



(11) **EP 3 432 082 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
23.01.2019 Bulletin 2019/04

(51) Int Cl.:
G04B 17/06 (2006.01) G04B 17/34 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18183704.8**

(22) Date de dépôt: **16.07.2018**

(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

(72) Inventeurs:
• **GUILLAUME, Marc**
25520 Goux-les-Usiers (FR)
• **KARLEN, Olivier**
1807 Blonay (CH)

(74) Mandataire: **e-Patent SA**
Rue Saint-Honoré 1
Boîte Postale CP 2510
2001 Neuchâtel (CH)

(30) Priorité: **18.07.2017 CH 9422017**

(71) Demandeur: **Richemont International S.A.**
1752 Villars-sur-Glâne (CH)

(54) **ORGANE REGLANT**

(57) Organe réglant (1) pour mouvement d'horlogerie, comprenant :

- un volant d'inertie solidaire en rotation d'un axe (3) s'étendant selon une direction axiale (Z) ;

- un ressort spiral (9) fixée sur ladite axe par l'intermédiaire d'une virole (7) solidaire d'une extrémité dudit ressort spiral (9) ;

dans lequel ladite virole (7) comporte une zone de réception (11) agencée pour recevoir ledit axe (3), cette zone de réception (11) étant délimitée au moins partiellement par une surface de positionnement (13) ainsi

qu'au moins deux surfaces de maintien (15) dont l'au moins une est déplaçable à l'encontre d'une force de rappel, les surfaces de maintien (15) étant agencées pour serrer ledit axe (3) contre ladite surface de positionnement (13).

Selon l'invention, ledit axe comporte un tronçon (5) de section transversale non circulaire, lesdites surfaces de maintien (15) ainsi que ladite surface de positionnement (13) coopérant avec ledit tronçon (5) afin de serrer ce dernier.

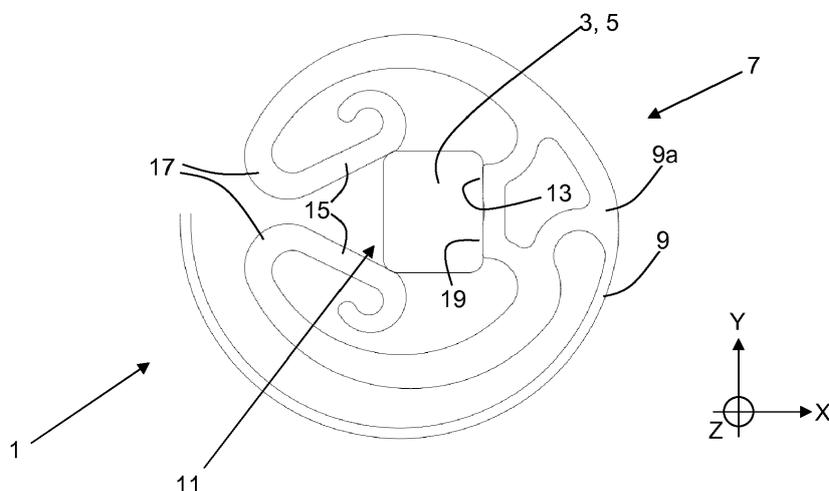


Figure 1

EP 3 432 082 A1

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie. Elle concerne, plus particulièrement, un organe réglant pour pièce d'horlogerie.

Etat de la technique

[0002] Un organe réglant horloger comporte typiquement un volant d'inertie monté sur un axe, ce volant d'inertie étant par exemple un balancier ou une autre forme de masse oscillante. Afin de fournir un couple de rappel pour faire osciller le volant d'inertie, un ressort spiral est également fixé au même axe, typiquement par l'intermédiaire d'une virole venue de matière avec le ressort ou qui est solidaire de son extrémité intérieure. L'intégration de la virole avec l'axe est habituellement effectuée en chassant l'axe dans une zone de réception que comporte la virole, ladite zone étant conformée à ce but. Ce chassage déforme le matériau de la virole élastiquement et les contraintes ainsi engendrées servent à serrer l'axe. Les deux éléments sont ainsi rendus solidaires l'un de l'autre. Lors du chassage, le matériau du composant subit typiquement une légère déformation plastique en plus. On peut citer une virole à bague fendue en tant qu'exemple traditionnel d'une virole servant ce but.

[0003] Ce procédé de fixation convient parfaitement pour des composants en métal ou en polymère qui sont relativement élastiques et peuvent subir des déformations plastiques sans casser.

[0004] Plus récemment, des matériaux cassants sont devenus courants dans l'horlogerie. Ces matériaux présentent peu ou pas de domaine plastique et sont donc extrêmement fragiles. À ce titre, on peut citer des aciers durs, des céramiques, des verres, des vitrocéramiques, le silicium mono- ou polycristallin, le silicium amorphe, des oxydes nitrures ou carbures de silicium sous tout régime cristallin, l'alumine, le diamant synthétique et similaires.

[0005] Étant donné que ces matériaux sont cassants, il est très difficile, voire impossible de chasser une virole fait d'un tel matériau sur un axe de manière traditionnelle, tout en gardant des tolérances de fabrication acceptables.

[0006] Pour ces raisons, des fabricants horlogers ont développé plusieurs solutions pour monter des composants faits en de tels matériaux sur des axes. L'une de ces solutions est de prévoir des structures élastiques au niveau de la zone de montage du composant, ces structures élastiques permettant un chassage sans développement de contraintes excessives dans le matériau du composant. Ces structures sont typiquement formées dans le corps du composant et fléchissent lors de l'introduction de l'axe.

[0007] À ce titre, on peut citer le document WO2011/116486 qui décrit une virole fendue compre-

nant deux langues élastiques qui contraignent et positionnent l'axe contre une surface de positionnement substantiellement rigide lorsque l'axe est chassé dans la zone de réception, définie par les langues et la surface de positionnement.

[0008] Toutefois, cette virole de l'art antérieur nécessite qu'un horloger expérimenté effectue un réglage de la relation angulaire de la virole par rapport à l'axe afin d'assurer la bonne indexation de la virole par rapport à la platine du balancier. Un mauvais réglage de cette relation angulaire est néfaste pour la marche et pour l'isochronisme de l'organe réglant et est à éviter. Cependant, l'utilisation d'un horloger expérimenté pour effectuer cette tâche est inefficace pour la production et est peu économique.

[0009] Le document JP S49 23889 décrit une virole dans laquelle le ressort spiral est interposé entre cette dernière et un axe légèrement trapézoïdal. Cette solution est certes simple, mais ne permet pas de réglage fin de la courbe interne du spiral et sa position par rapport à la virole. Par ailleurs, il sera très difficile d'assurer le bon positionnement relatif entre les trois éléments selon chaque direction, notamment en ce qui concerne la position dans le plan du ressort. Cet agencement ne représente donc pas une solution pour une montre de précision. Pour le surplus, ce document est muet sur si le ressort est serré par la virole contre l'axe, ou s'il est collé, soudé ou similaire.

[0010] Finalement, le document JP 2014/190816 décrit une virole comportant une ouverture adaptée pour recevoir un tronçon non circulaire de l'axe du balancier. Immédiatement adjacent à la partie protubérante de cet axe se trouvent des lames délimitées par des fentes pratiquées dans le corps de la virole. Ces lames forment des poutres encastrées à chacune de ses extrémités respectives. Cependant, le document précise qu'il existe un espace, et donc un jeu, entre la partie non circulaire de l'axe et la virole. La présence de ces lames semble être dans le but d'amortir des chocs, mais ce document n'est pas entièrement clair sur ce point.

[0011] Le but de l'invention est par conséquent de proposer un composant horloger dans lequel les défauts susmentionnés sont au moins partiellement surmontés.

Divulgation de l'invention

[0012] De façon plus précise, l'invention concerne un organe réglant pour mouvement d'horlogerie. Cet organe réglant comporte un volant d'inertie tel qu'un balancier, solidaire en rotation d'un axe s'étendant selon une direction axiale ainsi qu'un ressort spiral fixé sur ledit axe par l'intermédiaire d'une virole solidaire d'une extrémité dudit ressort. La virole peut ainsi être fixée sur l'extrémité du ressort ou venue de matière avec cette dernière.

[0013] La virole comporte une zone de réception agencée pour recevoir ledit axe, cette zone de réception étant délimitée au moins partiellement par une surface de positionnement ainsi qu'au moins deux surfaces de main-

tien dont l'une au moins est déplaçable à l'encontre d'une force de rappel, fournie, par exemple, par un bras élastique ayant une extrémité libre, ou similaire. Ces surfaces de maintien sont agencées pour serrer ledit axe contre ladite surface de positionnement afin de rendre la virole et l'axe solidaires l'un de l'autre. On note que le serrage ainsi défini implique un contact direct entre les surfaces de maintien et la surface de positionnement, sans interposition d'autres éléments. Ce faisant, les tolérances de manufacture peuvent être très serrées puisqu'il n'y a que deux éléments concernés, ce qui maximise la précision de manufacture ainsi que du positionnement relatif des deux éléments.

[0014] Selon l'invention, l'axe comporte un tronçon de section transversale non circulaire, lesdites surfaces de maintien ainsi que ladite surface de positionnement coopérant avec ledit tronçon afin de serrer ce dernier. Le tronçon est ainsi la partie de l'axe qui interagit avec la virole afin de rendre ces deux éléments solidaires l'un de l'autre.

[0015] Ce tronçon de section non circulaire (considéré à un angle non zéro à ladite direction axiale) peut occuper une partie ou même l'entièreté de la longueur de l'axe, et fournit une référence permettant d'indexer la virole automatiquement par rapport à l'axe. Toute étape ultérieure de réglage manuel de l'orientation angulaire de la virole par rapport à l'axe est ainsi rendue superflue, ce qui simplifie la manufacture et réduit ainsi les coûts y associés. Alternativement, d'autres formes non-circulaires (angulaires, courbes, polygonales, ovales, irréguliers et toute combinaison de ces dernières) peuvent être utilisées en combinaison avec une surface de positionnement de forme complémentaire.

[0016] Avantageusement, le tronçon comprend au moins un méplat qui coopère avec l'une desdites surfaces, de préférence avec ladite surface de positionnement. Un méplat est plus simple à fabriquer que d'autres formes non circulaires plus complexes, et fournit ainsi une solution simple pour l'indexage automatique de la virole par rapport au tronçon.

[0017] Avantageusement, au moins l'une, de préférence chacune, desdites surfaces de maintien est portée par un bras élastique que comporte ladite virole. De préférence, au moins certains (idéalement l'ensemble) des bras élastiques présentent chacun une extrémité libre, et sont donc liés à la virole à une seule de ses extrémités respectives.

[0018] Avantageusement, lesdites surfaces de maintien sont portées chacune par un doigt, les doigts s'étendent l'un vers l'autre depuis des extrémités respectives de chacun desdits bras élastiques. Au moins l'un desdits bras élastiques peut être replié vers l'intérieur, ce qui les confère une élasticité augmentée et permet à la virole d'agir en tant qu'antichoc pour amortir des chocs selon certaines directions.

[0019] Avantageusement, la virole est venue de manière avec ledit ressort. L'ensemble virole-ressort est ainsi optimisé pour une fabrication monobloc par les procé-

dés d'usinage micromécanique couramment utilisés.

[0020] Avantageusement, ladite virole et ledit tronçon sont agencés pour être intégrés l'un avec l'autre par l'intermédiaire d'un chassage élastique. Un montage de la virole sur l'axe selon le procédé le plus courant dans l'horlogerie est ainsi possible.

[0021] Avantageusement, ladite zone de réception comprend une première sous-zone conformée de telle sorte à permettre l'insertion dudit axe selon ladite direction axiale ainsi qu'une deuxième sous-zone adjacente à et en communication avec ladite première sous-zone, ladite deuxième sous-zone étant agencée pour serrer ledit tronçon, lesdites surfaces de maintien et ledit tronçon étant agencés de telle sorte à permettre audit axe d'être déplacé latéralement (c'est-à-dire à un angle non zéro, notamment perpendiculaire à ladite direction axiale) en translation depuis ladite première sous-zone afin de le faire entrer dans ladite deuxième sous-zone et d'y être serré. L'axe peut ainsi être inséré sans (ou avec peu de) contact avec la virole et est solidarisé au tronçon par l'intermédiaire d'un clipsage dans la deuxième sous-zone. Cet agencement engendre moins d'usure de ces composants lors du montage comparé à un chassage conventionnel.

[0022] Avantageusement, la première sous-zone est conformée de telle sorte que ledit axe peut prendre place à l'intérieur de cette sous-zone sans engendrer de déplacement desdites surfaces de maintien. Tout risque d'usure lors de l'insertion de l'axe dans la zone de réception est ainsi évité.

[0023] Avantageusement, ladite première sous-zone est définie par lesdites surfaces de maintien ainsi que deux corps en forme de cornes s'étendant de préférence symétriquement depuis les surfaces de maintien.

[0024] Avantageusement, ledit tronçon et ladite zone de réception sont conformés de telle sorte à permettre l'insertion de l'axe selon ladite direction axiale lorsque ledit axe et ladite virole présentent une première orientation angulaire relative, et à serrer ledit tronçon contre ladite surface de positionnement lorsque ladite virole et ledit axe présentent une deuxième orientation angulaire relative distincte de ladite première orientation. Une insertion de l'axe dans la zone sans (ou avec peu de) frottement est ainsi possible, la solidarisation de la virole à l'axe s'écoulant suite à une rotation relative entre ces deux composants. Ce faisant, les surfaces de maintien serrent le tronçon contre la surface de positionnement. À nouveau, cet agencement engendre moins de frottements et donc moins d'usure des deux composants en comparaison à un chassage conventionnel.

[0025] Avantageusement, l'axe porte un élément de verrouillage agencé pour passer au travers de ladite zone de réception lorsque ledit axe et ladite virole sont orientés selon ladite première orientation angulaire relative ainsi que pour bloquer ladite virole axialement sur ledit axe lorsque ledit axe et ladite virole sont orientés selon ladite deuxième orientation angulaire relative. Le blocage axial de la virole sur l'axe dans le sens limité par ledit ergot

est ainsi assuré et ce, indépendamment de la forme et de la longueur du tronçon. Cet élément de verrouillage présente avantageusement au moins un ergot agencé pour bloquer ladite virole axialement sur ledit axe lorsque l'axe et le composant sont orientés selon ladite deuxième orientation angulaire relative. Une forme substantiellement polygonale dont les sommets constituent lesdits ergots est particulièrement adaptée à cette fonction.

[0026] Avantageusement, ledit tronçon présente une hauteur parallèle à ladite direction axiale qui se situe entre 100% et 120%, de préférence entre 101% et 115%, de l'épaisseur de ladite virole considérée selon la même direction. Si le tronçon est usiné dans une portion cylindrique de l'axe, les bords du tronçon peuvent agir en tant qu'épaulements pour positionner le composant le long de l'axe.

[0027] Avantageusement, l'organe réglant comporte en outre un plateau de balancier monté sur ledit axe, ledit plateau étant indexé par rapport audit axe par l'intermédiaire d'un tronçon supplémentaire de forme non-circulaire que comporte ledit axe. L'indexage de l'ensemble de l'organe réglant peut ainsi être assuré sans réglage ultérieur de la part d'un horloger expérimenté.

[0028] L'invention porte également sur une pièce d'horlogerie comportant un organe réglant selon l'une des revendications précédentes.

Brève description des dessins

[0029] D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- Fig. 1 est une représentation schématique en coupe d'une partie d'un organe réglant selon une première variante de l'invention en position de service ;
- Fig. 2 est une représentation schématique en coupe d'une partie d'un organe réglant selon une deuxième variante de l'invention en position de service ;
- Fig. 3a et 3b sont deux représentations schématiques en coupe illustrant le principe de la variante de la figure 2, en position d'insertion de l'axe et en position de service respectivement ;
- Fig. 4a et 4b sont deux représentations schématiques en coupe d'une partie d'un organe réglant selon une troisième variante de l'invention, en position d'insertion de l'axe et en position de service respectivement ;
- Fig. 5 est une représentation schématique en coupe d'une sous-variante de l'invention qui se base sur celle des figures 4a et 4b, et
- Fig. 6 est une vue isométrique qui illustre plus complètement une partie d'un organe réglant selon l'invention.

Mode de réalisation de l'invention

[0030] La figure 1 représente un premier mode de réa-

lisation d'une partie d'un organe réglant 1 selon l'invention, vu en coupe partielle.

[0031] L'organe réglant 1 comprend un volant d'inertie tel qu'un balancier (non représenté afin de ne pas surcharger les figures) monté solidaire en rotation d'un axe 3 s'étendant selon une direction axiale Z, dont seul le tronçon 5 qui coopère avec une virole 7 solidaire d'un ressort spiral 9 est représenté ici. Le tronçon peut être usiné dans le corps de l'axe 3, ou peut s'étendre tout le long de ce dernier selon le souhait du constructeur. Par ailleurs, seule la racine 9a du ressort spiral 9 a été représentée ici, le reste de ce dernier prenant n'importe quelle forme connue.

[0032] La virole 7 comporte une zone de réception 11 creuse agencée pour recevoir et serrer le tronçon 5 de l'axe 3. Cette zone 11 est délimitée au moins partiellement d'une part, par une surface de positionnement 13, d'autre part, par au moins deux surfaces de maintien 15 qui sont soumises à une force de rappel élastique. La surface de positionnement 13 est formée sur une partie de la virole 7 qui est adjacente à ladite racine 9a, qui peut être creuse ou pleine. Dans la variante représentée, les surfaces de maintien 15 sont portées par des bras élastiques 17 qui s'étendent depuis la racine 9a du ressort 9, et la surface de positionnement 13 est substantiellement rigide. En d'autres termes, la surface de positionnement est substantiellement indéplaçable par rapport à la racine du spiral.

[0033] Dans ce mode de réalisation, les bras élastiques 17 sont repliés vers l'intérieur afin de leur conférer une élasticité augmentée, et peuvent ainsi admettre certains chocs dans le plan de la virole 7 dans une direction autre que vers la surface de positionnement 13. Ceci s'applique également aux modes de réalisation des figures 4a, 4b et 5 décrits ci-dessous.

[0034] La virole 7 est ainsi formée par au moins la racine 9a du ressort 9 et les bras élastiques 17 et est avantageusement venue de matière avec le ressort 9.

[0035] Le tronçon 5 de l'axe 3 présente une forme agencée pour être serrée par les surfaces de maintien 15 contre la surface de positionnement 13 suite à un chassage élastique de la virole 7 sur l'axe 3. Ce tronçon 5 est également agencé pour s'indexer angulairement par rapport à la surface de positionnement 13. Pour ce faire, il présente une forme complémentaire à celle de la surface de positionnement 13, ces formes complémentaires assurant l'indexage du tronçon 5 par rapport à la virole 7. Dans le mode de réalisation illustré, le tronçon 5 comporte au moins un méplat 19 destiné à être en contact avec ladite surface 13. Cependant, d'autres formes non circulaires sont possibles, telles qu'un ergot ou un doigt qui coopère avec une encoche de forme complémentaire constituant la surface de positionnement 13, des formes irrégulières ou toute autre forme permettant un tel indexage. Ceci s'applique généralement à l'ensemble des modes de réalisation de l'invention.

[0036] Le reste du pourtour du tronçon 5 est conformé pour coopérer avec les surfaces de maintien 15 afin de

permettre un chassage de la virole 7 sur l'axe 3 de manière connue.

[0037] L'indexation du tronçon 5 et donc de l'axe 3 par rapport à la virole permet que cette dernière puisse également être indexée par rapport à un plateau de balancier (voir ci-dessous) sans nécessiter de réglage manuel de la relation angulaire de ces composants. L'assemblage de l'organe réglant est ainsi simplifié et toute mise au point ultérieure par un horloger qualifié est évitée.

[0038] La figure 2 illustre un autre mode de réalisation d'un organe réglant 1 selon l'invention, qui présente les mêmes avantages que celui de la figure 1.

[0039] Dans cette variante, la zone de réception 11 est conformée de telle sorte à permettre un clipsage du tronçon 5 selon une direction perpendiculaire à ladite direction axiale Z, c'est-à-dire dans le plan de la virole 7.

[0040] La zone de réception 11 de la virole 7 est définie par les parties distales 17a des bras élastiques 17 qui s'étendent depuis la racine 9a du ressort 9 et se divisent en deux sous-zones. La première sous-zone 11a est la plus éloignée de la racine 9a du ressort spiral 9 et est conformée pour permettre l'insertion sans chassage de l'axe 3 et de son tronçon 5 selon ladite direction axiale Z. À cet effet, elle est délimitée par des corps en forme de cornes s'étendant symétriquement depuis les surfaces de maintien 15, cette symétrie n'étant pas obligatoire. La deuxième sous-zone 11b est adjacente à, et en communication avec, la première 9a. Cette dernière est délimitée au moins partiellement par les surfaces de maintien 15, qui sont formées en tant que becs s'étendant l'un vers l'autre depuis les parties distales 17a des bras élastiques 17 ainsi que par des surfaces de maintien 13. Dans cette variante, les surfaces de positionnement 13 sont portées par des languettes 17b s'étendant depuis les parties distales 17a des bras élastiques en direction de la racine 9a du ressort 9, et qui sont pliées pour former des butées pour le méplat 19 du tronçon. Il va sans dire que d'autres formes de surface de positionnement sont également possibles, plus ou moins rigides, qui s'étendent depuis la racine 9a ou depuis les bras élastiques 17, selon le souhait du constructeur. Par ailleurs, il est également possible de ne prévoir qu'une seule surface de maintien 13, présentant une forme ad hoc.

[0041] L'agencement de surfaces de positionnement 13 et de maintien 15 ainsi que les bras élastiques 17 sont configurés de telle sorte que, lorsque l'axe 3 est inséré dans la première sous-zone 11a et est déplacé en translation en direction de la racine 9a, la forme du tronçon fait écarter les surfaces de maintien 15 et fléchit les bras élastiques 17. Le tronçon 5 peut ainsi entrer dans la deuxième sous-zone 11b. Ce faisant, les bras élastiques restent fléchis afin de fournir une force de serrage qui tend à serrer le tronçon 5 contre les surfaces de positionnement 13. On souligne ici que ce serrage est par définition direct, sans interposition d'autres éléments dont la présence empêcherait les deux surfaces de se positionner l'une contre l'autre. Les tolérances de manufacture peuvent donc être réduites à une valeur mini-

mum.

[0042] Les figures 3a et 3b illustrent plus clairement ce principe de clipsage sous une forme différente. Ces dessins servent plutôt à illustrer schématiquement le principe appliqué dans la variante de figure 2 et présentent ainsi des formes moins adaptées pour une virole 7, cette dernière comprenant une partie rigide représentée simplement par un cadre rigide.

[0043] Dans ces figures, la première sous-zone 11a est définie par des extrémités courbées d'une paire de bras élastiques 17 s'étendant symétriquement depuis le cadre de la virole 7 en direction d'une surface de positionnement 13 qui est, dans la variante représentée, une encoche courbée mais qui peut être plate. Les extrémités distales des bras élastiques 17 sont libres, afin de fournir suffisamment d'élasticité à ces derniers. Comme découle clairement des figures, ceci s'applique également à chaque mode de réalisation de la présente demande.

[0044] Comme mentionné ci-dessus, l'axe 3 peut être inséré dans la première zone 11a avec jeu (ou avec un léger contact avec les bras élastiques 17). Puis, en déplaçant l'axe en direction de la surface de positionnement 13, la forme du tronçon 5 écarte les extrémités des bras élastiques et fléchit les bras 17 (voir la figure 3b). Une surface de butée 21 ayant une forme complémentaire à celle de la surface de positionnement 13 bute contre cette dernière lorsque le tronçon 5 se trouve dans la deuxième sous-zone 11b. Les extrémités des bras élastiques 17 sont des doigts qui constituent les surfaces de maintien 15 et agissent sur les méplats 19 afin de positionner le tronçon 5 angulairement et de serrer ce dernier contre la surface de positionnement 13. Alternativement, le tronçon 5 peut comporter un seul méplat 19 destiné à coopérer avec une surface de positionnement 13, les surfaces de maintien 15 coopérant ainsi avec des surfaces du tronçon 5, qui peuvent être courbées ou non. Bien entendu, trois méplats, coopérant chacun avec l'une des dites surfaces 13, 15 peuvent également être utilisés et un grand nombre d'autres formes du tronçon, régulières ou irrégulières, sont également envisageables.

[0045] La virole 7 peut également être désolidarisée de l'axe 3 en déplaçant ce dernier en translation vers la première sous-zone et en l'enlevant selon la direction axiale Z.

[0046] Les figures 4a et 4b illustrent encore un autre mode de réalisation d'un organe réglant 1 selon l'invention qui présente les mêmes avantages que celui de la figure 1.

[0047] Dans cette variante, la zone de réception 11 et le tronçon 5 sont conformés de telle sorte que l'axe 3 puisse y être inséré selon ladite direction axiale Z et est serré subséquemment contre la surface de positionnement 13 par les surfaces de maintien 15 en pivotant l'axe 3 par rapport à la virole 7.

[0048] Dans cette variante, la surface de positionnement 13 fait partie de la racine 9a du ressort et est substantiellement rigide et les bras élastiques 17 qui portent les surfaces de maintien 15 s'étendent de part et d'autre

de la racine 9a afin d'entourer partiellement la zone 11. Afin de leur conférer une élasticité augmentée, chacun des bras 17 est replié vers l'intérieur et les parties repliées portent les surfaces de maintien 15.

[0049] La zone de réception 11 ainsi que la forme du tronçon 5 sont complémentaires et présentent une relation telle que, dans une première orientation angulaire relative à ces deux éléments, l'axe 3 peut être inséré dans la zone 11 selon ladite direction axiale Z. Cette relation est illustrée sur la figure 4a en traits pleins et montre qu'il existe suffisamment de jeu pour que le tronçon 5 n'entre pas en contact avec la virole 7 lors de son insertion dans ladite zone selon une direction parallèle à l'axe 5. Alternativement, un léger contact entre l'axe 5 et les surfaces 11 et 13 peut être permis.

[0050] Subséquemment, en pivotant l'axe 3 par rapport à la virole 7, le pourtour du tronçon 5 bute contre les surfaces de maintien 15, qui sont déplacées à l'encontre de la force de rappel fournie par les bras élastiques 17. La relation angulaire entre ces composants à ce moment-là est illustrée sur la figure 4a en traits pointillés, dans laquelle un coin du tronçon 5 est en contact avec la surface de positionnement 13. Afin de limiter les contraintes subies par les bras élastiques 17, la surface de positionnement 13 peut comporter une encoche 23 qui permet à un coin du tronçon 5 d'y entrer lors de la rotation de l'axe 3 par rapport à la virole 7. Le déplacement des surfaces de maintien 15 et également les contraintes générées dans les bras 17, peuvent ainsi être limités.

[0051] En pivotant l'axe 3 encore plus loin par rapport à la virole 7, l'axe 3 adopte une position stable dans une deuxième orientation angulaire relative illustrée en traits pleins sur la figure 4b, cette orientation angulaire étant distincte de la première orientation angulaire mentionnée ci-dessus. Dans cette position, les surfaces de maintien 15 ont été soulevées par la forme du tronçon 5 et les bras élastiques 17 sont ainsi contraints (traits pleins ; la position initiale des bras élastiques 17 ainsi que du tronçon 5 est illustrée en traits pointillés), et serrent le tronçon 5 contre la surface de positionnement 13.

[0052] Dans le mode de réalisation illustré, le tronçon présente une forme comportant un méplat 19 qui est positionné contre la surface de positionnement 13 (qui est également plate à l'exception de l'encoche 23) dans la position de service ainsi que deux coins arrondis 25 agencés pour être en contact avec les surfaces de maintien 15. Le méplat 19 est lié aux coins arrondis 25 par des surfaces planes.

[0053] Cependant, il va sans dire qu'un grand nombre de formes de surfaces de positionnement 13, de surfaces de maintien 15 et du tronçon 5 remplissent le but recherché, le mode de réalisation illustré n'est donc pas limitatif. On pourrait imaginer que le tronçon 5 puisse présenter des formes angulaires, courbes, polygonales, ovales, irrégulières et toute combinaison de ces dernières. Les surfaces de maintien 15 peuvent prendre la forme de sautoirs, de doigts, de langues ou de toute autre forme appropriée. Quant à la force de rappel élastique pour ces

surfaces, elle peut être fournie par des éléments élastiques de tout genre qui sont monobloc avec lesdites surfaces 15 ou qui sont constitués par des éléments supplémentaires apportés sur la virole 7. Par ailleurs, la surface de positionnement 13 peut être courbée, angulaire, irrégulière ou de toute autre forme appropriée. En effet, toute combinaison de formes des surfaces 13, 15 et du tronçon 5 qui permet une position angulaire serrée stable ainsi qu'une position angulaire permettant à l'axe 5 de rentrer dans la zone de réception 11, substantiellement sans déplacement des surfaces de maintien 15, convient à la mise en oeuvre de l'invention.

[0054] La figure 5 illustre encore une variante d'un organe réglant 1 selon l'invention, qui fonctionne de manière analogue à celle des figures 4a et 4b.

[0055] Ce mode de réalisation diffère de celui des figures 4a et 4b en ce que seule une première des surfaces de maintien 15a, 15b est déplaçable à l'encontre d'une force de rappel élastique. L'autre des surfaces de maintien 15b est portée par un bras substantiellement rigide 17b qui s'étend depuis la racine 9a du ressort 9 et est adjacent à la surface de positionnement 13. La première surface de maintien 15a est portée par l'extrémité d'un bras élastique 17a qui s'étend depuis la racine 9a du ressort 9 et qui entoure partiellement le tronçon 5 et le bras substantiellement rigide 17b ; il est à noter que le bras élastique 17a pourrait aussi ne pas entourer partiellement le bras substantiellement rigide 17b s'il s'élançait depuis la racine 9a dans l'autre sens. L'extrémité de ce bras élastique 17a forme par conséquent un doigt qui porte la première surface de maintien 15a, cette dernière s'appuyant contre le tronçon 5 afin de serrer ce dernier contre la surface de positionnement 13 ainsi que contre la deuxième surface de maintien 15b. En effet, cette dernière sert en tant que butée de guidage qui a pour effet que le tronçon 5 est serré contre la surface de positionnement 13, qui est oblique par rapport à la direction de la force fournie par le seul bras élastique 17a et nécessite donc un guidage du tronçon 5 par l'intermédiaire de la deuxième surface de maintien pour effectuer le serrage.

[0056] À nouveau, la zone de réception 11 est définie au moins partiellement par les surfaces 13, 15a et 15b, le tronçon 5 présentant une section de forme complémentaire permettant l'insertion de l'axe 3 dans ladite zone 11 selon la direction axiale Z lorsque l'axe 3 et la virole 7 se trouvent dans une première orientation angulaire relative (illustrée en traits pointillés). En pivotant l'axe dans le sens de la flèche, le coin arrondi 25 du tronçon 5 soulève la première surface de maintien 15a et fléchit le bras élastique 17a. Lorsque l'axe 3 et la virole 7 ont atteint leur deuxième orientation angulaire relative (illustrée en traits pleins), le bras élastique 17a demeure fléchi et serre le tronçon contre la surface de positionnement 13 ainsi que contre la deuxième surface de maintien 15b. En remettant la virole 7 et l'axe 3 dans leur première orientation angulaire, ces composants sont ainsi désolidarisés l'un de l'autre et l'axe peut être enlevé selon la direction axiale Z.

[0057] Dans les variantes illustrées sur les figures 4a, 4b et 5, l'angle entre la première orientation angulaire et la deuxième orientation angulaire est 60°, mais tout angle convenable peut être utilisé.

[0058] Dans les modes de réalisation des figures 2 à 5, si le tronçon 5 est usiné dans le corps de l'axe 3, les bords du tronçon 5 (considérés le long de l'axe 3) peuvent constituer des épaulements qui servent en tant que butées pour empêcher le déplacement de la virole 7 le long de l'axe lorsque ce dernier est serré. Dans un tel cas, le tronçon 5 ne s'étend pas tout le long de l'axe 3 mais occupe une longueur se situant entre 100% et 120%, de préférence entre 101 et 115% de l'épaisseur de la virole 7. Alternativement, des butées de taille plus importantes peuvent être utilisées (voir ci-dessus).

[0059] La figure 6 illustre de façon plus complète une partie d'un organe réglant 1 selon l'invention, le volant d'inertie (tel qu'un balancier) n'étant pas illustré afin de ne pas surcharger le dessin.

[0060] D'un côté de l'axe 3 est monté le ressort spiral 9 de la façon illustrée par les figures 4a et 4b. Il va sans dire que l'utilisation de n'importe quelle variante de virole 7 décrite ci-dessus est également possible.

[0061] Afin de garantir le bon positionnement et maintien axial de la virole 7 sur l'axe 3, le tronçon 5 est délimité d'une part par un épaulement conventionnel 27, et d'autre part par un élément de verrouillage 29. Cet élément 29 est conformé pour former au moins une butée axiale lorsque l'axe 3 et la virole 7 se trouvent dans leur deuxième orientation angulaire relative, et pour pouvoir passer au travers de ladite zone 11 lorsque l'axe 3 et la virole 7 se trouvent dans leur première orientation angulaire relative. Il en va de même pour les modes de réalisation des figures 1 à 3, dans lesquelles l'élément de verrouillage 29 forme une butée axiale lorsque l'axe 3 et la virole 7 se trouvent dans une première position 11a et pour pouvoir passer au travers de la zone de réception 11 lorsque l'axe 3 et la virole 7 se trouvent dans une deuxième position 11b.

[0062] À cet effet, l'élément de verrouillage 29 illustré présente une forme triangulaire à sommets 31 tronqués. Ces sommets 31 constituent des ergots qui peuvent passer au travers de ladite zone 11 dans ladite première orientation angulaire, et qui servent en tant que butées pour empêcher l'enlèvement de la virole 7 de l'axe 5 lorsque ces composants se trouvent dans leur deuxième orientation. L'élément de verrouillage 29 ainsi que l'épaulement 27 bloquent ainsi le composant 3 axialement sur l'axe 5. Il va sans dire que d'autres formes d'élément de verrouillage 29 sont possibles, qui comprennent au moins un ergot 31 ou projection en saillie agencé pour former une butée axiale lorsque l'axe 3 et la virole 7 se trouvent dans leur deuxième orientation angulaire.

[0063] L'autre extrémité de l'axe 3, opposée à celle portant la virole 7, présente un méplat supplémentaire 31 (ou tout autre forme non circulaire appropriée prévue sur un tronçon supplémentaire de l'axe) qui sert pour l'indexation d'un plateau de balancier 33. Ce plateau 33

est attaché à l'axe de la même façon que la virole 7 dans le mode de réalisation de la figure 2, le méplat 31 indexant l'axe par rapport au plateau 33 par son interaction avec les surfaces de positionnement 13. Toutefois, le plateau 33 peut également être fixé sur l'axe de la même façon que la virole dans n'importe quelle autre variante de l'invention décrite ci-dessus.

[0064] Le plateau 33 comporte une cheville 35 dont les flancs sont continués par des bras élastiques 17 qui fournissent la force de rappel pour que les surfaces de maintien 15 serrent l'axe 3. Les extrémités des bras élastiques 17 qui définissent la zone de réception 11 y compris les sous-zones 11a et 11b présentent une hauteur plus importante que celle de la cheville 5, qui sert à positionner le plateau 33 par rapport à un épaulement supplémentaire 36, et à conférer aux extrémités une rigidité augmentée.

[0065] Dans les modes de réalisation illustrés, le tronçon 5 présente toujours au moins une ligne de symétrie, mais il est également possible que sa forme soit irrégulière. Par ailleurs, les bras élastiques 17, 17a, 17b des variantes des figures 1-4b et 6, qui ont été représentés selon des formes symétriques, peuvent également être différents l'un par rapport à l'autre et asymétriques. En effet, il n'est pas important, que les forces exercées par les surfaces de maintien soient identiques ou s'exercent symétriquement.

[0066] Même si le principe de l'invention est particulièrement avantageux lorsque le composant 2 est fabriqué en matériau cassant comme mentionné en préambule, il s'applique également à des composants 3 en métal ou composite métallique ou en polymère conventionnel.

[0067] Bien que l'invention ait été particulièrement montrée et décrite en se référant à des modes de réalisation particuliers, d'autres variantes sont possibles sans sortir du cadre de l'invention comme définie dans les revendications.

Revendications

1. Organe réglant (1) pour mouvement d'horlogerie, comprenant :

- un volant d'inertie solidaire en rotation d'un axe (3) s'étendant selon une direction axiale (Z) ;
- un ressort spiral (9) fixé sur ledit axe par l'intermédiaire d'une virole (7) solidaire d'une extrémité dudit ressort spiral (9) ;

dans lequel ladite virole (7) comporte une zone de réception (11) agencée pour recevoir ledit axe (3), cette zone de réception (11) étant délimitée au moins partiellement par une surface de positionnement (13) ainsi qu'au moins deux surfaces de maintien (15) dont l'une au moins est déplaçable à l'encontre d'une force de rappel, les surfaces de maintien (15)

- étant agencées pour serrer ledit axe (3) contre ladite surface de positionnement (13),
caractérisé en ce que ledit axe comporte un tronçon (5) de section transversale non circulaire, lesdites surfaces de maintien (15) ainsi que ladite surface de positionnement (13) coopérant avec ledit tronçon (5) afin de serrer ce dernier.
2. Organe réglant (1) selon la revendication 1, dans lequel ledit tronçon (5) comprend au moins un méplat (19) qui coopère avec l'une desdites surfaces (13, 15), de préférence avec ladite surface de positionnement (13).
 3. Organe réglant (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins l'une, de préférence chacune, desdites surfaces de maintien (15) est portée par un bras élastique (17) que comporte ladite virole (7).
 4. Organe réglant (1) selon la revendication précédente, dans lequel lesdites surfaces de maintien (15) sont portées par des doigts s'étendent chacun l'un vers l'autre depuis des extrémités respectives de chacun desdits bras élastiques (17).
 5. Organe réglant (1) selon la revendication 3, dans lequel au moins l'un desdits bras élastiques (17) est replié vers l'intérieur.
 6. Organe réglant (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite virole (7) est venue de matière avec ledit ressort (9).
 7. Organe réglant (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite virole (7) et ledit tronçon (5) sont agencés pour être intégrés l'un avec l'autre par l'intermédiaire d'un chassage.
 8. Organe réglant (1) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel ladite zone de réception (11) comprend une première sous-zone (11a) conformée de telle sorte à permettre l'insertion dudit axe (3) selon ladite direction axiale (Z) ainsi qu'une deuxième sous-zone (11b) adjacente à, et en communication avec, ladite première sous-zone (11a), ladite deuxième sous-zone (11b) étant agencée pour serrer ledit tronçon (5), lesdites surfaces de maintien (15) et ledit tronçon (5) étant agencés de telle sorte à permettre ledit axe (3) d'être déplacé latéralement en translation depuis ladite première sous-zone (11a) afin de le faire entrer dans ladite deuxième sous-zone (11b).
 9. Organe réglant (1) selon la revendication précédente, dans lequel la première sous-zone (11a) est conformée de telle sorte que ledit axe (3) peut y prendre place sans engendrer de déplacement desdites surfaces de maintien (15).
 10. Organe réglant (1) selon la revendication précédente, dans lequel ladite première sous-zone (11a) est définie par lesdites surfaces de maintien (15) ainsi que deux corps (17a) en forme de cornes s'étendant symétriquement depuis les surfaces de maintien (15).
 11. Organe réglant (1) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel ledit tronçon (5) et ladite zone de réception (11) sont conformés de telle sorte à permettre l'insertion de l'axe (3) selon ladite direction axiale (Z) lorsque ledit axe (3) et ladite virole (7) présentent une première orientation angulaire relative, et à serrer ledit tronçon (5) contre ladite surface de positionnement (13) lorsque ladite virole (7) et ledit axe (3) présentent une deuxième orientation angulaire relative distinct de ladite première orientation.
 12. Organe réglant (1) selon la revendication précédente, dans lequel l'axe (3) porte un élément de verrouillage (29) agencé pour passer au travers de ladite zone de réception (11) lorsque ledit axe (3) et ladite virole (7) sont orientés selon ladite première orientation angulaire relative ainsi que pour bloquer ladite virole (7) axialement sur ledit axe (3) lorsque ledit axe (3) et ladite virole (7) sont orientés selon ladite deuxième orientation angulaire relative.
 13. Organe réglant (1) selon l'une des revendications 8-12, dans lequel ledit tronçon (5) présente une hauteur parallèle à ladite direction axiale (Z) qui se situe entre 100% et 120%, de préférence entre 101% et 115%, de l'épaisseur de ladite virole (7) considéré selon la même direction.
 14. Organe réglant (1) selon l'une des revendications précédentes, comportant en outre un plateau de balancier (33) monté sur ledit axe (3), ledit plateau (33) étant indexé par rapport audit axe (3) par l'intermédiaire d'un tronçon supplémentaire (31) de forme non-circulaire que comporte ledit axe (3).
 15. Pièce d'horlogerie comportant un organe réglant (1) selon l'une des revendications précédentes.

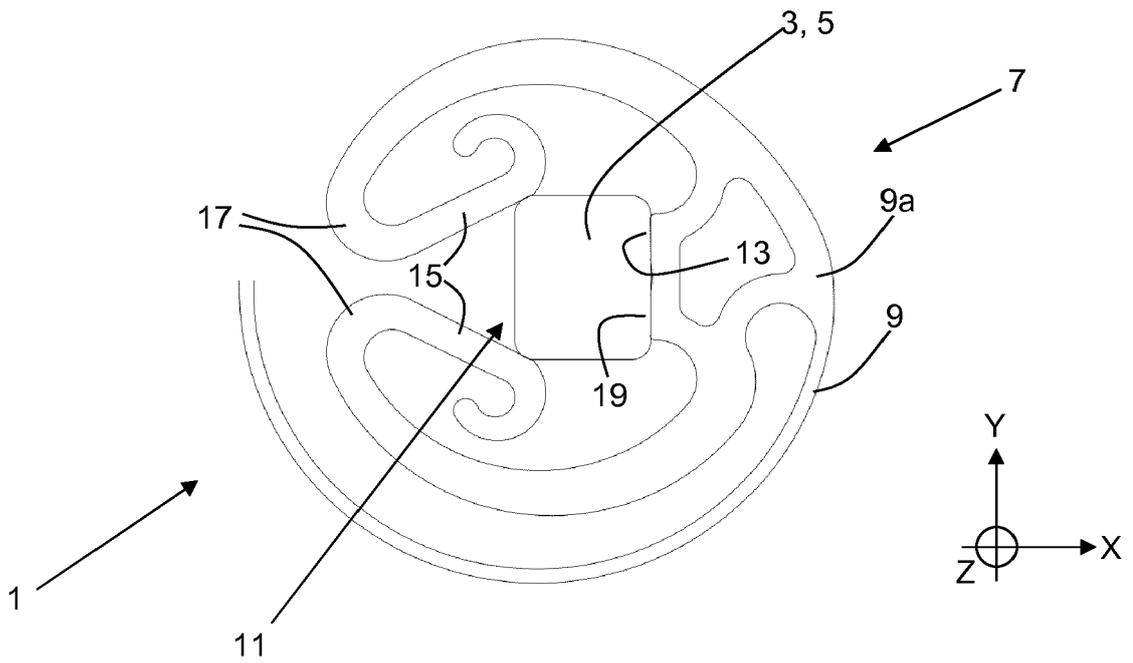


Figure 1

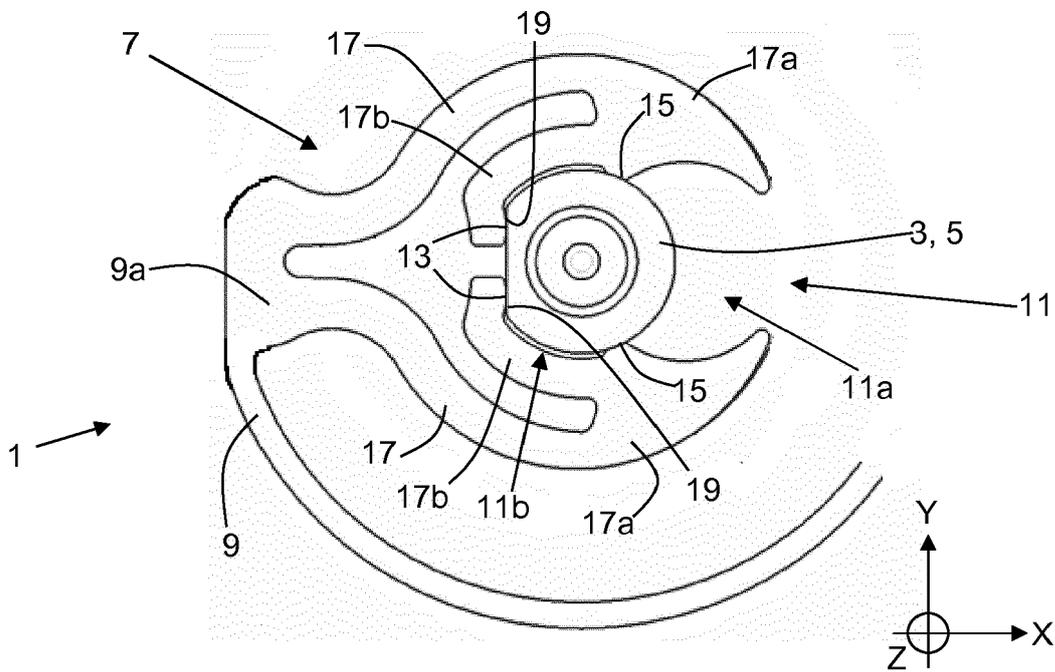


Figure 2

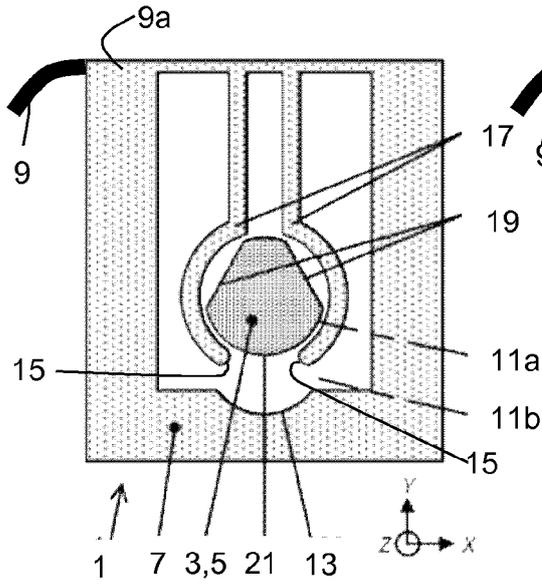


Figure 3a

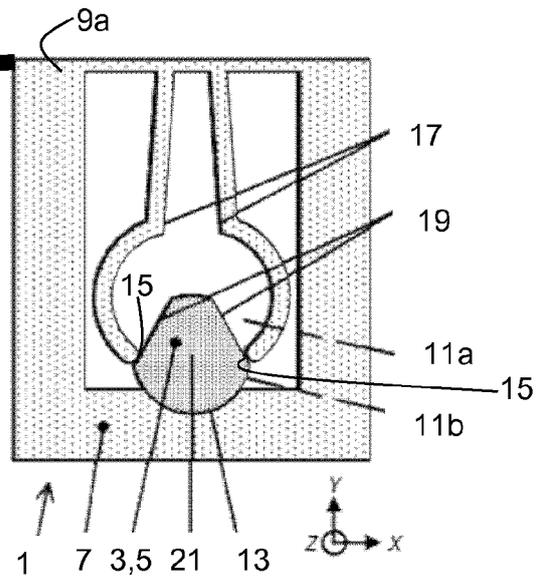


Figure 3b

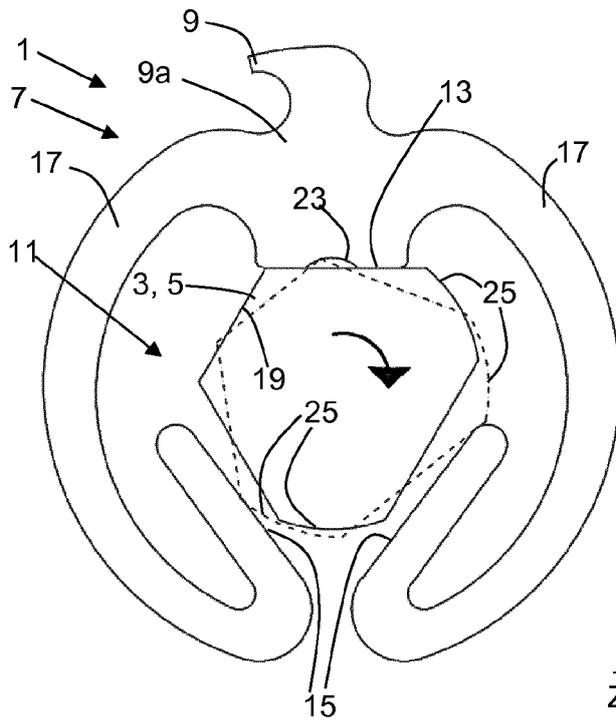


Figure 4a

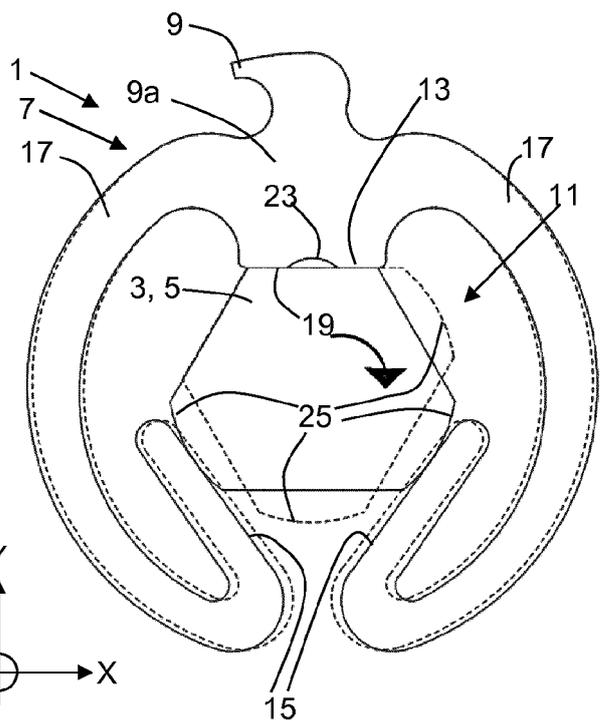


Figure 4b

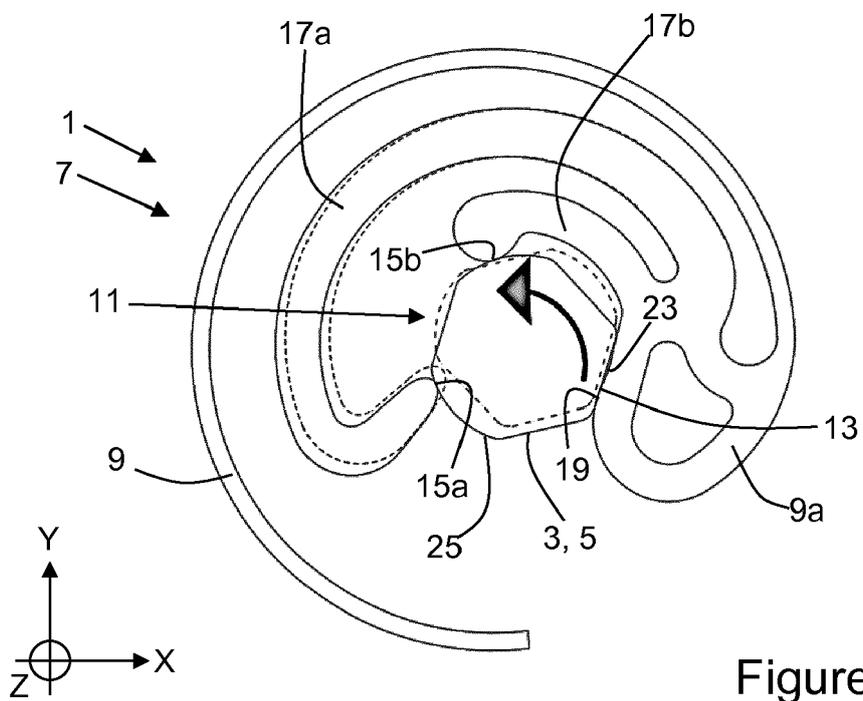


Figure 5

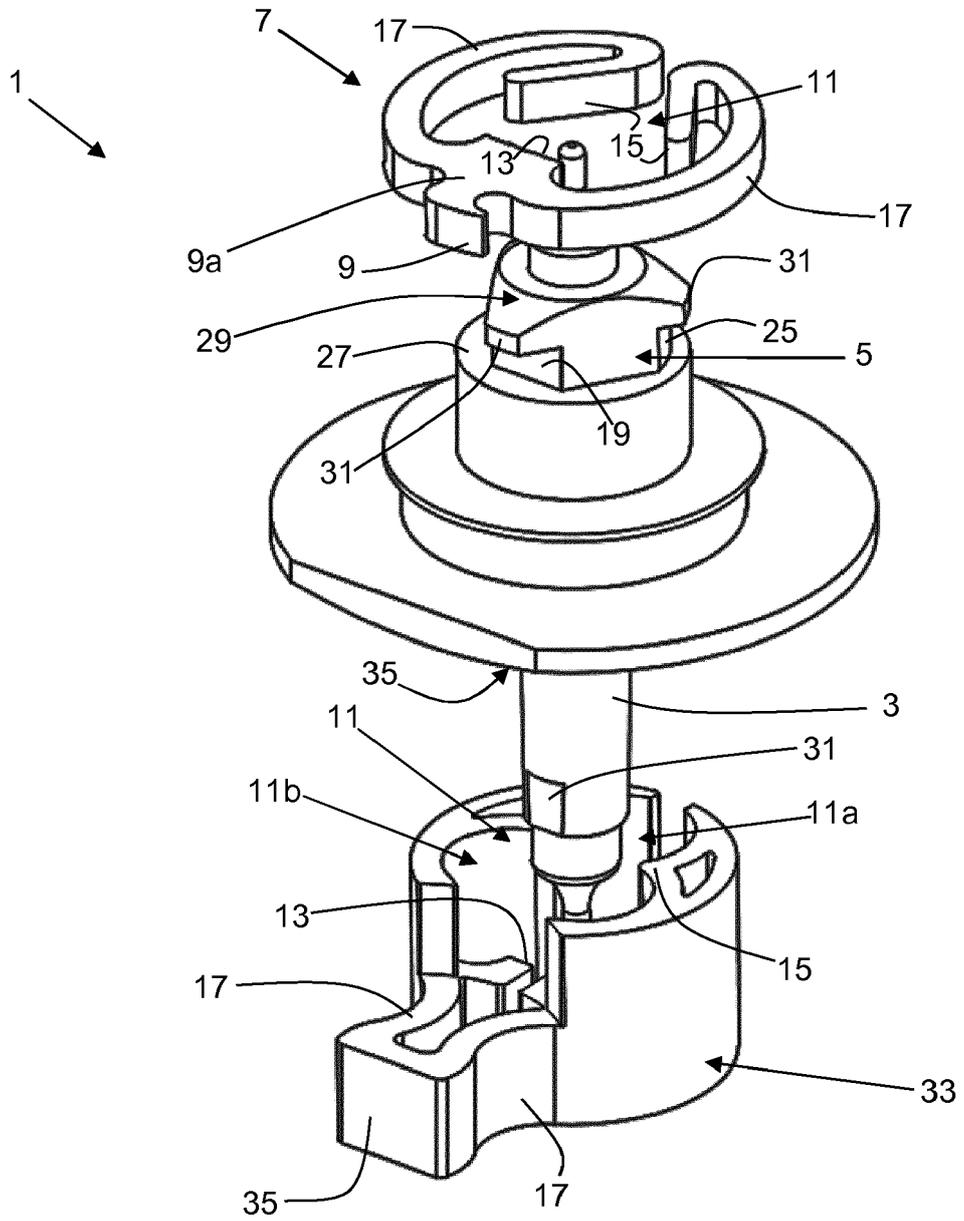


Figure 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 18 18 3704

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	JP S49 23889 Y1 (CITIZEN) 27 juin 1974 (1974-06-27)	1-7,15	INV. G04B17/06 G04B17/34
Y	* le document en entier *	14	
A		8-13	
X	JP 2014 190816 A (CITIZEN HOLDINGS CO LTD) 6 octobre 2014 (2014-10-06)	1-7,15	
Y	* alinéa [0041]; figures 1-3 *	14	
A		8-13	
Y	CH 699 680 A2 (RICHEMONT INT SA [CH]) 15 avril 2010 (2010-04-15)	14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04B
	* alinéa [0045] *		
	* figures *		
A	FR 2 275 815 A1 (NIVAROX SA [CH]) 16 janvier 1976 (1976-01-16)	1	
	* page 1, ligne 25 - page 2, ligne 8 * * figures *		
A,D	WO 2011/116486 A1 (ROLEX SA [CH]; DAOUT JEROME [CH]) 29 septembre 2011 (2011-09-29)	1	G04B
	* abrégé; figures *		
A	WO 2013/045706 A2 (ROLEX SA [CH]) 4 avril 2013 (2013-04-04)	1	
	* abrégé; figures *		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 13 novembre 2018	Examineur Lupo, Angelo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 18 18 3704

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.

13-11-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP S4923889	Y1	27-06-1974	AUCUN
JP 2014190816	A	06-10-2014	AUCUN
CH 699680	A2	15-04-2010	AUCUN
FR 2275815	A1	16-01-1976	CH 592906 B5 15-11-1977 CH 835174 A4 31-03-1977 DE 2521032 A1 08-01-1976 DE 7515173 U 03-08-1978 FR 2275815 A1 16-01-1976 JP S5114057 A 04-02-1976 JP S5525794 B2 08-07-1980 SU 558653 A3 15-05-1977
WO 2011116486	A1	29-09-2011	CN 102893224 A 23-01-2013 EP 2550566 A1 30-01-2013 JP 5753252 B2 22-07-2015 JP 2013524163 A 17-06-2013 US 2013047437 A1 28-02-2013 WO 2011116486 A1 29-09-2011
WO 2013045706	A2	04-04-2013	CN 103930837 A 16-07-2014 EP 2761380 A2 06-08-2014 JP 6301834 B2 28-03-2018 JP 2014528572 A 27-10-2014 US 2015023140 A1 22-01-2015 WO 2013045706 A2 04-04-2013

EPO FORM P0480

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- WO 2011116486 A [0007]
- JP S4923889 B [0009]
- JP 2014190816 A [0010]