

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH 721 156 A2**

(51) Int. Cl.: **G04B 18/02** (2006.01)
G04B 17/06 (2006.01)
G04B 17/32 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 001059/2023

(22) Date de dépôt: 26.09.2023

(43) Demande publiée: 15.04.2025

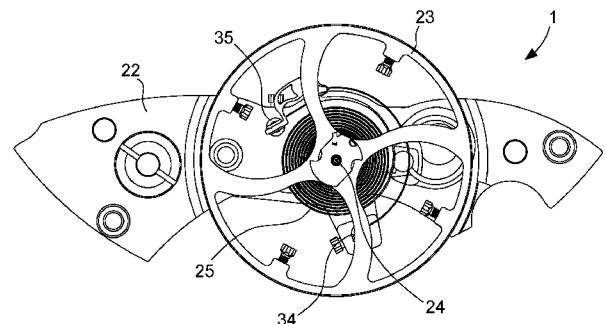
(71) Requérant:
ETA SA Manufacture Horlogère Suisse,
Schild-Rust-Strasse 17
2540 Grenchen (CH)

(72) Inventeur(s):
Julien Christan, 2502 Bienne (CH)

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **ORGANE RÉGLANT D'HORLOGERIE COMPRENANT UN SYSTÈME DE RAQUETTERIE AMÉLIORÉ**

(57) L'invention se rapporte à un organe réglant (1) pour mouvement d'horlogerie comprenant une masse inertielle, par exemple un balancier (23), un ressort-spiral (25), un pont de balancier (22) et un système de raquetterie pour ajuster la marche du ressort-spiral (25), le système de raquetterie comprenant un porte-piton comportant un premier piton (34) sur lequel est monté le ressort-spiral (25), caractérisé en ce que le pont de balancier (22) comporte un deuxième piton (35) sur lequel est également monté le ressort-spiral (25), le porte-piton étant mobile en rotation par rapport au pont de balancier (22) pour régler la marche de l'organe réglant (1).



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-piton 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 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 ressort 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 EP2876504, 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 risque de modifier la marche en cas de choc, si le spiral ne se repositionne pas exactement de la même manière après le choc.

Résumé de l'invention

[0013] 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.

[0014] 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, un pont de balancier, et un système de raquetterie pour ajuster la marche de l'organe réglant, le système de raquetterie comprenant un porte-piton comportant un premier piton sur lequel est monté le ressort-spiral.

[0015] L'invention est remarquable en ce que le pont de balancier comporte un deuxième piton sur lequel est également monté le ressort-spiral, le porte-piton étant mobile en rotation par rapport au pont de balancier pour régler la marche de l'organe réglant.

[0016] Grâce à l'invention, on peut ajuster la marche de l'organe réglant simplement en modifiant la position du porte-piton, car cela change la position du premier piton par rapport au deuxième piton, qui reste fixe par rapport à la platine. Comme le ressort-spiral est porté par les deux pitons, on modifie la raideur du ressort-spiral. La position du deuxième piton n'étant pas modifiée, le repère reste inchangé.

[0017] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le système de raquetterie comprend un ressort de rappel exerçant une force d'écartement entre le porte-piton et le pont de balancier.

[0018] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le porte-piton et le ressort sont monoblocs, de préférence formés d'une même matière.

[0019] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le système de raquetterie comprend une came mobile en rotation, la came coopérant avec le porte-piton pour le faire tourner.

[0020] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le porte-piton comprend un bras en contact avec la came pour pouvoir faire tourner le porte-piton.

[0021] 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 deuxième piton étant lié mécaniquement à l'élément élastique.

[0022] 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.

[0023] 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, le premier piton étant lié mécaniquement aux moyens de précontrainte.

[0024] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, l'élément élastique et les moyens de précontrainte sont 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 par rapport au deuxième piton modifiant la raideur du ressort-spiral.

[0025] 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.

[0026] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens de précontrainte comportent une structure rigide agencée en parallèle de l'élément flexible, le levier étant relié à la structure rigide.

[0027] 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.

[0028] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le porte-piton est agencé sur le pont de balancier autour d'un palier de l'arbre de balancier.

[0029] L'invention se rapporte également à un mouvement d'horlogerie comprenant un tel organe réglant.

[0030] L'invention se rapporte encore à une pièce d'horlogerie, par exemple une montre, comprenant un tel mouvement d'horlogerie.

Breve description des figures

[0031] 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 de dessus d'un organe réglant selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 représente schématiquement une vue en perspective de dessus, en partie désassemblée, du premier mode de réalisation de l'organe réglant de la figure 1,
- la figure 3 représente schématiquement une vue de dessus d'un ressort-spiral de l'organe réglant selon l'invention,

- la figure 4 représente schématiquement une vue en perspective de dessous en partie désassemblée du premier mode de réalisation de l'organe réglant de la figure 1,
- la figure 5 représente schématiquement une vue de dessous du premier mode de réalisation de l'organe réglant de la figure 1,
- la figure 6 représente schématiquement une vue partielle en perspective de dessus d'un organe réglant selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 7 représente schématiquement une vue partielle agrandie d'une partie du deuxième mode de réalisation de l'organe réglant de la figure 6, et
- la figure 8 représente schématiquement une vue en perspective de dessus du porte-piton du deuxième mode de réalisation de l'organe réglant de la figure 6.

Description détaillée de l'invention

[0032] Les figures 1 à 5 montrent une représentation schématique d'un premier mode de réalisation d'un organe réglant 1, destiné à être agencé dans un mouvement d'horlogerie, non représenté sur les figures. Un tel mouvement d'horlogerie comprend par exemple une platine pourvue d'un logement pour recevoir l'organe réglant 1, l'organe réglant 1 étant muni d'une masse inertielle, et un élément de rappel élastique de la masse inertielle configuré pour la faire osciller.

[0033] 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.

[0034] Sur les figures 1 à 3, 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.

[0035] L'arbre de balancier 24 est centré 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, non représenté sur les figures, est agencé sous le balancier 23 et le pont de balancier 22, et le second palier 28 est maintenu par le pont de balancier 22. 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 de l'arbre de balancier 24.

[0036] Représenté sur la figure 3, un exemple de 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.

[0037] 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 opérateur lorsque l'organe réglant est monté sur la platine du mouvement d'horlogerie.

[0038] Les moyens d'ajustement comportent un élément flexible 5 agencé en série du ruban 2, l'élément flexible 5 reliant une extrémité 4 dudit ruban 2 à un support rigide 17, et solidaire d'une des extrémités 4 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.

[0039] 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.

[0040] 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. 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.

[0041] 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.

[0042] 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 tangentielle au ruban 2, à l'extrémité externe 4.

[0043] 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 rigide 27 liée au support rigide 17. La structure rigide 27 se déforme en partie lorsque le levier 14 est actionné par la force ou le couple.

[0044] 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 rigide 27, de manière à modifier la raideur du ressort-spiral 25.

[0045] Sur les figures 1 et 2, le ressort-spiral 25 a une autre configuration. Les lames décroisées 11, 12, la partie rigide 18 et la lame flexible secondaire 19 sont remplacées par une lame unique, l'extrémité externe 4 du levier 14 étant rattachées sur la lame unique.

[0046] Pour pouvoir appliquer la force ou le couple variable sur le ressort-spiral 25, l'organe réglant comprend un système de raquetterie 20.

[0047] Dans ce premier mode de réalisation des figures 1, 2, 4 et 5, le système de raquetterie 20 est muni d'un porte-piton 31 doté d'un premier piton 34.

[0048] Selon l'invention, le pont de balancier 22 est doté d'un deuxième piton 35. Le porte-piton 31 est lié mécaniquement au levier 14 des moyens de précontrainte 6, mais il ne bloque pas le ruban 2.

[0049] Le porte-piton 31 est en contact avec le pont de balancier 22, et est maintenu et positionné par l'amortisseur 28.

[0050] Le porte-piton 31 est mobile en rotation autour de l'arbre de balancier par rapport au pont de balancier 22, afin de pouvoir déplacer le premier piton 34 et agir sur le levier 14.

[0051] Le porte-piton 31 comprend un anneau central 38 agencé autour du deuxième palier 28.

[0052] Le porte-piton 31 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 à l'aide d'une première vis 74. La deuxième protubérance 42 maintenant le deuxième piton 35 vers le bas à l'aide d'une deuxième vis.

[0053] 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.

[0054] 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 sont supportés par le système de raquetterie 20, et l'élément élastique 5 par le pont de balancier 22 auxquels ils sont suspendus.

[0055] 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.

[0056] Le premier piton 34 est mobile par rapport au deuxième piton 35. À cette fin, le porte piton 31 est mobile par rapport au pont de balancier 22. Le porte-piton 31 est mobile en rotation autour du deuxième palier 28. Ainsi, le premier piton 34 se déplace avec le porte-piton 31, 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°.

[0057] 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.

[0058] À cette fin, le système de raquetterie 20 permet de modifier la position du premier piton 34 par rapport au deuxième piton 35. Le porte-piton 31 se déplace par rapport au pont de balancier 22, 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.

[0059] Le porte-piton 31 du système de raquetterie 20 comprend un bras 63 s'étendant radialement vers l'extérieur dans un même plan.

[0060] Le système de raquetterie 20 comporte une came 55 mobile en rotation agencée sur le pont de balancier 22. La came 55 coopère avec le bras 63 du porte-piton 31 pour le 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, le porte-piton 31 du système de raquetterie 20 se déplace en rotation autour du deuxième palier 28. Un tel système de raquetterie 20 doté d'une came 55 permet de faire varier la raideur du ressort-spiral 25 avec linéarité.

[0061] Pour maintenir le bras 63 du porte-piton 31 en contact avec la came 55, le système de raquetterie 20 comporte un ressort 57 exerçant une force de rappel sur le porte-piton 31.

[0062] Sur la figure 4, le ressort 57 a sensiblement une forme de fer-à-cheval, une première extrémité 58 du ressort étant assemblée au pont de balancier 22, et une deuxième extrémité 59 du ressort 57 entourant un plot 60 de retenue s'étendant depuis le porte-piton 31. Le ressort 57 est agencé dans un évidement 61 creusé dans le pont de balancier 22 en-dessous, du côté du balancier 23 et du ressort-spiral 25. Le pont de balancier 22 comprend un trou traversant 62 débouchant dans l'évidement 61, le plot 60 s'étendant dans l'évidement 61 à travers le trou traversant 62. Le trou traversant 62 est dimensionné pour permettre au plot 60 de se mouvoir lorsque le porte-piton 31 tourne par rapport au pont de balancier 22.

[0063] Ainsi, le ressort 57 exerce une force de rappel sur le porte-piton 31 du système de raquetterie 20, la force de rappel ayant pour fonction de maintenir constamment le bras 63 du porte-piton en contact avec la came 55. Lorsqu'on agit sur la came 55, le porte-piton 31 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 du porte-piton 31 contre la came 55, en particulier lorsque la paroi périphérique 64 de la came 55 s'écarte du bras 63.

[0064] 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. La configuration de l'organe réglant 1 permet d'atteindre une telle précision.

[0065] Des repères de réglage 49 sont en outre disposés sur la came 55. Ainsi, pour régler le système de raquetterie 20, on déplace la came 55, par exemple au moyen d'un bouton de réglage (non représenté sur les figures), disposé sur la came 55, et que l'on peut faire tourner. Ainsi, pour régler le système de raquetterie 20, la came 55 est orientée selon un repère préférentiel.

[0066] 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.

[0067] Les figures 6 à 8 montrent une représentation schématique d'un deuxième mode de réalisation d'un organe réglant 40 selon l'invention. Dans ce mode de réalisation, le porte-piton 71 et le ressort 72 sont monoblocs, de préférence formés d'une même matière. Pour les autres caractéristiques, l'organe réglant 40 est identique au premier mode de réalisation.

[0068] Le porte-piton 71 ne comprend qu'une seule excroissance 81 portant le premier piton 34. Le porte-piton 71 comprend le ressort 72 à la place de la deuxième excroissance.

[0069] Le ressort 72 est longiligne et s'étend depuis l'anneau 73 du porte-piton 71 du côté opposé au bras 81. Le ressort 72 a une forme en U et il repose sur le pont de balancier 52, lorsque le porte-piton 71 est monté dans l'organe réglant 40. Une première extrémité 75 du U vient de matière avec l'anneau 77 du porte-piton 71, tandis qu'une deuxième extrémité 76 est libre.

[0070] La deuxième extrémité 76 est introduite dans un trou opéré dans le pont de balancier 52. La deuxième extrémité libre 76 comprend par exemple un coude 79 pour crocheter le trou. Ainsi, la deuxième extrémité 76 du ressort 72 prend appui dans le trou pour bloquer le ressort 72 de ce côté.

[0071] Ainsi, lorsque le porte-piton 71 tourne, sous l'effet du déplacement de la came 55, le ressort 72 est plus ou moins contraint, et exerce une force de rappel sur le porte-piton 71 pour maintenir le bras 63 contre la came 55, quelle que soit sa position.

[0072] Alternativement, la deuxième extrémité libre 76 pourrait être coincée contre un rebord 78 du pont de balancier 52.

[0073] En dehors de ces différences, l'organe réglant 40 du deuxième mode de réalisation a des caractéristiques identiques à celles du premier mode de réalisation, en particulier concernant la came 55, le premier 34 et le deuxième piton 35, ainsi que le ressort-spiral 25.

[0074] Un tel porte-piton 71 facilite son montage dans l'organe réglant, car il n'y a qu'un seul composant à agencer sur le pont de balancier. En outre, le stockage est également simplifié, car un composant unique remplace deux composants.

[0075] 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), un pont de balancier (22) et un système de raquetterie (20) pour ajuster la marche du ressort-spiral (25), le système de raquetterie (20) comprenant un porte-piton (31, 71) comportant un premier piton (34) sur lequel est monté le ressort-spiral (25), caractérisé en ce que le pont de balancier (22, 52) comporte un deuxième piton sur lequel est également monté le ressort-spiral (25), le porte-piton (31, 71) étant mobile en rotation par rapport au pont de balancier (22, 52) pour régler la marche de l'organe réglant (1, 40).
2. Organe réglant selon la revendication 1, caractérisé en ce que le ressort-spiral (25) comprend un ruban enroulé (2) et des moyens d'ajustement de la raideur du ressort-spiral dotés d'un élément élastique (5) agencé en série du ruban enroulé (2), le deuxième piton (35) étant lié mécaniquement à l'élément élastique (5).

3. Organe réglant selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens d'ajustement comprennent des moyens de précontrainte (6) pour appliquer une force ou un couple variable sur l'élément flexible (5), le premier piton (34) étant lié mécaniquement aux moyens de précontrainte (6).
4. Organe réglant selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'élément élastique (5) et les moyens de précontrainte (6) sont 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) par rapport au deuxième piton (35) modifiant la raideur du ressort-spiral (25).
5. Organe réglant selon la revendication 4, 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).
6. Organe réglant selon l'une, quelconque, des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les moyens de précontrainte (6) comportent une structure rigide agencée en parallèle de l'élément flexible (5), le levier (14) étant relié à la structure rigide.
7. Organe réglant selon l'une, quelconque, des revendications 2 à 6, 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).
8. Organe réglant selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, caractérisé en ce que le système de raquette (20, 60) comprend une came (55) mobile en rotation, la came (55) coopérant avec le porte-piton (31, 71) pour le faire tourner.
9. Organe réglant selon la revendication 8, caractérisé en ce que le porte-piton (31, 71) comprend un bras 63 en contact avec la came pour pouvoir faire tourner le porte-piton.
10. Organe réglant selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, caractérisé en ce que le système de raquette (20, 60) comprend un ressort de rappel (57, 72) exerçant une force d'écartement entre le porte-piton (31, 71) et le pont de balancier (22, 52).
11. Organe réglant selon la revendication 10, caractérisé en ce que le porte-piton (31, 71) et le ressort (57, 72) sont monoblocs, de préférence formés d'une même matière.
12. Organe réglant selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, caractérisé en ce que le porte-piton (31, 71) est agencé sur le pont de balancier (22, 52) autour d'un palier (28) de l'arbre de balancier (24).
13. Mouvement d'horlogerie, caractérisé en ce qu'il comprend un organe réglant (1, 40) selon l'une, quelconque, des revendications précédentes.
14. Pièce d'horlogerie, par exemple une montre, caractérisée en ce qu'elle comprend un mouvement d'horlogerie selon la revendication 13.

Fig. 1

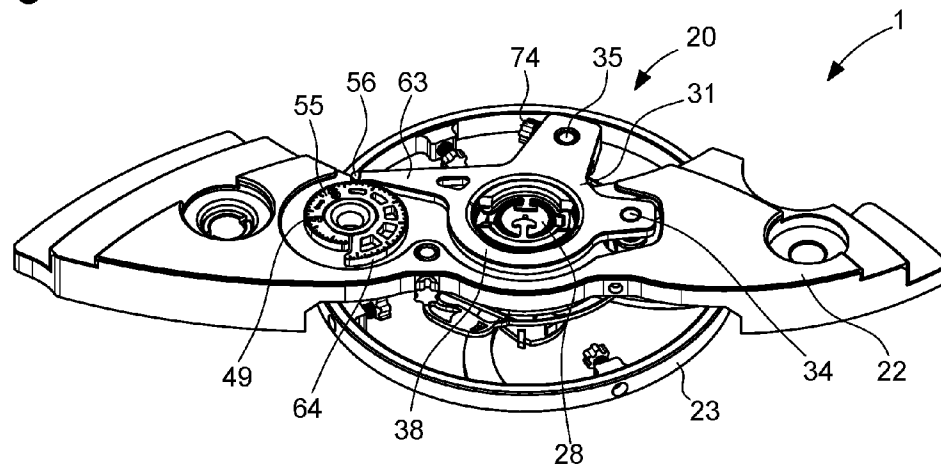


Fig. 2

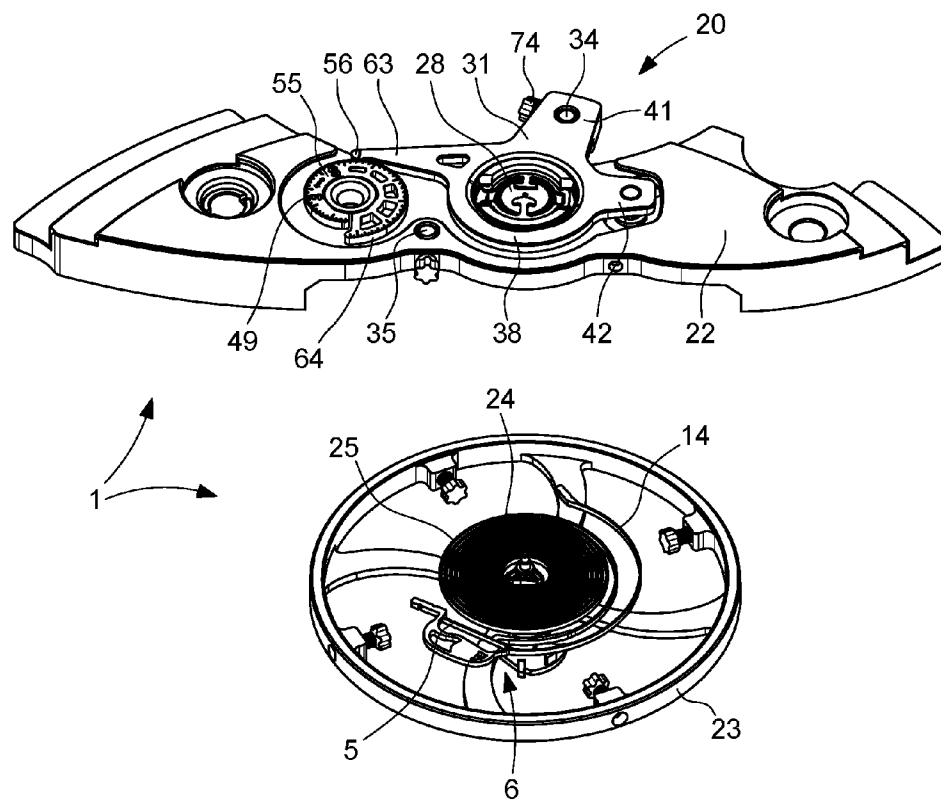


Fig. 3

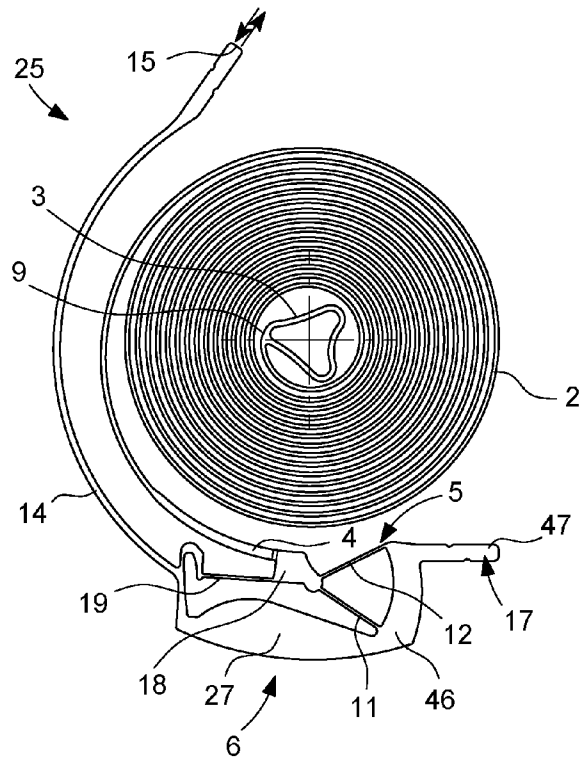


Fig. 4

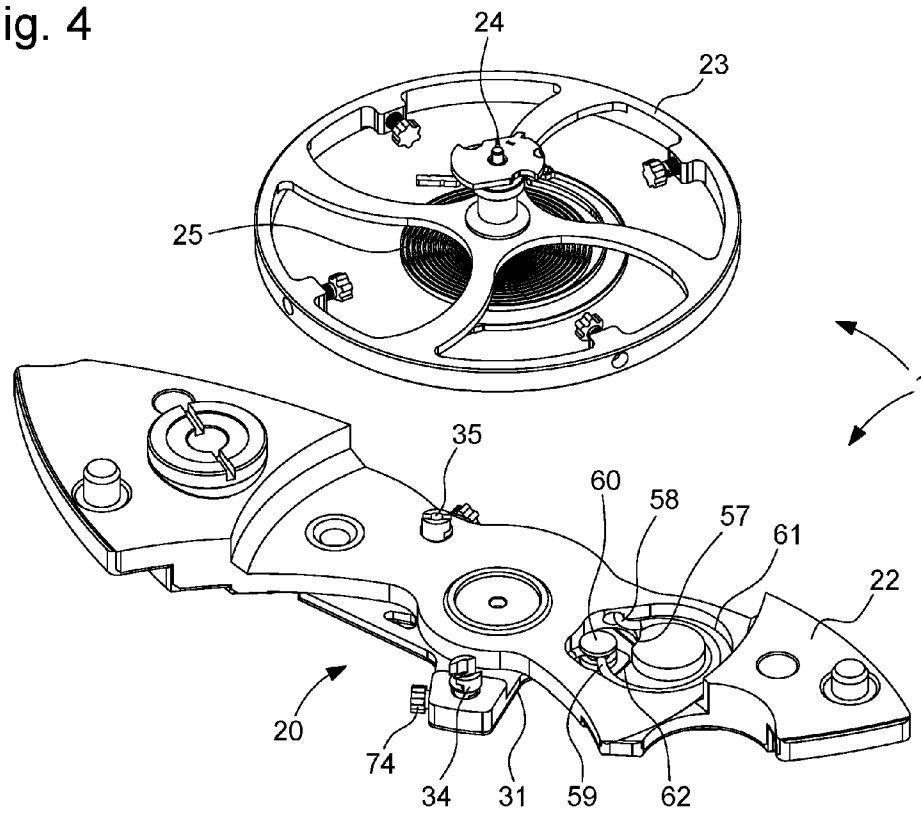


Fig. 5

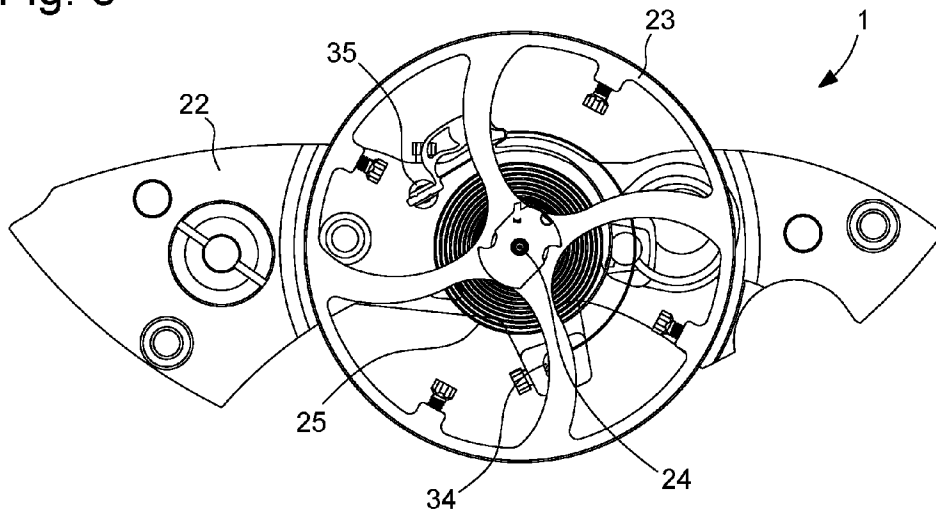


Fig. 6

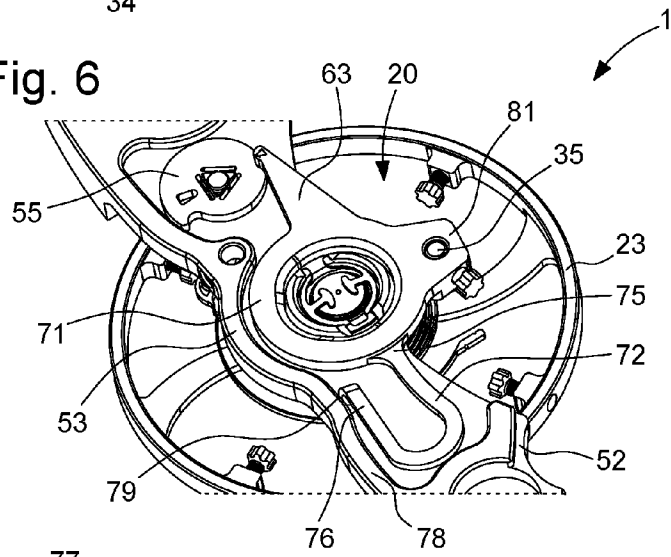


Fig. 7

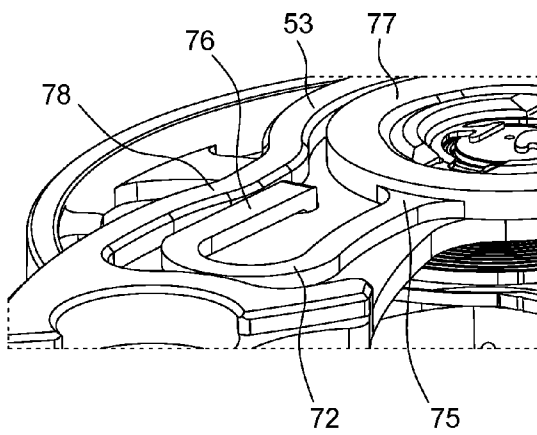


Fig. 8

