

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **717 954 A2**

(51) Int. Cl.: **G04B** 3/00 (2006.01)
G04D 7/00 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01308/20

(22) Date de dépôt: 14.10.2020

(43) Demande publiée: 14.04.2022

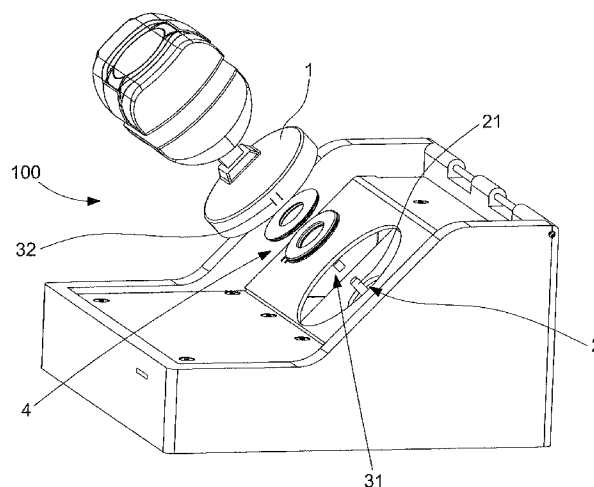
(71) Requérant:
The Swatch Group Research and Development Ltd,
Rue des Sors 3
2074 Marin (CH)

(72) Inventeur(s):
Michel Willemin, 2515 Prêles (CH)
Jérôme Favre, 2000 Neuchâtel (CH)
Nicolas Livat, 2088 Cressier (CH)

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Dispositif de remontoir pour montre automatique.**

(57) L'invention concerne un dispositif de remontoir (100) comportant des moyens de motorisation (2) pour l'entraînement d'un porte-montre (1) agencé pour porter au moins une montre automatique à masse oscillante mobile, et des moyens de mesure mesurant la variation du couple résistant opposé aux moyens de motorisation (2) par le porte-montre (1) équipé de montres, en fonction du degré d'armage des montres, et qui comportent des moyens de mesure de vitesse (4) pour déterminer la vitesse et/ou la variation de la vitesse des moyens de motorisation (2), et/ou comportent des moyens de mesure du couple pour déterminer la valeur du couple et/ou la variation du couple au niveau du porte-montre (1), et/ou comportent des moyens de mesure du courant (6) pour déterminer la valeur du courant et/ou la variation du courant d'un moteur électrique que comportent ces moyens de motorisation (2).



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un dispositif automatique de remontage de montres automatiques.

[0002] L'invention concerne encore un dispositif universel pour le remontage et la remise à l'heure d'une montre, comportant un tel dispositif automatique de remontage de montres.

[0003] L'invention concerne le domaine des dispositifs intelligents, tels que des remontoirs intelligents, pour le maintien de montres dans une aptitude immédiate au service, affichant l'heure juste, et avec une réserve de marche suffisante pour un porter de quelques heures, tout en évitant une usure prématurée de la montre par des remontages incessants autant qu'inutiles.

Arrière-plan de l'invention

[0004] Le document EP3339984 au nom de The Swatch Group Research and Development Ltd décrit un dispositif intelligent de remontage de montres. Ce dispositif fait l'objet d'améliorations constantes.

[0005] En particulier un des développements concerne un remontoir intelligent, basé sur la limitation du remontage inutile de montres automatiques, et qui a pour but principal la limitation de la recharge du barillet automatique de la montre au strict nécessaire, pour éviter toute usure prématurée de la montre, consécutive à des remontages excessifs.

[0006] Pour identifier si une montre est complètement chargée, on mesure l'amplitude du balancier-spiral par une méthode acoustique. Toutefois il reste difficile d'effectuer une mesure précise et fiable de l'amplitude, en raison du bruit de fond, à un coût raisonnable, et avec une faible consommation d'énergie. De plus, pour une précision optimale, cette méthode nécessite un contact avec la montre mesurée, ou au moins la mise en place d'un microphone aérien très proche du résonateur de la montre, dans un environnement peu bruyant.

Résumé de l'invention

[0007] L'invention se propose de mesurer le taux d'armage d'une montre mécanique à remontage automatique, en mesurant l'influence qu'a le mécanisme de remontage sur le dispositif automatique de remontage de montres automatiques, dénommé ci-après remontoir.

[0008] Une application avantageuse concerne la réalisation d'un remontoir intelligent avec mesure de couple.

[0009] A cet effet, l'invention concerne un dispositif de remontoir pour montre automatique à masse oscillante mobile, selon la revendication 1.

Description sommaire des dessins

[0010] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où :

- la figure 1 représente, de façon schématisée et en vue de face, le dos d'une montre automatique, positionnée avec le plan de sa masse oscillante parallèle au champ de gravité, dans un état désarmé de la montre, dans lequel l'angle mort est presque nul ;
- la figure 2 représente, de façon similaire à la figure 1, la même montre dans un état complètement armé, où l'angle mort est maximal ;
- la figure 3 est une courbe qui représente, en ordonnée la vitesse du remontoir, qui est variable en fonction du nombre de tours de remontoir en abscisse ;
- la figure 4 est un schéma-blocs qui comporte les différents moyens de mesure utilisables pour mesurer la variation du couple résistant qui est opposé aux moyens de motorisation, et donc le degré d'armage de la montre ;
- la figure 5 est une vue en coupe d'un porte-montre adapté à une montre automatique comportant un fond transparent, sous lequel une caméra suit la valeur de l'angle mort ;
- la figure 6 représente, de façon schématisée, en perspective éclatée, un dispositif de remontoir selon l'invention, dans une variante à mesure optique.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0011] L'invention se propose de compléter la mesure acoustique de l'amplitude avec une mesure de l'influence qu'a l'état d'armage de la montre sur le remontoir. En effet, l'angle d'armage de la masse oscillante (aussi appelé angle mort) augmente avec le taux d'armage, puisque le ressort de barillet s'oppose au couple de la masse.

[0012] Le centre de gravité CG de la masse oscillante 10 est excentré, et est situé, par rapport à son axe de rotation, sur une radiale qu'on appelle ici radiale du centre de masse RCM. Si, dans une approche simplifiée on néglige les frottements, le système de forces s'appliquant à la masse oscillante 10 se résume à l'opposition entre le couple de rappel exercé par le rouage de barillet d'une part, et le couple exercé par la gravitation sur la masse oscillante 10. Quand on dispose une

montre automatique avec le plan de la masse oscillante parallèle au champ de gravité, on appelle „angle mort“ l'angle AM que fait cette radiale du centre de masse RCM avec la verticale V du lieu.

[0013] Quand la montre est désarmée, et qu'on lui applique, dans ce même plan, un couple horaire R pour la recharger, cet angle mort AM est très faible : le bord droit 11 que comporte généralement une masse oscillante 10 reste presque horizontal, tel que visible sur la figure 1.

[0014] En revanche, lorsque la montre est complètement armée, et dans les mêmes conditions, et tel que visible sur la figure 2, l'angle mort AM est considérablement plus élevé (par exemple 24° de plus pour un mouvement ETA 2824 standard, bien connu de l'homme du métier et très répandu), puisque le couple du ressort de barillet est maximal et s'oppose au couple de la masse oscillante 10 : l'équilibre n'est possible qu'avec un angle important pour que le couple gravitaire équilibre celui en provenance du barillet.

[0015] En somme, ce changement d'angle a pour effet de décaler le centre de masse de la montre entière, ce qui a un effet de balourd mesurable sur le remontoir 100 sur lequel est déposée la montre, au travers d'un porte-montre 1.

[0016] Trois méthodes, non limitatives, et qui sont cumulables, sont proposées pour mesurer cet effet.

[0017] La mesure de la vitesse est avantageuse car c'est une méthode efficace et bon marché. Le remontoir 100 est équipé d'un moteur à courant continu 21 non asservi en vitesse, seule la tension d'alimentation est constante (imposée par l'algorithme). Lorsque la montre est déchargée, le couple opposé par la montre est au minimum, et la vitesse du remontoir est au maximum. Lorsque la montre est complètement armée, le couple opposé par la montre est au maximum, et la vitesse du remontoir est au minimum. La figure 3 montre l'évolution de la vitesse de rotation du remontoir (en tours par seconde) en fonction du nombre de tours du remontoir 100, pendant l'armage complet d'une montre. On constate que cette vitesse de rotation diminue de 0,8% environ lorsque la montre est complètement chargée (après environ 2000 tours de remontoir). Dans ce mode de réalisation, la vitesse du remontoir 100 est simplement effectuée à l'aide d'un capteur optique fixe 31 et d'un repérage mobile 32 solidaire du porte-montre rotatif 1.

[0018] La mesure du couple est une méthode efficace mais plus coûteuse que la précédente. Le couple qu'oppose la masse oscillante 10 augmente lorsque l'armage augmente, jusqu'à atteindre un plateau lorsque la montre est complètement armée. Le couple peut être mesuré avec un testeur de couple ou couplemètre (torquemeter en anglais) monté sur le porte-montre. L'avantage d'un couplemètre est sa grande sensibilité.

[0019] La mesure du courant injecté dans le moteur du remontoir est une méthode bon marché, mais délicate, à moins de moyenner suffisamment longtemps. Le courant d'un moteur à courant continu tel qu'utilisé dans le remontoir est proportionnel à sa charge, et donc au couple opposé par le rotor composé du porte-montre et de la montre avec sa masse oscillante 10. Des mesures montrent qu'un remontoir équipé d'une montre déchargée consomme environ 2 mA (sous 1V), avec des variations périodiques pouvant atteindre +/- 0.5 mA (soit +/- 25%) pendant un tour de porte-montre. On peut montrer que le courant moyen doit augmenter théoriquement de seulement 40 μ A lorsque la montre est complètement chargée, soit une augmentation moyenne de seulement 2% par rapport aux 2 mA de référence. Si la mesure de courant est moyennée suffisamment longtemps (typiquement plusieurs tours, soit quelques dizaines de secondes, ce qui correspond à un filtre passe-bas, qui annule les variations périodiques), cette augmentation de 2% du courant moyen devient possible à détecter par rapport au bruit.

[0020] Ainsi, plus particulièrement, l'invention concerne un dispositif de remontoir 100 pour montre automatique à masse oscillante mobile.

[0021] Ce dispositif 100 comporte au moins un porte-montre 1, qui est agencé pour porter au moins une montre automatique. Le dispositif 100 comporte des moyens de motorisation 2 pour l'entraînement, notamment au moins en rotation, du au moins un porte-montre 1, et, plus particulièrement de chaque porte-montre 1 qu'il comporte.

[0022] Selon l'invention, le dispositif 100 comporte des moyens de mesure 3, qui sont agencés pour mesurer la variation du couple résistant qui est opposé aux moyens de motorisation 2 par un équipage mobile constitué par, d'une part tous les porte-montre 1 entraînés par les moyens de motorisation 2, et d'autre part toutes les montres que portent tous ces mêmes porte-montre 1, en fonction du degré d'armage des montres. Et ces moyens de mesure 3 comportent des moyens de mesure de vitesse 4 pour déterminer la vitesse et/ou la variation de la vitesse des moyens de motorisation 2, et/ou comportent des moyens de mesure du couple 5 pour déterminer la valeur du couple et/ou la variation du couple au niveau d'au moins un porte-montre 1, et/ou comportent des moyens de mesure du courant 6 pour déterminer la valeur du courant et/ou la variation du courant au niveau d'au moins un moteur électrique 21 que comportent les moyens de motorisation 2.

[0023] Plus particulièrement, les moyens de mesure 3 comportent de tels moyens de mesure de vitesse 4, qui comportent des moyens optiques fixes 31 agencés pour suivre un repérage mobile 32 que comporte un porte-montre 1, et qui sont couplés avec une base de temps 9, que comporte le dispositif de remontoir 100 ou avec laquelle est interfacé le dispositif de remontoir 100. Dans une alternative, ces moyens optiques 31 sont agencés pour suivre une masse oscillante 10 d'au moins une montre comportant un fond transparent permettant l'observation de la masse oscillante 10, ou, plus particulièrement, de chaque montre équipée d'un tel fond transparent.

[0024] Ainsi, plus particulièrement, au moins un porte-montre 1 est agencé pour rendre visible la masse oscillante 10 de chaque montre portant un fond transparent qu'il porte, et des moyens de vision 33 sont agencés pour suivre et/ou déter-

miner la position angulaire d'une masse oscillante 10 d'une montre donnée entre un angle mort correspondant à l'état désarmé de la montre et un angle d'armage limite correspondant à l'état complètement armé de la montre. Et les moyens de mesure 3 sont alors avantageusement agencés pour adresser un signal d'arrêt aux moyens de motorisation 2 quand l'angle d'armage limite est atteint, pour éviter tout remontage superflu, et donc toute usure de la montre.

[0025] Plus particulièrement, les moyens de motorisation 2 comportent un moteur électrique 21 à courant continu, non asservi en vitesse.

[0026] Plus particulièrement, les moyens de mesure 3 comportent alors des moyens de mesure de vitesse 4, qui sont agencés pour adresser un signal d'arrêt aux moyens de motorisation 2 quand la vitesse des moyens de motorisation 2 est inférieure, d'une valeur pré-déterminée, à la vitesse des moyens de motorisation 2 en début de cycle quand au moins une montre portée par au moins un porte-montre 1 est dans un état désarmé. Plus particulièrement, cette valeur pré-déterminée est comprise entre 0.2% et 1.4%. Plus particulièrement encore, la valeur pré-déterminée est comprise entre 0.6% et 1.0%.

[0027] Plus particulièrement, les moyens de mesure 3 comportent des moyens de mesure du couple 5, qui sont agencés pour adresser un signal d'arrêt aux moyens de motorisation 2 quand la valeur du couple mesuré est stabilisée avec une variation inférieure à un seuil pré-déterminé, tel que 1.0% dans une variante particulière non limitative.

[0028] Plus particulièrement, les moyens de mesure 3 comportent des moyens de mesure du couple 5, qui sont agencés pour déterminer la position angulaire réelle du centre de masse de l'équipage mobile évoqué plus haut, pour la comparer à une position angulaire théorique correspondant à l'état complètement armé de chaque montre, et sont agencés pour adresser un signal d'arrêt aux moyens de motorisation 2 quand ces positions réelle et théorique sont égales.

[0029] Plus particulièrement, les moyens de mesure 3 comportent des moyens de mesure du courant 6 pour déterminer la valeur du courant et/ou la variation du courant au niveau du moteur que comportent les moyens de motorisation 2, notamment un moteur électrique 21, et qui constituent des moyens de mesure du couple 5.

[0030] Plus particulièrement, les moyens de mesure 3 comportent de tels moyens de mesure du courant 6 pour déterminer la valeur du courant et/ou la variation du courant au niveau du moteur électrique 21, et qui sont agencés pour adresser un signal d'arrêt aux moyens de motorisation 2 quand la consommation de courant est, pendant une durée supérieure à 80 secondes, supérieure de plus de 4.0% à la consommation en début de cycle quand au moins une montre portée par au moins un porte-montre 1 est dans un état désarmé. Plus particulièrement, ces moyens de mesure 3 sont agencés pour adresser ce signal quand la consommation de courant est, pendant une durée supérieure à 40 secondes, supérieure de plus de 2.0% à la consommation en début de cycle quand au moins une montre portée par au moins un porte-montre 1 est dans un état désarmé.

[0031] Plus particulièrement, les moyens de mesure 3 sont agencés pour déterminer une différence de résistance selon le sens de rotation d'un porte-montre 1, et pour imposer une rotation du porte-montre 1 dans le sens où il présente la plus forte résistance. Ceci permet de déterminer la présence de montres automatiques qui sont conçues pour le remontage dans un seul sens, et pour un mouvement en roue libre dans l'autre sens; ainsi chaque mouvement imprimé au porte-montre 1 est efficace puisqu'il sert au réarmage.

[0032] Plus particulièrement, au moins un porte-montre 1 porte une seule montre. Plus particulièrement encore, chaque porte-montre 1 porte une seule montre.

[0033] Plus particulièrement, le dispositif de remontoir 100 comporte un porte-montre 1 unique.

[0034] L'invention présente plusieurs avantages majeurs, quel que soit son mode de réalisation :

- pas de nécessité d'installer de microphone aérien ou de contact;
- indépendance par rapport au bruit ambiant, qui constitue en général l'entrave majeure à des mesures précises et fiables;
- pas de nécessité d'installer, au niveau du porte-montre, une deuxième circuit électronique embarqué alimenté sans fil;
- facilité de la mesure de la vitesse, avec un algorithme très simple en comparaison avec celui nécessaire pour la mesure acoustique de l'amplitude;
- grande résolution des mesures de vitesse ou de couple, toutefois avec un bruit potentiellement élevé;
- une mesure relative de l'effet sur le remontoir fonctionne avec n'importe quelle montre automatique;
- ces mesures permettent de déterminer rapidement le bon sens de remontage.

Revendications

1. Dispositif de remontoir (100) pour montre automatique à masse oscillante mobile, comportant au moins un porte-montre (1) agencé pour porter au moins une montre automatique, et comportant des moyens de motorisation (2) pour l'entraînement dudit au moins un porte-montre (1), caractérisé en ce que ledit dispositif (100) comporte des moyens de mesure (3) qui sont agencés pour mesurer la variation du couple résistant qui est opposé auxdits moyens de motorisation (2) par un équipage mobile constitué par, d'une part tous lesdits porte-montre (1) entraînés par lesdits moyens de motorisation (2), et d'autre part toutes les montres que portent tous lesdits porte-montre (1) entraînés par lesdits moyens de motorisation (2), en fonction du degré d'armage desdites montres, et en ce que lesdits moyens

de mesure (3) comportent des moyens de mesure de vitesse (4) pour déterminer la vitesse et/ou la variation de la vitesse desdits moyens de motorisation (2), et/ou comportent des moyens de mesure du couple (5) pour déterminer la valeur du couple et/ou la variation du couple au niveau d'au moins un dit porte-montre (1), et/ou comportent des moyens de mesure du courant (6) pour déterminer la valeur du courant et/ou la variation du courant au niveau d'au moins un moteur électrique (21) que comportent lesdits moyens de motorisation (2).

2. Dispositif de remontoir (100) selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de mesure (3) comportent des dits moyens de mesure de vitesse (4) qui comportent des moyens optiques fixes (31) agencés pour suivre un repérage mobile (32) que comporte un dit porte-montre (1), et couplés avec une base de temps (9) que comporte ledit dispositif de remontoir (100) ou avec laquelle est interfacé ledit dispositif de remontoir (100), ou pour suivre une masse oscillante (10) d'une dite montre comportant un fond transparent permettant l'observation de ladite masse oscillante (10).
3. Dispositif de remontoir (100) selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'un au moins un dit porte-montre (1) est agencé pour rendre visible la masse oscillante (10) de chaque montre portant un fond transparent qu'il porte, et en ce que des moyens de vision (33) sont agencés pour suivre et/ou déterminer la position angulaire d'une masse oscillante (10) d'une montre donnée entre un angle mort correspondant à l'état désarmé de ladite montre et un angle d'armage limite correspondant à l'état complètement armé de ladite montre, et en ce que lesdits moyens de mesure (3) sont agencés pour adresser un signal d'arrêt auxdits moyens de motorisation (2) quand ledit angle d'armage limite est atteint.
4. Dispositif de remontoir (100) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdits moyens de motorisation (2) comportent un moteur électrique (21) à courant continu non asservi en vitesse.
5. Dispositif de remontoir (100) selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits moyens de mesure (3) comportent des dits moyens de mesure de vitesse (4) qui sont agencés pour adresser un signal d'arrêt auxdits moyens de motorisation (2) quand ladite vitesse desdits moyens de motorisation (2) est inférieure, d'une valeur pré-déterminée, à la vitesse desdits moyens de motorisation (2) en début de cycle quand au moins une montre portée par au moins un dit porte-montre (1) est dans un état désarmé.
6. Dispositif de remontoir (100) selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite valeur pré-déterminée est comprise entre 0.2% et 1.4%.
7. Dispositif de remontoir (100) selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite valeur pré-déterminée est comprise entre 0.6% et 1.0%.
8. Dispositif de remontoir (100) selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de mesure (3) comportent des dits moyens de mesure du couple (5), qui sont agencés pour adresser un signal d'arrêt auxdits moyens de motorisation (2) quand la valeur du couple mesuré est stabilisée avec une variation inférieure à 1.0%.
9. Dispositif de remontoir (100) selon la revendication 1 ou 8, caractérisé en ce que lesdits moyens de mesure (3) comportent des dits moyens de mesure du couple (5), qui sont agencés pour déterminer la position angulaire réelle du centre de masse dudit équipage mobile, la comparer à une position angulaire théorique correspondant à l'état complètement armé de chaque dite montre, et agencés pour adresser un signal d'arrêt auxdits moyens de motorisation (2) quand lesdites positions réelle et théorique sont égales.
10. Dispositif de remontoir (100) selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que lesdits moyens de mesure (3) comportent des dits moyens de mesure du courant (6) pour déterminer la valeur du courant et/ou la variation du courant au niveau dudit moteur électrique (21), et qui constituent des dits moyens de mesure du couple (5).
11. Dispositif de remontoir (100) selon les revendications 1 et 4, caractérisé en ce que lesdits moyens de mesure (3) comportent des dits moyens de mesure du courant (6) pour déterminer la valeur du courant et/ou la variation du courant au niveau dudit moteur électrique (21), et agencés pour adresser un signal d'arrêt auxdits moyens de motorisation (2) quand la consommation de courant est, pendant une durée supérieure à 80 secondes, supérieure de plus de 4.0% à la consommation en début de cycle quand au moins une montre portée par au moins un dit porte-montre (1) est dans un état désarmé.
12. Dispositif de remontoir (100) selon la revendication 11, caractérisé en ce que lesdits moyens de mesure (3) sont agencés pour adresser un dit signal d'arrêt auxdits moyens de motorisation (2) quand la consommation de courant est, pendant une durée supérieure à 40 secondes, supérieure de plus de 2.0% à la consommation en début de cycle quand au moins une montre portée par au moins un dit porte-montre (1) est dans un état désarmé.
13. Dispositif de remontoir (100) selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que lesdits moyens de mesure (3) sont agencés pour déterminer une différence de résistance selon le sens de rotation d'un dit porte-montre (1), et pour imposer une rotation dudit porte-montre (1) dans le sens où il présente la plus forte résistance.
14. Dispositif de remontoir (100) selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'au moins un dit porte-montre (1) porte une seule montre.
15. Dispositif de remontoir (100) selon la revendication 14, caractérisé en ce que chaque dit porte-montre (1) porte une seule montre.

16. Dispositif de remontoir (100) selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que ledit dispositif de remontoir (100) comporte un dit porte-montre (1) unique.

Fig. 1

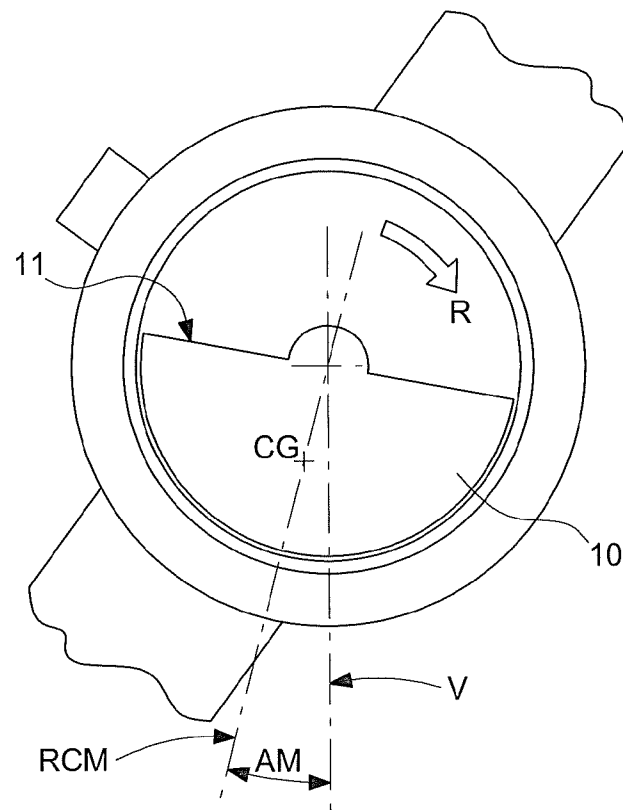


Fig. 2

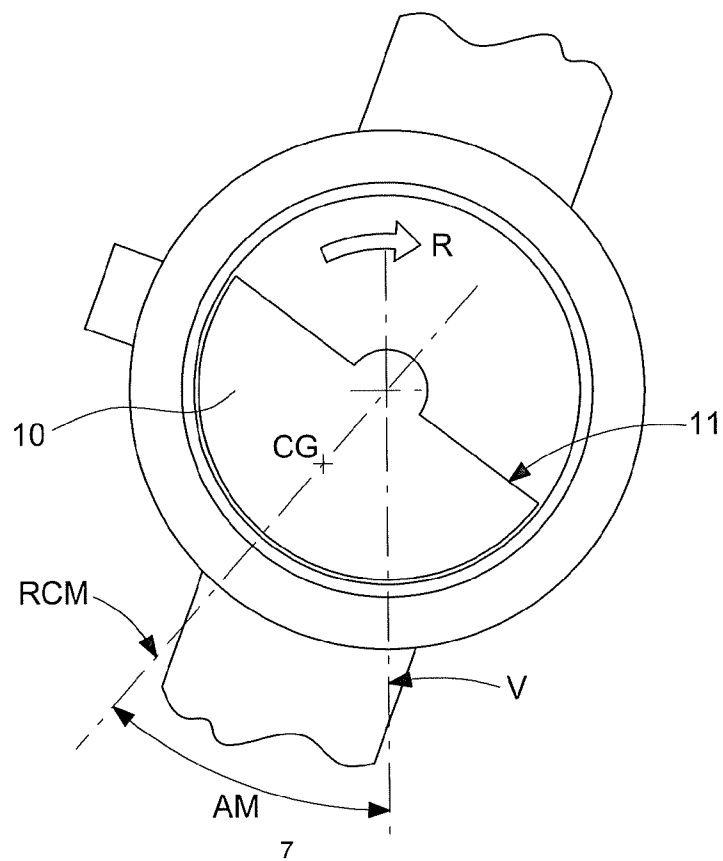


Fig. 3

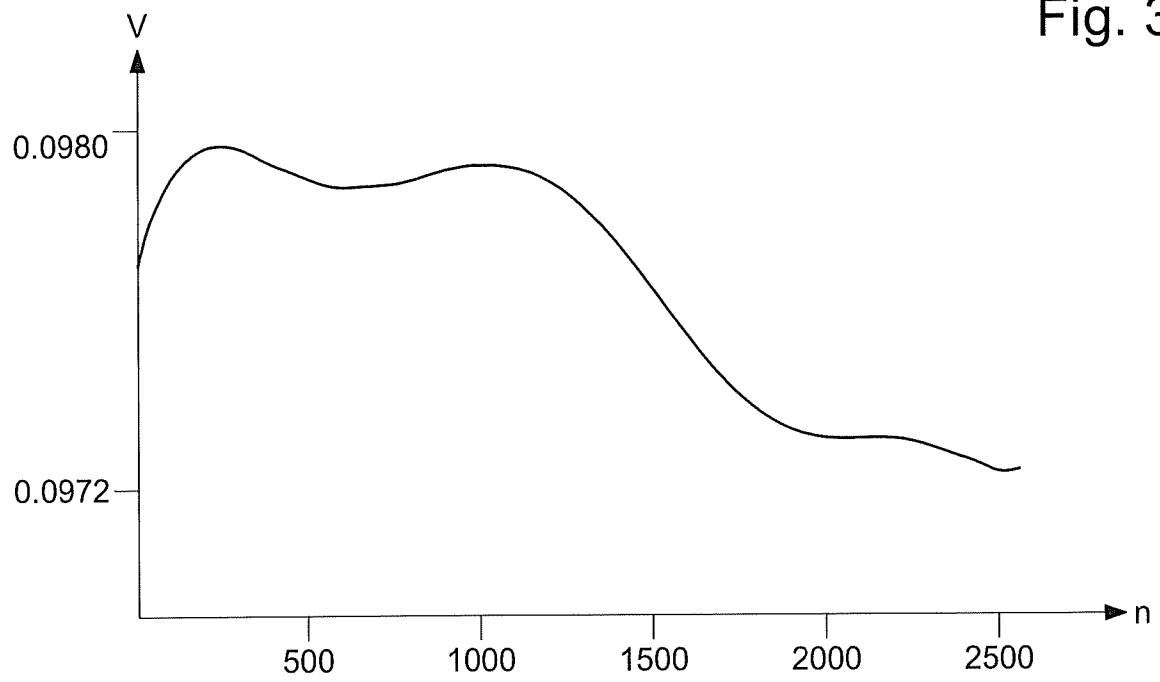


Fig. 4

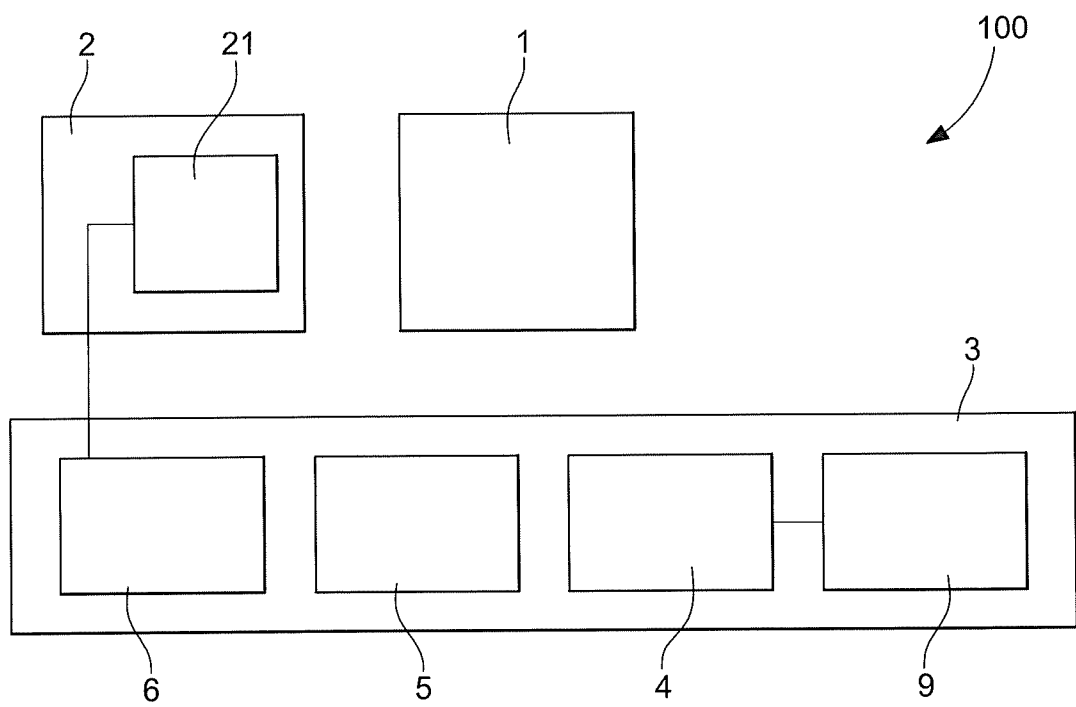


Fig. 5

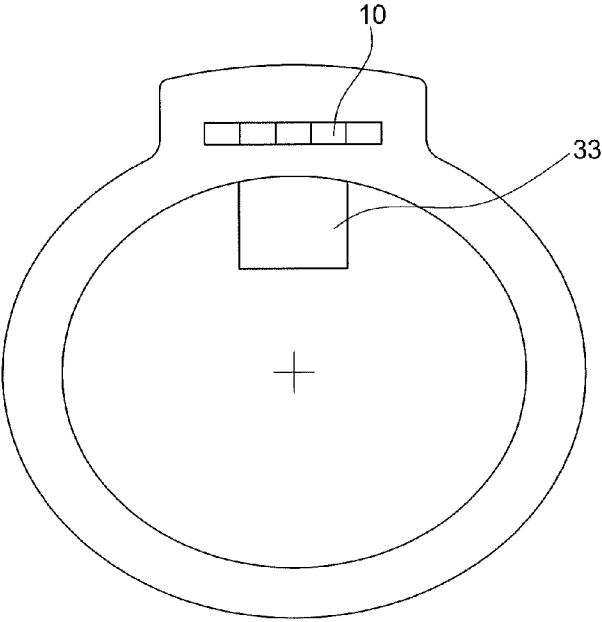


Fig. 6

