



(11)

EP 4 425 272 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
04.09.2024 Bulletin 2024/36

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 13/02 (2006.01) G04B 19/20 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **24159935.6**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 13/02; G04B 19/20

(22) Date de dépôt: **27.02.2024**

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

(71) Demandeur: **LVMH Swiss Manufactures SA**
2400 Le Locle (CH)

(72) Inventeurs:
• **Diener, Luc**
2400 Le Locle (CH)
• **Corthesy, Yves**
2300 La Chaux-de-Fonds (CH)

(30) Priorité: **28.02.2023 CH 2182023**
28.02.2023 FR 2301868

(74) Mandataire: **P&TS SA (AG, Ltd.)**
Avenue J.-J. Rousseau 4
P.O. Box 2848
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **MECANISME HORLOGER**

(57) Mécanisme horloger anti-double saut d'une roue d'affichage à saut instantané, comprenant : la roue d'affichage, comprenant des dents d'affichage, une roue de codage (40), comprenant des dents de codage (41), et arrangée pour faire avancer la roue d'affichage avec des sauts instantanés, dans lequel au moins une dent de codage (41) a un profil comprenant une pente (P), dans lequel la roue d'affichage a un diamètre externe arrangé pour qu'au moins une dent de la roue d'affichage entre en contact avec ladite pente (P) après un saut instantané, et dans lequel ladite pente (P) est arrangée en sorte que l'angle (α) entre la normale (N) à la pente (P) en correspondance du point de contact (C) et le rayon (R) de la roue de codage (40) en correspondance du point de contact (C) est compris dans la plage entre 5° et 25°, en sorte d'empêcher un double saut de la roue d'affichage

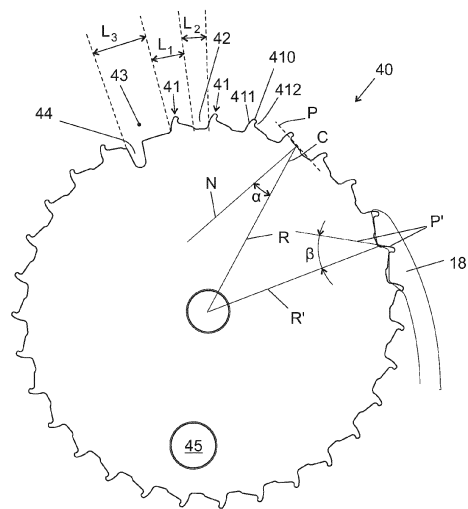


Fig. 2A

EP 4 425 272 A1

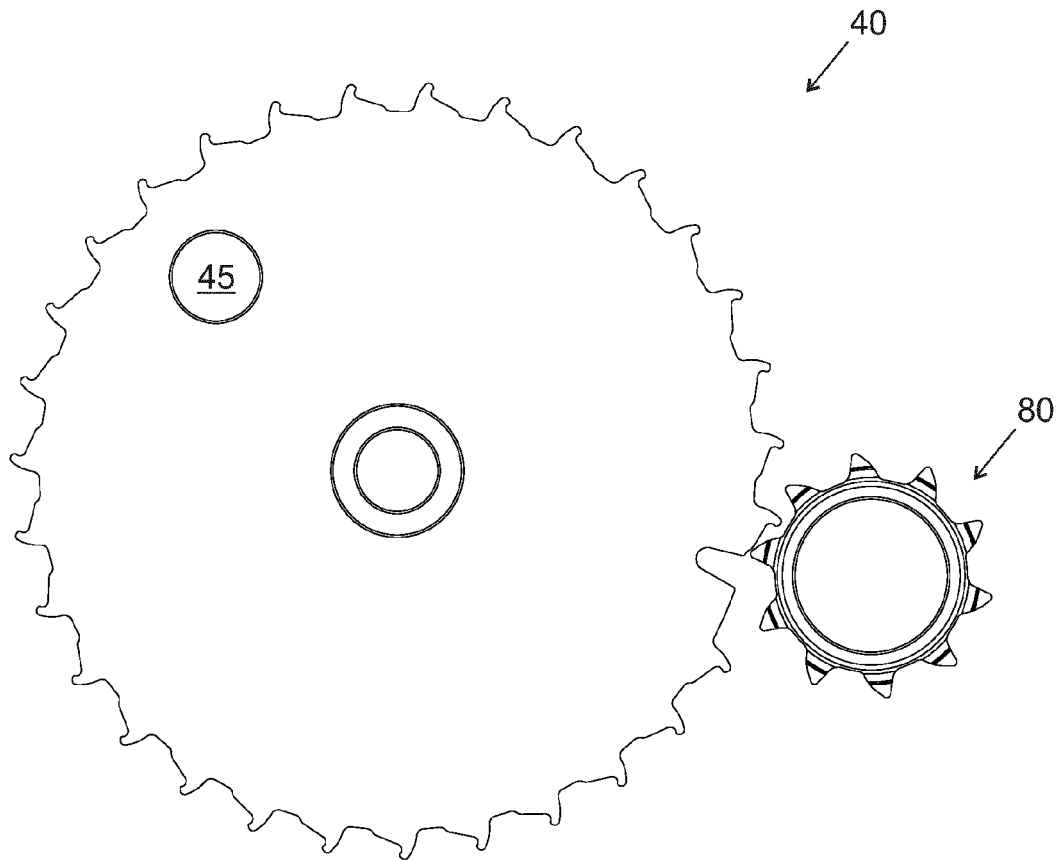


Fig. 2B

Description

Domaine technique

5 **[0001]** La présente invention concerne un mécanisme horloger anti-double saut d'une roue d'affichage à saut instantané. La présente invention concerne également un mouvement horloger et/ou pièce d'horlogerie, comprenant le mécanisme horloger selon l'invention.

Etat de la technique

10 **[0002]** Des mécanismes horlogers permettant d'entraîner par exemple, mais pas nécessairement, avec un saut instantané, une pièce, par exemple un organe d'affichage ou une roue d'affichage, portant une indication, par exemple une grande-date, une indication GMT, des indications des mois etc., sont largement connus.

15 **[0003]** Il est notamment possible d'entraîner une roue d'affichage de façon automatique, à savoir sans intervention d'un utilisateur, par exemple via une roue d'un mouvement de base, et également de corriger l'affichage porté par cette roue via un dispositif d'actionnement tel qu'un bouton ou un bouton-poussoir, porté par exemple par une tige de remontoir. Pour ce faire, les solutions connues comprennent plusieurs composants et/ou présentent une certaine épaisseur.

20 **[0004]** Plusieurs solutions permettent également d'éviter un double saut d'une roue d'affichage à saut instantané, par exemple, mais de façon non limitative un affichage à grande date. Un exemple de ces solutions est décrit dans le document EP3786724.

[0005] Les solutions de l'état de la technique comprennent plusieurs composants et/ou présentent une certaine épaisseur, ce dernier aspect les rendant peu ou pas compatibles avec une utilisation dans une pièce d'horlogerie fine.

Bref résumé de l'invention

25 **[0006]** Un but de la présente invention est de proposer un mécanisme horloger exempt des limitations des mécanismes horlogers connus.

[0007] Un autre but de l'invention est de proposer un mécanisme horloger qui ait moins de composants par rapport aux mécanismes horlogers connus.

30 **[0008]** Un autre but de l'invention est de proposer un mécanisme horloger qui ait une épaisseur réduite par rapport aux mécanismes horlogers connus.

[0009] Un autre but de l'invention est de proposer un mécanisme horloger alternatif aux mécanismes horlogers connus.

[0010] Ces buts sont atteints notamment au moyen du mécanisme horloger selon l'invention.

[0011] Un premier objet de l'invention est un mécanisme horloger pour entraîner une pièce, comprenant :

- 35
- une bascule monolithique comprenant :
 - un corps rigide,
 - au moins une lame flexible, ayant une première extrémité reliée au corps rigide et une deuxième extrémité
 - 40 reliée à un bâti fixe,
 - une première portion d'interaction et une deuxième portion d'interaction, les deux portions d'interaction étant reliées par le corps rigide,
 - un premier actionneur, arrangé pour interagir avec la première portion d'interaction pour entraîner la pièce,
 - 45 - un deuxième actionneur, arrangé pour interagir avec la deuxième portion d'interaction pour entraîner la pièce,

dans lequel

- 50
- lorsque le premier actionneur interagit avec la première portion d'interaction, le corps rigide tourne autour d'un axe virtuel externe au mécanisme horloger en sorte d'entraîner la pièce avec un premier couple d'armage par rapport à l'axe virtuel externe, et
 - lorsque le deuxième actionneur interagit avec la deuxième portion d'interaction, le corps rigide tourne sensiblement autour dudit axe en sorte d'entraîner la pièce avec un deuxième couple.

55 **[0012]** Préférentiellement, l'interaction entre le premier actionneur et la première portion d'interaction empêche l'entraînement de la pièce et/ou l'interaction entre la deuxième portion d'interaction et le deuxième actionneur empêche l'entraînement de la pièce. La pièce peut être une roue de codage, par exemple reliée à un organe d'affichage grande-date, et le premier actionneur peut être une roue entraîneuse et/ou le deuxième actionneur peut être une roue correctrice de

l'affichage de l'organe d'affichage. Optionnellement, la bascule monolithique comprend un crochet permettant l'entraînement de la pièce.

[0013] Le mécanisme peut comporter deux lames flexibles. L'axe peut être placé en correspondance du croisement des directions principales des deux lames flexibles.

[0014] La première portion d'interaction et/ou la deuxième portion d'interaction peuvent être réalisés par des protubérances du corps rigide. La deuxième portion d'interaction étant définie par deux côtés sensiblement droits, un de ces côtés appartenant à une droite qui passe sensiblement par l'axe.

[0015] Le corps rigide peut être un premier corps rigide, la bascule comprenant un deuxième corps rigide, la ou les lames flexibles étant reliées au bâti via le deuxième corps rigide. Le deuxième corps rigide peut avoir une portion ayant une forme apte à recevoir une portion de la bascule, par exemple une portion coudée de la bascule, afin de protéger le mécanisme horloger en cas de chocs. La bascule peut comprendre aussi un sautoir ayant une extrémité reliée au corps rigide.

[0016] Préférentiellement, au moins un parmi le premier couple d'armage et le deuxième couple d'armage est compris entre 0,5 N·mm et 15 N·mm.

[0017] Un deuxième objet de l'invention est par un mécanisme horloger pour entraîner une roue avec des sauts, par exemple des sauts instantanés, le mécanisme horloger comprenant : un crochet arrangé pour entraîner la roue avec des sauts, par exemple des sauts instantanés, un sautoir pour bloquer la position de la roue après un saut instantané, la roue, dans lequel

la roue comprend 'N' dents définissant 'N' espaces entre une dent et celle consécutive, dans laquelle 'N - 1' espaces sont des premiers espaces qui ont une même largeur et un espace est un deuxième espace qui a une largeur qui est le double de la largeur des 'N - 1' espaces plus la largeur d'une dent, le crochet est un double crochet, et le sautoir est un double sautoir.

[0018] Des dispositions secondaires introduisent des caractéristiques importantes et avantageuses, mais pas indispensables, comme par exemple le fait que le double crochet et le double sautoir appartiennent à une bascule monolithique, que le double crochet comprend un premier crochet et un deuxième crochet et que la roue est entraînée : par le premier crochet et/ou par le deuxième crochet, lorsque le premier crochet est reçu dans un premier espace et le deuxième crochet est reçu dans un premier espace adjacent à celui qui reçoit le premier crochet, uniquement par le premier crochet, lorsqu'à la fois le premier crochet et le deuxième crochet sont reçus dans le deuxième espace, uniquement par le deuxième crochet, lorsque le premier crochet est reçu dans le deuxième espace, et le deuxième crochet est reçu dans un espace directement adjacent au deuxième espace.

[0019] Optionnellement, lorsque le premier crochet est reçu dans un premier espace et le deuxième crochet est reçu dans un premier espace adjacent à celui qui reçoit le premier crochet, la roue est entraînée : dans un premier temps uniquement par le premier crochet et, dans un deuxième temps, uniquement par le deuxième crochet.

[0020] Le double sautoir optionnellement comprend un premier sautoir ayant une forme et des dimensions adaptées pour être reçues par un des premiers espaces afin de bloquer l'entraînement de la roue, ainsi qu'un deuxième sautoir ayant une forme et des dimensions sensiblement égales à celles du premier sautoir.

[0021] Préférentiellement, la position de la roue est bloquée : à la fois par le premier sautoir et le deuxième sautoir, lorsque à la fois le premier sautoir et le deuxième sautoir sont dans le deuxième espace, par un entre le premier sautoir et le deuxième sautoir, lorsqu'au moins un entre le premier sautoir et le deuxième sautoir est dans un premier espace directement adjacent au deuxième espace et l'autre sautoir est dans le deuxième espace, par l'autre entre le premier sautoir et le deuxième sautoir, lorsque lorsqu'au moins entre le premier sautoir et le deuxième sautoir est dans l'autre premier espace directement adjacent au deuxième espace, à la fois par le premier sautoir et le deuxième sautoir, dans les autres cas.

[0022] Le double crochet et/ou le double sautoir sont reliés à un bâti fixe par une lame flexible.

[0023] La roue peut être une roue de codage et le mécanisme horloger peut inclure une roue d'affichage reliée à un organe d'affichage. La roue peut également comprendre une encoche en correspondance du deuxième espace, arrangée pour permettre le montage de la roue d'affichage dans le mécanisme horloger, et la bascule peut inclure aussi un sautoir pour bloquer la position de la roue d'affichage.

[0024] La roue de codage peut être une première roue de codage, et l'organe d'affichage un premier organe d'affichage, tandis que le mécanisme horloger comprend une deuxième roue de codage, coaxiale avec la première roue de codage et portant un deuxième organe d'affichage.

[0025] Optionnellement la bascule peut inclure : un corps rigide, au moins une lame flexible, ayant une première extrémité reliée au corps rigide et une deuxième extrémité reliée à un bâti fixe, une première portion d'interaction,

le mécanisme horloger comprenant aussi : un premier actionneur, arrangé pour interagir avec la première portion d'interaction pour actionner à la fois le double crochet et le double sautoir, une deuxième portion d'interaction reliée à la première deuxième portion d'interaction par le corps rigide,

le mécanisme horloger comprenant aussi : un deuxième actionneur, arrangé pour interagir avec la deuxième portion d'interaction pour actionner à la fois le double crochet et le double sautoir.

[0026] Un troisième objet de l'invention est un mécanisme horloger anti-double saut d'une roue d'affichage à saut instantané, comprenant : la roue d'affichage, comprenant des dents d'affichage, une roue de codage, comprenant des dents de codage, et arrangée pour faire avancer la roue d'affichage avec des sauts instantanés, dans lequel au moins une dent de codage a un profil comprenant une pente, dans lequel la roue d'affichage a un diamètre externe arrangé pour qu'au moins une dent de la roue d'affichage entre en contact avec ladite pente après un saut instantané, et dans lequel ladite pente est arrangée en sorte que l'angle entre la normale à la pente en correspondance du point de contact et le rayon de la roue de codage en correspondance du point de contact est compris dans la plage entre 5° et 25°, en sorte d'empêcher un double saut de la roue d'affichage.

[0027] En alternative, le même arrangement peut être utilisé pour réaliser un mécanisme antichoc qui empêche que l'indication d'une roue d'affichage soit altérée par une collision, qu'il s'agisse d'une roue à saut instantané ou d'une roue à avancement progressif. Préférentiellement, mais pas nécessairement, l'angle est compris dans la plage entre 5° et 25°, par exemple entre 10° et 22°, ou encore les dents d'affichage comprennent une pointe arrondie arrangée pour entrer en contact avec ladite pente. Optionnellement, l'angle varie dans la plage spécifiée lorsque la pointe arrondie se déplace le long de ladite pente. Le mécanisme peut comprendre un sautoir pour bloquer la position de la roue de codage après un saut instantané et comprenant une pente du sautoir, dans lequel lorsqu'une dent de la roue d'affichage entre en contact avec ladite pente de la roue de codage, une autre dent de la roue de codage entre en contact avec la pente du sautoir, en sorte d'empêcher un double saut de la roue d'affichage. La roue de codage peut comporter 'N' dents de codage définissant 'N' espaces entre une dent et celle consécutive, dans laquelle 'N - 1' espaces sont des premiers espaces qui ont une même largeur et un espace est un deuxième espace qui a une largeur qui est le double de la largeur des 'N - 1' premiers espaces plus la largeur d'une dent. Le sautoir est optionnellement un double sautoir et le mécanisme peut comprendre un crochet ou un double crochet arrangé pour entraîner la roue de codage avec un saut instantané. Le double crochet et/ou le double sautoir appartiennent, préférentiellement, à une bascule monolithique qui, à son tour, peut inclure aussi un sautoir pour bloquer la position de la roue d'affichage.

[0028] La roue de codage peut être une première roue de codage, et l'organe d'affichage un premier organe d'affichage, par exemple une première roue d'affichage, tandis que le mécanisme horloger comprend une deuxième roue de codage, coaxiale avec la première roue de codage et portant un deuxième organe d'affichage, par exemple une deuxième roue d'affichage, la deuxième roue de codage étant arrangée pour faire avancer la deuxième roue d'affichage avec des sauts instantanés, si requis. La deuxième roue d'affichage peut être associée à un sautoir avec un profil sensiblement plat dans un plan principal du mécanisme horloger. L'alignement de la deuxième roue d'affichage avec la première roue d'affichage peut être assuré par un excentrique coopérant avec au moins une lame flexible.

[0029] Toutes les variantes du mécanisme horloger détaillé ci-dessus peuvent être incluses dans un mouvement de montre ou dans une montre habillée. Les trois variantes peuvent être réalisés indépendamment ou en combinaison dans un seul mécanisme comprenant n'importe quelle combinaison de caractéristiques compatibles de l'une ou de l'autre.

[0030] Ces solutions présentent notamment l'avantage par rapport à l'art antérieur d'avoir moins de composants et/ou d'avoir une épaisseur réduite par rapport aux mécanismes horlogers connus.

Brève description des figures

[0031] Des exemples de mise en oeuvre de l'invention sont indiqués dans la description illustrée par les figures annexées dans lesquelles :

La figure 1 illustre une vue par le haut d'un mouvement horloger comprenant le mécanisme horloger selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 2A illustre une vue par le haut d'une roue, notamment d'une roue de codage, du mécanisme horloger selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 2B illustre une vue par le haut de la roue de codage de la Figure 2A, et d'une roue d'affichage du mécanisme horloger selon un mode de réalisation de l'invention

La figure 3A illustre une vue par le haut d'un mécanisme horloger selon un mode de réalisation de l'invention.

La figure 3B illustre une vue de côté du mécanisme horloger de la figure 3A.

La figure 3C illustre une vue par le bas du mécanisme horloger de la figure 3A.

La figure 4 illustre une vue par le haut d'un mécanisme horloger selon un mode de réalisation de l'invention, dans une première position.

La figure 5 illustre une vue par le haut du mécanisme horloger de la figure 4 dans une deuxième position.

La figure 6 illustre une vue par le haut du mécanisme horloger de la figure 4 dans une troisième position.

La figure 7 illustre une vue par le haut du mécanisme horloger de la figure 4 dans une quatrième position.

La figure 8 illustre une vue par le haut d'une partie du mécanisme horloger selon un mode de réalisation de l'invention, dans une première position.

La figure 9 illustre une vue par le haut de la partie du mécanisme horloger de la figure 8 dans une deuxième position.

La figure 10 illustre une vue par le haut de la partie du mécanisme horloger de la figure 8 dans une troisième position.

La figure 11 illustre une vue par le haut du mécanisme horloger de la figure 4 dans une cinquième position.

La figure 12 illustre une vue par le haut du mécanisme horloger de la figure 4 dans une sixième position.

La figure 13 illustre une vue par le haut d'une portion du mécanisme horloger selon un mode de réalisation de l'invention.

Exemple(s) de mode(s) de réalisation de l'invention

[0032] Dans la description suivante fournie à titre d'exemple, on fera référence, par simplicité, à un mécanisme horloger qui permet un affichage à saut instantané d'une grande date. Il faut toutefois comprendre que l'invention n'est pas limitée à une telle application, mais inclut également d'autres applications, par exemple et de façon non limitative une application GMT ou une application qui permet une indication des mois.

[0033] La figure 1 illustre une vue par le haut d'un mouvement horloger comprenant le mécanisme horloger 1 selon un mode de réalisation de l'invention. Dans ce mode de réalisation, le mécanisme horloger 1 permet d'entraîner une pièce, qui dans l'exemple illustré est une roue de codage 40 reliée à un organe d'affichage, par exemple un organe d'affichage grande-date, telle qu'une roue d'affichage (non visible sur les figures).

[0034] Sur la figure 1, le mouvement horloger n'est que partiellement illustré et ne sera pas décrit en détail ici. Il permet de façon connue au moins l'affichage d'une heure courante. Le mouvement horloger est de préférence complètement mécanique, mais il peut être également un mouvement électromécanique.

[0035] Le mécanisme horloger 1 comprend une bascule 10 monolithique. Dans ce contexte, l'adjectif « monolithique » indique que la bascule 10 est réalisée de manière monolithique.

[0036] Tel qu'entendu ici, on entend par « monolithique » un composant horloger composé d'éléments qui, par la nature ou la forme de leur assemblage, sont solidaires les uns des autres au point que toute déformation d'un élément entraîne une déformation des autres éléments. Un composant monolithique peut avantageusement être formé dans une seule pièce de matériau, éventuellement traité pour présenter une couche externe de nature différente du reste du matériau (par exemple une couche oxydée).

[0037] Dans un mode de réalisation, la bascule 10 est réalisée en acier ou en silicium. Dans un autre mode de réalisation, elle est réalisée en verre, saphir ou alumine, en diamant, notamment en diamant synthétique (en particulier le diamant synthétique obtenu par un procédé de déposition chimique en phase vapeur), en titane, en alliage de titane (notamment un alliage de la famille des Gum metal (R)) ou un alliage de la famille des elinvars, en particulier l'Elinvar (R), le Nivarox (R), le Thermelast (R), le NI-Span-C (R) et le Précision C (R), en alliage à mémoire de forme, notamment en Nitinol, en plastique ou en alliage de Nickel (par exemple NiP, Ligaflex etc....).

[0038] Dans un mode de réalisation, la bascule 10 est produite par photolithographie à partir d'un wafer, par exemple un wafer de silicium, par découpe laser, par LIGA (pour « Röntgenlithographie, Galvanoformung und Abformung »), etc.

[0039] Cette bascule 10 monolithique comprend un corps rigide 13 et au moins une lame flexible, deux dans l'exemple illustré (références 14 et 15 sur la figure 1).

[0040] Dans ce contexte, l'expression « corps rigide » désigne un corps qui n'est pas destiné à être déformé lors du fonctionnement du mécanisme horloger 1 selon l'invention, et dont la rigidité est supérieure à celle des lames flexibles.

[0041] Dans le contexte de la présente demande, l'expression « lame flexible » désigne une lame ou une poutre, arrangée pour se déformer élastiquement dans un plan principal du mécanisme horloger 1 selon l'invention, par exemple selon un mouvement de flexion.

[0042] Chacune des lames flexibles 14, 15 a une première extrémité reliée au corps rigide 13 et une deuxième extrémité reliée à un bâti 90 fixe, par exemple via un deuxième corps rigide 17 de la bascule 10. Notamment, dans l'exemple de la figure 1, le deuxième corps rigide 17 est relié au bâti fixe 90 du mouvement via des moyens de fixation, par exemple et de façon non limitative des vis.

[0043] Dans le mode de réalisation de la figure 1, le deuxième corps rigide 17 est logé en correspondance de la périphérie du mouvement horloger. Dans le mode de réalisation de la figure 1, le deuxième corps rigide 17 a une forme comprenant un arc de cercle.

[0044] La bascule 10 comprend aussi une première portion d'interaction 11 et une deuxième portion d'interaction 12, les deux portions d'interaction 11, 12 étant reliées par le corps rigide 13.

[0045] Le mécanisme horloger 1 comprend un premier actionneur 50, arrangé pour interagir (directement ou indirectement, à savoir via un ou plusieurs éléments intermédiaires) avec la première portion d'interaction 11.

[0046] Dans le mode de réalisation de la figure 1, le premier actionneur est la roue entraîneuse 50 arrangée pour tourner lors du fonctionnement du mouvement horloger, et qui interagit dans le mode de réalisation illustré avec la première portion d'interaction 11 via le doigt 20 qui est solidaire à la roue entraîneuse 50.

[0047] Dans d'autres modes de réalisation, le premier actionneur 50 n'est pas nécessairement une roue, mais peut être un disque, un anneau, etc. ou tout autre élément rigide mobile.

[0048] Dans d'autres modes de réalisation, le premier actionneur 50 interagit directement (c'est-à-dire il entre en contact direct) avec la première portion d'interaction 11.

[0049] Dans l'exemple de la figure 1, l'interaction entre le premier actionneur 50 et la première portion d'interaction 11 permet d'entraîner, par exemple via un crochet 16, la roue de codage 40, qui à son tour permet d'entraîner une roue d'affichage (ou étoile) non illustrée, qui porte un disque U ou anneau d'affichage des unités.

[0050] Le mécanisme horloger 1 comprend aussi un deuxième actionneur 30, arrangé pour interagir (directement ou indirectement) avec la deuxième portion d'interaction 12. Dans le mode de réalisation de la figure 1, le deuxième actionneur est la roue correctrice 30 de l'affichage du disque ou anneau U d'affichage des unités. Bien que dans l'exemple de la figure 1 la roue correctrice 30 ait six dents, une seule dent serait suffisante pour interagir avec la deuxième portion d'interaction 12.

[0051] Cette roue correctrice 30 dans la figure 1 est reliée de façon connue à une tige T de remontoir, de façon à ce que le porteur de la pièce d'horlogerie comprenant le mécanisme horloger 1 puisse corriger manuellement via la tige T l'affichage (de la grande date dans le mode de réalisation de la figure 1). Dans le mode de réalisation de la figure 1, le deuxième actionneur 30 interagit directement avec la deuxième portion d'interaction 12.

[0052] Dans un mode de réalisation, la tige T qui corrige l'heure. Dans ce mode, lors d'un premier cran de la tige T, il est aussi possible de corriger la date en faisant avancer l'heure jusqu'à minuit. Dans ce cas, le deuxième actionneur n'est pas la roue correctrice 30, mais la tige T et/ou au moins un composant du mécanisme qui relie la tige T à un disque ou anneau d'affichage. Cependant, cette procédure prend plus de temps par rapport à la correction via la roue correctrice 30.

[0053] Dans d'autres modes de réalisation, le deuxième actionneur 30 n'est pas nécessairement une roue, mais peut être un disque, un anneau, etc. ou tout autre élément rigide mobile.

[0054] Dans d'autres modes de réalisation, le deuxième actionneur 30 interagit indirectement avec la deuxième portion d'interaction 12.

[0055] Lorsque le premier actionneur 50 interagit avec la première portion d'interaction 11, le corps rigide 13 tourne (sous l'action de la déformation des lames flexibles 14, 15) autour d'un axe virtuel X externe au mécanisme horloger 1, en sorte d'entraîner la roue de codage 40 avec un premier couple d'armage par rapport à l'axe virtuel externe X. L'axe virtuel X qui est externe au mécanisme horloger 1 permet d'avoir un ratio désiré entre un déplacement d'une entrée du mécanisme horloger 1 (à savoir, un déplacement du premier actionneur 50 et/ou du deuxième actionneur 30) et un déplacement de la sortie du mécanisme horloger 1 (à savoir un déplacement du(des) bec(s) du (double) crochet 16, qui permet l'entraînement de la roue 40).

[0056] Lorsque le deuxième actionneur 30 interagit avec la deuxième portion d'interaction 12, le corps rigide 13 tourne (sous l'action de la déformation des lames flexibles 14, 15) sensiblement autour de cet axe X en sorte d'entraîner la roue de codage 40 avec un deuxième couple d'armage.

[0057] L'expression « le corps rigide tourne sensiblement autour de cet axe X » indique que des petites tolérances peuvent être acceptées, par exemple des tolérances de l'ordre de grandeur de quelques millimètres (par exemple inférieures ou égales à 5 mm) autour de cet axe X.

[0058] Avantagusement, la différence entre le premier couple d'armage et le deuxième premier couple d'armage est de $\pm 50\%$ du plus grand entre le premier et le deuxième couple d'armage.

[0059] Dans un mode de réalisation, au moins un entre le premier et le deuxième couple d'armage est compris entre 0,5 N·mm et 15 N·mm, par exemple entre 5 N·mm et 15 N·mm.

[0060] Le mécanisme horloger 1 permet ainsi d'entraîner une pièce (la roue de codage 40 dans l'exemple de la figure 1) via deux entrées différentes, à savoir via un premier actionneur 50 ou via un deuxième actionneur 30.

[0061] Dans l'exemple de la figure 1, une entrée (le premier actionneur 50) est reliée au fonctionnement du mouvement comprenant le mécanisme horloger 1 selon l'invention, et l'autre (le deuxième actionneur 30) est reliée à une action manuelle de l'utilisateur, par exemple via la tige de remontoir T.

[0062] Ces deux entrées ne sont pas en opposition, mais elles permettent d'obtenir sensiblement le même résultat cinématique à la sortie, à savoir l'entraînement de la roue de codage 40.

[0063] Dans un mode de réalisation, la rotation du corps rigide 13 causée par l'interaction entre le premier actionneur 50 et la première portion d'interaction 11 empêche un entraînement de la roue 40 par une interaction entre la deuxième portion d'interaction 12 et le deuxième actionneur 30.

[0064] En d'autres mots, lorsque le premier actionneur 50 actionne la rotation du corps rigide 13 en vue d'entraîner la roue de codage 40, même si un utilisateur actionne la tige de remontage T pour faire tourner le deuxième actionneur 30, le deuxième actionneur 30 ne peut pas actionner la deuxième portion d'interaction 12, même s'il entre en contact avec elle.

[0065] Dans un mode de réalisation, la rotation du corps rigide 13 causée par l'interaction entre le deuxième actionneur 30 et la deuxième portion d'interaction 12 empêche un entraînement de la roue 40 par une interaction entre la première portion d'interaction 11 et le premier actionneur 50.

[0066] En d'autres mots, lorsque le deuxième actionneur 30 actionne la rotation du corps rigide 13 en vue d'entraîner la roue de codage 40, le premier actionneur 50 (qui tourne en permanence lors du fonctionnement du mouvement horloger) ne peut pas actionner la première portion d'interaction 11, même s'il entre en contact avec elle.

[0067] Dans un mode de réalisation, la bascule 10 comprend un doigt d'entraînement ou crochet 16, relié au corps rigide 13. Dans le mode de réalisation de la figure 1, le corps du crochet 16 est relié via une lame flexible 160 et une portion coudée 19 au corps rigide 13. Dans d'autres modes de réalisation, le corps du crochet est relié via une lame flexible 160 seulement au corps rigide 13.

[0068] Dans un mode de réalisation, la lame flexible 160 permet au double crochet 16 de passer au-dessus d'une dent de la roue 40 sans la faire tourner, pour repasser derrière cette dent et s'armer. Dans un mode de réalisation, la lame flexible 160 a une souplesse suffisante pour que le double crochet 16 puisse passer au-dessus d'une dent de la roue 40, mais également une rigidité suffisante pour contribuer à éviter un double saut en retenant la roue 40 si elle veut aller plus loin que sa position d'équilibre.

[0069] Dans un mode de réalisation, le corps rigide 17 comprend une portion 170 ayant une forme apte à recevoir une portion de la bascule, par exemple la portion coudée 19 de la bascule 10, afin de limiter sa course et donc son armage excessif. Un armage excessif pourrait plastifier la bascule 10 en cas de chocs. Ce mode de réalisation permet donc de protéger le mécanisme horloger 1 en cas de chocs.

[0070] Dans un mode de réalisation, le mécanisme 1 comprend aussi des moyens pour limiter la course du crochet 16 et/ou du sautoir 18, par exemple et de façon non limitative un flanc de la platine.

[0071] Dans un mode de réalisation, l'axe X autour duquel le corps rigide 13 tourne est sensiblement (à savoir avec des petites tolérances, par exemple des tolérances inférieures ou égales à 5 mm) en correspondance du croisement des axes principaux A, B des deux lames flexibles 14, 15, comme illustré sur la figure 1.

[0072] Dans un mode de réalisation, la première portion d'interaction 11 et/ou la deuxième portion d'interaction 12 sont des protubérances du corps rigide 13, comme illustré sur la figure 1.

[0073] Dans un mode de réalisation, la deuxième portion d'interaction 12 est définie par deux côtés 121, 122 sensiblement droits, qui forment un angle γ . Dans un mode de réalisation, comme illustré sur la figure 1, un des ces côtés (le côté 121 sur la figure 1) appartient à une droite G qui passe sensiblement (à savoir avec des petites tolérances, par exemple des tolérances inférieures ou égales à 5 mm) par l'axe X. Cela permet de minimiser une déformation de la bascule 10 lors de son armage via la roue correctrice 30. En d'autres mots, cela permet que la force faisant tourner la bascule autour de l'axe virtuel X soit normale au rayon passant par l'axe X : on minimise ainsi toute déformation qui ne contribue pas à la rotation autour de l'axe X, ou -autrement dit - on maximise le bras de levier pour armer la bascule dans le sens de déformation souhaité.

[0074] Dans un mode de réalisation, l'angle γ est inférieur ou égale à 90° , afin de permettre un saut de la roue correctrice 30.

[0075] Dans un mode de réalisation, la roue correctrice 30 est bloquée par des moyens connus (tels que par exemple un inverseur à cliquet) dans le sens de rotation de l'armage de la bascule 10 (le sens de rotation horaire sur la figure 1) et elle est libre dans l'autre sens de rotation (le sens de rotation antihoraire sur la figure 1).

[0076] Dans un mode de réalisation, la bascule 10 comprend une portion de connexion rigide 140, 150 pour chaque lame flexible 14, 15, chaque lame flexible 14, 15 étant reliée au bâti 90 via cette portion de connexion rigide 140 respectivement 150 et via une lame flexible supplémentaire 14' respectivement 15'. Ces deux portions rigides 140 et 150 permettent d'avoir des zones flexibles de longueur réduite, et donc d'avoir une cinématique mieux définie.

[0077] Lorsque le mécanisme horloger 1 est utilisé pour entraîner avec saut instantané une roue, par exemple la roue de codage 40, il comprend un crochet 16 arrangé pour entraîner la roue 40 avec un saut instantané et un sautoir 18 pour assurer la position de la roue 40 après un saut (instantané).

[0078] Dans le mode de réalisation de la figure 1, le sautoir 18 a une extrémité libre coopérant avec la roue de codage 40, comme on le verra plus loin, et l'autre extrémité reliée au bâti 90, par exemple via une lame flexible 180 (et via le corps rigide 17 aussi dans l'exemple de la figure 1).

[0079] Dans le cas de la figure 1, la roue de codage 40 interagit de façon connue avec une roue d'affichage (ou étoile) non illustrée portant un disque ou anneau U avec les chiffres des unités d'une date, à savoir les chiffres 0 à 9. Dans un mode de réalisation, la roue d'affichage comprend dix dents régulièrement espacées.

[0080] La roue de codage 40 peut être coaxiale à une autre roue de codage 70, par exemple une roue de codage des dizaines, visible par exemple sur la figure 3B.

[0081] La roue de codage 70 interagit de façon connue avec une autre roue d'affichage (ou étoile) 80, visible sur la figure 13 et partiellement sur la figure 1, qui est coaxiale avec la roue d'affichage portant un disque ou anneau U (non illustrée), et qui porte un disque ou anneau D. Dans l'exemple de la figure 1, le disque ou anneau D porte les chiffres des dizaines d'une date, à savoir les chiffres 0 à 3. Dans un mode de réalisation, un chiffre peut être répété plusieurs fois pour limiter l'angle à parcourir entre deux chiffres (le chiffre « 2 » dans l'exemple de la figure 1). Dans un mode de réalisation, cette roue d'affichage 80 comprend cinq dents régulièrement espacées, correspondant aux cinq chiffres des dizaines.

[0082] Avantageusement et comme mieux visible sur la figure 2A, la roue de codage 40 comprend N dents 41 définissant N espaces (ou fond) 42 entre une dent et la dent consécutive.

[0083] Dans un mode de réalisation préférentiel, N est égale à 30, comme illustré sur la figure 2A.

[0084] Avantageusement, N - 1 espaces 42 sont des premiers espaces qui ont une même largeur L_2 et un (seul) espace 43 est un deuxième espace qui a une largeur L_3 . Cette largeur L_3 est le double de la largeur des N - 1 espaces L_2 plus la largeur L_1 d'une dent :

[MATH]

$$L_3 = 2 \times L_2 + L_1$$

[0085] En d'autres mots, c'est comme si la roue de codage 40 avait été obtenue en partant d'une roue ayant N + 1 dents 41 régulièrement espacées et en enlevant une dent 41.

[0086] Cette dent manquante, ou autrement dit cet espace 43, permet de gérer avec une seule roue le passage entre le numéro « 31 » et le « 01 » à la fin d'un mois, car elle permet de garder le chiffre « 1 » des unités lors de ce passage.

[0087] Le double crochet 16 et le double sautoir 18 permettent de faire tourner cette roue 40 « incomplète » trente et une fois par tour, ce qui permet de réduire l'épaisseur totale du mécanisme. En effet le mécanisme comprend donc une planche pour synchroniser les dizaines (celle de la roue de codage 70) et une planche pour synchroniser les unités dizaines (celle de la roue de codage 40), sans avoir besoin d'une planche supplémentaire pour avancer l'ensemble. Dans le mécanisme 1, le double crochet 16 et le double sautoir 18 appartiennent au plan de la roue de codage 40.

[0088] Chaque dent 41 comprend une protubérance 410 définie par un premier côté 411 et un deuxième côté 412, comme visible sur la figure 2A et comme on le verra plus loin.

[0089] Dans un mode de réalisation, la roue de codage 40 comprend une encoche 44 en correspondance de l'espace 43, arrangée pour permettre le montage d'au moins une roue d'affichage 80 à travers cette roue de codage 40. Dans un mode de réalisation, la roue de codage 40 comprend aussi un trou 45, visible sur la figure 2A, afin d'indexer la roue de codage 40 avec la roue de codage 70.

[0090] Avantageusement, le crochet 16 du mécanisme horloger 1 est un double crochet et le sautoir 18 est un double sautoir. Cela permet d'interagir avec la roue de codage 40 du mécanisme horloger 1, et notamment de coopérer à la fois avec les N - 1 premiers espaces 42 qui ont une même largeur L_2 et le (seul) deuxième espace 43 qui a une largeur L_3 .

[0091] Dans ce contexte, le terme « double crochet » indique un composant horloger qui comprend un premier crochet (ou « bec » ou « pointe ») 161 et un deuxième crochet 162, visibles par exemple sur la figure 3A ou sur les figures 8 à 10. Le premier crochet 161 et le deuxième crochet 162 sont séparés par une encoche ou échancrure 163, en sorte que dans le plan principal du double crochet 16, l'un ait une position plus basse par rapport à l'autre p. ex. dans la vue de la figure 3A, un crochet est situé en dessous de l'autre. Dans un mode de réalisation, l'encoche 163 et la roue 40 sont est arrangées en sorte que, lors de l'interaction du crochet 16 avec les espaces 42 de la roue 40, le premier crochet 161 soit reçu dans un espace 42 et le deuxième crochet 162 soit reçu dans un espace 42 adjacent, sans sauter dans l'espace qui reçoit le premier crochet 161. Dans un mode de réalisation, la longueur de chaque crochet 161, 162 dans la direction de l'axe principal du double crochet 16 est également différente, et notamment le premier crochet 161 est plus long que le deuxième crochet 162. Dans un mode de réalisation, le premier crochet 161 a une forme différente de la forme du deuxième crochet 162. Comme on le verra, ce double crochet 16 permet d'interagir avec les dents de la roue de codage 40 du mécanisme horloger 1.

[0092] Dans ce contexte, le terme « double sautoir » indique un composant horloger qui comprend un premier sautoir 181 et un deuxième sautoir 182, les deux sautoirs étant en série, comme visible par exemple sur la figure 3A. Notamment chaque sautoir est arrangé pour être reçu par un des premiers N - 1 espaces 42 qui ont la même largeur L_2 et l'ensemble des deux sautoirs 181, 182 est arrangé pour être reçu par le deuxième espace 43 ayant la largeur L_3 .

[0093] Dans un mode de réalisation, le double crochet 16 et le double sautoir 18 appartiennent à la bascule monolithique 10.

[0094] Dans un mode de réalisation, le premier sautoir 181 a une forme et des dimensions adaptées pour être reçues par un des N - 1 espaces 42 afin de bloquer l'entraînement de la roue de codage 40.

[0095] Dans un mode de réalisation, le deuxième sautoir 182 a une forme et des dimensions sensiblement égales à celles du premier sautoir 181.

[0096] Les figures 4 à 7 illustrent différentes positions de la roue de codage 40, notamment pour illustrer un mode de réalisation du fonctionnement du double sautoir 18.

[0097] Lorsqu'au moins un entre le premier sautoir 181 et le deuxième sautoir 182 sont reçus dans un premier espace 42' directement adjacent au deuxième espace 43 (le premier sautoir 181 sur la figure 4) et l'autre (le deuxième sautoir 182 sur la figure 4) est reçu dans (une portion) du deuxième espace 43, la position de la roue de codage 40 est bloquée par le sautoir qui est reçu dans l'espace 42', à savoir par le premier sautoir 181 dans le mode de réalisation de la figure 4.

[0098] Depuis la position de la figure 4, la roue de codage 40 avance sous l'action du double crochet 16 d'un saut et est bloquée dans la position de la figure 5, dans laquelle à la fois le premier sautoir 181 et le deuxième sautoir 182 sont reçus dans l'espace 43 (ayant la largeur L_3), comme visible sur la figure 5.

[0099] Sur la figure 5, la position de la roue de codage 40 est bloquée à la fois par le premier sautoir 181 et par le deuxième sautoir 182.

[0100] Depuis la position de la figure 5, la roue de codage 40 avance sous l'action du double crochet 16 d'un saut et est bloquée dans la position de la figure 6, dans laquelle au moins un entre le premier sautoir et le deuxième sautoir 181, 182 (le deuxième sautoir 182 sur la figure 6) est reçu dans l'autre espace 42" directement adjacent au deuxième espace 43 et l'autre sautoir (le premier sautoir 181 sur la figure 6) est reçu dans (une portion) du deuxième espace 43.

[0101] Sur la figure 6, la position de la roue de codage 40 est bloquée par le sautoir qui est reçu dans l'espace 42" (le deuxième sautoir 182 sur la figure 6).

[0102] Depuis la position de la figure 6, la roue de codage 40 avance sous l'action du double crochet 16 d'un saut et est bloquée dans la position de la figure 7, dans laquelle au moins un entre le premier sautoir et le deuxième sautoir 181, 182 (le premier sautoir 181 sur la figure 7) est reçu dans l'espace 42" directement adjacent au deuxième espace 43 et l'autre (le deuxième sautoir 182 sur la figure 7) est reçu dans un premier espace 42.

[0103] Sur la figure 7, la position de la roue de codage 40 est bloquée à la fois par le premier sautoir 181 et le deuxième sautoir 182.

[0104] Dans le cas où à la fois le premier sautoir et le deuxième sautoir 181, 182 sont reçus dans un premier espace 42 non directement adjacent au deuxième espace 43, la position de la roue de codage 40 est bloquée à la fois par le premier sautoir 181 et par le deuxième sautoir 182.

[0105] En résumant, par ordre d'avancement de la roue 40 :

- le roue 40 est maintenue par le premier sautoir 181 et par le deuxième sautoir 182 (figure 3A), puis
- le roue 40 est maintenue uniquement par le sautoir 181 (figure 4), puis
- le roue 40 est maintenue uniquement par les deux sautoirs 181, 182, notamment par un des flancs du premier sautoir 181 et l'autre flanc du sautoir 182 (figure 5), puis
- le roue 40 est maintenue uniquement par le deuxième sautoir 182 (figure 6), puis,
- le roue 40 est maintenue par le premier sautoir 181 et par le deuxième sautoir 182 (figure 3A),
- etc.

[0106] Les figures 8 à 10 illustrent différentes positions de la roue de codage 40, notamment pour illustrer un mode de réalisation du fonctionnement du double sautoir 18.

[0107] Dans la figure 8, seulement le premier crochet 161 entre en contact avec la roue de codage 40, notamment avec le deuxième côté 412 d'une dent, le deuxième crochet 162 n'étant pas en contact avec la roue de codage 40. Comme on le verra plus loin, le deuxième côté 412 présente une certaine pente P (visible sur la figure 2A).

[0108] Le premier crochet 161 monte le long de cette pente selon la direction illustrée par la flèche F sur la figure 9, jusqu'à ce que le deuxième crochet 162 rentre en contact avec une des dents directement adjacentes à celle qui coopère avec le premier crochet 161, notamment avec sa protubérance 410, comme visible sur la figure 9. Dans ce cas, à la fois le premier crochet 161 et le deuxième crochet 162 peuvent entraîner la roue de codage 40.

[0109] Lorsqu'il n'y a plus de contact entre le premier crochet 161 et la dent qu'il entraînait, comme visible sur la figure 10, la roue de codage 40 est toujours en contact avec le deuxième crochet 162, qui assure donc l'entraînement de la roue de codage 40.

[0110] Donc, l'entraînement de la roue de codage 40 est assuré dans un premier temps par le premier crochet 161 seulement (figure 8) et dans un deuxième temps par le deuxième crochet 162 seulement (figure 10). Un entraînement à la fois par le premier crochet 161 et par le deuxième crochet 162 est également possible (figure 9).

[0111] En général, l'entraînement de la roue de codage 40 est assuré par au moins un des deux crochets 161, 162.

[0112] Lorsque le premier crochet 161 est reçu dans le deuxième espace 43, et le deuxième crochet 162 est reçu dans l'autre (référence 42') des deux espaces directement adjacents à l'espace 43, comme visible sur la figure 11, l'entraînement de la roue de codage 40 est assuré seulement par le deuxième crochet 162.

[0113] Lorsqu'à la fois le premier crochet 161 et le deuxième crochet 162 sont reçus dans le deuxième espace 43, comme visible sur la figure 12, l'entraînement de la roue de codage 40 est assurée seulement par le premier crochet 161.

[0114] En résumant, dans un mode de réalisation :

- la roue de codage 40 est entraînée par au moins un des deux crochets 161, 162 (par exemple selon la chronologie illustrée sur les figures 8 à 10), lorsque le premier crochet 161 est reçu dans un premier espace 42 et le deuxième crochet 162 est reçu dans un premier espace 42 adjacent à celui qui reçoit le premier crochet, comme visible par exemple sur les figures 8 à 10,
- ensuite la roue de codage 40 est entraînée uniquement par le crochet 161, lorsqu'à la fois le premier crochet 161 et le deuxième crochet 162 sont reçus dans le deuxième espace 43, comme visible sur la figure 12,
- ensuite la roue de codage 40 est entraînée uniquement par le crochet 162 (lorsque le premier crochet 161 est reçu dans le deuxième espace 43, et le deuxième crochet 162 est reçu dans l'espace 42' directement adjacent à l'espace 43, comme visible sur la figure 11,
- ensuite on revient à la première étape, à savoir, la roue de codage 40 est entraînée par les deux crochets 161 et 162 selon leur chronologie propre,
- etc.

[0115] Dans un mode de réalisation, la bascule 10 comprend aussi un sautoir 130, visible par exemple sur la figure 12, pour bloquer la position de la roue d'affichage, qui porte le disque U ou anneau d'affichage des unités. Dans un mode de réalisation, ce sautoir 130 est relié au bâti fixe via une lame flexible 131 (et dans l'exemple de la figure 12, via aussi le deuxième corps rigide 17).

[0116] La roue de codage 40, mieux visible sur la figure 2A, comprend des dents 41 qui sont arrangées pour faire avancer la roue d'affichage par saut instantané. Ces dents 41 ont un profil comprenant une pente P. La roue d'affichage (non illustrée) a un diamètre externe, à savoir le diamètre du cercle passant par la sommité des dents de la roue d'affichage, qui arrangé pour qu'au moins une dent de la roue d'affichage entre en contact avec cette pente P après un saut instantané.

[0117] Avantagusement, la pente P est arrangée en sorte que l'angle α entre la normale N à la pente P en correspondance du point de contact C entre la pente P et une dent de la roue d'affichage 80 (l'étoile visible sur la Figure 2B) et le rayon R de la roue de codage 40 en correspondance du point de contact C est compris dans la plage entre 5° et 25°, en sorte d'empêcher un double saut de la roue d'affichage. Cet angle α permet en effet un faible bras de levier pour le double saut. Ce faible angle α , moins l'angle de frottement entre la roue de codage 40 et la dent de la roue d'affichage 80 (qui en général est compris entre 6° et 11°), laisse quasiment plus de bras de levier pour réaliser un double saut. En d'autres mots, la pente ayant ce faible angle α empêche la roue d'affichage (l'étoile) 80 de faire tourner la roue de codage 40 à cause de son inertie. La roue de codage 40 restant fixe, la roue d'affichage est bloquée, le double saut de la roue d'affichage 80 est ainsi évité. En effet, grâce aux frottements entre la roue de codage 40 et la dent de la roue d'affichage 80, le couple transmis à la roue de codage 40 est quasi nul par son faible bras de levier (la configuration est proche d'arc-boutement).

[0118] Dans un mode de réalisation, cet angle α est compris dans la plage entre 10° et 22°.

[0119] Dans un mode de réalisation, les dents de la roue d'affichage (visibles sur la figure 2B) comprennent une pointe arrondie arrangée pour entrer en contact avec la pente P.

[0120] Dans un mode de réalisation, l'angle α varie dans la plage entre 5° et 25°, lorsque la pointe arrondie des dents de la roue d'affichage se déplace le long de la pente P.

[0121] Dans un mode de réalisation, lorsqu'une dent de la roue d'affichage entre en contact avec une pente P, le sautoir 18 coopère avec la roue de codage 40 en correspondance d'une pente P' du sautoir 18, visible par exemple sur les figures 2 et 4, en sorte d'empêcher encore davantage un double saut de la roue d'affichage.

[0122] Dans un mode de réalisation, l'angle β visible sur la figure 2A, formé par la pente P' et un rayon R' de la roue de codage 40 en correspondance du point (ou zone) de contact, est compris entre 30° et 50°, par exemple entre 40° et 50°. Cet angle β donne un grand bras de levier au sautoir 18.

[0123] La combinaison de l'angle α avec l'angle β permet d'empêcher encore davantage un double saut de la roue d'affichage.

[0124] Comme discuté, dans un mode de réalisation, le mécanisme comprend une deuxième roue de codage 70,

coaxiale avec la première roue de codage 40, visible par exemple sur la figure 3A. La roue de codage 70 interagit de façon connue avec une autre roue d'affichage (ou étoile) 80, visible sur la figure 13 et partiellement visible sur la figure 1, coaxiale avec la roue d'affichage et portant un disque ou anneau D.

[0125] Dans un mode de réalisation, le mécanisme horloger 1 comprend un sautoir 81 pour la deuxième roue d'affichage 80, ce sautoir 81 comprenant un profil 810 sensiblement plat dans un plan principal du mécanisme, comme visible sur la figure 13.

[0126] Puisque le sautoir 81 pour la deuxième roue d'affichage 80 comprend un profil 810 sensiblement plat, lorsqu'une dent de la roue d'affichage 80 entre en contact avec de profil 810 et se déplace le long de ce profil 810, une autre dent de la roue d'affichage 80 tape contre une dent 71 de la roue de codage 70 des dizaines (visible sur la figure 3A), ce qui permet à la roue de codage 70 de revenir à sa position d'origine. En d'autres mots, la pointe de la dent de la roue d'affichage 80 va rencontrer une pente basée sur le même principe que la pente P des unités sur la roue de codage 40, ce qui va lui conférer peu de bras de levier pour faire un double saut. La pente va après ramener le disque des dizaines dans la bonne position.

[0127] Dans le mode de réalisation de la figure 13, le sautoir 81 pour la deuxième roue d'affichage 80 est relié via une lame flexible 82 à un composant 200 comprenant un corps principal rigide 203 et deux bras sensiblement parallèles, chaque bras comprenant un corps rigide 201, 201' et au moins une (deux dans l'exemple de la figure 13) lames flexibles 202, 202'. Le composant 200 comprend aussi une protubérance 204 qui interagit avec un excentrique E.

[0128] Lors du déplacement de l'excentrique E, par exemple dans la direction de la flèche F_1 sur la figure 13, les déformations de lames flexibles permettent une rotation (contre-intuitive) de la roue d'affichage 80 dans le sens de la flèche F_2 sur la figure 13. Cette rotation permet d'aligner la deuxième roue de d'affichage 80 avec la première roue d'affichage.

[0129] Dans un mode de réalisation, le sautoir 81 et la structure 200 forment une pièce monolithique, comme illustré sur la figure 13.

Numéros de référence employés sur les figures

[0130]

[Tableaux 1]

1	Mécanisme horloger
10	Bascule monolithique
11	Première portion d'interaction
12	Deuxième portion d'interaction
13	Premier corps rigide
14	Lame flexible
14'	Lame flexible supplémentaire
15	Lame flexible
15'	Lame flexible supplémentaire
16	Double crochet
17	Deuxième corps rigide
18	Double sautoir
19	Portion coudée
20	Doigt
30	Deuxième actionneur (roue correctrice)
40	Roue de codage (des unités)
41	Dent
42	Espace avec largeur L_2
42'	Espace avec largeur L_2 directement adjacent à l'espace 43
42"	Espace avec largeur L_2 directement adjacent à l'espace 43
43	Espace avec largeur L_3
45	Trou de la roue de codage 40
50	Premier actionneur (roue entraîneuse)
70	Roue de codage (des dizaines)
80	Roue d'affichage (ou étoile)

EP 4 425 272 A1

(suite)

	81	Sautoir
	82	Lame flexible
5	90	Bâti
	121	Côté de la portion d'interaction 12
	122	Côté de la portion d'interaction 12
	130	Sautoir
10	131	Lame flexible
	140	Portion de connexion rigide de la lame flexible 14
	150	Portion de connexion rigide de la lame flexible 15
	160	Lame flexible
	161	Premier crochet
15	162	Deuxième crochet
	163	Encoche ou échancrure
	170	Portion du deuxième corps rigide 17
	180	Lame flexible
20	181	Premier sautoir
	182	Deuxième sautoir
	200	Structure
	201	Corps rigide
	201'	Corps rigide
25	202	Lame flexible
	202'	Lame flexible
	203	Corps principal rigide
	204	Protubérance
30	410	Protubérance
	411	Premier côté de la dent
	412	Deuxième côté de la dent
	α	Angle
	β	Angle
35	γ	Angle
	A	Axe principal de la lame flexible 14
	B	Axe principal de la lame flexible 15
	C	Point de contact
40	D	Disque ou anneau d'affichage des dizaines
	E	Excentrique
	F	Flèche
	F ₁	Flèche
	F ₂	Flèche
45	G	Droite comprenant le côté 122
	L ₁	Largeur dent 41
	L ₂	Largeur espace 42
	L ₃	Largeur espace 43
50	N	Normale à la pente P en correspondance du point de contact C
	P	Pente d'une dent de la roue 40
	P'	Pente du sautoir
	R, R'	Rayon de la roue de codage
55	T	Tige de remontoir
	U	Disque ou anneau d'affichage des unités
	X	Axe virtuel externe

Revendications

1. Mécanisme horloger (1) anti-double saut d'une roue d'affichage à saut instantané, le mécanisme horloger (1) comprenant :

- la roue d'affichage, comprenant des dents d'affichage,
 - une roue de codage (40), comprenant des dents de codage (41), et arrangée pour faire avancer la roue d'affichage avec des sauts instantanés, dans lequel
 au moins une dent de codage (41) a un profil comprenant une pente (P), dans lequel
 la roue d'affichage a un diamètre externe arrangé pour qu'au moins une dent de la roue d'affichage entre en contact avec ladite pente (P) après un saut instantané,
 et dans lequel
 ladite pente (P) est arrangée en sorte que l'angle (α) entre la normale (N) à la pente (P) en correspondance du point de contact (C) et le rayon (R) de la roue de codage (40) en correspondance du point de contact (C) est compris dans la plage entre 5° et 25° , en sorte d'empêcher un double saut de la roue d'affichage.

2. Mécanisme horloger (1) anti-double saut selon la revendication 1, dans lequel ledit angle (α) est compris dans la plage entre 10° et 22° .

3. Mécanisme horloger (1) anti-double saut selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel les dents d'affichage comprennent une pointe arrondie arrangée pour entrer en contact avec ladite pente (P).

4. Mécanisme horloger (1) anti-double saut selon la revendication 3, dans lequel ledit angle (α) varie dans ladite plage lorsque la pointe arrondie se déplace le long de ladite pente (P).

5. Mécanisme horloger (1) anti-double saut selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant un sautoir (18) pour bloquer la position de la roue de codage (40) après un saut instantané et comprenant une pente du sautoir (P'), dans lequel lorsqu'une dent de la roue d'affichage entre en contact avec ladite pente (P) de la roue de codage (40), une autre dent de la roue de codage (40) entre en contact avec la pente du sautoir (P'), en sorte d'empêcher un double saut de la roue d'affichage.

6. Mécanisme horloger (1) anti-double saut selon l'une des revendications 1 à 5, la roue de codage (40) comprenant N dents de codage (41) définissant N espaces entre une dent et celle consécutive, dans laquelle N - 1 espaces sont des premiers espaces (L_2 , $42'$, $42''$) qui ont une même largeur (L_2) et un espace est un deuxième espace (43) qui a une largeur (L_3) qui est le double de la largeur des N - 1 premiers espaces (L_2) plus la largeur (L_1) d'une dent (41).

7. Mécanisme horloger (1) anti-double saut selon la revendication 5, le sautoir (18) étant un double sautoir comprenant un premier sautoir (181) et un deuxième sautoir (182).

8. Mécanisme horloger (1) anti-double saut selon l'une des revendications 1 à 7, comprenant un crochet (16) arrangé pour entraîner la roue de codage (40) avec un saut instantané.

9. Mécanisme horloger (1) anti-double saut selon la revendication 8, le crochet (16) étant un double crochet comprenant un premier crochet (161) et un deuxième crochet (162).

10. Mécanisme horloger (1) anti-double saut selon les revendications 7 et/ou 9, dans lequel le double crochet (16) et/ou le double sautoir (18) appartient(appartiennent) à une bascule monolithique (10).

11. Mécanisme horloger (1) anti-double saut selon la revendication 10, la bascule monolithique (10) comprenant aussi un sautoir (130) pour bloquer la position de la roue d'affichage.

12. Mécanisme horloger (1) anti-double saut selon l'une des revendications 1 à 11, la roue de codage (40) étant une première roue de codage, la roue d'affichage étant une première roue d'affichage, le mécanisme horloger (1) comprenant une deuxième roue de codage (70), coaxiale avec la première roue de codage (40) et une deuxième roue d'affichage (80), la deuxième roue de codage (70) étant arrangée pour faire avancer la deuxième roue d'affichage (80) avec des sauts instantanés.

13. Mécanisme horloger (1) anti-double saut selon la revendication 12, comprenant un sautoir (81) pour la deuxième

roue d'affichage (80), ledit sautoir (81) comprenant un profil (810) sensiblement plat dans un plan principal du mécanisme horloger (1).

5 **14.** Mécanisme horloger (1) anti-double saut selon l'une des revendications 12 ou 13, comprenant un excentrique (E) coopérant avec au moins une lame flexible (82, 202, 202') afin d'aligner la deuxième roue d'affichage (80) avec la première roue d'affichage.

15. Mouvement horloger comprenant le mécanisme horloger (1) selon l'une des revendications 1 à 14.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

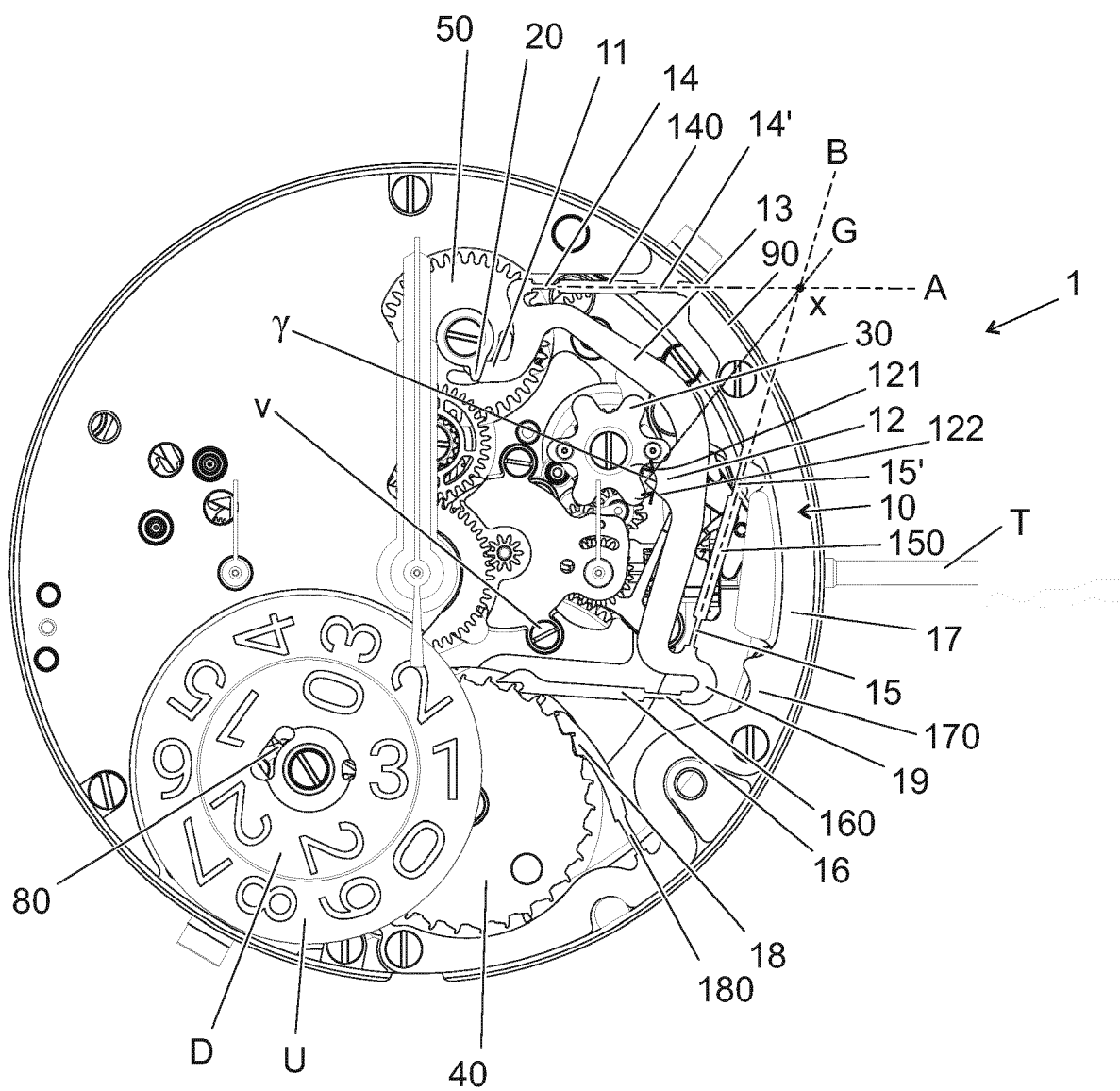


Fig. 1

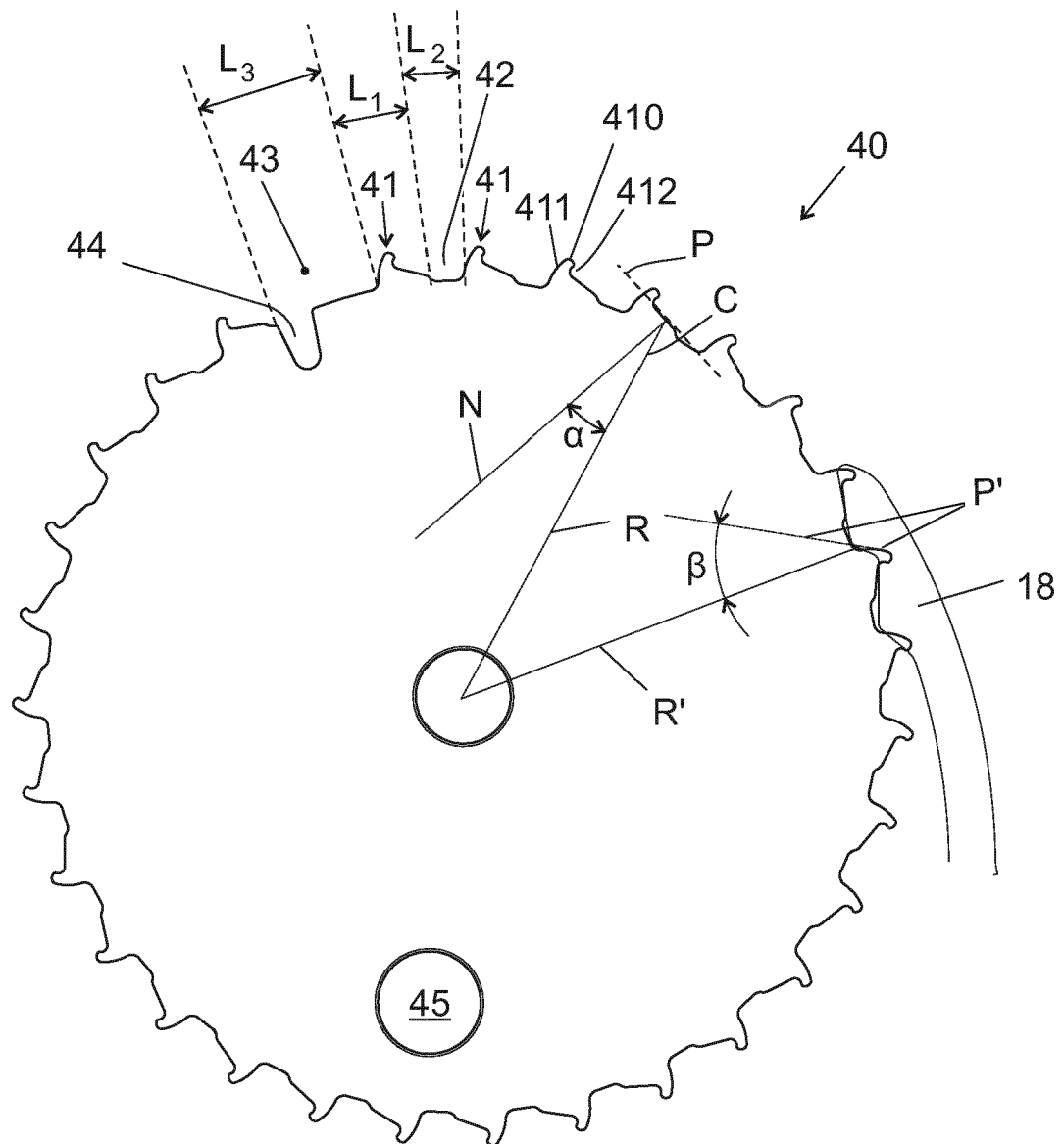


Fig. 2A

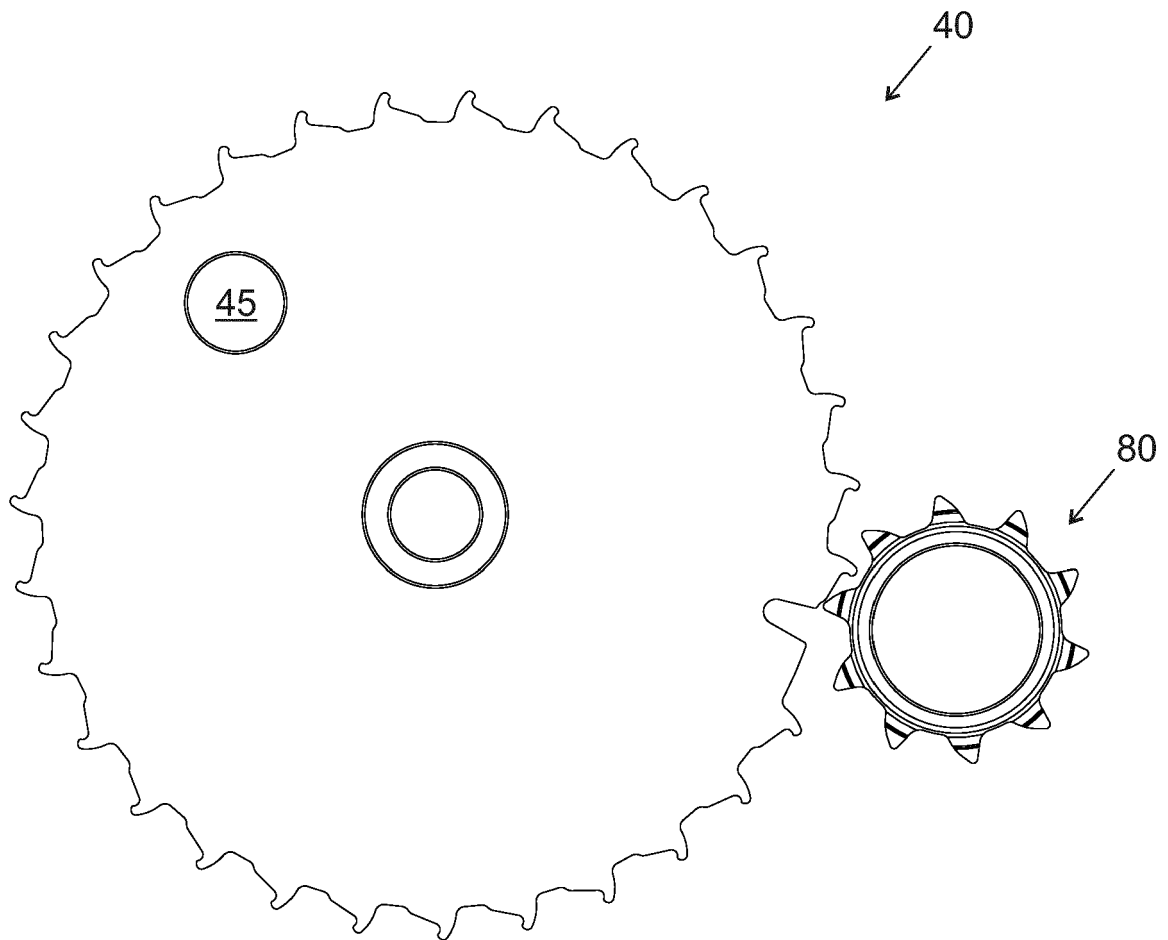


Fig. 2B

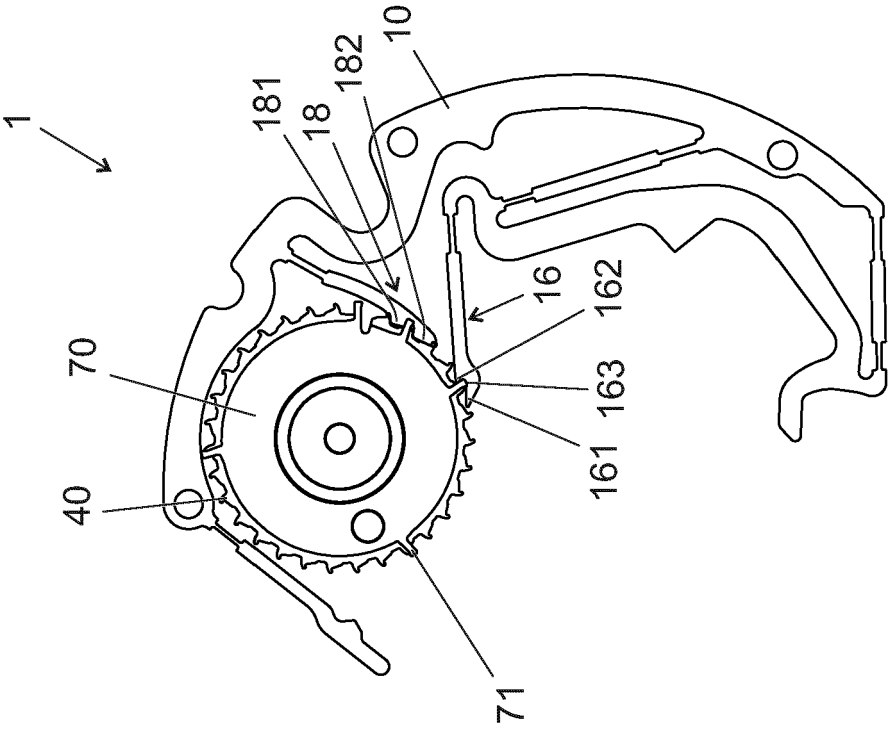


Fig. 3A

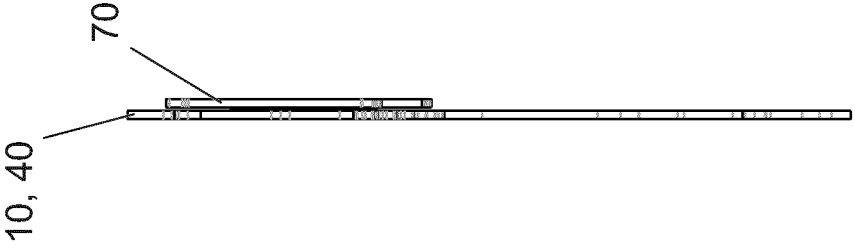


Fig. 3B

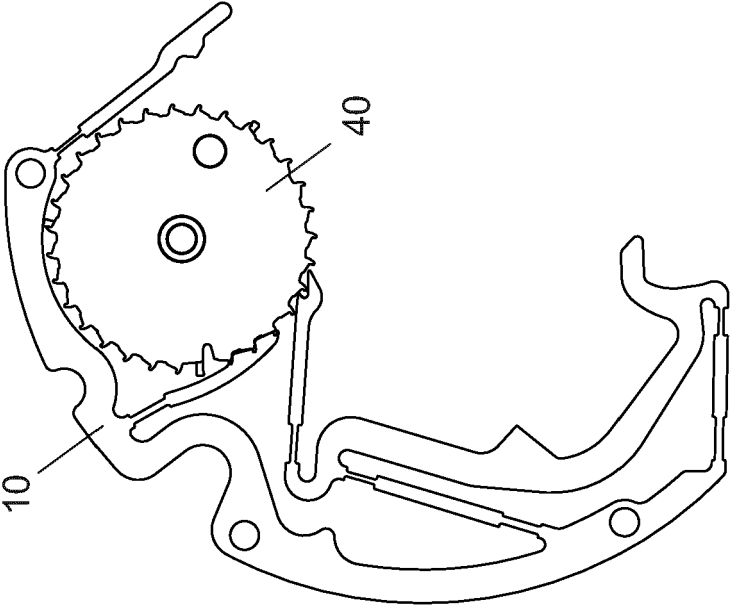


Fig. 3C

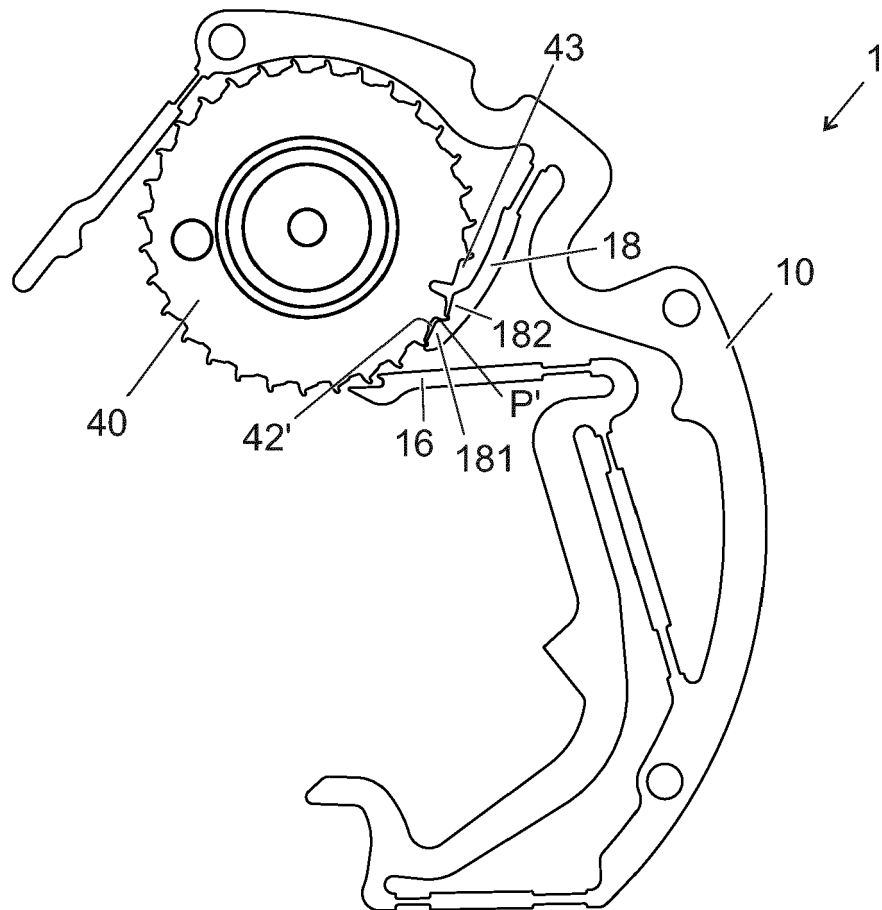


Fig. 4

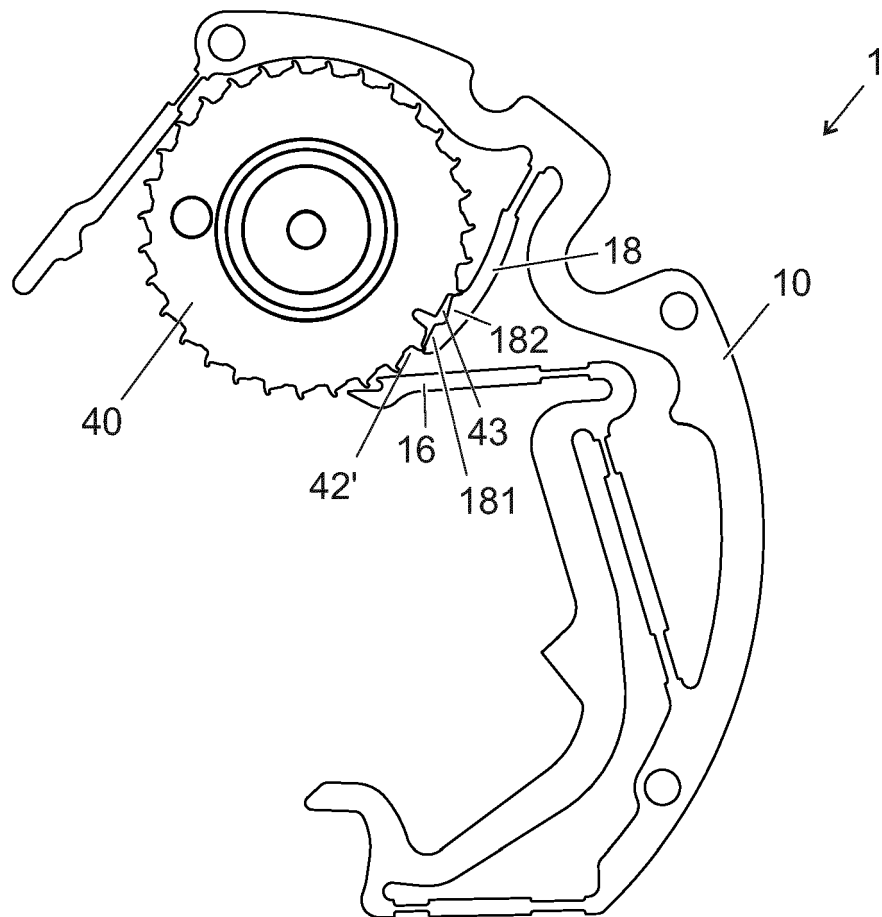


Fig. 5

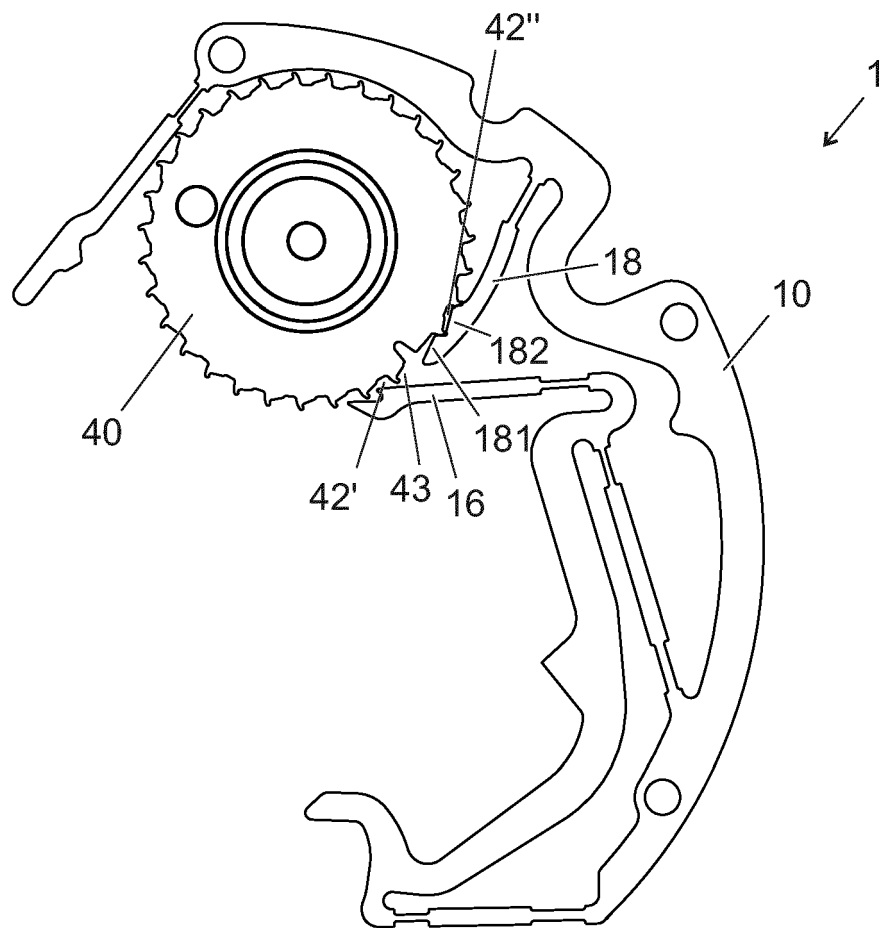


Fig. 6

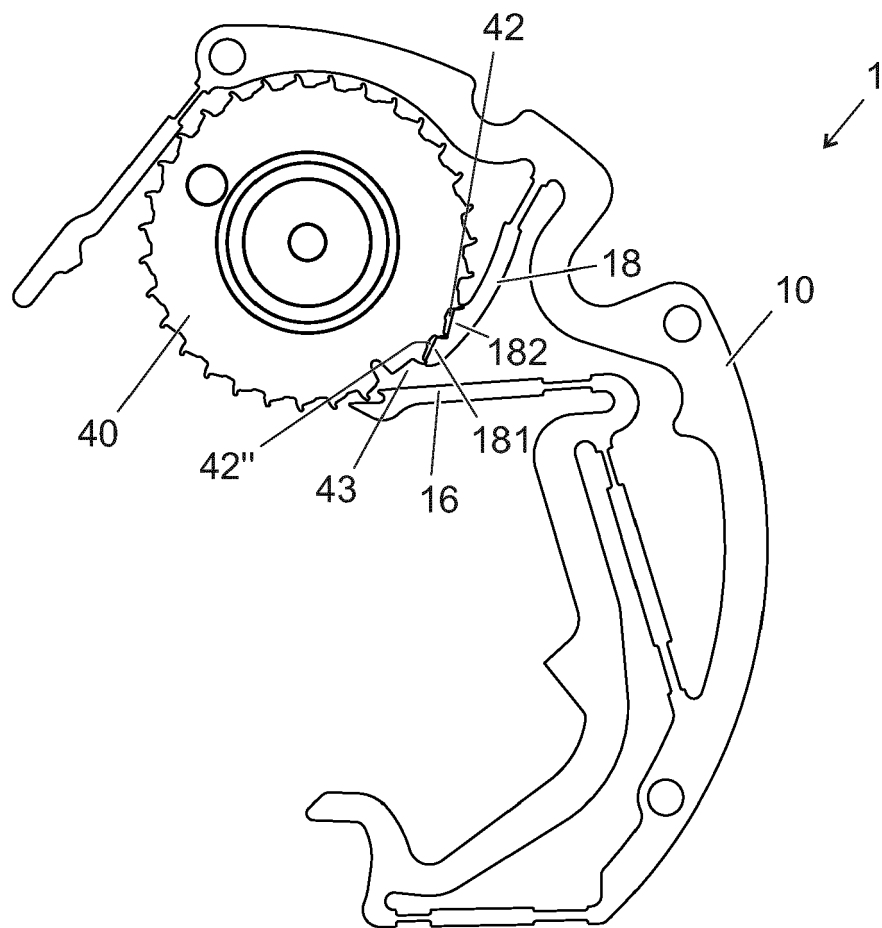


Fig. 7

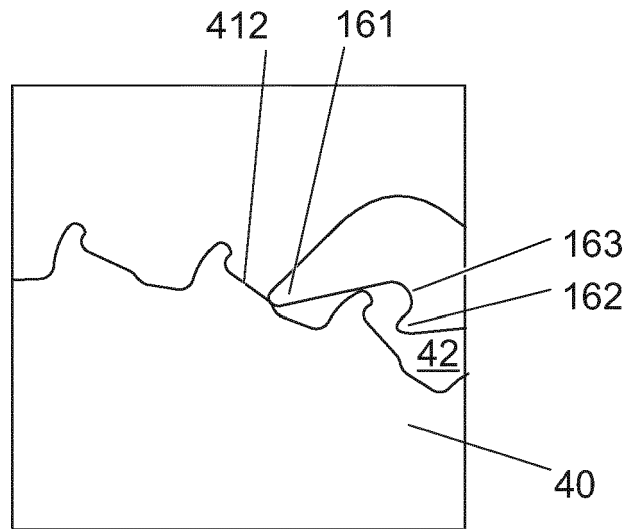


Fig. 8

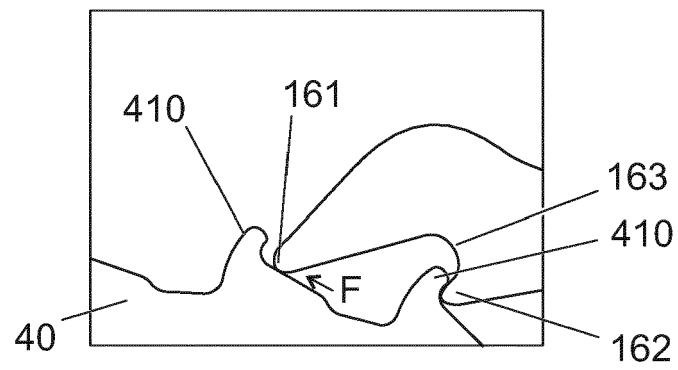


Fig. 9

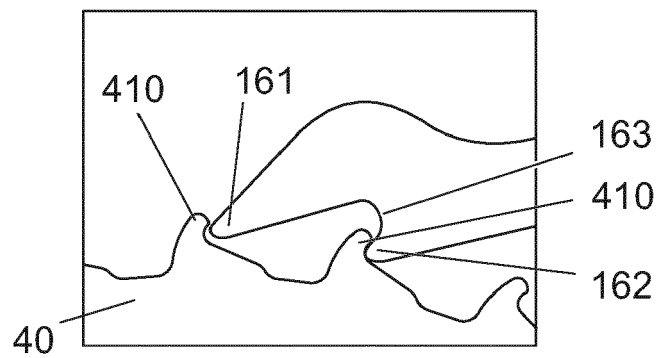


Fig. 10

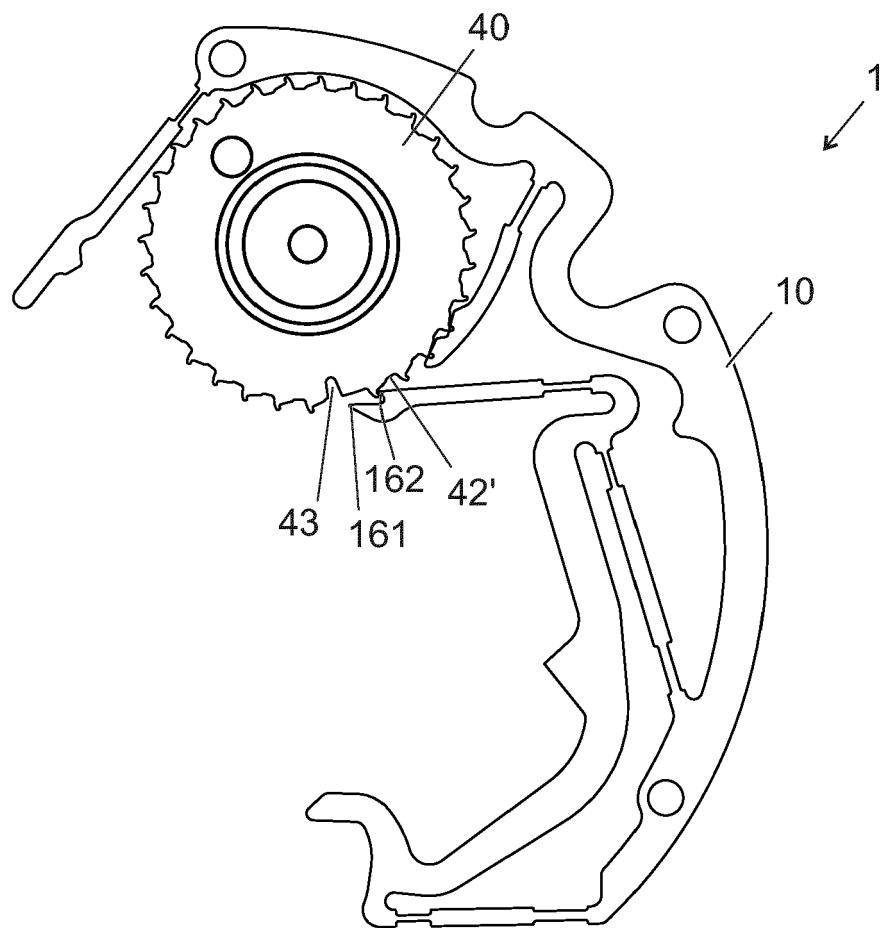


Fig. 11

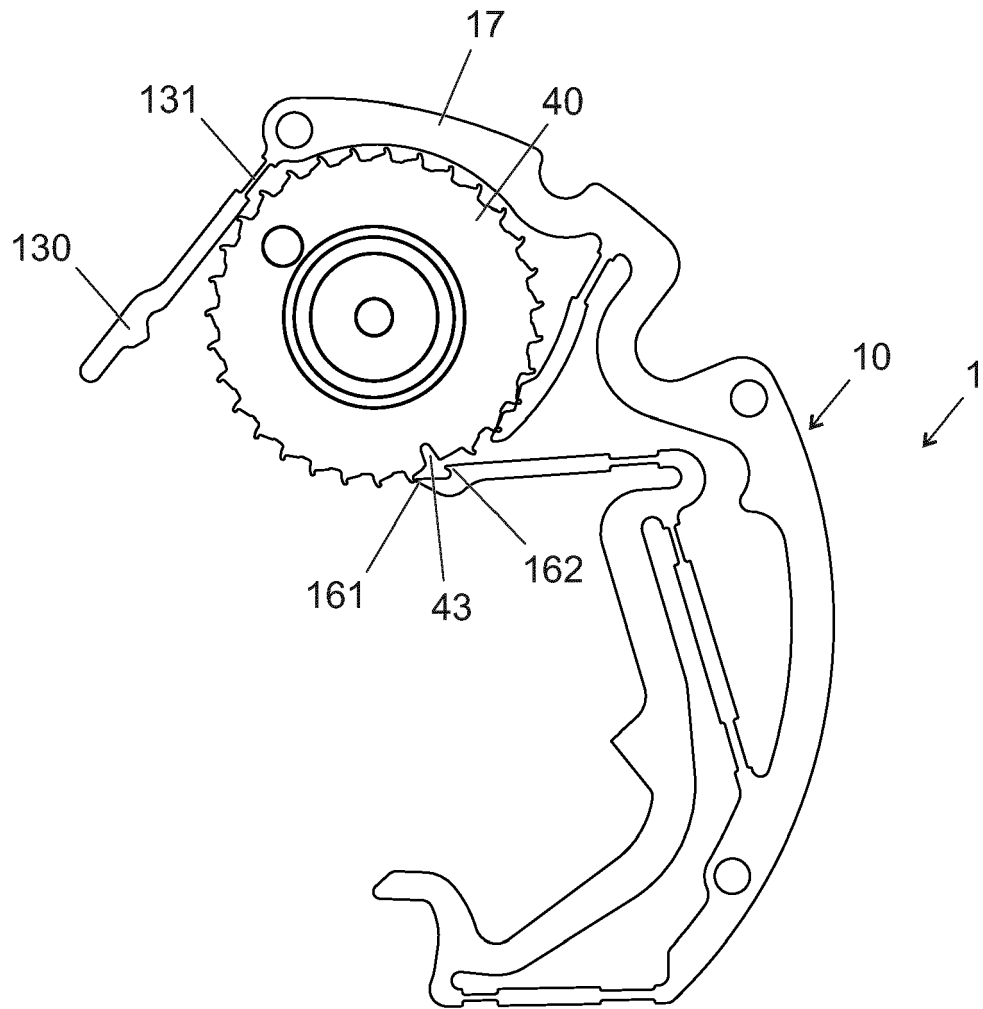


Fig. 12

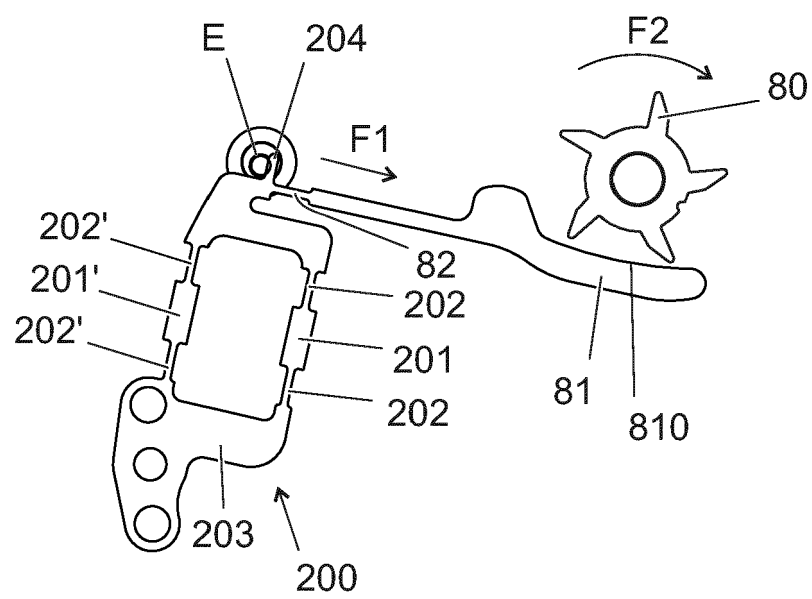


Fig. 13



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 24 15 9935

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	CH 713 437 A2 (RESERVOIR WATCH SAS [FR]) 15 août 2018 (2018-08-15) * alinéa [0032]; figure 9 * -----	1-15	INV. G04B13/02 G04B19/20
A	EP 1 962 152 B1 (ZENITH INTERNAT SA [CH]) 16 septembre 2009 (2009-09-16) * alinéas [0010], [0027], [0035] * -----	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		13 juin 2024	Scordel, Maxime
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 24 15 9935

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 - 06 - 2024

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
	CH 713437 A2	15-08-2018	AUCUN	

15	EP 1962152 B1	16-09-2009	AUCUN	

20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 3786724 A [0004]