

DescriptionDOMAINE TECHNIQUE

5 **[0001]** La présente invention concerne un dispositif de remontage automatique pour recharger la source d'énergie d'un appareil portable au moyen d'un mécanisme oscillant entraîné par les mouvements du porteur. L'appareil « portable » sera illustré par une pièce d'horlogerie, et plus particulièrement par une montre-bracelet. La source d'énergie sera plus particulièrement illustrée par une source d'énergie mécanique, telle qu'un barillet dont le ressort sera remonté pour entraîner l'affichage de l'heure courante, un mécanisme de sonnerie, ou toute autre complication dans un mouvement horloger mécanique. La source d'énergie peut également être une source d'énergie électrique telle qu'une capacité rechargée par une dynamo entraînée par le mécanisme oscillant.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

15 **[0002]** Dans les montres mécaniques on a proposé depuis longtemps des mécanismes évitant le remontage manuel du ressort de barillet qui constitue la source d'énergie. Le brevet CH 142 511 publié en 1930 est très représentatif des solutions qui ont été proposées en utilisant une masse oscillante. Dans un premier et troisième mode de réalisation la masse oscillante est située à l'extrémité d'un bras pivoté, soit au centre, soit près d'un bord de la boîte, en entraînant un rouage relié au barillet. Divers perfectionnements ont été apportés à ce principe, par exemple pour limiter et/ou
20 amortir le débattement de la masse oscillante et laisser un libre passage à la tige de mise à l'heure. L'inconvénient de ces masses oscillantes pivotées, en particulier pour les montres dites « squelette », est de masquer le mouvement. Dans un deuxième mode de réalisation du brevet CH 142 511 la masse oscillante est logée dans un couloir circulaire en étant solidaire d'un tronçon d'anneau ayant une denture intérieure en prise avec le rouage de barillet. Cette solution a l'inconvénient d'augmenter la hauteur du mouvement pour permettre le passage de la tige de mise à l'heure. Pour
25 éviter cet inconvénient le brevet CH 458 213 propose une construction dans laquelle cette tige est positionnée au niveau du fond, ce qui rend son accès et son maniement peu commode.

[0003] Dans certains mécanismes de remontage automatique, la masse oscillante massive est remplacée par un train de billes. Le brevet CH 329 806 décrit un tel mécanisme dans lequel les billes sont maintenues entre les dents d'un râteau pivoté au centre de la boîte, c'est-à-dire en présentant les mêmes inconvénients que ceux évoqués précédemment. Dans le brevet CH 338 764 les billes, qui occupent environ 1/5 du chemin de roulement, entraînent directement les branches d'une étoile qui constitue le premier mobile de la chaîne cinématique reliée au barillet. Pour éviter le choc entre les billes, et le bruit qui en résulte, celles-ci sont de préférence groupées dans des cages de roulement, ce qui augmente la rigidité du mécanisme et nécessite encore d'avoir la tige de remontoir situé au fond de la boîte. Pour
30 augmenter l'efficacité du mécanisme il est également prévu d'avoir plus d'une étoile ce qui augmente à l'évidence la complexité de la chaîne cinématique jusqu'au barillet.

[0004] Dans tous ces dispositifs de remontage automatique on observera en outre que les caractéristiques dynamiques du balourd sont intimement liées aux caractéristiques mécaniques et physiques d'un mouvement particulier. En d'autres termes cela signifie que la forme et les dimensions du balourd, ainsi qu'éventuellement celles de son bras, devront être adaptées à chaque type de calibre ou de barillet.

RESUME DE L'INVENTION

[0005] La présente invention vise donc à pallier les inconvénients de l'art antérieur précité en procurant un dispositif de remontage automatique à billes pour recharger la source d'énergie mécanique ou électrique d'un appareil portable, et notamment d'une montre-bracelet, qui soit facilement adaptable à tout type de calibre sans augmenter l'épaisseur ni devoir modifier l'emplacement de la tige de remontoir, tout en ayant un fonctionnement silencieux, et en ne masquant pas le mouvement, ni l'affichage.

[0006] A cet effet l'invention a pour objet un dispositif de remontage automatique pour recharger la source d'énergie d'une pièce d'horlogerie comportant un cadran pourvu d'un module d'affichage central, ledit dispositif étant formé par une masse oscillante constituée par un ensemble de billes circulant librement dans un chemin de roulement curviligne en entraînant une étoile qui constitue la première roue d'une chaîne cinématique de remontage. Le dispositif est caractérisé en ce que l'ensemble des billes forme un train continu occupant tout le chemin du roulement en étant constitué par un premier sous-ensemble formé de billes lourdes réalisées en un matériau de densité élevée et par un deuxième sous-ensemble formé de billes légères réalisées en un matériau de densité plus faible, la répartition des billes lourdes et des billes légères n'étant pas répétitive. Il est ainsi possible de réaliser une masse oscillante formée d'éléments discrets permettant d'ajuster le couple transmis par l'étoile entraîneuse en modifiant le rapport entre le nombre de billes lourdes et le nombre de billes légères lorsque chaque sous-ensemble forme un train continu. Il est également possible d'effectuer cet ajustement en gardant le même rapport de billes lourdes/légères, en déplaçant le centre de gravité, et

donc en modifiant le couple exercé sur l'étoile entraîneuse en changeant les positions des billes lourdes/légères, c'est-à-dire en créant en quelque sorte des trains de billes alternés.

[0007] Le fait que les billes lourdes ou légères soient entièrement libres les unes par rapport aux autres, sans être maintenues dans des cages ou des dents de râteau rigides, donne une grande liberté au niveau du contour du chemin de roulement, que celui-ci reste dans le plan de la montre en ayant par exemple une forme ovale, ou qu'il s'en écarte par exemple pour passer au-dessus de la tige de mise à l'heure.

[0008] Comme indiqué précédemment, les billes lourdes et légères forment un train continu, de sorte que les chocs et le bruit en résultant sont en principe exclus. Toutefois, pour atteindre plus sûrement ce résultat, il est préférable de revêtir les billes et/ou le chemin de roulement d'un revêtement anti-choc à propriétés tribologiques élevées.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0009] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement dans la description suivante du dispositif de remontage d'un barillet d'une montre mécanique, donné à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue de dessus d'un mode de réalisation du dispositif ;
- la figure 2 correspond à une coupe brisée selon la ligne II-II de la figure 1 ;
- la figure 3 représente une première variante de réalisation du dispositif représenté à la figure 1 ;
- la figure 4 représente une deuxième variante de réalisation du dispositif, et
- la figure 5 représente en coupe une troisième variante de réalisation du dispositif.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0010] En se référant tout d'abord aux figures 1 et 2 on a représenté à titre d'exemple un dispositif de remontage automatique destiné à être monté dans un boîtier circulaire de montre mécanique dont l'affichage central est symbolisé par les aiguilles d'heures et de minutes 20. Le mouvement horloger en tant que tel, et ses éventuelles complications (fonction chronographe, sonnerie, etc) ne font pas partie de l'invention et ne sont pas représentés, à l'exception du barillet 1 qui constitue la source d'énergie mécanique du mouvement sur lequel va agir le dispositif pour remonter le ressort contenu dans la boîte de barillet.

[0011] Comme on le voit le chemin de roulement du dispositif comprend une base annulaire 16 comportant près du bord intérieur une gorge 16a ayant une section droite en arc de cercle et un anneau circulaire de fermeture 18 ayant également près de son bord intérieur une gorge 18a, La base annulaire 16 et l'anneau de fermeture 18 sont assemblés par des vis 19 (non représentés sur la figure 1) et forment un chemin de roulement 10 présentant au moins une ouverture 10a vers l'intérieur, à la jonction de la base 16 et de l'anneau 18. Le chemin de roulement 10 est entièrement occupé par un ensemble de billes 12, 14 avec un point de pivotement virtuel situé au centre de la montre.

[0012] Ces billes se répartissent entre un premier sous-ensemble de billes lourdes 12 formant un train continu et un deuxième sous-ensemble de billes 14 plus légères formant un autre train continu. Dans le mode de réalisation représenté, le nombre de billes lourdes 12 et de billes légères 14 est sensiblement le même et le chemin de roulement 10 est tout entier situé dans un plan parallèle au plan de la montre.

[0013] Les billes lourdes 12 sont réalisées en métal ou alliage non magnétique, tel qu'un alliage de platine et d'iridium ayant une densité comprise entre 21 et 22g/cm³. Les billes légères 14 sont par exemple réalisées en un matériau d'origine organique ou synthétique ayant une densité de l'ordre de 0,9g/cm³, de sorte que le rapport de densité entre les billes légères et lourdes est de l'ordre de 1/20. Les billes légères 14 pourraient également être constituées par des sphères métalliques creuses.

[0014] Comme indiqué précédemment l'ensemble des billes 12, 14 forment un train continu et circulent en principe sans choc dans le chemin de roulement 10. Toutefois, comme il est quand même nécessaire d'avoir un petit jeu pour une bonne fluidité de la circulation, des petits chocs peuvent être perceptibles. Ce bruit peut fortement être réduit en formant un revêtement plastique à la surface des billes, tel qu'un revêtement Téflon^R possédant en outre d'excellentes propriétés tribologiques. On peut également appliquer ce même revêtement au chemin de roulement 10.

[0015] Ainsi le centre de gravité de l'ensemble des billes est distinct du point de pivotement virtuel de sorte que tout mouvement imprimé au dispositif va faire circuler lesdites billes 12, 14 dans le chemin de roulement 10 et entraîner le premier mobile de la chaîne cinématique reliant le rochet 1a. Ce premier mobile est constitué par une étoile 2 dont les branches 2a sont réparties de telle sorte qu'elles puissent s'intercaler dans l'espace formé entre deux billes, qu'il s'agisse de billes lourdes 12 ou de billes légères 14, de sorte que tout mouvement du porteur provoque la rotation de l'étoile 2, qui travaille en quelque sorte à 100%.

[0016] A titre d'exemple non limitatif la chaîne cinématique représentée correspond à un mécanisme double sens à mobiles d'embrayage. Il est également possible, sans sortir du cadre de l'invention, d'interposer entre l'étoile 2 et le

rochet 1a un autre mécanisme de remontage dans un seul sens, permettant de réaliser un mécanisme relativement plus simple et occupant un espace plus réduit permettant de mettre davantage en valeur les autres mobiles du mouvement horloger dans une montre squelette.

[0017] Dans le mode de réalisation représenté, l'étoile entraîneuse 2 correspond à la première roue d'embrayage et comporte un premier rochet d'embrayage 4 ayant une denture en dents de loup dans laquelle peuvent venir s'encliqueter des cliquets oscillants 3 pivotés sur l'étoile 2. Le premier rochet d'embrayage 4 comporte des cliquets oscillants (réf. 3) qui travaillent avec un rochet (réf. 4) solidaire d'un pignon 4a qui engrène avec la première roue 5 du rouage réducteur. Le pignon 5a de cette première roue 5 engrène à son tour avec une deuxième roue 6 du rouage réducteur. Le pignon 6a de cette deuxième roue 6 engrène enfin avec une deuxième roue d'embrayage 7 sur laquelle sont pivotés des cliquets 8 dont les becs viennent s'engager dans la denture en dents de loup d'un deuxième rochet d'embrayage 9, dont le pignon 9a engrène avec le rochet 1a. Ce second dispositif permet, si nécessaire le remontage manuel du rochet 1, sans faire tourner tout le rouage du système. Le fonctionnement de cette chaîne cinématique est bien connu de l'homme de l'art et ne sera donc pas décrit plus avant. Tous ces mobiles sont pivotés entre une plaque de fond 11, maintenue dans la base annulaire 16 par les têtes de vis 13, et des ponts intermédiaires 15a, 15b, 15c.

[0018] A la figure 3, on a représenté de quelle façon très simple il était possible de modifier le couple exercé sur le rochet 1 a, tout en conservant le même dispositif que celui qui vient d'être décrit. Pour cela on prend des billes dans le premier sous-ensemble de billes légères 14 pour les intercaler dans le deuxième sous-ensemble de billes lourdes 12, ou inversement. Cette opération déplace le centre de gravité et modifie donc le moment d'inertie du dispositif oscillant et donc le couple qui s'exerce sur le rochet 1 a. De même il est possible de modifier la proportion de billes lourdes et légères.

[0019] La figure 4 représente un autre mode de réalisation qui diffère de celui précédemment décrit en ce que le chemin de roulement 10 a une forme ovale. Les billes 12, 14 qui n'ont entre elles aucune liaison mécanique peuvent se déplacer sans entrave dans ce chemin de roulement non circulaire. On a également représenté à titre d'exemple un train de billes légères 14 plus long que le train de billes lourdes 12.

[0020] La figure 5 qui est une coupe selon la ligne V-V de la figure 1, représente un autre mode de réalisation dans lequel une portion 10b du chemin de roulement 10 forme une courbe s'écartant d'un plan parallèle à la montre, par exemple pour laisser un passage 17 à une tige de mise à l'heure.

[0021] Le dispositif de remontage automatique qui vient d'être décrit peut être adapté par l'homme de l'art, sans sortir du cadre de l'invention, à tout type de boîtier dans lequel il est possible de former ou d'insérer un chemin de roulement curviligne pour remonter soit un mécanisme mécanique à ressort, soit une génératrice permettant de charger une super-capacité électrique pour alimenter un circuit électrique ou électronique.

[0022] Une modification à la portée de l'homme de l'art peut par exemple consister à utiliser les parties 16 et 18 du chemin de roulement 10 pour former le cercle d'emboîtement, voire le rehaut du cadran.

Revendications

1. Dispositif de remontage automatique pour recharger la source d'énergie (1) d'une pièce d'horlogerie comportant un cadran pourvu d'un module d'affichage central (20), ledit dispositif étant formé par une masse oscillante constituée par un ensemble de billes (12, 14) circulant librement dans un chemin de roulement curviligne (10) en entraînant une étoile (2) constituant la première roue d'une chaîne cinématique de remontage, **caractérisé en ce que** l'ensemble de billes (12, 14) occupe tout le chemin de roulement en étant formé d'un premier sous-ensemble de billes lourdes (12) réalisées en matériau de densité élevée et d'un deuxième sous-ensemble de billes légères (14) réalisées en un matériau de faible densité avec une répartition non-répétitive.
2. Dispositif de remontage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les billes lourdes (12) du premier sous-ensemble et les billes légères (14) du deuxième sous-ensemble forment respectivement un train de billes continu.
3. Dispositif de remontage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les billes lourdes (12) du premier sous-ensemble et les billes légères du deuxième sous-ensemble forment de trains alternés.
4. Dispositif de remontage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le chemin de roulement (10) est situé dans un plan parallèle à celui du module d'affichage (20).
5. Dispositif de remontage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le chemin de roulement (10) s'écarte au moins en un endroit (10b) d'un plan parallèle à celui du module d'affichage (20).
6. Dispositif de remontage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le chemin de roulement (10) est constitué par l'assemblage d'une base (16) et d'un anneau de fermeture (18).

EP 1 698 949 A1

7. Dispositif de remontage selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la base (16) et/ou l'anneau de fermeture (18) forment également le cercle d'emboîtement, ou le rehaut du cadran de la montre.
- 5 8. Dispositif de remontage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la proportion de billes lourdes (12) et de billes légères (14) et/ou leur répartition permet de modifier le centre de gravité de la masse oscillante.
9. Dispositif de remontage selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le matériau des billes lourdes (12) est un alliage de platine et d'iridium et celui de billes légères (14) est un matériau d'origine organique ou synthétique.
- 10 10. Dispositif de remontage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les billes (12, 14) et/ou le chemin de roulement (10) ont en outre un revêtement à propriétés anti-chocs et tribologiques élevées.
11. Dispositif de remontage selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le revêtement est du Téflon.
- 15 12. Dispositif de remontage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la chaîne cinématique comporte un mécanisme inverseur permettant d'entraîner le dernier mobile de la chaîne toujours dans le même sens.
- 20 13. Dispositif de remontage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la source d'énergie est un ressort de barillet pour entraîner un mouvement mécanique.
- 25 14. Dispositif de remontage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la source d'énergie est une génératrice permettant de charger une super capacité électrique pour alimenter un circuit électrique ou électronique.
- 30 15. Dispositif de remontage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pièce d'horlogerie est une montre-bracelet.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

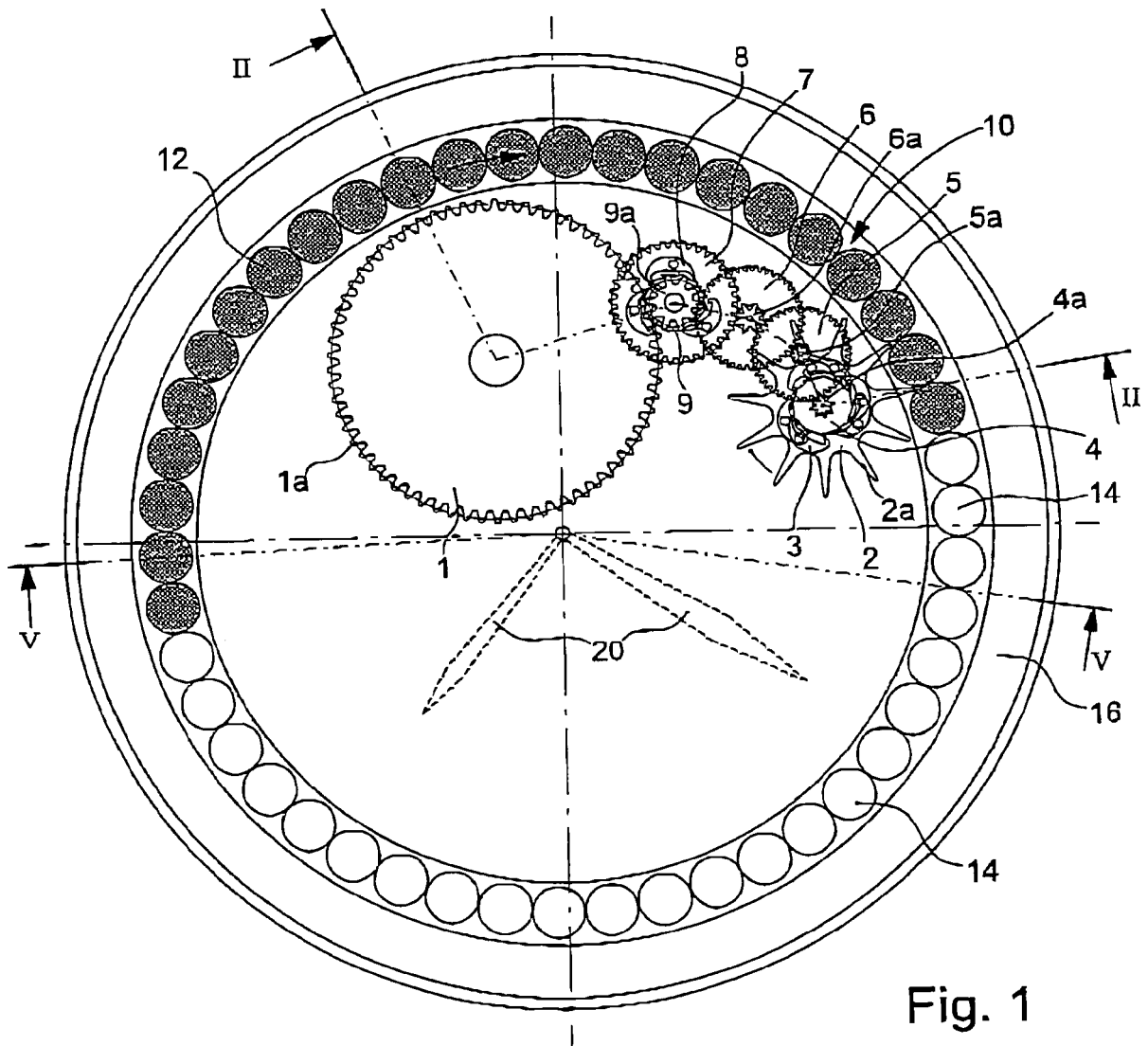


Fig. 1

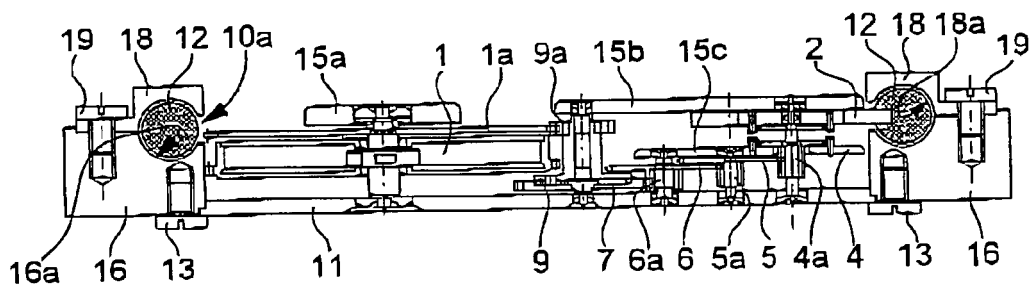


Fig. 2

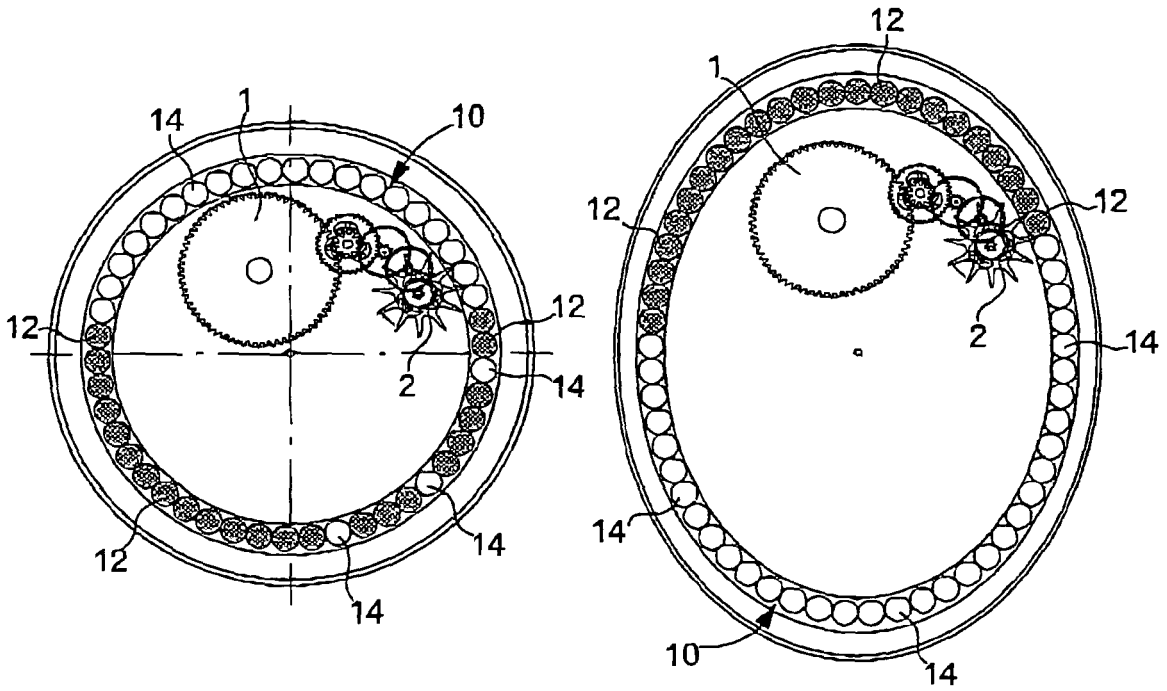


Fig. 3

Fig. 4

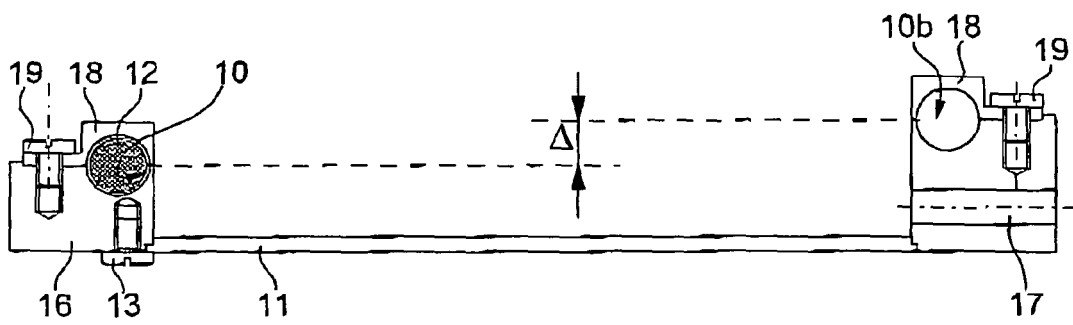


Fig. 5



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
D,A	CH 338 764 A (SOCIETE ANONYME DE LA FABRIQUE D'HORLOGERIE LE COULTRE & CIE) 31 mai 1959 (1959-05-31) * page 1, colonne 2, ligne 53 - ligne 58 * * page 2, alinéa 2 * * revendication 1 * * figures * -----	1	G04B5/14 G04B5/16 G04B5/18
A	FR 1 040 433 A (PETITEAU) 15 octobre 1953 (1953-10-15) * page 1, colonne 2, alinéa 5 * * page 2, colonne 1, alinéa 6 * * figures * -----	1	
A	DE 10 63 980 B (DIPL.-ING. HELMUT HUBBUCH) 20 août 1959 (1959-08-20) * colonne 1, ligne 49 - ligne 52 * * figures * -----	1	
A	CH 348 113 A (DUROWE AG) 31 juillet 1960 (1960-07-31) * page 2, ligne 48 - ligne 55 * * figures * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04B
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 23 novembre 2005	Examineur Lupo, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 05 00 4666

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

23-11-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 338764	A	31-05-1959	AUCUN	
FR 1040433	A	15-10-1953	AUCUN	
DE 1063980	B	20-08-1959	AUCUN	
CH 348113	A	31-07-1960	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82