(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 697 693 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
21.08.2019 Bulletin 2019/34

(21) Numéro de dépôt: **12713163.9**

(22) Date de dépôt: **12.04.2012**

(51) Int Cl.:
G04B 17/28 *(2006.01)* ***G04B 27/00*** *(2006.01)*

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2012/056631

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2012/140112 (18.10.2012 Gazette 2012/42)

(54) MOUVEMENT DE PIECE D'HORLOGERIE

UHRWERK

TIMEPIECE MOVEMENT

(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

(30) Priorité: **14.04.2011 CH 665112011**

(43) Date de publication de la demande:
19.02.2014 Bulletin 2014/08

(73) Titulaire: **CompliTime SA**
2301 La Chaux-de-Fonds (CH)

(72) Inventeurs:
- **FORSEY, Stephen**
  CH-2416 Les Brenets (CH)
- **BRANCUCCI, Sébastien**
  CH-2036 Cormondrèche (CH)

(74) Mandataire: **e-Patent SA**
Rue Saint-Honoré 1
2000 Neuchâtel (CH)

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 617 305
WO-A2-2008/101802
CH-A- 270 889
CH-A1- 700 046
FR-A- 687 649

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 2 697 693 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte aux pièces d'horlogerie mécanique. Elle concerne plus particulièrement un mouvement de pièce d'horlogerie comprenant un support constituant un plan de référence, au moins un balancier monté sur ledit support, pourvu d'une serge et destiné à osciller autour d'un axe de pivotement, et un dispositif d'arrêt dudit balancier, le dispositif d'arrêt comprenant au moins un élément d'arrêt mobile pour entrer en contact avec le balancier et le bloquer et un mécanisme d'actionnement dudit élément d'arrêt.

Etat de la technique

[0002] Un tel dispositif d'arrêt du balancier, parfois appelé "stop-seconde", est agencé pour arrêter l'oscillation du balancier pendant la mise à l'heure, à partir de la tige de commande de la montre afin de démarrer le mouvement à un instant précis, par exemple exactement à l'heure indiquée par les aiguilles de la montre.

[0003] Plus spécifiquement dans le cas où le balancier est monté dans la cage d'un tourbillon, le dispositif d'arrêt permet d'arrêter l'oscillation du balancier dans n'importe quelle position de la cage.

[0004] Des dispositifs de ce type sont par exemple décrits dans la demande internationale WO 03/048871 ou le brevet EP 1 617 305. Le dispositif décrit dans la demande WO 03/048871 comprend un ressort mobile à deux branches élastiques terminées chacune par un patin pouvant aller s'appuyer élastiquement contre la périphérie du balancier pour l'arrêter. Ce ressort mobile est commandé par la tige de mise à l'heure. Ce dispositif présente plusieurs inconvénients évoqués dans le brevet EP 1617 305. La réalisation du ressort mobile est compliquée, et ce ressort, vu sa grande longueur, demande en outre un réglage difficile à réaliser. Un autre inconvénient réside dans le fait qu'un ressort d'une telle longueur peut facilement se déformer sous l'effet d'un choc appliqué à la montre et bloquer ainsi intempestivement le balancier. De plus, dans l'horlogerie de très haut de gamme, l'emploi du ressort-fil ou ressort-lame est généralement proscrit, car inesthétique.

[0005] Le brevet EP 1 617 305 décrit un dispositif d'arrêt du balancier comprenant des leviers commandés manuellement et montés sur la cage, susceptibles d'entrer en contact avec la périphérie du balancier pour le bloquer quand une action est exercée sur l'un au moins desdits leviers par un sabot coulissant, disposé à l'extérieur de la cage et commandé manuellement.

[0006] Ce dispositif présente lui aussi de nombreux inconvénients. Il comprend de nombreuses pièces (leviers, patins, pied-vis, douilles, etc.), ce qui signifie un montage complexe. Certaines pièces sont complexes à réaliser, telles que les arrêts pour les patins. De plus, tous les éléments composant le dispositif d'arrêt d'un balancier d'un tourbillon se trouvent en périphérie de la cage. Cela représente un poids supplémentaire qui va perturber l'inertie de la cage.

[0007] D'autre part, aucun des systèmes décrits dans la demande WO 03/048871 ou dans le brevet EP 1 617 305, ne peut être utilisé dans le cas d'un balancier incliné utilisé dans une construction comportant un double tourbillon. Le système décrit dans le brevet EP 1 617 305 ou dans la publication WO 2008/101802 pourrait être utilisé dans le cas d'un balancier incliné simple ou d'un tourbillon simple incliné, mais en agissant toujours de manière radiale sur ce dernier. Notamment, la construction décrite dans la publication WO 2008/101802 prévoit un ressort à deux bras qui peut être déplacé d'une position normale à une position de blocage dans laquelle il est appliqué élastiquement sur le contour radialement périphérique du balancier. De même, dans le brevet EP 1 617 305, il est précisé qu'un patin monté sur le levier bloque le balancier par friction en s'appuyant radialement contre un élément du balancier. De plus, l'arrêt du balancier se fait depuis la périphérie, ce qui nécessite de prévoir un espace important autour du balancier pour le montage du dispositif d'arrêt. Ce dernier, prévu à la périphérie du balancier, est particulièrement visible, et nuit à l'aspect esthétique du mouvement. Enfin, l'élément d'arrêt agit radialement à l'axe de pivotement du balancier, de sorte que les contraintes agissant radialement sur le tigeron de l'axe de pivotement du balancier sont importantes et le fragilisent.

[0008] On connait également le brevet CH 270 889 qui concerne un dispositif assurant le lancement d'un balancier lors du remontage d'un mouvement d'horlogerie lorsque ce dernier est arrêté. Ce dispositif comprend une tige flexible agencée pour venir en contact avec le balancier, de sorte que la tige se fléchit et assure une bonne application contre le balancier. Puis la tige donne une impulsion au balancier, qu'elle quitte ensuite en le laissant libre d'osciller. Toutefois la tige flexible ne peut pas être considérée comme un élément d'arrêt du mécanisme stop-balancier au départ, puisque le balancier est arrêté. De plus, dans le cas où le remontage du mouvement exige plusieurs tours, et donc plusieurs contacts de la tige flexible avec le balancier, il s'avère que ladite tige flexible n'agit pas comme un stop-balancier, et n'arrête pas le balancier avant de redonner une impulsion. Le balancier ne sera donc pas arrêté tout au long de l'opération de remontage.

[0009] On connait également le brevet FR 687 649 qui décrit plusieurs variantes de stop-balancier, comprenant un levier à renversement actionné par la tige de remontoir et portant une lame de ressort constituant l'élément d'arrêt. Une autre variante est prévue selon laquelle la tige de remontoir agit directement sur la lame de ressort. Même si le levier à renversement et la tige de remontoir peuvent être considérées comme des organes d'actionnement, ces organes se déplacent dans des plans perpendiculaires à l'axe du balancier.

[0010] Finalement, le document CH 700 046 dévoile

encore un mouvement comprenant un stop-balancier.

[0011] Un but de la présente invention est donc de pallier ces inconvénients, en proposant un dispositif d'arrêt de balancier permettant de pouvoir arrêter de manière sure, rapide et efficace un balancier, même si celui-ci est incliné, et qu'il soit monté ou non sur une cage de tourbillon.

[0012] Un autre but de la présente invention est de proposer un dispositif d'arrêt de balancier peu encombrant, et permettant un gain de place important. De ce fait, l'aspect esthétique du mouvement sera amélioré.

[0013] Un autre but de la présente invention est de proposer un dispositif d'arrêt de balancier permettant d'agir sur le balancier de manière à répartir les contraintes qui agissent sur le tigeron de l'axe du balancier et d'utiliser un dispositif antichoc traditionnel pour absorber une grande partie de ces contraintes.

Divulgation de l'invention

[0014] A cet effet, et conformément à la présente invention, il est proposé un mouvement de pièce d'horlogerie comprenant un support constituant un plan de référence, au moins un balancier monté sur ledit support, pourvu d'une serge et destiné à osciller autour d'un axe de pivotement, et un dispositif d'arrêt dudit balancier, ledit dispositif d'arrêt comprenant au moins un élément d'arrêt mobile pour entrer en contact avec le balancier et le bloquer et un mécanisme d'actionnement dudit élément d'arrêt.

[0015] Selon l'invention, l'élément d'arrêt est agencé par rapport au balancier de sorte que la direction de la force résultant de l'action de l'élément d'arrêt contre le balancier est inclinée selon un angle α différent de 0° et de 90° par rapport à l'axe de pivotement du balancier. En outre, le mécanisme d'actionnement comprend au moins un organe d'actionnement mobile dans un plan non perpendiculaire à l'axe de pivotement du balancier.

[0016] Selon une autre variante de réalisation, le mécanisme d'actionnement comprend au moins un organe d'actionnement se déplaçant en rotation autour d'un axe ou en translation selon une direction déterminée, ledit axe et ladite direction formant un angle α différent de 0° et de 90° par rapport à l'axe de pivotement du balancier.

[0017] Selon l'une ou l'autre des variantes, l'organe d'actionnement peut coopérer directement avec l'élément d'arrêt, c'est-à-dire sans organe intermédiaire.

[0018] Selon l'une ou l'autre des variantes, le support peut être un élément du bâti du mouvement. D'une manière avantageuse, l'élément d'arrêt et au moins l'organe d'actionnement du mécanisme d'actionnement peuvent être inclus dans un cylindre dans lequel est inscrit le balancier.

[0019] Selon une autre possibilité, le support de balancier peut être une première structure montée libre en rotation, telle qu'une première cage de tourbillon. D'une manière avantageuse, l'élément d'arrêt et au moins l'organe d'actionnement du mécanisme d'actionnement peuvent être inclus dans un cylindre dans lequel est inscrite ladite première structure. La première structure peut être elle-même montée dans une deuxième structure montée libre en rotation, telle qu'une deuxième cage de tourbillon.

[0020] Selon l'une ou l'autre des variantes, l'élément d'arrêt peut être monté sur un élément du bâti du mouvement ou sur le support du balancier.

[0021] D'une manière avantageuse, l'élément d'arrêt peut être une lame flexible ou une bague circulaire montée mobile en translation sur un élément du bâti du mouvement ou sur le support du balancier. Selon d'autres variantes, l'élément d'arrêt peut être une lame flexible montée mobile en rotation.

[0022] Selon l'une ou l'autre des variantes, le mécanisme d'actionnement peut comprendre une bascule commandée par une tige de mise à l'heure.

[0023] Selon l'une ou l'autre des variantes, le mécanisme d'actionnement peut comprendre au moins une bague d'actionnement mobile en translation, commandée par une tige de mise à l'heure et agencée pour entrainer un déplacement de l'élément d'arrêt.

[0024] Dans le cas d'un tourbillon, la bague d'actionnement peut être embarquée sur la première structure montée libre en rotation.

[0025] La présente invention concerne également une pièce d'horlogerie comprenant un fond et un mouvement tel que défini ci-dessus, ledit mouvement étant disposé de sorte que l'axe de pivotement du balancier n'est pas perpendiculaire à un plan tangent ou confondu avec ledit fond.

[0026] La présente invention concerne également une pièce d'horlogerie comprenant un fond et un mouvement tel que défini ci-dessus, ledit mouvement étant disposé de sorte que l'axe de pivotement du balancier est perpendiculaire à un plan tangent ou confondu avec ledit fond.

Brève description des dessins

[0027] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, de différents modes de réalisation, donnés à titre d'exemple et faits en référence aux dessins dans lesquels:

- les figures 1a et 1b représentent des vues en coupe schématisées d'un balancier incliné et d'un dispositif d'arrêt sous la forme d'une lame flexible mobile en translation, respectivement en position de fonctionnement normal du mouvement et en position d'arrêt du balancier;
- les figures 2a et 2b représentent des vues en coupe schématisées d'un balancier simple à plat et d'un dispositif d'arrêt sous la forme d'une lame mobile en translation, respectivement en position de fonctionnement normal du mouvement et en position d'arrêt du balancier;
- les figures 3a et 3b représentent des vues isométri-

ques de deux balanciers inclinés et d'un dispositif d'arrêt sous la forme d'une lame flexible mobile en rotation, respectivement en position de fonctionnement normal du mouvement et en position d'arrêt du balancier;

- la figure 4 représente une vue isométrique d'un tourbillon simple comprenant un balancier incliné et un élément d'arrêt embarqué sur la cage;
- les figures 5a et 5b représentent des vues d'un dispositif antichoc utilisé dans le mouvement de l'invention, respectivement avant et après déformation;
- la figure 6 représente une vue isométrique d'un double tourbillon incliné; et
- la figure 7 représente une autre variante de la figure 6.

Mode(s) de réalisation de l'invention

[0028] En référence aux figures 1a et 1b, il est représenté de manière schématique une partie d'un mouvement de pièce d'horlogerie comprenant un bâti comportant un élément de bâti 1 formant un plan de référence P et un support de balancier 2 correspondant, dans cette variante, à un pont inférieur 2a et à un pont supérieur 2b. Le mouvement comprend également un balancier 3 destiné à osciller autour d'un axe de pivotement AA et monté sur ledit support 2 de manière inclinée, de sorte que l'axe de pivotement AA forme un angle β non nul avec une perpendiculaire au plan de référence P.

[0029] Plus généralement, le balancier 3 est incliné de sorte que son axe de pivotement AA n'est pas perpendiculaire à un plan tangent ou ici confondu avec le fond P' de la pièce d'horlogerie renfermant le mouvement. Plus particulièrement, dans le cas d'une montre bracelet, l'axe de pivotement AA du balancier 3 n'est pas perpendiculaire à un plan adjacent au poignet d'un utilisateur portant la pièce d'horlogerie renfermant le mouvement de l'invention.

[0030] Traditionnellement, le balancier 3 comprend une serge et des vis d'équilibrage. Dans les variantes représentées, la serge est totalement fermée et de forme annulaire. Il est bien évident que la serge pourrait comporter des secteurs ouverts, et avoir une forme autre que circulaire.

[0031] Le mouvement comporte également un dispositif d'arrêt dudit balancier 3, le dispositif d'arrêt comprenant au moins un élément d'arrêt mobile pour entrer en contact avec le balancier 3 et le bloquer et un mécanisme d'actionnement dudit élément d'arrêt. Dans cette variante, l'élément d'arrêt est une lame flexible 4, à double coude, disposée sous le balancier 3. La lame 4 comprend une première extrémité libre 4a et une seconde extrémité 4b montée coulissante, selon un mouvement de translation perpendiculaire au plan de référence P, autour d'un tube 6 solidaire de l'élément de bâti 1 pour buter contre la serge ou les vis du balancier 3 ou s'en éloigner. Lors du fonctionnement normal du mouvement, et dans la présente variante, l'extrémité libre 4a de la lame est parallèle au plan de référence P.

[0032] Le mécanisme d'actionnement de l'élément d'arrêt ou de la lame 4 comprend, comme organes d'actionnement, une bague d'actionnement 8 et des couteaux 10, disposés sous le balancier. La bague d'actionnement 8 est montée coulissante, selon un mouvement de translation perpendiculaire au plan de référence P, autour du tube 6 et coopère directement avec la lame 4. Le déplacement de la bague d'actionnement 8 est commandé par le déplacement de la tige de mise à l'heure, par exemple lors du passage de la position neutre T0 à la position de mise à l'heure T1. Plus spécifiquement, les couteaux biseautés 10 sont prévus de part et d'autre de la bague d'actionnement 8 pour, lorsqu'ils sont actionnés par la tige de mise à l'heure, se glisser sous la bague d'actionnement 8 afin de la faire coulisser autour du tube 6. Ainsi, la bague d'actionnement 8 ou les couteaux 10, conformément à l'invention, sont mobiles dans un plan non perpendiculaire à l'axe de pivotement AA du balancier 3.

[0033] Dans la variante représentée, l'extrémité libre 4a de la lame 4 est parallèle au plan de référence P lors du fonctionnement normal du mouvement. Dans une autre variante non représentée, l'extrémité libre de la lame 4 peut être inclinée par rapport au plan de référence P, en respectant toutefois les caractéristiques de l'invention, de sorte que, conformément à l'invention, la lame 4 et plus spécifiquement son extrémité libre 4a est agencée par rapport au balancier 3 de sorte que la direction de la force F résultant de l'action de la lame 4 contre le balancier 3 est inclinée selon un angle α différent de 0° et de 90° par rapport à l'axe de pivotement AA du balancier 3, comme le montre la figure 1b. C'est-à-dire que la direction de la force F résultant de l'action de l'élément d'arrêt contre le balancier n'est ni parallèle ni perpendiculaire à l'axe de pivotement AA du balancier 3.

[0034] De préférence, l'angle α est compris entre 10° et 80°, et plus préférentiellement entre 20° et 70°.

[0035] Dans la variante représentée, l'angle α est égal à l'angle β.

[0036] La dimension de la lame 4 est telle que la lame 4 et au moins la bague d'actionnement 8 du mécanisme d'actionnement sont inclus dans un cylindre dans lequel est inscrit le balancier 3.

[0037] Dans une autre variante non représentée, la lame 4 est remplacée par une bague d'arrêt circulaire montée coulissante sur un tube. Le diamètre de la bague circulaire est tel que la bague d'arrêt est susceptible d'entrer en contact avec le point le plus bas du balancier lorsqu'elle est déplacée.

[0038] Par ailleurs, les couteaux peuvent être remplacés par une bascule ou tout organe d'actionnement de même fonction permettant le déplacement de l'élément d'arrêt.

[0039] Le fonctionnement du dispositif d'arrêt est le suivant. En temps normal, tel que représenté sur la figure 1a, la lame 4 est écartée du balancier 3. Pour arrêter le balancier lors de la mise à l'heure, les couteaux 10 sont

actionnés au moyen de la tige de mise à l'heure de manière à soulever la bague d'actionnement 8, qui à son tour, soulève la lame 4 jusqu'à ce que l'extrémité 4a de cette dernière entre en contact avec le balancier 3 et le bloque. Comme le montre la figure 1b, la direction de la force F résultant de l'action de la lame 4 contre le balancier 3 est inclinée selon un angle α d'environ 35° par rapport à l'axe de pivotement AA du balancier 3. Selon une autre définition de l'invention, la bague d'actionnement 8 ou les couteaux 10 se déplacent en translation dans un plan formant un angle α différent de 0° et de 90° par rapport à l'axe de pivotement AA du balancier 3. Lorsque la mise à l'heure est effectuée, les couteaux 10 et la bague d'actionnement 8 reviennent dans leur position de fonctionnement normal de sorte que la lame 4 s'éloigne du balancier 3 et le libère. Le dispositif d'arrêt reprend sa position telle que représentée sur la figure 1a.

[0040] Dans la variante représentée sur les figures 2a et 2b, le balancier 13 est monté directement sur l'élément de bâti 21 de sorte que son axe de pivotement AA est perpendiculaire au plan de référence P et à un plan confondu ou tangent avec le fond P' de la pièce d'horlogerie renfermant le mouvement.

[0041] Dans cette variante, le bâti comprend en outre un élément de bâti 15, lui-même posé sur l'élément de bâti 21, et comprenant une surface d'appui inclinée sur laquelle est montée la lame flexible 14, sous le balancier 13, similaire à la lame 4 de la variante de la figure 1. La lame 14 est montée coulissante, selon un mouvement de translation perpendiculaire à la surface d'appui de l'élément de bâti 15, autour d'un tube 16 solidaire de l'élément de bâti 15 pour buter contre la serge ou les vis du balancier 13 ou s'en éloigner.

[0042] Lors du fonctionnement normal du mouvement, et dans la présente variante, l'extrémité libre de la lame 14 est parallèle à la surface d'appui inclinée de l'élément de bâti 15.

[0043] Le mécanisme d'actionnement de la lame 14 comprend, comme organes d'actionnement, une bague d'actionnement 18 montée coulissante selon un mouvement de translation perpendiculaire à la surface d'appui de l'élément de bâti 15, autour du tube 16 pour coopérer directement avec la lame 14, et des couteaux 20, similaires à ceux de la figure 1. Ces éléments sont disposés sous le balancier.

[0044] Ainsi, la bague d'actionnement 18 ou les couteaux 20, conformément à l'invention, sont mobiles dans un plan non parallèle et non perpendiculaire à l'axe de pivotement AA du balancier 13.

[0045] De plus, également conformément à l'invention, la lame 14 est agencée par rapport au balancier 13 de sorte que la direction de la force F résultant de l'action de la lame 14 contre le balancier 13 est inclinée selon un angle α différent de 0° et de 90° par rapport à l'axe de pivotement AA du balancier 13, comme le montre la figure 2b.

[0046] La lame 14 peut être remplacée par une bague d'arrêt circulaire montée coulissante sur un tube et présentant un rebord incliné ayant la même fonction que l'extrémité libre de la lame 14. Le diamètre de la bague circulaire est tel que le rebord incliné de la bague d'arrêt est susceptible d'entrer en contact avec la serge du balancier lorsqu'elle est déplacée.

[0047] Le fonctionnement du dispositif d'arrêt est similaire à celui de la variante de la figure 1.

[0048] Ainsi, le dispositif d'arrêt selon l'invention permet d'occuper un espace limité dissimulé sous le balancier, afin de ne pas nuire à l'aspect esthétique du mouvement.

[0049] En référence aux figures 3a et 3b, il est représenté de manière schématique une partie d'un mouvement de pièce d'horlogerie comprenant un bâti comportant un élément de bâti 31 formant un plan de référence P et deux supports de balancier 32 correspondant, dans cette variante, à des ponts inférieurs 32a et à des ponts supérieurs 32b. Le mouvement comprend également deux balanciers 33 destinés à osciller autour de leur axe de pivotement AA respectif. Les balanciers 33 sont montés sur leur support respectif 32 de manière inclinée, de sorte que leur axe de pivotement AA forme un angle β non nul avec une perpendiculaire au plan de référence P ou avec un plan parallèle à P et confondu ou tangent avec le fond P' de la pièce d'horlogerie renfermant le mouvement. De plus, les balanciers 33 sont inclinés l'un par rapport à l'autre, leurs axes de pivotement n'étant pas parallèles.

[0050] Le mouvement comporte également un dispositif d'arrêt des balanciers 33, le dispositif d'arrêt comprenant au moins un élément d'arrêt mobile pour entrer en contact avec le balancier 33 et les bloquer et un mécanisme d'actionnement dudit élément d'arrêt. Dans cette variante, l'élément d'arrêt est constitué d'une pièce 34, présentant sensiblement une forme de U, et terminée à chacune de ses extrémités par une lame flexible 34a. La pièce 34 est disposée sous les balanciers 33.

[0051] Le mécanisme d'actionnement de l'élément d'arrêt ou de la pièce 34 comprend, comme organe d'actionnement, une bascule 38 sur laquelle est montée la pièce 34. La bascule 38 est disposée sous les balanciers 33 et est montée mobile en rotation sur l'élément de bâti 31 autour d'un pivot 39. La rotation de la bascule 38 est commandée par le déplacement de la tige de mise à l'heure pour rapprocher ou éloigner la pièce 34 des balanciers 33. Ainsi, la bascule 38, conformément à l'invention, est mobile en rotation dans un plan non perpendiculaire ou non parallèle à l'axe de pivotement AA des balanciers 33.

[0052] La bascule 38 et la pièce 34 sont positionnées sous les balanciers 33 de sorte que, lors du fonctionnement normal du mouvement, la pièce 34 ne gêne pas l'oscillation des balanciers 33, comme le montre la figure 3a, et de sorte que, lors de l'arrêt des balanciers, la bascule 38 ayant pivoté, les lames 34a de la pièce 34 butent contre le point le plus bas de la serge ou des vis des balanciers 33 pour les bloquer, comme le montre la figure 3b. Après la mise à l'heure, la bascule 38 et la pièce 34

sont ramenées dans leur position initiale, conformément à la figure 3a, de sorte que les balanciers 33 sont libérés.

[0053] De plus, également conformément à l'invention, les lames 34a sont agencées par rapport à leur balancier respectif 33 de sorte que la direction de la force F résultant de l'action de la lame 34a contre son balancier respectif 33 est inclinée selon un angle α différent de 0° et de 90° par rapport à l'axe de pivotement AA dudit balancier 33, comme le montre la figure 3b. Notamment, lors du fonctionnement normal du mouvement, et selon la présente variante, les lames 34a sont parallèles au plan de référence P.

[0054] Il est bien évident que chacun des balanciers peut être disposé de sorte que leur axe de rotation est incliné dans n'importe quelle direction par rapport au plan de référence P. De même, les balanciers peuvent être disposés de sorte que leurs axes de rotation sont parallèles l'un par rapport à l'autre.

[0055] Dans une autre variante non représentée, la pièce 34 peut être remplacée par une bague d'arrêt circulaire montée coulissante selon un mouvement de translation perpendiculaire au plan de référence P. Le diamètre de la bague circulaire est tel que la bague d'arrêt est susceptible d'entrer en contact avec le point le plus bas de chaque balancier 33 lorsqu'elle est déplacée.

[0056] En référence à la figure 4, il est représenté une partie d'un mouvement de pièce d'horlogerie comprenant un bâti comportant un élément de bâti 41 formant un plan de référence P parallèle à un plan tangent ou ici confondu avec le fond P' de la pièce d'horlogerie renfermant le mouvement.

[0057] Le mouvement comprend un tourbillon simple comprenant de manière traditionnelle une cage 42 constituant une structure montée libre en rotation représentant un support pour un balancier 43. Le balancier 43 est destiné à osciller autour d'un axe de pivotement AA et est monté dans la cage 42 de manière inclinée, de sorte que l'axe de pivotement AA forme un angle β non nul avec une perpendiculaire au plan de référence P, coaxiale à l'arbre 45 de la cage 42. La cage 42 est elle-même montée mobile en rotation sur l'élément de bâti 41, autour de son axe défini par l'arbre 45.

[0058] Plus particulièrement, l'axe de pivotement AA du balancier 43 n'est pas perpendiculaire à un plan adjacent au poignet d'un utilisateur portant la pièce d'horlogerie renfermant le mouvement de l'invention.

[0059] De manière conventionnelle, un dispositif antichoc 46 est disposé à chaque extrémité de l'axe AA du balancier 43.

[0060] La construction et le fonctionnement d'un tel tourbillon sont connus de l'homme du métier et n'appellent pas de détails supplémentaires.

[0061] Selon une certaine terminologie généralement utilisée dans le domaine de l'horlogerie, le tourbillon comprend une cage mobile qui porte tous les organes de l'échappement et, en son centre, l'organe régulateur. Le pignon de la roue d'échappement tourne autour de la roue des secondes qui est fixe. On distingue les carrousels, dispositifs analogues au tourbillon, mais dans lesquels la cage est commandée, non pas par la roue des secondes, mais par la roue moyenne (qui n'est pas fixe). Dans la présente demande, le terme tourbillon englobe ces deux possibilités et plus généralement tout organe réglant embarqué sur un système tournant. Ainsi, bien que la présente description soit faite en référence à un dispositif dans lequel le pignon d'échappement tourne autour de la roue des secondes fixe, les variantes de l'invention peuvent être directement transposées à un carrousel ou à tout autre organe réglant embarqué sur un système tournant.

[0062] En outre, le mouvement comporte un dispositif d'arrêt dudit balancier 43, le dispositif d'arrêt comprenant au moins un élément d'arrêt mobile pour entrer en contact avec le balancier 43 et le bloquer et un mécanisme d'actionnement dudit élément d'arrêt. Dans cette variante, l'élément d'arrêt est une lame flexible 44, coudée, disposée sous le balancier 43. La lame 44 comprend une première extrémité libre 44a et une seconde extrémité 44b montée coulissante, selon un mouvement de translation perpendiculaire au plan de référence P, autour de l'arbre 45 de la cage 42 pour buter contre la serge ou les vis du balancier 43 ou s'en éloigner. Lors du fonctionnement normal du mouvement, et selon la présente variante, l'extrémité libre 44a de la lame est parallèle au balancier 43, c'est-à-dire au plan formé par la serge du balancier.

[0063] Le mécanisme d'actionnement de l'élément d'arrêt ou de la lame 44 comprend, comme organe d'actionnement, une bague d'actionnement 48, disposée sous le balancier 43 et solidaire en rotation avec l'arbre 45 de la cage 42 de sorte que ladite bague 48 est embarquée sur la cage 42. La bague d'actionnement 48 est montée coulissante autour de l'arbre 45 de la cage 42, selon un mouvement de translation perpendiculaire au plan de référence P, et coopère directement avec la lame 44 qui repose sur elle. Ainsi, la bague d'actionnement 48, conformément à l'invention, est mobile en translation dans un plan non perpendiculaire et non parallèle à l'axe de pivotement AA du balancier 43. Le déplacement de la bague d'actionnement 48 est commandé par le déplacement de la tige de mise à l'heure.

[0064] De plus, également conformément à l'invention, la lame 44 et plus spécifiquement son extrémité libre 44a est agencée par rapport au balancier 43 de sorte que la direction de la force F résultant de l'action de la lame 44 contre le balancier 43 est inclinée selon un angle α différent de 0° et de 90° par rapport à l'axe de pivotement AA du balancier 43, comme le montre la figure 4. C'est-à-dire que la direction de la force F résultant de l'action de l'élément d'arrêt contre le balancier 43 n'est ni parallèle ni perpendiculaire à l'axe de pivotement AA du balancier 43.

[0065] De préférence, l'angle α est compris entre 10° et 80°, et plus préférentiellement entre 20° et 70°.

[0066] Dans cette variante, l'angle α est égal à l'angle β.

[0067] Il est prévu, sous la cage 42, un ressort de rappel 49 solidaire par une de ses extrémités à l'arbre 45 de la cage 42 et, par l'autre extrémité, à la bague d'actionnement 48.

[0068] Les dimensions de la lame 44 et de la bague d'actionnement 48 sont telles que ces éléments sont inclus dans un cylindre dans lequel est inscrit le balancier 43. Ainsi, l'encombrement du dispositif d'arrêt est réduit, ce qui libère de la place pour d'autres organes. Par ailleurs, le dispositif d'arrêt est dissimulé sous le balancier, ce qui améliore l'aspect esthétique du mouvement.

[0069] De plus, les éléments du dispositif d'arrêt sont concentrés au centre de la cage et non en périphérie, ce qui n'influencera pas ou très peu l'inertie de l'ensemble.

[0070] Le fonctionnement du dispositif d'arrêt est le suivant. En temps normal, tel que représenté sur la figure 4, la lame 44 est écartée du balancier 43. Pour arrêter le balancier 43 lors de la mise à l'heure, la bague d'actionnement 48 est actionnée au moyen de la tige de mise à l'heure de manière à la soulever. De ce fait, la lame 44 se soulève également jusqu'à ce que son extrémité 44a entre en contact avec le balancier 43 et le bloque, en appliquant contre le balancier une force F conformément à l'invention. Lorsque la mise à l'heure est effectuée, la bague d'actionnement 48 et la lame 44 reviennent dans leur position de fonctionnement normal sous l'action du ressort de rappel 49. Ainsi, la lame 44 s'éloigne du balancier 43 et le libère. Le dispositif d'arrêt reprend sa position telle que représentée sur la figure 4.

[0071] La lame 44 étant embarquée sur la cage du tourbillon, tourne autour de l'arbre 45 avec le balancier 43. Ainsi, la lame 44 et le balancier 43 seront toujours dans la même position l'un par rapport à l'autre. De plus, la lame 44 est située en-dessous du balancier. De ce fait, l'arrêt du balancier 43 sera rapide et précis, quelle que soit la position du balancier par rapport au bâti.

[0072] De plus, le dispositif d'arrêt selon l'invention, en agissant sur le balancier selon un angle ni perpendiculaire ni parallèle à son axe de pivotement, permet de répartir les contraintes qui agissent sur le tigeron de l'axe de balancier et d'utiliser l'antichoc pour absorber une grande partie des contraintes.

[0073] Plus particulièrement, la figure 5a représente le dispositif antichoc 46 lors du fonctionnement normal du balancier. Le tigeron 47 de l'axe du balancier 43 est droit par rapport au dispositif antichoc 46. Lorsque le balancier 43 est arrêté au moyen du dispositif selon l'invention, l'appui de l'élément d'arrêt sur le balancier selon la force F inclinée par rapport à l'axe du balancier 43 fait que le balancier va s'incliner et se mettre en travers, comme le montre la figure 5b. La cheminée 46a du dispositif antichoc 46 va monter rapidement. En effet, la force inclinée appliquée sur le tigeron favorise le déplacement de la cheminée le long du plan incliné du chaton 46b du dispositif antichoc 46, permettant ainsi une meilleure répartition de la contrainte sur le tigeron. De ce fait, le dispositif antichoc 46 travaille de manière optimale au vu de la manière dont le balancier est attaqué par l'élément d'arrêt. Contrairement aux dispositifs connus dans lesquels la contrainte est uniquement radiale, la contrainte appliquée dans ce mouvement de l'invention, se décompose en une contrainte axiale et une contrainte radiale. Ceci permet de diminuer la contrainte radiale sur le pivot.

[0074] Dans une autre variante non représentée, la lame 44 est remplacée par une bague d'arrêt circulaire disposée sous le balancier et sous la cage, et montée sur un élément du bâti, mobile en translation selon un plan parallèle à l'axe de rotation de la cage de tourbillon. Le diamètre de la bague circulaire est tel que la bague d'arrêt est susceptible d'entrer en contact avec le point le plus bas du balancier dépassant de la cage lorsqu'elle est déplacée. La bague d'arrêt peut être actionnée par une bascule commandée par la tige de mise à l'heure. Conformément à l'invention, la bague d'arrêt circulaire est agencée par rapport au balancier de sorte que la direction de la force F résultant de l'action de la bague d'arrêt contre le balancier est inclinée selon un angle α différent de 0° et de 90° par rapport à l'axe de pivotement AA du balancier.

[0075] Dans une autre variante non représentée, le balancier peut être agencé de sorte que son axe de rotation est coaxial ou confondu avec l'axe de rotation de la cage. Par ailleurs, l'axe de rotation de la cage peut être perpendiculaire ou non au plan de référence P, l'élément d'arrêt présentant toutefois une forme permettant de respecter les caractéristiques de l'invention.

[0076] En référence à la figure 6, il est représenté une autre variante de l'invention, correspondant à un double tourbillon. La construction et le fonctionnement d'un tel tourbillon sont par exemple décrits dans le brevet EP 1 419419 de la demanderesse.

[0077] Le mouvement selon l'invention comprend un bâti comportant un élément de bâti 61 formant un plan de référence P parallèle à un plan tangent ou ici confondu avec le fond de la pièce d'horlogerie renfermant le mouvement.

[0078] Le mouvement comprend également un double tourbillon ou tourbillon biaxial, qui comporte, telles que décrites dans le brevet EP 1 419419 une première cage 62 constituant un support pour un balancier 63 et une seconde cage 65. Le balancier 63 est destiné à osciller autour d'un axe de pivotement AA et est monté dans la première cage 62 de sorte que, dans cette variante, son axe de pivotement soit coaxial avec l'axe de rotation de la première cage 62 montée pivotante dans la seconde cage 65. Cette dernière est elle-même montée pivotante sur l'élément de bâti 61 selon un axe BB perpendiculaire au plan de référence P. L'axe de pivotement AA forme un angle β non nul et différent de 90° avec l'axe BB.

[0079] Plus particulièrement, l'axe de pivotement AA du balancier 63 n'est pas perpendiculaire à un plan adjacent au poignet d'un utilisateur portant la pièce d'horlogerie renfermant le mouvement de l'invention.

[0080] La deuxième cage 65 comprend notamment un support supérieur 65a et un support inférieur 65b destinés à recevoir la première cage 62.

[0081] En outre, le mouvement comporte un dispositif d'arrêt dudit balancier 63, le dispositif d'arrêt comprenant au moins un élément d'arrêt mobile pour entrer en contact avec le balancier 63 et le bloquer et un mécanisme d'actionnement dudit élément d'arrêt.

[0082] Dans cette variante, l'élément d'arrêt est une lame flexible 64, coudée, disposée sous le balancier 63. La lame 64 comprend une première extrémité libre 64a et une seconde extrémité 64b agencée pour être solidaire de la première cage 62. Ainsi, ladite lame 64 est embarquée sur la première cage 62 et son extrémité libre 64a est susceptible de se déplacer, par déformation élastique de la lame, selon un mouvement de translation perpendiculaire au plan de référence P pour buter contre le balancier 63 ou s'en éloigner. Lors du fonctionnement normal du mouvement et dans cette variante, l'extrémité libre 64a de la lame est parallèle au balancier 63, c'est-à-dire au plan formé par la serge du balancier.

[0083] Le mécanisme d'actionnement de l'élément d'arrêt ou de la lame 64 comprend différents organes d'actionnement, à savoir une goupille 66, deux bagues d'actionnement 67 et 68, et des tiges 69.

[0084] La goupille 66 est disposée entre la première bague d'actionnement 67 et la lame 64, de manière à coopérer directement avec celle-ci. La goupille 66 est disposée parallèlement à l'axe BB, et est agencée pour être solidaire en rotation avec la première cage 62, et être ainsi embarquée sur celle-ci, avec la lame 64. De plus, la goupille 66 est agencée pour être mobile en translation, par rapport à la lame 64, dans un plan non perpendiculaire et non parallèle à l'axe de pivotement AA du balancier 63. En position de fonctionnement normal, la goupille 66 est disposée juste en-dessous de la lame 64 de manière à pouvoir pousser la lame 64 lorsque ladite goupille 66 est déplacée.

[0085] La première bague d'actionnement 67 est disposée sous la goupille 66, dans le support inférieur 65b de la seconde cage 65. Sur la première bague d'actionnement 67 sont montés solidaires des tiges 69. La première bague d'actionnement 67 et les tiges 69 sont positionnées de manière coaxiale à l'axe de pivotement AA du balancier et de la première cage 62. La première bague d'actionnement 67 et les tiges 69 sont agencées pour être solidaires en rotation avec la deuxième cage.

[0086] De plus, la première bague d'actionnement 67 et les tiges 69 sont agencées pour être montées coulissantes autour de l'arbre de la première cage 62, selon un mouvement de translation parallèle à l'axe AA.

[0087] En position de fonctionnement normal, la première bague d'actionnement 67 est disposée juste endessous de la goupille 66 de manière à pouvoir la déplacer lorsque ladite première bague d'actionnement 67 est elle-même déplacée.

[0088] Le rebord de la première bague d'actionnement 67 au contact avec la goupille 66 est chanfreiné pour améliorer le contact avec la goupille 66 lorsque la première bague d'actionnement 67 est déplacée au moyen de la deuxième bague d'actionnement 68.

[0089] La deuxième bague d'actionnement 68 est disposée sur l'élément de bâti 61 sous le support inférieur 65b de la deuxième cage 65, coaxialement à son axe BB. La deuxième bague d'actionnement 68 comprend une creusure 70 dans laquelle peuvent circuler les extrémités des tiges 69 qui tournent avec la deuxième cage 65. La deuxième bague d'actionnement 68 et les tiges 69 sont disposées de sorte que, lors du fonctionnement normal du mouvement, les tiges 69 ne soient pas au contact de la creusure 70.

[0090] La deuxième bague d'actionnement 68 est agencée pour être solidaire en rotation avec l'élément de bâti 61 et pour être montée coulissante autour de l'arbre de la deuxième cage 65, selon un mouvement de translation parallèle à l'axe BB.

[0091] Le déplacement de la deuxième bague d'actionnement 68 est commandé par le déplacement de la tige de mise à l'heure.

[0092] Conformément à l'invention, la lame 64 et plus spécifiquement son extrémité libre 64a, est agencée par rapport au balancier 63 de sorte que la direction de la force F résultant de l'action de la lame 64 contre le balancier 63 est inclinée selon un angle α différent de 0° et de 90° par rapport à l'axe de pivotement AA du balancier 63, comme le montre la figure 6. C'est-à-dire que la direction de la force F résultant de l'action de l'élément d'arrêt contre le balancier 63 n'est ni parallèle ni perpendiculaire à l'axe de pivotement AA du balancier 63.

[0093] De préférence, l'angle α est compris entre 10° et 80°, et plus préférentiellement entre 20° et 70°.

[0094] Dans cette variante, l'angle α est égal à l'angle β.

[0095] Les dimensions des différents éléments du dispositif d'arrêt sont telles que ces éléments sont inclus dans un cylindre dans lequel est inscrit le tourbillon biaxial. Ainsi, l'encombrement du dispositif d'arrêt est réduit, ce qui libère de la place pour d'autres organes. Par ailleurs, le dispositif d'arrêt est dissimulé sous le balancier, ce qui améliore l'aspect esthétique du mouvement.

[0096] De plus, les éléments du dispositif d'arrêt sont concentrés au centre de la première cage et non en périphérie, ce qui n'influencera pas ou très peu l'inertie de l'ensemble

[0097] Le fonctionnement du dispositif d'arrêt est le suivant. En temps normal, la lame 64 est écartée du balancier 63. Pour arrêter le balancier 63 lors de la mise à l'heure, la deuxième bague d'actionnement 68 est actionnée au moyen de la tige de mise à l'heure de manière à la soulever. De ce fait, la deuxième bague d'actionnement 68 entre en contact avec les tiges 69, et les déplacent de sorte que la première bague d'actionnement 67 se déplace également en direction de la goupille 66. Cette dernière est alors soulevée de manière à venir appuyer sur la lame flexible 64 et la déformer jusqu'à ce que son extrémité libre 64a entre en contact avec le balancier 63 et le bloque, en appliquant contre le balancier une force F conformément à l'invention. Lorsque la mise à l'heure est effectuée, les bagues d'actionnement 67 et 68, la

goupille 66 et la lame 64 reviennent dans leur position de fonctionnement normal. Ainsi, la lame 64 s'éloigne du balancier 63 et le libère. Le dispositif d'arrêt reprend sa position telle que représentée sur la figure 6.

[0098] Les avantages de l'invention sont les mêmes que ceux exposés pour les autres variantes.

[0099] La figure 7 représente une variante du dispositif de la figure 6. Cette variante répond à la définition de l'invention selon laquelle le mécanisme d'actionnement comprend au moins un organe d'actionnement se déplaçant en translation dans un plan formant un angle α différent de 0° et de 90° par rapport à l'axe de pivotement du balancier.

[0100] Dans cette variante, la goupille 76 est disposée parallèlement à l'axe de pivotement AA du balancier 73 et est donc parallèle à l'axe de la première bague d'actionnement 77 et aux tiges 79. La lame 74, la goupille 76, la première bague d'actionnement 77 et les tiges 79 sont actionnées par le déplacement de la deuxième bague d'actionnement 78, similaire à la bague 68 de la figure 6. Ladite deuxième bague d'actionnement 78 se déplaçant selon un mouvement de translation parallèle à l'axe BB constitue l'organe d'actionnement qui se déplace en translation dans un plan formant un angle α différent de 0° et de 90° par rapport à l'axe de pivotement du balancier 73.

[0101] Dans des variantes non représentées, l'axe de pivotement AA du balancier peut ne pas être coaxial avec l'axe de rotation de la première cage.

[0102] Il est bien évident que la présente invention n'est pas limitée aux variantes de réalisation décrites. Notamment la forme et le positionnement de l'élément d'arrêt ou du support de balancier peuvent varier en respectant toutefois les caractéristiques de l'invention. Plus particulièrement, les lames plates peuvent être remplacées par des lames présentant une extrémité libre inclinée, choisie toutefois de manière à respecter les caractéristiques de l'invention. Par ailleurs, l'invention est également applicable à un système comportant une troisième structure mobile en rotation, par exemple une troisième cage de tourbillon.

Revendications

1. Mouvement de pièce d'horlogerie comprenant un bâti, au moins un support (2, 32, 42, 62) de balancier, au moins un balancier (3, 13, 33, 43, 63) monté sur ledit support (2, 32, 42, 62) et destiné à osciller autour d'un axe de pivotement (AA), et un dispositif d'arrêt dudit balancier (3, 13, 33, 43, 63), le dispositif d'arrêt comprenant au moins un élément d'arrêt (4, 14, 34, 44, 64) mobile pour entrer en contact avec le balancier (3, 13, 33, 43, 63) et le bloquer et un mécanisme d'actionnement dudit élément d'arrêt (4, 14, 34, 44, 64), l'élément d'arrêt (4, 14, 34, 44, 64) étant agencé par rapport au balancier (3, 13, 33, 43, 63) de sorte que la direction de la force (F) résultant de l'action de l'élément d'arrêt (4, 14, 34, 44, 64) contre le balancier (3, 13, 33, 43, 63) est inclinée selon un angle (α) différent de 0° et de 90° par rapport à l'axe de pivotement (AA) du balancier (3, 13, 33, 43, 63), **caractérisé en ce que** le mécanisme d'actionnement comprend au moins un organe d'actionnement (8, 10, 18, 20, 38, 48, 66, 67, 68, 69) mobile dans un plan non perpendiculaire à l'axe de pivotement (AA) du balancier (3, 13, 33, 43, 63).

2. Mouvement de pièce d'horlogerie comprenant un bâti, au moins un support (2, 32, 42, 62) de balancier, au moins un balancier (3, 13, 33, 43, 63, 73) monté sur ledit support (2, 32, 42, 62) et destiné à osciller autour d'un axe de pivotement (AA), et un dispositif d'arrêt dudit balancier (3, 13, 33, 43, 63, 73), le dispositif d'arrêt comprenant au moins un élément d'arrêt (4, 14, 34, 44, 64, 74) mobile pour entrer en contact avec le balancier (3, 13, 33, 43, 63, 73) et le bloquer et un mécanisme d'actionnement dudit élément d'arrêt (4, 14, 34, 44, 64, 74), **caractérisé en ce que** le mécanisme d'actionnement comprend au moins un organe d'actionnement (8, 10, 18, 20, 38, 48, 66, 68, 78) se déplaçant en rotation autour d'un axe ou en translation selon une direction déterminée, ledit axe et ladite direction formant un angle (a) différent de 0° et de 90° par rapport à l'axe de pivotement (AA) du balancier (3, 13, 33, 43, 63, 73).

3. Mouvement selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** l'organe d'actionnement (8, 18, 38, 48, 66) coopère directement avec l'élément d'arrêt (4, 14, 34, 44, 64).

4. Mouvement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le support (2, 32) de balancier est un élément du bâti du mouvement.

5. Mouvement selon les revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** l'élément d'arrêt (4, 14) et au moins l'organe d'actionnement du mécanisme d'actionnement (8, 10, 18, 20) sont inclus dans un cylindre dans lequel est inscrit le balancier (3, 43, 63, 73).

6. Mouvement selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le support (42, 62) de balancier est une première structure montée libre en rotation.

7. Mouvement selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** ladite première structure est une première cage de tourbillon.

8. Mouvement selon les revendications 6 et 7, **caractérisé en ce que** l'élément d'arrêt (44, 64, 74) et au moins l'organe d'actionnement (48, 68, 78) du mécanisme d'actionnement sont inclus dans un cylindre

dans lequel est inscrite la première structure.

9. Mouvement selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** la première structure est elle-même montée dans une deuxième structure montée libre en rotation.

10. Mouvement selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la deuxième structures est une deuxième cage de tourbillon (65).

11. Mouvement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément d'arrêt (4, 14, 34) est monté sur un élément (1, 21, 31) du bâti du mouvement.

12. Mouvement selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** l'élément d'arrêt (44, 64, 74) est monté sur le support (42, 62) de balancier.

13. Mouvement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément d'arrêt (4, 14, 44, 64, 74) est une lame flexible montée mobile en translation.

14. Mouvement selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** l'élément d'arrêt est une bague d'arrêt circulaire montée mobile en translation.

15. Mouvement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme d'actionnement comprend au moins une bague d'actionnement (8, 18, 48, 67, 68, 77, 78) mobile en translation, commandée par une tige de mise à l'heure et agencée pour entrainer un déplacement de l'élément d'arrêt (4, 14, 44, 64, 74).

16. Mouvement selon les revendications 6 et 15, **caractérisé en ce que** la bague d'actionnement (67, 77) est embarquée sur la première structure montée libre en rotation.

17. Mouvement selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** l'élément d'arrêt (34) est une lame flexible montée mobile en rotation.

18. Mouvement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme d'actionnement comprend une bascule (38) commandée par une tige de mise à l'heure.

19. Pièce d'horlogerie comprenant un fond et un mouvement selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, **caractérisée en ce que** le mouvement est disposé de sorte que l'axe de pivotement du balancier (3, 13, 33, 43, 63, 73) n'est pas perpendiculaire à un plan tangent ou confondu avec ledit fond.

20. Pièce d'horlogerie comprenant un fond et un mouvement selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, **caractérisée en ce que** le mouvement est disposé de sorte que l'axe de pivotement du balancier (3, 13, 33, 43, 63, 73) est perpendiculaire à un plan tangent ou confondu avec ledit fond.

Patentansprüche

1. Uhrwerk, das ein Gestell, mindestens einen Unruhhalter (2, 32, 42, 62), mindestens eine Unruh (3, 13, 33, 43, 63), die auf den Halter (2, 32, 42, 62) montiert und dazu bestimmt ist, um eine Schwenkachse (AA) zu schwingen, und eine Arretiervorrichtung der Unruh (3, 13, 33, 43, 63) enthält, wobei die Arretiervorrichtung mindestens ein Arretierelement (4, 14, 34, 44, 64), das beweglich ist, um mit der Unruh (3, 13, 33, 43, 63) in Kontakt zu kommen und sie zu blockieren, und einen Betätigungsmechanismus des Arretierelements (4, 14, 34, 44, 64) umfasst, wobei das Arretierelement (4, 14, 34, 44, 64) bezüglich der Unruh (3, 13, 33, 43, 63) so angeordnet ist, dass die Richtung der aus der Wirkung des Arretierelements (4, 14, 34, 44, 64) gegen die Unruh (3, 13, 33, 43, 63) resultierenden Kraft (F) gemäß einem Winkel (α) anders als 0° und als 90° bezüglich der Schwenkachse (AA) der Unruh (3, 13, 33, 43, 63) geneigt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betätigungsmechanismus mindestens ein Betätigungsorgan (8, 10, 18, 20, 38, 48, 66, 67, 68, 69) umfasst, das in einer Ebene, die nicht lotrecht zur Schwenkachse (AA) der Unruh (3, 13, 33, 43, 63) ist, beweglich ist.

2. Uhrwerk, das ein Gestell, mindestens einen Unruhhalter (2, 32, 42, 62), mindestens eine Unruh (3, 13, 33, 43, 63, 73), die auf den Halter (2, 32, 42, 62) montiert und dazu bestimmt ist, um eine Schwenkachse (AA) zu schwingen, und eine Arretiervorrichtung der Unruh (3, 13, 33, 43, 63, 73) umfasst, wobei die Arretiervorrichtung mindestens ein bewegliches Arretierelement (4, 14, 34, 44, 64, 74), um mit der Unruh (3, 13, 33, 43, 63, 73) in Kontakt zu kommen und sie zu blockieren, und einen Betätigungsmechanismus des Arretierelements (4, 14, 34, 44, 64, 74) enthält, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betätigungsmechanismus mindestens ein Betätigungsorgan (8, 10, 18, 20, 38, 48, 66, 68, 78) enthält, das sich in Drehung um eine Achse oder in Translation gemäß einer bestimmten Richtung verschiebt, wobei die Achse und die Richtung einen Winkel (α) anders als 0° und als 90° bezüglich der Schwenkachse (AA) der Unruh (3, 13, 33, 43, 63, 73) bilden.

3. Uhrwerk nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungsor-

gan (8, 18, 38, 48, 66) direkt mit dem Arretierelement (4, 14, 34, 44, 64) zusammenwirkt.

4. Uhrwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unruhhalter (2, 32) ein Element des Gestells des Uhrwerks ist.

5. Uhrwerk nach den Ansprüchen 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arretierelement (4, 14) und mindestens das Betätigungsorgan des Betätigungsmechanismus (8, 10, 18, 20) in einem Zylinder enthalten sind, in den die Unruh (3, 43, 63, 73) eingepasst ist.

6. Uhrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Unruhhalter (42, 62) eine erste drehfrei montierte Struktur ist.

7. Uhrwerk nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Struktur ein erster Tourbillon-Käfig ist.

8. Uhrwerk nach den Ansprüchen 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arretierelement (44, 64, 74) und mindestens das Betätigungsorgan (48, 68, 78) des Betätigungsmechanismus in einem Zylinder enthalten sind, in den die erste Struktur eingepasst ist.

9. Uhrwerk nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Struktur selbst in eine zweite Struktur montiert ist, die drehfrei montiert ist.

10. Uhrwerk nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Struktur ein zweiter Tourbillon-Käfig (65) ist.

11. Uhrwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arretierelement (4, 14, 34) auf ein Element (1, 21, 31) des Gestells des Uhrwerks montiert ist.

12. Uhrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arretierelement (44, 64, 74) auf den Unruhhalter (42, 62) montiert ist.

13. Uhrwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arretierelement (4, 14, 44, 64, 74) eine translationsbeweglich montierte biegsame Lamelle ist.

14. Uhrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arretierelement ein translationsbeweglich montierter kreisförmiger Arretierring ist.

15. Uhrwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betätigungsmechanismus mindestens einen translationsbeweglichen Betätigungsring (8, 18, 48, 67, 68, 77, 78) enthält, der von einer Stellwelle gesteuert wird und ausgebildet ist, um eine Verschiebung des Arretierelements (4, 14, 44, 64, 74) zu bewirken.

16. Uhrwerk nach den Ansprüchen 6 und 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betätigungsring (67, 77) auf die erste drehfrei montierte Struktur eingebaut ist.

17. Uhrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arretierelement (34) eine drehbeweglich montierte biegsame Lamelle ist.

18. Uhrwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betätigungsmechanismus eine Wippe (38) enthält, die von einer Stellwelle gesteuert wird.

19. Uhr, die einen Gehäuseboden und ein Uhrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 18 enthält, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Uhrwerk so angeordnet ist, dass die Schwenkachse der Unruh (3, 13, 33, 43, 63, 73) nicht lotrecht zu einer Ebene ist, die den Boden tangiert oder mit ihm deckungsgleich ist.

20. Uhr, die einen Gehäuseboden und ein Uhrwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 18 enthält, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Uhrwerk so angeordnet ist, dass die Schwenkachse der Unruh (3, 13, 33, 43, 63, 73) lotrecht zu einer Ebene ist, die den Boden tangiert oder mit ihm deckungsgleich ist.

Claims

1. Timepiece movement comprising a framework, at least one balance support (2, 32, 42, 62), at least one balance (3, 13, 33, 43, 63) mounted on said support (2, 32, 42, 62) and intended to oscillate around a pivot axis (AA), and a stopping device for said balance (3, 13, 33, 43, 63), the stopping device comprising at least one stopping element (4, 14, 34, 44, 64) movable so as to enter into contact with the balance (3, 13, 33, 43, 63) and to block it and a mechanism for actuating said stopping element (4, 14, 34, 44, 64), the stopping element (4, 14, 34, 44, 64) being arranged in relation to the balance (3, 13, 33, 43, 63) in such a way that the direction of the force (F) resulting from the action of the stopping element (4, 14, 34, 44, 64) against the balance (3, 13, 33, 43, 63) is inclined at an angle (α) different to 0° and to 90° in relation to the pivot axis (AA) of the balance (3, 13, 33, 43, 63), **characterized in that** the actuating mechanism comprises at least one actuating

member (8, 10, 18, 20, 38, 48, 66, 67, 68, 69) movable in a plane that is not perpendicular to the pivot axis (AA) of the balance (3, 13, 33, 43, 63).

2. Timepiece movement comprising a framework, at least one balance support (2, 32, 42, 62), at least one balance (3, 13, 33, 43, 63, 73) mounted on said support (2, 32, 42, 62) and intended to oscillate around a pivot axis (AA), and a stopping device for said balance (3, 13, 33, 43, 63, 73), the stopping device comprising at least one stopping element (4, 14, 34, 44, 64, 74) movable so as to enter into contact with the balance (3, 13, 33, 43, 63, 73) and to block it and a mechanism for actuating said stopping element (4, 14, 34, 44, 64, 74), **characterized in that** the actuating mechanism comprises at least one actuating member (8, 10, 18, 20, 38, 48, 66, 68, 78) displaceable in rotation about an axis or in translation in a determined direction, said axis and said direction forming an angle (α) different to 0° and to 90° in relation to the pivot axis (AA) of the balance (3, 13, 33, 43, 63, 73).

3. Movement according to any one of claims 1 and 2, **characterized in that** the actuating member (8, 18, 38, 48, 66) interacts directly with the stopping element (4, 14, 34, 44, 64).

4. Movement according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the support (2, 32) for the balance is an element of the framework of the movement.

5. Movement according to Claims 3 and 4, **characterized in that** the stopping element (4, 14) and at least the actuating member of the actuating mechanism (8, 10, 18, 20) are included in a cylinder, inside which the balance (3, 43, 63, 73) is accommodated.

6. Movement according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the balance support (42, 62) is a first structure mounted freely in rotation.

7. Movement according to Claim 6, **characterized in that** said first structure is a first tourbillon cage.

8. Movement according to Claims 6 and 7, **characterized in that** the stopping element (44, 64, 74) and at least the actuating member (48, 68, 78) of the actuating mechanism are included in a cylinder, inside which the first structure is accommodated.

9. Movement according to one of Claims 6 to 8, **characterized in that** the first structure is itself mounted in a second structure mounted freely in rotation.

10. Movement according to Claim 9, **characterized in that** the second structure is a second tourbillon cage (65).

11. Movement according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the stopping element (4, 14, 34) is mounted on an element (1, 21, 31) of the framework of the movement.

12. Movement according to any one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the stopping element (44, 64, 74) is mounted on the support (42, 62) for the balance.

13. Movement according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the stopping element (4, 14, 44, 64, 74) is a flexible blade mounted movably in translation.

14. Movement according to any one of Claims 1 to 12, **characterized in that** the stopping element is a circular stopping ring mounted movably in translation.

15. Movement according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the actuating mechanism comprises at least one actuating ring (8, 18, 48, 67, 68, 77, 78) that is movable in translation, controlled by a setting stem and so arranged as to cause a displacement of the stopping element (4, 14, 44, 64, 74).

16. Movement according to Claims 6 and 15, **characterized in that** the actuating ring (67, 77) is installed on the first structure that is mounted freely in rotation.

17. Movement according to any one of Claims 1 to 12, **characterized in that** the stopping element (34) is a flexible blade mounted movably in rotation.

18. Movement according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the actuating mechanism comprises a lever (38) controlled by a setting stem.

19. Timepiece comprising a case back and a movement according to any one of Claims 1 to 18, **characterized in that** the movement is disposed in such a way that the pivot axis of the balance (3, 13, 33, 43, 63, 73) is not perpendicular to a plane tangent to or congruent with said case back.

20. Timepiece comprising a case back and a movement according to any one of Claims 1 to 18, **characterized in that** the movement is disposed in such a way that the pivot axis of the balance (3, 13, 33, 43, 63, 73) is perpendicular to a plane tangent to or congruent with said case back.

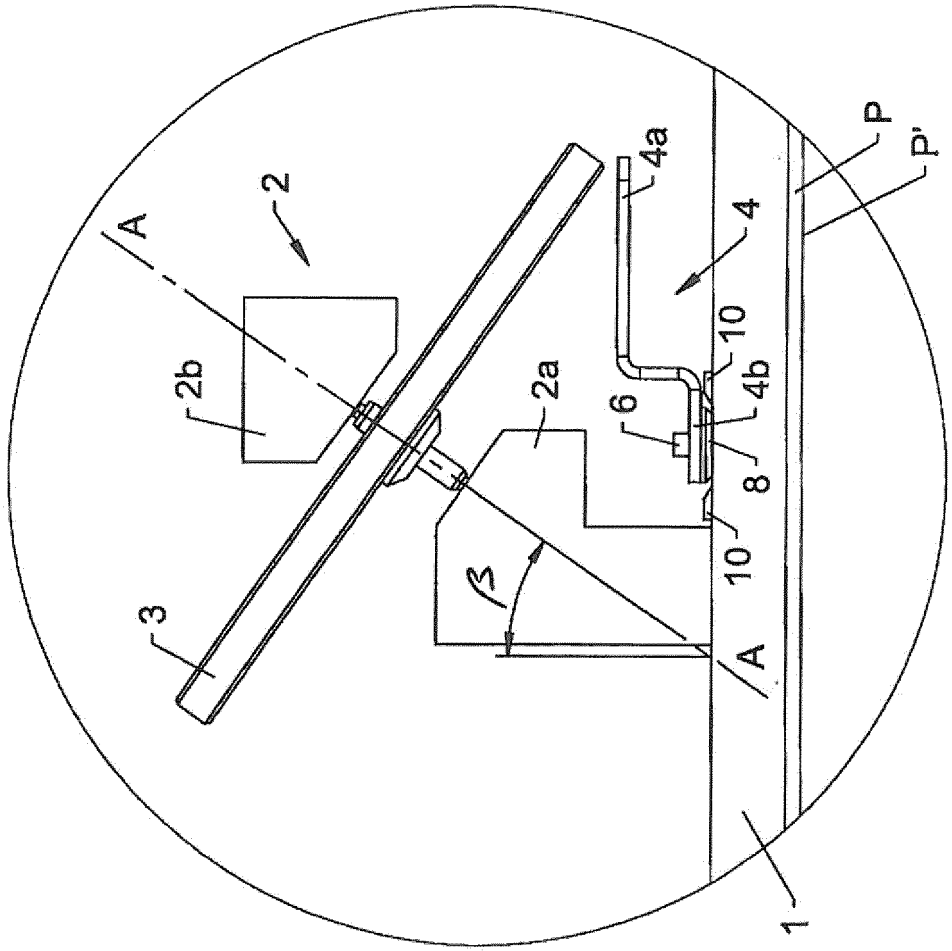


Fig. 1a

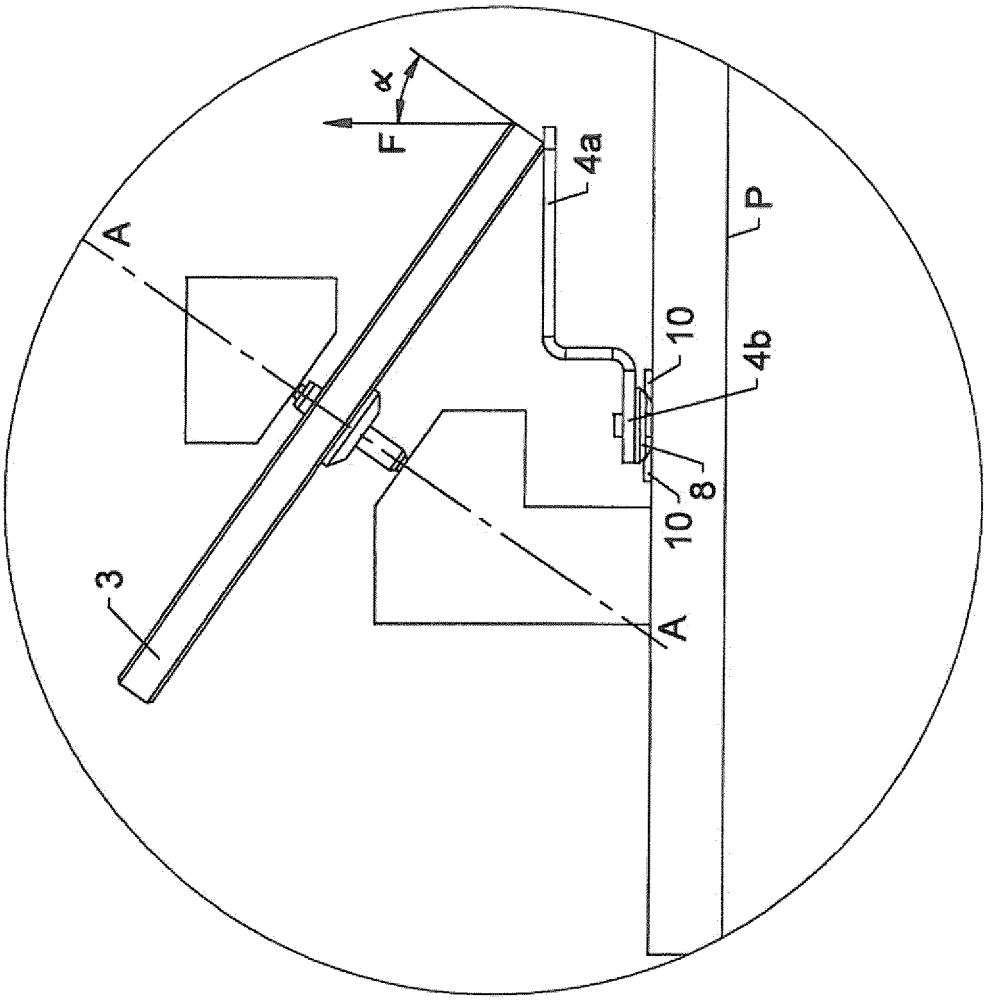


Fig. 1b

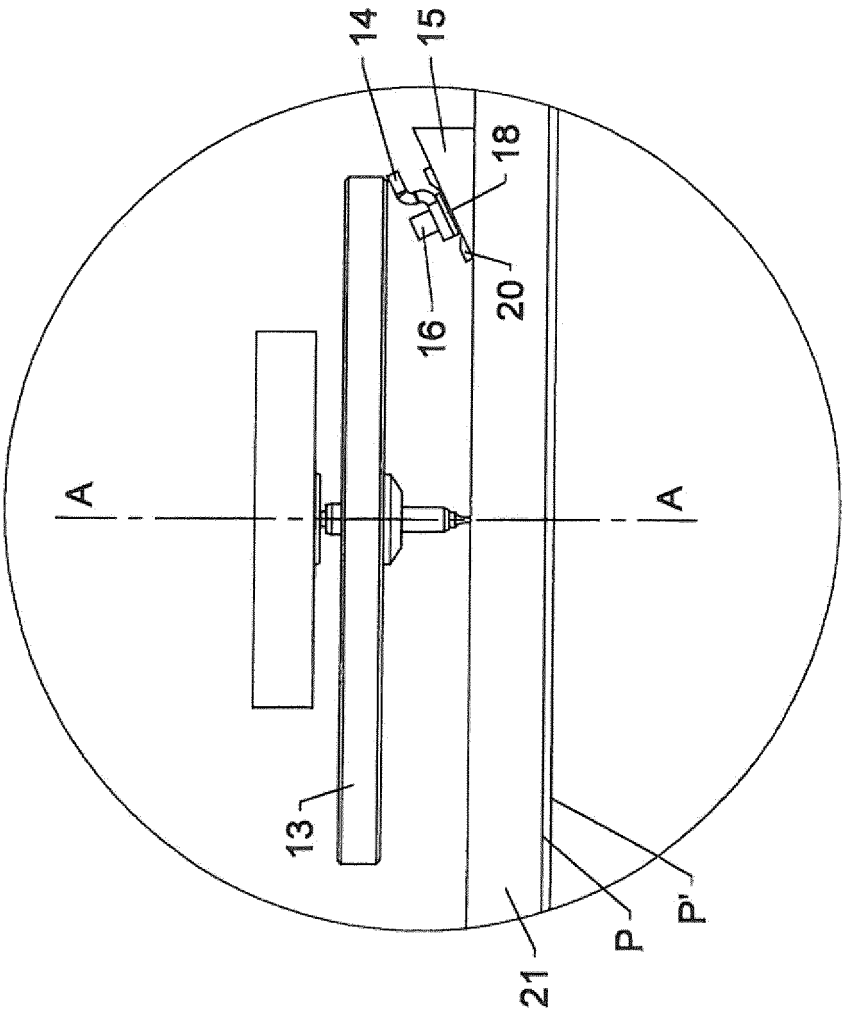


Fig. 2a

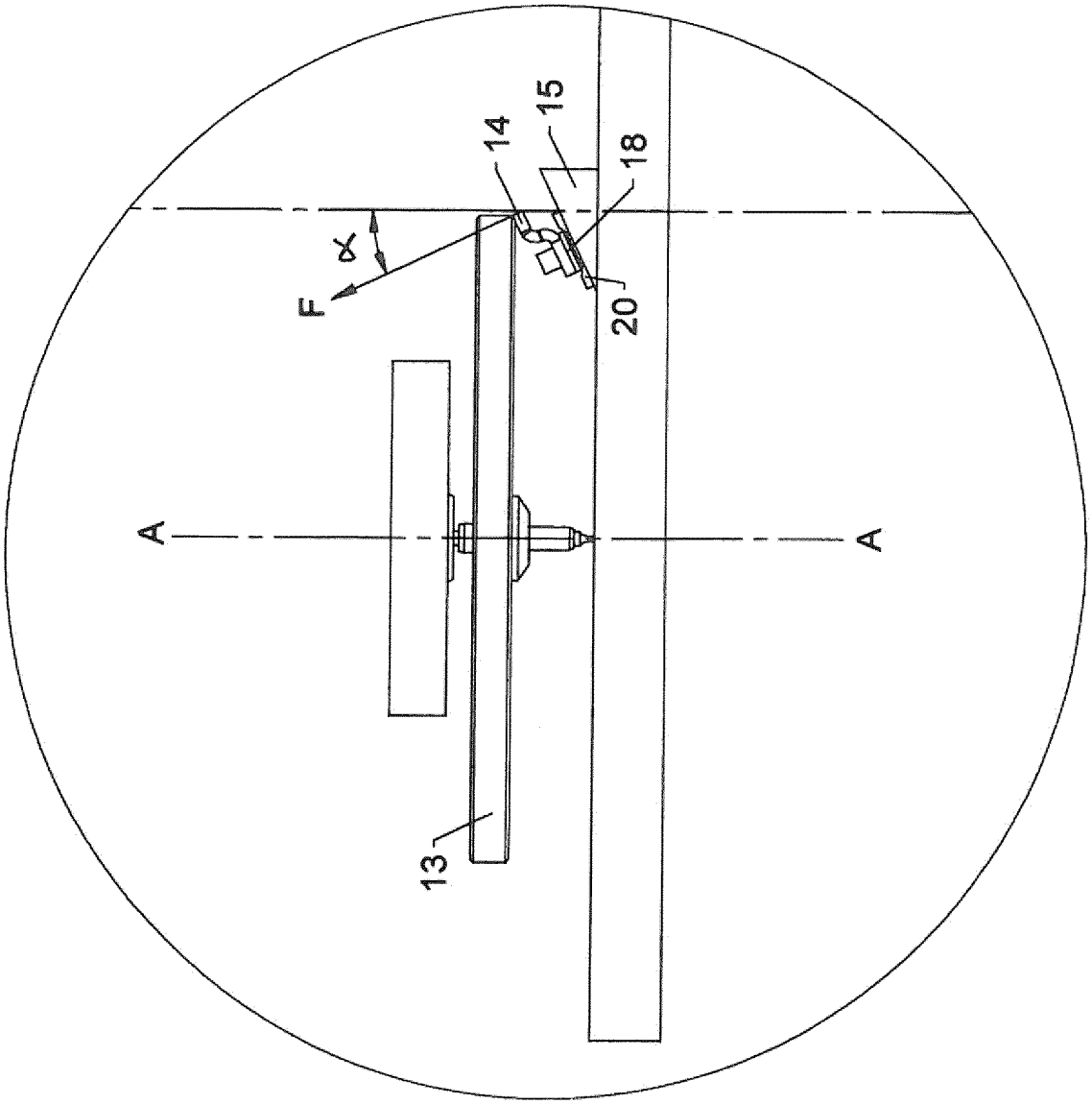


Fig. 2b

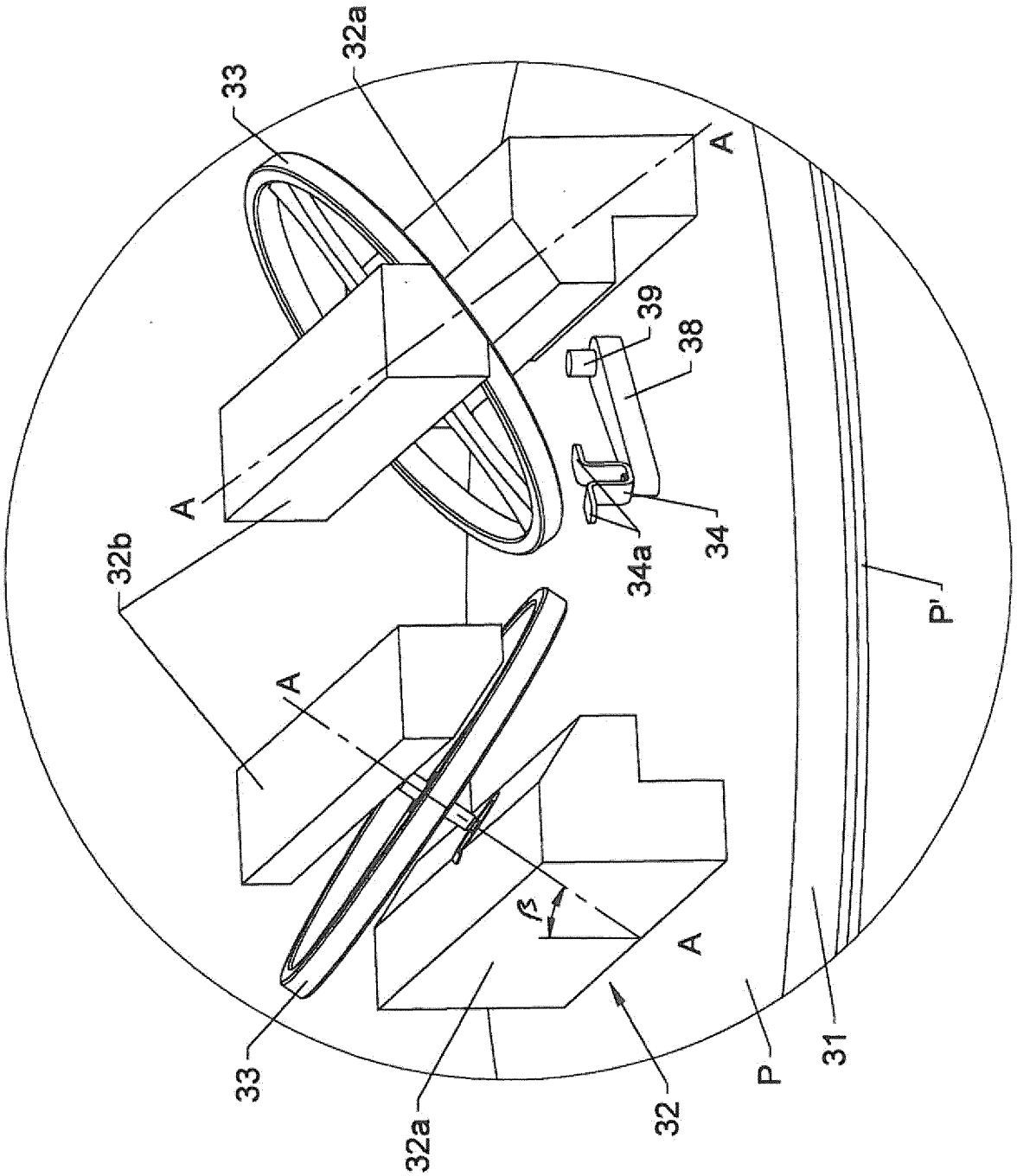


Fig. 3a

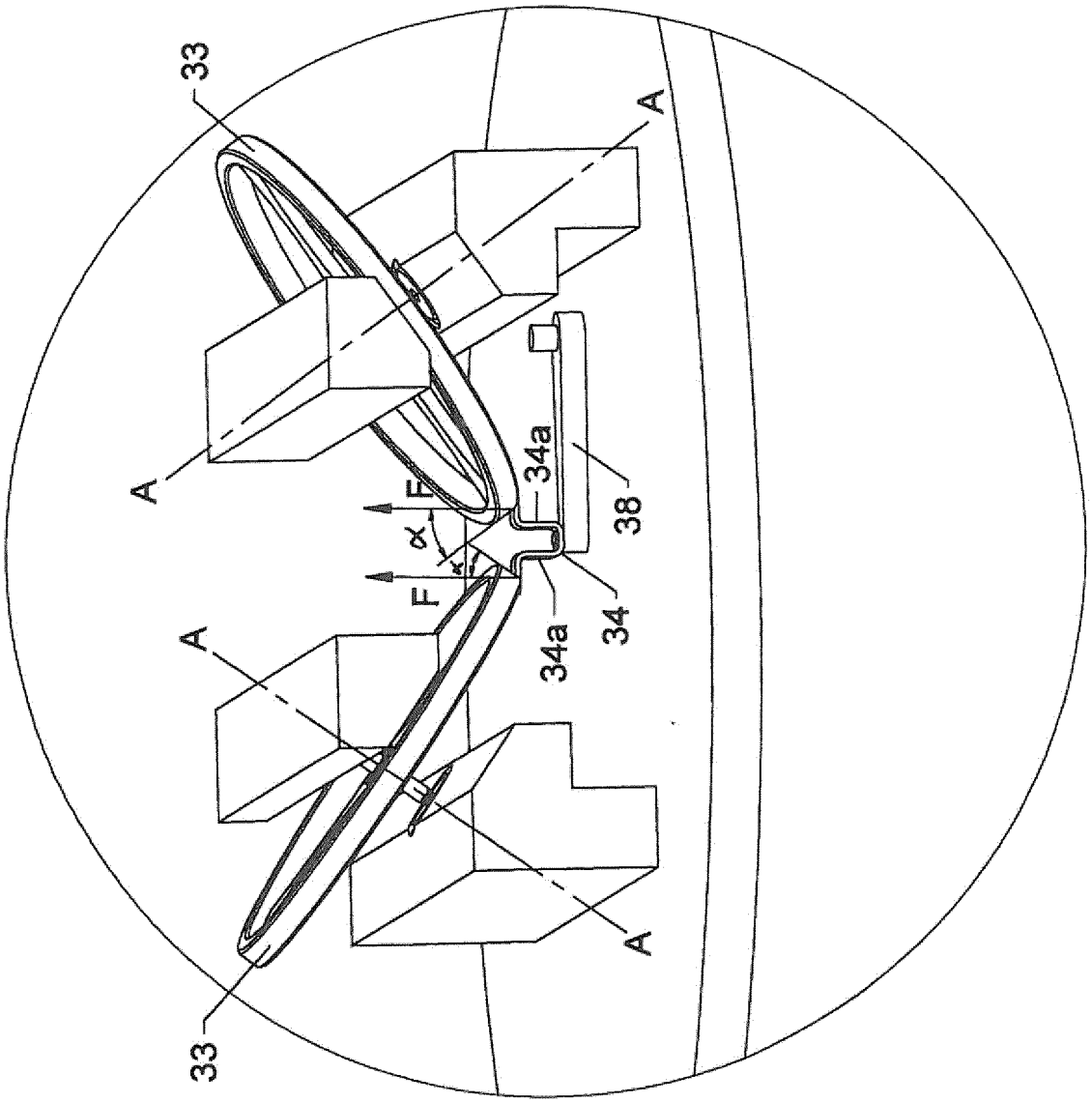


Fig. 3b

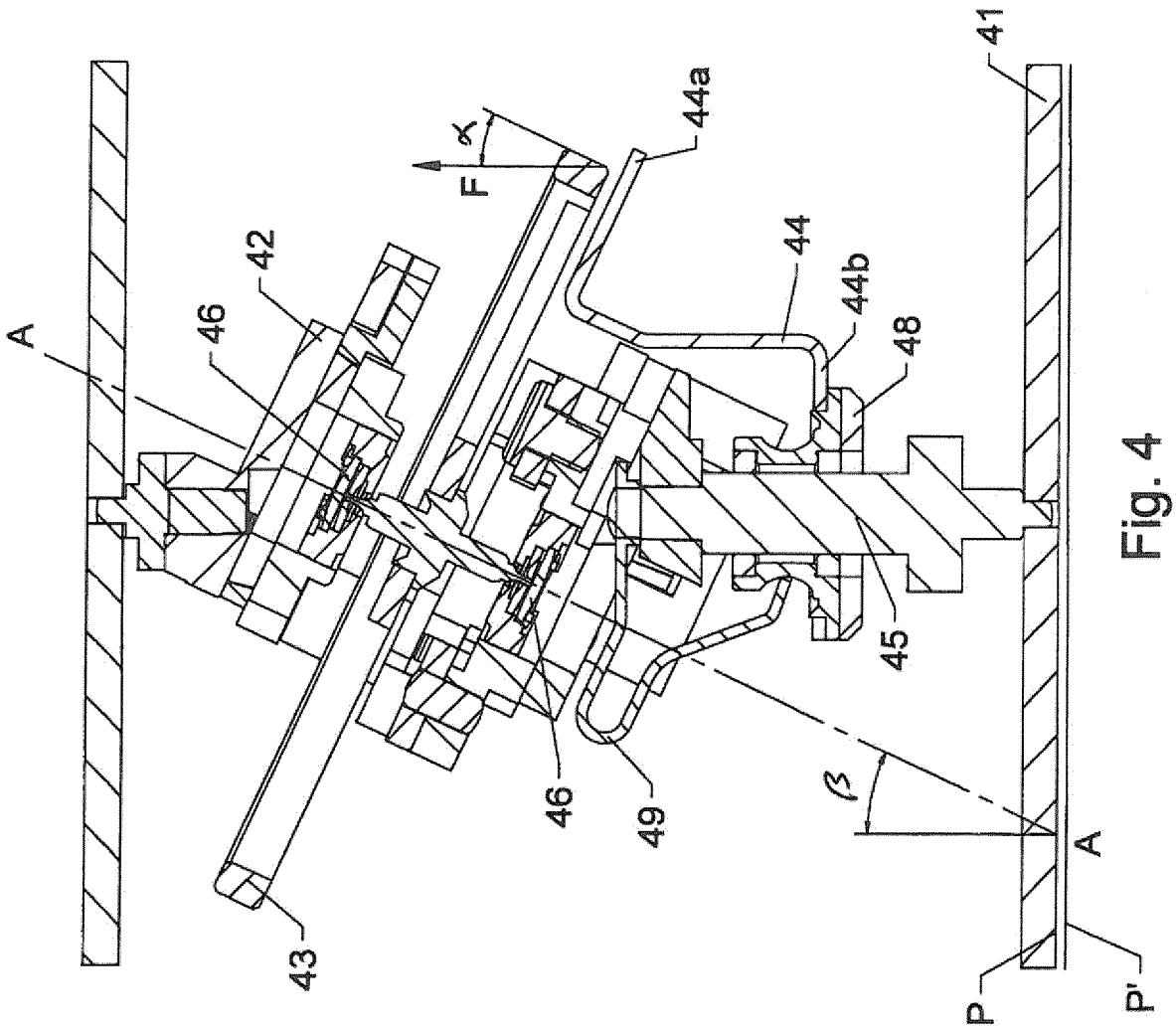


Fig. 4

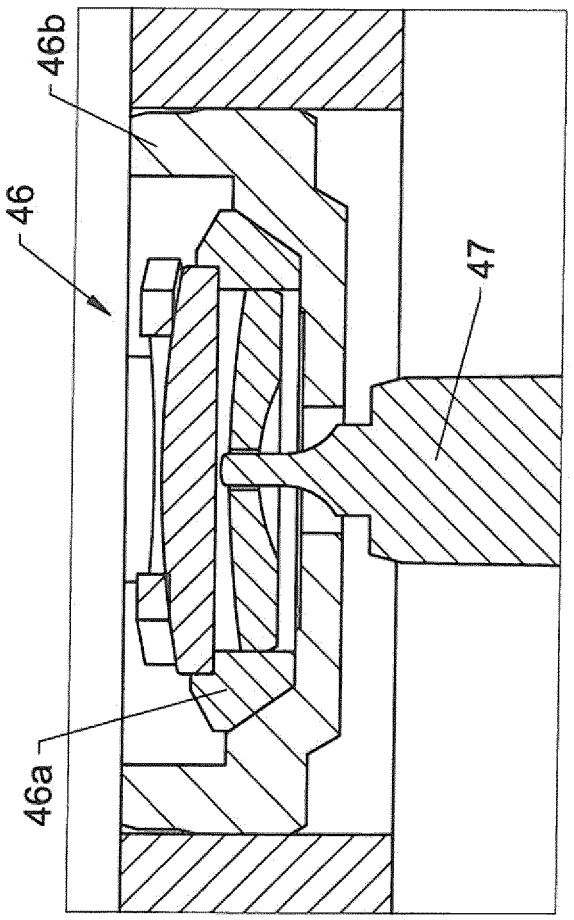


Fig. 5a

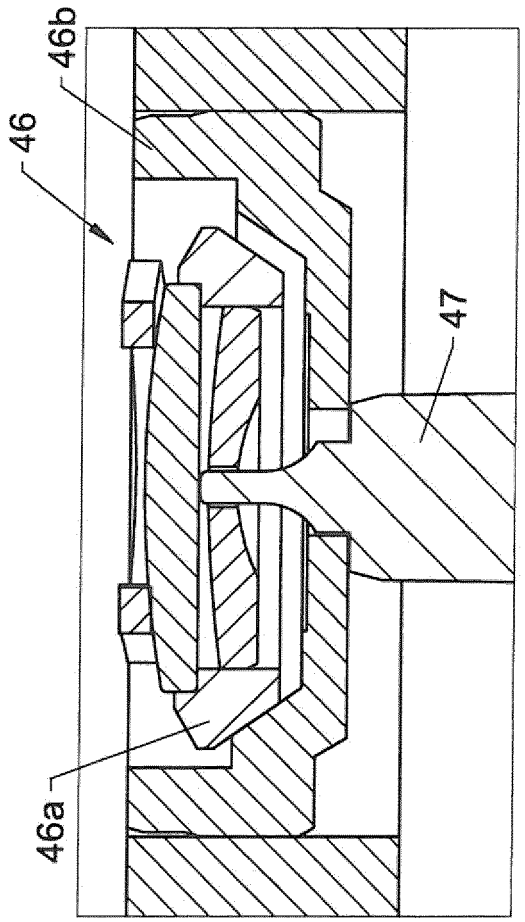


Fig. 5b

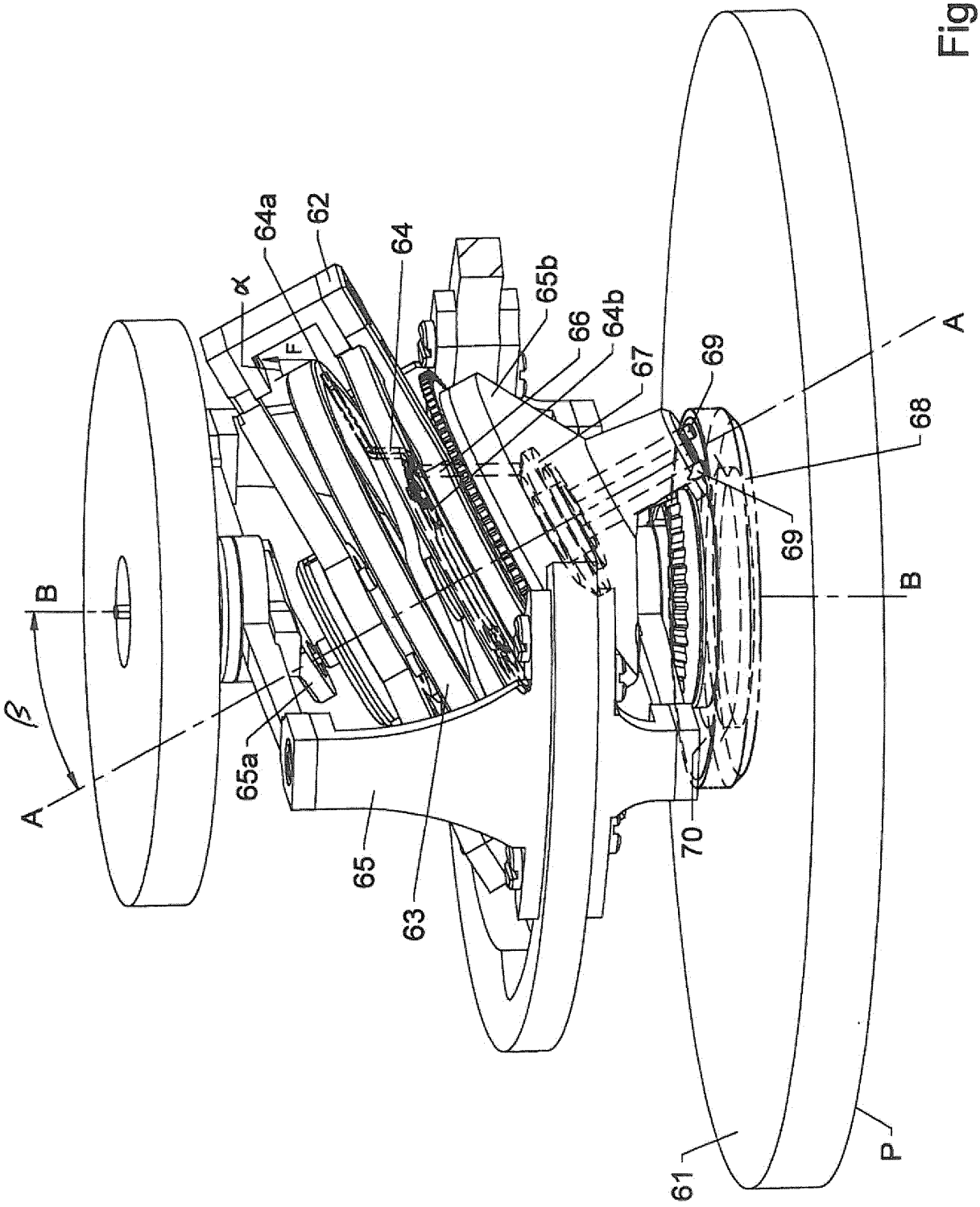


Fig. 6

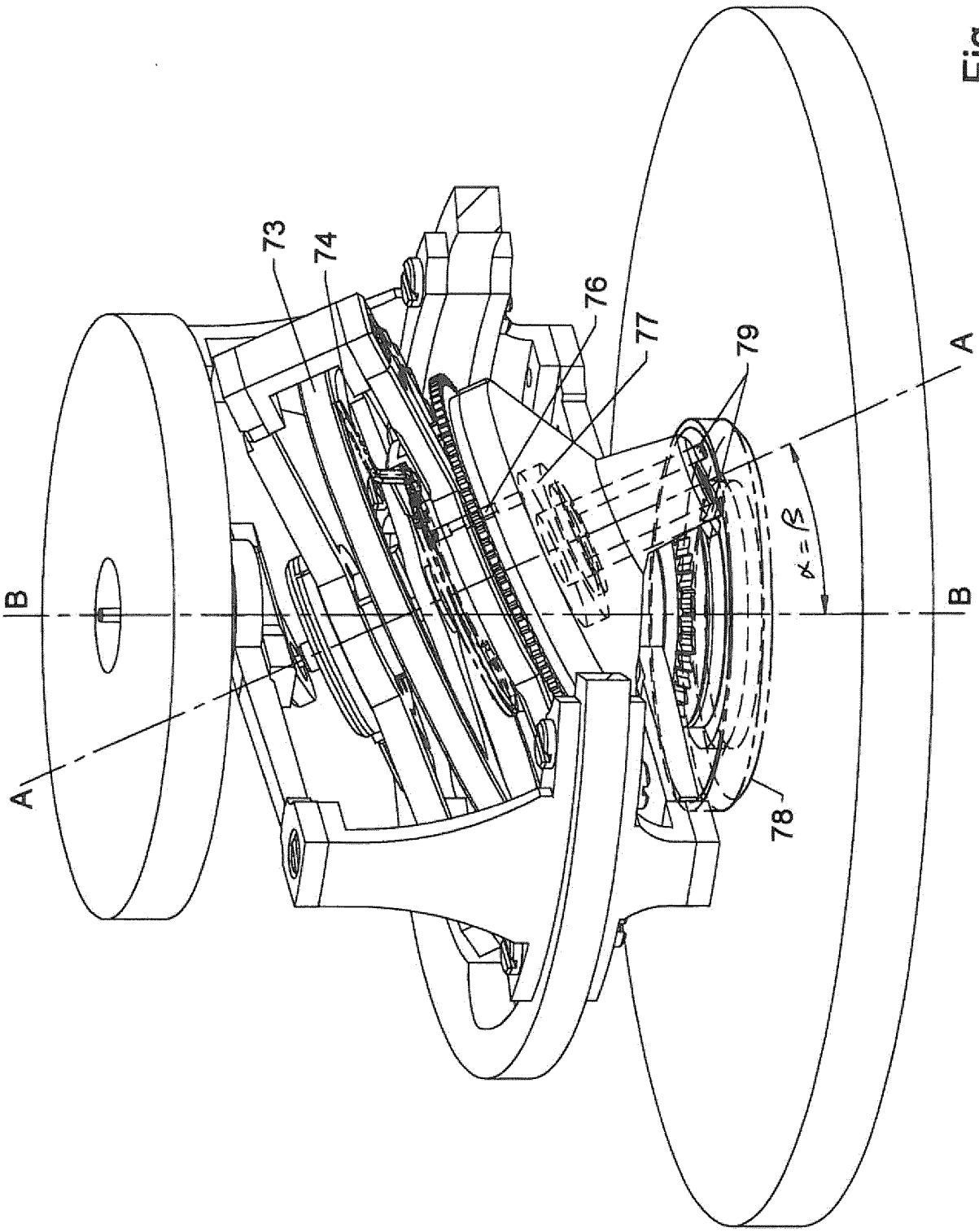


Fig. 7

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

- WO 03048871 A **[0004] [0007]**
- EP 1617305 A **[0004] [0005] [0007]**
- WO 2008101802 A **[0007]**
- CH 270889 **[0008]**
- FR 687649 **[0009]**
- CH 700046 **[0010]**
- EP 1419419 A **[0076] [0078]**