selle de bicyclette à hauteur réglable pendant la course, ayant les caractéristiques suivantes.

a) la tige qui soutient la selle est disposée de manière à glisser librement dans le sens axial dans un manchon fixé au cadre de la bicyclette ou faisant corps avec lui, la dite tige pouvant être bloquée sur le manchon en des positions différentes au moyen d'un arrêt approprié.

b) la tige mobile de soutien de la selle est munie d'une clavette ou de nervures longitudinales de façon à empêcher qu'elle puisse tourner autour de son axe et à éviter tout déplacement de la selle hors du plan du cadre.

c) la tige mobile est disposée de façon à se soulever au moyen de l'action d'un ressort élastique de forme quelconque, disposé à l'intérieur ou à l'extérieur de la tige.

466067

- 5 -

d) un dispositif de blocage, formé par un cliquet, un loqueteau ou autre organe d'arrêt, qui a pour but d'arrêter la tige mobile en des positions différentes intermédiaires entre les limites extrêmes du déplacement possible en sens axial.

e) le dispositif de verrouillage ou blocage de la tige mobile est commandé au moyen d'une transmission rigide ou flexible d'un point quelconque de la bicyclette jugé approprié et commode par le cycliste.

Bruxelles le 19 juin 1946  
P.Pon: Luigi CORNELIANI



466067  
LUIGI CORRELLI  
Fig. 1

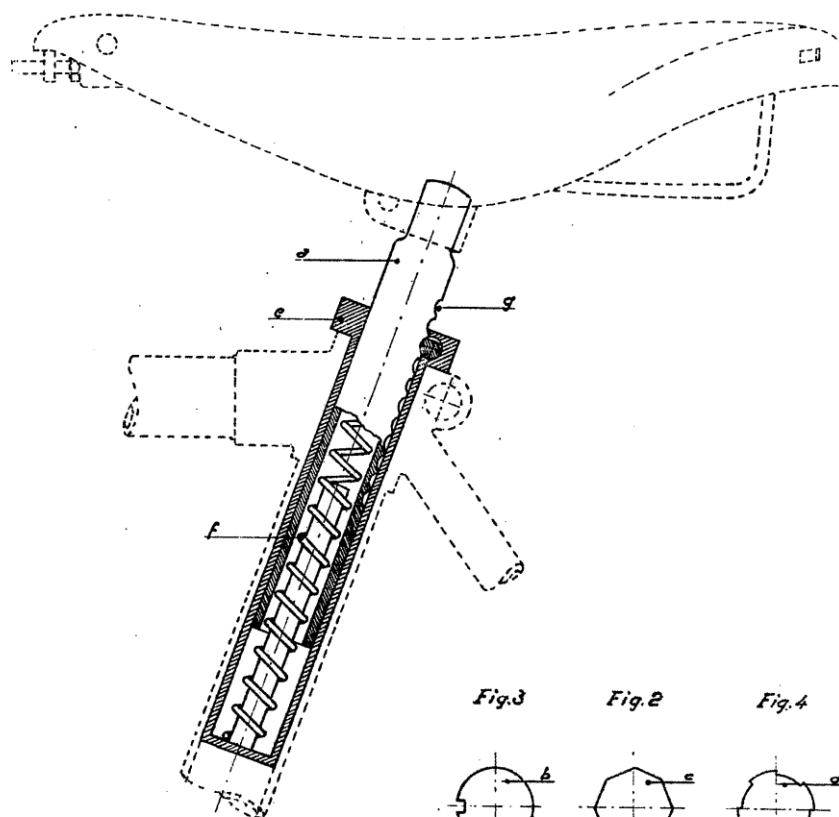


Fig. 3

Fig. 2

Fig. 4

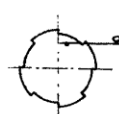
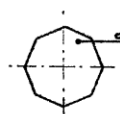
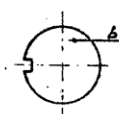


Fig. 5

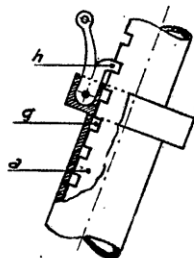


Fig. 6

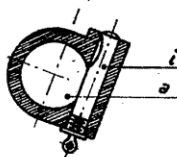
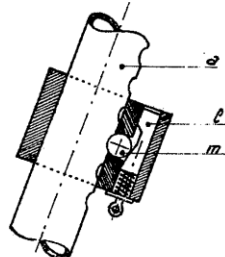


Fig. 7



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION  
ÉCONOMIQUE  
-2 JUL 1946  
BREVETS

H. Duval

D2

D2

3536012

