



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 4 141 580 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
01.03.2023 Bulletin 2023/09

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 17/04 (2006.01) **G04B 27/00** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21193559.8**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 27/004; G04B 17/045

(22) Date de dépôt: **27.08.2021**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

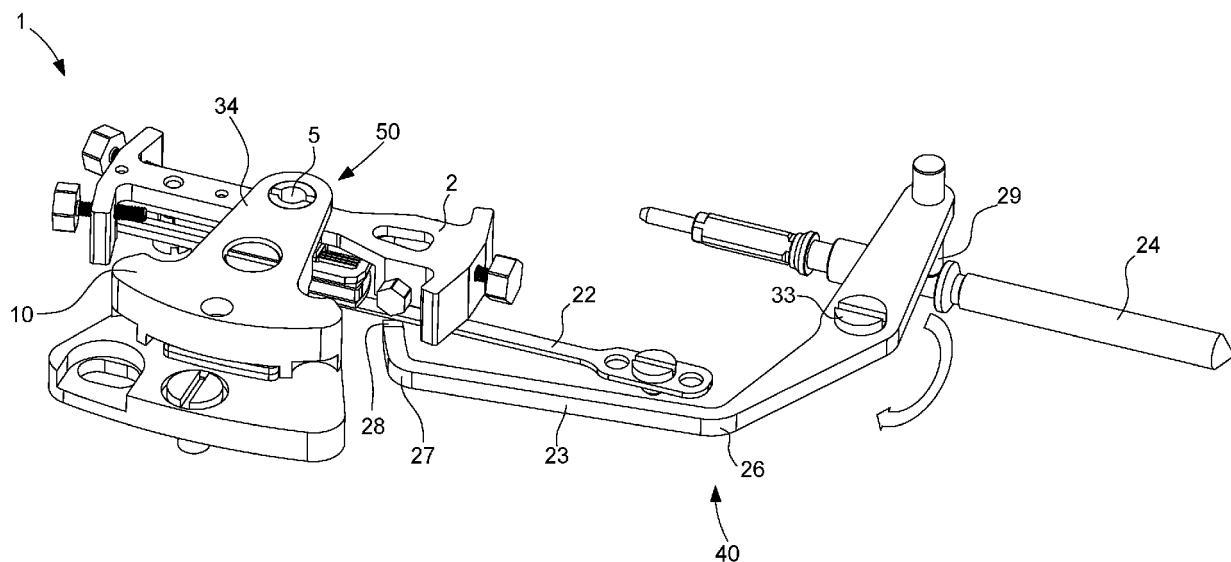
(71) Demandeur: **The Swatch Group Research and Development Ltd
2074 Marin (CH)**
(72) Inventeur: **LECHOT, Dominique
2722 Les Reussilles (CH)**
(74) Mandataire: **ICB SA
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)**

(54) MÉCANISME RÉSONATEUR D'HORLOGERIE MUNI DE MOYENS D'ARRÊT DE L'ELÉMENT INERTIEL

(57) Mécanisme résonateur (1) d'horlogerie, comportant une structure (10) et un bloc d'ancrage (30) auquel est suspendu au moins un élément inertiel (2) agencé pour osciller selon un premier degré de liberté en rotation RZ autour d'un axe de pivotement (D) s'étendant selon une première direction Z, ledit élément inertiel (2) étant configuré pour être soumis à des efforts de rappel exercés par des moyens de rappel configurés pour

faire osciller l'élément inertiel (2), le mécanisme (1) comportant des moyens d'arrêt (50) de l'élément inertiel (2) actionnables sur demande pour empêcher les oscillations de l'élément inertiel (2), caractérisé en ce que les moyens d'arrêt (50) sont configurés pour déplacer l'élément inertiel (2) entre une position de pivotement et une position d'arrêt dans laquelle l'élément inertiel ne peut pas osciller.

Fig. 1



DescriptionDomaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un mécanisme résonateur d'horlogerie muni de moyens d'arrêt de l'élément inertiel.

[0002] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel mécanisme résonateur et/ou un oscillateur d'horlogerie comportant au moins un tel mécanisme résonateur.

Arrière-plan de l'invention

[0003] Dans les mécanismes d'oscillation des mouvement d'horlogerie, on utilise généralement des moyens d'arrêts du balancier pour l'empêcher d'osciller, par exemple lorsqu'on veut régler l'heure du mouvement. Ces moyens d'arrêt sont configurés pour bloquer le mouvement du balancier par contact avec celui-ci.

[0004] Les balanciers ont généralement une forme annulaire, et les moyens d'arrêt comprennent une butée mobile qui entre en contact avec la périphérie du balancier pour l'arrêter, lorsqu'ils sont actionnés. Dans les tourbillons, il existe d'autres types de moyens d'arrêts agissant sur l'arbre de rotation du balancier pour stopper son déplacement, par exemple en bloquant une contrebutée agencée sur l'arbre de rotation.

[0005] Cependant, il existe d'autres types de balanciers, qui ne sont pas forcément annulaires, ou qui n'ont pas d'arbre de rotation autour duquel ils tournent. Par exemple, dans le cas des oscillateurs à guidage flexible, l'élément inertiel peut être muni d'un corps allongé, qui oscille au moyen d'une, ou de préférence plusieurs lames flexibles.

[0006] Ainsi, les moyens d'arrêts existant ne sont pas satisfaisants sur de tels oscillateurs, et des nouveaux moyens d'arrêts sont nécessaires.

Résumé de l'invention

[0007] L'invention se propose de concevoir des nouveaux moyens d'arrêts capables de fonctionner avec tout type d'élément inertiel, mais aussi avec des éléments inertiel annulaires classiquement utilisés dans les oscillateurs d'horlogerie.

[0008] A cette fin, l'invention se rapporte à un mécanisme résonateur d'horlogerie, comportant une structure et un bloc d'ancrage auquel est suspendu au moins un élément inertiel agencé pour osciller selon un premier degré de liberté en rotation RZ autour d'un axe de pivotement s'étendant selon une première direction Z, ledit élément inertiel étant configuré pour être soumis à des efforts de rappel exercés par des moyens de rappel configurés pour faire osciller l'élément inertiel, le mécanisme comportant des moyens d'arrêt de l'élément inertiel actionnables sur demande pour empêcher les oscillations de l'élément inertiel.

[0009] Le mécanisme d'oscillateur est remarquable en ce que les moyens d'arrêt sont configurés pour déplacer l'élément inertiel entre une position de pivotement et une position d'arrêt dans laquelle l'élément inertiel ne peut pas osciller.

[0010] Ainsi, l'élément inertiel est non seulement mobile en rotation pour pouvoir osciller, mais aussi en translation pour le mettre dans une position dans laquelle il est bloqué et ne peut plus osciller.

[0011] Ce nouveau type de moyens d'arrêt évite d'avoir à prendre en compte la géométrie de l'élément inertiel. Ils peuvent s'adapter à des systèmes oscillant particuliers, par exemple à guidages flexibles, qui ne comprennent pas de balancier annulaire, mais un élément inertiel allongé. De plus, ces moyens d'arrêt peuvent aussi être utilisés pour des balanciers annulaires usuels.

[0012] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens d'arrêt comprennent une butée d'arrêt contre laquelle l'élément inertiel est en contact dans la position d'arrêt, l'élément inertiel n'étant plus en contact avec la butée d'arrêt dans la position de pivotement.

[0013] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, l'élément inertiel est mobile en translation contre la butée d'arrêt.

[0014] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens d'arrêt sont configurés pour pousser l'élément inertiel contre la butée d'arrêt.

[0015] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, l'élément inertiel est configuré pour osciller au moins en partie autour d'un premier plot de pivotement de la structure, le premier plot de pivotement étant configuré pour permettre le pivotement de l'élément inertiel autour d'un axe passant par le premier plot de pivotement.

[0016] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le premier plot de pivotement comprend la butée d'arrêt.

[0017] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, l'élément inertiel est configuré pour coulisser le long du premier plot de pivotement pour entrer en contact avec la butée d'arrêt.

[0018] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens d'arrêt comportent des moyens d'actionnement agencés pour déplacer l'élément inertiel contre la butée d'arrêt.

[0019] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens d'actionnement comprennent un corps d'appui configurés pour pousser l'élément inertiel.

[0020] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens d'actionnement comprennent un levier configuré pour exercer une force sur le corps d'appui, de manière à déplacer l'élément inertiel.

[0021] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le corps d'appui est flexible.

[0022] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le levier est configuré pour soulever ledit

corps d'appui pour déplacer le l'élément inerte.

[0023] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens d'actionnement comprennent une tige de remontoir mobile pour actionner le levier.

[0024] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens de rappel comprennent un pivot flexible comportant une pluralité de lames élastiques sensiblement longitudinales, chacune fixée, à une première extrémité audit bloc d'ancrage, et à une deuxième extrémité audit élément inertiel, chaque dite lame élastique étant déformable essentiellement dans un plan XY perpendiculaire à ladite première direction Z.

[0025] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel mécanisme résonateur et/ou un oscillateur d'horlogerie comportant au moins un tel mécanisme résonateur.

Description sommaire des dessins

[0026] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où :

- la figure 1 représente, de façon schématisée, et en vue en perspective, un mécanisme résonateur à lames flexibles comportant des moyens d'arrêt de l'élément inertiel, ainsi que des moyens d'actionnement des moyens d'arrêt,
- la figure 2 représente, de façon schématisée, et en vue de côté, le mécanisme résonateur de la figure 1,
- la figure 3 représente, de façon schématisée, et en vue de dessus, le mécanisme résonateur des figures 1 et 2, dans lesquels la structure et les moyens d'arrêt ont été déposés,
- la figure 4 représente, de façon schématisée, et en vue en perspective, une partie d'une masse inertielle suspendue à un bloc d'ancrage par un pivot flexible.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0027] L'invention concerne un mécanisme résonateur d'horlogerie, qui constitue par exemple une variante des résonateurs décrits dans la demande CH00518/18 ou la demande EP18168765.8 au nom de ETA Manufacture Horlogère Suisse, incorporées ici par référence, et dont l'homme du métier saura combiner les caractéristiques avec celles propres à la présente invention.

[0028] Sur les figures 1 et 2, ce mécanisme résonateur 1 d'horlogerie comporte une structure 10 et un bloc d'ancrage 30, auquel est suspendu au moins un élément inertiel 2 agencé pour osciller selon un premier degré de liberté en rotation RZ autour d'un axe de pivotement D s'étendant selon une première direction Z.

[0029] Cet élément inertiel 2 est soumis à des efforts de rappel exercés par des moyens de rappel. Dans le mode de réalisation, les moyens de rappel sont un pivot flexible 200 comportant une pluralité de lames élastiques

3 sensiblement longitudinales, chacune fixée, à une première extrémité au bloc d'ancrage 30, et à une deuxième extrémité à l'élément inertiel 2. Sur les figures, le mécanisme résonateur 1 comporte deux lames élastiques 3 croisées, chaque lame 3 étant munie d'une pluralité de nervures 13 de part et d'autre sur chaque face de la lame 3. Une lame élastique 3 est déformable essentiellement dans un plan XY perpendiculaire à la première direction Z.

[0030] Grâce aux moyens de rappel, l'élément inertiel 2 peut osciller dans le plan XY, la première direction Z étant perpendiculaire au plan XY.

[0031] L'élément inertiel 2 comprend une attache 20 sur laquelle les lames 3 élastiques sont fixées. L'élément inertiel 2 comprend encore un balancier 15 assemblé à l'attache 20. Le balancier 15 est allongé en forme d'os sensiblement symétrique.

[0032] L'élément inertiel 2 est configuré pour osciller au moins en partie autour d'un premier plot de pivotement 5 de la structure 10, le plot de pivotement 5 étant configuré pour permettre le pivotement de l'élément inertiel 2 autour de lui. A cette fin, le balancier 15 comprend un trou central 16 pour y insérer le premier plot de pivotement 5. Le trou central 16 a un diamètre plus large que le premier plot 5 afin de permettre au balancier 15 de tourner autour de lui.

[0033] L'élément inertiel 2 comprend en outre une ancre 25 assemblée sous l'attache 20, l'ancre 25 étant centrée sur le balancier 20 et le trou central 16. L'ancre 25 comprend deux bras 17, 18 en arcs de cercle dont les extrémités sont configurées pour coopérer avec une roue d'échappement, non représentée sur les figures. L'échappement peut être de type mécanique ou de type magnétique.

[0034] Un deuxième plot 19 de pivotement de la structure 10 est inséré dans l'ancre 25 selon l'axe de rotation de l'élément inertiel 2. L'ancre 25 comprend un deuxième trou 21 dans lequel le deuxième plot 19 est inséré, le deuxième trou 21 étant plus large que le deuxième plot 19 pour éviter tout contact entre l'ancre 25 et le deuxième trou 21. Le deuxième plot 19 est agencé dans l'axe du premier plot 5. Ainsi, l'élément inertiel 2 entoure le premier 5 et le deuxième plot 19, qui sont insérés, l'un dans le balancier 15 et l'autre dans l'ancre 25, de manière à permettre l'oscillation de l'élément inertiel 2 selon un axe de rotation passant par les deux plots 5, 19. L'amplitude d'oscillation de l'élément inertiel 2 dans le plan d'oscillation est par exemple comprise dans un intervalle allant de 20 à 40°. La fréquence d'oscillation est par exemple supérieure à dix Hz.

[0035] Le deuxième plot 19 a une fonction de butée verticale selon la direction Z, en cas de choc, pour éviter que les lames élastiques 3 ou des lames des tables de translation 31, 32 ne se brisent. Le deuxième plot 19 a une excroissance ou un élargissement à sa base pour retenir l'élément inertiel 2. Ainsi, si le mécanisme est secoué violemment, le déplacement de l'élément inertiel 2 est limité selon la direction Z par le deuxième plot 19.

[0036] Selon l'invention, le mécanisme comporte des moyens d'arrêt 50 de l'élément inertiel 2, qui sont actionnables sur demande pour empêcher les oscillations de l'élément inertiel 2. Les moyens d'arrêt 50 sont configurés pour déplacer l'élément inertiel 2 entre une position de pivotement dans laquelle il peut osciller librement, et une position d'arrêt dans laquelle l'élément inertiel 2 ne peut pas osciller car il est contraint.

[0037] A cette fin, le mécanisme résonateur 1 comprend une butée d'arrêt 6 contre laquelle l'élément inertiel 2 entre en contact dans la position d'arrêt afin d'empêcher toute oscillation. Le premier plot 5 comprend la butée d'arrêt 6, qui est par exemple formée d'une surépaisseur à sa périphérie, ou d'un élargissement du plot 5 à sa base.

[0038] L'élément inertiel 2 est ainsi configuré pour coulisser le long du plot de pivotement 5 pour entrer en contact avec la butée 6, lorsqu'on veut arrêter ses oscillations. Pour déplacer l'élément mobile 2, qui est mobile en translation selon la direction Z, on pousse l'élément mobile 2 en induisant une force sous l'ancre 25. La flexibilité des deux lames élastique 3 permet le déplacement de l'élément inertiel 2 selon la direction Z sans risque d'usure ou d'altération des lames 3. Le déplacement de l'élément inertiel 2 s'effectue sur une distance très courte pour éviter une flexion importante des lames élastiques 3. L'élément mobile 2 vient en contact de la butée 6 qui se trouve au-dessus de lui selon la direction Z. Ainsi, les moyens d'arrêt 50 sont configurés pour pousser l'élément mobile 2 contre cette butée d'arrêt 6.

[0039] A cette fin, les moyens d'arrêt 50 comportent des moyens d'actionnement 40 agencés pour pousser l'élément inertiel 2 contre la butée d'arrêt 6. Les moyens d'actionnement 40 comprennent un corps d'appui 22, configuré pour pouvoir être en prise avec l'élément inertiel 2, le corps d'appui 22 servant de moyen de déplacement de l'élément inertiel 2. Le corps d'appui 22 est allongé pour pouvoir être actionné à distance.

[0040] De plus, le corps d'appui 22 est muni d'une extrémité avec une fourche 36 entourant le deuxième plot 19, de manière à pouvoir coulisser le long dudit deuxième plot 19. En position de pivotement, le corps d'appui 22 et la fourche 36 ne sont pas en contact avec l'élément inertiel 2.

[0041] Pour déplacer l'élément inertiel 2, le corps d'appui 22 est mobile le long du deuxième plot 19 pour pouvoir venir en contact avec l'élément inertiel 2, et le pousser vers la butée d'arrêt 6. Ainsi, en position d'arrêt, le corps d'appui 22 et la fourche 36 sont en contact avec l'élément inertiel 2.

[0042] Sur les figures, le corps d'appui 22 est par exemple une lamelle, de préférence métallique, munie de la fourche 36 à son extrémité pour enserrer le deuxième plot 19 agencé sous l'ancre 25.

[0043] De préférence, le corps d'appui 22 est flexible pour pouvoir appliquer une force avec précision. Lorsqu'on applique une force sur la lamelle, elle plie, mais transmet une partie de la force sous l'élément inertiel 2,

afin de le soulever.

[0044] Les moyens d'actionnement 40 produisent une poussée selon l'axe de rotation de l'élément inertiel 2, perpendiculairement à ce dernier. De préférence, le corps d'appui 22 est agencé parallèlement à l'élément inertiel 2.

[0045] Les moyens d'actionnement 40 comprennent un levier 23 configuré pour venir en appui contre ledit corps d'appui 22 pour déplacer l'élément inertiel 2. Le levier 23 comprend un corps allongé dont une partie est en appui sous le corps d'appui 22 afin de le pousser vers le haut lorsque les moyens d'actionnement 40 sont actionnés.

[0046] Les moyens d'actionnement 40 comprennent en outre une tige de remontoir 24 pour actionner le levier 23. La tige 24 a une forme cylindrique et peut être déplacée le long de son axe longitudinal lorsqu'elle est actionnée.

[0047] Le levier 23 a ici une forme bras coudé, avec un premier coude 26 au milieu du levier 23 et un deuxième coude 27 avant une extrémité libre 28. L'extrémité libre est en contact avec le corps d'appui 22. L'extrémité libre 28 a une forme triangulaire s'affinant vers la fin. L'extrémité libre 28 est positionnée sous le corps d'appui 22. Ainsi, en déplaçant l'extrémité libre 28 sous le corps d'appui 22, le corps d'appui 22 est soulevé par un portion plus épaisse de l'extrémité libre 28.

[0048] Le levier 23 comprend une deuxième extrémité 29 en contact avec la tige 24, la deuxième extrémité 29 étant retenue entre deux nervures de guidage 31, 32 s'étendant autour de la tige 24. Ainsi, lorsque la tige 24 est actionnée, en la tirant ou en la poussant le long de son axe, la deuxième extrémité 29 est tirée ou poussée.

[0049] Le levier 23 comprend un pivot 33 autour duquel il peut tourner, le pivot 33 étant formé d'une vis traversant le levier 23. Ainsi, lorsque la tige 24 est tirée, la deuxième extrémité accompagne le déplacement de la tige 24, de sorte que le levier 23 tourne autour du pivot 33. Ainsi, l'extrémité libre 28 glisse sous le corps d'appui 22 pour le soulever. L'élément inertiel 2 est alors lui-même soulevé, et entre en contact avec la butée d'arrêt 6, qui bloque son mouvement oscillatoire.

[0050] Sur la figure 4, le bloc d'ancrage 30 est suspendu à la structure 10 par une suspension flexible 300, qui est agencée pour autoriser la mobilité du bloc d'ancrage 30 selon cinq degrés de liberté flexibles de la suspension qui sont :

- un premier degré de liberté en translation selon la première direction Z,
- un deuxième degré de liberté en translation selon une deuxième direction X orthogonale à la première direction Z,
- un troisième degré de liberté en translation selon une troisième direction Y orthogonale à la deuxième direction X et à la première direction Z,
- un deuxième degré de liberté en rotation RX autour d'un axe s'étendant selon la deuxième direction X,

- et un troisième degré de liberté en rotation RY autour d'un axe s'étendant selon la troisième direction Y.

[0051] La suspension flexible 300 comporte, entre le bloc d'ancrage 30 et une première masse intermédiaire 303, laquelle est fixée à la structure 10 directement ou par l'intermédiaire d'une plaque 301 flexible selon la première direction Z, une table de translation transversale 32 à guidage flexible, et qui comporte des lames transversales 320, rectilignes et s'étendant selon la deuxième direction X et en symétrie autour d'un axe transversal D2 croisant l'axe de pivotement D.

[0052] La suspension flexible 300 comporte encore, entre le bloc d'ancrage 30 et une deuxième masse intermédiaire 305, une table de translation longitudinale 31 à guidage flexible, et qui comporte des lames longitudinales 310 rectilignes et s'étendant selon la troisième direction Y et en symétrie autour d'un axe longitudinal D1 croisant l'axe de pivotement D. Et, entre la deuxième masse intermédiaire 305 et la première masse intermédiaire 303, la table de translation transversale 32 à guidage flexible comporte des lames transversales 320 rectilignes et s'étendant selon la deuxième direction X et en symétrie autour de l'axe transversal D2 croisant l'axe de pivotement D.

[0053] L'axe longitudinal D1 croise l'axe transversal D2, et en particulier l'axe longitudinal D1, l'axe transversal D2, et l'axe de pivotement D sont concourants.

[0054] La table de translation longitudinale 31 et la table de translation transversale 32 comportent chacune au moins deux lames, chaque lame étant caractérisée par son épaisseur selon la deuxième direction X quand la lame ou tige s'étend selon la troisième direction Y ou inversement, par sa hauteur selon la première direction Z, et par sa longueur selon la direction selon laquelle s'étend la lame ou tige, la longueur étant au moins cinq fois plus grande que la hauteur, la hauteur étant au moins aussi grande que l'épaisseur, et plus particulièrement au moins cinq fois plus grande que cette épaisseur, et plus particulièrement encore au moins sept fois plus grande que cette épaisseur.

[0055] La table de translation transversale 32 comporte au moins deux lames flexibles transversales, parallèles entre elles et de même longueur. Dans le mode de réalisation des figures, les tables de translation ont quatre lames flexibles.

[0056] L'invention concerne encore un mécanisme oscillateur d'horlogerie comportant un tel mécanisme résonateur 1 d'horlogerie, et un mécanisme d'échappement, non représenté sur les figures, qui sont agencés pour coopérer l'un avec l'autre.

[0057] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 10 comportant au moins un tel mécanisme oscillateur et/ou au moins un mécanisme résonateur 1.

[0058] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à l'exemple illustré mais est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. Dans le mode de réalisation exposé, l'élément iner-

iel 2 est soulevé, mais d'autres modes de réalisations sont possibles, par exemple un mode de réalisation dans lequel l'élément inertiel est retenu en position de pivotement, et qui coulisse vers le bas dans une position d'arrêt. Concernant les moyens de rappel, un ressort spiral peut être utilisé à la place du pivot à lames flexibles.

Revendications

1. Mécanisme résonateur (1) d'horlogerie, comportant une structure (10) et un bloc d'ancrage (30) auquel est suspendu au moins un élément inertiel (2) agencé pour osciller selon un premier degré de liberté en rotation RZ autour d'un axe de pivotement (D) s'étendant selon une première direction Z, ledit élément inertiel (2) étant configuré pour être soumis à des efforts de rappel exercés par des moyens de rappel configurés pour faire osciller l'élément inertiel (2), le mécanisme (1) comportant des moyens d'arrêt (50) de l'élément inertiel (2) actionnables sur demande pour empêcher les oscillations de l'élément inertiel (2), **caractérisé en ce que** les moyens d'arrêt (50) sont configurés pour déplacer l'élément inertiel (2) entre une positon de pivotement et une position d'arrêt dans laquelle l'élément inertiel (2) ne peut pas osciller.
2. Mécanisme résonateur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens d'arrêt (50) comprennent une butée d'arrêt (6) contre laquelle l'élément inertiel (2) est en contact dans la position d'arrêt, l'élément inertiel (2) n'étant plus en contact avec la butée d'arrêt (6) dans la position de pivotement.
3. Mécanisme résonateur (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'élément inertiel (2) est mobile en translation contre la butée d'arrêt (6).
4. Mécanisme résonateur (1) selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les moyens d'arrêt (50) sont configurés pour pousser l'élément inertiel (2) contre la butée d'arrêt (6).
5. Mécanisme résonateur (1) selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément inertiel (2) est configuré pour osciller au moins en partie autour d'un premier plot de pivotement (5) de la structure (10), le premier plot de pivotement (5) étant configuré pour permettre le pivotement de l'élément inertiel (2) autour d'un axe passant par ledit premier plot de pivotement (5).
6. Mécanisme résonateur (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le premier plot de pivotement (5) comprend la butée d'arrêt (6).
7. Mécanisme résonateur (1) selon la revendication 6,

caractérisé en ce que l'élément inertiel (2) est configuré pour coulisser le long du premier plot de pivotement (5) pour entrer en contact avec la butée d'arrêt (6).

5

8. Mécanisme résonateur (1) selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'arrêt (50) comportent des moyens d'actionnement (40) agencés pour déplacer l'élément inertiel (2) contre la butée d'arrêt (6). 10

9. Mécanisme résonateur (1) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les moyens d'actionnement (40) comprennent un corps d'appui (22) configurés pour pousser l'élément inertiel (2). 15

10. Mécanisme résonateur (1) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le corps d'appui (22) est flexible. 20

11. Mécanisme résonateur (1) selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** les moyens d'actionnement comprennent un levier (23) configuré pour exercer une force sur le corps d'appui (22), de manière à déplacer l'élément inertiel (2). 25

12. Mécanisme résonateur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le levier (23) est configuré pour soulever ledit corps d'appui pour déplacer le l'élément inertiel (2). 30

13. Mécanisme résonateur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens d'actionnement comprennent une tige de remontoir (24) mobile pour actionner le levier (23). 35

14. Mécanisme résonateur (1) selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de rappel comprennent un pivot flexible (200) comportant une pluralité de lames élastiques (3) sensiblement longitudinales, chacune fixée, à une première extrémité audit bloc d'ancrage (30), et à une deuxième extrémité audit élément inertiel (2), chaque dite lame élastique (3) étant déformable essentiellement dans un plan XY perpendiculaire à ladite première direction Z. 40
45

15. Mouvement d'horlogerie comportant au moins un mécanisme résonateur (1) selon l'une des revendications précédentes, et/ou au moins un mécanisme oscillateur d'horlogerie comportant un tel mécanisme résonateur (1). 50

55

Fig. 1

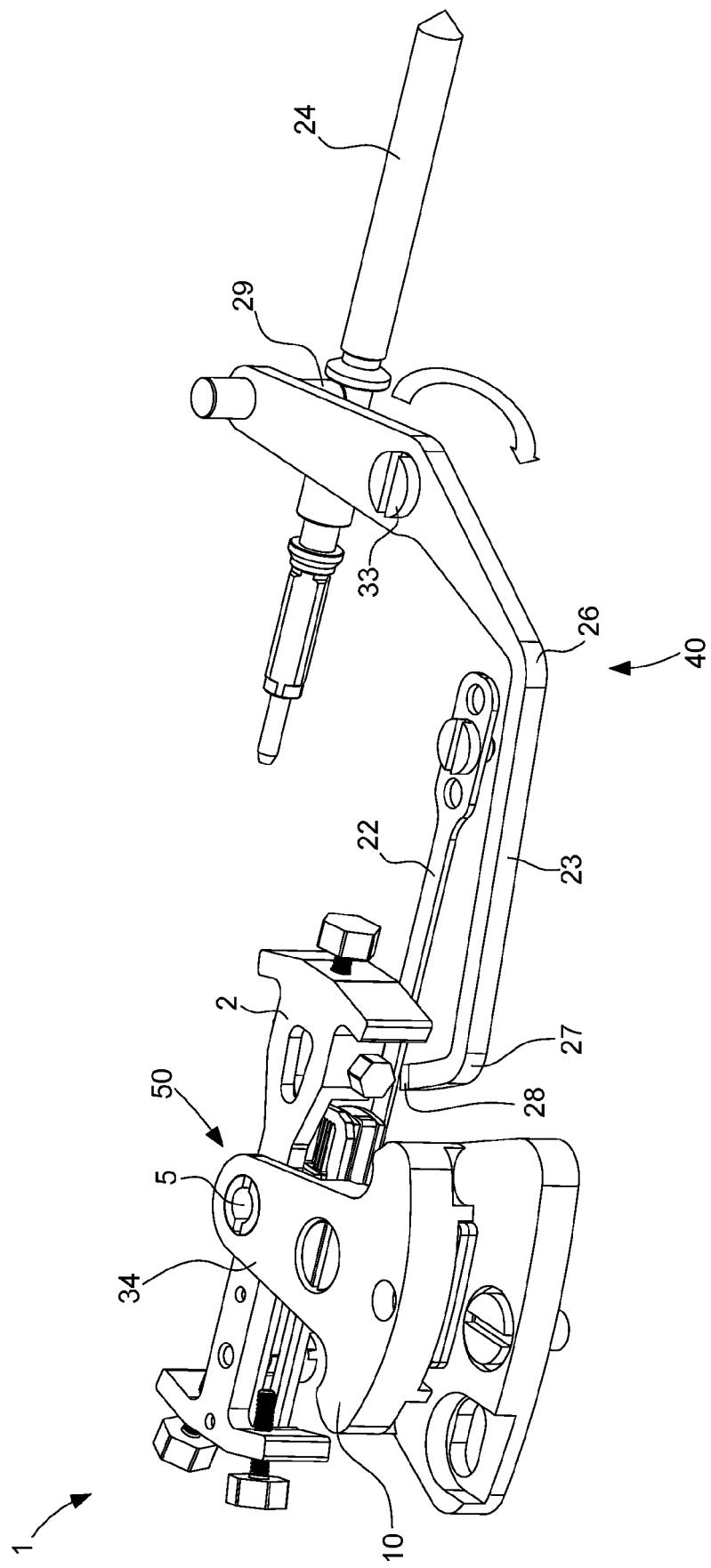


Fig. 2

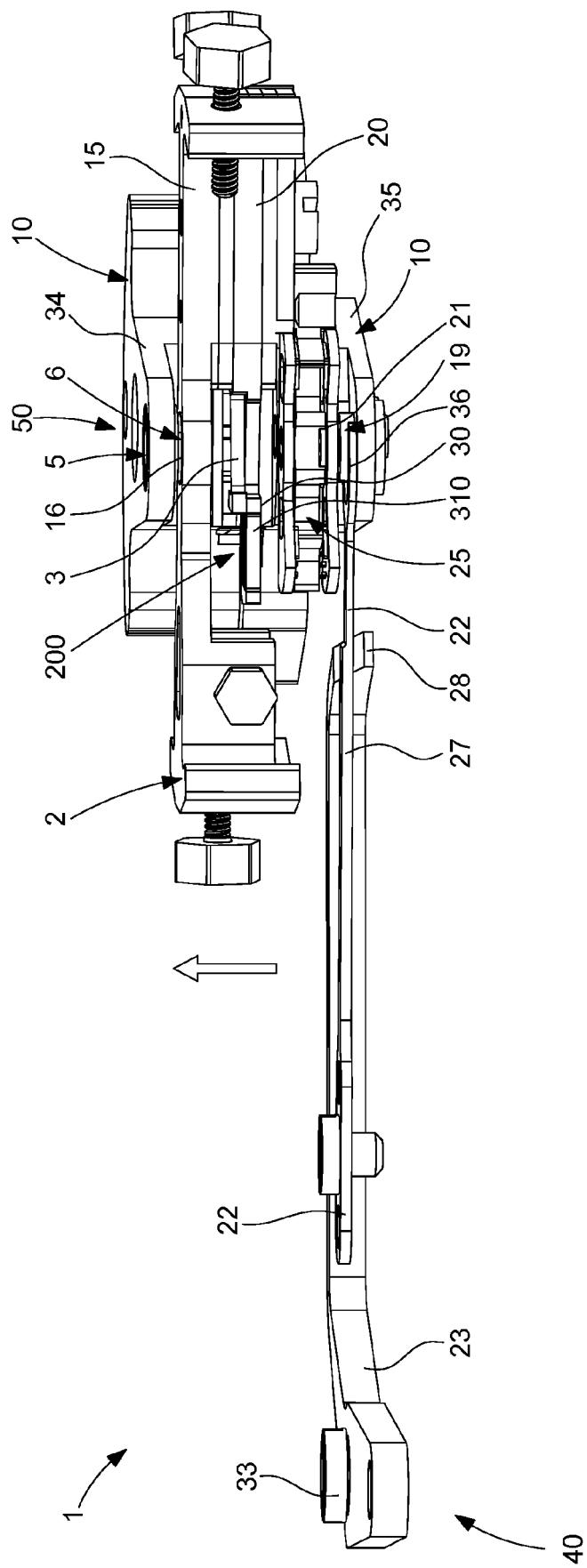


Fig. 3

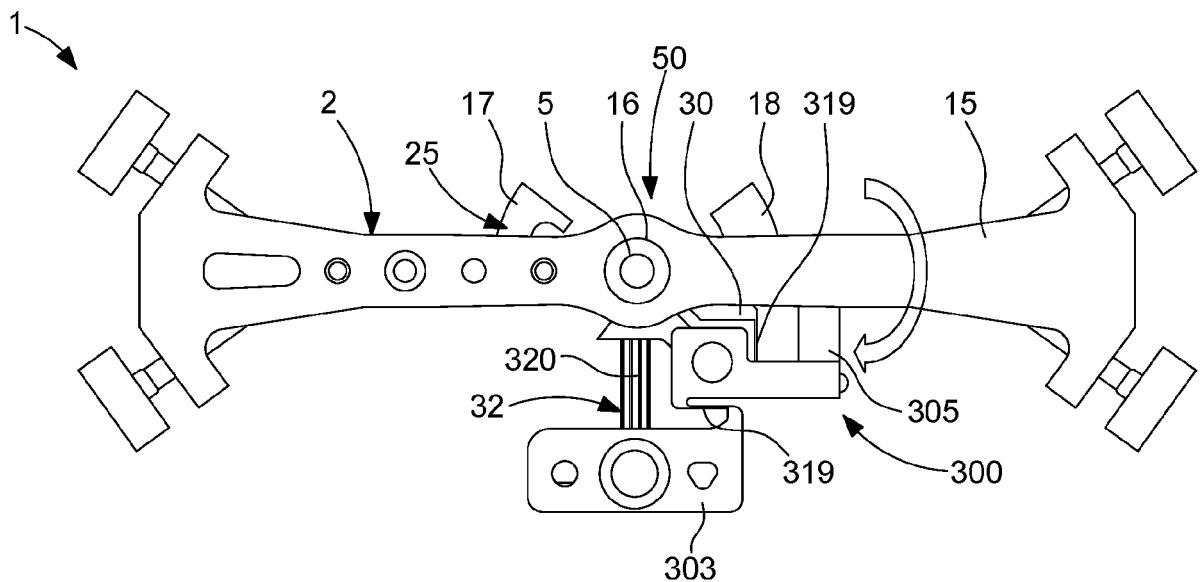
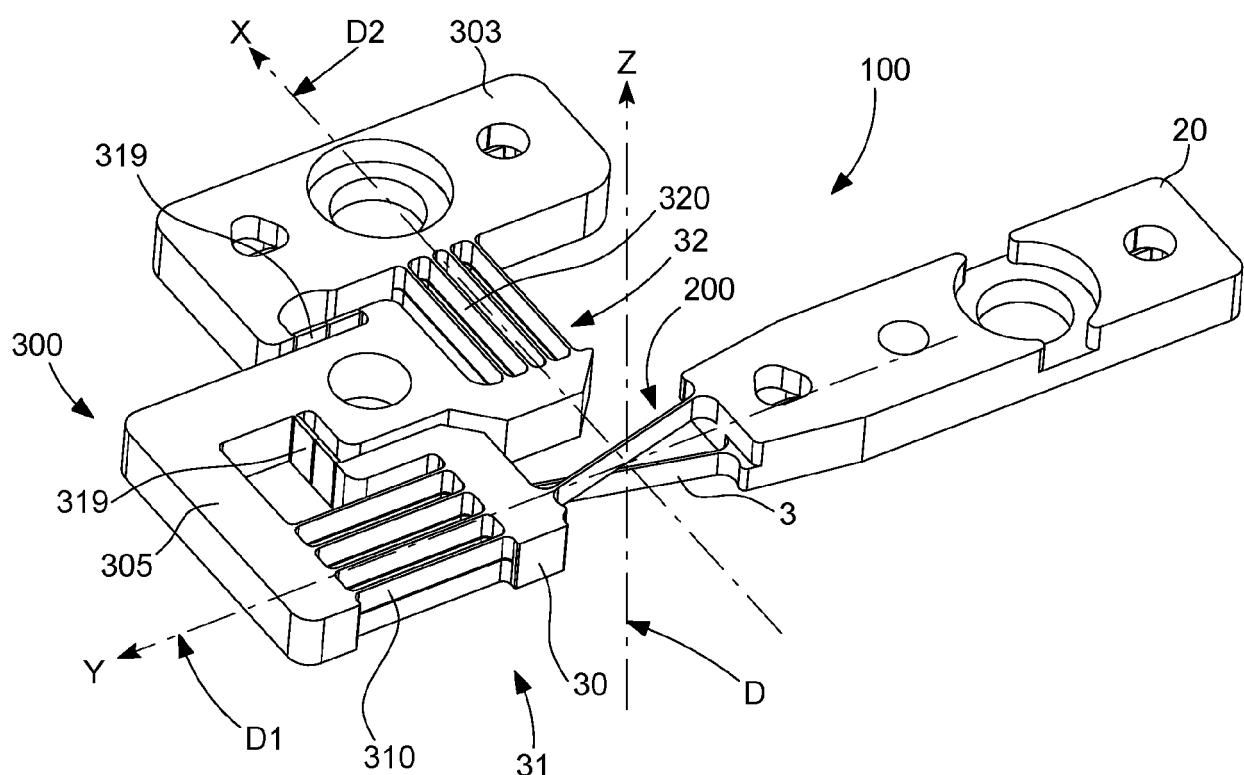


Fig. 4





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 21 19 3559

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	X CH 704 783 A1 (COMPLITIME SA [CH]) 15 octobre 2012 (2012-10-15) Y * alinéa [0059] - alinéa [0061] * * figure 4 * -----	1-13, 15 14	INV. G04B17/04 G04B27/00
15	X US 3 111 807 A (EDOUARD CLOUX) 26 novembre 1963 (1963-11-26) * figure unique *	1, 15	
20	Y EP 3 561 607 A1 (ETA SA MFT HORLOGERE SUISSE [CH]) 30 octobre 2019 (2019-10-30) * abrégé * * figures 1-3 *	14 -----	
25			
30			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
35			G04B
40			
45			
50	1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications		
55	Lieu de la recherche La Haye	Date d'achèvement de la recherche 21 janvier 2022	Examinateur Lupo, Angelo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

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

EP 21 19 3559

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.

21-01-2022

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
15	CH 704783 A1 15-10-2012	CH 704783 A1 15-10-2012	EP 2697693 A1 19-02-2014	
			WO 2012140112 A1 18-10-2012	
20	US 3111807 A 26-11-1963	AUCUN		
25				
30				
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 0051818 [0027]
- EP 18168765 [0027]