



(11) CH 719 774 B1

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DU BREVET

(73) Titulaire(s):
MPS Micro Precision Systems AG, Längfeldweg 95
2504 Biel/Bienne (CH)

(72) Inventeur(s):
Pierre-Jean Bonnet, 2608 Courtelary (CH)
Frédéric Chautems, 3274 Hermrigen (CH)
Arnaud Houriet, 2610 St-Imier (CH)

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

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

(45) Fascicule du brevet publié: 15.01.2025

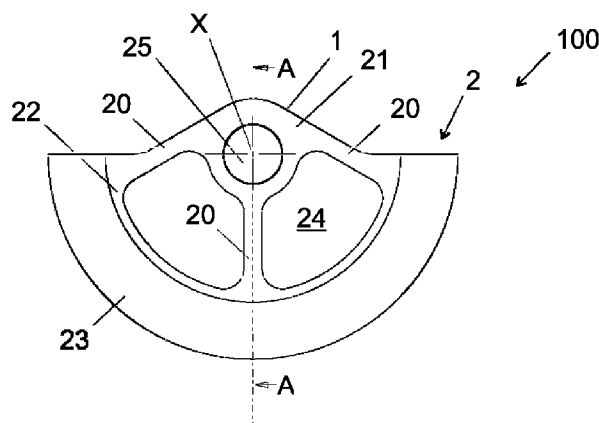
(54) **Mécanisme horloger comprenant une masse oscillante.**

(57) La présente invention concerne un mécanisme horloger (100) comprenant

- une masse oscillante (2) comprenant une planche (20, 21, 22),
- un roulement (1) comprenant :
 - une bague statique,
 - une bague dynamique, arrangée pour se déplacer par rapport à la bague statique,
 - des corps roulants (10) disposés entre la bague statique et la bague dynamique.

Selon l'invention, la bague dynamique et une portion de la planche forment une pièce monobloc.

L'assemblage de la masse oscillante (2) sur le roulement (1) est ainsi simplifié. De surcroît, la réduction du nombre de composants du mécanisme horloger (100) permet de mieux maîtriser les jeux, de diminuer les contraintes et leurs impacts sur les fonctionnements des assemblages et de réduire les coûts.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un mécanisme horloger, notamment un mécanisme horloger comprenant une masse oscillante et un roulement.

Etat de la technique

[0002] Les masses oscillantes pour montres automatiques sont bien connues et largement répandues. Typiquement, une masse oscillante permet d'assurer le remontage d'un mouvement grâce à ses oscillations engendrées par les mouvements du porteur de la montre. La masse est montée pivotante par exemple au moyen d'un palier ou d'un roulement. En règle générale, un inverseur assure la transformation du mouvement alternatif de la masse en mouvement rotatif à sens unique. Les rouages démultiplicateurs du système de remontage assurent la liaison entre les divers éléments. L'entraînement en rotation du rouage de remontage permet d'armer une source d'énergie de la montre, par exemple le ressort d'un barillet.

[0003] La masse oscillante peut être agencée du côté du fond du boîtier, par exemple montée côté ponts du mouvement de la montre. Elle peut également être agencée en correspondance du cadran de la montre.

[0004] La masse oscillante peut être visible par le porteur de la montre, sur la face arrière ou avant de la montre. Elle peut également ne pas être visible par le porteur de la montre.

[0005] Une masse oscillante idéale possède à la fois une grande masse et un grand moment d'inertie, ce qui permet un remontage efficace de la montre. Elle peut concentrer la plus grande partie de sa masse sur sa périphérie externe. Une telle masse comprend en général une partie périphérique massive, généralement en forme d'arc de cercle. Cette partie, qui peut avoir d'autres formes aussi, sera nommée dans la suite „secteur d'inertie“.

[0006] Dans ce contexte, une „planche“ relie le secteur d'inertie au roulement ou au palier, à travers lesquels passe l'axe de rotation de la masse oscillante. La planche comprend donc une portion distale de l'axe de rotation de la masse oscillante. Cette portion distale est en général adjacente au secteur d'inertie. La planche comprend aussi une portion proximale à l'axe de rotation de la masse oscillante. Cette portion proximale est en général adjacente au roulement ou au palier, et comprend une ouverture (généralement circulaire) destinée à recevoir l'axe de rotation de la masse oscillante.

[0007] En général, une telle masse comprend aussi des éléments de liaison, par exemple des bras. Ces bras peuvent définir des ouvertures, permettant de voir au moins partiellement les éléments derrière et/ou devant la masse oscillante, tout en allégeant sa masse. D'autres masses oscillantes sont dépourvues d'ouvertures.

[0008] Dans la plupart des cas, un roulement est utilisé à la place d'un palier pour suspendre la masse oscillante dans le but d'optimiser le rendement du mécanisme horloger : en effet, un roulement génère moins de frottements qu'un palier.

[0009] Le roulement comprend en général une bague statique, une bague dynamique, arrangée pour se déplacer par rapport à la bague statique, et des corps roulants disposés entre la bague statique et la bague dynamique. La bague dynamique est donc mobile pendant le fonctionnement du roulement par rapport à un composant statique d'un mouvement d'horlogerie, tel que par exemple une platine, un pont, ou similaire. En revanche la bague statique ne se déplace pas pendant le fonctionnement du roulement par rapport à un composant statique d'un mouvement d'horlogerie, tel que par exemple une platine, un pont, ou similaire.

[0010] Dans ce contexte, l'expression „corps roulant“ indique tout corps qui peut rouler, par exemple et de façon non limitative, une bille ou un rouleau, par exemple un rouleau cylindrique, conique, une aiguille, etc.

[0011] Bien que des solutions existent et soient largement utilisées industriellement, l'assemblage de la masse oscillante et du roulement est une opération délicate. La masse oscillante est habituellement assemblée sur la bague dynamique par chasse directe de la masse oscillante sur le roulement, par sertissage de la masse oscillante sur le roulement ou par l'assemblage par écrou ou par verrou de la masse oscillante sur le roulement.

[0012] Chacune de ces techniques d'assemblage présente des désavantages.

[0013] La chasse directe de la masse oscillante sur le roulement génère des contraintes à la fois dans la planche de la masse oscillante qu'au sein du roulement, ce qui peut créer des défauts de planéité de la masse oscillante ou des serrages au niveau du roulement.

[0014] Le sertissage de la masse oscillante sur le roulement provoque une déformation d'au moins une bague du roulement et peut générer des endommagements esthétiques sur la masse oscillante.

[0015] L'assemblage par écrou de la masse oscillante sur le roulement s'affranchit de la plupart de ces désavantages mais il a un coût supérieur. L'esthétique est également largement impactée par la planche de l'écrou se fixant sur la planche de masse oscillante.

Bref résumé de l'invention

[0016] Un but de la présente invention est de proposer un mécanisme horloger exempt des limitations des mécanismes horlogers connus.

[0017] Un autre but de la présente invention est de proposer un mécanisme horloger ayant un assemblage plus simple des mécanismes horlogers connus.

[0018] Un autre but de la présente invention est de proposer un mécanisme horloger ayant un fonctionnement amélioré par rapport aux mécanismes horlogers connus.

[0019] Selon l'invention, ces buts sont atteints notamment au moyen du mécanisme horloger selon la revendication 1.

[0020] Le mécanisme horloger selon l'invention comprend :

- une masse oscillante comprenant une planche,
- un roulement comprenant :
 - une bague statique,
 - une bague dynamique, arrangée pour se déplacer par rapport à la bague statique,
 - des corps roulants disposés entre la bague statique et la bague dynamique.

[0021] Selon l'invention, la bague dynamique et une portion de la planche forment une pièce monobloc. En d'autres mots, la portion de la planche selon l'invention a le rôle de bague dynamique du roulement.

[0022] Grâce au fait que la bague dynamique et une portion de la planche forment une pièce monobloc, l'assemblage de la masse sur le roulement est simplifié. De surcroît, la réduction du nombre de composants du mécanisme horloger selon l'invention par rapport aux solutions connues permet également de mieux maîtriser les jeux, de diminuer les contraintes et leurs impacts sur les fonctionnements des assemblages et de réduire les coûts.

[0023] Le mécanisme horloger selon l'invention comprend ainsi moins de composants des mécanismes horlogers connus, il est plus précis des mécanismes horlogers connus et il requiert moins d'opérations (d'usinage et/ou d'assemblage) des mécanismes horlogers connus.

[0024] Dans un mode de réalisation, la portion de la planche formant une pièce monobloc avec la bague dynamique est la portion de la planche proximale à l'axe de rotation de la masse oscillante. Dans un mode de réalisation, cette portion comprend une ouverture (généralement circulaire mais toute autre forme pourrait être envisagée) destinée à recevoir l'axe de rotation de la masse oscillante.

[0025] Dans un mode de réalisation, la bague dynamique et toute la planche forment une pièce monobloc. En d'autres mots, la pièce monobloc selon l'invention, comprenant la bague dynamique et une portion de la planche, dans ce mode de réalisation comprend la bague dynamique et (toute) la planche.

[0026] Dans un mode de réalisation, la bague dynamique et toute la masse oscillante (à savoir, l'ensemble de la planche, du secteur d'inertie et des éventuels bras) forment une pièce monobloc. En d'autres mots, la pièce monobloc selon l'invention, comprenant la bague dynamique et une portion de la planche, dans ce mode de réalisation comprend la bague dynamique et (toute) la masse oscillante.

[0027] Dans un mode de réalisation, chacune des bagues statique et dynamique comprennent au moins une pièce de contact des corps roulants.

[0028] Dans ce contexte, l'expression „pièce de contact“ désigne une pièce de la bague statique et/ou de la bague dynamique, qui entre en contact direct avec les corps roulants. La pièce de contact comprend donc le „chemin de roulement“ des corps roulants, c'est-à-dire la surface sur laquelle roulent les corps roulants et qui supporte les charges (axiales et/ou radiales) appliquées au roulement. Le chemin de roulement comprend des points de contact (par exemple dans le cas où les corps roulants sont des billes) ou des lignes de contact (par exemple dans le cas où les corps roulants sont des rouleaux) des corps roulants avec les bagues. Le nombre de points de contact ou de lignes de contact peut varier selon le type de roulement.

[0029] Dans un mode de réalisation, la pièce de contact est une pièce distincte de la bague statique et/ou de la bague dynamique. Elle peut être reliée à la bague statique et/ou dynamique avec des moyens de fixation, cette fixation pouvant être permanente ou amovible. Dans un mode de réalisation alternatif, la pièce de contact forme avec la bague statique et/ou la bague dynamique une pièce monobloc.

[0030] Dans un mode de réalisation, la pièce de contact des corps roulants a une dureté égale ou plus grande que la dureté de la bague statique et/ou de la bague dynamique et/ou de la planche et/ou de la masse oscillante.

[0031] Dans un mode de réalisation, le mécanisme horloger comprend un composant mené (tel que par exemple une roue dentée, un excentrique, etc.) et la bague dynamique comprend un composant menant (tel que par exemple une autre roue dentée, etc.) configuré pour déplacer le composant mené.

[0032] Dans un mode de réalisation, la bague dynamique et le composant menant forment une pièce monobloc.

[0033] Dans un mode de réalisation, la bague dynamique et/ou la bague statique sont réalisées en au moins deux pièces.

[0034] Dans un mode de réalisation, la pièce monobloc qui comprend la bague dynamique et une portion de la planche est réalisée en acier, en tungstène, dans un alliage comprenant du tungstène, en or, dans un alliage comprenant de l'or, en platine ou dans un alliage comprenant du platine.

[0035] La présente invention concerne également une montre comprenant le mécanisme horloger selon l'invention, par exemple une montre-bracelet.

Brève description des figures

[0036] Des exemples de mise en œuvre 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 mode de réalisation du mécanisme horloger selon l'invention.

La figure 2 illustre une vue en coupe selon la ligne A-A du mécanisme horloger de la figure 1.

La figure 3A illustre une variante de la pièce de contact du mécanisme horloger de la figure 2.

La figure 3B illustre une autre variante de la pièce de contact du mécanisme horloger de la figure 2.

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

[0037] La figure 1 illustre une vue par le haut d'un mode de réalisation du mécanisme horloger 100 selon l'invention. La figure 2 illustre une vue en coupe selon la ligne A-A du mécanisme horloger 100 de la figure 1.

[0038] Le mécanisme horloger 100 selon l'invention comprend une masse oscillante 2 et un roulement 1.

[0039] De façon connue, le roulement 1 comprend :

- une bague statique (non illustrée sur les figures),
- une bague dynamique 12, arrangée pour se déplacer par rapport à la bague statique,
- des corps roulants 10 disposés entre la bague statique et la bague dynamique 12.

[0040] Dans l'exemple illustré, la bague dynamique 12 est la bague extérieure et la bague statique est celle intérieure. Dans un autre mode de réalisation (non illustré), la bague dynamique est la bague intérieure et la bague statique est celle extérieure.

[0041] Dans l'exemple illustré, les corps roulants 10 sont des billes. Cependant le mécanisme horloger selon l'invention n'est pas limité à des billes, mais inclut également tout autre type de corps roulant.

[0042] Une cage (non illustrée) peut dans certains cas être utilisée afin d'espacer les corps roulants 10 entre les bagues.

[0043] En général, la cage (appelée aussi séparateur de corps roulants 10) est monobloc. Les corps roulants 10 situés entre les bagues intérieure et extérieure du roulement sont maintenus en général avec un espacement régulier par la cage, qui les guide et facilite leur rotation. La cage peut être aussi composée de plusieurs segments indépendants. La cage peut aussi assurer des fonctions supplémentaires à l'espacement des corps roulants 10, par exemple et de façon non-limitative une fonction de blocage. La cage peut être de type „peigne“.

[0044] Dans une variante, au moins une bague (intérieure ou extérieure) comprend (au moins) deux parties fixées entre elles, ces parties étant de préférence des bagues aussi. Cette variante permet d'effectuer de façon efficace l'assemblage du roulement. Par exemple, le roulement 1 peut comprendre une bague extérieure monobloc, deux bagues intérieures et des corps roulants disposés entre la bague extérieure et les deux bagues intérieures. De préférence, les bagues intérieures sont fixées entre elles après insertion des corps roulants lors de l'assemblage du roulement. Dans un autre exemple, le roulement peut comprendre deux bagues extérieures, une bague intérieure monobloc et des corps roulants maintenus disposés entre les bagues extérieures et la bague intérieure. De façon analogue, de préférence les bagues extérieures sont fixées entre elles après insertion des corps roulants lors de l'assemblage du roulement.

[0045] Dans une autre variante, à la fois la bague intérieure et celle extérieure comprennent chacune (au moins) deux parties fixées entre elles, ces parties étant de préférence des bagues aussi. Dans une variante, la fixation entre les deux bagues est réalisée par laser.

[0046] Dans une autre variante, à la fois la bague intérieure et celle extérieure sont monobloc, c'est-à-dire qu'elles comprennent chacune une seule pièce.

[0047] La masse oscillante 2 des figures 1 et 2 comprend un secteur d'inertie 23, qui dans le mode de réalisation illustré a une forme d'arc de cercle, et une planche 21, 22 reliant le secteur d'inertie au roulement 1.

[0048] Dans le mode de réalisation illustré, le secteur d'inertie 23 a une section en pente et n'appartient pas au même plan de la planche, comme visible par exemple sur la figure 2. Cependant, ce mode de réalisation n'est pas limitatif, et la masse oscillante 2 pourrait être également sensiblement plane, ou bien comprendre plusieurs plans, par exemple trois plans ou davantage.

[0049] La planche comprend une portion 22 distale de l'axe de rotation X de la masse oscillante 2. Cette portion 22 distale sur la figure 1 est adjacente au secteur d'inertie 23 et est également en forme d'arc de cercle. Dans un mode de réalisation, la portion distale 22 a une forme sensiblement rectiligne. La planche comprend aussi une portion 21 proximale à l'axe de rotation X de la masse oscillante 2. Cette portion 21 proximale sur la figure 1 est adjacente au roulement 1 et comprend une ouverture 25 (généralement circulaire) destinée à recevoir l'axe de rotation X de la masse oscillante 2.

[0050] La masse oscillante 2 des figures 1 et 2 comprend aussi des bras 20 qui définissent des ouvertures 24, permettant de voir au moins partiellement les éléments derrière et/ou devant la masse oscillante 2, tout en allégeant sa masse.

[0051] Dans l'exemple de la figure 1, les bras 20 relient la portion 22 distale à la portion 21 proximale de la planche. En l'absence de bras 20, la portion 22 distale est adjacente à la portion 21 proximale de la planche.

[0052] Dans la masse oscillante 2 des figures 1 et 2, le secteur d'inertie 23 et la planche forment une pièce monobloc. Dans un autre mode de réalisation (non illustré), le secteur d'inertie 23 et la planche sont deux pièces distinctes reliées entre elles par des moyens de fixation permanents ou amovibles. Dans ce cas, le secteur d'inertie 23 et la planche peuvent être réalisés dans deux matériaux différents.

[0053] Selon l'invention, la bague dynamique et une portion de la planche, notamment la portion 21 proximale de la planche, forment une pièce monobloc, comme mieux visible sur la figure 2. En d'autres mots, la portion 21 de la planche a le rôle de bague dynamique 12 du roulement.

[0054] Grâce au fait que la bague dynamique 12 et une portion de la planche forment une pièce monobloc, l'assemblage de la masse sur le roulement est simplifié. De surcroît, la réduction du nombre de composants du mécanisme horloger selon l'invention par rapport aux solutions connues permet également de mieux maîtriser les jeux, de diminuer les contraintes et leurs impacts sur les fonctionnements des assemblages et de réduire les coûts.

[0055] Dans le mode de réalisation des figures 1 et 2, la bague dynamique 12 et toute la planche forment une pièce monobloc.

[0056] Dans le mode de réalisation des figures 1 et 2, la bague dynamique 12 et toute la masse oscillante 2 forment une pièce monobloc.

[0057] Dans un mode de réalisation, chacune des bagues statique et dynamique comprenant au moins une pièce de contact 4 des corps roulants, dont trois modes de réalisations sont visibles sur les figures 2, 3A respectivement 3B.

[0058] Dans ce contexte, la pièce de contact 4 désigne une pièce de la bague statique et/ou de la bague dynamique, qui entre en contact direct avec les corps roulants 10, comme visible sur les figures 2, 3A et 3B.

[0059] Dans le mode de réalisation de la figure 2, la pièce de contact forme avec la bague dynamique 12 une pièce monobloc. Dans ce mode de réalisation, le chemin de roulement est donc réalisé directement dans la pièce monobloc selon l'invention. Dans un mode de réalisation, le chemin de roulement est réalisé par usinage, par exemple par tournage, alésage, découpage, perçage, meulage, fraisage, découpe au laser, etc.

[0060] Dans les modes de réalisation des figures 3A et 3B, la pièce de contact 4 est une pièce distincte de la bague statique et/ou de la bague dynamique. Elle peut être reliée à la bague statique et/ou dynamique avec des moyens de fixation, cette fixation pouvant être permanente ou amovible.

[0061] Dans le mode de réalisation de la figure 3A, la pièce de contact 4 comprend deux bagues. Dans le mode de réalisation de la figure 3B, la pièce de contact 4 comprend une seule bague ayant une section sensiblement en forme de V.

[0062] Dans un mode de réalisation, la pièce de contact 4 est réalisée dans un matériau suffisamment dur, afin de pouvoir supporter ces charges.

[0063] Dans le mode de réalisation, la pièce de contact 4 a une dureté égale ou plus grande que la dureté de la bague statique et/ou de la bague dynamique et/ou de la planche et/ou de la masse oscillante 2. Dans un mode de réalisation, cette dureté peut être obtenue par un traitement spécifique d'au moins une portion de la surface de la pièce de contact 4 qui entre en contact avec les corps roulants 10, et/ou par un revêtement de cette portion de surface.

[0064] Dans un mode de réalisation, la pièce monobloc qui comprend la bague dynamique et une portion de la planche est réalisée en acier, tungstène, dans un alliage comprenant du tungstène, en or, dans un alliage comprenant de l'or, en platine ou dans un alliage comprenant du platine.

[0065] L'utilisation du tungstène, d'un alliage comprenant du tungstène, de l'or, d'un alliage comprenant de l'or, du platine ou d'un alliage comprenant du platine est surprenante, car ces matériaux n'ont pas une dureté suffisante pour une application à un roulement horloger. Cependant, des tests effectués par la demanderesse, notamment avec un alliage à base de tungstène, ont montré que cette utilisation est possible. De surcroît, la dureté peut être améliorée en utilisant une pièce de contact 4 dans un matériau suffisamment dur, afin de pouvoir supporter ces charges ou un traitement local.

[0066] Dans un mode de réalisation, le mécanisme horloger 100 comprend un composant mené non visible sur les figures (tel que par exemple une roue dentée, excentrique, etc.) et la bague dynamique comprend un composant menant 3 schématiquement illustré sur la figure 2 (tel que par exemple une autre roue dentée, etc.) pour mener ce composant.

[0067] Dans un mode de réalisation, la bague dynamique 12 et le composant menant forment une pièce monobloc.

[0068] Dans le mode de réalisation dans lequel une bague du roulement 1 (notamment celle interne) comprend deux pièces (appelées généralement noyau et cône), par exemple lorsque le roulement comprend une cage ou il est un roulement dit „plein de billes“ ou „à billes jointives“, l'assemblage du roulement 1 peut se faire par le chassage du cône. Celui-ci peut être monté indifféremment sur la bague statique ou sur la pièce monobloc selon l'invention, comprenant une portion la planche et la bague dynamique. Le cône peut aussi être une portion de la planche de la masse oscillante. Une denture peut être aussi bien intégrée au cône ou à la pièce monobloc selon l'invention.

[0069] La présente invention concerne également une montre comprenant le mécanisme horloger selon l'invention, notamment une montre-bracelet.

Signes de référence utilisés sur les figures

[0070]

1	Roulement
2	Masse oscillante
3	Composant menant
4	Pièce de contact
10	Corps roulants
12	Bague dynamique
20	Bras
21	Portion proximale de la planche
22	Portion distale de la planche
23	Secteur d'inertie
24	Ouverture définie par des bras
25	Ouverture pour axe de rotation
100	Mécanisme horloger
X	Axe de rotation

Revendications

- Mécanisme horloger (100) comprenant
 - une masse oscillante (2) comprenant une planche (20, 21, 22),
 - un roulement (1) comprenant :
 - une bague statique,
 - une bague dynamique (12), arrangée pour se déplacer par rapport à la bague statique,
 - des corps roulants (10) disposés entre la bague statique et la bague dynamique (12),
 caractérisé en ce que la bague dynamique (12) et une portion (21) de la planche forment une pièce monobloc.
- Mécanisme horloger (100) selon la revendication 1, dans lequel la portion (21) de la planche formant une pièce monobloc avec la bague dynamique (12) est la portion (21) de la planche proximale à l'axe de rotation (X) de la masse oscillante.
- Mécanisme horloger (100) selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel la bague dynamique (12) et la planche forment une pièce monobloc.
- Mécanisme horloger (100) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la bague dynamique (12) et la masse oscillante (2) forment une pièce monobloc.
- Mécanisme horloger (100) selon l'une des revendications 1 à 4, chacune des bagues statique et dynamique comprenant au moins une pièce de contact direct (4) avec les corps roulants (10), les pièces de contact direct (4) étant des pièces distinctes de la bague statique respectivement de la bague dynamique.
- Mécanisme horloger (100) selon l'une des revendications 1 à 4, chacune des bagues statique et dynamique comprenant au moins une pièce de contact direct (4) avec les corps roulants (10), les pièces de contact direct (4) et la bague statique respectivement la bague dynamique étant monobloc.
- Mécanisme horloger (100) selon l'une des revendications 5 et 6, la pièce de contact (4) des corps roulants (10) ayant une dureté égale ou plus grande que la dureté de la bague statique et/ou de la bague dynamique et/ou de la planche et/ou de la masse oscillante (2).
- Mécanisme horloger (100) selon l'une des revendications 1 à 7, comprenant un composant mené, la bague dynamique comprenant un composant menant (3) pour déplacer le composant mené.

CH 719 774 B1

9. Mécanisme horloger (100) selon la revendication 8, l'ensemble composé de la bague dynamique et du composant menant (3) étant une pièce monobloc
10. Mécanisme horloger (100) selon l'une des revendications 1 à 9, la bague statique étant réalisée en au moins deux pièces.
11. Mécanisme horloger (100) selon l'une des revendications 1 à 10, la pièce monobloc comprenant la bague dynamique et une portion de la planche étant réalisée en acier, en tungstène, dans un alliage comprenant du tungstène, en or, dans un alliage comprenant de l'or, en platine ou dans un alliage comprenant du platine.
12. Montre comprenant le mécanisme horloger (100) selon l'une des revendications 1 à 11.

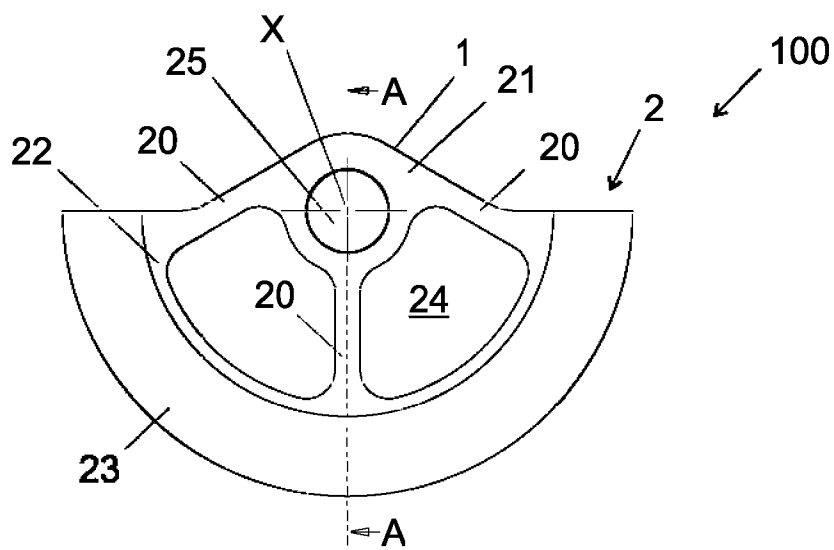


Fig. 1

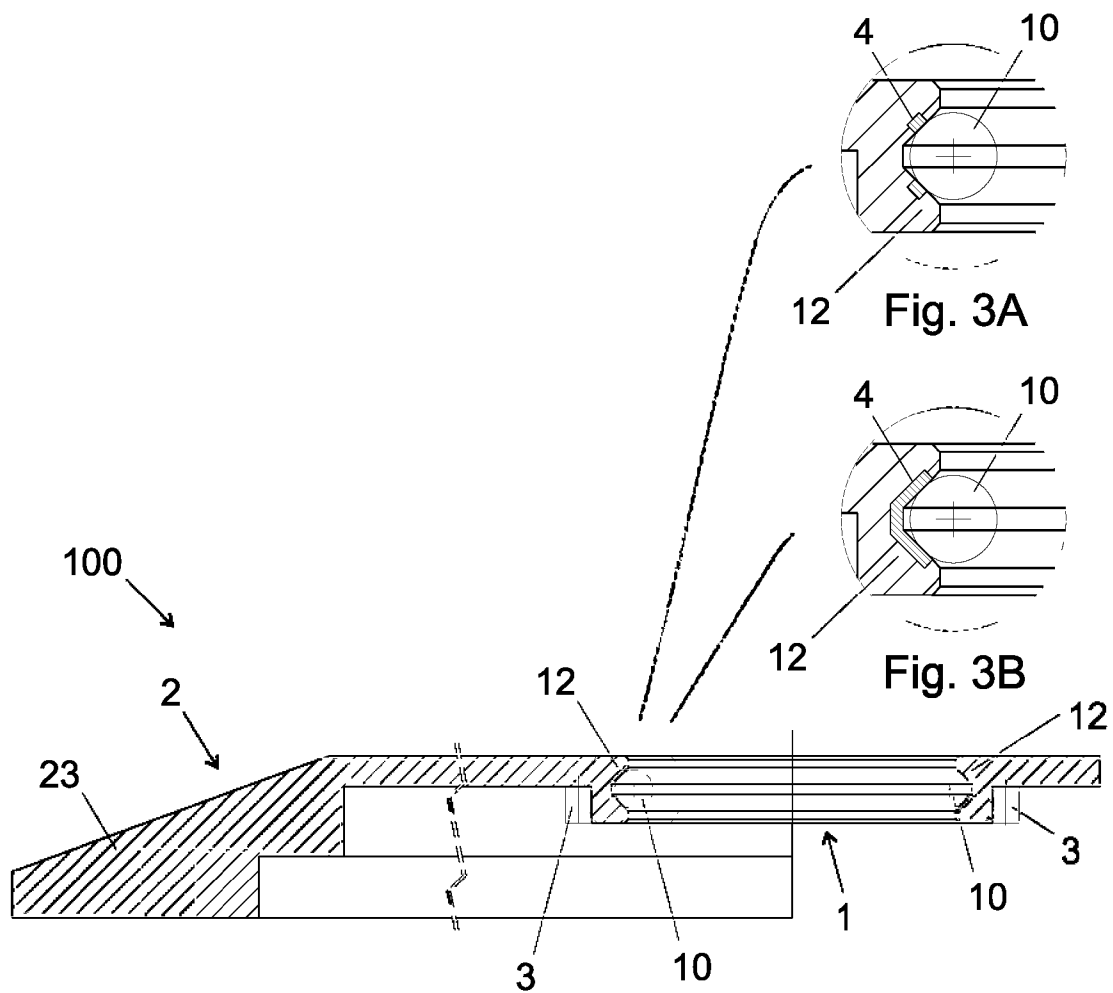


Fig. 2