

(19)



(11)

EP 4 099 101 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
07.12.2022 Bulletin 2022/49

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 18/06 (2006.01) **G04B 17/32** (2006.01)
G04B 29/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22177082.9**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 18/06; **G04B 17/325**; **G04B 29/022**;
G04B 29/025

(22) Date de dépôt: **02.06.2022**

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

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

(72) Inventeurs:
• **BERTRAND, Jean-Louis**
1228 PLAN-LES-OUATES (CH)
• **VILLARET, Pierre**
74350 VILLY LE PELLOUX (FR)

(30) Priorité: **03.06.2021 EP 21177591**

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

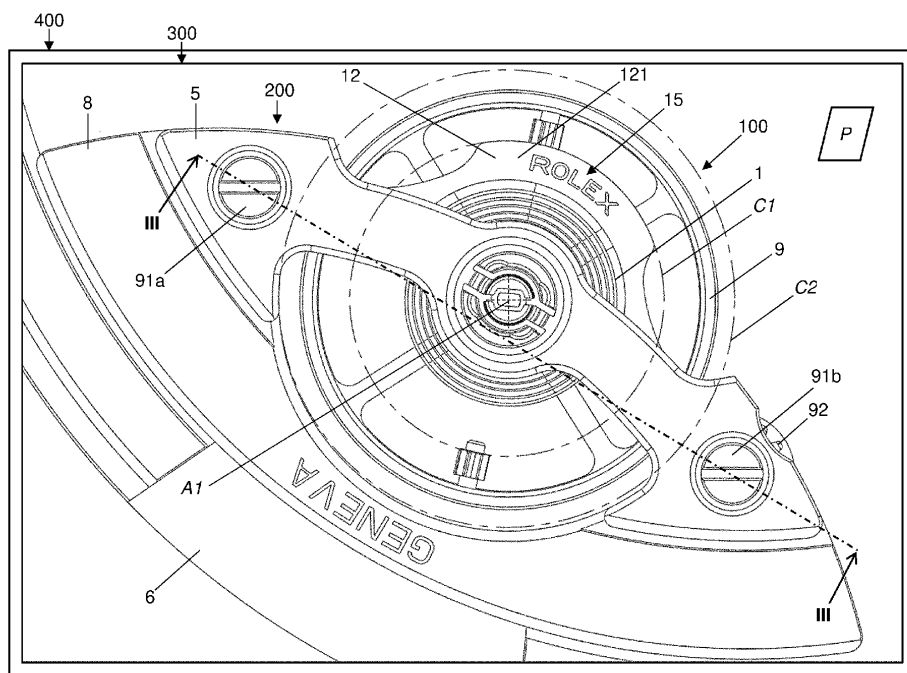
(54) DISPOSITIF D'ASSEMBLAGE D'UN OSCILLATEUR HORLOGER

(57) Dispositif d'assemblage (200) d'un oscillateur (100) comprenant un ressort-spiral (1) sur un assemblage (300) ou sur un mouvement (300) d'une pièce d'horlogerie (400), le dispositif d'assemblage comprenant :

- une première ébauche (5) de pivotement d'un oscillateur (100),
- une deuxième ébauche (6) de pivotement d'un oscillateur (100),

- un premier élément de positionnement (7a, 7b) de la première ébauche (5) relativement à la deuxième ébauche (6),

le premier élément de positionnement (7a, 7b) étant agencé et/ou configuré de sorte à positionner un ressort-spiral (1) relativement à la première ébauche (5) et/ou relativement à la deuxième ébauche (6), dans un plan de l'assemblage (300) ou du mouvement (300).

**Figure 1**

Description

[0001] L'invention concerne un dispositif d'assemblage d'un oscillateur horloger. L'invention concerne aussi un assemblage, notamment un mouvement horloger, comprenant un tel dispositif. L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comprenant un tel dispositif d'assemblage ou un tel assemblage ou un tel mouvement horloger.

[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 un pont de balancier et qui sont prévues pour autoriser le déplacement en rotation de l'extrémité extérieure du ressort-spiral, afin de permettre une mise au repère aisée de l'échappement de sorte à ce qu'au point mort, ou position d'équilibre de l'oscillateur, le centre d'une cheville de plateau de balancier soit sur une ligne reliant les pivotements de l'ancre 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 mobile de fixation, par exemple un porte-piton, qui est déplaçable en rotation relativement au pont de balancier ou à la platine.

[0003] Le document EP2799937 décrit, par exemple, une solution d'assemblage d'un oscillateur balancier-spiral au sein de laquelle une extrémité extérieure d'un ressort-spiral est fixée à un pont de balancier par l'intermédiaire d'un support mobile de fixation déplaçable en rotation par rapport au pont de balancier. Le support mobile de fixation est ici solidaire d'un corps d'amortisseur actionnable en rotation par le biais d'une zone d'entraînement spécifique.

[0004] La document EP2565730 divulgue 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. 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 raquette et de tout dispositif permettant d'ajuster mécaniquement la position de l'extrémité extérieure du ressort-spiral. L'extrémité extérieure de ce ressort est solidarisée à un pont inférieur du module par le biais d'un piton fixé sur une surface de réception du pont, par exemple par chasage, soudage ou collage.

[0005] Le document EP2570868 décrit un oscillateur comprenant un ressort-spiral dont l'extrémité extérieure peut être solidarisée à une partie fixe du mouvement, par exemple la platine, le pont d'ancre, ou le pont de balancier. Dans l'exécution plus particulièrement décrite, un piton solidaire de l'extrémité extérieure du ressort-spiral est prévu pour s'insérer au sein d'un perçage de la platine, et être maintenu axialement par une plaquette vissée sur la platine.

[0006] Le démontage des ressorts-spiraux connus des documents EP2565730 et EP2570868 peut s'avérer délicat et peut engendrer un risque de casse, en particulier

si ces ressorts-spiraux sont fabriqués en un matériau fragile tel que le silicium. Par ailleurs, de telles solutions d'assemblage de l'extrémité extérieure d'un ressort-spiral présentent une précision d'assemblage de l'oscillateur balancier-spiral au sein du mouvement qui n'est pas optimale. Enfin, l'assemblage du ressort-spiral qui est plus particulièrement décrit dans le document EP2570868 implique un montage du ressort-spiral sous le balancier, ce qui ne permet pas de mettre en évidence et de rendre particulièrement visible le ressort-spiral au sein de l'oscillateur balancier-spiral.

[0007] Le but de l'invention est de fournir un dispositif d'assemblage d'un oscillateur horloger permettant d'améliorer les dispositifs d'assemblage d'oscillateurs horlogers connus de l'art antérieur. En particulier, l'invention propose un dispositif d'assemblage d'un oscillateur améliorant l'intégration d'un oscillateur au sein d'un mouvement, plus particulièrement d'un ressort-spiral d'un oscillateur au sein du mouvement, et ce indépendamment de tout support mobile de fixation déplaçable en rotation relativement à un pont de balancier ou à une platine dans un plan du mouvement.

[0008] Selon un premier aspect de l'invention, un dispositif d'assemblage d'un oscillateur horloger est défini par la revendication 1.

[0009] Des modes de réalisation du dispositif d'assemblage sont définis par les revendications 2 à 10.

[0010] Selon le premier aspect de l'invention, un assemblage est défini par la revendication 11.

[0011] Des modes de réalisation de l'assemblage sont définis par les revendications 12 à 14.

[0012] Selon le premier aspect de l'invention, une pièce d'horlogerie est définie par la revendication 15.

[0013] Les dessins annexés représentent, à titre d'exemple, un mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie.

[0014] La figure 1 est une vue d'un mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie.

[0015] La figure 2 est une vue du mode de réalisation de la figure 1 dans lequel le pont de balancier a été déposé.

[0016] La figure 3 est une vue du mode de réalisation en coupe selon plan III-III de la figure 1.

[0017] La figure 4 est une vue de détail partielle du mode de réalisation en coupe selon plan III-III de la figure 1.

[0018] Un mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 400 est décrit ci-après en détail en référence aux figures 1 à 4.

[0019] La pièce d'horlogerie 400 est par exemple une montre, en particulier une montre bracelet. La pièce d'horlogerie 400 comprend un assemblage 300, en particulier un mouvement horloger 300, destiné à être monté dans un boîtier ou une boîte de pièce d'horlogerie afin de le protéger de l'environnement extérieur. Le mouvement horloger 300 peut être un mouvement mécanique, notamment un mouvement automatique, ou encore un mouvement hybride.

[0020] L'assemblage 300, en particulier le mouvement horloger 300, comprend un dispositif d'assemblage 200 et un oscillateur 100 comprenant un ressort-spiral 1, notamment un oscillateur 100 comprenant un balancier 9 et un ressort-spiral 1 montés sur un axe ou un arbre 10. L'axe 10 est avantageusement un axe de pivotement de l'oscillateur, en particulier du balancier 9. L'oscillateur peut ainsi être pivoté autour d'un axe géométrique A1.

[0021] Le dispositif d'assemblage 200 de l'oscillateur 100 permet d'assembler, c'est-à-dire permet de maintenir et/ou de guider, notamment de guider en pivotement, l'oscillateur sur ou dans l'assemblage 300, ou sur ou dans le mouvement 300.

[0022] Le dispositif d'assemblage 200 comprend :

- une première ébauche 5 de pivotement de l'oscillateur 100,
- une deuxième ébauche 6 de pivotement de l'oscillateur 100,
- un premier élément de positionnement 7a, 7b de la première ébauche 5 relativement à la deuxième ébauche 6.

[0023] Le premier élément de positionnement 7a, 7b est agencé et/ou configuré de sorte à positionner le ressort-spiral 1 relativement à la première ébauche 5 et/ou relativement à la deuxième ébauche 6, dans un plan P de l'assemblage 300 ou du mouvement 300.

[0024] Le plan P est avantageusement un plan selon lequel s'étend le mouvement, en particulier un plan parallèle au plan selon lequel s'étendent les ébauches du mouvement, en particulier les première et deuxième ébauches 5 et 6, ou parallèle aux planches des roues d'un rouage de finissage du mouvement ou perpendiculaire aux axes des roues d'un rouage de finissage du mouvement ou perpendiculaire à l'axe A1 de pivotement de l'oscillateur 100.

[0025] De préférence :

- la première ébauche 5 est un pont 5 de balancier, et/ou
- la deuxième ébauche 6 est une platine 6.

[0026] Le dispositif d'assemblage 200 peut en outre comprendre une troisième ébauche 8. La troisième ébauche est par exemple un pont de protection 8. Ce pont de protection peut en particulier entourer au moins partiellement le balancier 9 afin de protéger et d'améliorer l'aérodynamisme de l'oscillateur 100. La troisième ébauche 8 peut être intercalée ou interposée entre les première et deuxième ébauches. Plus particulièrement, la troisième ébauche 8 peut être intercalée ou interposée entre le ressort-spiral 1 et la deuxième ébauche 6. En alternative, la troisième ébauche 8 peut être intercalée ou interposée entre le ressort-spiral 1 et la première ébauche 5. La troisième ébauche est préférentiellement maintenue serrée entre les première et deuxième ébauches.

[0027] Dans le mode de réalisation représenté, une

partie 12 externe et/ou massive et/ou rigide du ressort-spiral 1 est positionnée par rapport au pont 5 de balancier et/ou à la platine 6 du mouvement 300, par l'intermédiaire du premier élément de positionnement 7a, 7b, au sein du plan P. Cette partie 12 externe et/ou massive et/ou rigide du ressort-spiral 1 fait ainsi office d'organe de liaison du ressort-spiral 1. Le premier élément de positionnement est également prévu pour permettre le positionnement du pont 5 de balancier relativement à la platine 6 au sein du plan P.

[0028] Dans ce mode de réalisation, le ressort-spiral, plus particulièrement visible sur la figure 2, comprend une lame 11, dont l'extrémité externe est solidaire de l'organe de liaison 12 dont la rigidité est sensiblement supérieure à celle de la lame 11. Les éléments 11 et 12 s'étendent selon un plan P1 qui est parallèle ou sensiblement parallèle au plan P au sein duquel s'étend le mouvement.

[0029] Cet organe de liaison 12 comprend un élément de positionnement 13a, 13b dudit ressort-spiral 1 par rapport au pont 5 de balancier et à la platine 6. Cet élément de positionnement 13a, 13b est prévu pour coopérer avec le premier élément de positionnement 7a, 7b pour assurer le positionnement du ressort-spiral 1 relativement au pont 5 de balancier et/ou relativement à la platine 6.

[0030] Dans le mode de réalisation décrit, l'élément de positionnement 13a, 13b comprend une ouverture 13a et une ouverture 13b. L'ouverture 13a est par exemple une ouverture traversante qui se présente sous la forme d'une ouverture dotée d'une section circulaire. L'ouverture 13b est par exemple une ouverture traversante dotée d'une section oblongue.

[0031] Dans le mode de réalisation décrit, le premier élément de positionnement 7a, 7b comprend un premier composant, comme un premier pied-vis 7a, et un deuxième composant, comme un deuxième pied-vis 7b.

[0032] Le ressort-spiral 1 comprend en outre une virole 14 au niveau de l'extrémité interne de la lame 11, de sorte à permettre l'assemblage du ressort-spiral 1 sur l'axe 10 dans le but de constituer l'oscillateur 100.

[0033] Cet oscillateur 100, en particulier l'axe 10, est pivoté par des paliers 50 et 60 montés respectivement sur le pont 5 de balancier et sur la platine 6.

[0034] Dans le mode de réalisation décrit, l'organe de liaison 12 comprend une portion centrale 121 en forme de portion d'anneau, dont l'étendue angulaire est de l'ordre de 100° en regard de l'axe A1. Plus généralement, la portion centrale en forme de portion d'anneau pourrait présenter une étendue angulaire comprise entre environ 40° et 180°. Cette portion centrale est de préférence limitée radialement par deux portions de cercle coaxiales centrées sur l'axe A1.

[0035] L'organe 12 comprend également deux portions coudées 122a, 122b disposées de part et d'autre de la portion centrale 121, qui comprennent respectivement l'ouverture 13a et 13b chacune prévue pour coopérer respectivement avec les pieds-vis 7a, 7b de ma-

nière à positionner l'organe 12 relativement au pont 5 de balancier et/ou relativement à la platine 6. Les portions coudées assurent la liaison mécanique de la portion centrale à l'une et/ou l'autre des ébauches.

[0036] L'organe 12 se présente de préférence sous la forme d'une plaque massive et/ou rigide. L'épaisseur de la plaque (mesurée parallèlement à l'axe A1) est de préférence identique ou similaire à l'épaisseur de la lame 11. La largeur de la portion centrale (mesurée radialement à l'axe A1) est 3 à 30 fois ou 5 à 20 fois supérieure à la largeur de la lame 11. Ainsi, l'organe 12 est extrêmement rigide dans le plan P1 comparativement à la lame 11.

[0037] Le ressort-spiral 1 se présente de préférence sous une forme monobloc. Autrement dit, la lame 11, l'organe de liaison 12 et la virole 14 sont de préférence fabriqués d'un seul tenant.

[0038] De préférence, le premier élément de positionnement 7a, 7b est compris dans la deuxième ébauche 6 et la première ébauche 5 comprend un deuxième élément de positionnement 51a, 51b destiné à coopérer avec le premier élément de positionnement 7a, 7b.

[0039] Dans le mode de réalisation décrit, le premier élément de positionnement 7a, 7b comprend un pied-vis 7a chassé dans une ouverture 61a de la platine 6 au niveau d'une portion de chassage 74a, et un pied-vis 7b chassé dans une ouverture 61b de la platine 6 au niveau d'une portion de chassage 74b. Dans le mode de réalisation décrit, les ouvertures 61a et 61b sont des ouvertures traversantes. Toutefois, en alternative, ces ouvertures pourraient être borgnes.

[0040] Lors du montage de l'oscillateur 100 au sein du mouvement 300, les pieds-vis 7a, 7b sont prévus pour venir se loger au sein des ouvertures respectives 13a, 13b. Chaque pied-vis 7a, 7b comprend plus particulièrement une portion de guidage 71a, 71b qui est prévue pour positionner précisément le ressort-spiral 1, en particulier l'organe de liaison 12 du ressort-spiral, vis-à-vis du pont 5 de balancier et/ou de la platine 6.

[0041] Avantageusement, les dimensions des portions de guidage 71a, 71b correspondent aux dimensions des ouvertures 13a, 13b, au jeu d'assemblage près. Préférentiellement, les portions de guidage 71a, 71b sont cylindriques ou au moins partiellement cylindriques. Dans le mode de réalisation décrit, le fait que l'ouverture 13a est circulaire, tandis que l'ouverture 13b est oblongue, permet avantagement d'obvier tout risque d'hypers-tatisme lors de l'assemblage de l'oscillateur 100.

[0042] Dans le mode de réalisation décrit, le deuxième élément de positionnement 51a, 51b comprend une ouverture traversante 51a, notamment une ouverture traversante dotée d'une section circulaire, et une ouverture traversante 51b, notamment une ouverture traversante dotée d'une section oblongue.

[0043] Ces ouvertures traversantes 51a, 51b sont prévues pour accueillir les pieds-vis 7a, 7b. Chaque pied-vis 7a, 7b comprend plus particulièrement une portion de guidage 72a, 72b qui est prévue pour positionner pré-

cisément, dans le plan P, le pont 5 de balancier par le biais des ouvertures respectives 51a, 51b.

[0044] Avantagement, les dimensions des portions de guidage 72a, 72b correspondent aux dimensions des ouvertures 51a, 51b, au jeu d'assemblage près. Préférentiellement, les portions de guidage 72a, 72b sont cylindriques ou au moins partiellement cylindriques. Dans le mode de réalisation décrit, le fait que l'ouverture 51a est circulaire, tandis que l'ouverture 51b est oblongue permet avantagement d'obvier tout risque d'hypers-tatisme lors de l'assemblage de la première ébauche.

[0045] La troisième ébauche 8 comprend de préférence un élément de positionnement 81a, 81b destiné à coopérer avec le premier élément de positionnement 7a, 7b.

[0046] Dans le mode de réalisation décrit, l'élément de positionnement 81a, 81b comprend une ouverture traversante 81a, notamment une ouverture traversante dotée d'une section circulaire, et une ouverture traversante 81b, notamment une ouverture traversante dotée d'une section oblongue.

[0047] Ces ouvertures traversantes 81a, 81b sont prévues pour accueillir les pieds-vis 7a, 7b. Chaque pied-vis 7a, 7b comprend plus particulièrement une portion de guidage 73a, 73b qui est prévue pour positionner précisément, dans le plan P, la troisième ébauche par le biais des ouvertures respectives 81a, 81b.

[0048] Avantagement, les dimensions des portions de guidage 73a, 73b correspondent aux dimensions des ouvertures 81a, 81b, au jeu d'assemblage près. Préférentiellement, les portions de guidage 73a, 73b sont cylindriques ou au moins partiellement cylindriques. Dans le mode de réalisation décrit, le fait que l'ouverture 81a est circulaire, tandis que l'ouverture 81b est oblongue permet avantagement d'obvier tout risque d'hypers-tatisme lors de l'assemblage de la troisième ébauche.

[0049] Chaque pied-vis 7a, 7b combine avantagement diverses fonctions et comprend ainsi :

- une première portion de guidage 71a, 71b du ressort-spiral 1 ;
- une deuxième portion de guidage 72a, 72b de la première ébauche 5 ;
- une troisième portion de guidage 73a, 73b de la troisième ébauche 8 ;
- une portion de chassage 74a, 74b dans la deuxième ébauche 6 ; et
- un trou taraudé 75a, 75b prévu pour accueillir un premier élément de fixation 91a, 91b.

[0050] Les pieds-vis peuvent alternativement être chassés dans la première ébauche et/ou être fixés autrement que par chassage.

[0051] Ainsi, de manière plus générale, le premier élément de positionnement 7a, 7b comprend un premier moyen de positionnement 71a, 71b du ressort-spiral 1 et/ou un deuxième moyen de positionnement 72a, 72b de la première ébauche 5 et/ou un troisième moyen de positionnement 73a, 73b de la troisième ébauche 8 et/ou

un quatrième moyen de positionnement 74a, 74b de la deuxième ébauche 6.

[0052] Les portions de guidage sont de préférence cylindriques ou au moins partiellement cylindriques. Avantageusement, le diamètre de la portion de guidage 72a, 72b est inférieur à celui de la portion de guidage 71a, 71b. Avantageusement, le diamètre de la première portion de guidage 71a, 71b est inférieur à celui de la portion de guidage 73a, 73b. Avantageusement encore, le diamètre de la portion de chassage 74a, 74b est supérieur à celui des portions de guidage. Par exemple, le pied-vis 7a peut être chassé dans la deuxième ébauche 6 selon la direction z représentée sur les figures 3 et 4. Par exemple, le pied-vis 7b peut être chassé dans la deuxième ébauche 6 selon une direction opposée à la direction z.

[0053] Le dispositif d'assemblage 200 comprend également des éléments de fixation du ressort-spiral 1. Plus particulièrement, il comprend le premier élément de fixation 91a, 91b et un deuxième élément de fixation 7a, 7b, le premier élément de fixation 91a, 91b coopérant avec le deuxième élément de fixation 7a, 7b pour fixer le ressort-spiral 1 sur la première ébauche 5 et/ou sur la deuxième ébauche 6. Le deuxième élément de fixation 7a, 7b et le premier élément de positionnement 7a, 7b peuvent ainsi être confondus ou réalisés sur des éléments communs.

[0054] Le premier élément de fixation 91a, 91b peut comprendre au moins un premier filetage et le deuxième élément de fixation 7a, 7b peut comprendre au moins un deuxième filetage ou trou taraudé 75a, 75b. La fixation est assurée par un vissage du premier filetage dans le deuxième filetage plaquant le ressort-spiral 1 sur la première ébauche 5 et/ou sur la deuxième ébauche 6 et/ou sur la troisième ébauche 8.

[0055] Dans le mode de réalisation décrit, les pieds-vis 7a, 7b font office de premier élément de positionnement et de deuxième élément de fixation. Le premier élément de fixation 91a, 91b comprend une vis 91a et une vis 91b.

[0056] La fixation de l'oscillateur 100 sur le reste de l'assemblage 300, en particulier la fixation du ressort-spiral 1, s'effectue ainsi lors de la fixation du pont 5 de balancier sur la platine 6 par le biais de vis 91a, 91b prévues pour se visser au sein de trous taraudés 75a, 75b respectifs des pieds-vis 7a, 7b.

[0057] Avantageusement, la première ébauche 5 et la deuxième ébauche 6 sont agencées et/ou configurées pour maintenir le ressort-spiral 1 serré entre elles, en particulier pour maintenir le ressort-spiral 1 et une troisième ébauche 8 serrés entre elles.

[0058] Pour ce faire, une surface inférieure 111 du ressort-spiral 1 (plus particulièrement visible en figure 4) peut venir en contact ou en appui à l'encontre d'une surface d'appui supérieure 82 du pont 8 de protection de balancier dont la géométrie, selon le plan P, circonscrit au moins partiellement le pourtour extérieur du balancier 9 (voir figures 1 et 2). Le pont 8 est lui-même en contact

ou en appui à l'encontre de la platine 6. Plus particulièrement, une surface inférieure 83 du pont 8 est en contact ou en appui à l'encontre d'une surface supérieure 62 de la platine.

[0059] La surface supérieure 112 de l'organe de liaison 12 du ressort-spiral 1 peut ici être en contact ou en appui à l'encontre d'une surface d'appui inférieure 52 du pont 5 de balancier. Ainsi, la position du ressort-spiral est délimitée selon une direction verticale z, perpendiculaire au plan P, selon un premier sens orienté côté sus, par le pont 5 de balancier, et dans un deuxième sens, orienté côté sous, par le pont 8 de protection de balancier. En alternative, la position du ressort-spiral peut être délimitée selon une direction verticale z, perpendiculaire au plan P, selon un premier sens orienté côté sus, par le pont 8 de protection, et dans un deuxième sens, orienté côté sous, par la platine 6. En alternative encore, en l'absence d'un pont de protection, la position du ressort-spiral peut être délimitée selon une direction verticale z, perpendiculaire au plan P, selon un premier sens orienté côté sus, par le pont 5 de balancier, et dans un deuxième sens, orienté côté sous, par la platine 6.

[0060] De préférence, le dispositif d'assemblage 200 comprend un premier élément de réglage d'ébat axial 92 et un deuxième élément de réglage d'ébat axial 7b. Le premier élément de réglage d'ébat axial 92 coopère avec le deuxième élément de réglage d'ébat axial 7b pour régler l'ébat axial de l'oscillateur 100. Par exemple, le premier élément de réglage d'ébat axial 92 comprend un écrou 92 et le deuxième élément de réglage d'ébat axial 7b comprend un filetage 76b. Dans le mode de réalisation décrit, le deuxième élément de réglage d'ébat axial 7b prend la forme du pied-vis 7b. Le pied-vis 7b comprend ainsi un filetage 76b.

[0061] Grâce à la solution décrite, le ressort-spiral 1 est ainsi positionné relativement à la platine, dans le plan P, dans lequel s'étend le mouvement 300 par les pieds-vis 7a, 7b, qui permettent également de positionner dans ce même plan le pont 5 de balancier relativement à la platine 6. Le ressort-spiral 1 est par ailleurs fixé au mouvement 300 par les moyens de fixation, en particulier les vis 91a, 91b, qui permettent également de fixer le pont 5 de balancier à la platine 6.

[0062] Une telle solution permet d'intégrer un ensemble balancier-spiral 100 au sein d'un mouvement 300 ou au sein d'un assemblage ou module assemblé qui peut ensuite être rapporté sur le mouvement. Cette intégration est indépendante de tout support mobile de fixation d'un ressort-spiral déplaçable en rotation relativement au pont de balancier ou à la platine dans le plan du mouvement.

[0063] Cela a notamment pour avantage de mettre en évidence la portion centrale 121 de l'organe de liaison 12 du ressort-spiral, dont la surface supérieure 112 peut comprendre des motifs ou des indications 15. De tels motifs ou indications 15 peuvent ainsi être visibles ou lisibles une fois l'ensemble balancier-spiral 100 assemblé au sein du mouvement 300. Ces indications ou motifs peuvent encore être visibles dans la pièce d'horlogerie

en cas d'utilisation d'un fond transparent.

[0064] Pour assurer une telle visibilité, l'organe de liaison 12 (ou partie externe et/ou massive et/ou rigide du ressort-spiral) peut comprendre une surface supérieure 112 présentant une aire visible selon une direction parallèle à l'axe A1 de l'oscillateur 100 :

- supérieure à 3 mm² ou supérieure à 4 mm², ou
- supérieure à 6% ou à 8% de l'aire d'un disque limité par le diamètre extérieur du balancier 9 et centré sur le balancier 9.

[0065] Par « aire visible », nous entendons une aire qui peut être vue par un utilisateur selon une direction perpendiculaire au plan P ou une direction parallèle à l'axe de l'oscillateur, alors que le mouvement est complètement assemblé ou que la pièce d'horlogerie est complètement assemblée. En particulier, cette aire visible n'est pas recouverte, selon cette direction, par un élément quelconque du mouvement, notamment une ébauche ou un module d'automate. Néanmoins, une masse oscillante de remontage peut masquer, selon cette direction, au moins partiellement cette aire visible dans certaines configurations de la masse oscillante pour autant que, dans au moins une autre configuration de la masse oscillante (lors du fonctionnement et/ou du déplacement du mouvement), la masse oscillante de remontage ne masque pas, selon cette direction, cette aire visible.

[0066] Ainsi, de tels motifs ou de telles indications peuvent cohabiter de manière harmonieuse et cohérente avec des motifs ou des indications formés sur d'autres composants du mouvement, en particulier des ébauches du mouvement.

[0067] Ces motifs ou indications 15 peuvent prendre la forme d'un revêtement apposé sur la surface 112. En alternative, ces motifs ou indications 15 peuvent résulter de cavités formées depuis la surface 112. Ces cavités peuvent être traversantes. En alternative, ces cavités peuvent être borgnes. Dans ce cas de figure, un matériau de décoration peut être déposé au sein des cavités. Il peut s'agir, par exemple, d'un dépôt d'une couche métallique, d'une peinture, d'une laque, d'un vernis ou d'un composite, en particulier d'un composite luminescent.

[0068] Dans le mode de réalisation décrit, seul le pied-vis 7b comprend un écrou 92 au niveau d'une portion filetée 76b. La position de cet écrou 92 selon la direction verticale z relativement au pied-vis 7b permet d'ajuster la position du ressort-spiral 1, du pont de balancier 5, et du pont de protection de balancier 8 selon cette même direction. Ainsi, la position verticale du palier 50 peut être ajustée en regard de la position verticale du palier 60, ce qui permet de faire varier le jeu ou l'ébat de l'ensemble balancier-spiral 100, en particulier de l'axe 10 sur lequel est monté le ressort-spiral 1. La conformation oblongue de l'ouverture 13b permet notamment un tel déplacement du ressort-spiral 1. Par ailleurs, le déplacement de l'écrou 92 selon la direction verticale z peut induire une perte de

contact entre le pont 8 et la platine 6, notamment entre la surface 83 du pont 8 et la surface 62 de la platine 6, dans une zone environnant le pied-vis 7b comme représenté sur la figure 3. Dans ce cas de figure, le pont 8 est en appui à l'encontre de l'écrou 92.

[0069] En alternative, les deux pied-vis 7a, 7b peuvent comprendre des écrous au niveau de portions filetées de sorte à régler l'ébat de l'oscillateur.

[0070] Dans un mode de réalisation simplifié, le premier élément de positionnement 7a, 7b peut être dénué de tout moyen de réglage de l'ébat axial de l'oscillateur 100. Dans ce cadre, un moyen de réglage de l'ébat axial de l'oscillateur 100 peut éventuellement être prévu au sein d'un dispositif annexe, par exemple disposé au niveau du palier 50 et/ou du palier 60.

[0071] Dans le mode de réalisation précédemment décrit, le premier élément de positionnement 7a, 7b fait partie de la deuxième ébauche 6 et la première ébauche 5 comprend un deuxième élément de positionnement 51a, 51b destiné à coopérer avec le premier élément de positionnement 7a, 7b. Toutefois, complémentaiement ou alternativement, un premier élément de positionnement peut être compris dans la première ébauche, et la deuxième ébauche peut comprendre un deuxième élément de positionnement destiné à coopérer avec le premier élément de positionnement.

[0072] Dans un mode de réalisation alternatif, le premier élément de positionnement 7a, 7b peut comprendre deux goupilles. Ces goupilles permettent de positionner, dans le plan P, le pont de balancier par rapport à la platine, et le balancier-spiral, en particulier le ressort-spiral, dans le plan P par rapport au pont de balancier et/ou à la platine. Dans ce cas de figure, les ouvertures 51a, 51b ne sont pas nécessairement traversantes. Le pont de balancier peut être fixé par des premiers moyens de fixation tels que des vis directement sur la platine, et le ressort-spiral peut être fixé sur le mouvement par des deuxièmes moyens de fixation tels que des vis, éventuellement différents des premiers moyens de fixation.

[0073] Dans un mode de réalisation simplifié, le premier élément de positionnement 7a, 7b peut plus simplement se présenter sous la forme d'un seul et même composant tel qu'un pied-vis 7a ou un pied-vis 7b, ou une goupille.

[0074] Dans un mode de réalisation alternatif, le premier élément de positionnement 13a, 13b du ressort-spiral peut comprendre deux portions d'ouverture qui définissent des surfaces de guidage prévues pour épouser au moins partiellement les portions de guidage 71a, 71b. Dans un mode de réalisation simplifié, le premier élément de positionnement 7a, 7b peut plus simplement se présenter sous la forme d'une seule et même ouverture ou portion d'ouverture.

[0075] Dans le mode de réalisation précédemment décrit, la première ébauche prend la forme d'un pont de balancier traversant. Bien entendu, le pont de balancier peut également prendre la forme d'un coq.

[0076] Dans le mode de réalisation précédemment dé-

crit, la première ébauche prend la forme d'un pont de balancier et la deuxième ébauche prend la forme d'une platine. Ces ébauches sont fixes par rapport au bâti du mouvement. Alternativement, les première et deuxième ébauches peuvent être intégrés au sein d'un module, notamment un module tourbillon ou un module carrousel rapporté sur un bâti du mouvement.

[0077] Dans le mode de réalisation précédemment décrit, le ressort-spiral 1 se présente sous une forme monobloc. Autrement dit, la lame 11, l'organe de liaison 12 et la virole 14 sont fabriqués d'un seul tenant. Alternativement, le ressort-spiral pourrait présenter la forme d'un assemblage, l'organe de liaison 12 pouvant par exemple être rapporté sur la lame 11 comme cela est décrit au sein de la demande JP2016173241.

[0078] Dans le mode de réalisation précédemment décrit, le ressort-spiral 1 comprend une seule et même lame 11. Alternativement, le ressort-spiral peut comprendre plusieurs lames, en particuliers deux lames.

[0079] Le ressort-spiral peut comprendre en tout ou partie :

- du silicium monocristallin quelle que soit son orientation,
- du silicium polycristallin,
- du silicium amorphe,
- du dioxyde de silicium amorphe,
- du silicium dopé quels que soient le type et le niveau de dopage, ou encore
- du silicium poreux.

[0080] Il peut également comprendre en tout ou partie :

- du carbure de silicium,
- du verre,
- de la céramique, ou
- du quartz.

[0081] En alternative, le ressort-spiral peut être fabriqué en métal ou en un alliage métallique, en particulier un alliage paramagnétique, comme par exemple un alliage à base de Nb-Zr.

[0082] Dans un mode de réalisation simplifié, il est possible de monter le ressort-spiral directement sur la platine indépendamment de tout pont de protection de balancier. Dans ce cas particulier, la surface inférieure 111 du ressort-spiral 1 peut être en appui à l'encontre d'une surface d'appui supérieure 62 de la platine 6.

[0083] Les améliorations de la qualité et de la maîtrise des procédés de fabrication et d'assemblage des composants prenant part à l'oscillateur combinées à l'utilisation d'une solution d'assemblage selon l'invention permettent de positionner de manière fiable et répétable le centre de la cheville de plateau de balancier indépendamment de tout moyen de réglage annexe tel qu'un support mobile de fixation d'un ressort-spiral comme, par exemple, un porte-piton.

[0084] Il est donc possible de simplifier de manière si-

gnificative les dispositifs d'assemblage d'un oscillateur balancier-spiral pour fixer l'extrémité extérieure d'un ressort-spiral à des ébauches qui pivotent l'oscillateur, en particulier la platine et le pont de balancier.

[0085] Une telle solution est particulièrement avantageuse en regard de sa simplicité de mise en oeuvre et du peu de composants qu'elle requiert. Elle permet notamment de se passer de support mobile de fixation, en particulier de porte-piton, de piston ou de bride permettant la fixation d'un ressort-spiral à un tel support mobile. Elle permet également de se passer d'élément de friction permettant d'assurer le maintien du support mobile de fixation dans une position angulaire donnée. Une telle solution n'est donc pas sujette aux variations de positions angulaires d'un support mobile de fixation, notamment après un choc. Une telle solution permet également de minimiser l'encombrement, notamment l'encombrement selon l'axe A1, d'un oscillateur balancier-spiral, et permet par ailleurs d'intégrer un ressort-spiral doté de motifs décoratifs susceptibles de cohabiter de manière harmonieuse et cohérente avec d'autres motifs décoratifs du mouvement.

[0086] La solution d'assemblage du ressort-spiral décrite plus haut permet aussi d'optimiser la précision d'assemblage d'un oscillateur balancier-spiral au sein d'un mouvement.

[0087] Grâce à l'invention, il est donc possible de proposer un dispositif d'assemblage d'un oscillateur balancier-spiral, au sein duquel l'extrémité extérieure du ressort-spiral est positionnée relativement à des première et deuxième ébauches de pivotement de l'oscillateur balancier-spiral, par exemple une platine et un pont de balancier, par le biais de moyens de positionnement également prévus pour permettre le positionnement de la première ébauche relativement à la deuxième ébauche, par exemple le positionnement du pont de balancier relativement à la platine du mouvement.

[0088] Ainsi, le ressort-spiral est positionné relativement à la platine avec les mêmes moyens que ceux qui permettent le positionnement du pont de balancier relativement à cette même platine. La chaîne de côtes est ainsi minimisée autant que faire se peut, tout en mettant à profit des éléments déjà connus du mouvement. L'absence de support mobile de fixation de ressort-spiral permet par ailleurs d'affiner l'épaisseur du mouvement au niveau de l'organe réglant, tout en permettant un démontage et un remontage aisé du balancier-spiral. L'absence d'un tel support permet également de rendre visible et de mettre en valeur l'extrémité extérieure du ressort-spiral, notamment un organe de liaison selon une conformation spécifique de ressort-spiral telle que celle décrite dans le document EP2437126B1.

[0089] Selon un deuxième aspect de l'invention, un assemblage est défini comme suit :

Assemblage 300, notamment un mouvement horloger, comprenant :

- un oscillateur 100 comprenant un balancier 9 et un ressort-spiral 1,
- une première ébauche 5 de pivotement de l'oscillateur 100, et
- une deuxième ébauche 6 de pivotement de l'oscillateur 100,

le ressort-spiral 1 comprenant une partie 12 externe et/ou massive et/ou rigide du ressort-spiral dotée d'une surface supérieure 112 ayant une aire visible selon une direction parallèle à un axe A1 d'un balancier 9 de l'oscillateur 100 :

- supérieure à 3 mm² ou supérieure à 4 mm², ou
- supérieure à 6% ou à 8% de l'aire d'un disque limité par le diamètre extérieur du balancier 9 et centré sur le balancier 9.

[0090] Selon un troisième aspect de l'invention, un assemblage est défini comme suit :

Assemblage 300, notamment mouvement horloger, comprenant :

- un oscillateur 100 comprenant un balancier 9 et un ressort-spiral 1, et
- une platine 6 de pivotement du balancier 9 comprenant un premier élément de positionnement et/ou de fixation 7a, 7b,

le ressort-spiral 1, notamment une partie 12 externe et/ou massive et/ou rigide du ressort-spiral, comprenant un deuxième élément de positionnement 13a, 13b destiné à coopérer avec le premier élément de positionnement et/ou de fixation 7a, 7b pour positionner et/ou fixer directement le ressort-spiral 1 sur la platine 6.

[0091] Dans ce troisième aspect, l'assemblage comprend de préférence un deuxième élément de fixation, comme une vis, destiné à coopérer avec le premier élément de fixation pour fixer directement le ressort-spiral 1 sur la platine 6.

[0092] Par « positionnement et/ou fixation directe du ressort-spiral sur la platine », on entend que le ressort-spiral est positionné et/ou fixé sur la platine sans interposition d'un autre élément et/ou sans le concours d'une autre ébauche du mouvement (telle notamment un pont de protection ou un pont de balancier ou un pont d'ancre).

[0093] De préférence, quel que soit le mode réalisation, comme évoqué précédemment, la solution propose un dispositif d'assemblage de l'oscillateur améliorant l'intégration de l'oscillateur au sein d'un mouvement, plus particulièrement d'un ressort-spiral de l'oscillateur au sein du mouvement, et ce indépendamment de tout support mobile de fixation déplaçable en rotation relativement à un pont de balancier ou à une platine dans le plan

du mouvement. Ainsi, de préférence, le dispositif d'assemblage ne comprend pas de support mobile de fixation du ressort-spiral déplaçable en rotation relativement à une ébauche dans un plan P de l'assemblage ou du mouvement.

[0094] De préférence, quel que soit le mode réalisation, l'assemblage ne comprend pas de ressort-spiral réglable ou déplaçable, notamment en rotation autour de l'axe A1, relativement à une ébauche dans un plan du mouvement. Ainsi, la position du ressort-spiral n'est pas réglable dans le plan du mouvement. Cette position est définie par le premier élément de positionnement 7a, 7b. Ceci signifie que le premier élément de positionnement 7a, 7b positionne le ressort-spiral 1, dans le plan P, relativement à la première ébauche 5 et/ou relativement à la deuxième ébauche 6, sans degré de liberté. Il peut néanmoins exister un léger jeu de montage entre :

- le ressort-spiral 1, et
- la première ébauche 5 et/ou la deuxième ébauche 6.

[0095] Par exemple, ce jeu de montage peut être inférieur à 0,05 mm en translation dans le plan P et/ou inférieur à 1° en rotation dans le plan P.

[0096] Sauf incompatibilité logique ou technique, toutes les caractéristiques des premier, deuxième et troisième aspects sont combinables.

30 Revendications

1. Dispositif d'assemblage (200) d'un oscillateur (100) comprenant un ressort-spiral (1), sur un assemblage (300) ou sur un mouvement (300) d'une pièce d'horlogerie (400), le dispositif d'assemblage comprenant :

- une première ébauche (5) de pivotement d'un oscillateur (100),
- une deuxième ébauche (6) de pivotement d'un oscillateur (100),
- un premier élément de positionnement (7a, 7b) de la première ébauche (5) relativement à la deuxième ébauche (6),

le premier élément de positionnement (7a, 7b) étant agencé et/ou configuré de sorte à positionner un ressort-spiral (1) relativement à la première ébauche (5) et/ou relativement à la deuxième ébauche (6), dans un plan (P) de l'assemblage (300) ou du mouvement (300).

2. Dispositif d'assemblage (200) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** :

- le premier élément de positionnement (7a, 7b) est compris dans la deuxième ébauche (6) et la première ébauche (5) comprend un deuxième

- élément de positionnement (51a, 51b) destiné à coopérer avec le premier élément de positionnement (7a, 7b), ou
- le premier élément de positionnement est compris dans la première ébauche et la deuxième ébauche comprend un deuxième élément de positionnement destiné à coopérer avec le premier élément de positionnement. 5
3. Dispositif d'assemblage (200) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le deuxième élément de positionnement (51a, 51b) comprend une première ouverture (51a), notamment une première ouverture dotée d'une section circulaire, et/ou une deuxième ouverture (51b), notamment une deuxième ouverture dotée d'une section oblongue. 10 15
4. Dispositif d'assemblage (200) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** : 20
- la première ébauche (5) est un pont de balancier (5), et/ou
- la deuxième ébauche (6) est une platine (6).
5. Dispositif d'assemblage (200) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une troisième ébauche (8), la troisième ébauche étant par exemple un pont de protection (8) et/ou la troisième ébauche étant par exemple intercalée ou disposée entre les première et deuxième ébauches. 25 30
6. Dispositif d'assemblage (200) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un premier élément de fixation (91a, 91b) et un deuxième élément de fixation (7a, 7b), le premier élément de fixation (91a, 91b) coopérant avec le deuxième élément de fixation (7a, 7b) pour fixer un ressort-spiral (1) sur la première ébauche (5) et/ou sur la deuxième ébauche (6). 35 40
7. Dispositif d'assemblage (200) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le deuxième élément de fixation (7a, 7b) et le premier élément de positionnement (7a, 7b) sont confondus. 45
8. Dispositif d'assemblage (200) selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le premier élément de fixation (91a, 91b) comprend au moins un premier filetage et **en ce que** le deuxième élément de fixation (7a, 7b) comprend au moins un deuxième filetage (75a, 75b), la fixation étant assurée par un vissage du premier filetage dans le deuxième filetage plaquant un ressort-spiral (1) sur la première ébauche (5) et/ou sur la deuxième ébauche (6). 50 55
9. Dispositif d'assemblage (200) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier élément de positionnement (7a, 7b) comprend un premier moyen de positionnement (71a, 71b) du ressort-spiral (1) et/ou un deuxième moyen de positionnement (72a, 72b) de la première ébauche (5) et/ou un troisième moyen de positionnement (73a, 73b) de la troisième ébauche (8) et/ou un quatrième moyen de positionnement (74a, 74b) de la deuxième ébauche (6).
10. Dispositif d'assemblage (200) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** :
- le premier élément de positionnement (7a, 7b) comprend un premier pied-vis (7a) et/ou un deuxième pied-vis (7b), et/ou **en ce que** :
- la première ébauche (5) et la deuxième ébauche (6) sont agencées et/ou configurées pour maintenir un ressort-spiral (1) entre elles, en particulier pour maintenir un ressort-spiral (1) et une troisième ébauche (8) entre elles, et/ou **en ce que** :
- le dispositif d'assemblage comprend un premier élément de réglage d'ébat axial (92) et un deuxième élément de réglage d'ébat axial (7b), le premier élément de réglage de réglage d'ébat axial (92) coopérant avec le deuxième élément de réglage d'ébat axial (7b) pour régler l'ébat axial d'un oscillateur (100), le premier élément de réglage d'ébat axial (92) comprenant par exemple un écrou (92) et le deuxième élément de réglage d'ébat axial (7b) comprenant par exemple un filetage (76b) réalisé sur un pied-vis (7b), et/ou **en ce que** :
- le premier élément de positionnement (7a, 7b) est agencé de sorte à positionner un ressort-spiral (1), dans un plan (P), relativement à la première ébauche (5) et/ou relativement à la deuxième ébauche (6), sans degré de liberté, et/ou **en ce que** :
- le dispositif d'assemblage ne comprend pas de support mobile de fixation d'un ressort-spiral déplaçable en rotation relativement à une ébauche (5, 6) dans un plan (P) de l'assemblage (300) ou du mouvement (300).

11. Assemblage (300), en particulier mouvement horloger (300), comprenant un dispositif d'assemblage (200) selon l'une des revendications précédentes et un oscillateur (100) comprenant un ressort-spiral (1), notamment un oscillateur (100) comprenant un balancier (9) et un ressort-spiral (1) montés sur un axe (10). 5
12. Assemblage (300) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le ressort-spiral (1), notamment une partie (12) externe et/ou massive et/ou rigide du ressort-spiral (1), comprend un troisième élément de positionnement (13a, 13b) destiné à coopérer avec le premier élément de positionnement (7a, 7b). 10 15
13. Assemblage (300) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le troisième élément de positionnement (13a, 13b) comprend une troisième ouverture (13a), notamment une troisième ouverture dotée d'une section circulaire, et/ou une quatrième ouverture (13b), notamment une quatrième ouverture dotée d'une section oblongue. 20
14. Assemblage (300) selon l'une des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** le ressort spiral (1) n'est pas réglable ou déplaçable, notamment en rotation, relativement à une ébauche (5, 6) dans le plan (P) de l'assemblage ou du mouvement. 25 30
15. Pièce d'horlogerie (400), notamment montre bracelet (400), comprenant un dispositif d'assemblage (200) selon l'une des revendications 1 à 10 et/ou un assemblage (300) selon l'une des revendications 11 à 14. 35

40

45

50

55

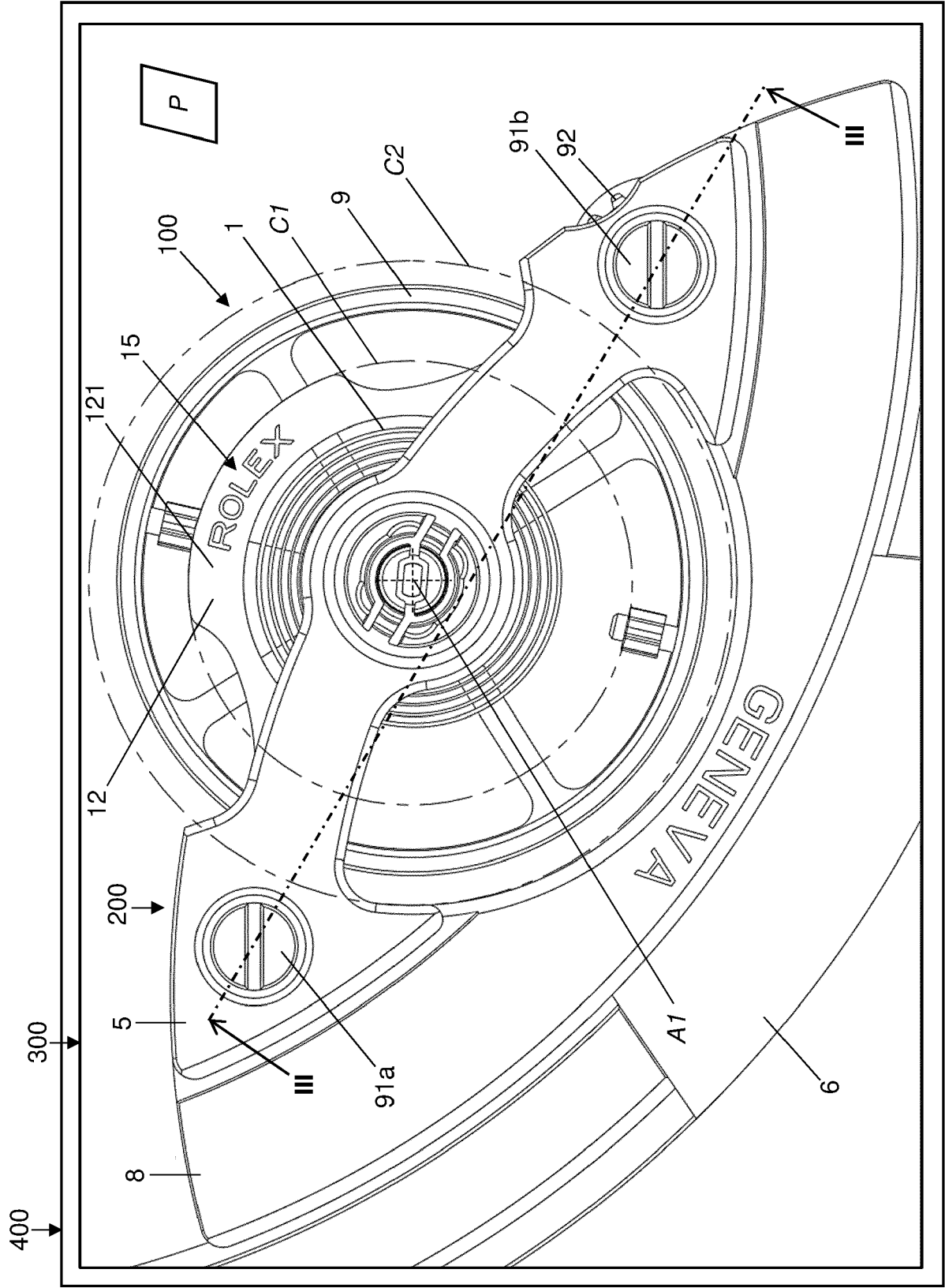


Figure 1

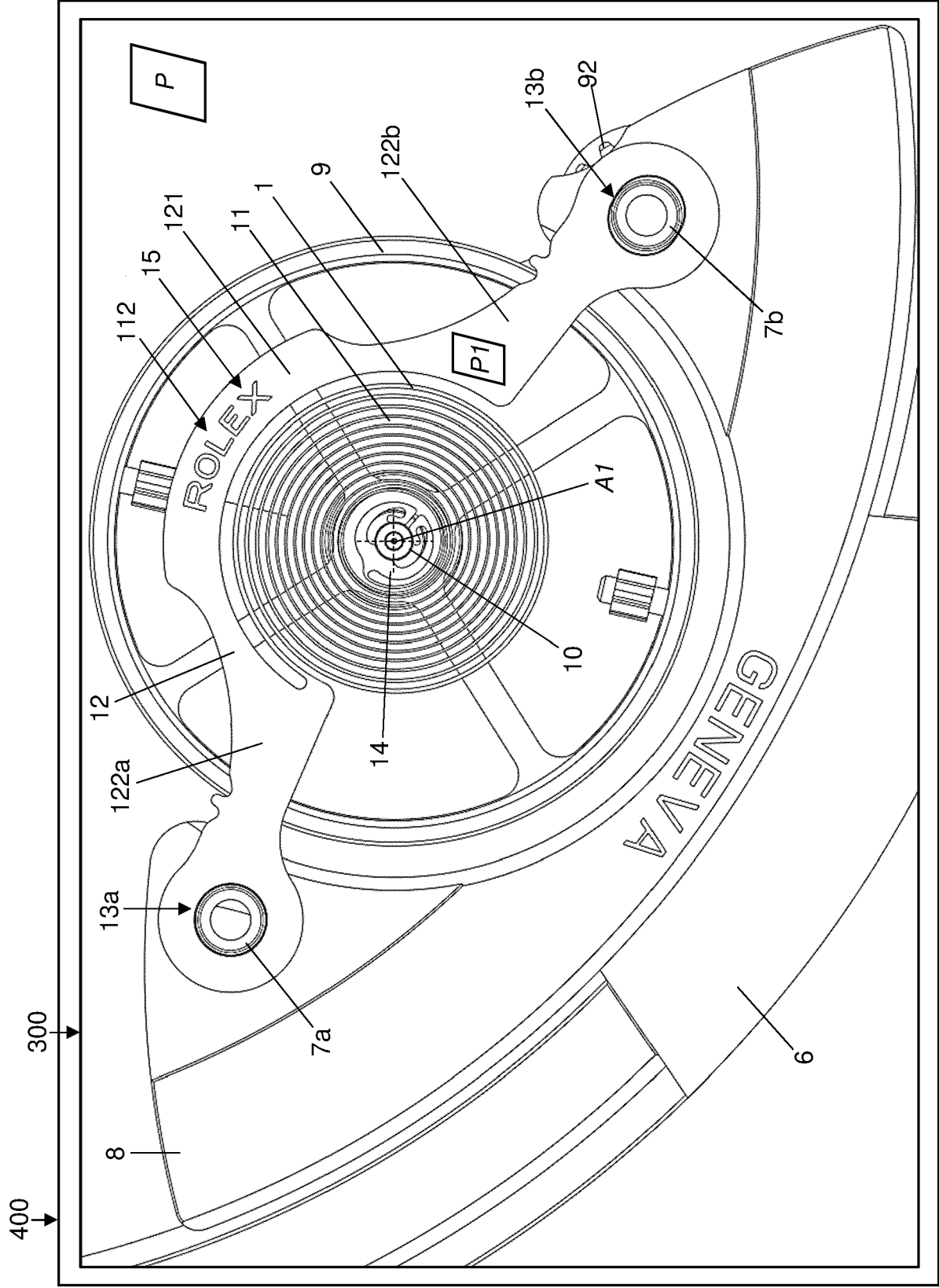


Figure 2

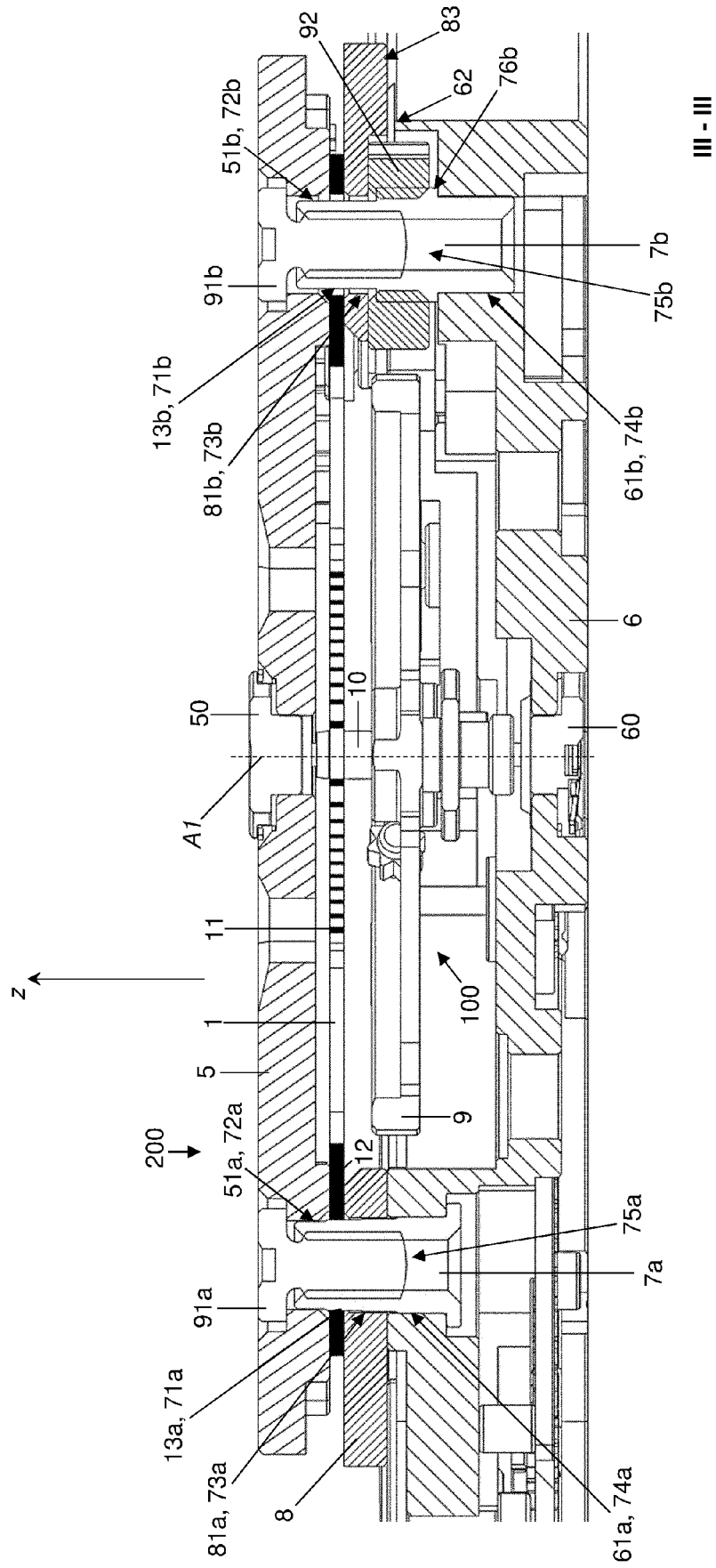


Figure 3

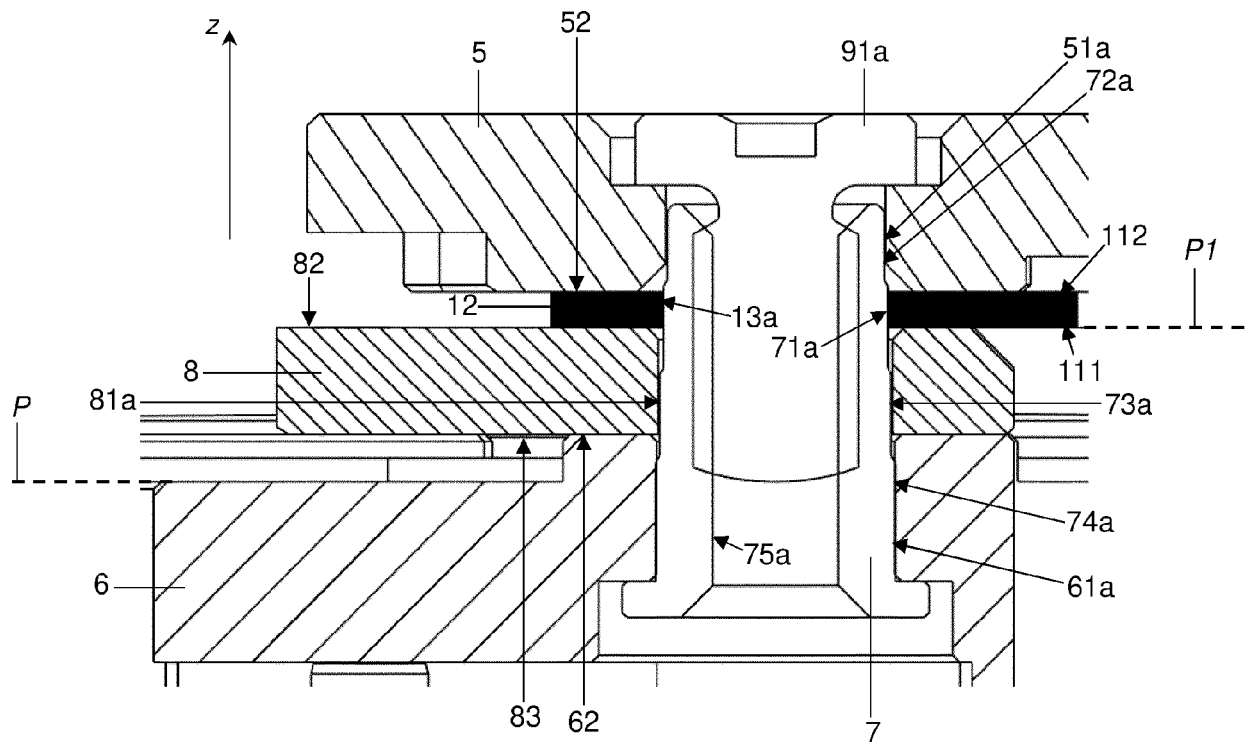


Figure 4



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 17 7082

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	EP 3 032 354 A1 (ROLEX SA [CH]) 15 juin 2016 (2016-06-15)	1-9, 11	INV. G04B18/06
Y	* alinéas [0024] - [0027], [0029] -	12, 13, 15	G04B17/32
A	[0030]; figure 4 *	10, 14	G04B29/02
Y, D	EP 2 437 126 B1 (ROLEX SA [CH]) 27 mars 2019 (2019-03-27)	12, 13, 15	
A	* alinéas [0024] - [0027], [0030]; figure 4 *	1-10	
A, D	EP 2 565 730 A1 (ETA SA MFT HORLOGERE SUISSE [CH]) 6 mars 2013 (2013-03-06) * alinéas [0007], [0015], [0019]; figures 1-4 *	10	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Lieu de la recherche			Examineur
La Haye			Camatchy Toppé, A
Date d'achèvement de la recherche			
18 octobre 2022			
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul			T : théorie ou principe à la base de l'invention
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un			E : document de brevet antérieur, mais publié à la
autre document de la même catégorie			date de dépôt ou après cette date
A : arrière-plan technologique			D : cité dans la demande
O : divulgation non-écrite			L : cité pour d'autres raisons
P : document intercalaire			& : membre de la même famille, document correspondant

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

EP 22 17 7082

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.

18-10-2022

	Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
10	EP 3032354	A1	15-06-2016	CN	105652629 A		08-06-2016
15				EP	3032354 A1		15-06-2016
				JP	6710041 B2		17-06-2020
				JP	2016102788 A		02-06-2016
				US	2016154379 A1		02-06-2016

20	EP 2437126	B1	27-03-2019	CH	703935 A2		13-04-2012
				CN	102540849 A		04-07-2012
				EP	2437126 A1		04-04-2012
				JP	5886585 B2		16-03-2016
				JP	2012078358 A		19-04-2012
	US	2012082010 A1		05-04-2012			

25	EP 2565730	A1	06-03-2013	CN	102968038 A		13-03-2013
				CN	104076677 A		01-10-2014
				EP	2565730 A1		06-03-2013
				EP	2735921 A2		28-05-2014
				HK	1183115 A1		13-12-2013
				HK	1202649 A1		02-10-2015
30				JP	5411333 B2		12-02-2014
				JP	5856129 B2		09-02-2016
				JP	2013047677 A		07-03-2013
				JP	2014041156 A		06-03-2014
				RU	2012136863 A		10-03-2014
35				US	2013051190 A1		28-02-2013
				US	2014112110 A1		24-04-2014

40							
45							
50							
55							

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 2799937 A [0003]
- EP 2565730 A [0004] [0006]
- EP 2570868 A [0005] [0006]
- JP 2016173241 B [0077]
- EP 2437126 B1 [0088]