

(19)



(11)

**EP 4 148 505 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
**15.03.2023 Bulletin 2023/11**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**G04B 29/02 (2006.01) G04B 29/04 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **21195559.6**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**G04B 29/022; G04B 29/025; G04B 29/04**

(22) Date de dépôt: **08.09.2021**

(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)**

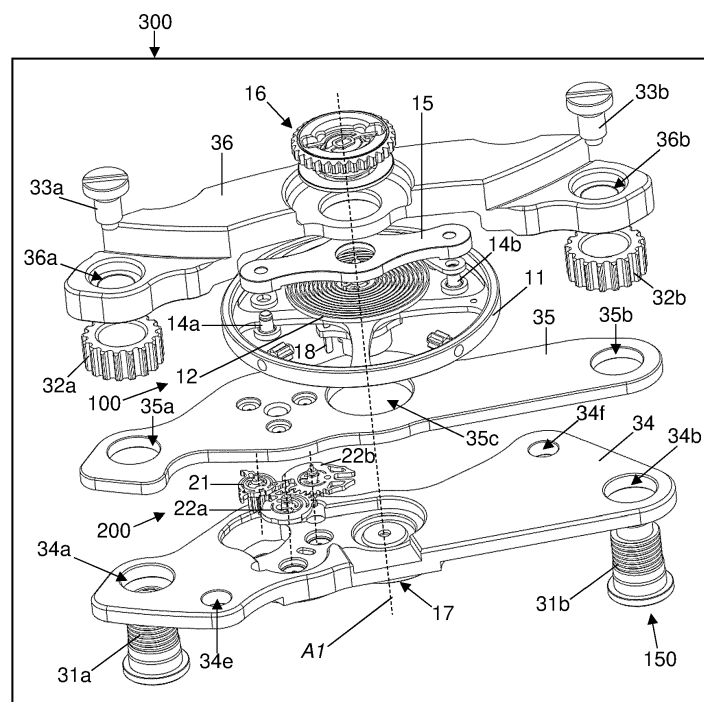
(72) Inventeur: **CARRENO, William**  
**1202 Genève (CH)**

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

### (54) MODULE HORLOGER

(57) Module horloger (300) comprenant :  
- un mobile (100),  
- un premier pont (34),  
- un deuxième pont (36), et  
- un système de positionnement (150) du deuxième pont (36) sur le premier pont (34),  
le système de positionnement (150) comprenant des éléments de positionnement (31a, 31b) comprenant chacun :

- une première portion de positionnement (312a, 312b) du premier pont (34),  
- une deuxième portion de positionnement (314a, 314b) du deuxième pont (36), et  
- une troisième portion de positionnement (311a, 311b) apte à positionner l'élément de positionnement (31a, 31b) relativement à un bâti (99), notamment relativement à un pont ou à une platine (4).



**Figure 2**

**EP 4 148 505 A1**

## Description

**[0001]** L'invention concerne un module horloger. L'invention concerne aussi un assemblage horloger, notamment un mouvement horloger, comprenant un tel module horloger. L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comprenant un tel module horloger ou un tel assemblage horloger. L'invention concerne enfin un procédé de montage d'un assemblage horloger ou d'une pièce d'horlogerie.

**[0002]** Le document EP2238518 concerne un mouvement d'horlogerie modulaire qui permet de faire afficher, pour une même platine, plusieurs indications horaires selon diverses configurations. Pour ce faire, le mouvement comprend au moins deux modules positionnables l'un relativement à l'autre selon différentes positions. Selon un mode de réalisation préféré, le premier module peut être un module de base comprenant au moins une platine et un barillet. Le deuxième module peut comprendre au moins un rouage de finissage relié cinématiquement à un mobile du premier module. Ce deuxième module comprend également un système réglant se composant d'un dispositif d'échappement et d'un oscillateur de type balancier-spiral. Les mobiles de finissage sont pivotés entre une plaque inférieure et une plaque supérieure, tandis que l'oscillateur est pivoté entre la plaque inférieure et un coq, et que l'ancre du dispositif d'échappement est pivotée entre la plaque inférieure et un pont d'ancre. Le positionnement de ladite plaque inférieure relativement à la plaque supérieure s'effectue ici par l'entremise de pieds-vis. Ces mêmes pieds-vis permettent le positionnement de la platine vis-à-vis des première et deuxième plaques. Néanmoins, la fixation, en particulier le vissage, de la plaque inférieure sur la plaque supérieure ne peut être effectuée indépendamment de la platine, cette dernière étant nécessaire à la fixation, en particulier au vissage, de la plaque inférieure sur un pied-vis donné.

**[0003]** Ainsi, le montage du deuxième module est tributaire du premier module, en particulier de la platine du premier module. Par ailleurs, le coq et le pont d'ancre sont positionnés sur la plaque inférieure indépendamment des pieds-vis permettant le positionnement relatif des plaques inférieure et supérieure sur la platine.

**[0004]** Le document CH700660 divulgue un module de système réglant qui se présente quant à lui sous la forme d'un module autonome. Il comprend un pont inférieur sur lequel sont montés un pont de balancier, un pont d'ancre, ainsi qu'un pont d'échappement. Chacun de ces éléments est guidé et fixé sur le pont inférieur par le biais d'éléments de guidage et de fixation distincts. Par ailleurs, le pont inférieur est positionné et fixé à la platine d'un mouvement horloger par des éléments de guidage et de fixation dédiés. Un tel module est également connu de la société Moser. Celui-ci est notamment intégré au sein du calibre manufacture à remontage manuel HMC 343.

**[0005]** Le document EP2565730 divulgue, quant à lui,

un module de système réglant qui se distingue par le fait que tous les composants de l'organe réglant sont agencés de façon à pouvoir être assemblés de manière automatisée depuis un seul côté du module. Celui-ci comprend un pont inférieur et un pont supérieur sur lequel sont montés aussi bien les éléments du dispositif d'échappement, que ceux de l'oscillateur de type balancier-spiral. Le pont supérieur est positionné sur le pont inférieur par des tenons de positionnement dédiés qui ne présentent pas d'autre fonction.

**[0006]** Le but de l'invention est de fournir un module horloger permettant d'améliorer les dispositifs horlogers connus de l'art antérieur. En particulier, l'invention propose un module horloger permettant de réaliser des opérations de réglage au sein du module horloger avant d'intégrer celui-ci de manière aisée dans une pièce d'horlogerie. Il permet un assemblage précis des composants au sein dudit module, ainsi qu'un assemblage précis et aisé dudit module au sein d'un mouvement ou d'une pièce d'horlogerie.

**[0007]** Selon l'invention, un module horloger est défini par la revendication 1.

**[0008]** Des modes de réalisation du module sont définis par les revendications 2 à 11.

**[0009]** Selon l'invention, un assemblage horloger est défini par la revendication 12.

**[0010]** Un mode de réalisation d'un assemblage horloger est défini par la revendication 13.

**[0011]** Selon l'invention, une pièce d'horlogerie est définie par la revendication 14.

**[0012]** Selon l'invention, un procédé de montage d'un assemblage est défini par la revendication 15.

**[0013]** Les dessins annexés représentent, à titre d'exemples, deux modes de réalisation d'une pièce d'horlogerie.

La figure 1 est une vue en perspective d'un premier mode de réalisation de pièce d'horlogerie.

La figure 2 est une vue éclatée en perspective d'un premier mode de réalisation d'un module horloger.

Les figures 3 à 5 sont des vues en coupe du premier mode de réalisation de pièce d'horlogerie.

La figure 6 est une vue en coupe d'une variante du premier mode de réalisation de pièce d'horlogerie.

Les figures 7 à 11 sont différentes vues illustrant le montage du premier mode de réalisation de module horloger pour former le premier mode de réalisation de pièce d'horlogerie.

La figure 12 est une vue éclatée en perspective d'un deuxième mode de réalisation de module horloger.

La figure 13 est une vue de dessus d'un deuxième mode de réalisation de pièce d'horlogerie.

**[0014]** Un premier mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 500 est décrit ci-après en détail en référence aux figures 1 à 11. La pièce d'horlogerie 500 est par exemple une montre, en particulier une montre-bracelet. La pièce d'horlogerie 500 comprend un assemblage 400, en particulier un mouvement horloger 400, 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 400 peut être un mouvement mécanique, notamment un mouvement automatique, ou encore un mouvement hybride.

**[0015]** L'assemblage 400 comprend un module horloger 300 et un bâti 99 du mouvement horloger, notamment un pont du mouvement horloger ou une platine 4 du mouvement horloger. Le module horloger est avantageusement positionné et fixé sur le bâti. Par exemple, le module horloger 300 peut être un module de système réglant. Ce module peut être prévu pour être assemblé au sein du mouvement 400 de la pièce d'horlogerie 500, en particulier sur le bâti 99, notamment sur une platine 4 dudit mouvement. Le module horloger comprend avantageusement un mobile 100, en particulier un oscillateur 100, ainsi qu'un dispositif d'échappement 200. Préférentiellement, l'oscillateur 100 se présente sous la forme d'un oscillateur comprenant un balancier 11 et un spiral 12 assemblés sur un axe ou un arbre 13 d'axe géométrique A1 perpendiculaire à un plan P selon lequel s'étend la platine 4 du mouvement 400.

**[0016]** Par exemple, le dispositif d'échappement 200 est un échappement à entraînement tangentiel tel que décrit au sein de la demande EP3637195.

**[0017]** La figure 1 illustre une vue d'ensemble de la pièce d'horlogerie 500 dont le mouvement 400 comprend une chaîne de rouage de finissage 90, qui relie un barillet 8 à un système réglant doté du dispositif d'échappement 200 et de l'oscillateur 100 tous deux disposés au sein du module horloger 300. Le rouage 90 et le barillet 8 sont disposés sur le bâti 99, en particulier sur la platine 4.

**[0018]** Le module horloger 300 est plus particulièrement détaillé sur la vue éclatée de la figure 2.

**[0019]** Le module horloger 300 comprend :

- le mobile 100, notamment l'oscillateur 100,
- un premier pont 34,
- un deuxième pont 36, et
- un système de positionnement 150 du deuxième pont 36 sur le premier pont 34.

**[0020]** Le système de positionnement 150 comprend des éléments de positionnement 31a, 31b comprenant chacun :

- une première portion de positionnement 312a, 312b du premier pont 34,
- une deuxième portion de positionnement 314a, 314b du deuxième pont 36, et
- une troisième portion de positionnement 311a, 311b apte à positionner l'élément de positionnement 31a,

31b relativement au bâti 99, notamment relativement à un pont ou à la platine 4.

**[0021]** La première portion de positionnement 312a, 312b permet de positionner le premier pont 34 relativement aux éléments de positionnement 31a, 31b.

**[0022]** La deuxième portion de positionnement 314a, 314b permet de positionner le deuxième pont 36 relativement aux éléments de positionnement 31a, 31b.

**[0023]** Dans ce premier mode de réalisation, les éléments de positionnement sont au nombre de deux. Alternativement, le nombre d'éléments de positionnement peut être différent, notamment trois. Préférentiellement, les éléments de positionnement sont des pieds-vis 31a, 31b. Ces derniers comprennent des ouvertures ou des portions cylindriques ou partiellement cylindriques 311a, 311b constituant la troisième portion de positionnement. Des éléments de positionnement 41a, 41b, notamment des éléments saillants 41a, 41b comme des goupilles 41a, 41b prévus ou rapportés sur le bâti, sont prévus pour coopérer avec les troisièmes portions de positionnement 311a, 311b lors de l'assemblage du module 300 au sein du mouvement 400. Comme cela est plus particulièrement visible sur la vue de coupe de la figure 3, deux éléments de positionnement 41a, 41b sont notamment prévus pour s'insérer au sein des troisièmes portions de positionnement 311a, 311b respectives de deux éléments de positionnement 31a, 31b.

**[0024]** Les deux pieds-vis 31a, 31b sont également prévus pour positionner les ponts du module horloger 300 les uns par rapport aux autres. Le module 300 comprend ici trois ponts 34, 35, 36. En particulier, il s'agit de ponts traversants, notamment de forme allongée. Plus particulièrement, ces ponts sont ici symétriques ou sensiblement symétriques en regard d'un plan par lequel passe l'axe géométrique A1 de l'axe 13 de l'oscillateur 100.

**[0025]** Le pont 34 fait office d'embase sur laquelle sont disposés les éléments constitutifs du dispositif d'échappement 200 et de l'oscillateur 100, en particulier les trois mobiles 21, 22a, 22b du dispositif d'échappement 200 et l'axe 13 de l'oscillateur 100.

**[0026]** Le pont 35 est prévu pour pivoter les mobiles 21, 22a, 22b du dispositif d'échappement 200, en coopération avec le pont 34. Plus particulièrement, ces mobiles sont des mobiles arbrés qui comprennent chacun une première extrémité pivotée par le pont 34, et une deuxième extrémité pivotée par le pont 35. Le pont 35 joue ainsi le rôle de pont d'échappement. Le pont 35 est avantageusement disposé entre le pont 34 et 36.

**[0027]** Le pont 36 est, quant à lui, prévu pour pivoter l'axe 13 de l'oscillateur 100, en coopération avec le pont 34. Plus particulièrement, une première extrémité de l'axe 13 est pivotée par le pont 34, notamment par un palier 17 monté sur le pont 34, et une deuxième extrémité de l'axe 13 est pivotée par le pont 36, notamment par un palier 16 monté sur le pont 36. Le pont 36 joue ainsi le rôle de pont de balancier.

**[0028]** Selon une variante simplifiée du module horloger 300, il serait possible de combiner les fonctions des ponts 35 et 36 afin de ne mettre en œuvre qu'un seul et unique pont qui pivote à la fois les éléments du dispositif d'échappement et ceux de l'oscillateur.

**[0029]** Les deux pieds-vis 31a, 31b sont ici fixés à deux extrémités du pont 34. Ces derniers sont notamment chassés respectivement au sein de deux ouvertures 34a, 34b, notamment deux alésages 34a, 34b, du pont 34 au niveau de leur portion respective 312a, 312b. Les premières portions de positionnement 312a, 312b sont par exemple des portions cylindriques ou partiellement cylindriques. La coopération des premières portions de positionnement 312a, 312b des deux pieds-vis 31a, 31b et des ouvertures 34a, 34b du pont 34 permet ainsi de positionner les éléments de positionnement 312a, 312b, notamment les pieds-vis 31a, 31b, relativement au pont 34. Les pieds-vis 31a, 31b comprennent également chacun une quatrième portion de positionnement 313a, 313b du troisième pont 35 ou une portion de guidage 313a, 313b du troisième pont 35. La coopération des quatrième portions de positionnement 313a, 313b et du troisième pont 35 permet ainsi de positionner ledit pont 35 relativement aux éléments de positionnement 31a, 31b, notamment aux deux pieds-vis 31a, 31b. Les pieds-vis 31a, 31b comprennent également chacun la deuxième portion de positionnement 314a, 314b du deuxième pont 36 ou une portion de guidage 314a, 314b dudit pont 36. Les deuxième portions de positionnement 314a, 314b sont par exemple des portions cylindriques ou partiellement cylindriques.

**[0030]** Les deux pieds-vis 31a, 31b comprennent également respectivement des premières portions de fixation, notamment des portions filetées 316a, 316b, qui sont prévues pour coopérer avec des premiers éléments de fixation 32a, 32b, comme des entretoises taraudées 32a, 32b ou des écrous faisant partie du système de positionnement. Ces premiers éléments de fixation permettent avantageusement de :

- positionner le pont de balancier 36 par rapport au pont 34 selon un écartement donné dans une direction verticale z parallèle à l'axe A1, et/ou
- fixer le pont 35 sur le pont 34, et/ou
- compléter la fixation des pied-vis au pont 34, notamment lorsque le module est dépourvu de pont 35, c'est-à-dire lorsque le pont 36 fait office de pont d'échappement et de balancier.

**[0031]** Enfin, la solidarisation des ponts 34, 35 et 36, en particulier la fixation du pont 36 sur le pont 34 et l'éventuel pont 35, s'effectue par le biais de deuxième éléments de fixation 33a, 33b, comme des vis 33a, 33b, qui font partie du système de positionnement et sont prévus pour venir coopérer, notamment se visser, dans des portions de fixation, notamment des portions taraudées 315a, 315b respectives des pieds-vis 31a, 31b.

**[0032]** Ces caractéristiques sont plus particulièrement

visibles sur les figures 4 et 5 qui sont des vues de détail de la vue de coupe de la figure 3.

**[0033]** Un mode d'exécution de montage du module 300 comprend les étapes suivantes :

- Une première étape, optionnelle, consiste à fixer les pieds-vis 31a, 31b au sein respectivement des ouvertures 34a, 34b du pont 34, notamment par chassage. Alternativement, ces pieds-vis pourraient être venus de matière du pont 34 ou fixés à demeure au pont 34.
- Les mobiles 21, 22a, 22b du dispositif d'échappement 200 sont ensuite disposés sur le pont 34 au niveau de paliers de guidage. Le mobile 21 est un mobile d'échappement, et les mobiles 22a et 22b sont des mobiles de bloqueur liés cinématiquement entre eux par le biais de dentures. Au repos, l'extrémité d'une dent du mobile d'échappement 21 coopère avec l'une ou l'autre des surfaces de blocage respectives des mobiles de bloqueur 22a, 22b. Ainsi, durant l'étape de montage des mobiles 21, 22a, 22b, un posage doté de détrompeurs peut avantageusement être mis en œuvre afin de positionner convenablement ces mobiles les uns relativement aux autres, notamment angulairement.
- Le pont 35 est ensuite assemblé sur le pont 34. Pour ce faire, le pont 35 comprend deux ouvertures 35a, 35b, disposées à deux extrémités dudit pont, qui sont prévues pour coopérer respectivement avec les pieds-vis 31a, 31b au niveau de leur portion de positionnement 313a, 313b. Le pont 35 est ainsi positionné sur le pont 34 par le biais des pieds-vis 31a, 31b.
- Les entretoises 32a, 32b sont ensuite vissées respectivement sur les pieds-vis 31a, 31b au niveau de leurs portions de fixation 316a, 316b. Cela permet de plaquer le pont 35 à l'encontre du pont 34 tout en garantissant un ébat adéquat des mobiles 21, 22a, 22b entre les ponts 34 et 35.
- Le pont 36, sur lequel est préalablement monté l'oscillateur 100, est ensuite assemblé sur les entretoises 32a, 32b afin de permettre le pivotement de l'axe 13 entre les paliers 16 et 17. Pour ce faire, le pont 35 comprend une ouverture centrale 35c traversée par l'oscillateur 100, en particulier par l'axe 13. Le pont 36 comprend deux ouvertures 36a, 36b, disposées à deux extrémités dudit pont, qui sont prévues pour coopérer respectivement avec les pieds-vis 31a, 31b au niveau de leur portion de positionnement 314a, 314b. Le pont 36 est ainsi positionné sur le pont 34 par le biais des pieds-vis 31a, 31b. Par ailleurs, la distance entre le pont 34 et le pont 36, selon une direction verticale parallèle à celle du vecteur z tel que représenté sur la figure 8, est ici définie par l'intermédiaire du pont 35 et des entretoises 32a, 32b.
- Enfin, les vis 33a, 33b sont vissées au sein des

pieds-vis 31a, 31b au niveau de portions de fixation, notamment de portions de fixation taraudées 315a, 315b.

**[0034]** A l'issue de cette étape, le module 300 constitue un module autonome ou un sous-ensemble du mouvement. Des opérations de réglage et/ou de lubrification de l'oscillateur 100 et/ou du dispositif d'échappement 200 peuvent ainsi être effectuées, et ce en amont du montage du module 300 au sein du reste du mouvement de sorte à constituer le mouvement 400.

**[0035]** L'ajustement de l'ébat vertical de l'ensemble balancier-spiral peut, par exemple, être effectué en ajustant la position verticale du palier 17 au sein du pont 34. La mise au repère peut, par exemple, être effectuée en effectuant une rotation du palier 16 autour de l'axe A1, comme cela est enseigné dans le document EP2799937. En effet, selon cette variante particulière du premier mode de réalisation du module, l'extrémité extérieure du spiral 12 est solidarisée au pont 36 par l'intermédiaire d'un support 15 fixé au palier 16. Plus particulièrement, l'extrémité extérieure du spiral 12 est solidarisée au support 15 par l'intermédiaire d'éléments de fixation 14a, 14b, et le palier 16 est monté en rotation sur le pont 36. Ainsi, une rotation du palier 16 induit une rotation de l'ensemble balancier-spiral, ce qui permet de positionner de manière adéquate la cheville 18 de plateau de balancier qui est prévue pour coopérer avec une fourchette du mobile de bloqueur 22b.

**[0036]** Selon une variante de réalisation particulière du module 300 illustrée par la figure 6, l'extrémité extérieure du spiral 12 peut être positionnée par rapport aux ponts 34 et 36 par l'intermédiaire des éléments de positionnement 31a, 31b. Pour ce faire, l'extrémité extérieure du spiral 12 peut être dotée d'ouvertures 12a, 12b disposées avantageusement à deux extrémités de l'extrémité extérieure du spiral, qui sont prévues pour coopérer respectivement avec les pieds-vis 31a, 31b au niveau respectivement de portions de guidage 314a, 314b, qui sont également prévues pour permettre le positionnement du pont 36 par rapport au pont 34. Bien entendu, les portions de guidage du spiral 12 peuvent en alternative être distinctes des portions de guidage du pont 36. Une telle variante d'assemblage de l'oscillateur 100 au sein du module 300 a notamment pour avantage de permettre un positionnement très précis de l'oscillateur. Elle a en particulier pour avantage de permettre un positionnement fiable et répétable du 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. L'absence de support mobile de fixation de spiral permet par ailleurs d'affiner l'épaisseur du module, tout en permettant un démontage et un remontage aisé du balancier-spiral. Selon cette variante de réalisation particulière du module 300, le ressort-spiral est préférentiellement en appui à l'encontre d'entretoises 37a, 37b vissées respectivement sur les portions filetées 316a, 316b des pieds-vis 31a, 31b. Une telle solution permet un ajustement

de l'ébat vertical de l'ensemble balancier-spiral par un ajustement de la position verticale des entretoises 37a, 37b sur les pieds-vis 31a, 31b. Pour ce faire, le taraudage des entretoises 37a, 37b et/ou le filetage des portions 316a, 316b sont conformés de sorte à produire, notamment par frottement, un couple de tenue permettant un maintien en position fiable et répétable des entretoises 37a, 37b sur les pieds-vis 31a, 31b. Dans la variante illustrée par la figure 6, les portions filetées 316a, 316b sont également prévues pour accueillir les entretoises 32a et 32b qui permettent notamment de fixer le pont 35 à l'encontre du pont 34. Bien entendu, les portions filetées prévues pour coopérer avec les entretoises 37a, 37b peuvent en alternative être distinctes des portions filetées 316a, 316b prévues pour coopérer avec les entretoises 32a, 32b.

**[0037]** Une fois le module 300 assemblé et les éventuelles opérations d'ajustements et/ou de lubrification effectuées, le module 300 peut être assemblé au sein du reste du mouvement, notamment sur la platine 4 pour constituer le mouvement 400. Une principale difficulté consiste à faire en sorte que les éléments du module 300 puissent s'engrener avec le rouage de finissage 90, en particulier que le mobile 21 du dispositif d'échappement 200 puisse s'engrener avec le mobile 9 du rouage de finissage 90 le plus éloigné du barillet 8. Pour pallier cette problématique, le module 300 et le mouvement 400, en particulier le reste du mouvement 400, présentent des conformations spécifiques qui permettent un assemblage aisé du module 300, en particulier une pénétration facilitée des dentures des mobiles 9 et 21 lors de l'assemblage du module 300.

**[0038]** Plus particulièrement, ces conformations permettent de définir un procédé de montage du module 300 sur la platine 4 qui comprend au moins une étape de mise en rotation du module 300 autour d'un élément de positionnement 41a ou 41b de la platine 4, notamment un élément saillant 41a ou 41b, comme une goupille. Selon le mode de réalisation illustré sur les figures, notamment les figures 7 à 11 qui représentent le procédé de montage, la rotation du module 300 s'effectue autour de la goupille 41b d'axe géométrique A41. Une telle étape permet de rapprocher le mobile 21, en particulier le pignon 21a (comme visible sur la figure 10), du mobile 9, en particulier de la roue 9a, selon une trajectoire circulaire C centrée sur l'axe A41 et passant par un axe A21 du mobile 21.

**[0039]** Plus particulièrement, le procédé de montage du module 300 au sein du mouvement 400 comprend les étapes suivantes :

- Une étape de fourniture d'un module horloger 300.
- Une étape de fourniture d'un bâti 99, en particulier une platine 4.
- Une étape d'introduction de la goupille 41b au sein de l'ouverture 311b du pied-vis 31b selon une direction verticale et dans un sens opposé à celui du vecteur z (orienté du pont 34 vers le pont 36, tel que

représenté sur la figure 8) jusqu'à ce que le module 300 vienne en appui à l'encontre de la platine 4, en particulier qu'une surface d'appui transitoire 34c du pont 34 vienne en appui à l'encontre d'une surface d'appui transitoire 4a de la platine 4 (comme visible sur la figure 8). Ainsi, on monte le module horloger 300 de manière pivotante sur le bâti 99, en particulier la platine 4, notamment de manière pivotante autour de l'élément de positionnement 41b.

- Une deuxième étape comprend un pivotement du module 300 autour de l'axe A41, le module 300 étant en appui à l'encontre de la platine 4 grâce à la coopération des surfaces 4a, 34c, jusqu'à ce que l'ouverture 311a du pied-vis 31a se situe en regard de la goupille 41a (comme visible sur la figure 9). Dans cette configuration, la denture du pignon 21a est en prise avec celle de la roue 9, comme représenté sur la figure 10. Des surfaces de butée angulaire 34g, 42 peuvent par exemple être prévues respectivement sur le module horloger 300, en particulier sur le pont 34, et sur la platine 4 pour éviter toute dégradation intempestive de ces rouages lors de la rotation du module 300 autour de l'axe A41. Avantageusement, cette deuxième étape est rendue possible par le fait que les goupilles 41a et 41b ne sont pas agencées de la même manière sur la platine 4 et/ou conformées de la même manière. Alternativement ou complémentaiement, les goupilles 41a et 41b peuvent être mises en place dans des étapes de montage distinctes. De préférence, comme cela est plus particulièrement visible sur la figure 9, les extrémités longitudinales respectives 411a, 411b des goupilles 41a, 41b les plus rapprochées du module 300 ne sont pas disposées sur le même plan ou le même niveau. L'extrémité 411a de la goupille 41a s'étend selon un plan P1, tandis que l'extrémité 411b de la goupille 41b s'étend selon un plan P2, P2 étant au-dessus de P1 selon le vecteur z, et P1 et P2 étant préférentiellement parallèles au plan P selon lequel s'étend la platine 4. Ainsi, la goupille 41a n'intersecte pas le plan P2. Ainsi, alors que le module 300 est pivoté par la goupille 41b et qu'il est en contact avec la surface 4a, ledit module 300, en particulier le pied-vis 31a, est libre de se placer au droit de la goupille 41a. De préférence, les plans parallèles distincts P1 et P2 sont parallèles au plan P selon lequel s'étend le bâti 99 et/ou les plans distincts P1 et P2 sont perpendiculaires à l'axe géométrique A41 d'un élément de positionnement.
- Une fois le pied-vis 31a placé au droit de la goupille 41a, une troisième étape consistant à introduire la goupille 41a au sein de l'ouverture 311a est effectuée, et ce jusqu'à ce qu'une surface d'appui 34d du pont 34 vienne en appui à l'encontre d'une surface d'appui 4b de la platine 4 (comme visible sur les figures 4 et 5). Ainsi, on positionne le module horloger 300 relativement au bâti 99 par le biais des éléments de positionnement 41a, 41b. Avantageusement, le

positionnement du module horloger 300 relativement au bâti 99 comprend un déplacement du module horloger 300 relativement au bâti selon une direction parallèle à l'axe de la goupille 41a.

- Une quatrième étape consistant à fixer le module 300 sur le mouvement 400 est ensuite réalisée. Celle-ci peut, par exemple, être effectuée par le biais de deux vis 5a, 5b destinées à venir se loger dans, en particulier destinées à venir traverser, des ouvertures 34e, 34f du module 300, en particulier du pont 34. Les filetages des vis sont destinés à coopérer avec des taraudages formés sur des pieds-vis 6a, 6b fixés sur la platine 4, notamment par chassage (comme visible sur les figures 10 et 11).

**[0040]** Un deuxième mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 500' est décrit ci-après en détail en référence aux figures 12 et 13. La pièce d'horlogerie 500' est par exemple une montre, en particulier une montre-bracelet. La pièce d'horlogerie 500' comprend un assemblage 400', en particulier un mouvement horloger 400', 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 400' peut être un mouvement mécanique, notamment un mouvement automatique, ou encore un mouvement hybride.

**[0041]** L'assemblage 400' comprend un module horloger 300' et un bâti 99 du mouvement horloger, notamment un pont du mouvement horloger ou une platine 4 du mouvement horloger. Le module horloger est avantageusement positionné et fixé sur le bâti. Par exemple, le module horloger 300' peut être un module de système réglant. Ce module peut être prévu pour être assemblé au sein du mouvement 400' de la pièce d'horlogerie 500', en particulier sur le bâti 99, notamment sur une platine 4 dudit mouvement. Le module comprend avantageusement un oscillateur 100, ainsi qu'un dispositif d'échappement 200'. Préférentiellement, l'oscillateur 100 se présente sous la forme d'un oscillateur comprenant un balancier et un spiral assemblé sur un axe ou un arbre d'axe géométrique perpendiculaire à un plan P dans lequel s'étend la platine 4 du mouvement 400'.

**[0042]** Par exemple, le dispositif d'échappement 200' se présente sous la forme d'un échappement à ancre suisse, notamment à un échappement tel que celui faisant l'objet de la demande EP2336832.

**[0043]** La figure 12 illustre un module 300' incorporant un tel dispositif d'échappement 200'. Celui-ci comprend un mobile d'échappement 21', et un bloqueur 22' qui coopère avec un oscillateur 100 tel que celui décrit précédemment. Les éléments 21' et 22' présentent ici une structure tout à fait conventionnelle. Le pont 36' présente par contre la particularité de pivoter, outre l'oscillateur 100, le mobile d'échappement 21' à l'une de ses extrémités.

**[0044]** A l'instar du premier mode de réalisation, les éléments de positionnement 31a, 31b sont au nombre de deux au sein de ce deuxième mode de réalisation.

Alternativement, le nombre d'éléments de positionnement peut être différent, notamment trois. Préférentiellement, les éléments de positionnement sont des pieds-vis 31a, 31b.

**[0045]** L'assemblage du module 300' au sein du mouvement 400' (illustré en figure 13) s'effectue, quant à lui, de la même manière que l'assemblage du module 300 au sein du mouvement 400.

**[0046]** Les modes de réalisation décrits concernent des modules horlogers de système réglant. Toutefois, l'invention peut être appliquée à la réalisation d'un module de pivotement d'un mobile horloger ou de plusieurs mobiles horlogers de tout autre type. Par exemple, il pourrait faire office de module de rouage de finissage ou encore de module d'automate. L'invention est donc également applicable à un mouvement horloger électronique.

**[0047]** Les modules décrits présentent la particularité de comprendre des moyens de positionnement sur un bâti du mouvement, qui font également office de moyens de positionnement relatif d'au moins deux ponts prenant part audit module, ledit module étant fixé au bâti du mouvement par des moyens différents des moyens de positionnement.

**[0048]** Par le terme « module », nous entendons ici qu'il s'agit d'un module autonome, à savoir que le module se suffit à lui-même et qu'il permet l'assemblage, en particulier le pivotement, d'éléments indépendamment du bâti du mouvement au sein duquel il est destiné à être assemblé, ou de tout autre module au sein dudit mouvement. Cela est notamment rendu possible par le fait que le module est fixé au bâti du mouvement par des moyens annexes différents des moyens de positionnement. Avantageusement, un module comprend des ponts 34, 35, 36 ; 34, 35, 36' dans lequel ou sur lequel sont guidés, en particulier guidés exclusivement par ledit module, un ou plusieurs composants horlogers 100, 21, 22a, 22b ; 100, 21', 22'. Le module est rapporté, en particulier fixé, au niveau d'un ou de plusieurs ponts 34, 35, 36 ; 34, 35, 36', sur le bâti principal 99, en particulier la platine 4, du mouvement horloger pour constituer le mouvement horloger.

**[0049]** Quel que soit le mode de réalisation ou la variante de réalisation décrit, les éléments de positionnement 31a, 31b se présentent sous la forme de pieds-vis 31a, 31b qui font également office d'éléments de fixation d'au moins un pont 36 ; 36' sur un pont ou une embase 34 du module 300 ; 300'. Toutefois, en alternative, les éléments de fixation d'au moins un premier pont sur un deuxième pont du module pourraient être différents des éléments de positionnement de l'au moins un premier pont sur le deuxième pont. Par exemple, les éléments de positionnement pourraient prendre la forme de goupilles, notamment des goupilles fixées sur le pont 34 ou venues de matière du pont 34, et les éléments de fixation pourraient prendre la forme de trous taraudés formés par exemple dans le pont 34 et qui sont prévus pour coopérer avec les deuxième éléments de fixation 33a, 33b, en

particulier les vis 33a, 33b. En alternative encore, les éléments de fixation pourraient se présenter sous la forme de simples trous au sein desquels sont prévus de s'insérer des deuxième éléments de fixation, en particulier des rivets.

**[0050]** Par ailleurs, ces éléments de fixation pourraient réaliser les fixations des ponts 34, 35, 36 ; 36', et ce sans premiers éléments de fixation 32a, 32b, en particulier des entretoise 32a, 32b.

**[0051]** Quel que soit le mode de réalisation ou la variante de réalisation décrit, des ouvertures 311a, 311b des éléments de positionnement 31a, 31b sont prévues pour coopérer avec des éléments de positionnement saillants 41a, 41b prenant la forme de goupilles 41a, 41b fixées sur la platine 4 du mouvement. En alternative, les éléments de positionnement 41a, 41b pourraient prendre la forme d'ouvertures formées sur la platine 4 qui sont chacune prévues pour coopérer avec une portion extérieure formée au niveau de chacun des éléments de positionnement 31a, 31b.

**[0052]** Les éléments de positionnement 31a, 31b pourraient par ailleurs être fixés sur le pont 35 ou 36 ; 36', en alternative au pont 34. Les éléments de positionnement 31a, 31b peuvent être venus de matière de l'un des ponts ou fixés à demeure (notamment soudés, brasés, collés ou rivetés) à l'un des ponts. Dans un tel cas, la liaison permanente entre les éléments de positionnement 31a, 31b et l'un des ponts assure le positionnement des éléments de positionnement relativement au pont auquel ils sont liés. La liaison permanente constitue donc une première portion de positionnement du premier pont ou une deuxième portion de positionnement du deuxième pont.

**[0053]** De préférence, quel que soit le mode de réalisation ou la variante de réalisation, les éléments de positionnement 31a, 31b sont chacun monoblocs et/ou ont la forme de pilier ou d'entretoise définissant une distance entre deux ponts.

**[0054]** Les éléments de fixation 5a, 5b, 6a, 6b du module horloger 300 ; 300' sur la platine 4 se présentent préférentiellement sous la forme de vis et de pieds-vis. Bien entendu, tout autre mode de fixation peut être envisagé. Par exemple, les éléments de fixation pourraient se présenter sous la forme de rivets et de simples trous.

**[0055]** Le module horloger 300 ; 300' comprend avantageusement trois ponts 34, 35, 36 ; 34, 35, 36'. Naturellement, le module 300 ; 300' pourrait comprendre seulement deux ponts 34, 36 ; 34, 36'. Le pont 36 ; 36' pivoterait et/ou délimiterait alors aussi bien l'oscillateur 100 que les éléments 21 ; 21', 22a, 22b ; 22' du dispositif d'échappement 200 ; 200'.

**[0056]** Dans la description qui précède, le montage d'un module horloger 300 ; 300' sur un bâti d'une pièce d'horlogerie, en particulier d'un mouvement, a été décrit appliqué au montage d'un module horloger selon l'invention. Toutefois, ce procédé de montage est aussi applicable à tout autre module horloger qui ne serait pas structuré conformément à l'invention.

**[0057]** Le montage traditionnel d'un système réglant

au sein d'un mouvement horloger requiert un certain nombre de réglages, tant au niveau de l'oscillateur que du dispositif d'échappement. Par exemple, il convient d'ajuster finement l'ébat axial de l'oscillateur entre un pont de balancier et une platine, de régler les pénétrations d'un bloqueur d'échappement en regard d'une roue d'échappement, et éventuellement d'effectuer une mise au repère du dispositif d'échappement. Grâce à l'invention, il est possible de réaliser un module de système réglant qui est aisément intégrable au sein d'un mouvement. Un tel module permet avantageusement d'effectuer les réglages en amont de l'assemblage du système réglant au sein du mouvement. Par ailleurs, sa conformation spécifique permet un assemblage très précis des éléments prenant part au module, ainsi qu'un assemblage très précis du module sur le mouvement, notamment pour permettre une coopération optimale entre les éléments du mouvement de base et les éléments du module.

**[0058]** Les solutions décrites présentent la particularité de comprendre des moyens de positionnement du module sur le bâti d'un mouvement, qui font également office de moyens de positionnement relatif des ponts prenant part audit module. Une telle conformation permet avantageusement de minimiser autant que faire se peut les chaînes de cotes. Selon une variante de ces solutions, les moyens de positionnement des ponts peuvent également faire office de moyens de positionnement d'un ressort-spiral d'un oscillateur de type balancier-spiral.

## Revendications

### 1. Module horloger (300 ; 300') comprenant :

- un mobile (100),
- un premier pont (34),
- un deuxième pont (36 ; 36'), et
- un système de positionnement (150) du deuxième pont (36 ; 36') sur le premier pont (34),

le système de positionnement (150) comprenant des éléments de positionnement (31a, 31b) comprenant chacun :

- une première portion de positionnement (312a, 312b) du premier pont (34),
- une deuxième portion de positionnement (314a, 314b) du deuxième pont (36 ; 36'), et
- une troisième portion de positionnement (311a, 311b) apte à positionner l'élément de positionnement (31a, 31b) relativement à un bâti (99), notamment relativement à un pont ou à une platine (4).

### 2. Module horloger (300 ; 300') selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le système de positionnement (150) comprend des deuxième éléments de fixation (33a, 33b) du deuxième pont (36 ;

36') sur le premier pont (34), notamment des vis (33a, 33b), coopérant chacun avec une deuxième portion de fixation (315a, 315b), notamment un trou taraudé, prévue sur chaque élément de positionnement (31a, 31b).

### 3. Module horloger (300 ; 300') selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première portion de positionnement (312a, 312b) est une portion cylindrique ou partiellement cylindrique destinée à coopérer avec une première ouverture (34a, 34b), comme un premier alésage (34a, 34b), prévue dans le premier pont (34).

### 4. Module horloger (300 ; 300') selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la deuxième portion de positionnement (314a, 314b) est une portion cylindrique ou partiellement cylindrique destinée à coopérer avec une deuxième ouverture (36a, 36b), comme un deuxième alésage (36a, 36b), prévue dans le deuxième pont (36 ; 36').

### 5. Module horloger (300 ; 300') selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la troisième portion de positionnement (311a, 311b) est une portion cylindrique ou partiellement cylindrique destinée à coopérer avec un élément saillant (41a, 41b), comme une goupille (41a, 41b), prévu ou rapporté sur un bâti (99).

### 6. Module horloger (300 ; 300') selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de positionnement (31a, 31b) sont des pieds-vis.

### 7. Module horloger (300 ; 300') selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un troisième pont (35), disposé entre le premier pont (34) et le deuxième pont (36 ; 36').

### 8. Module horloger (300 ; 300') selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les éléments de positionnement (31a, 31b) comprennent chacun une quatrième portion de positionnement (313a, 313b) du troisième pont (35).

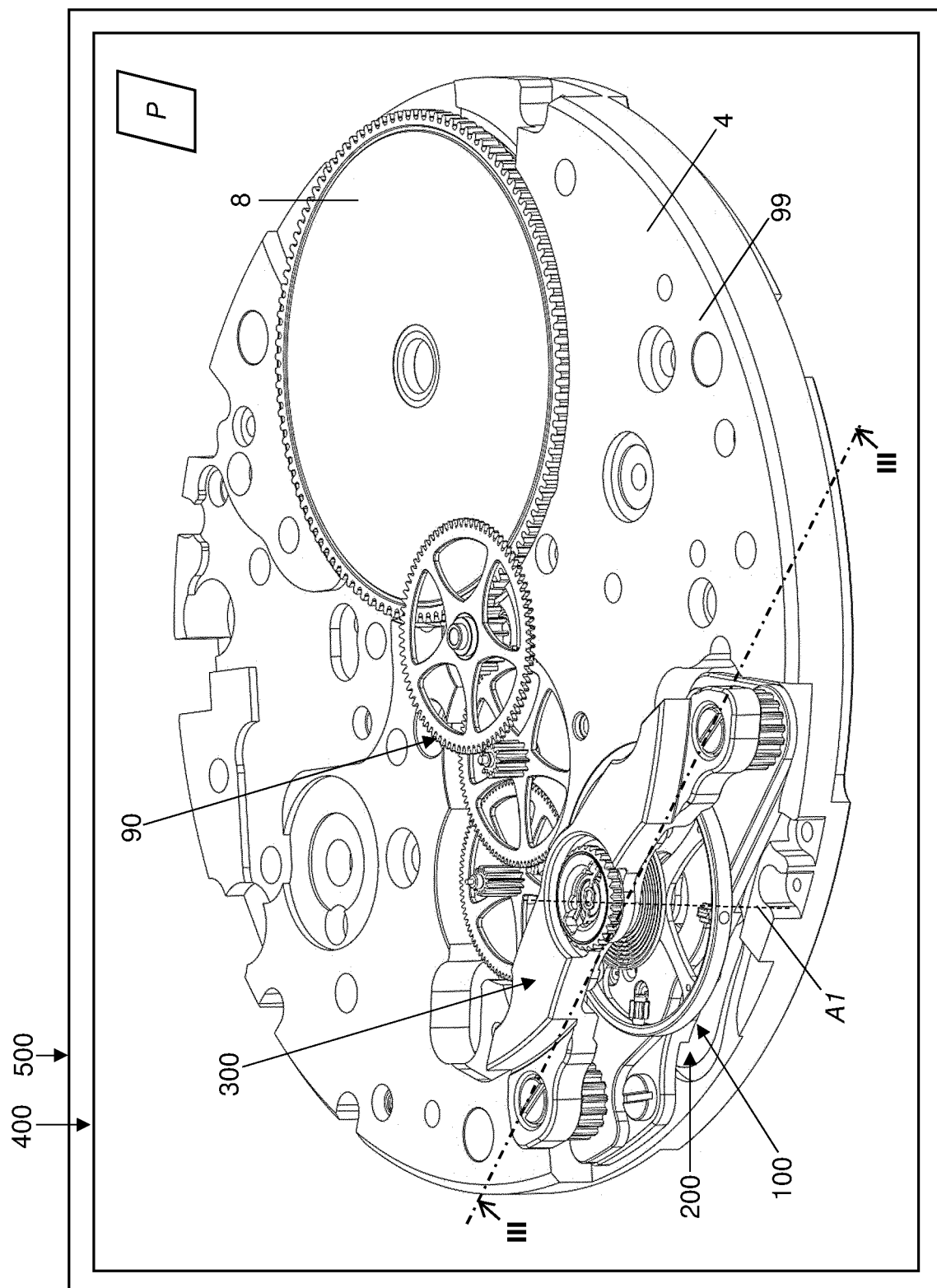
### 9. Module horloger (300 ; 300') selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de positionnement (150) comprend des premiers éléments de fixation (32a, 32b), notamment des écrous (32a, 32b), coopérant chacun avec une première portion de fixation (316a, 316b), notamment une portion filetée, prévue sur chaque élément de positionnement (31a, 31b).

### 10. Module horloger (300 ; 300') selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module est un module de système réglant et/ou **en ce**

**que** le mobile (100) est un oscillateur (100), en particulier un ensemble balancier (11) - spiral (12).

11. Module horloger (300 ; 300') selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module horloger comprend en outre un dispositif d'échappement, en particulier un dispositif d'échappement à entraînement tangentiel (200) ou un dispositif d'échappement à ancre suisse (200').  
5  
10
12. Assemblage (400 ; 400'), en particulier mouvement horloger (400), comprenant un module horloger (300 ; 300') selon l'une des revendications précédentes et un bâti (99), notamment un pont ou une platine (4).  
15
13. Assemblage (400 ; 400') selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le bâti (99) comprend deux éléments de positionnement (41a, 41b) prenant la forme d'éléments saillants (41a, 41b) agencés de sorte à présenter des extrémités longitudinales respectives (411a, 411b) disposées au niveau de plans parallèles distincts (P1, P2), ces plans parallèles distincts étant notamment parallèles à un plan (P) selon lequel s'étend le bâti (99) et/ou perpendiculaires à un axe géométrique (A41) d'un élément de positionnement.  
20  
25
14. Pièce d'horlogerie (500 ; 500'), notamment montre-bracelet (500), comprenant un module horloger (300 ; 300') selon l'une des revendications 1 à 11 et/ou un assemblage (400) selon la revendication 12 ou 13.  
30
15. Procédé de montage d'un assemblage, notamment d'un assemblage selon la revendication 12 ou 13 ou d'une pièce d'horlogerie selon la revendication 14, comprenant les étapes suivantes :  
35
  - fournir un module horloger (300 ; 300'), notamment un module horloger (300 ; 300') selon l'une des revendications 1 à 11 ;  
40
  - fournir un bâti (99) ;
  - monter le module horloger (300 ; 300') de manière pivotante sur le bâti (99), notamment de manière pivotante autour d'un élément de positionnement (41a, 41b) ;  
45
  - positionner le module (300 ; 300') relativement au bâti (99) par le biais des éléments de positionnement (41a, 41b) ; et  
50
  - fixer le module horloger (300 ; 300') relativement au bâti (99) dans cette position.

55



## Figure 1

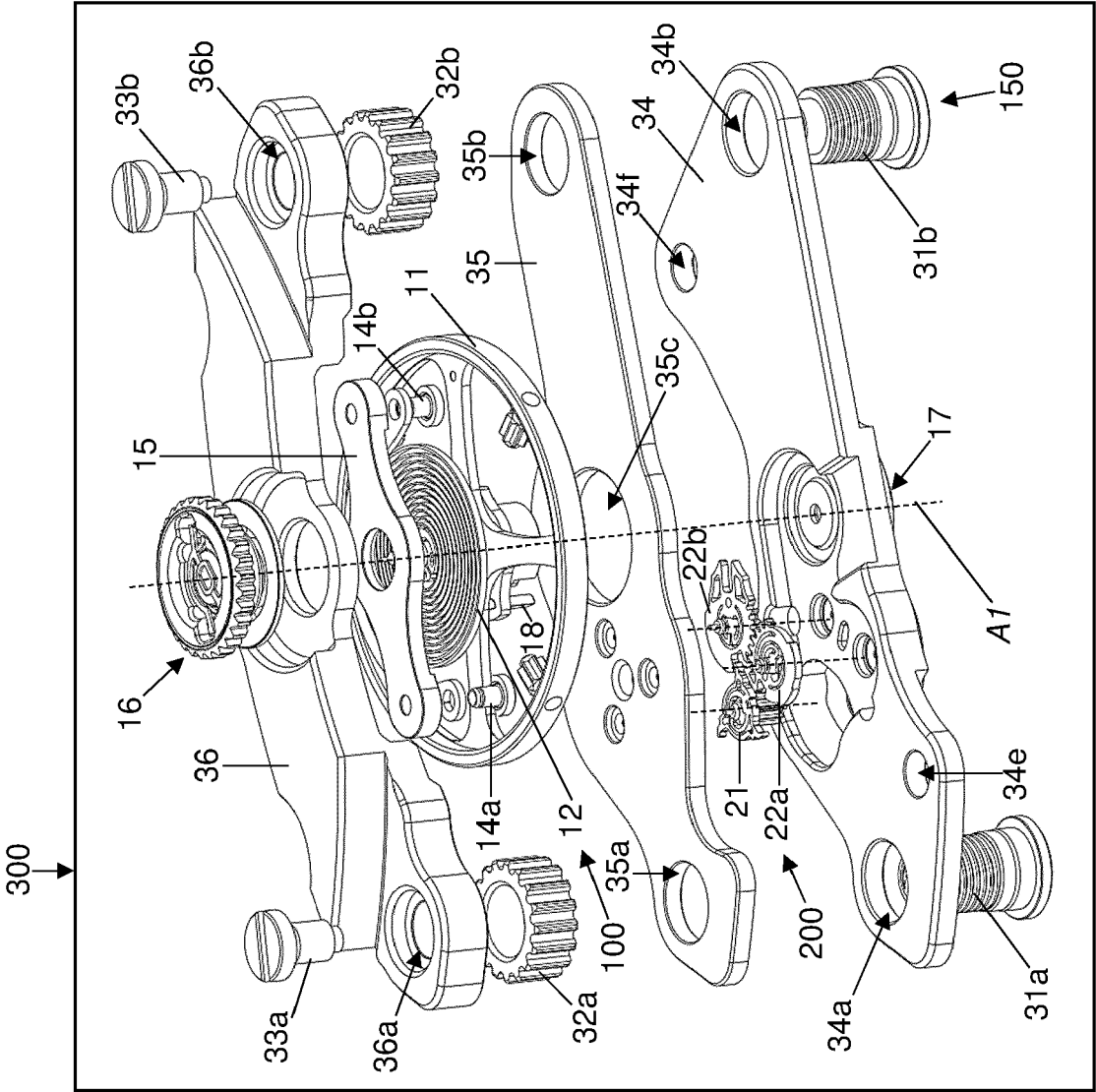


Figure 2

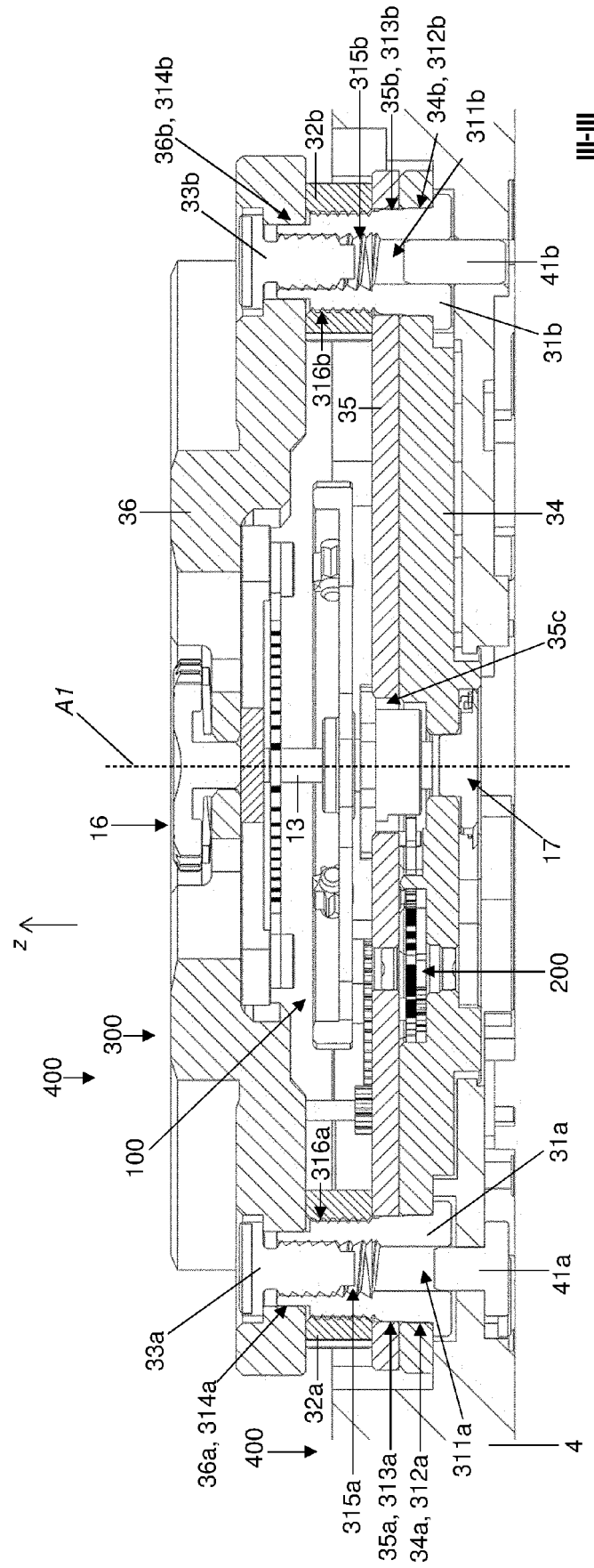


Figure 3

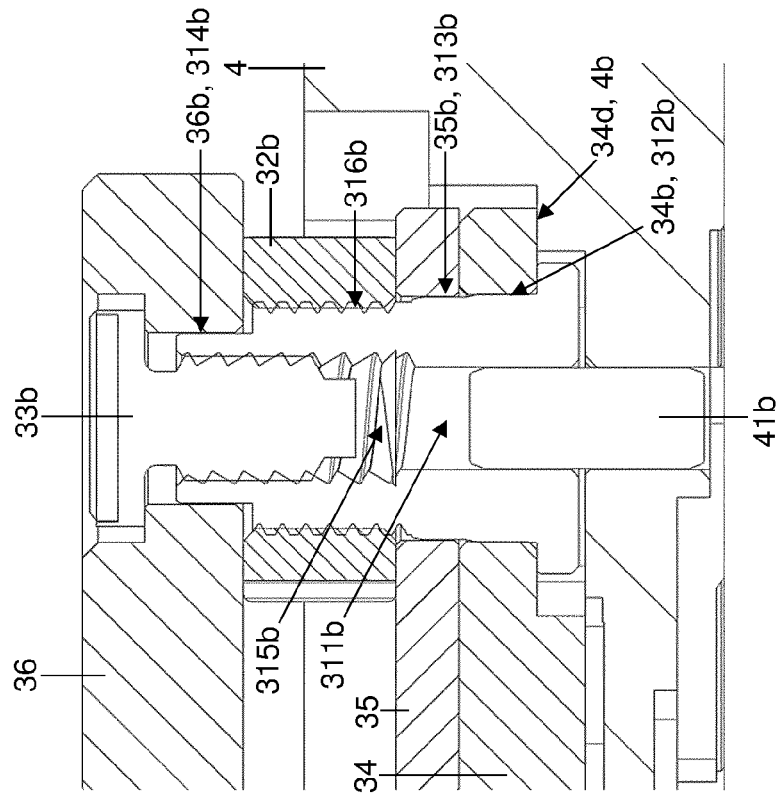


Figure 5

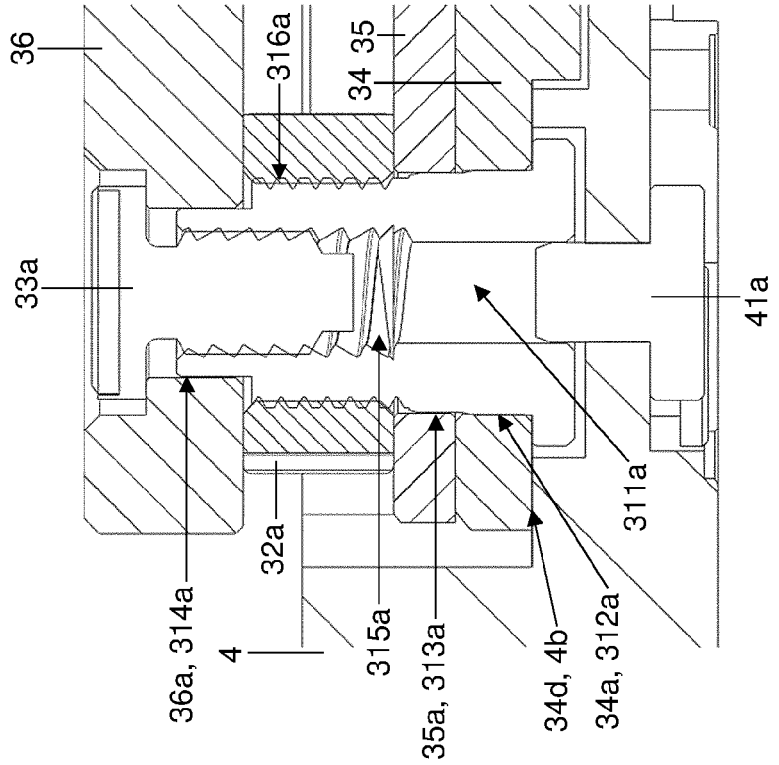


Figure 4

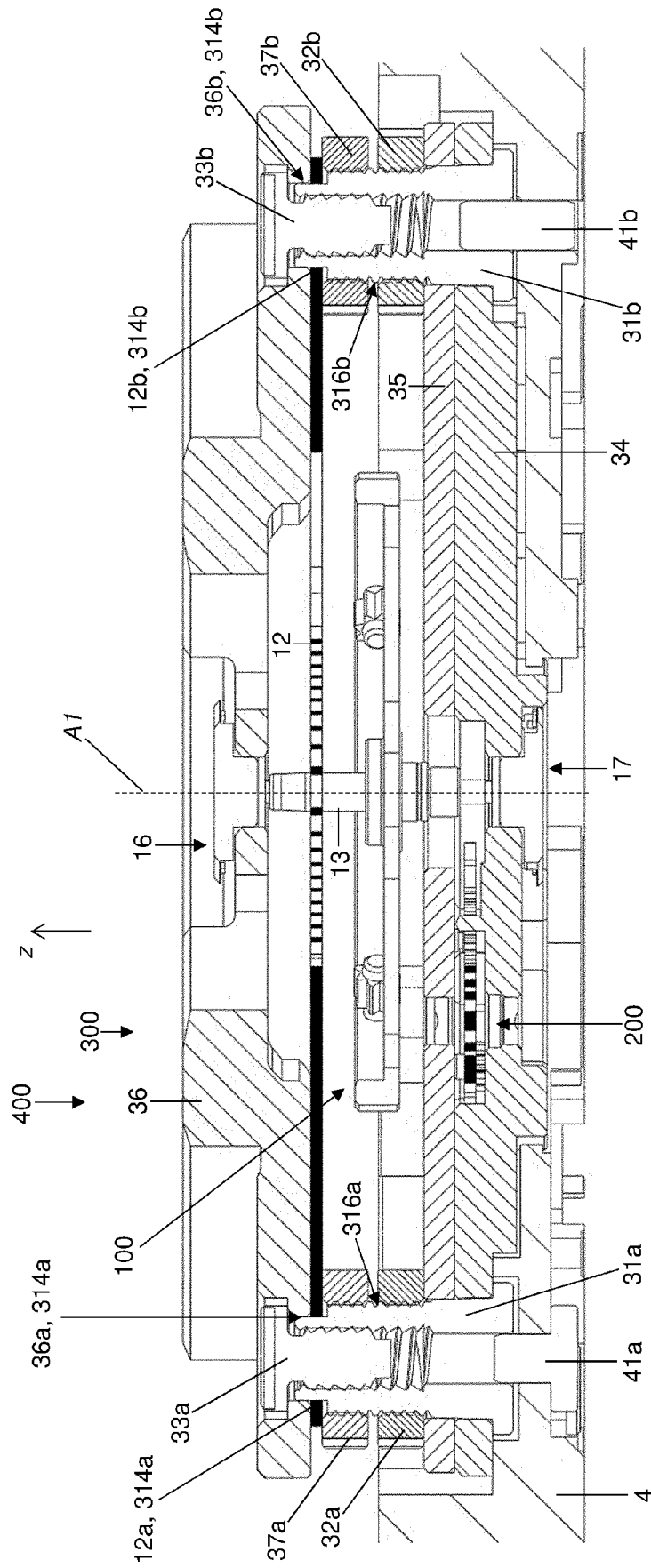


Figure 6

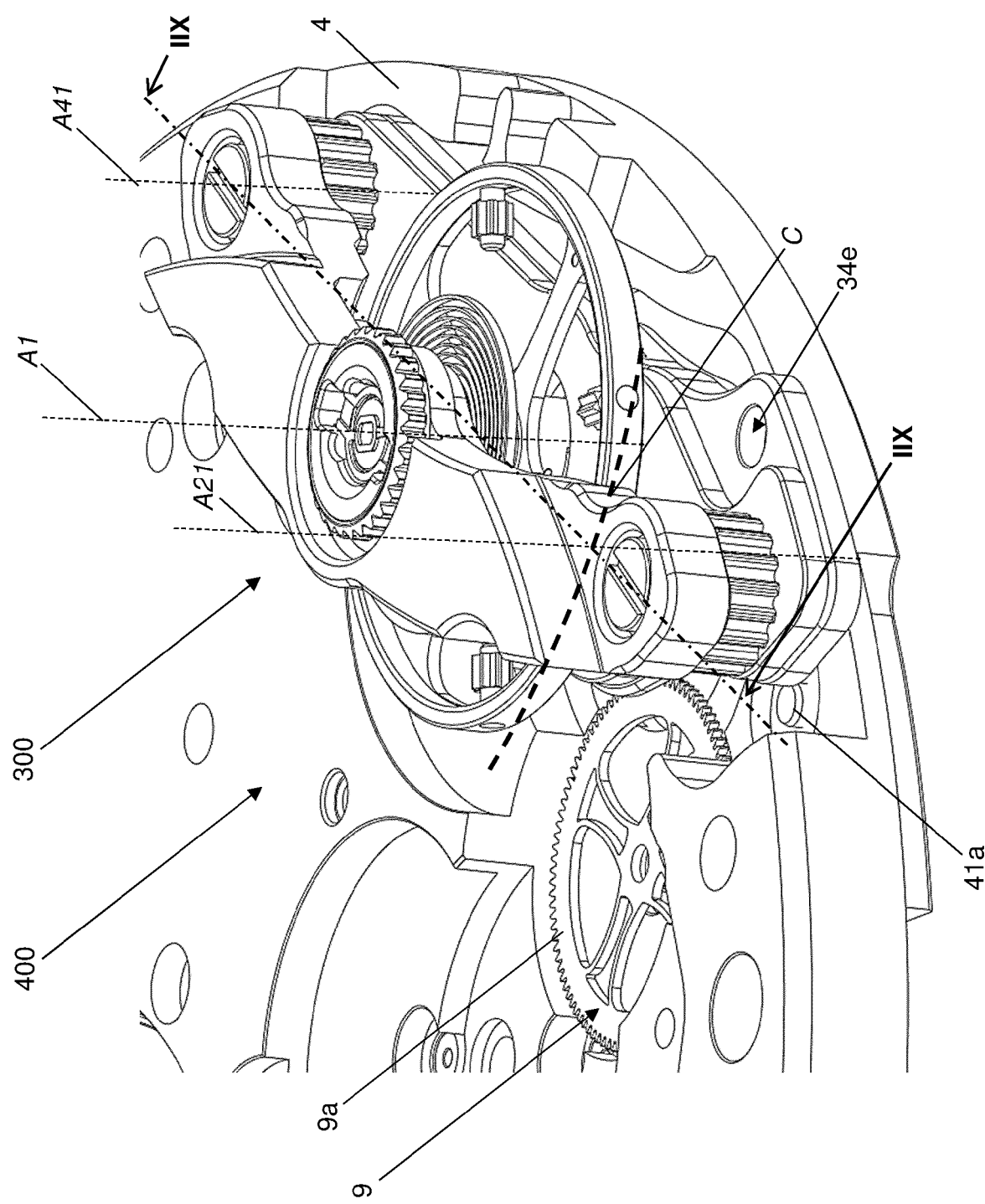


Figure 7

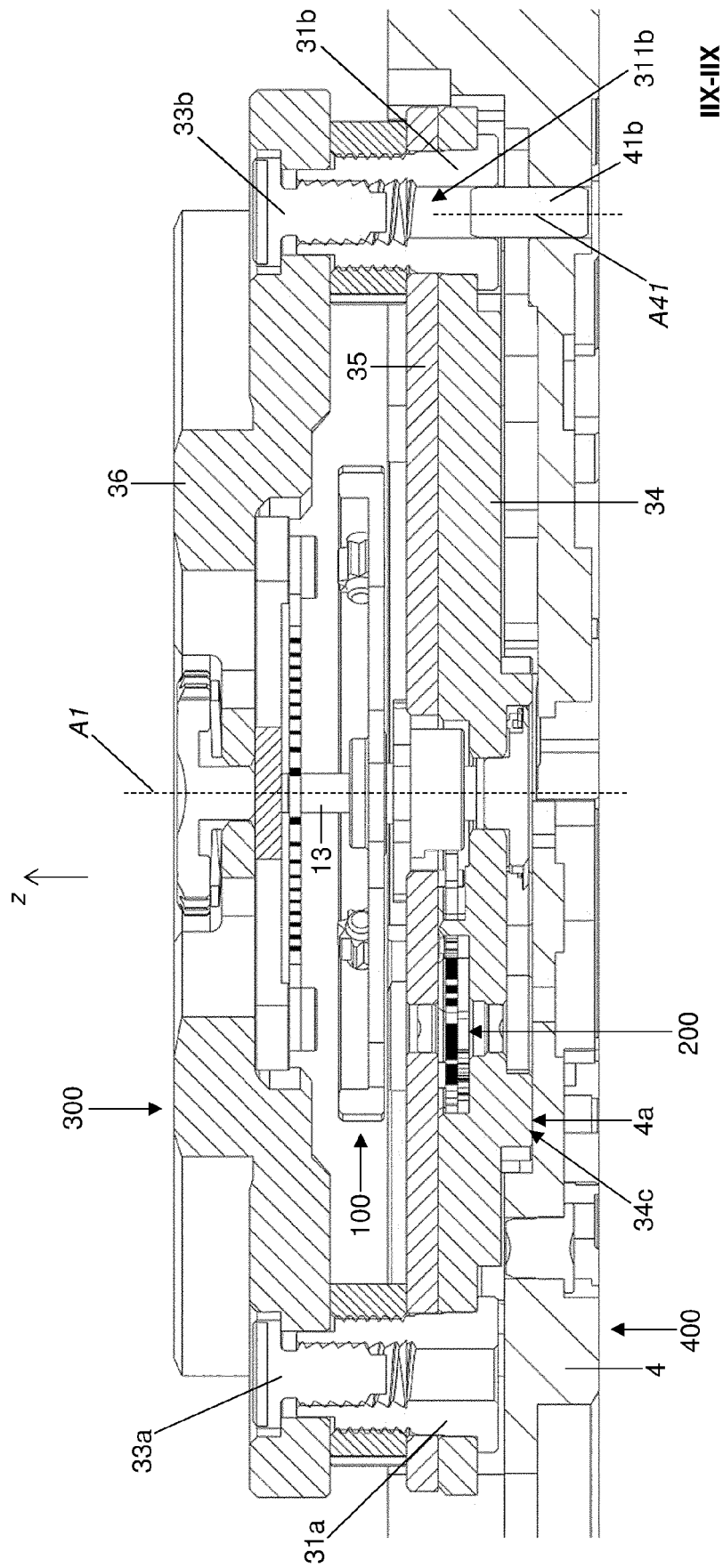


Figure 8

IIIX-IIIX

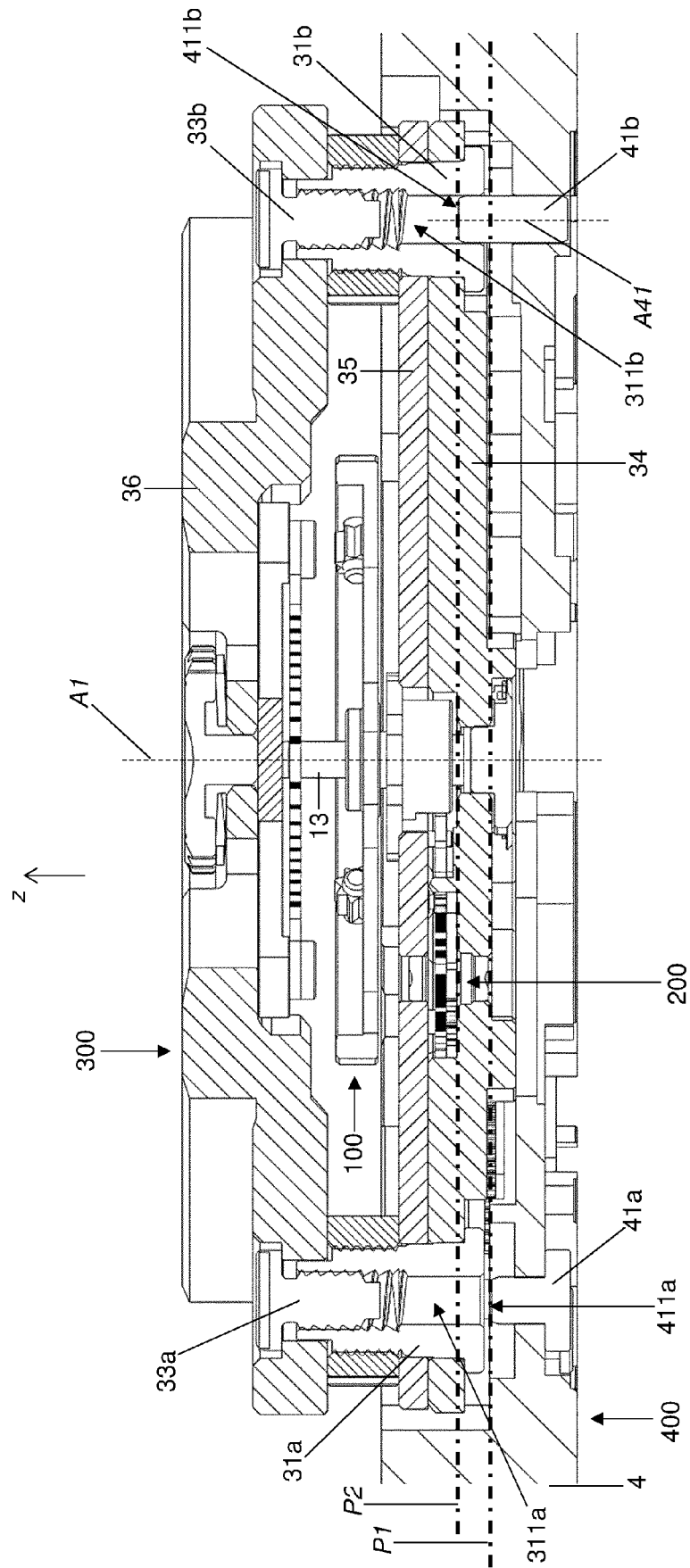


Figure 9

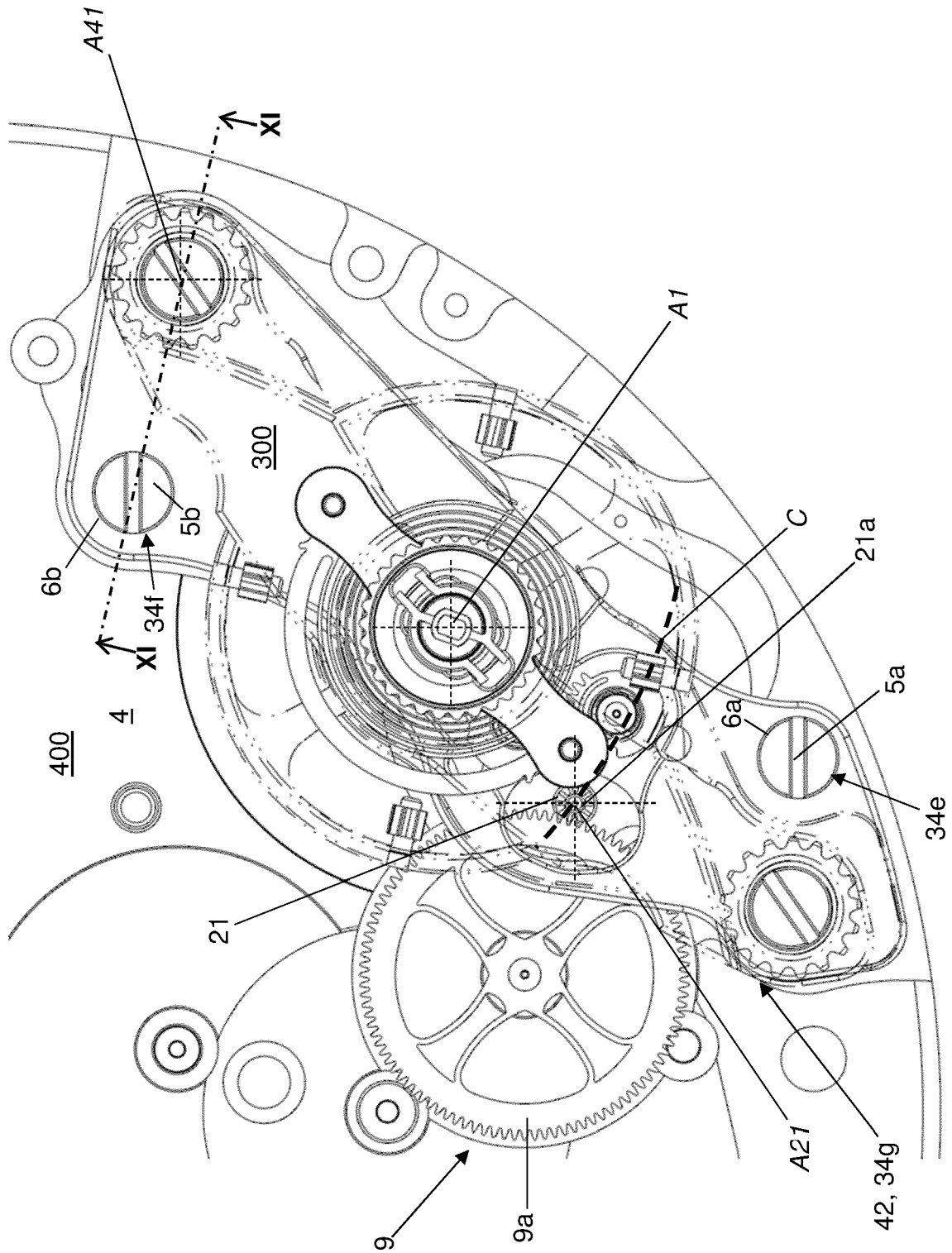


Figure 10

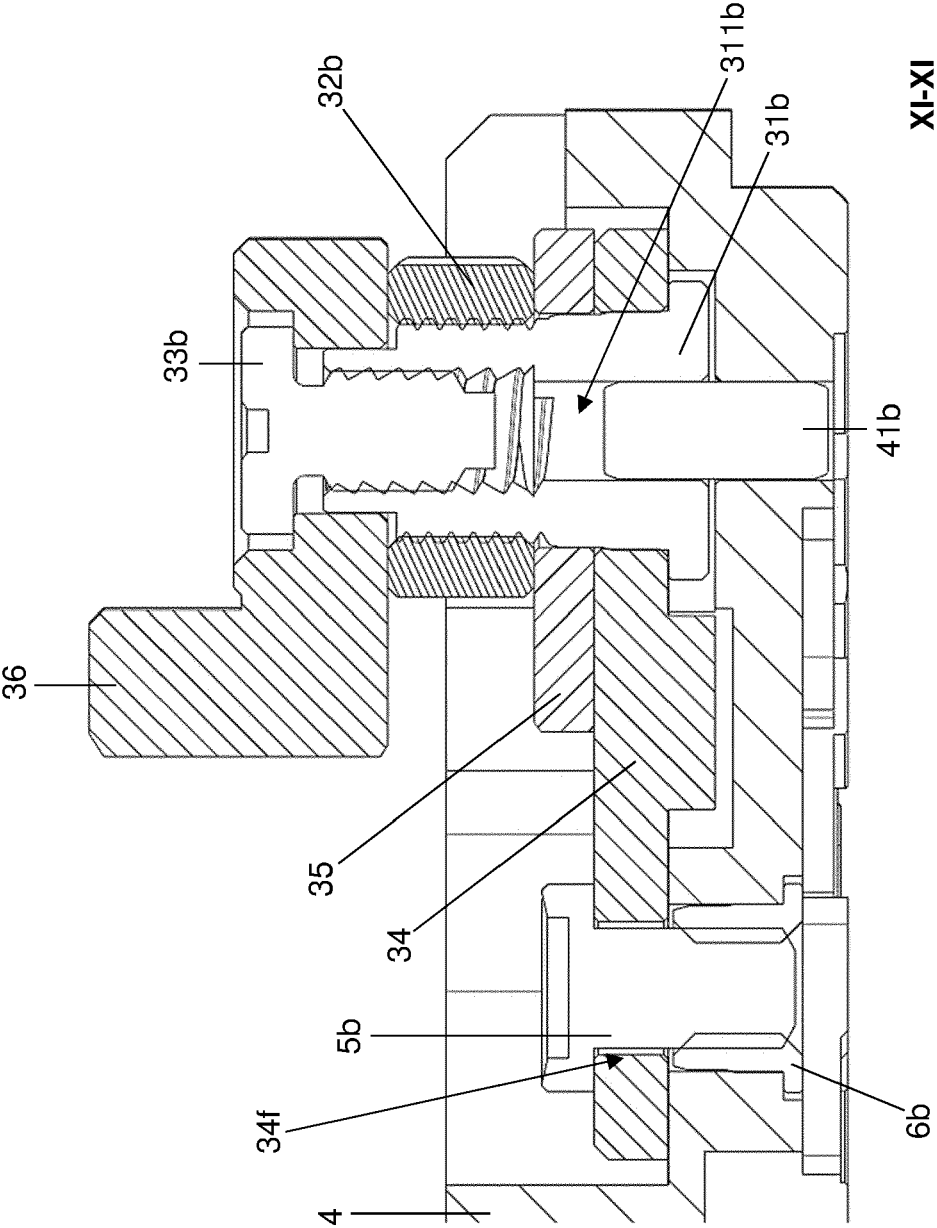


Figure 11

XI-XI

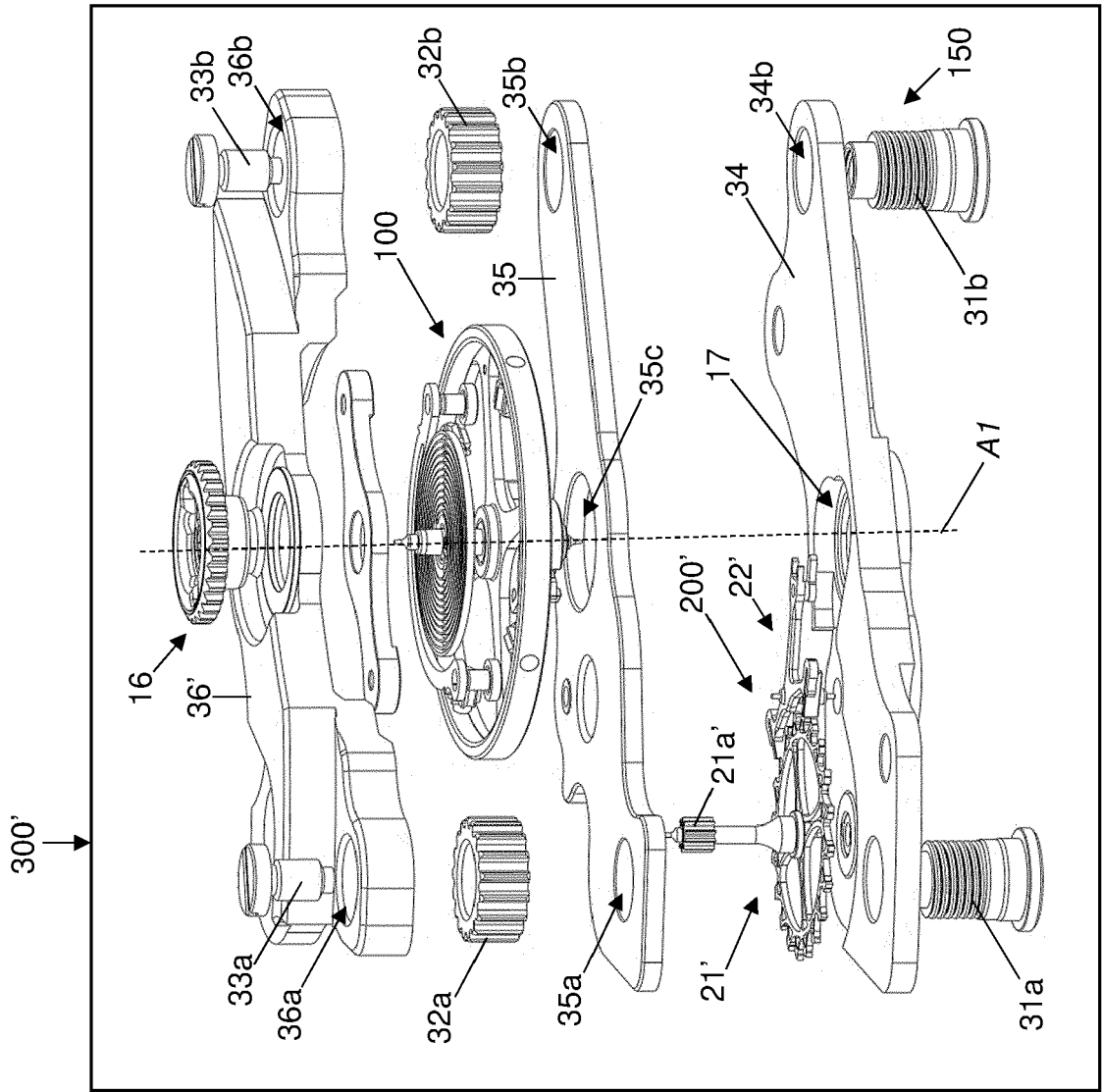


Figure 12

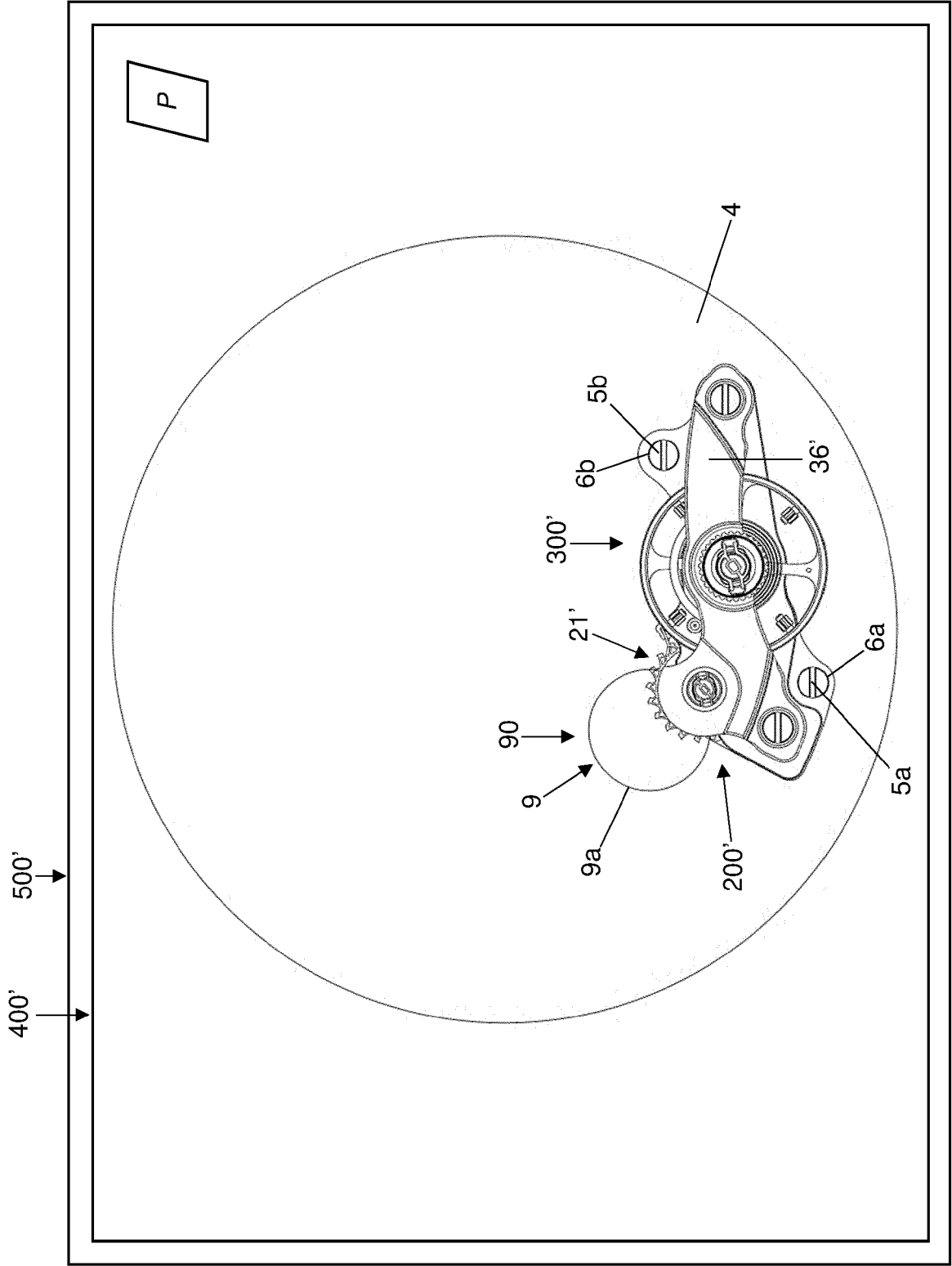


Figure 13



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 19 5559

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

| 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 702 250 A1 (CARTIER CREATION STUDIO SA [CH]) 31 mai 2011 (2011-05-31)<br>* alinéas [0014] - [0019]; revendications 16,17; figures 3-6 *   | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                     | INV.<br>G04B29/02<br>G04B29/04        |
| A,D                                                                                                                                                                                                                                                                  | EP 2 565 730 A1 (ETA SA MFT HORLOGERE SUISSE [CH]) 6 mars 2013 (2013-03-06)<br>* alinéas [0040] - [0045]; revendications 1,11; figures 3,4 * | 1-15                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 3 032 354 A1 (ROLEX SA [CH]) 15 juin 2016 (2016-06-15)<br>* alinéas [0026] - [0030]; revendication 1; figures 4,5 *                       | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                          | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                          | G04B                                  |
| 1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                       |
| Lieu de la recherche<br><b>La Haye</b>                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                              | Date d'achèvement de la recherche<br><b>15 février 2022</b>                                                                                                                                                                                                              | Examineur<br><b>Camatchy Toppé, A</b> |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                              | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                       |

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

EP 21 19 5559

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.

15-02-2022

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication           |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|
| <b>CH 702250</b>                                | <b>A1</b>              | <b>31-05-2011</b>                       | <b>AUCUN</b>                     |
| <b>EP 2565730</b>                               | <b>A1</b>              | <b>06-03-2013</b>                       | <b>CN 102968038 A 13-03-2013</b> |
|                                                 |                        | <b>CN 104076677 A 01-10-2014</b>        |                                  |
|                                                 |                        | <b>EP 2565730 A1 06-03-2013</b>         |                                  |
|                                                 |                        | <b>EP 2735921 A2 28-05-2014</b>         |                                  |
|                                                 |                        | <b>HK 1183115 A1 13-12-2013</b>         |                                  |
|                                                 |                        | <b>HK 1202649 A1 02-10-2015</b>         |                                  |
|                                                 |                        | <b>JP 5411333 B2 12-02-2014</b>         |                                  |
|                                                 |                        | <b>JP 5856129 B2 09-02-2016</b>         |                                  |
|                                                 |                        | <b>JP 2013047677 A 07-03-2013</b>       |                                  |
|                                                 |                        | <b>JP 2014041156 A 06-03-2014</b>       |                                  |
|                                                 |                        | <b>RU 2012136863 A 10-03-2014</b>       |                                  |
|                                                 |                        | <b>US 2013051190 A1 28-02-2013</b>      |                                  |
|                                                 |                        | <b>US 2014112110 A1 24-04-2014</b>      |                                  |
| <b>EP 3032354</b>                               | <b>A1</b>              | <b>15-06-2016</b>                       | <b>CN 105652629 A 08-06-2016</b> |
|                                                 |                        | <b>EP 3032354 A1 15-06-2016</b>         |                                  |
|                                                 |                        | <b>JP 6710041 B2 17-06-2020</b>         |                                  |
|                                                 |                        | <b>JP 2016102788 A 02-06-2016</b>       |                                  |
|                                                 |                        | <b>US 2016154379 A1 02-06-2016</b>      |                                  |

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 2238518 A [0002]
- CH 700660 [0004]
- EP 2565730 A [0005]
- EP 3637195 A [0016]
- EP 2799937 A [0035]
- EP 2336832 A [0042]