



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
15.06.2016 Bulletin 2016/24

(51) Int Cl.:
G04B 18/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15196169.5**

(22) Date de dépôt: **25.11.2015**

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

(71) Demandeur: **ROLEX SA**
1211 Genève 26 (CH)

(72) Inventeurs:
 • **BERTRAND, Jean-Louis**
74160 FEIGERES (FR)
 • **BILLET, Pascal**
38400 Morbier (FR)

(30) Priorité: **27.11.2014 EP 14195264**

(74) Mandataire: **Moinas & Savoye SARL**
19A, rue de la Croix-d'Or
1204 Genève (CH)

(54) **SYSTÈME DE FIXATION D'UN RESSORT SPIRAL**

(57) Système de ressort-spiral de mouvement horloger, comprenant :
 - un ressort-spiral (1),
 - une ébauche du mouvement,
 - un premier élément d'indexation (1 c) en position d'une extrémité extérieure (10) du ressort-spiral relativement

à l'ébauche, et
 - un organe (OL) de liaison de l'extrémité extérieure (10) du ressort-spiral à l'ébauche du mouvement, le premier élément d'indexation (1 c) étant agencé de sorte à être déplaçable relativement à l'organe (OL) de liaison.

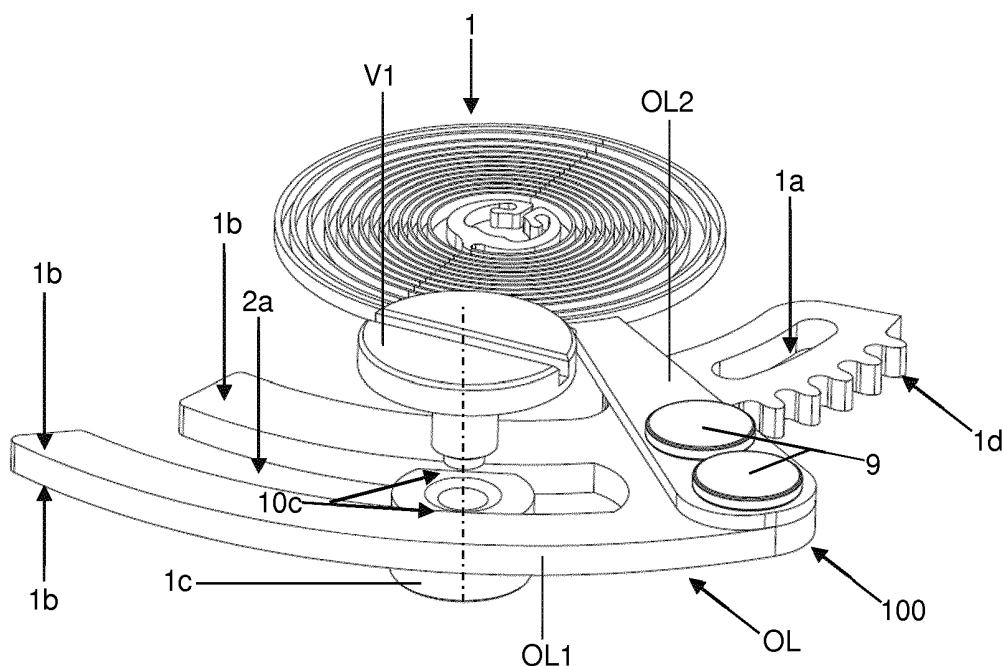


Figure 3

Description

[0001] L'invention concerne un système de ressort-spiral pour mouvement horloger. Elle concerne encore un mouvement horloger incluant un tel système. Elle concerne aussi une pièce d'horlogerie, notamment une montre bracelet, comprenant un tel système ou un tel mouvement. Elle concerne enfin un procédé de mise au repère.

[0002] Le montage traditionnel d'un oscillateur balancier-spiral au sein d'un mouvement horloger s'effectue par l'entremise d'un ensemble de pièces prédisposées sur le pont de balancier qui sont prévues pour autoriser son déplacement en rotation, et ainsi permettre une mise au repère aisée de l'échappement de sorte à ce qu'au point mort, ou position d'équilibre, le centre de la cheville de plateau de balancier soit sur la ligne reliant les pivoteurs de l'ancre, ou du bloqueur, et du balancier. Pour ce faire, l'extrémité extérieure du ressort-spiral est usuellement fixée au pont de balancier par l'intermédiaire d'un support de fixation, par exemple un porte-piton, qui est déplaçable en rotation relativement au bâti du mouvement horloger. Le démontage de cet organe de positionnement angulaire du pont de balancier induit la perte du réglage du repère.

[0003] La demande de brevet EP1798609A2 divulgue un porte-piton conventionnel sur lequel est fixée l'extrémité extérieure d'un spiral. Ce porte-piton est assemblé sur un pont de balancier. Plus particulièrement, il est pivoté à friction sur le pont de balancier par l'entremise de moyens élastiques qui sont prévus pour coopérer avec une portion de guidage du pont de balancier. Des éléments connexes tels qu'une vis micrométrique et un ressort de rappel permettent d'ajuster finement la rotation du porte-piton relativement au pont de balancier. L'opération de mise au repère s'effectue ainsi de manière conventionnelle par la rotation fine du support de fixation du spiral relativement au bâti du mouvement d'horlogerie. Le démontage du porte-piton du pont de balancier induit par ailleurs la perte du réglage du repère.

[0004] La demande de brevet EP2437126A1 décrit un spiral dont l'extrémité extérieure est venue de fabrication avec un organe de liaison prévu pour être fixé à un organe de positionnement angulaire d'un pont de balancier. Plus particulièrement, cet organe de positionnement est guidé en rotation sur le pont de balancier par l'entremise d'un alésage prévu pour coopérer avec une portion cylindrique du pont. Le démontage de cet organe du pont de balancier induit ici la perte du réglage du repère. Dans un mode de réalisation alternatif, le ressort-spiral est déplaçable relativement au pont de balancier indépendamment d'un organe de positionnement angulaire. Le réglage du repère peut ici être effectué en modifiant directement la position angulaire du spiral, notamment par l'entremise de l'organe de liaison du ressort-spiral. Le démontage de l'oscillateur du pont de balancier induit ici la perte du réglage du repère.

[0005] La demande EP279937A1 décrit un organe

de positionnement angulaire d'un ressort-spiral qui est solidaire d'un corps d'amortisseur. Ainsi, l'opération de mise au repère s'effectue par le déplacement angulaire du corps d'amortisseur, notamment par le biais d'une zone d'entraînement spécifique du corps d'amortisseur, qui peut par exemple se présenter sous la forme d'une denture ou de méplats. Le démontage de l'oscillateur du pont de balancier induit la perte du réglage du repère.

[0006] La demande de brevet EP2570868A1 décrit un oscillateur conformé et agencé de façon à supprimer toute opération de mise au repère. Un spiral, un grand plateau, une cheville de plateau, ainsi qu'un petit plateau sont fabriqués d'un seul tenant de telle sorte que l'indexion angulaire de ces éléments ne requiert a priori pas de réglage ultérieur de l'oscillateur une fois celui-ci monté au sein du mouvement. L'extrémité extérieure du spiral peut donc être solidarisée à une partie fixe du mouvement, par exemple la platine, le pont d'ancre, ou le pont de balancier. Le piton de l'extrémité extérieure du ressort-spiral peut notamment être prévu pour s'insérer au sein d'un perçage de la platine, et être maintenu axialement par une plaquette rapportée sur la platine. Ce document ne divulgue aucun moyen de l'ajustement de la position angulaire du spiral, notamment du piton, relativement au bâti du mouvement.

[0007] Le document EP2565730A1 concerne un module porte-échappement prévu pour pivoter les composants de l'organe réglant, qui est conformé pour se rapporter directement sur la platine du mouvement. Celui-ci se distingue par le fait que tous les composants de l'organe réglant sont agencés de façon à pouvoir être assemblés de façon automatisée depuis un seul côté du module. Ce dispositif est dénué de raquetterie et de tout dispositif permettant d'ajuster mécaniquement la position de l'extrémité extérieure du ressort-spiral ; l'extrémité de ce ressort est vraisemblablement collée ou soudée sur une surface de réception du pont inférieur du module. Aucun élément pertinent relatif au réglage de l'oscillateur ne ressort de cette demande.

[0008] Dans tous les documents connus de l'art antérieur qui divulguent un ressort-spiral prévu pour être déplaçable relativement à l'ébauche sur laquelle il est monté, il est nécessaire d'effectuer des opérations de réglage de l'oscillateur, notamment une mise au repère, lors du montage de l'oscillateur dans le mouvement. Ceci peut allonger et/ou complexifier les opérations d'assemblage du mouvement.

[0009] Le but de l'invention est de fournir un système de ressort-spiral de mouvement horloger permettant de remédier aux inconvénients mentionnés précédemment et d'améliorer les systèmes connus de l'art antérieur. En particulier, l'invention propose un système permettant de simplifier les opérations de montage et de remontage de l'oscillateur d'un mouvement horloger mécanique.

[0010] Un système selon l'invention est défini par la revendication 1.

[0011] Différents modes de réalisation du système sont définis par les revendications dépendantes 2 à 11.

[0012] Un mouvement selon l'invention est défini par la revendication 12.

[0013] Un mode de réalisation du mouvement est défini par la revendication dépendante 13.

[0014] Une pièce d'horlogerie selon l'invention est définie par la revendication 14.

[0015] Un procédé de mise au repère selon l'invention est défini par la revendication 15.

Les figures 1 à 6 représentent, à titre d'exemple, un premier mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie incluant un premier mode de réalisation d'un système selon l'invention.

Les figures 7 à 9 représentent, à titre d'exemple, un deuxième mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie incluant un deuxième mode de réalisation d'un système selon l'invention.

[0016] Un premier mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 120, en particulier d'une montre-bracelet, est décrit ci-après en référence aux figures 1 à 6. La pièce d'horlogerie comprend un mouvement horloger 110. Ce mouvement horloger comprend un système de ressort-spiral 100.

[0017] Le système comprend :

- un ressort-spiral 1,
- une ébauche 3 du mouvement,
- un premier élément d'indexation 1 c en position, notamment en position angulaire, d'une extrémité extérieure 10 du ressort-spiral relativement à l'ébauche 3, notamment un premier élément d'indexation 1c destiné à coopérer avec un deuxième élément d'indexation 3c prévu sur l'ébauche 3, et
- un organe OL de liaison de l'extrémité extérieure 10 du ressort-spiral à l'ébauche 3,

le premier élément d'indexation 1c étant agencé de sorte à être déplaçable, notamment déplaçable en rotation, relativement à l'organe de liaison.

[0018] De préférence, le premier élément d'indexation 1c comprend un axe monté sur l'organe de liaison. En particulier, le premier élément d'indexation peut comprendre ou être un pied-vis 1c monté sur l'organe OL de liaison. Avantageusement, le premier élément d'indexation est destiné à coopérer avec un deuxième élément d'indexation 3c prévu sur l'ébauche. Notamment, le deuxième élément d'indexation peut être un alésage 3c pratiqué sur l'ébauche. Ainsi, grâce à l'élément d'indexation, la position angulaire du spiral vis-à-vis du bâti du mouvement est conservée en cas de démontage de l'oscillateur. Le système peut comprendre un premier élément d'immobilisation V1 de l'organe OL de liaison par rapport au premier élément d'indexation 1 c.

[0019] Par élément d'indexation, nous entendons tout élément capable de mémoriser une position, notamment une position angulaire, d'un ressort-spiral vis-à-vis d'une

ébauche.

[0020] Dans le premier mode de réalisation, le spiral 1 de l'oscillateur est lié à un balancier, notamment de manière habituelle par l'intermédiaire d'une virole. L'organe de liaison OL comprend une première partie ou un premier corps d'organe de liaison OL1 et une deuxième partie ou un deuxième corps d'organe de liaison OL2. Par exemple, la deuxième partie d'organe de liaison OL2 est venue de fabrication avec l'extrémité extérieure 10 du spiral ou est monobloc avec le spiral. La première partie de l'organe de liaison OL1 est par exemple fixée ou rapportée sur la deuxième partie de l'organe de liaison OL2, notamment par l'entremise de goupilles ou de rivets 9. Pour ce faire, les première et deuxième parties comprennent par exemple des trous destinés à recevoir les goupilles ou les rivets. La deuxième partie de l'organe OL2 est spécifiquement prévue pour constituer une interface entre le corps du spiral fabriqué en un premier matériau, par exemple du silicium, et la première partie de l'organe de liaison OL1, fabriquée dans un deuxième matériau, par exemple du NiP.

[0021] Alternativement, l'organe de liaison OL peut être intégralement venu de fabrication avec l'extrémité extérieure 10 du ressort-spiral 1 ou être monobloc avec le ressort-spiral.

[0022] De préférence, l'organe de liaison se trouve au niveau du plan médian P du ressort-spiral. En particulier, l'organe de liaison peut se trouver entre un premier plan P1 et un deuxième plan P2, les premier plan et deuxième plan étant symétriques par rapport au plan P et distant d'une distance d. Par exemple, d est inférieure à 1.2 mm, voire inférieure à 1 mm, voire inférieure à 0.8 mm. De préférence encore, l'interface entre la première partie de l'organe de liaison OL1 et la deuxième partie de l'organe OL2 est située au niveau du plan médian P du ressort-spiral. En particulier, l'interface entre la première partie de l'organe de liaison OL1 et la deuxième partie de l'organe OL2 peut se trouver entre le premier plan P1 et le deuxième plan P2.

[0023] De préférence, la liaison mécanique entre la première partie de l'organe de liaison OL1 et la deuxième partie de l'organe OL2 est non-démontable, c'est-à-dire non-démontable sans endommager la liaison mécanique et/ou la première partie de l'organe de liaison et/ou la deuxième partie de l'organe de liaison.

[0024] La première partie de l'organe de liaison OL1 comporte des éléments de guidage en rotation du ressort-spiral, en particulier de l'extrémité extérieure du ressort-spiral. Les éléments de guidage comprennent des ouvertures oblongues 1a, 2a, par exemple deux rainures en forme d'arcs de cercles concentriques. Les rainures oblongues peuvent être pratiquées sur des rayons différents. Avantageusement, le centre de rotation, ou le centre des arcs de cercles, coïncident sensiblement avec le centre du ressort-spiral. Les ouvertures 1a, 2a sont par exemple prévues pour coopérer avec d'autres éléments de guidage, comme des tenons de positionnement 3a rapportés sur l'ébauche 3, en particulier sur la platine 3.

Ainsi, les éléments de guidage constituent également des éléments de de centrage du ressort-spiral. Préférentiellement, les ouvertures 1a, 2a sont au moins au nombre de deux afin d'assurer un positionnement radial du ressort-spiral qui soit aussi précis que permis par les tolérances de fabrication et d'assemblage. Idéalement, ces éléments de guidage permettent de conserver la forme initiale, sans contrainte ou de contraintes minimales, du ressort-spiral en position de repos de l'organe régulateur.

[0025] Le système peut comprendre un deuxième élément d'immobilisation 1b, en particulier une surface d'immobilisation 1b, de la première partie de l'organe de liaison relativement à l'ébauche 3 ou de l'extrémité extérieure 10 du ressort-spiral relativement à l'ébauche 3, notamment un deuxième élément d'immobilisation 1b, en particulier une surface d'immobilisation 1b, destiné à coopérer avec au moins un troisième élément d'immobilisation 3b, en particulier une surface d'immobilisation 3b, de l'ébauche 3.

[0026] Avantageusement, au moins un tenon 3a est un pied-vis. Ce dernier coopère de préférence avec le troisième élément d'immobilisation. Le pied-vis constitue un moyen permettant la fixation ou l'immobilisation du ressort-spiral sur le bâti du mouvement. Outre ses fonctions de guidage en rotation du spiral en coopération avec une rainure 2a, le pied-vis 3a peut également être prévu pour participer au positionnement et à la fixation d'un pont de balancier 4 sur la platine 3 comme représenté sur la figure 4. La fixation par vissage de ce pont 4 sur la platine 3 induit la solidarisation de l'extrémité extérieure du ressort-spiral au bâti du mouvement. En effet, une fois le pont 4 monté sur la platine, des surfaces d'appui 1b de la première partie de l'organe de liaison OL1 sont immobilisées à l'encontre de surfaces d'appui respectives 3b et 4b de la platine 3 et du pont de balancier 4. La première partie de l'organe de liaison OL1 se trouve alors pincée entre la platine et le pont. La première partie de l'organe de liaison OL1 peut préférentiellement être réalisée en un matériau plus ductile que celui du corps du spiral pour permettre une tenue adéquate de la première partie de l'organe de liaison OL1 aux efforts de vissage.

[0027] Le système comprend un premier élément de guidage 2a du premier élément d'indexation 1c relativement à la première partie OL1 de l'organe de liaison. Notamment, le premier élément de guidage comprend une ouverture oblongue 2a destinée à coopérer avec un deuxième élément de guidage 10c, comme un méplat ou deux méplats pratiqués sur le pied-vis 1c. Le premier élément d'indexation est avantagement doté d'une géométrie sensiblement complémentaire à celle de la découpe oblongue 2a, par exemple une géométrie incluant par exemple un ou deux méplats 10c. Ces méplats peuvent être plans. Un ou plusieurs méplats 10c peuvent alternativement ne pas être tout-à-fait plans, mais présenter une convexité ou une concavité complémentaire à celle du bord d'ouverture avec lequel le méplat doit coopérer. Dans le premier mode de réalisation, le premier élément de guidage 2a du premier élément d'in-

dexation 1c relativement à la première partie OL1 de l'organe de liaison est un élément de guidage en rotation du ressort-spiral, en particulier de l'extrémité extérieure du ressort-spiral.

[0028] Le système peut comprendre un premier élément d'immobilisation V1 de l'organe OL de liaison par rapport au premier élément d'indexation 1c. Ainsi, le premier élément d'indexation peut être solidarisé ou fixé à la première partie de l'organe de liaison OL1 par le biais du premier élément d'immobilisation V1. Le premier élément d'immobilisation peut être une vis V1. Pour réaliser l'immobilisation ou la fixation, la première partie de l'organe de liaison peut être serrée entre la tête de la vis V1 et un ou plusieurs épaulements 10d réalisés aux extrémités inférieures du ou des méplats, comme représenté sur la figure 5.

[0029] Lors du montage du spiral sur le mouvement, le pied-vis 1c, solidarisé ou fixé au spiral, notamment fixé à la première partie de l'organe de liaison OL1, est prévu pour s'insérer au sein de l'alésage 3c de la platine 3. La coopération de ces éléments garantit un positionnement angulaire du ressort-spiral aussi précis que permis par les tolérances de fabrication et d'assemblage.

[0030] L'opération de mise au repère est rendue possible dès lors que la vis de fixation V1 du pied-vis 1c et une vis V3 du pied-vis 3a sont dévissées. Dans cette configuration, le ressort-spiral peut être déplacé en rotation, notamment, l'extrémité extérieure 10 du ressort-spiral peut être déplacée en rotation. Il s'ensuit un déplacement en rotation du balancier, ce qui permet la mise au repère. Pour assurer cette mise au repère, le système comprend avantagement un premier élément de réglage 1d de la position de l'extrémité extérieure 10 du ressort-spiral relativement à l'ébauche. Ce premier élément de réglage est prévu pour coopérer avec un deuxième élément de réglage 3d pour assurer le réglage. Comme représenté sur la figure 6, le premier élément de réglage peut être un secteur denté 1d et le deuxième élément de réglage peut être un écrou denté 3d, monté mobile en rotation sur l'ébauche, notamment sur la platine 3.

[0031] Par exemple, le secteur denté 1d peut être réalisé sur la première partie de l'organe de liaison OL1. Notamment, le secteur peut être prévu sur un arc concentrique au spiral et au balancier. Ainsi, l'écrou denté peut engrener avec le secteur denté de sorte qu'une rotation de l'écrou entraîne une rotation du secteur denté et, de fait, une rotation du spiral. Pour permettre la rotation de l'écrou, ce dernier présente de préférence une conformation d'entraînement à l'aide d'un outil, par exemple une fente 3e permettant l'entraînement de l'écrou à l'aide d'un tournevis. Préférentiellement, l'écrou de réglage 3d est monté à friction sur l'ébauche 3, ou coopère avec un ressort de friction 6, de telle sorte qu'un couple résistif s'oppose à sa rotation et, en conséquence, s'oppose à la rotation du ressort-spiral. Le ressort de friction peut comprendre une lame ressort qui est agencée pour coopérer, directement ou indirectement, avec l'écrou denté de sorte à créer un couple de friction s'op-

posant à la rotation de l'écrou denté. Cette lame ressort peut être fixée sur l'ébauche et appuyer sur une face de l'écrou. La lame ressort peut être précontrainte pour appliquer en permanence une action mécanique sur l'écrou.

[0032] La définition des dentures des éléments de réglage, ainsi que le choix de la valeur du couple résistif, participent à la mise en oeuvre d'un dispositif de déplacement fin du spiral relativement à son support de fixation.

[0033] Le système comprend de préférence un premier élément de butée, notamment une rainure 1a ou une goupille destinée à coopérer avec un deuxième élément de butée 3a prévu sur la platine, notamment une goupille ou une rainure. Préférentiellement, la plage angulaire de rotation du ressort-spiral est définie par des butées. Par exemple, de premières butées peuvent être constituées par les extrémités 1 e des découpes oblongues 1a, qui sont prévues pour coopérer avec des deuxième butées, par exemple un ou plusieurs tenons 3a. Dans le premier mode de réalisation, une seule découpe 1 a forme les premières butées 1 e. Cette plage angulaire de rotation peut par exemple être comprise entre 20° et 40°.

[0034] Un deuxième mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 220, en particulier d'une montre-bracelet, est décrit ci-après en référence aux figures 7 à 9. La pièce d'horlogerie comprend un mouvement horloger 210. Ce mouvement horloger comprend un système de ressort-spiral 200.

[0035] Principalement, le deuxième mode de réalisation diffère du premier mode de réalisation en ce que des fonctions sont réparties entre les première et deuxième parties de l'organe de liaison OL1, OL2. En effet, dans le premier mode de réalisation, les fonctions (guidage, immobilisation, indexation, réglage, butée, repère) sont concentrées sur la première partie de l'organe de liaison.

[0036] Dans le deuxième mode de réalisation, les éléments de guidage 1 a peuvent par exemple être formés sur la deuxième partie de l'organe de liaison OL2 qui est venue de fabrication avec le corps du spiral. Une telle solution permet de minimiser la chaîne de tolérances et ainsi d'assurer un positionnement radial particulièrement précis du ressort-spiral.

[0037] Dans ce deuxième mode de réalisation, une découpe oblongue 10a est spécialement dédiée à la mise en oeuvre des éléments d'indexation 1 c de la position angulaire du spiral. Leur fonctionnement est identique à ceux décrits précédemment, le pied-vis 1c étant prévu pour être logé au sein d'un alésage 3c réalisé dans la platine 3. Les figures 8 et 9 représentent le spiral assemblé sur le mouvement. Cet assemblage se distingue de celui du premier mode par le fait que la fixation du spiral est assurée par une vis V3, montée directement sur la platine 3, qui est sans effet sur le pont de balancier 4. Les surfaces d'appui 1 b de la première partie de l'organe de liaison OL1 sont ici immobilisées à l'encontre de surfaces d'appui respectives 3b et V3b de la platine 3 et de

la tête de la vis V3. Ainsi, l'opération de mise au repère est rendue possible indépendamment des éléments de fixation du pont de balancier sur la platine, par les dévisages de la vis V3 et de la vis V1 du pied-vis 1 c.

5 **[0038]** Comme décrit précédemment, des éléments de réglage ou d'entraînement 1d peuvent être portés par la première partie de l'organe de liaison OL1. Ces éléments se présentent sous la forme d'une denture 1d qui est susceptible d'être entraînée par la denture d'un écrou de
10 réglage 3d monté pivotant sur la platine 3. Le couple de friction prévu pour s'opposer à la rotation du ressort-spiral est ici assuré par un ressort 6 rapporté sous le pont de balancier et qui est prévu pour agir à l'encontre d'une surface d'appui 1b de la première partie de l'organe de
15 liaison OL1. Ainsi, un couple de friction s'opposant indifféremment à la rotation de l'écrou denté est créé.

[0039] Alternativement, la fixation du spiral relativement à la platine peut être assurée par friction, notamment par une friction due au ressort de friction. Ainsi, le
20 spiral peut être maintenu sur l'ébauche uniquement par une force de friction, induite par une force d'appui. Ainsi, la fixation du spiral peut être réalisée indépendamment de toute vis de fixation.

[0040] Le système peut comprendre un premier repère
25 1f de la position de l'extrémité extérieure du ressort-spiral relativement à l'ébauche, notamment une première denture 1f ou un premier repère destiné à coopérer respectivement avec un deuxième repère 3f prévu sur l'ébauche ou une deuxième denture prévue sur l'ébauche. Des éléments de repère ou de quittance de l'indexation angulaire
30 du ressort-spiral se présentent ici sous la forme d'une micro-denture 1f, formée sur la première partie de l'organe de liaison OL1, prévue pour coopérer avec un repère visuel 3f réalisé sur la platine.

[0041] Bien entendu, les différentes fonctions évoquées précédemment peuvent être répartis sur les première et deuxième parties de l'organe de liaison à la guise de l'homme de métier en fonction des contraintes de construction et de l'environnement de l'organe réglant.
35 Autrement dit, certaines fonctions peuvent être supportées aussi bien par la première partie de l'organe de liaison que par la deuxième partie de l'organe de liaison.

[0042] Tout ou partie des autres caractéristiques du deuxième mode de réalisation qui ne sont pas décrites plus haut peuvent être identiques aux caractéristiques équivalentes du premier mode de réalisation.

[0043] Dans un troisième mode de réalisation (non représenté), les première et deuxième parties de l'organe de liaison OL1 et OL2 peuvent être confondues de telle sorte qu'un unique organe de liaison OL venu de fabrication avec le corps du spiral porte l'ensemble des fonctions. Pour un spiral réalisé en un matériau fragile tel que le silicium, les surfaces d'appui 1b pourront par exemple être durcies par un revêtement localisé de façon à soutenir les efforts axiaux, notamment les efforts de vissage.
40

[0044] Dans les différents modes de réalisation, l'ébauche est de préférence une platine.

[0045] Dans les différents modes de réalisation, avan-

tageusement, au moins un organe de liaison, venu de fabrication ou non avec l'extrémité extérieure du ressort-spiral, comporte des éléments de déplacement en rotation du ressort-spiral vis-à-vis de son support de telle sorte qu'il est possible d'ajuster la position angulaire du ressort-spiral relativement à son support. Ces éléments de déplacement sont avantageusement combinés avec des éléments d'indexation de la position angulaire du spiral relativement au bâti. Ces éléments de déplacement peuvent en outre être combinés à des éléments de réglage fin de la position angulaire du spiral relativement au bâti.

[0046] Avantageusement, une telle conception permet de mettre en oeuvre un système de mise au repère d'un oscillateur dont le ressort-spiral est fixé sur le mouvement par une ou plusieurs ébauches non déplaçables relativement au bâti.

[0047] Avantageusement, le système permet un déplacement en rotation d'un ressort-spiral vis-à-vis de son support de fixation de telle sorte que l'opération de mise au repère puisse être effectuée directement par la rotation du spiral, et non par la rotation de son support de fixation. Une telle solution peut être particulièrement avantageuse pour un oscillateur dont le spiral est fixé à un support non déplaçable vis-à-vis du bâti du mouvement d'horlogerie, par exemple une ou plusieurs ébauches telles qu'une platine et/ou un pont de balancier. Le système selon l'invention a pour avantage de permettre un ajustement du repère qui présente la particularité de pouvoir être conservé après démontage de l'oscillateur de son support grâce aux éléments d'indexation de la position angulaire du ressort-spiral. Par ailleurs, le système peut permettre de mettre en oeuvre des éléments d'ajustement fin du repère par le biais d'éléments de réglage portés par le système de ressort-spiral.

[0048] Un tel système est adapté à tout type d'échappement d'horlogerie.

[0049] Dans les modes de réalisation décrits précédemment, l'extrémité extérieure du spiral est fixée au bâti du mouvement par la platine et le pont de balancier ou par la platine indépendamment du pont de balancier. Ces architectures permettent notamment de réduire l'encombrement axial de l'oscillateur et de simplifier le système de réglage de l'ébat axial du balancier assemblé.

[0050] Dans les modes de réalisation du mouvement horloger, le mouvement comprend l'ébauche, notamment la platine 3, et un balancier 99. De préférence, le système de ressort-spiral est disposé entre le balancier et la platine. Eventuellement, un élément du système de ressort-spiral, par exemple un premier élément d'indexation 1c, comme un pied-vis, ou un moyen de guidage comme un tenon 3a ou un élément de réglage, comme un écrou 3d, peut toutefois être disposé dans l'ébauche ou être disposé partiellement dans l'ébauche.

[0051] Sauf incompatibilité technique ou logique, les différentes caractéristiques techniques des premier, deuxième et troisième modes de réalisation peuvent être combinées.

[0052] L'invention porte encore sur un système 100; 200 de ressort-spiral de mouvement horloger 110 ; 120, comprenant :

- 5 - un ressort-spiral 1, et
- un organe OL de liaison de l'extrémité extérieure 10 du ressort-spiral à une ébauche 3 du mouvement, l'organe de liaison incluant un premier élément de réglage 1 d de la position de l'extrémité extérieure 10 du ressort-spiral relativement à l'ébauche, notamment un premier élément 1d de réglage destiné à coopérer avec un deuxième élément de réglage 3d prévu sur l'ébauche.

[0053] Selon l'invention, le procédé de mise au repère comprend les étapes suivantes :

- libérer le premier élément d'indexation 1c relativement à l'organe de liaison OL ;
- 20 - déplacer l'organe de liaison OL ;
- fixer la position du premier élément d'indexation 1c relativement à l'organe de de liaison OL.

[0054] La libération du premier élément d'indexation est par exemple mise en oeuvre en agissant sur le premier élément d'immobilisation V1 de l'organe OL de liaison par rapport au premier élément d'indexation 1c. Cette action consiste par exemple à dévisser la vis V1. Dès lors, le premier élément d'indexation peut être déplacé relativement à l'organe de liaison et réciproquement.

[0055] Le déplacement du premier élément d'indexation peut être réalisé par action directe de l'horloger sur l'élément d'indexation ou préférentiellement par action directe de l'horloger sur l'organe de liaison. Par action directe, on entend aussi une action de l'horloger à l'aide d'un outil. Alternativement, le déplacement du premier élément d'indexation peut être réalisé par action indirecte sur l'élément d'indexation ou préférentiellement sur l'organe de liaison. Notamment, cette action indirecte peut être réalisée via le premier élément de réglage 1d de la position de l'extrémité extérieure 10 du ressort-spiral relativement à l'ébauche, notamment via l'écrou denté 3d, monté mobile en rotation sur l'ébauche 3. Ainsi, l'horloger peut déplacer le premier élément d'indexation relativement à l'organe de liaison en agissant à l'aide d'un outil sur l'écrou denté.

[0056] La fixation du premier élément d'indexation est par exemple mise en oeuvre en agissant sur le premier élément d'immobilisation V1 de l'organe OL de liaison par rapport au premier élément d'indexation 1c. Cette action consiste par exemple à visser la vis V1. Dès lors, le premier élément d'indexation ne peut plus être déplacé.

[0057] Optionnellement, avant ou après la libération du premier élément d'indexation, on peut libérer la surface d'immobilisation de l'organe de liaison relativement à la surface d'immobilisation de l'ébauche. La libération

de la surface d'immobilisation est par exemple mise en oeuvre en agissant sur la vis V3 du pied-vis 3a. Cette action consiste par exemple à dévisser la vis V3. Dès lors, l'organe peut être déplacé relativement à l'ébauche.

[0058] Optionnellement, avant ou après la fixation du premier élément d'indexation, on peut fixer la surface d'immobilisation de l'organe de liaison relativement à la surface d'immobilisation de l'ébauche. La fixation de la surface d'immobilisation est par exemple mise en oeuvre en agissant sur la vis V3 du pied-vis 3a. Cette action consiste par exemple à visser la vis V3. Dès lors, l'organe est immobilisé relativement à l'ébauche.

[0059] Dans tout ce document, les termes « spiral » et « ressort-spiral » sont employés indistinctement pour désigner le même élément.

[0060] Dans ce document, les adjectifs numériques ordinaux « premier », « deuxième », « troisième » et « quatrième » ont un sens distinctif. Ils servent à distinguer les éléments les uns des autres.

[0061] De préférence, la présente invention exclut la fixation de l'extrémité extérieure du ressort-spiral à l'aide d'un piton ou à l'aide d'un mécanisme de fixation élastique dédié à venir coopérer avec un piton pour pincer le ressort-spiral.

Revendications

1. Système (100 ; 200) de ressort-spiral de mouvement horloger (110 ; 120), comprenant :

- un ressort-spiral (1),
- une ébauche (3) du mouvement,
- un premier élément d'indexation (1c) en position d'une extrémité extérieure (10) du ressort-spiral relativement à l'ébauche (3), et
- un organe (OL) de liaison de l'extrémité extérieure (10) du ressort-spiral à l'ébauche (3) du mouvement,

le premier élément d'indexation (1c) étant agencé de sorte à être déplaçable relativement à l'organe (OL) de liaison.

2. Système selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'organe de liaison se trouve au niveau d'un plan médian (P) du ressort-spiral, en particulier l'organe de liaison se trouve entre un premier plan (P1) et un deuxième plan (P2), les premier plan et deuxième plan étant symétriques par rapport au plan médian (P) et distant d'une distance (d) inférieure à 1.2 mm, voire inférieure à 1 mm, voire inférieure à 0.8 mm.

3. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier élément d'indexation (1c) comprend un axe monté sur l'organe (OL) de liaison, en particulier un pied-vis (1c) monté

sur l'organe (OL) de liaison, destiné à coopérer avec un alésage (3c) réalisé sur l'ébauche et/ou **caractérisé en ce que** le système comprend un premier élément d'immobilisation (V1) de l'organe (OL) de liaison par rapport au premier élément d'indexation (1c), notamment une vis (V1) destinée à coopérer avec le pied-vis (1 c) et/ou **caractérisé en ce que** le système comprend un premier élément de guidage (1a, 2a) du premier élément d'indexation (1c), notamment une découpe oblongue (1a, 2a) destinée à coopérer avec un deuxième élément de guidage (10c), en particulier une géométrie complémentaire, notamment un méplat (10c), du pied-vis (1c).

4. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un premier élément de réglage (1 d) de la position de l'extrémité extérieure (10) du ressort-spiral relativement à l'ébauche, notamment un secteur denté (1d) de réglage destiné à coopérer avec un deuxième élément de réglage (3d), notamment un écrou denté (3d), monté mobile en rotation sur l'ébauche.

5. Système selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'un** élément de friction (6), notamment un ressort, en particulier une lame ressort, est agencé pour coopérer, directement ou indirectement, avec le deuxième élément de réglage de sorte à créer un couple de friction s'opposant à la rotation du deuxième élément de réglage.

6. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un troisième élément de guidage (1a) du système en rotation par rapport à l'ébauche, notamment une rainure (1a) ou une goupille destinée à coopérer avec un quatrième élément de guidage (3a) prévu sur l'ébauche, notamment une goupille ou une rainure .

7. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un deuxième élément d'immobilisation (1b), en particulier une surface d'immobilisation (1 b), de l'organe de liaison relativement à l'ébauche (3) ou de l'extrémité extérieure (10) du ressort-spiral relativement à l'ébauche (3), notamment un deuxième élément d'immobilisation (1 b), en particulier une surface d'immobilisation (1b), destiné à coopérer avec au moins un troisième élément d'immobilisation (3b), en particulier une surface d'immobilisation (3b), de l'ébauche (3).

8. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un premier repère (1f) de la position de l'extrémité extérieure du ressort-spiral relativement à l'ébauche, notamment une première denture (1f) ou un premier repère destiné à coopérer respectivement avec un deuxième repère (3f) prévu sur l'ébauche ou une deuxième

denture prévue sur l'ébauche et/ou **caractérisé en ce que** l'ébauche est une platine (3).

9. Système selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'organe de liaison (OL) est venu de fabrication avec l'extrémité extérieure (10) du ressort-spiral (1) ou est monobloc avec le ressort-spiral. 5
10. Système selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'organe de liaison (OL) comprend un premier corps (OL1) et un deuxième corps (OL2) venu de fabrication avec l'extrémité extérieure (10) du ressort-spiral (1) ou monobloc avec le ressort-spiral, le premier corps (OL1) étant fixé à demeure sur le deuxième corps (OL2), notamment par au moins un élément de liaison (9), ou venu de fabrication avec le deuxième corps (OL2). 10
15
11. Système selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** l'interface entre le premier corps (OL1) et le deuxième corps (OL2) se trouve au niveau d'un plan médian (P) du ressort-spiral, en particulier l'interface entre le premier corps (OL1) et le deuxième corps (OL2) se trouve entre un premier plan (P1) et un deuxième plan (P2), les premier plan et deuxième plan étant symétriques par rapport au plan médian (P) et distant d'une distance (d) inférieure à 1.2 mm, voire inférieure à 1 mm, voire inférieure à 0.8 mm. 20
25
30
12. Mouvement horloger (110; 120) comprenant un système (100 ; 200) selon l'une des revendications précédentes. 35
13. Mouvement horloger selon la revendication précédente, dans lequel le mouvement comprend une ébauche, notamment une platine (3), et un balancier (99), le système de ressort-spiral étant disposé entre le balancier et la platine. 40
14. Pièce d'horlogerie (120 ; 220), en particulier montre bracelet, comprenant un système (100 ; 200) selon l'une des revendications 1 à 11 ou un mouvement selon la revendication 12 ou 13. 45
15. Procédé de mise au repère d'un mouvement horloger selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes : 50
- libérer le premier élément d'indexation (1c) relativement à l'organe de liaison (OL) ;
 - déplacer l'organe de liaison (OL) ; et
 - fixer la position du premier élément d'indexation (1c) relativement à l'organe de de liaison (OL). 55

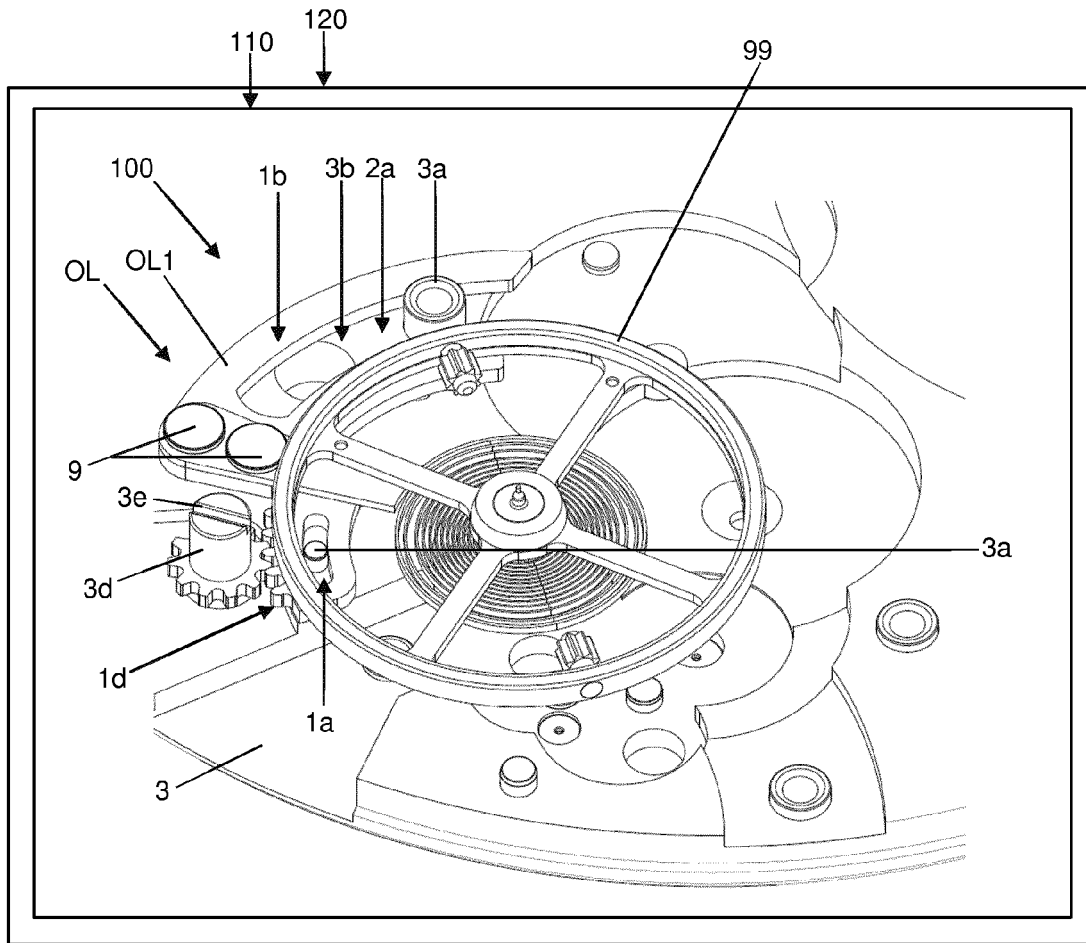


Figure 1

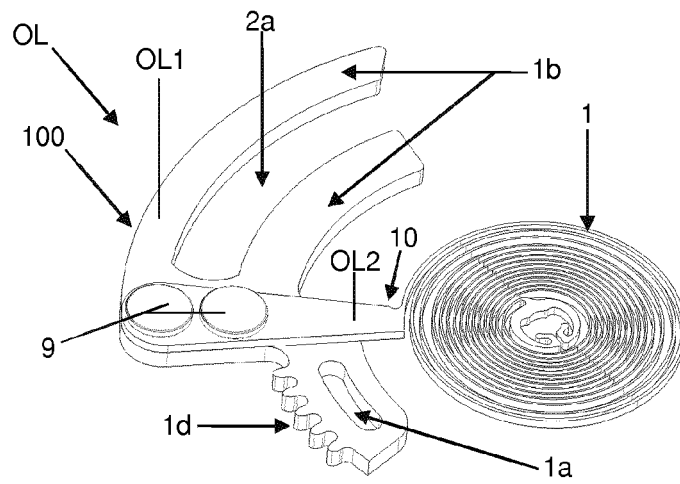


Figure 2

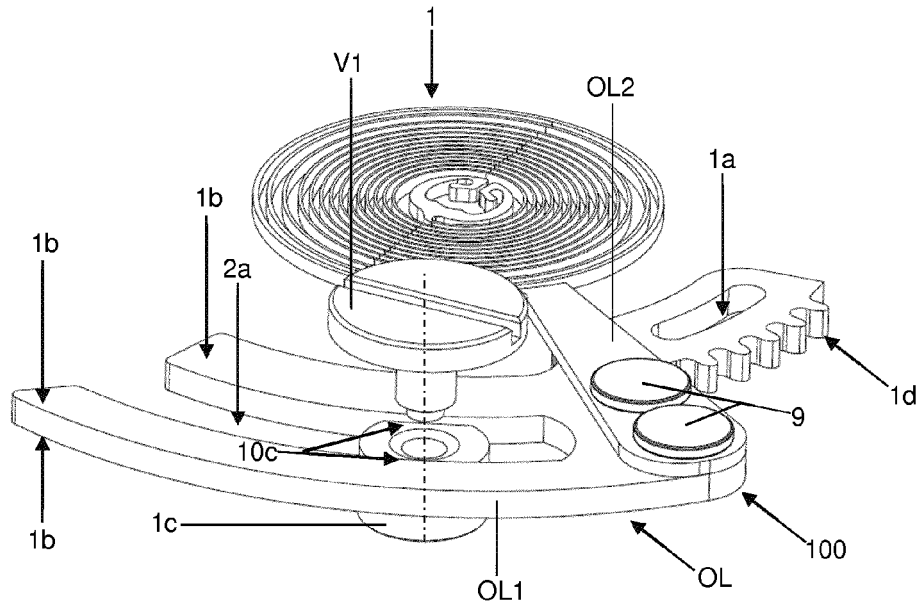


Figure 3

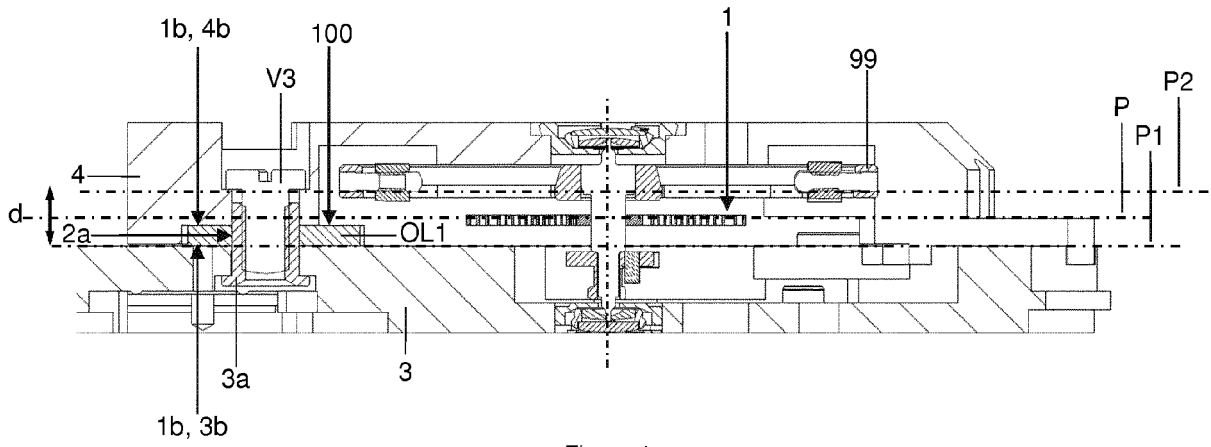


Figure 4

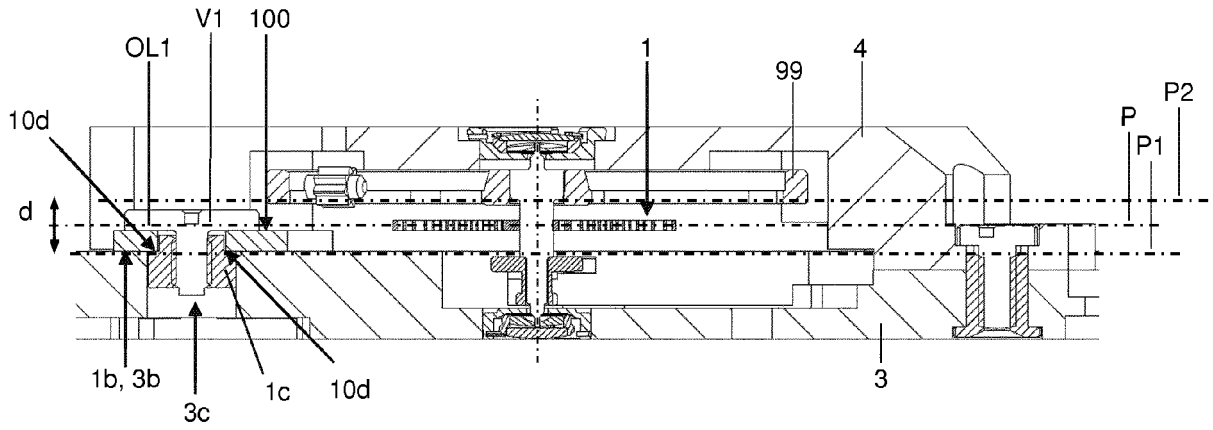


Figure 5

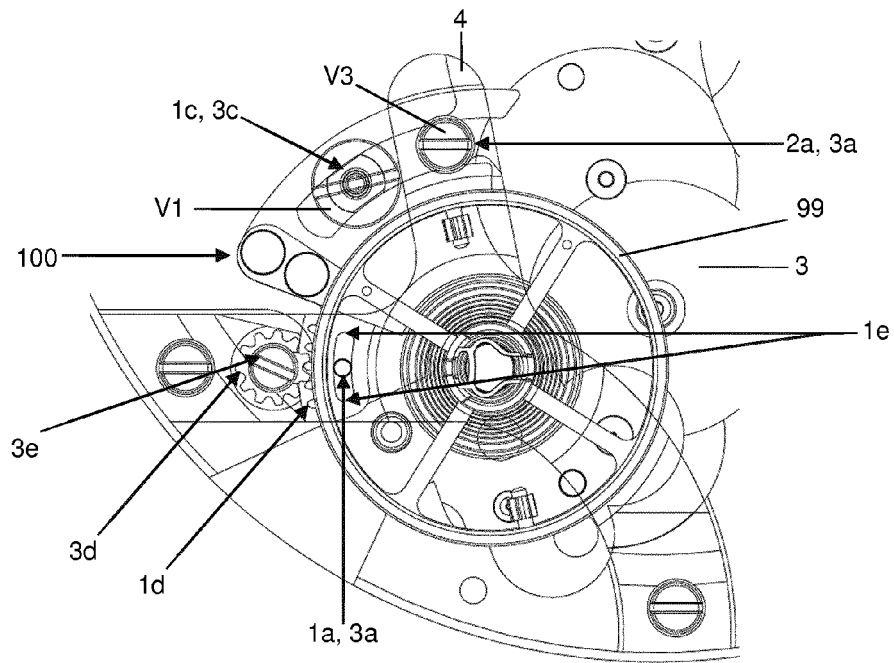


Figure 6

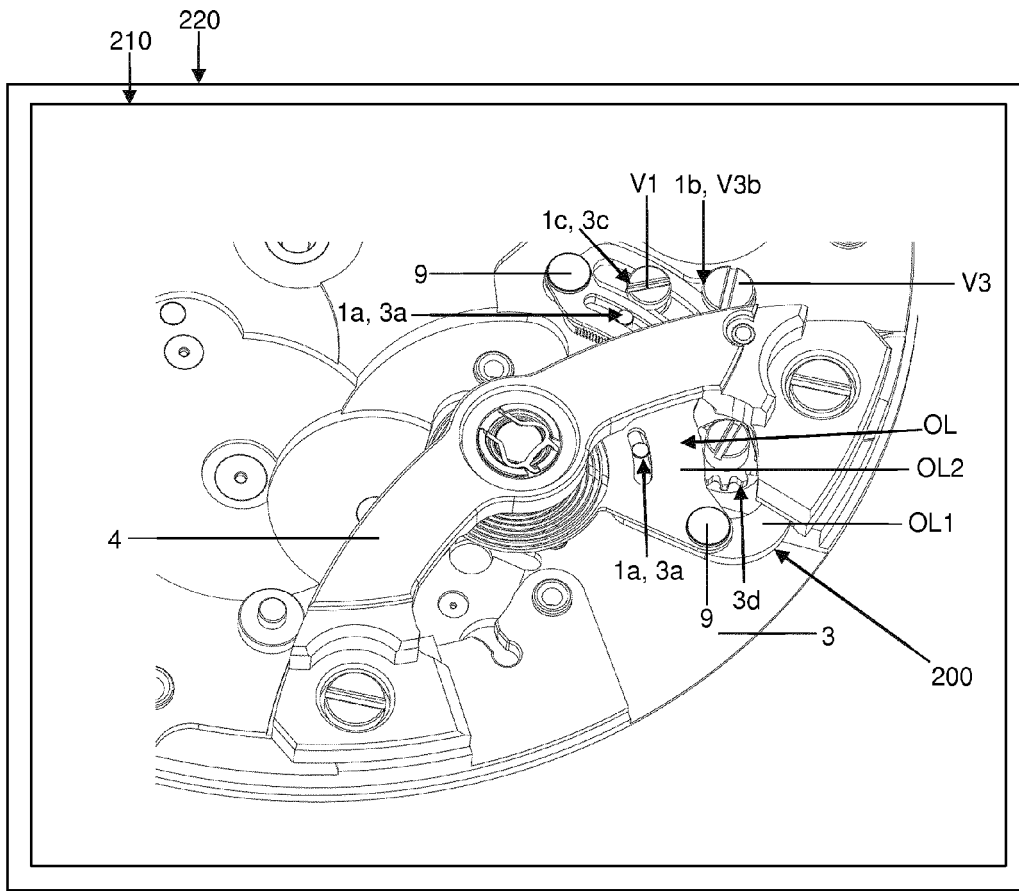


Figure 7

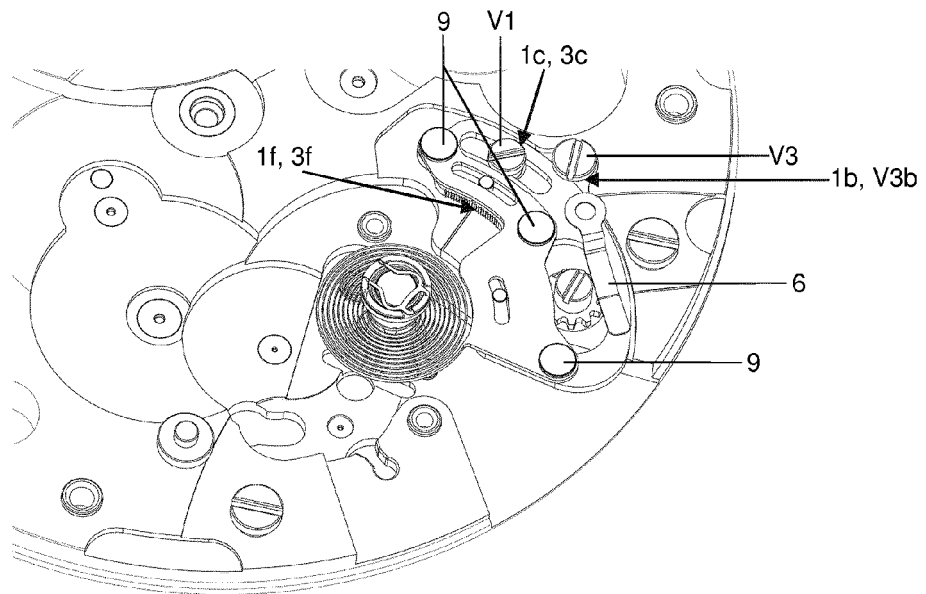


Figure 8

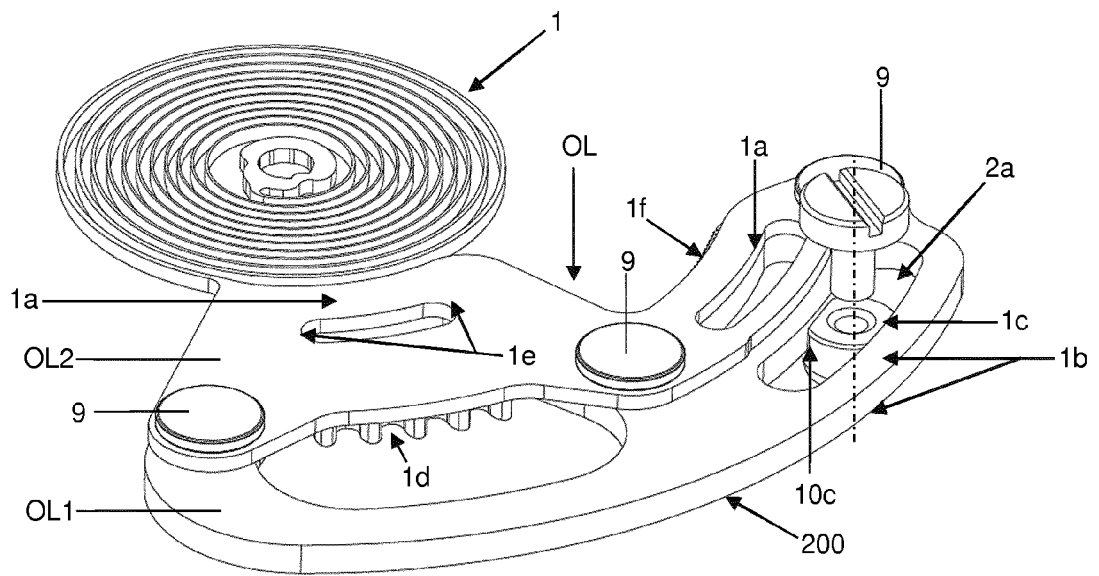


Figure 9



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 19 6169

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 705 605 A2 (FREDERIQUE CONSTANT S A [CH]) 15 avril 2013 (2013-04-15) * alinéas [0027], [0030], [0031], [0038], [0039] * * figures *	1-15	INV. G04B18/06
X	----- US 273 138 A (OLDROYD) 27 février 1883 (1883-02-27) * colonne 2, ligne 64 - ligne 85 * * figures *	1-15	
X	----- US 1 181 510 A (EBERHARD GEORGE F [US] ET AL) 2 mai 1916 (1916-05-02) * colonne 1, ligne 38 - ligne 50 * * colonne 2, ligne 90 - ligne 101 *	1-15	
X	----- FR 1 293 095 A (PERROT-AUDET) 11 mai 1962 (1962-05-11) * page 2, colonne 1, alinéa 3 * * figures *	1-15	
X	----- EP 2 781 970 A1 (NIVAROX SA [CH]) 24 septembre 2014 (2014-09-24) * figures 8,9 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04B
X	----- CH 700 408 A2 (SEIKO INSTR INC [JP]) 13 août 2010 (2010-08-13) * abrégé * * alinéa [0026] * * figure 1 *	1	

2 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 2 mai 2016	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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 15 19 6169

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.

02-05-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 705605	A2	15-04-2013	AUCUN
US 273138	A	27-02-1883	AUCUN
US 1181510	A	02-05-1916	AUCUN
FR 1293095	A	11-05-1962	AUCUN
EP 2781970	A1	24-09-2014	CN 104062884 A 24-09-2014 EP 2781970 A1 24-09-2014 HK 1202655 A1 02-10-2015 JP 5806752 B2 10-11-2015 JP 2014182144 A 29-09-2014 KR 20140114783 A 29-09-2014 TW 201447517 A 16-12-2014 US 2014286143 A1 25-09-2014
CH 700408	A2	13-08-2010	CH 700408 A2 13-08-2010 CN 101840194 A 22-09-2010 JP 5210193 B2 12-06-2013 JP 2010181238 A 19-08-2010

EPO FORM P0480

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 1798609 A2 [0003]
- EP 2437126 A1 [0004]
- EP 2799937 A1 [0005]
- EP 2570868 A1 [0006]
- EP 2565730 A1 [0007]