



(11)

EP 3 382 470 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
03.10.2018 Bulletin 2018/40

(51) Int Cl.:
G04B 17/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17163684.8**

(22) Date de dépôt: **29.03.2017**

(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
Etats de validation désignés:
MA MD

(71) Demandeur: **Patek Philippe SA Genève**
1204 Genève (CH)

(72) Inventeur: **CHABLOZ, David**
74700 Sallanches (FR)

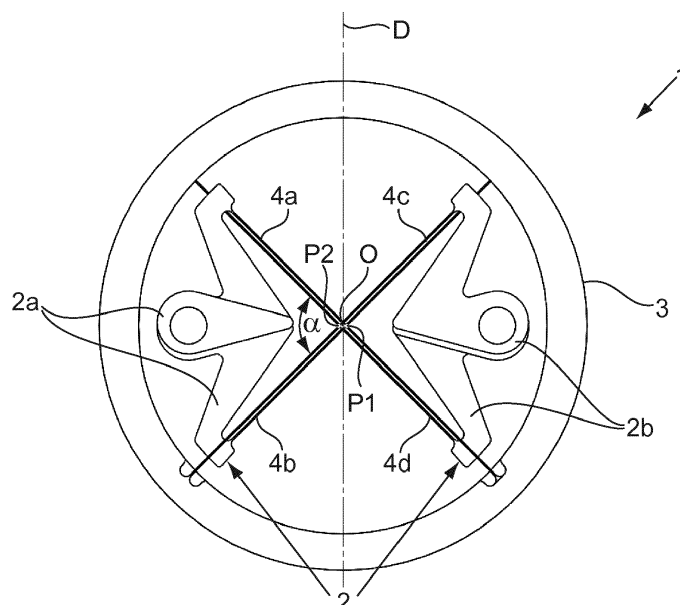
(74) Mandataire: **Micheli & Cie SA**
Rue de Genève 122
Case Postale 61
1226 Genève-Thônex (CH)

(54) OSCILLATEUR D'HORLOGERIE A PIVOT FLEXIBLE

(57) L'oscillateur d'horlogerie (1) comprend une serge (3), un support (2) et un pivot flexible (4) reliant la serge (3) au support (2) pour guider la serge (3) en rotation par rapport au support (2) autour d'un axe de rotation virtuel (A). Le pivot flexible (4) est agencé pour rappeler élastiquement la serge (3) vers une position de repos. Le pivot flexible (4) comprend une première paire de lames constituée par des première et deuxième lames élastiques (4a, 4b) qui s'étendent dans des premier et deuxième plans parallèles et qui se croisent sans contact et une deuxième paire de lames constituée par des troi-

sième et quatrième lames élastiques (4c, 4d) qui s'étendent dans des troisième et quatrième plans parallèles aux premier et deuxième plans parallèles et qui se croisent sans contact. En vue plane de dessus et lorsque la serge (3) est dans sa position de repos, la première paire de lames (4a, 4b) et la deuxième paire de lames (4c, 4d) sont symétriques par rapport au centre de rotation (O) de la serge (3) et le point de croisement (P1) des première et deuxième lames élastiques (4a, 4b) est décalé par rapport au point de croisement (P2) des troisième et quatrième lames élastiques (4c, 4d).

Fig.2



Description

[0001] La présente invention concerne un oscillateur d'horlogerie pouvant servir de base de temps dans un mouvement horloger mécanique.

[0002] Plus particulièrement, la présente invention concerne un oscillateur d'horlogerie à pivot flexible, c'est-à-dire un oscillateur comprenant une serge guidée en rotation non pas par un axe physique mais par des lames élastiques qui relient la serge à un support et qui définissent un axe de rotation virtuel.

[0003] Le pivot flexible utilisé dans la présente invention est du type à lames croisées séparées : les lames qui relient la serge au support s'étendent dans des plans parallèles différents et se croisent sans contact.

[0004] Des oscillateurs d'horlogerie à lames croisées séparées sont décrits dans les demandes de brevet EP 2 911 012 et WO 2016/096677. Dans l'oscillateur selon EP 2 911 012 les lames se croisent aux $7/8^{\text{ème}}$ de leur longueur conformément à la théorie développée par W. H. Wittrick. Ce croisement des lames aux $7/8^{\text{ème}}$ de leur longueur a pour effet de minimiser les déplacements de l'axe de rotation virtuel et donc de rendre la fréquence de l'oscillateur indépendante de l'orientation de la montre par rapport à la gravité. La demande de brevet WO 2016/096677 enseigne quant à elle qu'avec un angle entre les lames élastiques compris entre 68° et 76° , et de préférence égal à $71,2^{\circ}$, le moment résultant de l'action des lames peut être linéaire en fonction de l'angle de rotation de la serge, rendant ainsi la fréquence de l'oscillateur indépendante de l'amplitude d'oscillation (isochronisme).

[0005] Ces oscillateurs présentent l'inconvénient d'une faible tenue aux chocs, la serge ayant tendance à pivoter autour d'un axe parallèle à son plan lors de chocs verticaux.

[0006] La présente invention vise à proposer un oscillateur d'horlogerie à lames croisées séparées dont la tenue aux chocs est améliorée tout en permettant à l'oscillateur d'avoir une fréquence indépendante des positions de la montre et de l'amplitude d'oscillation ou, en variante, d'avoir un anisochronisme souhaité pour compenser un défaut apporté par exemple par l'échappement.

[0007] A cette fin il est proposé un oscillateur d'horlogerie comprenant une serge, un support et un pivot flexible reliant la serge au support pour guider la serge en rotation par rapport au support autour d'un axe de rotation virtuel, le pivot flexible étant agencé pour rappeler élastiquement la serge vers une position de repos, caractérisé en ce que le pivot flexible comprend une première paire de lames constituée par des première et deuxième lames élastiques qui s'étendent dans des premier et deuxième plans parallèles et qui se croisent sans contact et une deuxième paire de lames constituée par des troisième et quatrième lames élastiques qui s'étendent dans des troisième et quatrième plans parallèles aux premier et deuxième plans et qui se croisent sans contact, et en

ce que, en vue plane de dessus et lorsque la serge est dans sa position de repos, la première paire de lames et la deuxième paire de lames sont symétriques par rapport au centre de rotation de la serge et le point de croisement des première et deuxième lames élastiques est décalé par rapport au point de croisement des troisième et quatrième lames élastiques.

[0008] La présente invention propose en outre un mouvement horloger et une montre comprenant l'oscillateur tel que défini ci-dessus.

[0009] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1 et 2 sont respectivement une vue en perspective et une vue plane de dessus d'un oscillateur d'horlogerie selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue plane de dessus d'une zone centrale de l'oscillateur d'horlogerie selon le premier mode de réalisation ;
- la figure 4 est un diagramme montrant l'écart de marche maximum entre les différentes positions de référence de l'oscillateur d'horlogerie par rapport à la force gravitationnelle en fonction de la position de points de croisement de lames élastiques de l'oscillateur ;
- la figure 5 est un diagramme montrant la marche de l'oscillateur d'horlogerie entre des amplitudes d'oscillation de 20° et de 2° en fonction de la distance, en vue plane de dessus, entre lesdits points de croisement ;
- la figure 6 est un dessin schématique montrant un oscillateur d'horlogerie selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 7 est une vue en perspective d'un oscillateur d'horlogerie selon un troisième mode de réalisation de l'invention ; et
- la figure 8 est une vue en perspective d'un dispositif de réglage sur lequel peut être monté l'oscillateur d'horlogerie selon le troisième mode de réalisation de l'invention.

[0010] En référence aux figures 1 et 2, un oscillateur d'horlogerie 1 selon l'invention, pour un mouvement horloger mécanique destiné à faire partie d'une montre telle qu'une montre-bracelet ou une montre de poche, comprend un support 2, une serge 3 et un pivot flexible 4 formé de lames élastiques 4a à 4d.

[0011] La serge 3 est typiquement sous la forme d'un anneau fermé, comme représenté.

[0012] Le support 2 est en deux parties, à savoir une première partie 2a et une deuxième partie 2b. Le support 2 est destiné à être fixé sur un support fixe ou mobile du mouvement, typiquement sur le bâti du mouvement. Les deux parties 2a, 2b du support 2 sont situées dans

l'ouverture définie par la serge 3, de manière diamétralement opposée.

[0013] Les lames élastiques 4a à 4d relient le support 2 à la serge 3, cette dernière étant tenue uniquement par les lames 4a à 4d. Les lames élastiques 4a à 4d sont au nombre de quatre. Elles guident la serge 3 en rotation autour d'un axe de rotation virtuel A et tendent à rappeler la serge 3 vers une position de repos (position d'équilibre) pendant ses oscillations autour de l'axe A. Les lames élastiques 4a à 4d s'étendent respectivement dans quatre plans différents qui sont parallèles au plan de la serge 3 et perpendiculaires à l'axe de rotation virtuel A.

[0014] Les lames élastiques 4a à 4d comprennent plus particulièrement des première et deuxième lames 4a, 4b qui se croisent sans contact et des troisième et quatrième lames 4c, 4d qui se croisent sans contact. En vue plane de dessus (figures 2 et 3) les première et deuxième lames 4a, 4b, plus précisément leurs fibres neutres, se croisent en un point de croisement P1 et les troisième et quatrième lames 4c, 4d, plus précisément leurs fibres neutres, se croisent en un point de croisement P2. Les première et deuxième lames 4a, 4b s'étendent de la première partie 2a du support 2 à la face intérieure de la serge 3. Les troisième et quatrième lames 4c, 4d s'étendent de la deuxième partie 2b du support 2 à la face intérieure de la serge 3. Dans l'exemple illustré, la première lame 4a est entre les troisième et deuxième lames 4c, 4b et la deuxième lame 4b est entre les première et quatrième lames 4a, 4d dans la direction verticale (axiale). L'ordre des lames 4a à 4d pourrait toutefois être différent.

[0015] L'oscillateur 1 est de préférence constitué de deux ensembles monolithiques superposés et assemblés. Un premier ensemble monolithique comprend une première moitié 3a de la serge 3, une sous-partie 2a' de la première partie 2a du support 2, une sous-partie 2b' de la deuxième partie 2b du support 2 et les première et troisième lames 4a, 4c. Un deuxième ensemble monolithique comprend une deuxième moitié 3b de la serge 3, une autre sous-partie 2a" de la première partie 2a du support 2, une autre sous-partie 2b" de la deuxième partie 2b du support 2 et les deuxième et quatrième lames 4b, 4d. Après avoir superposé les deux ensembles monolithiques, les deux sous-parties 2a', 2a" de la première partie 2a du support 2 sont fixées l'une à l'autre, de même que les deux sous-parties 2b', 2b" de la deuxième partie 2b du support 2 et que les deux moitiés 3a, 3b de la serge 3. L'assemblage est réalisé par exemple par soudage, brasage ou collage, de préférence par un soudage par thermocompression (thermocompression bonding), un soudage eutectique (eutectic bonding) ou une liaison polymère (polymer bonding). Dans une variante, l'oscillateur 1 est entièrement monolithique.

[0016] L'oscillateur 1, lorsqu'il est entièrement monolithique, ou chaque ensemble monolithique 3a, 2a', 2b', 4a, 4c et 3b, 2a", 2b", 4b, 4d est réalisé par exemple en silicium ou dans toute autre matière appropriée selon la technique de gravure ionique réactive profonde dite « DRIE » (Deep Reactive Ion Etching), en nickel, alliage

de nickel ou toute autre matière appropriée selon la technique LIGA (lithographie, galvanoplastie, moulage), en acier, cuivre-béryllium, maillechort ou autre alliage métallique par fraisage, par électroérosion ou par impression 3D, en verre métallique par moulage, en verre, saphir ou toute autre matière appropriée selon la technique de micro-structuration laser couplée à une attaque chimique.

[0017] Conformément à l'invention, la paire de lames constituée par les première et deuxième lames 4a, 4b et la paire de lames constituée par les troisième et quatrième lames 4c, 4d sont symétriques l'une de l'autre en vue plane de dessus (figures 2 et 3) par rapport au centre de rotation O (correspondant à l'axe de rotation virtuel A) de la serge 3 lorsque la serge 3 est dans sa position de repos. De préférence le centre de rotation O est aussi le centre de masse de la serge 3. Le centre de rotation O est situé à mi-distance entre les points de croisement P1, P2. De préférence, les paires de lames 4a, 4b et 4c, 4d sont en outre symétriques l'une de l'autre en vue plane de dessus par rapport à une droite D passant par le centre de rotation O de la serge 3 lorsque la serge 3 est dans sa position de repos, comme illustré aux figures 2 et 3.

[0018] Cet agencement symétrique des paires de lames 4a, 4b et 4c, 4d confère à l'oscillateur 1 une excellente tenue aux chocs en ce sens que la serge 3 aura tendance à se déplacer verticalement (dans la direction de l'axe de rotation virtuel A) en cas de choc vertical plutôt qu'en rotation autour d'un axe parallèle au plan de l'oscillateur 1. En effet, la résultante des forces appliquées à la serge 3 lors d'un choc vertical passera par le centre de masse de la serge 3, les contre-réactions des lames 4a à 4d s'exerçant de manière symétrique. La fréquence propre de l'oscillateur 1 de même que l'interaction entre l'oscillateur 1 et l'échappement du mouvement horloger seront dès lors moins perturbées.

[0019] Cet agencement symétrique rend en outre la fréquence de l'oscillateur 1 sensiblement indépendante de l'orientation de la montre par rapport au champ gravitationnel, ceci quelle que soit la position des points de croisement P1 et P2 (au moins dans une grande plage). A titre d'illustration le diagramme de la figure 4 montre l'écart de marche maximum entre les différentes orientations de référence de l'oscillateur 1 par rapport à la gravité en fonction de la position, en pourcentage de la longueur de chaque lame 4a à 4d mesurée depuis son point de jonction au support 2, des points de croisement P1, P2. On peut voir que cet écart de marche est sensiblement nul au moins pour des positions des points de croisement P1 et P2 entre 10 et 30%. Les lames élastiques peuvent donc se croiser à des positions différentes de celle (12,7%) d'un oscillateur de type Wittrick, en particulier à des positions supérieures voire très supérieures à 12,7% qui permettront d'augmenter l'amplitude d'oscillation et/ou de diminuer le diamètre de la serge 3.

[0020] Selon l'invention, également, la paire de lames 4a, 4b et la paire de lames 4c, 4d sont décalées en vue plane de dessus de sorte que les points de croisement

P1, P2 sont eux aussi décalés. Ce décalage des points de croisement P1, P2 permet de rendre l'oscillateur 1 sensiblement isochrone, ou d'obtenir un anisochronisme souhaité compensant un défaut d'isochronisme apporté par un autre composant du mouvement horloger tel que l'échappement. Dans la présente invention on entend par « anisochronisme » les variations de la fréquence en fonction de l'amplitude d'oscillation de l'oscillateur 1. Plus ces variations sont faibles plus l'oscillateur 1 est proche de l'isochronisme.

[0021] Un exemple de courbe d'isochronisme est illustré à la figure 5. La courbe de la figure 5 représente la marche M, en secondes/jour, de l'oscillateur 1 entre une amplitude d'oscillation de 20° et une amplitude d'oscillation de 2° en fonction de la distance d, en μm et en vue plane de dessus, entre les points de croisement P1, P2. La marche M est définie de la manière suivante :

$$M = \frac{T(20^\circ) - T(2^\circ)}{T(20^\circ)} \cdot 86400$$

où T(20°) est la période de l'oscillateur 1 à une amplitude d'oscillation de 20° et T(2°) est la période de l'oscillateur 1 à une amplitude d'oscillation de 2°. On constate à la figure 5 qu'il existe une valeur de d, désignée par d₀, qui annule la marche M et qui rend donc l'oscillateur 1 isochrone. Dans l'exemple illustré, cette valeur d₀ est égale à 26 μm. La courbe de la figure 5 a été obtenue avec des points de croisement P1, P2 situés à 30% de la longueur des lames élastiques 4a à 4d. La valeur d₀ varie en fonction de la position de ces points de croisement P1, P2. Plus les points de croisement P1, P2 sont éloignés des points de jonction des lames correspondantes 4a à 4d au support 2, plus leur décalage doit être grand.

[0022] De manière générale, dans la présente invention le décalage entre les points de croisement P1, P2, en vue plane de dessus et lorsque la serge 3 est dans sa position de repos, est de préférence d'au moins 1 μm, de préférence d'au moins 1,2 μm, de préférence d'au moins 1,5 μm, de préférence d'au moins 2 μm, de préférence d'au moins 3 μm, de préférence d'au moins 4 μm, de préférence d'au moins 5 μm, de préférence d'au moins 6 μm, de préférence d'au moins 7 μm, de préférence d'au moins 8 μm, de préférence d'au moins 9 μm, de préférence d'au moins 10 μm, de préférence d'au moins 15 μm, de préférence d'au moins 20 μm.

[0023] L'angle α entre les première et deuxième lames 4a, 4b, respectivement entre les troisième et quatrième lames 4c, 4d, en vue plane de dessus et lorsque la serge 3 est dans sa position de repos, est typiquement compris entre 30° et 150°, de préférence compris entre 60° et 120°, de préférence compris entre 80° et 100° et de préférence égal à 90°. L'angle de 90° est optimum en termes de résistance aux chocs et d'indépendance de la fréquence par rapport à l'orientation de la montre. Dans la présente invention l'angle α a peu d'influence sur l'isochronisme.

[0024] Dans l'exemple des figures 1 à 3 toute la paire de lames 4a, 4b est décalée par rapport à la paire de lames 4c, 4d. On peut cependant obtenir le décalage entre les points de croisement P1, P2 d'une autre manière, par exemple en décalant seulement une lame de la paire de lames 4a, 4b par rapport à la lame de l'autre paire de lames 4c, 4d qui lui est symétrique, comme dans l'oscillateur 1' illustré schématiquement à la figure 6. Dans l'oscillateur 1', comme dans l'oscillateur 1 des figures 1 à 3, la paire de lames 4c, 4d est symétrique de la paire de lames 4a, 4b par rapport au centre de rotation O de la serge 3. L'oscillateur 1' est représenté avec une position des points de croisement P1, P2 plus proche des points de jonction des lames correspondantes au support que dans le mode de réalisation des figures 1 à 3.

[0025] Selon un autre mode de réalisation de l'invention qui peut être combiné aux précédents et qui est illustré à la figure 7, l'oscillateur, désigné par 1", est agencé pour permettre un réglage de la position des points de croisement P1, P2 afin d'optimiser l'isochronisme (marche nulle entre les amplitudes d'oscillation de 20° et de 2°, cf. figure 5) malgré les tolérances de fabrication. La partie 2a du support 2 depuis laquelle s'étendent les première et deuxième lames 4a, 4b est en deux sous-parties 2₁, 2₂ reliées par un organe élastique 2₃ et donc mobiles l'une par rapport à l'autre. La partie 2b du support 2 depuis laquelle s'étendent les troisième et quatrième lames 4c, 4d est en deux sous-parties 2₄, 2₅ mobiles l'une par rapport à l'autre et fixées respectivement aux deux sous-parties 2₁, 2₂ de la partie 2a du support 2. Dans ce mode de réalisation, l'ordre des lames 4a à 4d dans la direction verticale est différent de celui du mode de réalisation illustré aux figures 1 à 3 et, de préférence, les deux sous-parties 2₁, 2₂ de la partie 2a du support 2, l'organe élastique 2₃, les première et deuxième lames 4a, 4b et une première moitié 3a de la serge 3 forment un premier ensemble monolithique et la partie 2b du support 2, les troisième et quatrième lames 4c, 4d et une deuxième moitié 3b de la serge 3 forment un deuxième ensemble monolithique, ces deux ensembles monolithiques étant assemblés l'un à l'autre.

[0026] L'organe élastique 2₃ est un organe de guidage conçu pour autoriser un déplacement des sous-parties 2₁, 2₂ de la partie 2a du support 2 seulement en translation. Dans une variante, il pourrait être conçu pour autoriser un déplacement des sous-parties 2₁, 2₂ seulement en rotation. Il pourrait aussi être supprimé.

[0027] En pratique, le support 2 peut être monté sur un dispositif de réglage. Le dispositif de réglage est par exemple à excentrique ou à vis micrométrique associé(e) à un coulisseau ou à un système à guidage linéaire flexible. Un exemple de tel dispositif de réglage est illustré à la figure 8. Il comprend un coulisseau 5 guidé dans une rainure 6 d'un support 7 fixé sur le bâti du mouvement horloger. La position du coulisseau 5 dans la rainure 6 peut être réglée par un excentrique 8. Un ressort de rappel 9 maintient le coulisseau 5 en appui contre l'excentrique 8. Le coulisseau 5 porte une goupille 10 engagée

dans un ou des trous alignés 12 des sous-parties 2₁, 2₄ du support 2. Le support 7 porte une autre goupille 11 engagée dans un ou des trous alignés 13 des sous-parties 2₂, 2₅ du support 2.

[0028] Ainsi, en réglant la position relative des sous-parties 2₁, 2₂ de la partie 2a du support 2, et avec elle la position relative des sous-parties 2₄, 2₅ de la partie 2b du support 2, on règle la position des points de croisement P1, P2. L'assemblage des parties 2a, 2b du support 2 est tel que la symétrie des paires de lames 4a, 4b et 4c, 4d est conservée après le réglage. En d'autres termes, les positions respectives des points de croisement P1, P2 sont réglées simultanément et symétriquement.

Revendications

1. Oscillateur d'horlogerie (1 ; 1' ; 1'') comprenant une serge (3), un support (2) et un pivot flexible (4) reliant la serge (3) au support (2) pour guider la serge (3) en rotation par rapport au support (2) autour d'un axe de rotation virtuel (A), le pivot flexible (4) étant agencé pour rappeler élastiquement la serge (3) vers une position de repos, **caractérisé en ce que** le pivot flexible (4) comprend une première paire de lames constituée par des première et deuxième lames élastiques (4a, 4b) qui s'étendent dans des premier et deuxième plans parallèles et qui se croisent sans contact et une deuxième paire de lames constituée par des troisième et quatrième lames élastiques (4c, 4d) qui s'étendent dans des troisième et quatrième plans parallèles aux premier et deuxième plans et qui se croisent sans contact, et **en ce que**, en vue plane de dessus et lorsque la serge (3) est dans sa position de repos, la première paire de lames (4a, 4b) et la deuxième paire de lames (4c, 4d) sont symétriques par rapport au centre de rotation (O) de la serge (3) et le point de croisement (P1) des première et deuxième lames élastiques (4a, 4b) est décalé par rapport au point de croisement (P2) des troisième et quatrième lames élastiques (4c, 4d).
2. Oscillateur d'horlogerie (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première paire de lames (4a, 4b) et la deuxième paire de lames (4c, 4d) sont également symétriques, en vue plane de dessus et lorsque la serge (3) est dans sa position de repos, par rapport à une droite (D) passant par le centre de rotation (O) de la serge (3).
3. Oscillateur d'horlogerie (1 ; 1' ; 1'') selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le décalage des points de croisement (P1, P2) est tel que la marche entre une amplitude d'oscillation de 20° et une amplitude d'oscillation de 2° de l'oscillateur est sensiblement nulle.
4. Oscillateur d'horlogerie (1 ; 1' ; 1'') selon l'une quel-

conque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que**, en vue plane de dessus et lorsque la serge (3) est dans sa position de repos, l'angle (α) entre les première et deuxième lames élastiques (4a, 4b) et entre les troisième et quatrième lames élastiques (4c, 4d) est compris entre 80° et 100° et de préférence sensiblement égal à 90°.

5. Oscillateur d'horlogerie (1 ; 1' ; 1'') selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**, en vue plane de dessus et lorsque la serge (3) est dans sa position de repos, le décalage entre les points de croisement (P1, P2) est d'au moins 1 μm , de préférence d'au moins 1,2 μm , de préférence d'au moins 1,5 μm , de préférence d'au moins 2 μm , de préférence d'au moins 3 μm , de préférence d'au moins 4 μm , de préférence d'au moins 5 μm , de préférence d'au moins 6 μm , de préférence d'au moins 7 μm , de préférence d'au moins 8 μm , de préférence d'au moins 9 μm , de préférence d'au moins 10 μm , de préférence d'au moins 15 μm , de préférence d'au moins 20 μm .
6. Oscillateur d'horlogerie (1'') selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la position des points de croisement (P1, P2) est réglable.
7. Oscillateur d'horlogerie (1'') selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le support (2) comprend une première partie (2₁, 2₄) et une deuxième partie (2₂, 2₅) qui sont mobiles l'une par rapport à l'autre et **en ce que** la position des points de croisement (P1, P2) est réglable par un réglage de la position relative de ces première et deuxième parties.
8. Dispositif horloger comprenant un oscillateur d'horlogerie (1'') selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 et un dispositif de réglage (5-11) permettant de régler la position des points de croisement (P1, P2).
9. Dispositif horloger selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le dispositif de réglage (5-11) comprend un excentrique de réglage (8) ou une vis micrométrique de réglage.
10. Mouvement horloger comprenant un oscillateur d'horlogerie (1 ; 1' ; 1'') selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 ou un dispositif horloger selon la revendication 8 ou 9.
11. Montre comprenant un mouvement horloger selon la revendication 10.

Fig.1

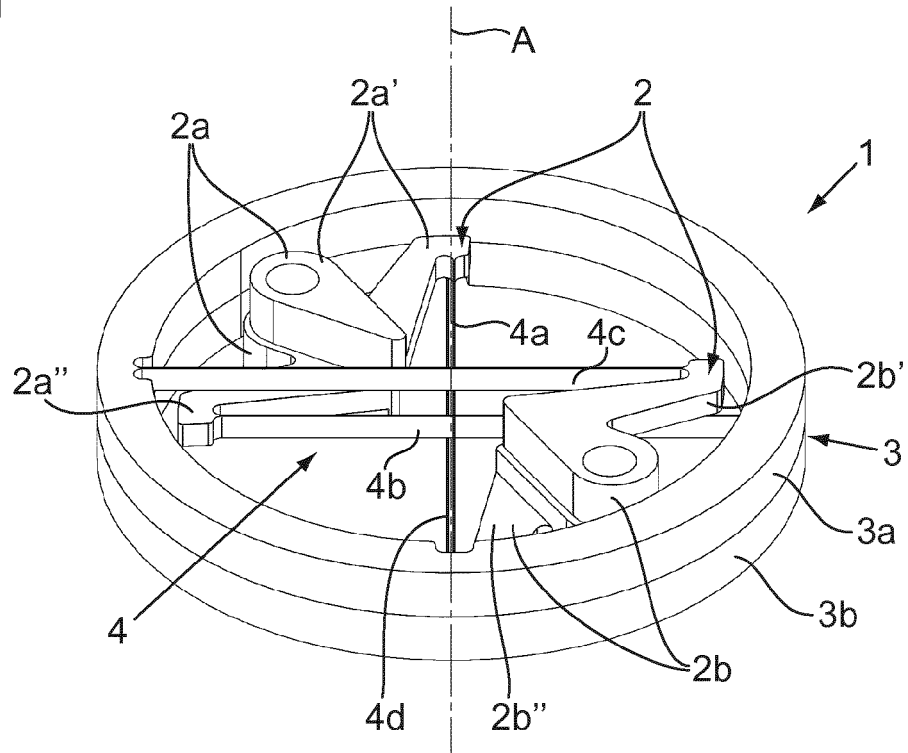


Fig.2

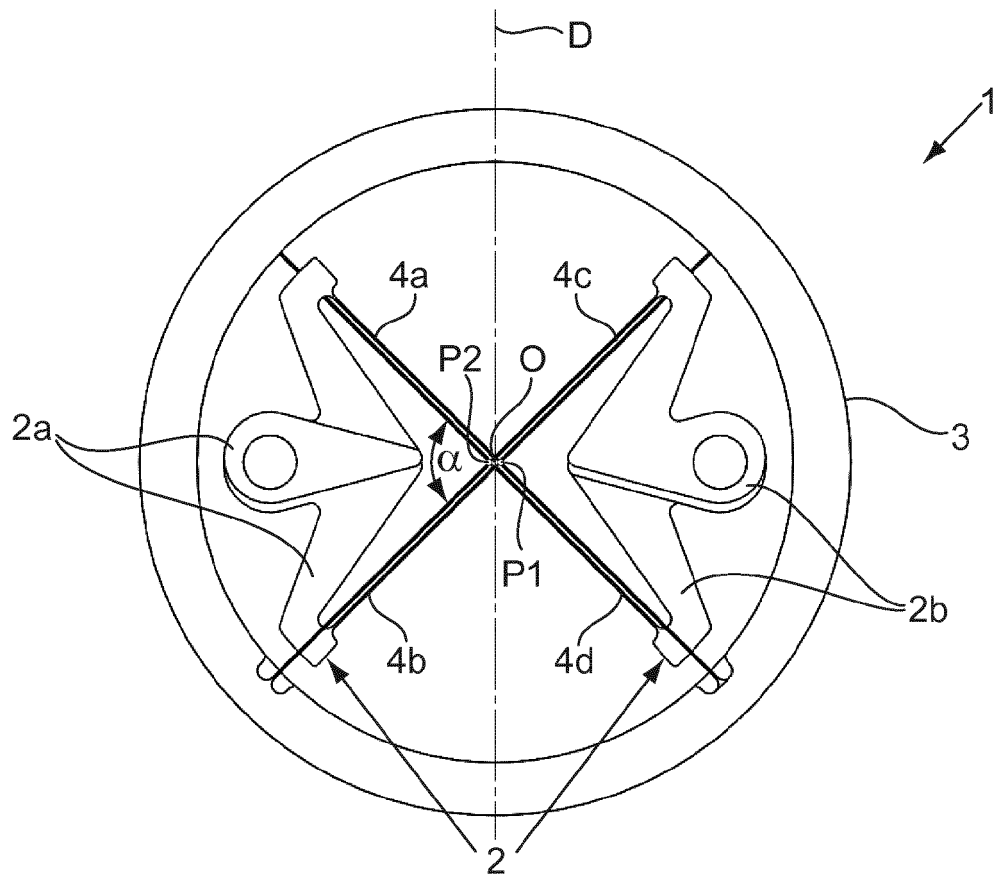


Fig.3

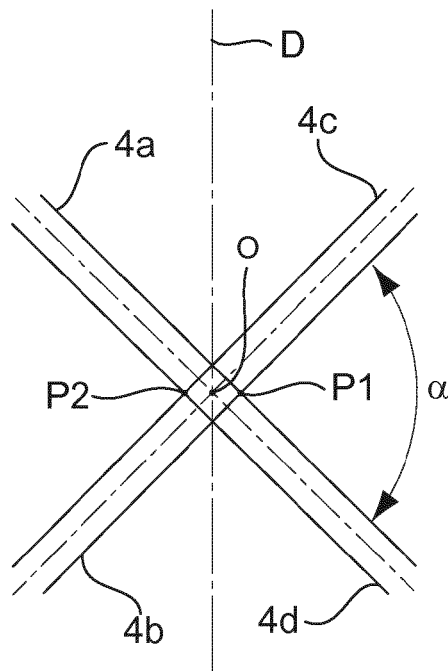


Fig.4

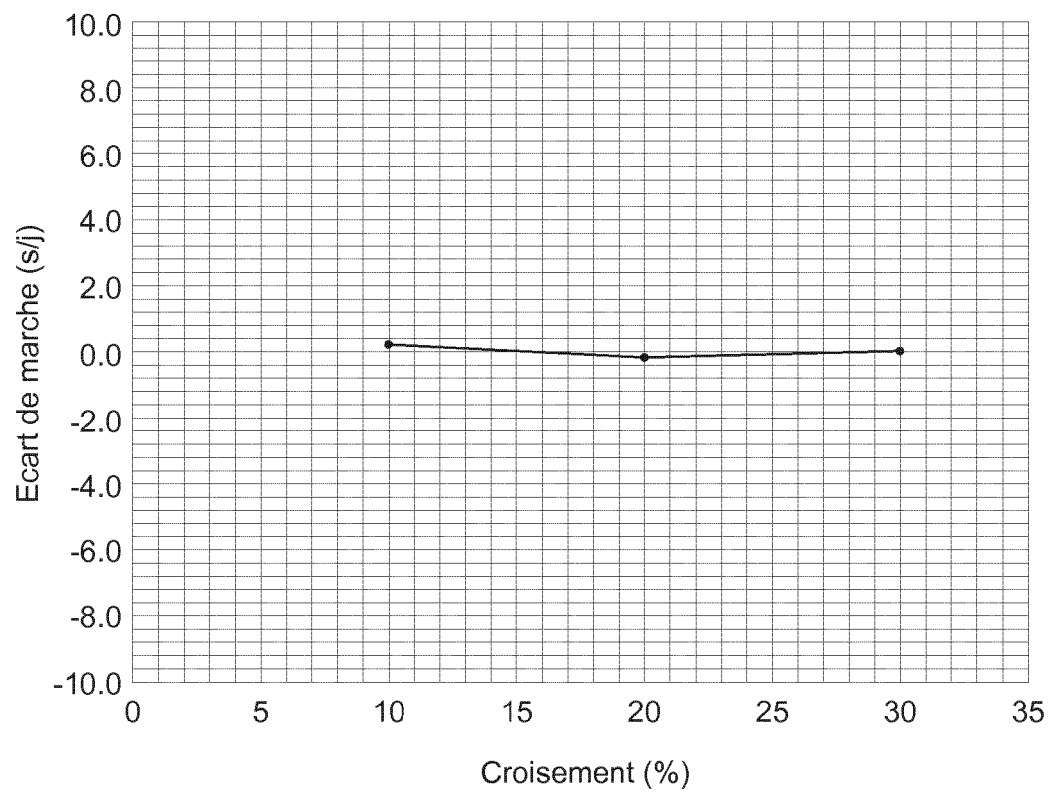


Fig.5

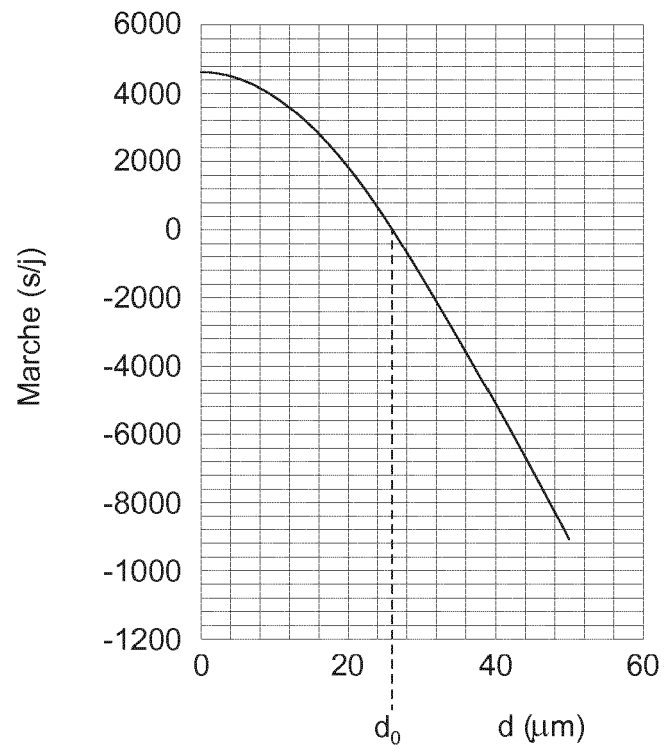


Fig.6

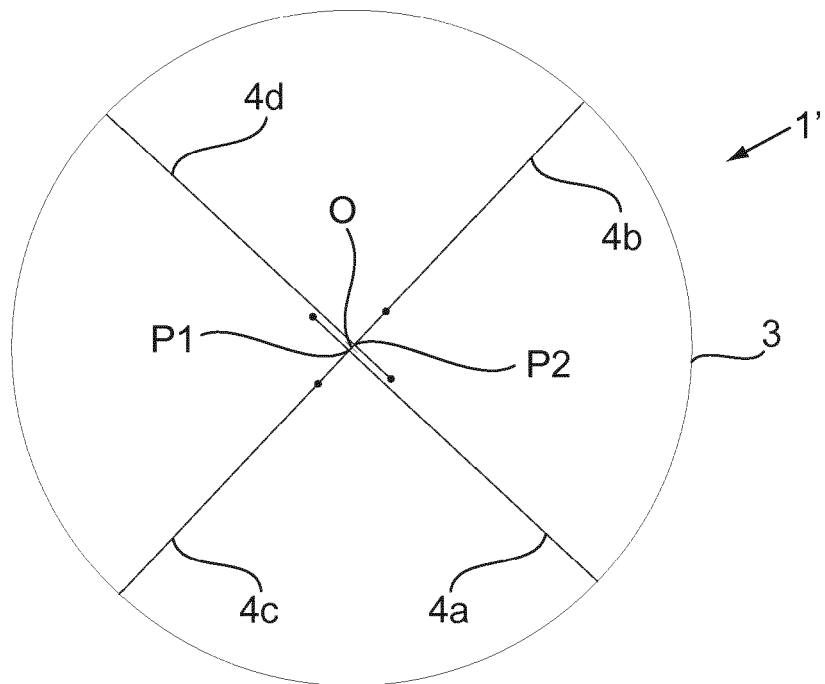


Fig.7

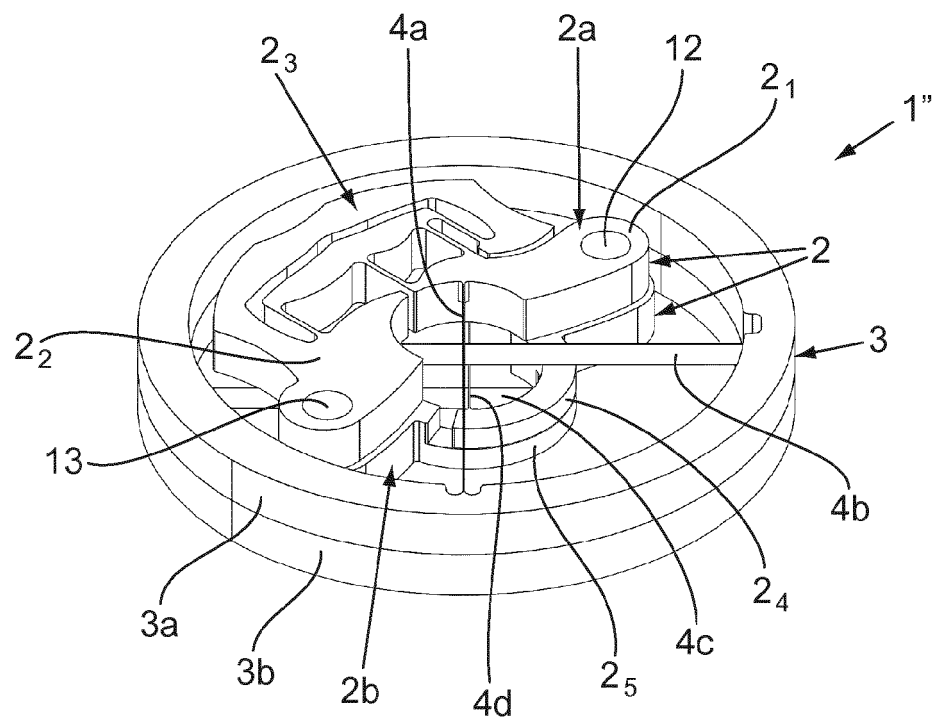
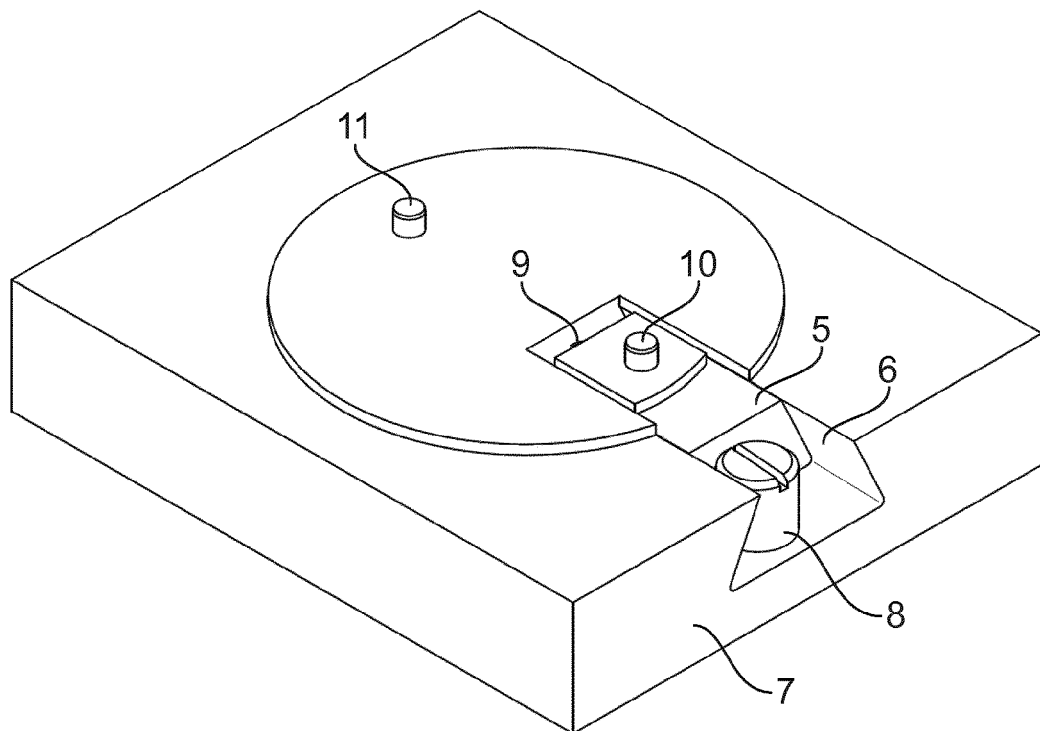


Fig.8





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 16 3684

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 2 998 800 A2 (PATEK PHILIPPE SA GENÈVE [CH]) 23 mars 2016 (2016-03-23)	1,2,4, 10,11	INV. G04B17/04
A	* alinéas [0033], [0034]; figure 10 *	3,5-9	
X	EP 3 130 966 A1 (ETA SA MFT HORLOGÈRE SUISSE [CH]) 15 février 2017 (2017-02-15)	1,2,4, 10,11	
A	* alinéas [0047] - [0052]; figure 7 *	3,5-9	
A	EP 2 975 470 A1 (NIVAROX SA [CH]) 20 janvier 2016 (2016-01-20)	1-11	
	* figures 4a,4b,4c *		
T	NL 1 018 160 C2 (TNO [NL]) 3 décembre 2002 (2002-12-03)	1	
	* page 1, ligne 15 - page 2, ligne 12 *		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B F16C
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		6 octobre 2017	Cavallin, Alberto
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 17 16 3684

5 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.

06-10-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2998800 A2	23-03-2016	EP 2998800 A2 HK 1220013 A1	23-03-2016 21-04-2017
EP 3130966 A1	15-02-2017	CN 106444337 A EP 3130966 A1 JP 2017037065 A KR 20170019322 A US 2017045861 A1	22-02-2017 15-02-2017 16-02-2017 21-02-2017 16-02-2017
EP 2975470 A1	20-01-2016	CH 709880 A2 CN 105278310 A EP 2975470 A1 JP 5982540 B2 JP 2016020905 A US 2016011567 A1	15-01-2016 27-01-2016 20-01-2016 31-08-2016 04-02-2016 14-01-2016
NL 1018160 C2	03-12-2002	AUCUN	

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 2911012 A [0004]
- WO 2016096677 A [0004]