



(11) **EP 4 286 962 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
06.12.2023 Bulletin 2023/49

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 17/32 (2006.01) G04B 18/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **23167376.5**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 17/325; G04B 18/06

(22) Date de dépôt: **11.04.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **ETA SA Manufacture Horlogère Suisse**
2540 Grenchen (CH)

(72) Inventeur: **CHRISTAN, Julien**
2502 Bienne (CH)

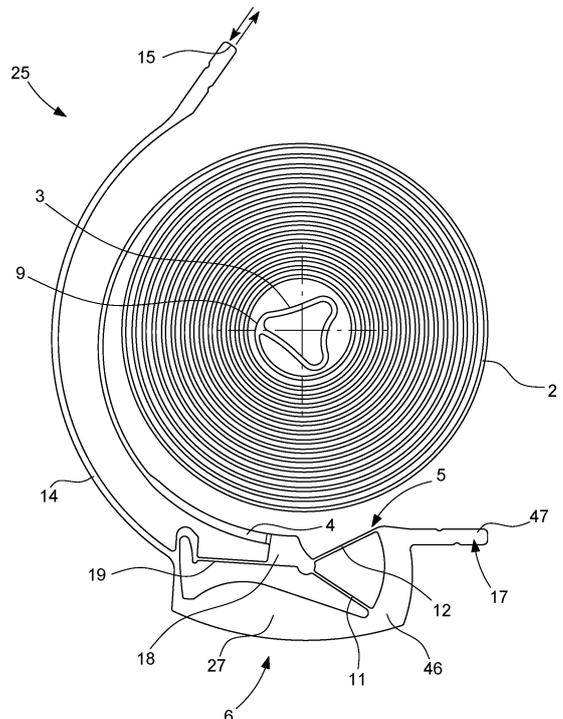
(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

(30) Priorité: **02.06.2022 EP 22177059**
21.12.2022 EP 22215645

(54) **ORGANE RÉGLANT D'HORLOGERIE COMPRENANT UN SYSTÈME DE RAQUETTERIE MUNI DE MOYENS DE VERROUILLAGE**

(57) L'invention se rapporte à un organe réglant (40) pour mouvement d'horlogerie comprenant une masse inertielle, par exemple un balancier (23), un ressort-spiral (25), et un système de raquetterie (60) pour ajuster la marche du ressort-spiral (25), le système de raquetterie (60) comprenant un porte-pitons (51) comprenant une première partie (52) et une deuxième partie (53), la première partie (52) étant mobile par rapport à la deuxième partie (53), caractérisé en ce que l'organe réglant (40) comprend des moyens de verrouillage configurés pour bloquer la deuxième partie (53) du porte-pitons (51) dans un positionnement par rapport à une platine (21) du mouvement.

Fig. 3



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention a trait au domaine de l'horlogerie, et plus particulièrement au domaine de l'horlogerie mécanique, où la régulation de l'énergie motrice est fournie par un organe réglant. L'invention concerne, plus précisément, un organe réglant muni d'un système de raquetterie de précision, un mouvement d'horlogerie comprenant un tel organe réglant, ainsi qu'une pièce d'horlogerie comprenant un tel mouvement d'horlogerie.

Arrière-plan technologique

[0002] Dans la plupart des montres mécaniques, l'énergie nécessaire à la rotation des aiguilles (par ex. des aiguilles indicatrices des minutes et des heures) est accumulée dans un barillet, puis dispensée par un système balancier-spiral, qui comprend un volant d'inertie appelé balancier, associé à un ressort sous forme d'un ruban enroulé en spirale, appelé spiral.

[0003] Par une extrémité interne, le spiral est fixé sur un arbre solidaire en rotation du balancier ; par une extrémité externe, le spiral est fixé sur un piton monté sur un porte-pitons lui-même solidaire d'un pont (ou coq) fixe.

[0004] La rotation du balancier est entretenue - et ses oscillations comptées - par un mécanisme d'échappement comprenant une ancre animée d'un mouvement oscillant de faible amplitude, pourvue de deux palettes qui attaquent les dents d'une roue d'échappement. Ainsi attaquée, la roue d'échappement se voit imposer un mouvement de rotation pas-à-pas dont la fréquence est déterminée par la fréquence d'oscillation de l'ancre, elle-même calée sur la fréquence d'oscillation du balancier-spiral).

[0005] Dans un mécanisme d'échappement traditionnel, la fréquence d'oscillation est d'environ 4 Hz, soit environ 28 800 alternances par heure (A/h). Un objectif des bons horlogers est d'assurer l'isochronisme et la régularité des oscillations (ou constance de la marche) du balancier.

[0006] Il est connu de régler la marche du balancier en ajustant la longueur active du spiral, définie comme la longueur curviligne entre son extrémité interne et un point de comptage, localisé au voisinage de l'extrémité externe du spiral et généralement défini par une paire de butées portées par une clé montée sur un système de raquetterie.

[0007] En fonctionnement, ce système de raquetterie est fixe en rotation par rapport à l'axe du spiral. Cependant, il est possible, par une intervention manuelle, d'en régler finement la position angulaire, par ex. par pivotement, au moyen d'un tournevis, d'un excentrique agissant sur le système de raquetterie à la manière d'une came.

[0008] L'ensemble comprenant le pont, le système de raquetterie, la clé, le porte-pitons, le piton, l'arbre, le res-

sort et le balancier, est couramment dénommé « organe réglant ». Des exemples d'organes réglants sont proposés par le brevet européen EP3304215 et par le brevet européen EP 2 876 504, tous deux au nom de la manufacture horlogère ETA.

[0009] Il existe des systèmes de raquetterie comportant un porte-piton auquel une extrémité externe du spiral est fixée, et dont la clé de système de raquetterie laisse un jeu pour permettre au spiral de se déplacer entre les deux butées. Cependant, les propriétés chronométriques, notamment l'anisochronisme, sont très sensibles au jeu à la clé de raquette, alors que ce jeu est difficile à maîtriser précisément.

[0010] Dans certains dispositifs, les butées sont réglables pour venir serrer le spiral afin d'éliminer le jeu, en particulier pendant le fonctionnement du spiral. Dans ce cas, on commence par régler la marche par le déplacement de la clé de raquette, puis on serre le spiral à la clé. Mais serrer le spiral à la clé de raquette risque de le contraindre, et de créer des défauts chronométriques, notamment par décentrage des spires. De plus, le fait de supprimer le jeu modifie aussi la marche, et une fois le spiral serré, on ne peut plus déplacer la clé de raquette le long du spiral pour finir de régler finement la marche.

[0011] D'autres ressorts-spiraux comportent un dispositif de réglage intégré. Dans ces ressorts-spiraux, on ne règle pas la marche en modifiant la longueur effective du ressort-spiral, mais en appliquant une force ou un couple sur un élément élastique agencé en série du spiral. On peut ainsi modifier la raideur de l'élément élastique et par conséquent du ressort-spiral dans son ensemble. L'ajustement de la raideur du ressort-spiral permet de régler la marche de l'organe réglant. Un tel ressort-spiral muni d'un élément élastique est par exemple décrit dans la demande de brevet EP4009115.

[0012] Cependant, dans ces cas, les systèmes de raquetterie usuels ne peuvent être utilisés, car ils ne sont pas compatibles avec le dispositif de réglage du ressort-spiral. De plus, comme il s'agit de régler très finement la marche, il est essentiel qu'il n'y ait aucun jeu entre le spiral et ses zones d'interaction avec la raquetterie. En effet, dans le cas contraire, on risquerait de modifier la marche en cas de choc, si le spiral ne se repositionne pas exactement de la même manière après le choc.

[0013] En outre, il est nécessaire de pouvoir régler la marche de l'organe réglant, sans changer le repère. En effet, lorsqu'on monte l'organe réglant dans le mouvement, on règle le repère pour que le balancier coopère correctement avec l'ancre. Une fois le repère réglé, on veut éviter de le dérégler, en particulier quand on ajuste la marche de l'organe réglant.

Résumé de l'invention

[0014] Le but de la présente invention est de pallier tout ou partie les inconvénients cités précédemment en proposant un système de raquetterie compatible avec ce type de dispositif de réglage.

[0015] A cet effet, l'invention se rapporte à un organe réglant pour mouvement d'horlogerie comprenant une masse inertielle, par exemple un balancier, un ressort-spiral, et un système de raquetterie pour ajuster la marche du ressort-spiral, le système de raquetterie comprenant un porte-pitons comprenant une première partie et une deuxième partie, la première partie étant mobile par rapport à la deuxième partie pour pouvoir régler la marche de l'organe réglant.

[0016] L'invention est remarquable en ce que l'organe réglant comprend des moyens de verrouillage configurés pour bloquer la deuxième partie du porte-pitons dans un positionnement par rapport à une platine du mouvement.

[0017] Grâce à l'invention, on peut verrouiller la deuxième partie du porte-pitons après le réglage du repère, et ainsi éviter de le dérégler, par exemple lorsqu'on actionne la première partie pour ajuster la marche de l'organe réglant.

[0018] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens de verrouillage comprennent un excentrique monté sur un pont de balancier de l'organe réglant.

[0019] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, la deuxième partie comprend une protubérance ayant une forme d'arc de cercle coopérant avec l'excentrique.

[0020] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens de verrouillage comprennent une plaque de verrouillage et une vis de verrouillage pour assembler la plaque de verrouillage sur la deuxième partie et verrouiller sa position.

[0021] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, la plaque de verrouillage a une forme coopérant d'un côté avec un pont de balancier de l'organe réglant, et de l'autre côté avec un palier de l'organe réglant pour bloquer la deuxième partie.

[0022] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention la vis de verrouillage est agencée pour traverser la plaque de verrouillage pour être vissée dans un pont de balancier de l'organe réglant.

[0023] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le système de raquetterie comprend un ressort, exerçant une force entre la première partie et la deuxième partie pour maintenir le bras de la première partie contre la came.

[0024] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le ressort-spiral comprend un ruban enroulé et des moyens d'ajustement de la raideur du ressort-spiral dotés d'un élément élastique agencé en série du ruban enroulé, le porte-pitons étant lié mécaniquement à l'élément élastique.

[0025] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens d'ajustement comprennent des moyens de précontrainte pour appliquer une force ou un couple variable sur l'élément flexible.

[0026] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, la première partie comporte un premier piton et la deuxième partie un deuxième piton, l'élément élas-

tique et les moyens de précontrainte étant agencés entre le premier piton et le deuxième piton, le premier piton étant mobile par rapport au deuxième piton pour actionner les moyens de précontrainte, le déplacement du premier piton modifiant la raideur du ressort-spiral.

[0027] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens de précontrainte comportent un levier relié à l'élément flexible, le premier piton étant solidaire d'une extrémité libre du levier.

[0028] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention les moyens de précontrainte comportent une structure semi-rigide agencée en parallèle de l'élément flexible, le levier étant relié à la structure semi-rigide.

[0029] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, l'élément flexible est lié à un support rigide, le deuxième piton étant solidaire du support rigide.

[0030] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, la première partie et la deuxième partie sont superposées.

[0031] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, la première partie est mobile en rotation par rapport à la deuxième partie.

[0032] L'invention se rapporte également à un mouvement d'horlogerie comprenant un tel organe réglant.

[0033] L'invention se rapporte encore à une pièce d'horlogerie, par exemple une montre, comprenant un tel mouvement d'horlogerie.

Brève description des figures

[0034] Les buts, avantages et caractéristiques de la présente invention apparaîtront à la lecture de plusieurs formes de réalisation données uniquement à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement une vue en perspective d'un organe réglant selon un mode de réalisation de l'invention, l'organe réglant étant agencé dans un mouvement d'horlogerie,
- la figure 2 représente schématiquement une vue en perspective d'une partie du premier mode de réalisation de l'organe réglant de la figure 1, sans pont de balancier et sans système de raquetterie,
- la figure 3 représente schématiquement une vue de dessus d'un ressort-spiral de l'organe réglant,
- la figure 4 représente schématiquement une vue en perspective d'une partie d'un organe réglant selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, l'organe réglant étant agencé dans un mouvement d'horlogerie,
- la figure 5 représente schématiquement une vue en perspective du deuxième mode de réalisation de l'organe réglant de la figure 4,

- la figure 6 représente schématiquement une vue en perspective d'une variante du porte-pitons du deuxième mode de réalisation,
- la figure 7 représente schématiquement une vue en perspective de la deuxième partie du porte-pitons de la variante de la figure 6, et
- la figure 8 représente schématiquement une vue en perspective de la deuxième partie du porte-pitons montée sur un pont de balancier.

Description détaillée de l'invention

[0035] Les figures 1 et 2 montrent une représentation schématique d'un premier mode de réalisation d'un organe réglant 1 agencé dans un mouvement d'horlogerie 10. Le mouvement d'horlogerie 10 comprend une platine 21, un organe réglant muni d'une masse inertielle, et un élément de rappel élastique configuré pour la faire osciller.

[0036] L'organe réglant 1 comprend en outre un système de raquetterie 20, un balancier 23 annulaire comme masse inertielle, un arbre de balancier 24, un ressort-spiral 25 comme élément de rappel élastique, et un pont de balancier 22.

[0037] La platine 21 est pourvue d'un logement 26 pour recevoir l'organe réglant 1, dans lequel sont superposés, ici de bas en haut, le balancier 23, le ressort-spiral 25, le pont de balancier 22 et le système de raquetterie 20.

[0038] L'arbre de balancier 24 est centré dans le logement 26 et traverse le centre du balancier 23, du ressort-spiral 25 et du pont de balancier 22. L'arbre de balancier 24 est maintenu par deux paliers antichocs 28 agencés aux deux extrémités de l'arbre de balancier 24. Un premier palier est agencé au fond du logement 26, et le second palier 28 est agencé au-dessus du logement 26, et est maintenu par le pont de balancier 22, le pont de balancier 22 traversant le haut du logement 26 en passant par l'axe central du logement 26. Le pont de balancier 22 est doté d'un trou, ici traversant, dans lequel le deuxième palier 28 est maintenu. Le système de raquetterie 20 est monté sur le pont de balancier 22 et est disposé, dans ce mode de réalisation, sur l'axe central du logement 26.

[0039] Représenté sur les figures 2 et 3, le ressort-spiral 25 s'étend de préférence sensiblement dans un plan. Le ressort-spiral 25 comprend un ruban flexible 2 enroulé sur lui-même selon plusieurs spires, le ruban 2 ayant une raideur prédéfinie. L'extrémité interne 9 du ruban 2 vient de matière ou est assemblée à un support 3, généralement dénommée virole. Le support 3 a une forme sensiblement triangulaire, et est enfilé autour de l'arbre du balancier 24.

[0040] Le ressort-spiral 25 comporte en outre des moyens d'ajustement de sa raideur. Par exemple, les moyens d'ajustement sont notamment actionnables par un utilisateur lorsque l'organe réglant est monté sur la

platine du mouvement d'horlogerie.

[0041] Les moyens d'ajustement comportent un élément flexible 5 agencé en série du ruban 2, l'élément flexible 5 reliant une extrémité 4, 9 dudit ruban 2 à un support rigide 17, et solidaire d'une des extrémités 4, 9 du ruban 2. L'élément flexible 5 est solidaire de l'extrémité externe 4 du ruban 2. L'élément élastique 5 est un élément différent du ruban 2.

[0042] L'élément flexible 5 ajoute une raideur supplémentaire à celle du ruban 2. L'élément flexible 5 a de préférence une raideur supérieure à celle du ruban 2. L'élément flexible 5 est ici agencé dans le prolongement du ruban 2. De préférence, les moyens d'ajustement et le ruban 2 sont monoblocs, voire formés d'une même matière, par exemple en silicium.

[0043] L'élément flexible 5 du ressort-spiral 25 comprend un pivot à lames flexibles décroisées. Le pivot comprend deux lames flexibles décroisées 11, 12 et une partie rigide 18. Les lames flexibles 11, 12 sont jointes, d'une part latéralement à un support rigide 17, et d'autre part à la partie rigide 18 en se rapprochant l'une de l'autre. Ainsi, de préférence, les lames flexibles 11, 12 s'éloignent depuis la partie rigide 18 jusqu'au support rigide 17. L'extrémité externe 4 du ruban 2 est jointe à la partie rigide 18. Le support rigide 17 est immobile par rapport à la platine 21. Le support rigide 17 a une forme de L, une première branche 46 du L servant de liaison avec les lames flexibles 11, 12, la deuxième branche 47 du L étant orientée du côté opposé au pivot à lames décroisées pour pouvoir être assemblé au mouvement d'horlogerie 10.

[0044] Les moyens d'ajustement du ressort-spiral 25 comportent en outre des moyens de précontrainte 6 pour appliquer une force ou un couple variable sur l'élément flexible 5. Ainsi, on peut ajuster la raideur du ressort-spiral. Le couple ou la force est ajustable de manière continue par les moyens de précontrainte 6. Autrement dit, le couple ou la force n'est pas restreinte à des valeurs ponctuelles. Ainsi, on peut ajuster la raideur de l'élément flexible 5 avec une grande précision.

[0045] Les moyens de précontrainte 6 comportent une lame flexible secondaire 19, agencée sur un côté opposé de la partie rigide 18 dans le prolongement du pivot à lames décroisées. La lame flexible secondaire 19 est disposée tangentiellement au ruban 2, à l'extrémité externe 4.

[0046] La lame flexible secondaire 19 est reliée par l'autre extrémité à un levier courbe 14 contournant le ruban 2. Le levier 14 est relié, en plus de la lame flexible secondaire 19, à une structure semi-rigide 27 liée au support rigide 17. La structure semi-rigide 27 se déforme en partie lorsque le levier 14 est actionné par la force ou le couple.

[0047] La force ou le couple est exercé sur l'extrémité libre 15 du levier 14. Ainsi, le levier 14 des moyens de précontrainte 6 transmet la force ou le couple à l'élément flexible 5 par l'intermédiaire de la lame flexible secondaire 19 et de la structure semi-rigide 27, de manière à mo-

difier la raideur du ressort-spiral 25.

[0048] Pour pouvoir appliquer la force ou le couple variable sur le ressort-spiral 25, l'organe réglant comprend un système de raquetterie 20 particulière selon l'invention.

[0049] Dans le premier mode de réalisation des figures 1 et 2, le système de raquetterie 20 est muni d'un porte-pitons 31 en deux parties, une première partie 32 et une deuxième partie 33. La première partie 32 du porte-pitons 31 suspend le premier piton 34, tandis qu'une deuxième partie 33 du porte-pitons 31 est dotée du deuxième piton 35. Le porte-pitons 31 est lié mécaniquement à l'élément élastique 5, mais il ne bloque pas le ruban 2.

[0050] La première partie 32 du porte-pitons 31 est disposée en partie au-dessus de la deuxième partie 33 du porte-pitons 31, qui est contact avec le pont de balancier 22. Les deux parties du porte-pitons 31 sont maintenues et positionnées par l'amortisseur 28.

[0051] Le système de raquetterie 20 comprend deux excentriques 36, 37. Le premier excentrique 36 est monté sur la deuxième partie 33 du porte-pitons 31 et permet le réglage angulaire entre les deux parties du porte-pitons 31, ce qui permet de régler la marche.

[0052] Selon l'invention, l'organe réglant 1 comprend en outre des moyens de verrouillage configurés pour bloquer la deuxième partie 33 du porte-pitons 31 dans un positionnement, ici angulaire, par rapport à la platine 21 du mouvement. Les moyens de verrouillage comprennent le deuxième excentrique 37.

[0053] Le deuxième excentrique 37 est monté sur le pont de balancier 22 et permet de régler la position angulaire du porte-pitons 31 par rapport à la platine 21, ce qui permet de régler le repère.

[0054] Ainsi, lors du montage du système de raquetterie 20, on positionne d'abord la deuxième partie 33 du porte-pitons 31, qui est mobile, puis on la bloque grâce au deuxième excentrique 37 pour qu'elle reste immobile par rapport à la platine 21. On positionne ensuite la première partie 32 du porte-pitons 31, puis on la bloque angulairement grâce au premier excentrique 36 pour qu'elle reste immobile par rapport à la deuxième partie 33. Par conséquent, en actionnant le deuxième excentrique 37, le porte-pitons 31 entier tourne autour de l'axe du balancier pour le réglage du repère. Pour débloquer et déplacer la première partie 32, on actionne le premier excentrique 36. Dans ce cas, c'est uniquement la première partie 32 du porte-pitons 31 qui tourne autour de l'axe du balancier, ce qui permet de déplacer le premier piton 34 et d'agir sur l'élément élastique 5 pour faire varier la marche.

[0055] Par conséquent, seule la première partie 32 du porte-pitons 31 est mobile par rapport au pont de balancier 22 après le montage, afin de pouvoir déplacer le premier piton 34 et agir sur l'élément élastique 5.

[0056] Les deux parties 32, 33 entourent le deuxième palier 28. Pour cela, chaque partie 32, 33 comprend un anneau central 38, 39 agencé autour du deuxième palier 28, les deux anneaux centraux 38, 39 étant superposés.

[0057] La première partie 32 comprend deux protubérances 41, 42 s'étendant radialement depuis l'anneau central 38, une première protubérance 41 maintenant le premier piton 34 vers le bas dans le logement 26 à l'aide d'une première vis 74, la deuxième protubérance 42 ayant une forme d'arc de cercle coopérant avec le premier excentrique 36.

[0058] La deuxième partie 33 comprend trois protubérances 43, 44, 45 s'étendant depuis l'anneau central 39. Une première protubérance 43 maintient le deuxième piton 35 vers le bas dans le logement 26 à l'aide d'une deuxième vis 75, une deuxième protubérance 44 s'étendant autour du premier excentrique 36, et la troisième protubérance 45 ayant une forme d'arc de cercle coopérant avec le deuxième excentrique 37.

[0059] Dans un agencement de référence, le premier piton 34 et le deuxième piton 35 sont par exemple agencés de manière sensiblement symétrique par rapport à l'arbre du balancier 24.

[0060] Le premier piton 34 coopère avec l'extrémité libre 15 du levier 14, et le deuxième piton 35 coopère avec la deuxième branche 47 du support rigide 17. Ainsi, les moyens de précontrainte 6 et l'élément élastique 5 sont supportés par le système de raquetterie 20 auquel ils sont suspendus.

[0061] Les deux pitons 34, 35 sont agencés de part et d'autre des moyens de précontrainte 6 et de l'élément élastique 5. En outre, les deux pitons 34, 35 sont rigidement liés au levier 14 et au support rigide 17. Autrement dit, le premier 34 et le deuxième piton 35 sont respectivement solidaires du levier 14 par l'extrémité libre 15 et du support rigide 17 par la deuxième branche 47. L'assemblage des pitons et du ressort spiral 25 est par exemple opéré par collage, brasage, soudage, par déformation de verre métallique, ou par une fixation mécanique.

[0062] Le premier piton 34 est mobile par rapport au deuxième piton 35. A cette fin, la première partie 32 est mobile par rapport à la deuxième partie 33. La première partie 32 est mobile en rotation autour du deuxième palier 28. Ainsi, le premier piton 34 se déplace avec la première partie 32, le premier piton 34 étant mobile en rotation autour du deuxième palier 28. Le premier piton 34 peut par exemple être déplacé sur une plage angulaire de 20°, voire de 10°.

[0063] Le déplacement du premier piton 34 par rapport au deuxième piton 35 modifie la raideur de l'élément élastique 5, car le déplacement exerce une force ou couple plus ou moins important sur le levier 14 des moyens de précontrainte 6, de sorte que la raideur de l'élément élastique 5 varie, et ainsi la raideur du ressort-spiral 25 entier. Le système de raquetterie 20 permet ainsi de régler la marche de l'organe réglant 1.

[0064] A cette fin, le système de raquetterie 20 permet de modifier la position du premier piton 34 par rapport au deuxième piton 35 grâce à la deuxième protubérance 42 en forme d'arc de cercle de la première partie 32 et au premier excentrique 36. L'arc de cercle a un diamètre à peine plus petit que la tête du premier excentrique 36,

de sorte que le déplacement du premier excentrique 36 engendre le déplacement de la deuxième protubérance 42, et donc de la première partie 32 par rapport à la deuxième partie 33 circulairement autour du deuxième palier 28, tandis que la deuxième partie 33 reste en position, lorsque la première partie 32 est actionnée. Ainsi, en faisant tourner le premier excentrique 36, la deuxième protubérance 42 en forme d'arc de cercle se déplace circulairement autour du deuxième palier 28. La première partie 32 se déplace par rapport à la seconde partie 33, et en conséquence, le premier piton 34 se déplace par rapport au deuxième piton 35 pour modifier la force ou le couple appliqué sur les moyens de précontrainte 6 du ressort-spiral 25. L'absence de jeu entre les excentriques 36, 37 et les arcs de cercle 42, 45 permet un réglage sans hystérèse.

[0065] Des repères de réglage 29 sont disposés sur la deuxième protubérance 42 en forme d'arc de cercle autour du premier excentrique 36. Ainsi, pour régler le système de raquetterie 20, le premier excentrique 36 est orienté selon un repère préférentiel.

[0066] Le système de raquetterie 20 est configuré pour ajuster la marche de l'organe réglant 1 avec une résolution inférieure ou égale à 1 seconde par jour, de préférence inférieure ou égale à 0,5 seconde par jour, voire inférieure ou égale à 0,1 seconde par jour. Ainsi, le système de raquetterie 20 est calibré pour que son actionnement permette une telle résolution. La configuration de l'organe réglant 1 permet d'atteindre une telle précision.

[0067] De préférence, les repères de réglage 29 correspondent à la résolution. Autrement dit la différence entre deux repères consécutifs correspond à 1 seconde, 0,5 seconde, voire 0,1 seconde par jour.

[0068] Dans le deuxième mode de réalisation de l'organe réglant 40 des figures 4 et 5, les caractéristiques de l'organe réglant 40 sont sensiblement identiques au premier mode de réalisation, excepté pour le réglage du système de raquetterie 60.

[0069] La première partie 52 du système de raquetterie 60 comprend un bras 63 s'étendant radialement vers l'extérieur de la première partie 52 dans un même plan. La deuxième partie 53 ne comprend pas la protubérance en forme d'arc de cercle.

[0070] Le système de raquetterie 60 comporte une came 55 mobile en rotation à la place du premier excentrique. La came 55 coopère avec le bras 63 de la première partie 52 pour la faire tourner autour du second palier 28. L'extrémité 56 du bras 63 est de préférence constamment en contact avec la came 55, de sorte que la rotation de la came 55 exerce un déplacement sur le bras 63 selon la position angulaire de la came 55. Ainsi, la première partie 52 du système de raquetterie 60 se déplace de manière semblable au premier mode de réalisation. Un tel système de raquetterie 60 doté d'une came 55 permet de faire varier la raideur du ressort-spiral 25 avec linéarité.

[0071] Pour maintenir le bras 63 de la première partie

52 en contact avec la came 55, le système de raquetterie 60 comporte un ressort 57 exerçant une force de rappel sur la première partie 52. Le ressort 57 a sensiblement une forme de U entourant une vis de verrouillage 77, une première extrémité 58 du U étant assemblée à la deuxième partie 53 du système de raquetterie 20, et une deuxième extrémité 59 du U étant retenue par un crochet de retenue 61 agencé sur la première partie 52. Le ressort 57 est agencé sur la deuxième partie du porte-pitons 31 symétriquement de la came 55 par rapport au second palier 28.

[0072] Ainsi, le ressort 57 exerce une force de rappel sur les deux parties 52, 53 du système de raquetterie 60, la force de rappel ayant pour fonction de maintenir constamment le bras 63 de la première partie 52 en contact avec la came 55. Lorsqu'on agit sur la came 55, la première partie 52 tourne pour déplacer le premier piton 34 par rapport au deuxième piton 35, tout en subissant une force de rappel exercée par le ressort 57, pour permettre le contact du bras 63 de la première partie 52 contre la came 55, en particulier lorsque la paroi périphérique 64 de la came 55 s'écarte du bras 63.

[0073] Le système de raquetterie 60 est configuré pour ajuster la marche de l'organe réglant 40 avec une résolution inférieure ou égale à 1 seconde par jour, de préférence inférieure ou égale à 0,5 seconde par jour, voire inférieure ou égale à 0,1 seconde par jour. La configuration de l'organe réglant 40 permet d'atteindre une telle précision.

[0074] Selon l'invention, l'organe réglant 40 comprend en outre des moyens de verrouillage configurés pour bloquer la deuxième partie 53 du porte-pitons 51 dans une position par rapport au pont de balancier 22 du mouvement. Les moyens de verrouillage comprennent une plaque de verrouillage 62 et une vis de verrouillage 77 pour assembler la plaque de verrouillage 62 sur la deuxième partie 53 et verrouiller sa position.

[0075] De préférence, la plaque de verrouillage a une forme coopérant d'un côté avec un pont de balancier 72 et de l'autre côté avec le deuxième palier 28. La vis de verrouillage 77 traverse la plaque de verrouillage 62 pour être vissée dans le pont de balancier 72 disposé en-dessous de la plaque de verrouillage 62. Ainsi, en serrant la vis de verrouillage 77, la plaque de verrouillage 62 exerce une force au moins en partie sur la deuxième partie 53 du porte-pitons 51, au niveau d'un sabot 78 de la première extrémité 58 du U du ressort 57, le sabot reposant sur la deuxième partie 53 du porte-pitons 51.

[0076] Ainsi, lors du montage du système de raquetterie 20, on positionne d'abord la deuxième partie 53 du porte-pitons 51, qui est mobile, puis on la bloque grâce à la plaque de verrouillage 62 et à la vis de verrouillage 77 pour qu'elle reste immobile par rapport au pont de balancier 72. Seule la première partie 52 reste mobile par rapport au pont de balancier 72 après le montage, afin de pouvoir déplacer le premier piton 34 et agir sur l'élément élastique 5.

[0077] Des repères de réglage 49 sont en outre dispo-

sés sur la came 55. Ainsi, pour régler le système de raquetterie 60, on déplace la came 55, par exemple au moyen d'un bouton de réglage (non représenté sur les figures 4 et 5), disposé sur la came 55, et que l'on peut faire tourner. Ainsi, pour régler le système de raquetterie 60, la came 55 est orientée selon un repère préférentiel.

[0078] De préférence, les repères de réglage 49 correspondent à la résolution. Autrement dit la différence entre deux repères consécutifs permet de modifier la marche d'une seconde, 0.5 seconde, voire 0.1 seconde par jour. Sur la figure 6, la résolution des repères de réglage 49 est de 0.1 seconde.

[0079] Sur les figure 6 et 7, le porte-pitons 51 est une variante du deuxième mode de réalisation, dans lequel la deuxième partie 53 comprend d'un côté un bras coudé 70, et de l'autre côté une paire de doigts 71, ainsi qu'un orifice 68 traversant sensiblement circulaire au milieu. Le bras coudé 70 a pour fonction de coopérer avec la plaque de verrouillage 62. La paire de doigts 71 a pour fonction maintenir l'axe de la came 55 et de reposer sur le pont de balancier 72 du mouvement.

[0080] L'orifice 68 traversant permet d'insérer un palier antichoc 28 du balancier, autour duquel le porte-pitons 51 est monté et maintenu. L'orifice traversant 68 est ouvert par une fente 69 pour apporter de la flexibilité à un segment 73 bordant l'orifice 68. Ainsi, le palier 28 peut être clipsé et maintenu dans l'orifice 68. Grâce à cette flexibilité, le segment 73 peut s'écarter pour introduire le palier 28 dans l'orifice 68, et exercer une force suffisante pour le maintenir. Les formes de l'orifice 68 et du palier antichocs 28 sont configurées pour coopérer ensemble, la forme du palier 28 étant de préférence légèrement supérieure à la forme de l'orifice 68.

[0081] En outre, la géométrie de l'orifice 68 permet de guider en rotation le porte-pitons 51. En effet, le segment flexible 73 permet de guider en rotation le porte-pitons 51 autour du palier amortisseur tout en gardant la concentricité de l'axe du balancier (non représenté sur les figures).

[0082] Sur la figure 6, un bouton de réglage rotatif 65 est monté sur la came 55, le bouton 65 comportant des repères de réglage 66 périphériques, les repères de réglage 66 étant conformes à l'invention.

[0083] La figure 8 montre comment les moyens de verrouillage bloquent la deuxième partie 53 du porte-pitons 51 sur le pont de balancier 72. La plaque de verrouillage 62 appuie sur le bras coudé 70 pour le pincer contre le pont de balancier 72. La vis de verrouillage 77 traverse la plaque de verrouillage 62 et passe à l'intérieur du bras coudé 70 pour atteindre le pont de balancier 72 situé en-dessous. Ainsi, la deuxième partie 53 du porte-pitons 51 est prise en sandwich entre la plaque de verrouillage 62 et le pont de balancier 72. De plus, la plaque de verrouillage 62 retient le ressort 57.

[0084] Naturellement, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation d'organes réglant décrits en référence aux figures, et des variantes pourraient être envisagées sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Organe réglant (1, 40) pour mouvement d'horlogerie comprenant une masse inertielle, par exemple un balancier (23), un ressort-spiral (25), et un système de raquetterie (20, 60) pour ajuster la marche du ressort-spiral (25), le système de raquetterie (20, 60) comprenant un porte-pitons (31, 51) comprenant une première partie (32, 52) et une deuxième partie (33, 53), la première partie (32, 52) étant mobile par rapport à la deuxième partie (33, 53) pour pouvoir régler la marche de l'organe réglant (1, 40), **caractérisé en ce que** l'organe réglant (1, 40) comprend des moyens de verrouillage configurés pour bloquer la deuxième partie (33) du porte-pitons (31, 51) dans un positionnement par rapport à une platine (21) du mouvement.
2. Organe réglant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de verrouillage comprennent un excentrique (37) monté sur un pont de balancier (22) de l'organe réglant (1).
3. Organe réglant selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la deuxième partie (33) comprend une protubérance (45) ayant une forme d'arc de cercle coopérant avec l'excentrique (37).
4. Organe réglant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de verrouillage comprennent une plaque de verrouillage (62) et une vis de verrouillage (77) pour assembler la plaque de verrouillage (62) sur la deuxième partie (53) et verrouiller sa position.
5. Organe réglant selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la plaque de verrouillage (62) a une forme coopérant d'un côté avec un pont de balancier (72) de l'organe réglant (40), et de l'autre côté avec un palier (28) de l'organe réglant pour bloquer la deuxième partie (33).
6. Organe réglant selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** la vis de verrouillage (77) est agencée pour traverser la plaque de verrouillage (62) pour être vissée dans un pont de balancier (72) de l'organe réglant (40).
7. Organe réglant selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de raquetterie (60) comprend un ressort (57), exerçant une force entre la première partie (52) et la deuxième partie (53) pour maintenir le bras (63) de la première partie (52) contre la came (55).
8. Organe réglant selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le ressort-spiral (25) comprend un ruban enroulé (2) et

- des moyens d'ajustement (30, 50) de la raideur du ressort-spiral dotés d'un élément élastique (5) agencé en série du ruban enroulé (2), le porte-pitons (31, 51) étant lié mécaniquement à l'élément élastique (5). 5
9. Organe réglant selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les moyens d'ajustement (30, 50) comprennent des moyens de précontrainte (6) pour appliquer une force ou un couple variable sur l'élément flexible (5). 10
10. Organe réglant selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la première partie (32, 52) comporte un premier piton (34) et la deuxième partie (33, 53) un deuxième piton (35), l'élément élastique (5) et les moyens de précontrainte (6) étant agencés entre le premier piton (34) et le deuxième piton (35), le premier piton (34) étant mobile par rapport au deuxième piton (35) pour actionner les moyens de précontrainte (6), le déplacement du premier piton (34) modifiant la raideur du ressort-spiral. 15
20
11. Organe réglant selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** les moyens de précontrainte (6) comportent un levier (14) relié à l'élément flexible (5), le premier piton étant solidaire d'une extrémité libre (15) du levier (14). 25
12. Organe réglant selon l'une, quelconque, des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** les moyens de précontrainte (6) comportent une structure semi-rigide agencée en parallèle de l'élément flexible (5), le levier (14) étant relié à la structure semi-rigide. 30
35
13. Organe réglant selon l'une, quelconque, des revendications 8 à 12, **caractérisé en ce que** l'élément flexible (5) est lié à un support rigide (17), le deuxième piton (35) étant solidaire du support rigide (17). 40
14. Organe réglant selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première partie (32, 52) et la deuxième partie (33, 53) sont superposées. 45
15. Organe réglant selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première partie (32, 52) est mobile en rotation par rapport à la deuxième partie (33, 53). 50
16. Mouvement d'horlogerie, **caractérisé en ce qu'il** comprend un organe réglant (1, 40) selon l'une, quelconque, des revendications précédentes.
17. Pièce d'horlogerie, par exemple une montre, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un mouvement d'horlogerie selon la revendication 16. 55

Fig. 1

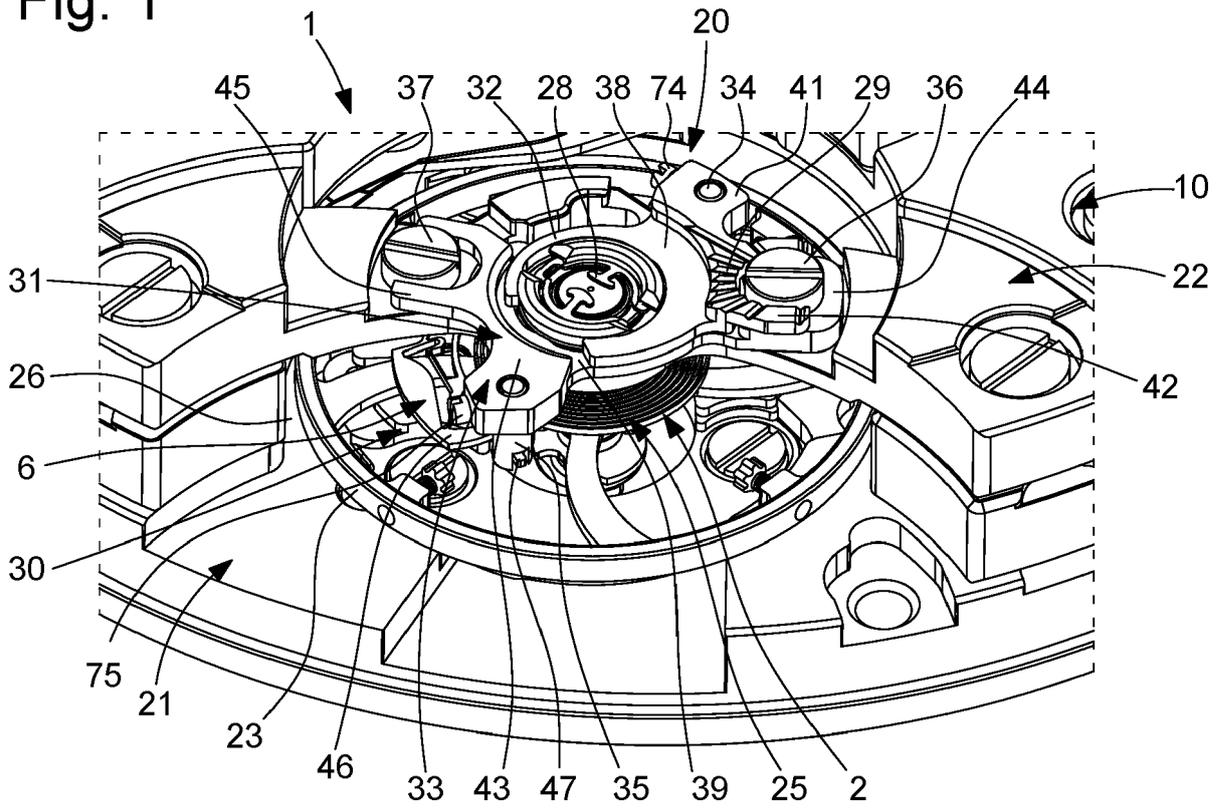


Fig. 2

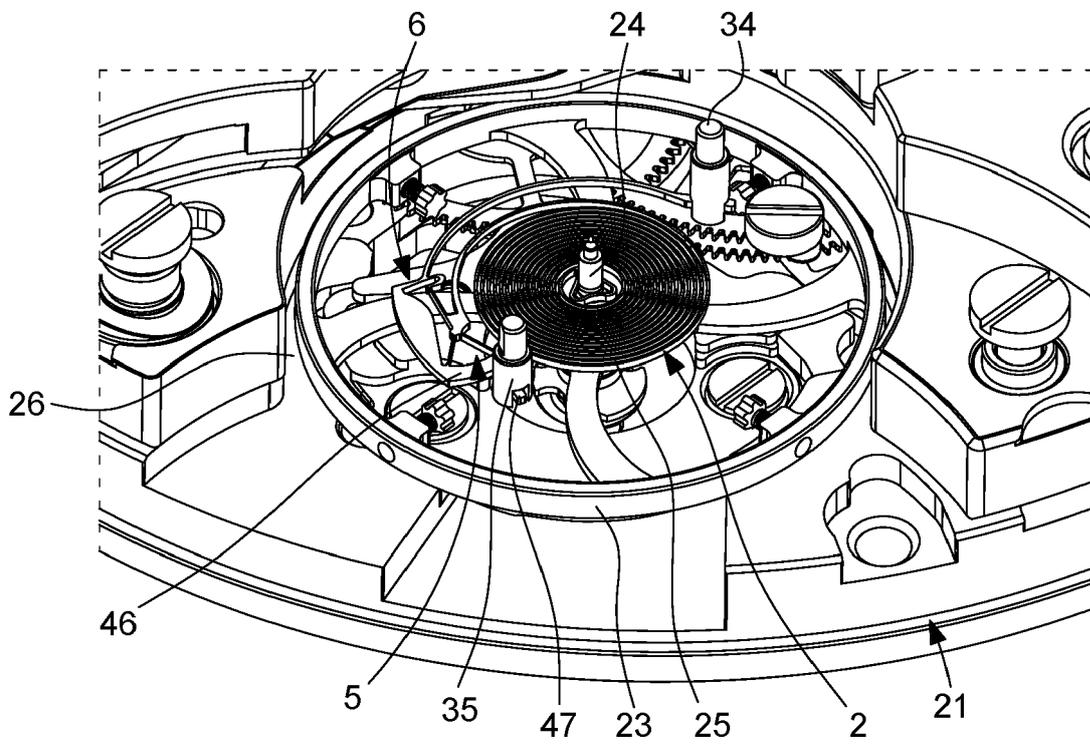


Fig. 4

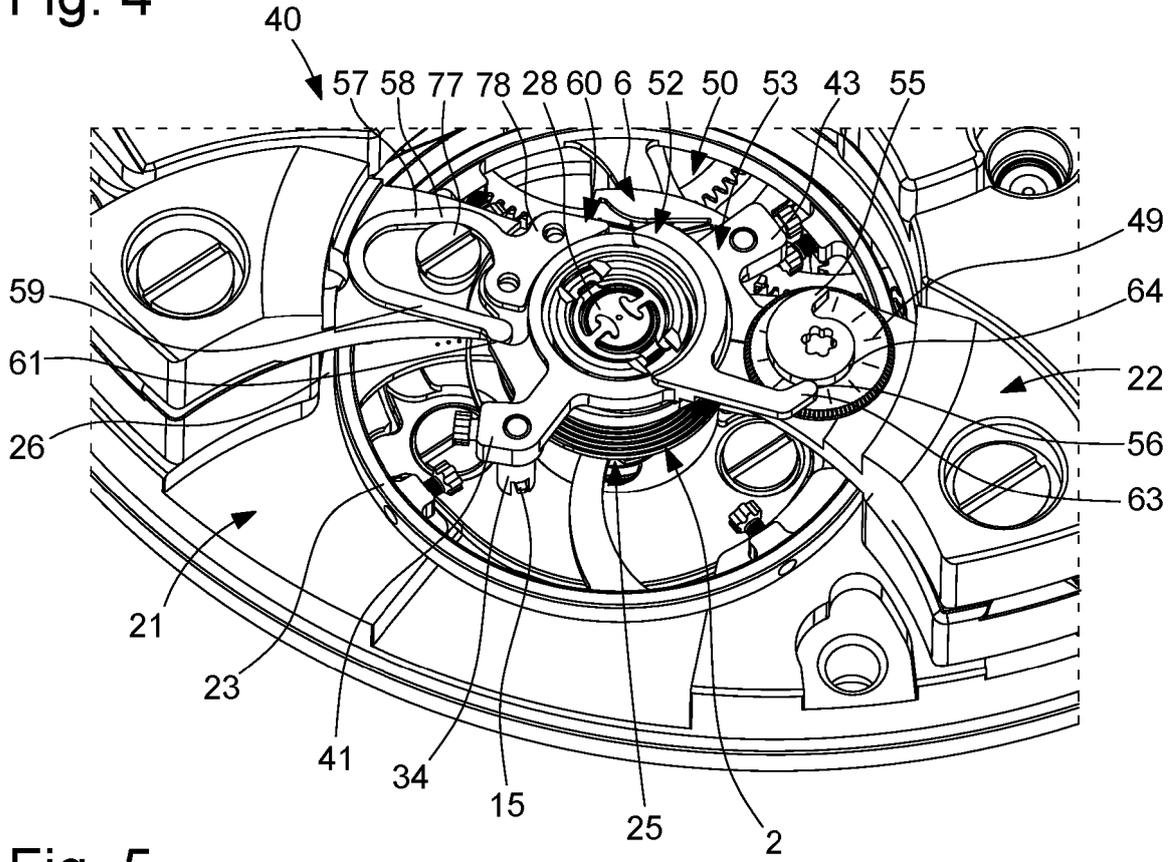


Fig. 5

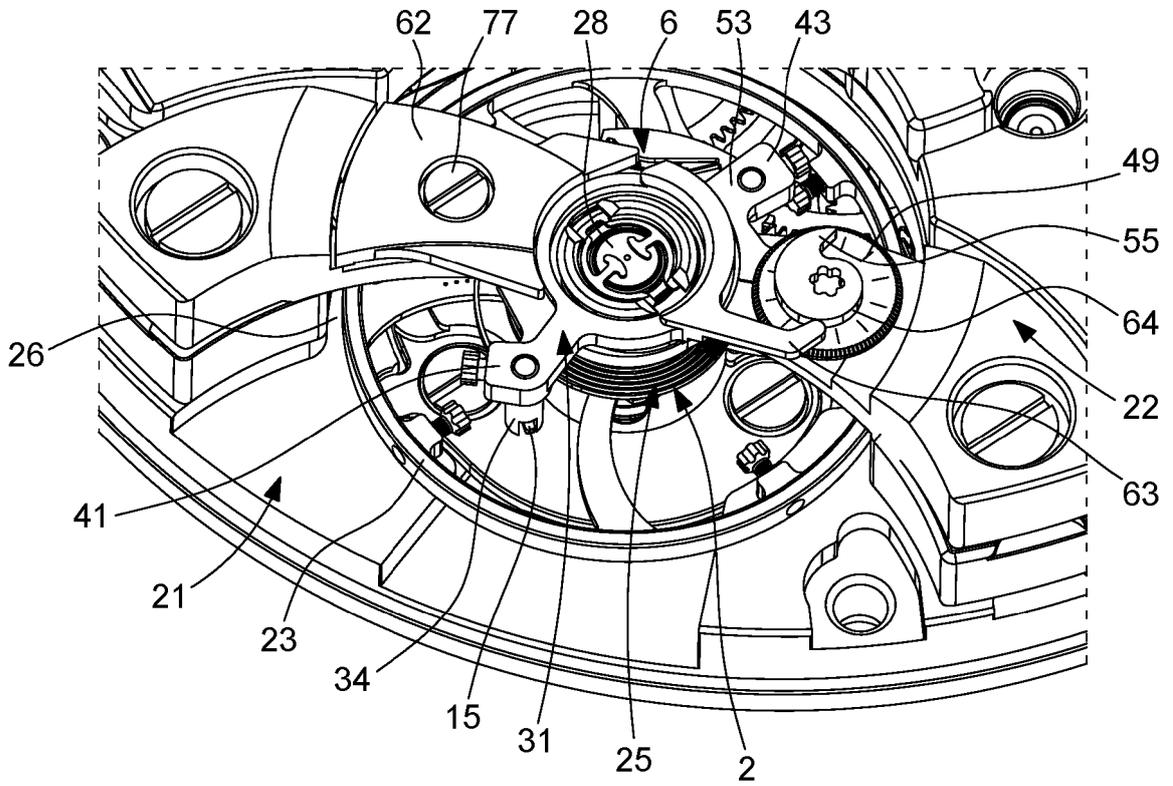


Fig. 6

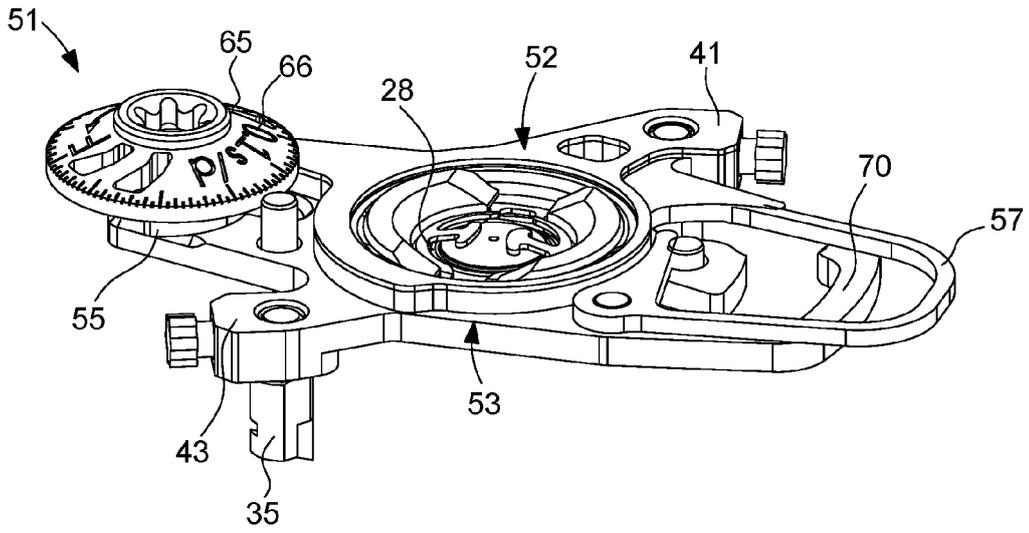


Fig. 7

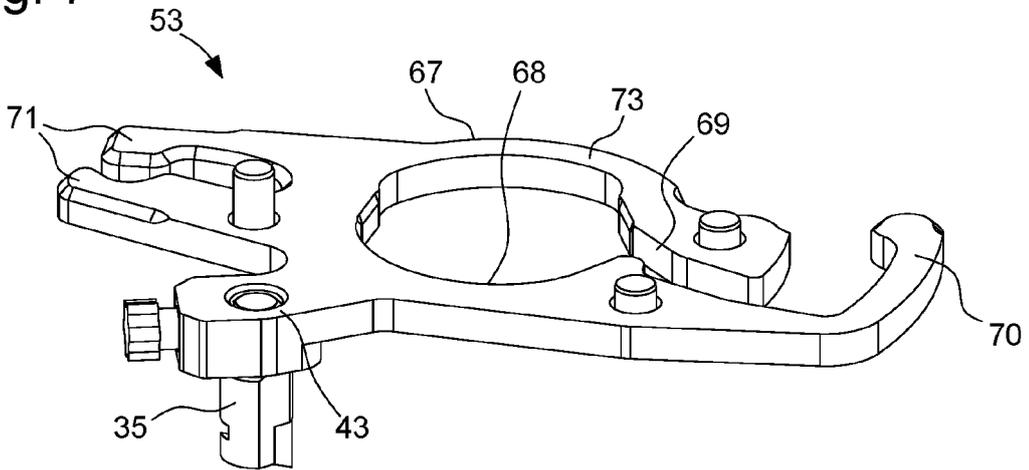
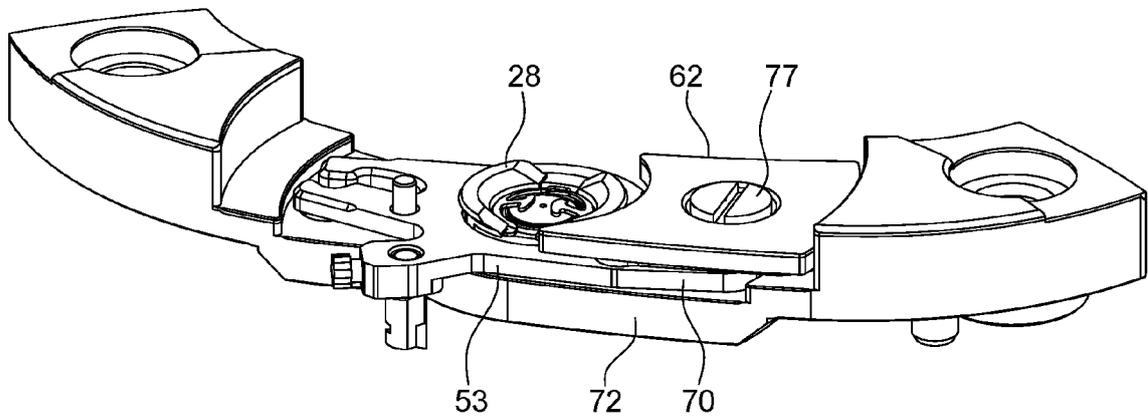


Fig. 8





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 23 16 7376

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	CH 521 620 A (GLOCKER PAUL LEO [CH]) 31 décembre 1971 (1971-12-31)	1-7, 14-17	INV. G04B17/32
A	* colonne 2, ligne 14 - colonne 3, ligne 51 *	8-13	G04B18/06
X	GB 927 464 A (PARECHOC SA) 29 mai 1963 (1963-05-29) * page 2, lignes 27-64 * * figures 5-8 *	1,16,17	
X	CH 717 088 A2 (SEIKO WATCH KK [JP]) 30 juillet 2021 (2021-07-30) * alinéas [0085] - [0099] * * figures 6-10 *	1,16,17	
A	CH 716 084 A2 (VIANNEY HALTER [FR]) 15 octobre 2020 (2020-10-15) * alinéas [0038] - [0050]; figures 6-8B * * alinéas [0051] - [0058]; figures 9-11B *	1-17	
A	CH 714 791 A1 (HUBLOT SA GENEVE [CH]) 30 septembre 2019 (2019-09-30) * le document en entier *	1-17	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 5 octobre 2023	Examinateur Pirozzi, Giuseppe
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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 23 16 7376

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.

05-10-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
CH 521620	A	31-12-1971	CH 49268 A4 CH 521620 A	31-12-1971 31-12-1971
GB 927464	A	29-05-1963	AUCUN	
CH 717088	A2	30-07-2021	CH 717088 A2 CN 113267985 A JP 6703203 B1 JP 2021117184 A	30-07-2021 17-08-2021 03-06-2020 10-08-2021
CH 716084	A2	15-10-2020	CH 716084 A2 DE 102020107233 A1 FR 3094804 A1 US 2020319596 A1	15-10-2020 08-10-2020 09-10-2020 08-10-2020
CH 714791	A1	30-09-2019	CH 714791 A1 CN 112219169 A EP 3765921 A1 JP 7317036 B2 JP 2021515897 A WO 2019175392 A1	30-09-2019 12-01-2021 20-01-2021 28-07-2023 24-06-2021 19-09-2019

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

- EP 3304215 A [0008]
- EP 2876504 A [0008]
- EP 4009115 A [0011]