



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.09.2024 Bulletin 2024/37

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 18/02 (2006.01) G04B 18/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **24154223.2**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 18/06; G04B 18/023; G04B 18/026

(22) Date de dépôt: **26.01.2024**

(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:
GE KH MA MD TN

(71) Demandeur: **The Swatch Group Research and
Development Ltd**
2074 Marin (CH)

(72) Inventeurs:
• **BRAVO, Paulo**
2074 Marin-Epagnier (CH)
• **CABEZAS JURIN, Andrés**
1400 Yverdon-les-Bains (CH)

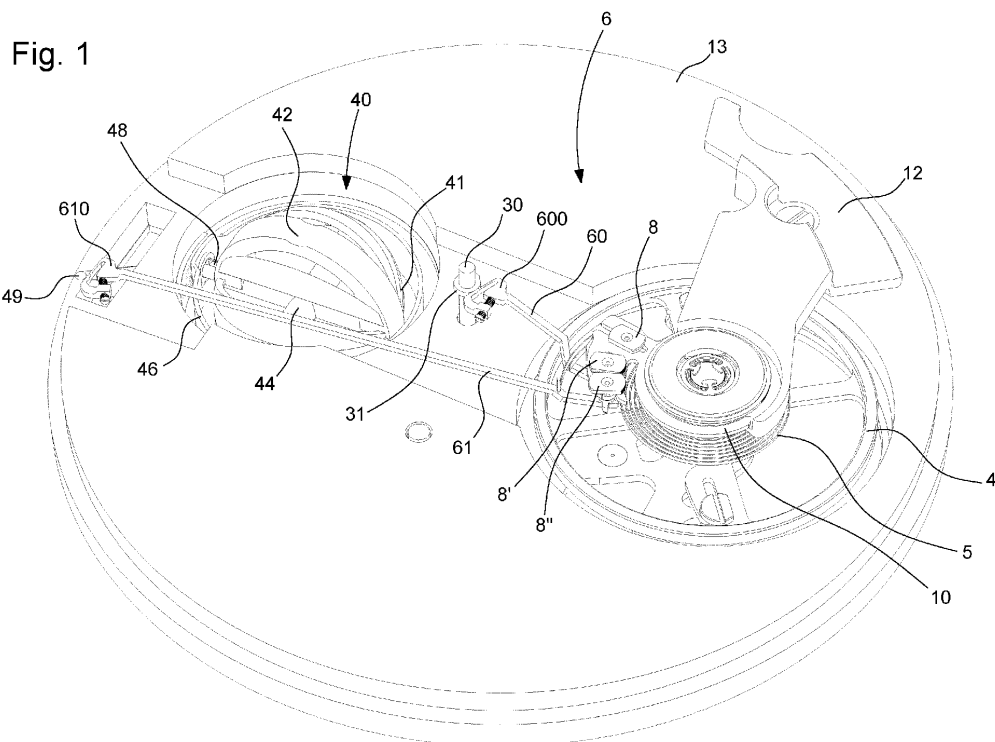
(30) Priorité: **06.03.2023 EP 23160133**

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

(54) **DISPOSITIF DE REGLAGE AUTONOME DE LA LONGUEUR ACTIVE D'UN SPIRAL**

(57) La présente invention se rapporte à un dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5), pour oscillateur (4, 5) de type balancier-spiral, comprenant un coq (12) monté sur une platine (13) d'un mouvement horloger (2) et dans lequel pivote un arbre de balancier, le spiral (5) comportant une extrémité interne

solidaire de l'arbre de balancier et une extrémité externe solidaire d'un piton (8) fixé à un porte-piton (10), le porte-piton (10) étant monté à pivotement sur le coq (12) concentriquement à l'arbre de balancier, et des moyens de modification de la longueur active du spiral (5).



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un dispositif de réglage autonome de la longueur active d'un spiral, pour oscillateur de type balancier-spiral.

[0002] L'invention concerne également un mouvement horloger comportant le dispositif de réglage autonome de la longueur active d'un spiral et un oscillateur de type balancier-spiral.

[0003] L'invention concerne en outre une pièce d'horlogerie, notamment une montre, comportant le mouvement horloger.

Arrière-plan technologique

[0004] Dans le domaine des montres munies d'oscillateurs mécaniques de type balancier-spiral, on connaît des mécanismes de réglage manuel de la longueur active du spiral.

[0005] Par exemple, dans des mécanismes de réglage manuel courants, l'extrémité externe du spiral est immobilisée par un piton fixé à un porte-piton solidaire d'un coq. Une raquette mobile en rotation par rapport au porte-piton est prévue pour ajuster la longueur active du spiral, permettant ainsi d'ajuster la fréquence du balancier-spiral. La raquette est un levier, généralement muni de deux bras, qui pivote centré sur la coordonnée de l'arbre de balancier. Un premier bras de la raquette porte par exemples deux goupilles entre lesquelles le spiral est libre. Un deuxième bras de la raquette peut être actionné manuellement pour faire pivoter la raquette d'un certain angle autour de l'arbre de balancier. Ceci permet de modifier la position réelle du point de comptage. Lorsque la raquette pivote, la longueur active du spiral est réduite ou augmentée. Toutefois, un inconvénient d'un tel dispositif de réglage manuel est que la gravité terrestre influence la fréquence des oscillations du balancier-spiral en fonction de l'orientation du mouvement horloger correspondant. Ainsi, la marche d'une montre peut présenter un écart de marche important entre ses positions horizontale et verticale, notamment. En outre, lorsque le spiral se déplace entre les goupilles à cause du jeu entre ces deux derniers, les oscillations du balancier-spiral entraînent une perturbation de sa longueur active et donc une variation légère de la fréquence des oscillations de l'ensemble balancier-spiral.

[0006] Afin de limiter les effets négatifs de la gravité il est connu, notamment du document brevet CH 705 605 B1, une solution mettant en oeuvre un dispositif de réglage de la longueur active du spiral, dans lequel la raquette porte des moyens de pincage destinés à pincer une portion terminale du spiral pour définir la longueur active de ce dernier. L'extrémité externe du spiral est en outre solidaire d'un système de fixation monté mobile par rapport à la raquette et agencé pour coopérer avec celle-ci. Les moyens de pincage, constitués par exemple d'un

système de pincement goupille-excentrique dans lequel la portion terminale du spiral est pincée, peuvent être desserrés ou serrés à loisir par un horloger. Lorsque l'horloger a desserré le système de pincement à goupille-excentrique, il peut déplacer le système de fixation au moyen d'un outil, permettant ainsi de déplacer le spiral relativement à la raquette qui reste fixe, et donc par rapport à la goupille, ce qui permet de modifier la longueur active du spiral. L'horloger peut alors pincer le spiral contre la goupille en resserrant le système de pincement, pour replacer le dispositif de réglage en position de service. Toutefois, une telle solution reste une solution de réglage manuel, ce qui a comme inconvénient de limiter considérablement la précision du réglage permettant de contrebalancer les effets de la gravité. En outre, une telle solution est fastidieuse à mettre en oeuvre, du fait des différentes étapes d'ajustement manuel par un horloger permettant le réglage.

Résumé de l'invention

[0007] L'invention a donc pour but de fournir un dispositif de réglage de la longueur active d'un spiral, pour oscillateur de type balancier-spiral, permettant de contrebalancer de manière simple, précise et autonome les effets de la gravité, notamment les perturbations de l'isochronisme du balancier de l'oscillateur, et palliant les inconvénients susmentionnés de l'état de la technique.

[0008] A cet effet, l'invention concerne un dispositif de réglage autonome de la longueur active d'un spiral, pour oscillateur de type balancier-spiral, comprenant un coq monté sur une platine d'un mouvement horloger et dans lequel pivote un arbre de balancier, le spiral comportant une extrémité interne solidaire de l'arbre de balancier et une extrémité externe solidaire d'un piton fixé à un porte-piton, le porte-piton étant monté à pivotement sur le coq concentriquement à l'arbre de balancier, et des moyens de modification de la longueur active du spiral.

[0009] Selon l'invention, les moyens de modification de la longueur active du spiral comprennent :

- un premier bras apte à se déplacer entre une position de repos et une position de correction du dispositif, le premier bras présentant une première extrémité libre et une seconde extrémité coopérant avec une première paire de goupilles fixée sur le porte piton, la paire de goupilles étant décalée angulairement par rapport au piton ;
- un deuxième bras apte à se déplacer entre une position de repos et une position de correction du dispositif, le deuxième bras présentant une première extrémité libre et une seconde extrémité coopérant avec une deuxième paire de goupilles montée sur le porte piton, la deuxième paire de goupilles étant décalée angulairement par rapport à la première paire de goupilles ;

- des moyens de contrainte élastique configurés pour exercer une action élastique de rappel en position de repos sur les bras ;
- une masselotte sphérique, mobile en rotation autour de deux axes perpendiculaire entre eux, la masselotte étant agencée pour se déplacer en fonction de la gravité, le déplacement de la masselotte entraînant en rotation un arbre sur lequel est montée une came, la rotation de la came entraînant un déplacement du bras, et en translation un levier agencé pour coopérer avec le deuxième bras, pour agir sur le spiral et simultanément modifier la longueur active du spiral.

[0010] Conformément à d'autres variantes avantageuses de l'invention :

- la masselotte sphérique comprend une partie pleine et une partie évidée, la partie pleine formant un balourd permettant à la sphère de revenir dans sa position de repos ;
- la masselotte sphérique comprend un premier anneau sur un grand cercle de la masselotte sphérique, et un deuxième anneau encerclant la masselotte sphérique, chaque anneau définissant un degré de rotation de la masselotte sphérique ;
- le premier anneau et la masselotte sphérique forment un élément monobloc ;
- le premier anneau comprend au moins un creux agencé pour coopérer avec un palpeur solidaire du levier, le levier se déplaçant lors du passage du palpeur dans le creux, l'au moins un creux correspondant à une position de correction ;
- la came est une came radiale à profil extérieur ;
- en position de repos du dispositif, une portion plane de la came est en contact avec le premier bras, et en position de correction du dispositif, un coin ou un angle de la came est en contact avec le premier bras ;
- la came est en contact permanent avec l'extrémité libre du premier bras quelle que soit la position de la masselotte ;
- l'extrémité libre du premier bras comprend des moyens de réglage déformables élastiquement, les moyens de réglage se présentant sous la forme d'une lame ressort dont une première extrémité est solidaire du bras et une autre extrémité est libre, l'extrémité libre étant agencée pour être mise sous contrainte et ajuster la longueur du premier bras ;

- l'extrémité libre du second bras comprend des moyens de réglage déformables élastiquement, les moyens de réglage se présentant sous la forme d'une lame ressort dont une première extrémité est solidaire du bras et une autre extrémité est libre, l'extrémité libre étant agencée pour être mise sous contrainte et ajuster la longueur du second bras ;
- le dispositif comprend des moyens de réglage de la contrainte élastique, les moyens de réglage se présentant sous la forme d'une vis, la vis traversant l'extrémité libre et prenant appui contre le bras ;
- la première paire de goupilles est fixée au porte piton via un premier support, le premier bras étant agencé de sorte à ce qu'il coulisse entre les deux goupilles et vienne au contact de la spire externe du spiral en position de correction ;
- la deuxième paire de goupilles est fixée au porte piton via un deuxième support, le deuxième bras étant agencé de sorte à ce qu'il passe entre les deux goupilles et vienne au contact de la spire externe du spiral en position de correction.

[0011] Un avantage du dispositif de réglage selon l'invention réside dans le fait qu'il comprend une masselotte montée libre en rotation et coopérant indirectement avec un bras mobile agencé pour agir sur la spire externe du spiral. Une rotation de la masselotte, soumise librement à la gravité, entraîne ainsi un déplacement du bras, entre une position de repos et une position de correction du dispositif, et agit simultanément sur le spiral pour modifier la longueur active du spiral, permettant d'ajuster cette dernière afin de compenser les perturbations de l'isochronisme du balancier dues à la gravité. De ce fait, le dispositif de réglage selon l'invention permet de compenser de manière précise la marche de l'oscillateur en fonction de sa position dans l'espace, en contrebalançant les perturbations de l'isochronisme du balancier dues à la gravité, et ce de manière autonome.

[0012] L'invention concerne également un mouvement horloger comportant le dispositif de réglage décrit ci-dessus, et qui comprend les caractéristiques mentionnées dans la revendication dépendante 14.

[0013] L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comportant le mouvement horloger décrit ci-dessus, et qui comprend les caractéristiques mentionnées dans la revendication dépendante 15.

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description suivante d'un mode de réalisation préféré, présenté à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés.

Brève description des figures

[0015] Les buts, avantages et caractéristiques du dis-

positif de réglage de la longueur active d'un spiral, ainsi que du mouvement horloger et de la pièce d'horlogerie le comprenant, apparaîtront mieux dans la description suivante sur la base d'au moins une forme d'exécution non limitative illustrée par les dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un mouvement horloger d'une montre comprenant un dispositif de réglage de la longueur active d'un spiral selon l'invention ;
- la figure 2 une vue en perspective éclatée du dispositif de réglage de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue de dessus du dispositif de réglage de la figure 1.

Description détaillée de l'invention

[0016] Dans la description suivante, il est fait référence à un mouvement horloger muni d'un dispositif de réglage de la longueur active d'un spiral, pour oscillateur de type balancier-spiral. Les composants usuels du mouvement horloger, qui sont bien connus d'un homme du métier dans ce domaine technique, ne sont décrits que de manière simplifiée ou pas décrits du tout. L'homme du métier saura en effet adapter ces différents composants et les faire coopérer pour le fonctionnement du mouvement horloger. En particulier, tout ce qui concerne le mécanisme d'échappement du mouvement horloger ne sera pas décrit par la suite, bien qu'un tel mécanisme d'échappement puisse avantageusement coopérer avec le dispositif de réglage selon l'invention.

[0017] La figure 1 représente une partie d'une pièce d'horlogerie 1, qui comprend un mouvement horloger 2. Dans l'exemple de réalisation particulier de la figure 1, la pièce d'horlogerie 1 est une montre. Le mouvement horloger 2 comporte un oscillateur muni d'un balancier 4 et d'un spiral 5, et un dispositif 6 de réglage autonome de la longueur active du spiral 5. De manière conventionnelle, le spiral 5 est fixé à un arbre de balancier par son extrémité interne (non visible). L'arbre de balancier présente une extrémité montée à pivot dans un pont de balancier (ce dernier n'étant pas visible sur les figures pour plus de clarté). L'extrémité externe du spiral 5 est fixée de manière classique à un piton 8 fixé à un porte-piton 10, le porte-piton 10 étant solidaire d'un coq 12 par léger serrage. Plus précisément, le porte-piton 10 est monté à pivotement sur le coq 12 concentriquement à l'arbre de balancier 4, comme illustré sur la figure 2. L'arbre de balancier est monté à pivotement dans le coq 12.

[0018] Les moyens 6 de modification de la longueur active du spiral 5 sont aptes à modifier la longueur active du spiral 5 en agissant sur la longueur de la spire externe du spiral 5.

[0019] Dans un exemple de réalisation particulier illustré sur la figure 1, les moyens de modification de la longueur active du spiral 5 comportent un premier bras 60

apte à se déplacer entre une position de repos et une position de correction du dispositif, le premier bras présentant une première extrémité libre 600 et une seconde extrémité 601 coopérant avec une première paire de goupilles 19 formant une fourchette de guidage pour le premier bras 60, la première paire de goupilles 19 étant montée sur le porte piton 10 et décalée angulairement par rapport au piton 8 via un premier support 8'. La position du premier support 8' peut être modifiée radialement par rapport au porte piton 10. Ainsi, la seconde extrémité 601 du bras 60 peut coulisser entre les deux goupilles 19 et vient au contact de la spire externe du spiral 5 en position de correction pour modifier la longueur active du spiral.

[0020] Le dispositif de réglage comprend également un deuxième bras 61 apte à se déplacer entre une position de repos et une position de correction du dispositif, le deuxième bras 61 présentant une première extrémité libre 610 et une seconde extrémité coopérant avec une deuxième paire de goupilles 19' formant une fourchette de guidage pour le deuxième bras 61, la deuxième paire de goupilles 19' étant montée sur le porte piton 10 et décalé angulairement par rapport au piton et à la première paire de goupilles 19 via un deuxième support 8". La position du deuxième support 8" peut être modifiée radialement par rapport au porte piton 10. Ainsi, la seconde extrémité 611 du second bras 61 peut coulisser entre les deux goupilles 19' et vient au contact de la spire externe du spiral en position de correction pour modifier la longueur active du spiral.

[0021] Les moyens 6 de modification de la longueur active du spiral comprennent également une masselotte sphérique 40 mobile en rotation autour de deux axes A, B perpendiculaires entre eux. La masselotte sphérique 40 est agencée pour se déplacer en rotation autour d'au moins l'un des axes A, B en fonction de la gravité, le déplacement de la masselotte 40 entraînant en rotation un arbre 30 sur lequel est montée une came 31 et/ou le déplacement d'un levier 49. Ainsi, la rotation de la came 31 entraîne un déplacement du bras 60 pour agir sur le spiral et simultanément modifier la longueur active du spiral 5, et il en est de même pour le levier 49 qui est agencé pour coopérer avec le deuxième bras 61 et déplacer ce dernier pour agir sur le spiral et simultanément modifier la longueur active du spiral 5.

[0022] Comme on peut l'observer à la figure 2, la masselotte 40 se présente sous la forme d'un corps sphérique tournant autour de l'axe A et comprenant une portion pleine 400 et une portion ajourée 401 avec des éléments ajourés 43, chaque portion formant une moitié de la masselotte sphérique 40. Avantageusement, la portion pleine 400 forme un balourd et permet à la masselotte 40 de revenir vers sa position de repos.

[0023] Comme on peut l'observer à la figure 2, la masselotte sphérique comprend un premier anneau 41 sur un grand cercle de la masselotte sphérique, et un deuxième anneau 46 tournant autour de l'axe B et encerclant la masselotte sphérique, la masselotte 40 étant agencée pour tourner dans le deuxième anneau 46. Ainsi, chaque

anneau tourne autour d'un axe et définit un degré de rotation de la masselotte sphérique 40.

[0024] Le premier anneau 41 et la masselotte sphérique 40 forment un élément monobloc et le premier anneau comprend au moins un creux 42 agencé pour coopérer avec un palpeur 48 solidaire du levier 49, le levier se déplaçant lors du passage du palpeur 49 dans le creux 48. Le creux 42 correspondant à une position de correction, et il peut bien évidemment avoir plusieurs creux à la surface du premier anneau 41 de manière à définir une pluralité de positions de correction.

[0025] La sphère 40 et le deuxième anneau 46 sont fixés à la platine 13 via un bâti 47 de forme semi-circulaire, chaque extrémité du bâti 47 présentant une ouverture pour permettre respectivement le passage du levier 49 agissant sur le deuxième bras 61 et d'un axe d'entraînement 45 entraînant un premier pignon 21 engrenant un deuxième pignon 22 solidaire de l'arbre 30 sur lequel est montée la came 31 qui agit sur le premier bras 60.

[0026] Le dispositif de réglage comprend des moyens de contrainte élastique configurés pour exercer une action élastique de rappel en position sur les bras 60, 61. Les moyens de contrainte élastique se présente sous la forme d'une tige 62 solidaire du bras 60 et d'une lame ressort 63 solidaire du porte piton 10, la lame ressort 61 exerçant une force de rappel sur la tige 62 et exercer une action élastique de rappel en position sur le bras 60. Des moyens de contrainte élastique sont également associés au deuxième bras 61, et comprennent une tige 64 solidaire du deuxième bras 61 et d'une lame ressort 65 solidaire du porte piton 10, la lame ressort 65 exerçant une force de rappel sur la tige 64 et exercer une action élastique de rappel en position sur le deuxième bras 61.

[0027] Le dispositif de réglage 6 comprend également des moyens de réglage des bras 60, 61, l'extrémité libre 600, 610 des premier et second bras 60, 61 comprenant des moyens de réglage déformables élastiquement pour allonger ou raccourcir la longueur des bras. Les moyens de réglage se présentent sous la forme d'une lame ressort dont une première extrémité est solidaire du bras et une autre extrémité est libre, l'extrémité libre étant agencée pour être mise sous contrainte et ajuster la longueur des bras 60, 61, la lame ressort formant un espace entre elle et l'extrémité libre de chaque bras. Un tel réglage est nécessaire en fonction de la position du spiral et de la correction à apporter à ce dernier.

[0028] Les moyens de modification de la longueur active du spiral 5 comportent deux goupilles 19 fixées au deuxième piton 8', la seconde extrémité 601 du bras 60 étant agencé de sorte à ce qu'elle coulisse entre les deux goupilles 19 et vienne au contact de la spire externe du spiral 5 en position de correction et ainsi modifier la longueur active du spiral.

[0029] Les moyens de modification de la longueur active du spiral 5 comprennent encore deux autres goupilles 19' fixées au troisième piton 8", la seconde extrémité 611 du second bras 61 étant agencé de sorte à ce qu'il passe entre les deux goupilles 19' et vienne au con-

tact de la spire externe du spiral 5 en position de correction.

[0030] De plus, chaque bras 60, 61 comprend des moyens de réglage de la contrainte élastique, les moyens de réglage se présentant sous la forme d'une vis, la vis traversant l'extrémité libre de la lame ressort et prenant appui contre le bras. Ainsi, lorsque la vis est vissée l'extrémité libre de la lame s'éloigne et la distance entre le lame et l'extrémité libre 600,610 des bras 60, 61 augmente, ce qui permet d'augmenter la longueur des bras 60, 61. Et inversement, lorsque la vis est dévissée l'extrémité libre de la lame se rapproche et la distance entre le lame et l'extrémité libre 600,610 des bras 60, 61 diminue, ce qui permet d'augmenter la longueur des bras 60, 61.

[0031] Selon un mode de réalisation préférentiel, la masselotte 40 est libre de se déplacer en rotation, autour des deux axes A et B. Ainsi, déplacement de la masselotte 40 entraîne une rotation du premier anneau 41 et/ou du deuxième anneau 46, et respectivement une rotation de l'axe d'entraînement 45 qui entraîne le premier pignon 21 engrenant le deuxième pignon 22 solidaire de l'arbre 30 sur lequel est montée la came 31, et/ou une translation du levier 49.

[0032] Ainsi, un déplacement de la masselottes 40 entraîne un déplacement d'au moins un des bras 60, 61 pour agir simultanément sur les moyens de modification de la longueur active du spiral 5. Le déplacement des bras sous l'effet du déplacement de la masselotte 40 soumise à la gravité, s'effectue entre une position de repos du dispositif, et une position de correction du dispositif. Chacun des bras permet une correction distincte en fonction de la position de la montre, et ainsi d'ajuster en continu la longueur active du spiral afin de compenser les perturbations de l'isochronisme du balancier dues à la gravité.

[0033] Dans l'exemple de réalisation préférentiel selon lequel le dispositif 6 comprend une came 31 d'entraînement du premier bras 60, la came est solidaire de l'arbre 30 et est en contact avec l'extrémité libre 600 du premier bras 60.

[0034] De préférence, la came 31 est une came radiale à profil extérieur. Bien qu'une came radiale à profil extérieur sensiblement circulaire soit représentée sur les figures 1 à 3, en pratique la forme envisagée pour le profil extérieur de la came sera fonction du type de spiral 5 utilisé et de la correction à y apporter. Par exemple, une came radiale à profil extérieur triangulaire, oblong ou encore ovoïde peut également être utilisée dans le cadre de la présente invention. De préférence, et comme représenté sur la figure 2, en position de repos du dispositif de réglage 6, une portion plane de la came 31 est en contact avec le premier bras 60, tandis qu'en position de correction du dispositif 6, un coin ou un angle de la came 31 est en contact avec le bras 60. De préférence encore, comme visible sur les figures, la came 31 est en contact avec le premier bras 60 quelle que soit la position de la masselotte 40.

[0035] On conçoit ainsi qu'en fonction de la position du mouvement horloger 2 dans l'espace, la masselotte sphérique 40 soumise librement à la gravité, peut pivoter et entraîner un déplacement des bras 60, 61. Ce faisant, le déplacement de la masselotte permet d'agir simultanément sur les moyens de modification de la longueur active du spiral 5, permettant d'ajuster en continu la longueur active du spiral afin de compenser les perturbations de l'isochronisme du balancier dues à la gravité.

[0036] Une fois la masselotte stabilisée suite à son changement de position, le dispositif reviendra de lui-même en position de repos grâce à l'action du balourd formé par la portion pleine 400 de la masselotte 40.

[0037] L'invention concerne également un mouvement horloger 2 comportant un oscillateur 4, 5 de type balancier-spiral et un dispositif 6 de réglage autonome de la longueur active du spiral 5 tel que décrit précédemment.

[0038] L'invention concerne aussi une pièce d'horlogerie 1 comportant un mouvement horloger 2 muni d'un dispositif 6 de réglage autonome de la longueur active du spiral 5 tel que décrit précédemment.

Revendications

1. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5), pour oscillateur (4, 5) de type balancier-spiral, comprenant un coq (12) monté sur une platine (13) d'un mouvement horloger (2) et dans lequel pivote un arbre de balancier, le spiral (5) comportant une extrémité interne solidaire de l'arbre de balancier et une extrémité externe solidaire d'un piton (8) fixé à un porte-piton (10), le porte-piton (10) étant monté à pivotement sur le coq (12) concentriquement à l'arbre de balancier, et des moyens de modification de la longueur active du spiral (5) ;
caractérisé en ce que les moyens de modification de la longueur active du spiral comprennent :
 - un premier bras (60) apte à se déplacer entre une position de repos et une position de correction du dispositif, le premier bras (60) présentant une première extrémité libre (600) et une seconde extrémité (601) coopérant avec une première paire de goupilles (19) fixées sur le porte piton (10), la première paire de goupilles (19) étant décalée angulairement par rapport au piton (8) ;
 - un deuxième bras (61) apte à se déplacer entre une position de repos et une position de correction du dispositif, le deuxième bras présentant une première extrémité libre (610) et une seconde extrémité (611) coopérant avec une deuxième paire de goupilles (19') fixée sur le porte piton (10), la deuxième paire de goupilles (19') étant décalée angulairement par rapport à la première paire de goupille ;
 - des moyens de contrainte élastique (62, 63,

64, 65) configurés pour exercer une action élastique de rappel en position de repos sur les bras (60, 61) ;

- une masselotte sphérique (40), mobile en rotation autour de deux axes perpendiculaire entre eux, la masselotte étant agencée pour se déplacer en fonction de la gravité, le déplacement de la masselotte (40) entraînant en rotation un arbre (30) sur lequel est montée une came (31), la rotation de la came (31) entraînant un déplacement du bras (60), et en translation un levier (49) agencé pour coopérer avec le deuxième bras (61), pour agir sur le spiral et simultanément modifier la longueur active du spiral (5).

2. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la masselotte sphérique (40) comprend une partie pleine (400) et une partie évidée (401), la partie pleine (400) formant un balourd permettant à la sphère de revenir dans sa position de repos.
3. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la masselotte sphérique comprend un premier anneau (41) sur un grand cercle de la masselotte sphérique, et un deuxième anneau (46) encerclant la masselotte sphérique, chaque anneau définissant un degré de rotation de la masselotte sphérique (40).
4. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le premier anneau (41) et la masselotte sphérique (40) forment un élément monobloc.
5. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le premier anneau comprend au moins un creux (42) agencé pour coopérer avec un palpeur (48) solidaire du levier (49), le levier se déplaçant lors du passage du palpeur (49) dans le creux (48), l'au moins un creux (42) correspondant à une position de correction.
6. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la came (31) est une came radiale à profil extérieur.
7. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon l'une des revendication 1 à 6, **caractérisé en ce que**, en position de repos du dispositif (6), une portion plane de la came (31) est en contact avec le premier bras (60), et en position de correction du dispositif (6), un coin ou un angle

de la came (31) est en contact avec le premier bras (60).

8. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la came (31) est en contact permanent avec l'extrémité libre (60) du premier bras (60) quelle que soit la position de la mas-selotte (40). 5
9. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'extrémité libre (600) du premier bras (60) comprend des moyens de réglage déformables élastiquement, les moyens de réglage se présentant sous la forme d'une lame ressort dont une première extrémité est solidaire du bras et une autre extrémité est libre, l'extrémité libre étant agencée pour être mise sous contrainte et ajuster la longueur du premier bras (60). 10 15 20
10. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'extrémité libre (610) du second bras (61) comprend des moyens de réglage déformables élastiquement, les moyens de réglage se présentant sous la forme d'une lame ressort dont une première extrémité est solidaire du bras et une autre extrémité est libre, l'extrémité libre étant agencée pour être mise sous contrainte et ajuster la longueur du second bras (61). 25 30
11. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens de réglage de la contrainte élastique, les moyens de réglage se présentant sous la forme d'une vis, la vis traversant l'extrémité libre et prenant appui contre le bras. 35 40
12. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première paire de goupilles (19) est fixée au porte piton (8) via un premier support (8'), le bras (60) étant agencé de sorte à ce qu'il coulisse entre les deux goupilles (19) et vienne au contact de la spire externe du spiral en position de correction. 45
13. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la deuxième paire de goupilles (19') est fixée au porte piton (10) via un deuxième support (8"), le bras (61) étant agencé de sorte à ce qu'il passe entre les deux goupilles (19) et vienne au contact de la spire externe du spiral en position de correction. 50 55

14. Mouvement horloger (2) comportant un oscillateur (4, 5) de type balancier-spiral et un dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active du spiral (5), **caractérisé en ce que** le dispositif de réglage autonome (6) est conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 13.

15. Pièce d'horlogerie (1) comportant un mouvement horloger (2), **caractérisée en ce que** le mouvement horloger (2) est conforme à la revendication 14.

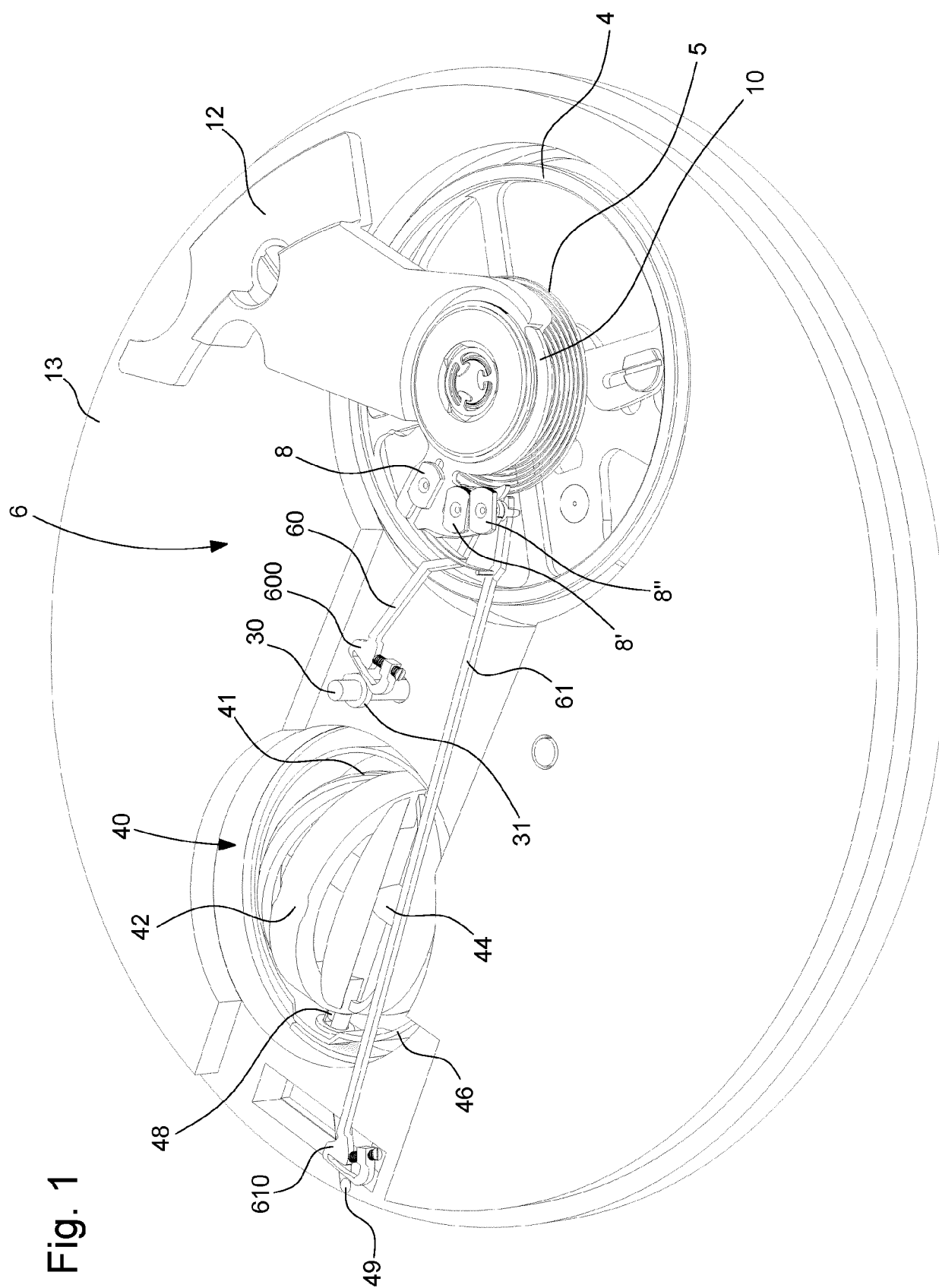


Fig. 1

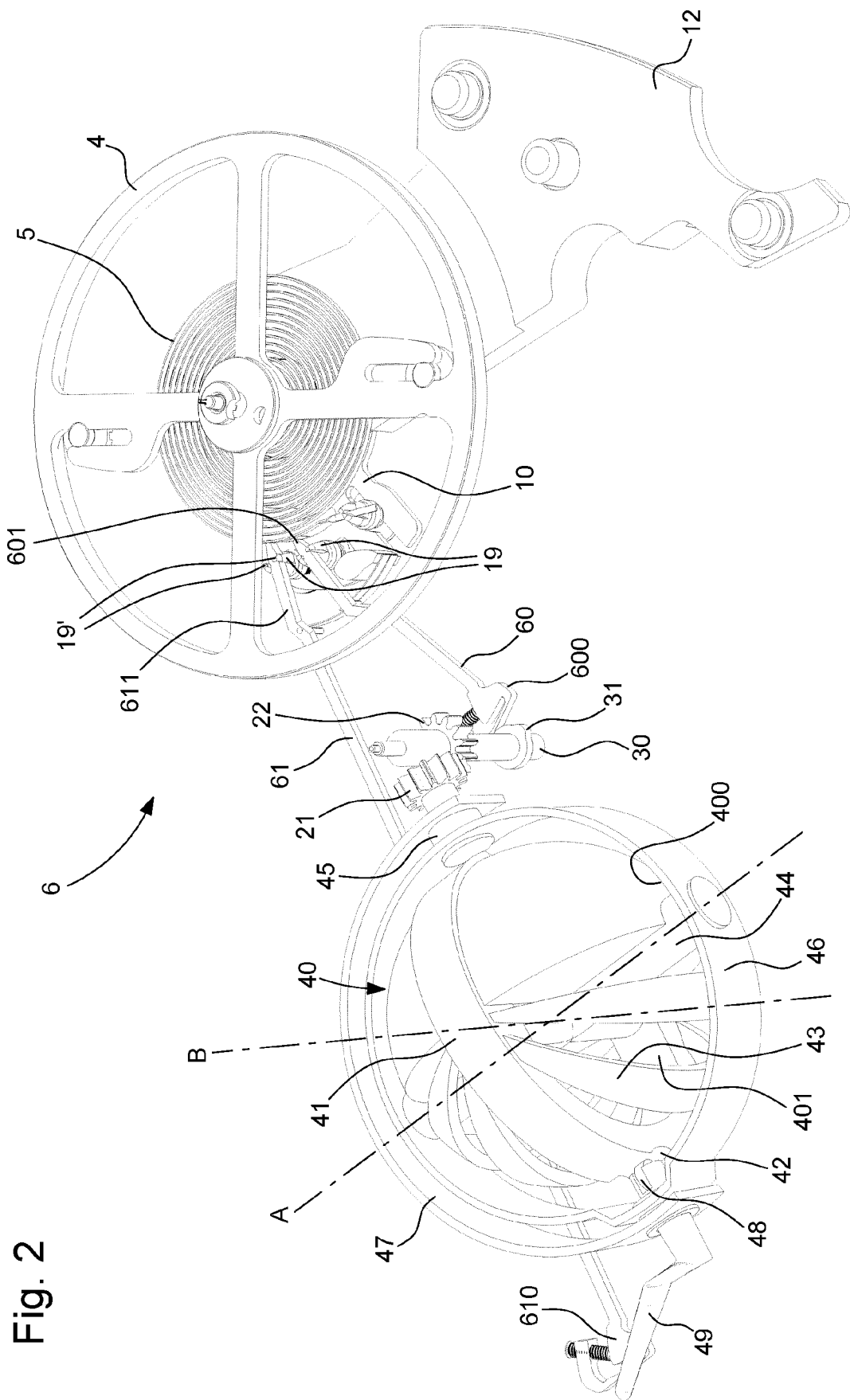


Fig. 2

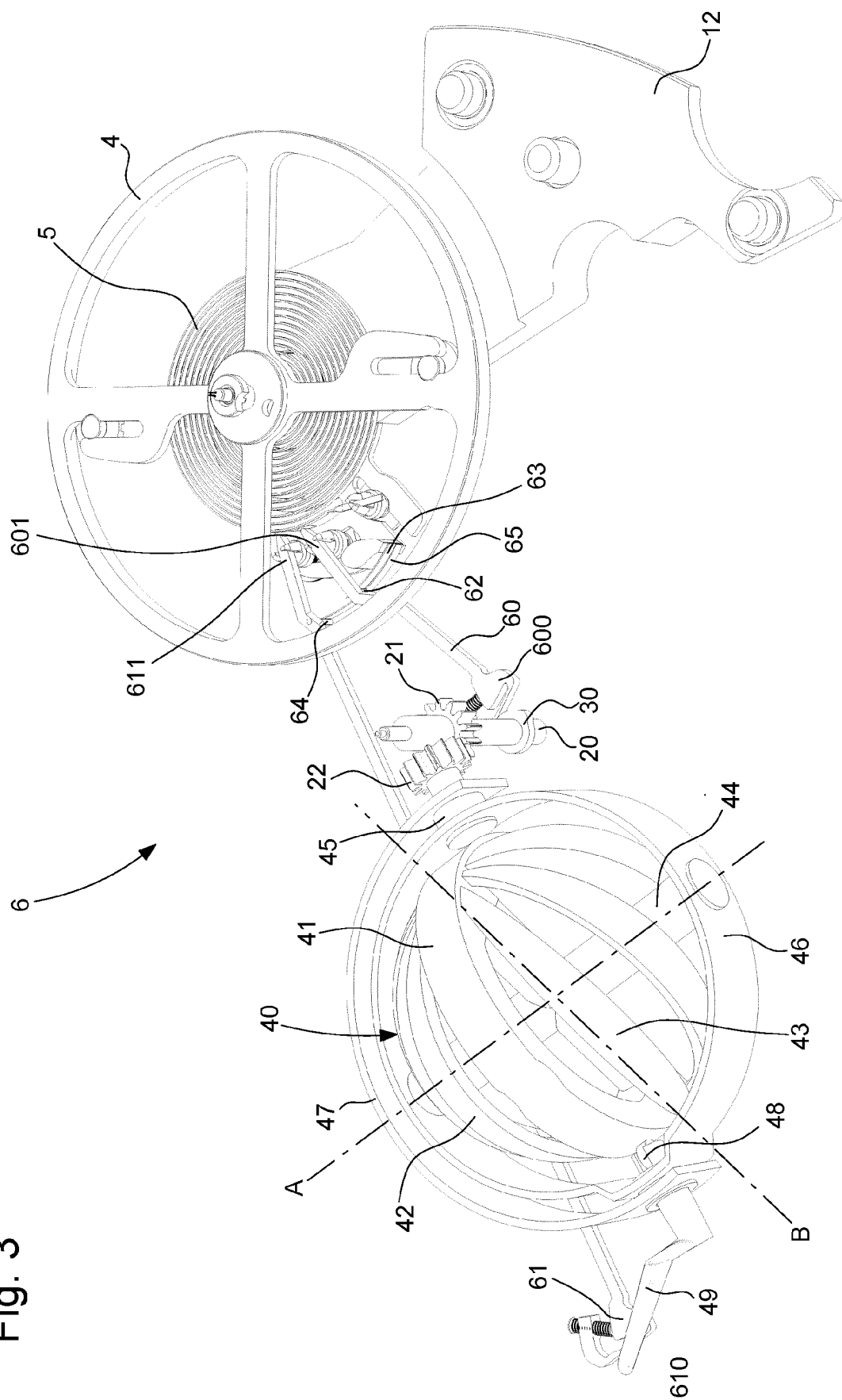


Fig. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 24 15 4223

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 3 502 788 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 26 juin 2019 (2019-06-26) * figure 2 * * alinéa [0027] * -----	1-15	INV. G04B18/02 G04B18/06
			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 20 juin 2024	Examineur 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 24 15 4223

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.

20 - 06 - 2024

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3502788 A1	26 - 06 - 2019	CH 714480 A2	28 - 06 - 2019
		CN 109991826 A	09 - 07 - 2019
		EP 3502788 A1	26 - 06 - 2019
		JP 6688371 B2	28 - 04 - 2020
		JP 2019113535 A	11 - 07 - 2019
		US 2019187618 A1	20 - 06 - 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

- CH 705605 B1 [0006]