



A standard linear barcode consisting of vertical black bars of varying widths on a white background.

(11) EP 4 528 392 A1

## **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**26.03.2025 Bulletin 2025/13**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**G04B 35/00** (2006.01)      **G04B 31/02** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **23198289.3**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**G04B 35/00; G04B 29/025; G04B 31/02**

(22) Date de dépôt: **19.09.2023**

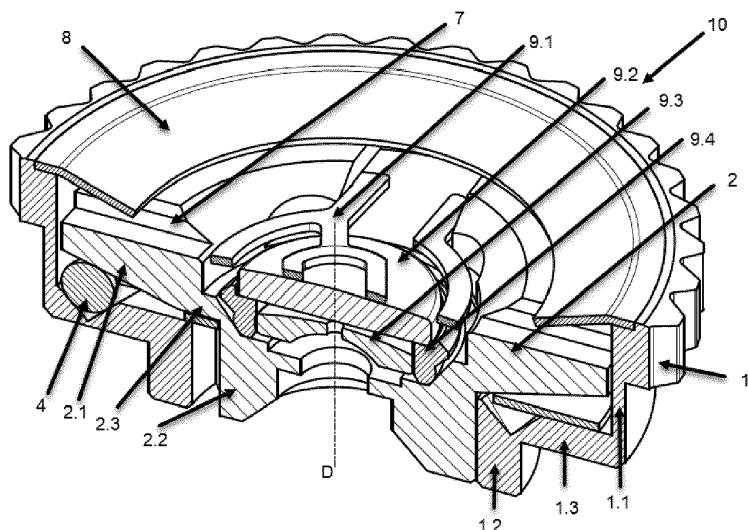
<p>(84) Etats contractants désignés:</p> <p><b>AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR</b></p> <p>Etats d'extension désignés:</p> <p><b>BA</b></p> <p>Etats de validation désignés:</p> <p><b>KH MA MD TN</b></p>	<p>(71) Demandeur: <b>ROLEX SA 1211 Genève 26 (CH)</b></p> <p>(72) Inventeur: <b>CATTANEO, Julien 74930 Esery (FR)</b></p> <p>(74) Mandataire: <b>Moinas &amp; Savoye SARL 27, rue de la Croix-d'Or 1204 Genève (CH)</b></p>
--	--

(54) MÉCANISME DE RÉGLAGE D'ÉBAT D'UN MOBILE HORLOGER POUR UNE PIÈCE D'HORLOGERIE

(57) Mécanisme (20) de réglage d'ébat d'un mobile horloger (40) pour une pièce d'horlogerie (300), le mécanisme comprenant :

- un axe (D),
- un premier composant (1),
- un deuxième composant (2) destiné à recevoir ou à former au moins un palier (15), notamment au moins un palier amortisseur (15),
- des éléments d'interface (4) coopérant avec les premier et deuxième composants,
- un élément de rappel (8) rappelant les premier et deuxième composants en coopération avec les éléments

- au moins des premières conformations (6, 5, 3.1) des premier et deuxième composants coopérant avec les éléments d'interface (4) pour déplacer les éléments d'interface (4) relativement à l'axe (D) selon un plan (P) perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire audit axe (D) et ainsi déplacer le deuxième composant (2) en translation selon ledit axe (D) relativement au premier composant (1) sous l'effet du déplacement en rotation autour dudit axe (D) du premier composant (1) ou du deuxième composant (2).



*Fig. 2*

**Description****Domaine de l'invention**

**[0001]** L'invention concerne un mécanisme de réglage d'ébat d'un mobile horloger pour une pièce d'horlogerie. L'invention concerne aussi un palier assemblé, notamment un palier amortisseur assemblé, comprenant un tel mécanisme. L'invention concerne aussi une ébauche garnie comprenant un tel palier assemblé ou un tel mécanisme. L'invention concerne aussi un ensemble comprenant un tel palier assemblé ou un tel mécanisme ou une telle ébauche garnie. L'invention concerne encore un mouvement horloger comprenant un tel ensemble ou un tel palier assemblé ou un tel mécanisme ou une telle ébauche garnie. L'invention concerne aussi une pièce d'horlogerie comprenant un tel mouvement horloger ou un tel ensemble ou un tel palier assemblé ou un tel mécanisme ou une telle ébauche garnie. L'invention concerne enfin un procédé de réglage d'ébat d'un mobile horloger d'un tel mouvement horloger ou d'une telle pièce d'horlogerie.

**Etat de la technique**

**[0002]** Dans l'art antérieur des mécanismes de réglage d'ébat de mobile pour une pièce d'horlogerie, on connaît le brevet CH714809 qui propose un dispositif de réglage de l'ébat d'un balancier comprenant un élément de palier intermédiaire disposé entre un porte-piton et un palier amortisseur de choc. Cet élément comporte un trou traversant agencé pour permettre le chassage du palier amortisseur de choc. Le réglage de l'ébat s'effectue alors par le déplacement du palier amortisseur de choc le long du trou de l'élément de palier intermédiaire, et le palier amortisseur est maintenu en son sein par friction.

**[0003]** Le brevet EP2824518 propose un dispositif de réglage micrométrique de l'ébat d'un mobile. Le dispositif de réglage comprend un palier de contre-pivot et un corps de palier composé de différents éléments :

- un corps extérieur comportant un perçage central, des rebords qui remontent du côté de sa face intérieure, et des moyens d'indexage sur sa face intérieure, de type encoche ou bossage, et
- trois éléments empilés à l'intérieur du corps extérieur.

**[0004]** Les trois éléments empilés comprennent :

- un moyen de rappel élastique, fixé à un support de palier et comportant des pattes élastiques s'ancrant dans les moyens d'indexage pour introduire des positions discrètes de réglage,
- un support de palier comportant au moins une première surface de contact évolutive, c'est-à-dire à épaisseur variable selon la direction axiale et autour de l'axe,

- un couvercle, solidaire du bord supérieur du corps extérieur et comportant au moins une deuxième surface de contact évolutive qui coopère avec la première surface de contact évolutive.

**[0005]** La rotation du support de palier autour de l'axe permet une variation de la position axiale du palier du fait de la coopération de surfaces. Pour permettre la rotation du support de palier, celui-ci comporte un moyen de mise en rotation de type empreinte pour tournevis. Le couple de maintien du moyen de rappel élastique dans les moyens d'indexage est suffisamment faible pour permettre le déplacement du support de palier en rotation lors d'un pivotement actionné par un horloger, et suffisamment fort pour permettre son maintien en position lors du fonctionnement du mobile ou du balancier.

**[0006]** Il est ainsi possible d'intégrer un système de réglage de l'ébat de mobile pour dispositif horloger directement sur un palier, autour de l'axe du mobile, par friction, comme le propose le brevet CH714809. Ce dispositif est néanmoins peu précis pour un réglage micrométrique.

**[0007]** Le brevet EP2824518 propose quant à lui un mécanisme de réglage de l'ébat d'un mobile horloger directement autour de l'axe du mobile horloger, en transformant un déplacement rotatif d'un support d'un palier actionné par un horloger en un mouvement de translation axiale de l'amortisseur de choc, et ce par un dispositif de conversion de mouvement qui met notamment en oeuvre une liaison glissière hélicoïdale. Cette solution propose un contact direct entre des surfaces évolutives, ce qui implique plusieurs désavantages notables tels que :

- un réglage de l'ébat discontinu, impliquant un pas quelconque espacant deux positions discrètes d'indexation ;
- une fabrication complexe, avec des surfaces évolutives en forme /contre forme difficilement maîtrisables et reproductibles, surtout dans les tolérances requises ;
- une sensibilité aux chocs. Le moyen de rappel élastique maintient en effet le corps de palier dans une position d'équilibre grâce à des ancrages, ce qui contraint le rappel élastique en permanence. À cause de la liaison glissière hélicoïdale, la force tangentielle résultante d'un choc axial est susceptible d'engendrer un couple de déréglage non négligeable, d'où la nécessité d'ancrer le moyen de rappel dans des positions discrètes.

50

**But et Figures**

**[0008]** Le but de l'invention est de fournir un mécanisme de réglage d'ébat permettant d'améliorer les mécanismes connus de l'art antérieur. En particulier, l'invention propose un mécanisme de réglage d'ébat simple, pratique à utiliser et fiable, permettant à un horloger d'effectuer un réglage fin de l'ébat, facile et répétable,

par un dispositif de conversion de mouvement.

**[0009]** Selon l'invention, un mécanisme de réglage est défini par la revendication 1.

**[0010]** Des modes de réalisation du mécanisme de réglage d'ébat sont définis par les revendications 2 à 9.

**[0011]** Selon l'invention, un palier assemblé est défini par la revendication 10.

**[0012]** Selon l'invention, une ébauche garnie est définie par la revendication 11.

**[0013]** Selon l'invention, un ensemble est défini par la revendication 12.

**[0014]** Selon l'invention, un mouvement horloger est défini par la revendication 13.

**[0015]** Selon l'invention, une pièce d'horlogerie est définie par la revendication 14.

**[0016]** Selon l'invention, un procédé de réglage est défini par la revendication 15.

**[0017]** Les dessins annexés représentent, à titre d'exemples, deux modes de réalisation d'une pièce d'horlogerie selon l'invention.

La figure 1 est une vue en coupe et en perspective d'un mode de réalisation particulier d'une pièce d'horlogerie selon l'invention incluant un mode de réalisation particulier d'un mécanisme de réglage d'ébat dans une première configuration.

La figure 2 est une vue en coupe et en perspective du mode de réalisation particulier du mécanisme de réglage d'ébat dans une deuxième configuration.

La figure 3 est une vue en coupe du mode de réalisation particulier du mécanisme de réglage d'ébat dans la première configuration.

La figure 4 est une vue en coupe du mode de réalisation particulier du mécanisme de réglage d'ébat dans la deuxième configuration.

La figure 5 est une vue éclatée et en perspective du mode de réalisation particulier du mécanisme de réglage d'ébat mécanisme de réglage d'ébat.

La figure 6 est une vue en perspective d'un mode de réalisation d'une ébauche garnie incluant le mode de réalisation particulier du mécanisme de réglage d'ébat.

La figure 7 est une vue en coupe du mode de réalisation de l'ébauche garnie de la figure 6.

La figure 8 est une vue d'un mode de réalisation alternatif d'une pièce d'horlogerie selon l'invention incluant un mode de réalisation alternatif d'un mécanisme de réglage d'ébat.

### Mode de réalisation particulier

**[0018]** Un mode de réalisation particulier d'une pièce d'horlogerie 300 est décrit ci-après en détail en référence aux figures 1 à 7.

**[0019]** La pièce d'horlogerie 300 est par exemple une montre, en particulier une montre bracelet. La pièce d'horlogerie 300 comprend un mouvement horloger 200 destiné à être monté dans un boîtier ou une boîte de pièce d'horlogerie afin de le protéger de l'environnement extérieur.

**[0020]** Le mouvement horloger 200 est un mouvement mécanique, notamment un mouvement automatique, ou un mouvement hybride ou un mouvement électrique.

**[0021]** Le mouvement horloger 200 comprend :

- un palier assemblé 10, notamment un palier amortisseur assemblé, comprenant un mécanisme de réglage d'ébat 20, et/ou
- une ébauche garnie 100, notamment un pont garni 100, comprenant un mécanisme de réglage d'ébat 20, et/ou
- un ensemble comprenant un palier 15, notamment un palier amortisseur, une ébauche et un mécanisme de réglage d'ébat 20.

**[0022]** Le mécanisme de réglage d'ébat peut être installé à une interface entre le palier et une ébauche du mouvement de sorte à permettre un déplacement relatif du palier relativement à l'ébauche. En conséquence, une partie du mécanisme de réglage d'ébat peut faire partie du palier 15 et/ou une partie du mécanisme de réglage d'ébat peut faire partie de l'ébauche.

**[0023]** Dans tous les cas, le mouvement horloger comprend le mécanisme de réglage d'ébat 20.

**[0024]** Le mécanisme de réglage d'ébat 20 permet de régler l'ébat d'un mobile horloger 40 du mouvement horloger 200 relativement à un bâti du mouvement horloger 200. Le réglage d'ébat est obtenu par déplacement d'au moins un élément de palier de guidage du mobile horloger relativement au bâti du mouvement horloger. Le mobile horloger est avantagéusement un balancier assemblé, mais peut aussi être de toute autre nature. L'ébat de balancier, c'est-à-dire le jeu fonctionnel axial entre les pivots de l'axe du balancier et les pierres de contre-pivot, est du même ordre de grandeur que les tolérances dimensionnelles de fabrication des éléments de l'organe réglant. Une possibilité de réglage de cet ébat est alors essentielle pour assurer le bon fonctionnement du balancier et maintenir une bonne précision de la pièce d'horlogerie. En particulier, le réglage de l'ébat est selon l'invention rendu possible par une mise en rotation d'une portion du mécanisme de réglage 20.

**[0025]** Selon le mode de réalisation particulier décrit ci-après en détail en référence aux figures 1 à 7, le mécanisme de réglage d'ébat comprend :

- un axe D,

- un premier composant 1, en particulier un premier composant 1 destiné à être solidarisé à une ébauche du mouvement horloger,
- un deuxième composant 2 destiné à recevoir ou à former au moins un palier 15, notamment au moins un palier amortisseur,
- trois éléments d'interface 4 coopérant avec les premier et deuxième composants,
- un élément de rappel 8 rappelant les premier et deuxième composants en coopération avec les trois éléments d'interface 4, et
- des premières conformations 6, 5, 3.1 des premier et deuxième composants coopérant avec les trois éléments d'interface 4 pour déplacer ces trois éléments d'interface 4 relativement à l'axe D selon un plan P perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire audit axe D et ainsi déplacer le deuxième composant 2 en translation selon ledit axe D relativement au premier composant 1 sous l'effet du déplacement en rotation autour dudit axe D du deuxième composant 2.

**[0026]** Le mobile horloger 40 est préférentiellement guidé en rotation ou en pivotement autour de l'axe D par l'au moins un palier 15.

**[0027]** Avantageusement, le mécanisme de réglage permet de transformer un mouvement de rotation du deuxième composant relativement au premier composant (actionné par un horloger) en un mouvement de translation axiale d'un élément de palier.

**[0028]** Lors du réglage de l'ébat, la rotation du deuxième composant 2 relativement au premier composant 1 induit, par le biais des conformations 5 et 3.1, le déplacement des éléments d'interface 4 selon un plan P perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire audit axe D. En particulier, les éléments d'interface s'éloignent ou se rapprochent de l'axe D selon un plan perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire audit axe D. L'association de l'élément de rappel 8 et de la conformation 6 qui comprend une surface évolutive suivant ledit axe D, au contact des éléments d'interface 4, permettent le déplacement précis du deuxième composant 2 en translation selon ledit axe D relativement au premier composant 1.

**[0029]** Selon le mode de réalisation particulier décrit ci-après en détail en référence aux figures 1 à 7, les éléments d'interface se présentent avantageusement sous la forme de billes et sont au nombre de trois. Ces billes sont intercalées entre les deux composants, et sont prévues pour coopérer avec les deux composants. Les interactions entre les trois billes et les deux éléments permettent, lorsque le premier composant 1 entre en rotation, de provoquer (pour un couple de rotation supérieur au couple de frottement induit par le ressort 8 aux interfaces entre le premier composant 1, les trois billes 4 et le deuxième composant 2) une translation axiale du deuxième composant 2 et donc du palier.

**[0030]** Dans ce mode de réalisation particulier, le deu-

xième composant 2 porte ou se présente sous la forme d'un palier amortisseur 15, en particulier d'un palier amortisseur de balancier, doté notamment d'un chaton 9.4, d'une pierre de contre-pivot 9.2, d'une pierre percée

5 9.3 et d'un ressort-lyre 9.1. Le palier 15 forme, avec le mécanisme 20 de réglage d'ébat, un palier assemblé 10. Dans ce mode de réalisation particulier, le composant 2 fait à la fois partie du palier 15 et du mécanisme de réglage d'ébat 20.

10 **[0031]** Dans une variante particulière, le deuxième composant 2 et le chaton 9.4 pourraient être constitués par une seule et même pièce.

**[0032]** Le premier composant 1 du palier assemblé 10 est avantageusement solidarisé à une ébauche 100 du

15 mouvement horloger, notamment à un pont de balancier 100, en particulier à un pont de balancier traversant 100, un coq ou similaire. Dans le mode de réalisation particulier, plus particulièrement illustré à la figure 7, le premier composant est solidarisé à l'ébauche 100 tout en

20 présentant un degré de liberté en rotation autour de l'axe D. En particulier, le premier composant est avantageusement chassé dans un support 11 de ressort spiral, disposé sous le pont 100. Le premier composant 1 peut être maintenu solidaire avec le pont 100 par un élément

25 ressort 12 qui s'appuie sur la face supérieure du pont 100 d'une part, et sur la surface extérieure de l'anneau 1.1 du premier composant 1 d'autre part. La rotation du premier composant 1 permet alors le réglage du repère (d'un échappement coopérant avec un oscillateur auquel prend part le balancier) sans dérégler le réglage de l'ébat.

30 **[0033]** En variante, le premier composant 1 pourrait être fixé ou encastré sur l'ébauche 100, c'est-à-dire ne présenter aucun degré de liberté vis-à-vis de l'ébauche 100. Dans une autre variante, le premier composant 1 et l'ébauche ne pourraient former qu'une seule pièce. Autrement dit, dans une telle variante, le premier composant est constitué par l'ébauche.

**[0034]** Selon le mode de réalisation particulier décrit ci-après en détail en référence aux figures 1 à 7, le premier

40 composant 1 comprend des premières conformations 5, préférentiellement en forme de came, sur lesquelles les éléments d'interface 4 viennent en contact. Le deuxième composant 2 comprend une surface circonférentielle 6 conique ou tronconique ou sensiblement tronconique

45 contre laquelle les éléments d'interface 4 sont en contact. En jouant sur :

- les géométries des surfaces de contact des conformations 5, 3.1, et/ou
- 50 - la géométrie de la surface circonférentielle 6, et/ou
- la géométrie des éléments d'interface 4, et/ou
- le nombre d'éléments d'interface 4 et leurs géométries,

55 il est possible de faire varier avec précision la localisation axiale (selon l'axe D) du deuxième composant 2 et donc du palier relativement au premier composant 1, en actionnant en rotation le deuxième composant 2.

**[0035]** Dans le mécanisme de réglage, la rotation du deuxième composant 2 par rapport au premier composant 1 entraîne un déplacement selon une composante radiale des éléments d'interface 4 le long des conformations 5, 3.1 respectives. Ce déplacement change le positionnement des appuis des éléments d'interface 4 sur la surface circonférentielle externe 6 et provoque une translation axiale (selon l'axe D) du deuxième composant 2 relativement au premier composant 1.

**[0036]** L'élément de rappel 8, solidaire du bord supérieur du premier composant 1, est en appui élastique sur le bord supérieur du deuxième composant 2. Il exerce une pression suffisante sur le deuxième composant 2 et les éléments d'interface 4 contre le premier composant 1 pour annuler tous les jeux éventuels et garantir le maintien des composants 1, 2 et 4 au contact sans glissement, hormis en phase de réglage.

**[0037]** Dans ce mode de réalisation particulier, le palier assemblé permettant le pivotement d'un mobile selon l'axe D est composé de différents éléments :

- le premier composant 1, destiné à être solidarisé à l'ébauche du mouvement horloger ;
- le deuxième composant 2 destiné à recevoir ou former au moins un palier ;
- les trois éléments d'interface constitués par exemple par des billes 4, maintenues en position par une rondelle intercalaire 3 ;
- l'élément de rappel 8, solidaire d'un bord supérieur du premier composant 1 et en appui élastique sur le bord supérieur du deuxième composant 2, et rappelant les premier et deuxième composants en coopération avec les billes 4. En particulier, l'élément de rappel 8 a une forme de rondelle élastique tronconique.

**[0038]** Dans ce mode de réalisation particulier, la rondelle intercalaire 3 est solidaire en rotation du deuxième composant 2 et comprend, comme conformations, des deuxièmes rainures (ou deuxièmes chemins) 3.1 prévues chacune pour réceptionner une bille 4. Ces deuxièmes rainures 3.1 sont utiles pour le contrôle du déplacement radial par rapport à l'axe D des billes 4 sur le plan P, et en particulier le déplacement desdites billes le long de leur conformation 5. En particulier, cette rondelle intercalaire 3 comprend autant de deuxièmes rainures 3.1 que de billes 4, en l'occurrence trois. Ces deuxièmes rainures 3.1 forment des guides ou des chemins traversants et débouchants de manière à laisser aux billes la possibilité de se déplacer sur toute l'étendue de leur chemin respectif.

**[0039]** Dans ce mode de réalisation, le premier composant 1 est une pièce composée d'un anneau 1.1 raccordé à un moyeu 1.2. Ce moyeu 1.2 est centré sur le même axe D que celui de l'anneau 1.1 et présente des diamètres extérieur et intérieur respectivement plus petits que ceux de l'anneau 1.1, de sorte qu'un élément de raccordement 1.3 relie le haut de la circonference extérieure du moyeu

1.2 au bas de la circonference intérieure de l'anneau 1.1. Le raccordement 1.3 forme ici un angle à 90 degrés vis-à-vis de l'axe D, c'est-à-dire qu'il s'étend sensiblement radialement relativement à l'axe D. Sur la surface interne du raccordement sont creusées trois premières rainures 5 d'égales profondeurs qui forment des premiers chemins 5 ou les conformations 5.

**[0040]** Les premières rainures 5 définissent une forme ou trajectoire incurvée ou en spirale autour de l'axe D, ou 10 une forme ou trajectoire rectiligne, sensiblement orthoradiale par rapport à l'axe D. L'angle formée entre une tangente à ladite trajectoire et une droite qui passe par l'axe D et qui croise ladite tangente forme un angle oblique, à savoir différent de 90°. Les premières rainures 15 5 sont préférentiellement équiréparties autour de l'axe D du premier composant 1.

**[0041]** Dans une variante, la surface du raccordement 1.3 pourrait être légèrement bombée ou présenter un angle légèrement différent de 90 degrés vis-à-vis de l'axe 20 D, pour par exemple faciliter par exemple le positionnement initial des billes 4 dans les premières rainures 5 lors de l'assemblage du palier.

**[0042]** Dans ce mode de réalisation, le deuxième composant 2 est une pièce composée d'un anneau 2.1 raccordé à un moyeu 2.2 centré sur le même axe et de diamètres extérieur et intérieur plus petits que ceux de l'anneau 2.1, et comportant un raccordement 2.3 entre les deux éléments 2.1, 2.2. Les diamètres extérieurs de l'anneau 2.1 et du moyeu 2.2 du deuxième composant 2 30 correspondent, aux jeux près, respectivement aux diamètres intérieurs de l'anneau 1.1 et du moyeu 1.2 du premier composant 1, de sorte que les deux éléments s'emboitent. La surface extérieure du raccordement 2.3 du deuxième composant 2, plus spécifiquement la surface entre le moyeu 2.2 et la circonference extérieure de l'anneau 2.1, constitue la surface circonférentielle externe 6 et présente notamment une forme tronconique ou sensiblement tronconique.

**[0043]** La rotation du deuxième composant 2 autour 40 dudit axe D entraîne, par le biais de la rondelle intercalaire 3 associée, le déplacement radial des billes 4 le long de leur rainure 5 respective. Ce déplacement change le positionnement des appuis des billes 4 sur la surface circonférentielle externe 6 tronconique et provoque une 45 translation axiale (selon l'axe D) du deuxième composant 2 le long du premier composant 1.

**[0044]** L'élément de rappel 8, solidaire du bord supérieur du premier composant 1 est en appui élastique sur le bord supérieur du deuxième composant 2, exerce une 50 pression suffisante sur le deuxième composant 2 et les billes 4 contre le premier composant 1 pour annuler tous les jeux éventuels et garantir le maintien des composants 1, 2 et 4 au contact sans glissement, hormis en phase de réglage.

**[0045]** Avantageusement, le positionnement des trois billes 4 forme un polygone régulier centré sur l'axe D où chaque bille est située sur un sommet du polygone. L'assise du composant 2 sur le composant 1 est ainsi

garantie par les billes et est de préférence isostatique.

**[0046]** Selon un mode préféré, la rondelle intercalaire 3 est solidaire en rotation du moyeu 2.2 du deuxième composant 2, avec au moins un degré de liberté en translation axiale le long du moyeu 2.2, c'est-à-dire que la rondelle intercalaire 3 est montée en liaison glissière d'axe D relativement au moyeu 2.2 du deuxième composant 2. Pour ce faire, une languette 3.2 de la rondelle intercalaire 3 peut se loger dans une rainure axiale 13 prévue dans le moyeu 2.2. Lors de la rotation du deuxième composant 2, la rondelle intercalaire 3 pousse les billes le long des premières rainures 5 de façon à permettre une translation axiale (selon l'axe D) du deuxième composant 2 le long du premier composant 1.

**[0047]** Pour permettre la rotation du deuxième composant 2 par l'horloger, au moins des deuxièmes conformations 7, comme par exemple une empreinte pour un tournevis, peut être présente sur la partie supérieure du deuxième composant 2. L'élément de rappel peut être selon ce mode ajouré en son centre pour permettre l'accès à l'au moins des deuxièmes conformations 7. Cet ajourage peut être important dans le cas d'un palier amortisseur de chocs horloger pour permettre également le démontage du ressort-lyre 9.1 par exemple.

**[0048]** Au moins un repère, comme par exemple des cannelures sur la circonference extérieure du premier composant 1, peut permettre à l'horloger de visualiser l'angle de la rotation durant la rotation du deuxième composant 2. Ces cannelures peuvent être également utilisées pour assurer une meilleure préhension du premier composant 1 et aider son actionnement en rotation autour de l'axe D lors du réglage du repère d'un échappement sans dérégler le réglage de l'ébat.

**[0049]** Il est intéressant de noter que le mécanisme de réglage d'ébat est peu sensible aux chocs. En effet, de par la conformation du mécanisme de réglage d'ébat, les forces, essentiellement axiales ou radiales, que le palier est susceptible de subir n'ont pas d'impact sur le déplacement des éléments d'interface 4, et donc sur le réglage d'ébat. Par exemple, grâce au dispositif de conversion de mouvement, la force tangentielle résultante d'un effort axial lors d'un choc, susceptible d'engendrer un couple de déréglage, est négligeable en regard du frottement (ou couple de friction) engendré par l'élément de rappel 8.

**[0050]** Ainsi, dans le mode de réalisation particulier décrit, le palier assemblé comprend :

- le premier composant 1, solidaire du pont 100 ;
- le deuxième composant 2, qui s'emboîte dans le premier composant 1 ;
- trois billes 4, maintenues en position par une rondelle intercalaire 3 ;
- la rondelle intercalaire 3 qui comporte des deuxièmes rainures 3.1 radiales relativement à l'axe D et destinés au positionnement des billes 4 ;
- l'élément de rappel 8, solidaire du bord supérieur du premier composant 1, en appui élastique sur le bord

supérieur du deuxième composant 2, et prenant la forme d'une rondelle.

**[0051]** Le premier composant 1 comprend, comme conformations, trois premiers chemins, de type rainures 5, courbes et équirépartis autour de l'axe D. La rondelle intercalaire 3 comprend un ajourage central qui épouse la forme extérieure du moyeu 2.2 du deuxième composant 2, permettant ainsi de solidariser en rotation ladite rondelle intercalaire 3 et le deuxième composant 2. La rondelle intercalaire 3 est insérée et repose sur la face intérieure du premier composant 1, afin que ses deuxièmes rainures 3.1 croisent les rainures 5 du premier composant 1. Les billes sont posées dans leur rainure respective 5 du premier composant 1, à l'intérieur de chemins 3.1 de la rondelle intercalaire formés par les deuxièmes rainures 3.1.

**[0052]** Le deuxième composant 2 est installé par glissement le long de l'axe D. Il porte l'ensemble comprenant le chaton 9.4, la pierre de pivot 9.3, la pierre de contre-pivot 9.2 et le ressort-lyre 9.1 sur l'intérieur de son logement central. Le deuxième composant 2 comprend également au moins des deuxièmes conformations 7, de type empreinte de vis, pour permettre sa rotation. La surface 6 entre son moyeu 2.2 et la circonference de son anneau 2.1 est de forme tronconique avec le sommet du cône au niveau du moyeu 2.2.

**[0053]** L'élément de rappel 8, solidaire du bord supérieur du premier composant 1 et en appui élastique sur le bord supérieur du deuxième composant 2, exerce une pression suffisante sur l'ensemble deuxième composant 2 - billes 4 contre le premier composant 1 pour maintenir le mécanisme en position, en dehors de la phase de réglage, où l'action de l'horloger sur la conformation 7 induit une force supérieure à celle induite par les frottements entre les composants 2-4-1.

**[0054]** La rotation du deuxième composant 2 (relativement au premier composant 1) actionné par un horloger à l'aide d'un outil adapté sur l'au moins des deuxièmes conformations 7 entraîne le déplacement radial des billes 4 le long de leurs premières rainures 5 respectives. Ce déplacement change le positionnement des appuis des billes 4 sur la surface circonférentielle externe 6 et provoque un déplacement en translation axiale (selon l'axe D) du deuxième composant 2 relativement au premier composant 1 et à l'ébauche 100. Cette translation axiale permet le réglage micrométrique de l'ébat du mobile.

**[0055]** L'au moins un premier chemin 5 peut former un angle non nul, préférentiellement compris entre 5° et 30° relativement à la direction orthoradiale à l'axe D. En conséquence, les premiers chemins peuvent présenter une forme ou trajectoire en spirale ou sensiblement en spirale relativement à l'axe D, par exemple une forme en spiral d'Archimède.

**[0056]** Les premiers chemins 5 et les deuxièmes chemins 3.1 peuvent se croiser au niveau de chacun des éléments d'interface 4. Ceci peut permettre de garantir que le déplacement relatif en rotation des premier et

deuxième composants entraîne un déplacement des éléments d'interface 4 selon une composante radiale en regard de l'axe D.

### **Généralisation**

**[0057]** Si dans le mode de réalisation particulier décrit précédemment le mécanisme comprend des premiers chemins ou des premières rainures 5 formés sur le premier composant 1 et des deuxièmes rainures ou des deuxièmes chemins 3.1 formés sur une rondelle 3 solidaire en rotation du deuxième composant 2, il peut être proposé un mécanisme comprenant des premiers chemins ou des premières rainures 5 formés sur le deuxième composant 2 et des deuxièmes rainures ou des deuxièmes chemins 3.1 formés sur le premier composant 1, en particulier sur une rondelle 3 solidaire en rotation du premier composant 1.

**[0058]** En effet, selon l'invention, le déplacement relatif en rotation autour de l'axe D des premiers chemins ou premières rainures 5 et des deuxièmes rainures 3.1 permet avantageusement le déplacement des éléments d'interface relativement à l'axe D selon un plan P perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire audit axe D. Autrement dit, le déplacement relatif en rotation autour de l'axe D des premiers chemins ou premières rainures 5 et des deuxièmes rainures 3.1 permet aux éléments d'interface de se rapprocher ou de s'éloigner de l'axe D. Ainsi, le composant qui comprend des premiers chemins ou premières rainures 5 est distinct du composant qui comprend des deuxièmes rainures 3.1.

**[0059]** Selon le mode de réalisation décrit précédemment, le déplacement du deuxième composant 2 en translation selon l'axe D relativement au premier composant 1 est rendu possible grâce à une surface 6 conique ou tronconique destinée à coopérer avec des éléments d'interface, qui est agencée sur le deuxième composant 2. Selon un mode de réalisation alternatif, il serait envisageable d'agencer cette surface 6 conique ou tronconique sur le premier composant 1. Selon ce mode de réalisation alternatif particulier, les premiers chemins ou premières rainures 5 pourraient alors être formés par exemple sur une surface 6 conique ou tronconique du premier composant 1.

**[0060]** Par ailleurs, si dans le mode de réalisation particulier décrit précédemment les éléments d'interface se présentent chacun sous la forme d'une bille, il serait également envisageable que ces éléments d'interface présentent une toute autre conformation. À titre d'exemple, ces éléments d'interface pourraient se présenter chacun sous la forme d'un galet ou d'un rouleau. Plus généralement, les éléments d'interface sont des éléments roulants et/ou glissants. Complémentairement, ces éléments d'interface pourraient chacun comprendre une surface tronconique destinée à entraîner, en translation selon l'axe D, un premier composant relativement à un deuxième composant sous l'effet du déplacement, par exemple d'une translation, desdits éléments d'interface

dans le plan P perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire audit axe D, en particulier selon une direction radiale relativement à l'axe D, lesdits éléments d'interface étant par exemple rappelés élastiquement par un élément de rappel correspondant ou non à l'élément de rappel 8.

**[0061]** Si dans le mode de réalisation décrit précédemment les éléments d'interface sont au nombre de trois, de sorte à former avantageusement un polygone régulier centré sur l'axe D où chaque élément d'interface est situé sur un sommet du polygone, il est envisageable de mettre en oeuvre un nombre différent d'éléments d'interface. Ainsi, alternativement, le système pourrait comprendre quatre éléments d'interface, de sorte à former un carré centré sur l'axe D où chaque élément d'interface est situé sur un sommet du carré, comme, par exemple, dans le mode de réalisation représenté à la figure 8. Alternativement encore, il serait envisageable mettre en oeuvre uniquement deux éléments d'interface, notamment dans le cas de figure au sein duquel les éléments d'interface induisent un contact linéaire et non ponctuel avec le premier composant 1 et/ou le deuxième composant 2.

**[0062]** Dans le mode de réalisation particulier décrit précédemment, il est prévu d'entraîner en rotation autour de l'axe D le deuxième composant 2 qui est destiné à recevoir ou à former au moins un palier 15, de sorte à entraîner en translation selon l'axe D ledit deuxième composant 2. A cet effet, le deuxième composant 2 comprend au moins des deuxièmes conformations 7 pour permettre son actionnement en rotation autour de l'axe D. Selon un mode de réalisation alternatif, il serait envisageable d'actionner en rotation le premier composant 1. Ainsi, selon ce mode de réalisation alternatif particulier, le premier composant 1 peut comprendre au moins des deuxièmes conformations 7 pour permettre son actionnement en rotation autour de l'axe D. Selon ce mode de réalisation alternatif particulier, le premier composant 1 peut comprendre les premiers chemins ou les premières rainures 5. Avantageusement, comme représenté à la figure 8, ces premiers chemins 5 peuvent, dans ce cas de figure particulier, se présenter sous la forme de surfaces de came du premier composant 1 qui s'étendent selon une direction parallèle ou sensiblement parallèle à l'axe D. Dans ce même cas de figure particulier, le deuxième composant 2 peut comprendre les deuxièmes rainures 3.1, notamment peut comprendre une rondelle 3 dotée de deuxièmes rainures, ainsi que la surface conique ou tronconique 6. Dans ce mode de réalisation alternatif particulier, le premier composant est susceptible de tourner autour de l'axe D relativement au bâti du mouvement, tandis que le deuxième composant est fixe en rotation relativement à l'axe D mais apte à se déplacer en translation selon l'axe D.

**[0063]** Ainsi, selon le mode de réalisation, le deuxième composant ou le premier composant est apte à être actionné en rotation autour de l'axe D.

**[0064]** Quel que soit le mode de réalisation, le deuxième composant destiné à recevoir ou à former un palier

est apte à se déplacer en translation relativement à l'axe (D).

**[0065]** L'invention porte aussi sur un procédé de réglage d'ébat d'un mobile horloger. Un mode d'exécution d'un tel procédé est décrit ci-après et met en oeuvre l'une des solutions de mécanisme de réglage décrites plus haut.

**[0066]** Le procédé comprend une action de déplacement d'un composant en rotation autour de l'axe D relativement à l'autre composant. Pour ce faire, l'horloger peut entraîner un composant en rotation avec au moins des deuxièmes conformations 7 prévue à cet effet et un outil adapté, comme un tournevis, alors que l'autre composant est immobilisé sur le reste du mouvement, notamment parce que l'autre composant est fixé à une ébauche ou parce que l'autre composant est maintenu immobile par l'action de l'horloger, notamment à l'aide d'un autre outil. En conséquence de ce déplacement relatif en rotation, comme expliqué plus haut, le composant portant le palier, en particulier la pierre de contre-pivot se déplace axialement (selon l'axe D). Il s'ensuit que l'ébat axial du mobile horloger 40 est modifié.

**[0067]** Ainsi, grâce aux solutions décrites précédemment, le mécanisme de réglage de l'ébat permet de transformer un déplacement rotatif d'un composant actionné par un horloger en un mouvement de translation axiale d'un palier via un dispositif de conversion de mouvement. Les solutions présentent avantageusement des éléments d'interface 4 prévus pour coopérer avec deux éléments emboitables 1, 2 au sein d'un palier assemblé.

## Revendications

1. Mécanisme (20) de réglage d'ébat d'un mobile horloger (40) pour une pièce d'horlogerie (300), le mécanisme comprenant :

- un axe (D),
- un premier composant (1),
- un deuxième composant (2) destiné à recevoir ou à former au moins un palier (15), notamment au moins un palier amortisseur (15),
- des éléments d'interface (4) coopérant avec les premier et deuxième composants,
- un élément de rappel (8) rappelant les premier et deuxième composants en coopération avec les éléments d'interface (4), et
- au moins des premières conformations (6, 5, 3.1) des premier et deuxième composants coopérant avec les éléments d'interface (4) pour déplacer lesdits éléments d'interface (4) relativement à l'axe (D) selon un plan (P) perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire audit axe (D) et ainsi déplacer le deuxième composant (2) en translation selon ledit axe (D) relativement au premier composant (1) sous l'effet

du déplacement en rotation autour dudit axe (D) du premier composant (1) ou du deuxième composant (2).

5. 2. Mécanisme (20) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les éléments d'interface (4) se présentent sous la forme d'éléments roulant et/ou glissant (4), notamment sous la forme de billes, en particulier sous la forme de trois ou quatre éléments roulants et/ou glissants, en particulier sous la forme de trois ou quatre billes.
10. 3. Mécanisme (20) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier composant (1) ou le deuxième composant (2) comprend au moins des deuxièmes conformations (7) pour permettre un déplacement relatif du premier composant (1) et du deuxième composant (2) en rotation autour de l'axe (D).
15. 4. Mécanisme (20) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier composant (1) ou le deuxième composant (2) comprend, comme première conformation, au moins un premier chemin (5) propre à chaque élément d'interface (4), notamment au moins une première rainure (5) destinée à coopérer avec un élément d'interface (4), en particulier trois ou quatre chemins (5) équirépartis autour de l'axe (D), notamment trois ou quatre premières rainures (5) équiréparties autour de l'axe (D).
20. 5. Mécanisme (20) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'au moins un premier chemin (5) définit une trajectoire en spirale autour de l'axe D, ou une trajectoire sensiblement orthoradiale par rapport à l'axe D.
25. 6. Mécanisme (20) selon la revendication 4 ou 5 , **caractérisé en ce que** le premier composant (1) ou le deuxième composant (2), distinct du composant comprenant l'au moins un premier chemin (5), comprend, comme première conformation, au moins une deuxième rainure (3.1) destinée à coopérer avec un élément d'interface (4) et s'étendant selon une direction radiale ou sensiblement radiale relativement à l'axe (D), comprend en particulier trois ou quatre rainures (3.1) s'étendant selon une direction radiale ou sensiblement radiale relativement à l'axe (D) et équiréparties autour de l'axe (D).
30. 7. Mécanisme (20) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** l'au moins une deuxième rainure (3.1) est formée sur une rondelle (3) solidaire en rotation du premier composant (1) ou le deuxième composant (2), distinct du composant comprenant l'au moins un premier chemin (5).
35. 8. Mécanisme (20) selon l'une des revendications pré-

cédentes, **caractérisé en ce que** le premier composant (1) ou le deuxième composant (2) comprend, comme première conformation, une surface (6) conique ou tronconique destinée à coopérer les éléments d'interface (4).

5

9. Mécanisme (20) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les premier et deuxième composants (1, 2) s'emboîtent l'un dans l'autre, notamment le deuxième composant (2) s'emboîte dans le premier composant (1).

10

10. Palier assemblé (10), notamment palier amortisseur assemblé (10), comprenant un mécanisme (20) selon l'une des revendications précédentes.

15

11. Ébauche garnie, notamment pont garni, comprenant un mécanisme (20) selon l'une des revendications 1 à 10 et/ou un palier selon la revendication précédente.

20

12. Ensemble comprenant :

- un palier (15), notamment un palier amortisseur,
- une ébauche (100), et
- un mécanisme (20) selon l'une des revendications 1 à 9 disposé à l'interface du palier et de l'ébauche (100).

30

13. Mouvement horloger (200) comprenant :

- un mécanisme (20) selon l'une des revendications 1 à 9, et/ou
- un palier selon la revendication 10, et/ou
- une ébauche garnie selon la revendication 11, et/ou
- un ensemble selon la revendication précédente,
- et
- un mobile (40), notamment un balancier assemblé.

40

14. Pièce d'horlogerie (300), notamment montre bracelet, comprenant :

45

- un mouvement selon la revendication précédente, et/ou
- un mécanisme (20) selon l'une des revendications 1 à 9, et/ou
- un palier selon la revendication 10, et/ou
- une ébauche selon la revendication 11, et/ou
- un ensemble selon la revendication 12.

50

15. Procédé de réglage d'ébat d'un mobile horloger d'un mouvement horloger selon la revendication 13 ou d'une pièce d'horlogerie selon la revendication précédente, le procédé comprenant :

- une action de déplacement d'un composant (2 ; 1') en rotation autour de l'axe (D) relativement à l'autre composant (1 ; 2').

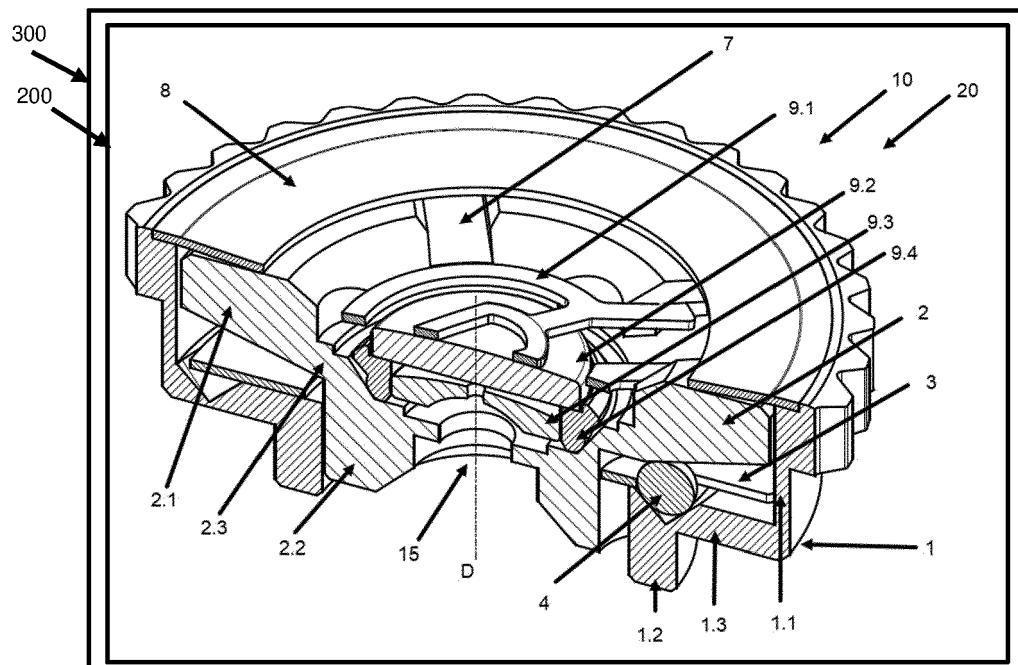


Fig. 1

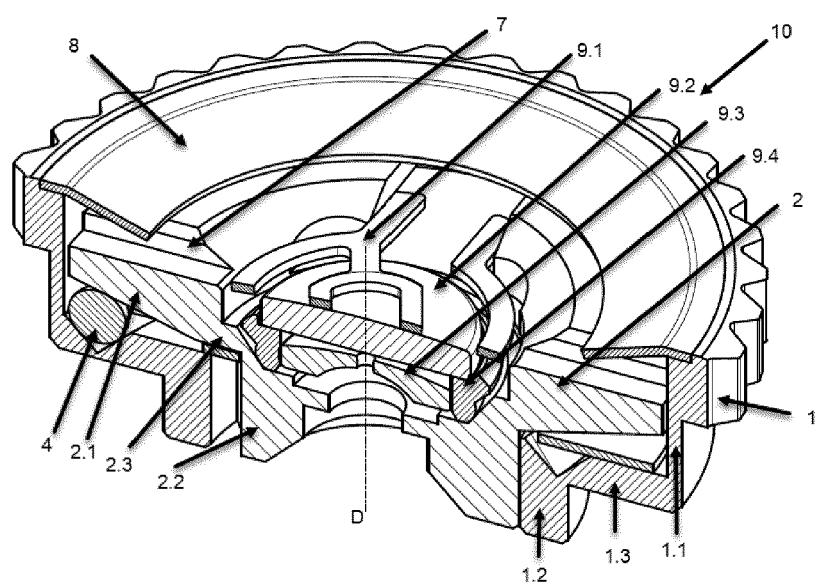


Fig. 2

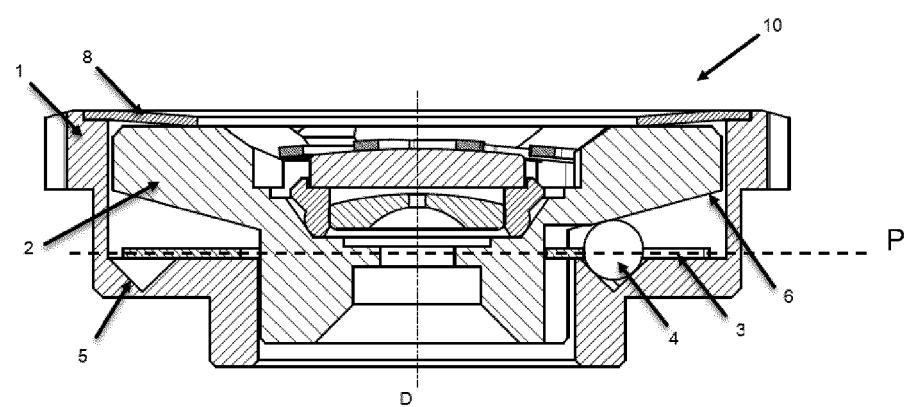


Fig. 3

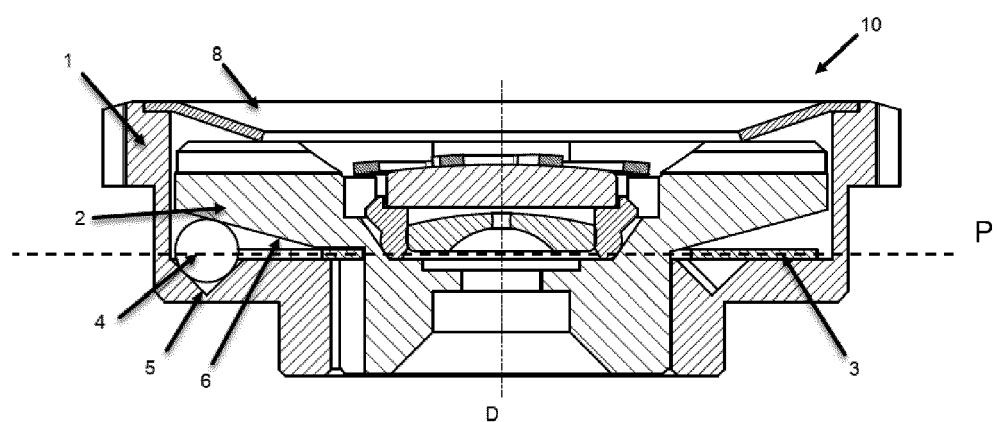


Fig. 4

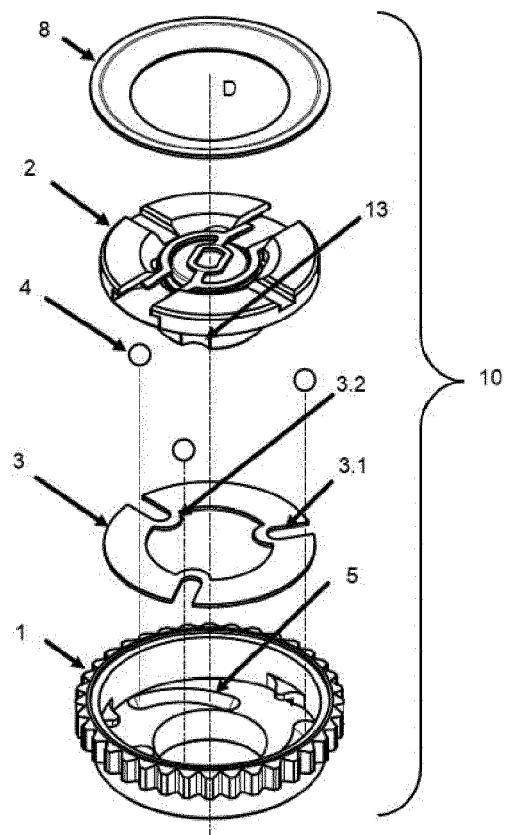


Fig. 5

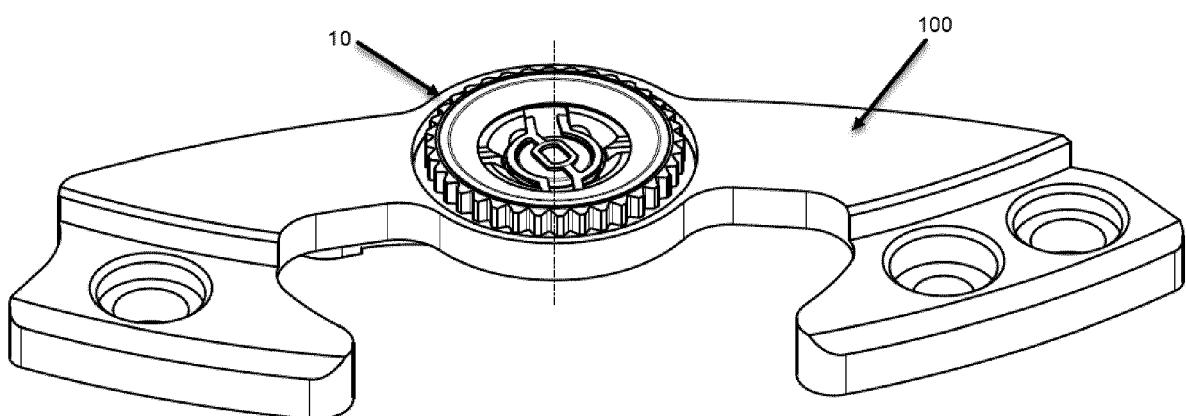


Fig. 6

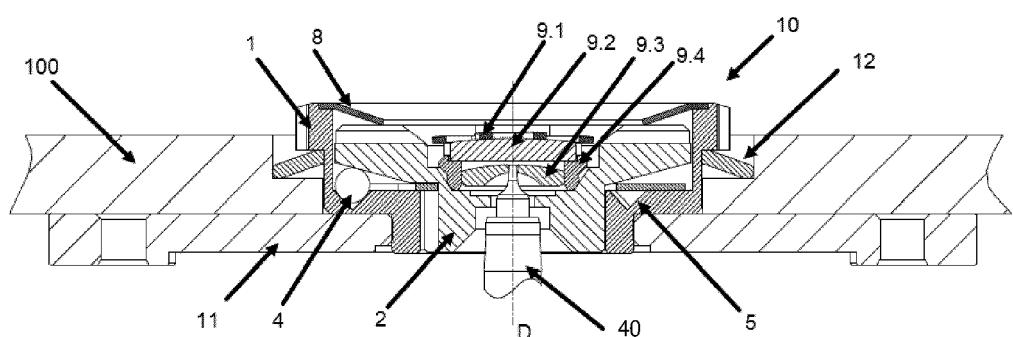


Fig. 7

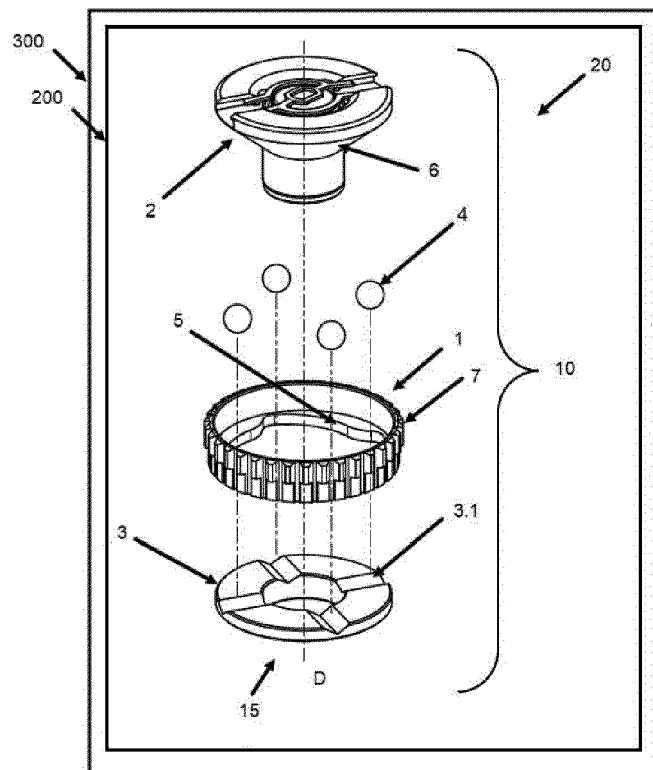


Fig. 8



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 23 19 8289

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)					
10	<b>A</b> EP 1 804 143 A1 (ETA SA MFT HORLOGERE SUISSE [CH]) 4 juillet 2007 (2007-07-04) * alinéa [0014] - alinéa [0018] * * alinéa [0027] - alinéa [0030] * * figures 4, 10, 7, 8 *	1-15	INV. G04B35/00 G04B31/02					
15	<b>A</b> CH 327 798 A (PARECHOC S A LE SENTIER [CH]; VUILLEUMIER MARCEL [CH]) 15 février 1958 (1958-02-15) * page 1, ligne 25 - ligne 52 * * figure 3 *	1-15						
20	<b>A</b> CH 277 381 A (KLADEOS ETS [LI]) 31 août 1951 (1951-08-31) * page 1, ligne 31 - ligne 39; figure 1 *	1-15						
25	<b>A</b> CH 347 777 A (SPERRY GYROSCOPE COMPANY LIMIT [GB]) 15 juillet 1960 (1960-07-15) * page 1, ligne 48 - page 2, ligne 12 * * figure 1 *	1-15						
30	<b>A</b> CH 702 314 B1 (PATEK PHILIPPE SA GENEVE [CH]) 15 juin 2011 (2011-06-15) * alinéa [0020]; figure 8 *	1-15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04B					
35								
40								
45								
50	Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications							
55	<table border="1"> <tr> <td>Lieu de la recherche</td> <td>Date d'achèvement de la recherche</td> <td>Examinateur</td> </tr> <tr> <td><b>La Haye</b></td> <td><b>13 février 2024</b></td> <td><b>Marzocchi, Olaf</b></td> </tr> </table> <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 : arrière-plan technologique  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p> <p>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  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>	Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	<b>La Haye</b>	<b>13 février 2024</b>	<b>Marzocchi, Olaf</b>	
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur						
<b>La Haye</b>	<b>13 février 2024</b>	<b>Marzocchi, Olaf</b>						

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

EP 23 19 8289

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.

13-02-2024

	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
10	<b>EP 1804143</b> <b>A1</b>	<b>04-07-2007</b>	<b>AT</b> <b>E433139 T1</b> <b>CN</b> <b>1991636 A</b> <b>EP</b> <b>1804143 A1</b> <b>HK</b> <b>1104939 A1</b> <b>JP</b> <b>5020626 B2</b> <b>JP</b> <b>2007178432 A</b> <b>US</b> <b>2007147180 A1</b>	<b>15-06-2009</b> <b>04-07-2007</b> <b>04-07-2007</b> <b>25-01-2008</b> <b>05-09-2012</b> <b>12-07-2007</b> <b>28-06-2007</b>
15	<b>CH 327798</b> <b>A</b>	<b>15-02-1958</b>	<b>AUCUN</b>	
20	<b>CH 277381</b> <b>A</b>	<b>31-08-1951</b>	<b>AUCUN</b>	
25	<b>CH 347777</b> <b>A</b>	<b>15-07-1960</b>	<b>CH</b> <b>347777 A</b> <b>DE</b> <b>1134866 B</b> <b>FR</b> <b>1174682 A</b>	<b>15-07-1960</b> <b>16-08-1962</b> <b>13-03-1959</b>
30	<b>CH 702314</b> <b>B1</b>	<b>15-06-2011</b>	<b>AUCUN</b>	
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

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**

- CH 714809 [0002] [0006]
- EP 2824518 A [0003] [0007]