



(11)

EP 4 474 923 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
11.12.2024 Bulletin 2024/50

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 31/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **23177607.1**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 31/04

(22) Date de dépôt: **06.06.2023**

(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:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **ETA SA Manufacture Horlogère Suisse**
2540 Grenchen (CH)

(72) Inventeurs:
• **RUCHTI, Cyril**
1400 Yverdon-les-Bains (CH)
• **MERINO, Antonio**
2740 Moutier (CH)

(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

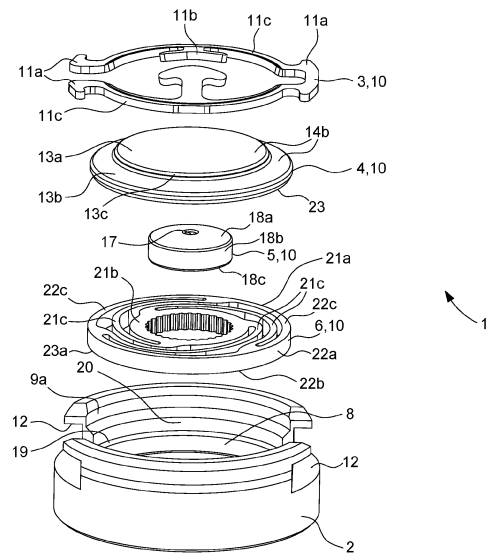
(54) **PALIER POUR PIÈCE D'HORLOGERIE**

(57) Un aspect de l'invention concerne un palier (1) pour pièce d'horlogerie comprenant un corps de palier (2) pourvu d'une ouverture traversante (8), ladite ouverture (8) comprenant un assemblage compact (10) sous contrainte comportant :

- un premier organe élastique (3) monté dans un premier orifice (9a) de l'ouverture traversante (8) ;
- un deuxième organe élastique (6) agencé entre le premier organe élastique (3) et un deuxième orifice (9b) de ladite ouverture (8) ;
- un élément de pivot (5) prévu pour pivoter un axe d'un composant horloger, ledit élément (5) étant agencé dans une zone centrale du deuxième organe élastique (6) en étant positionné en regard du deuxième orifice (9b) par lequel ledit axe dudit composant est susceptible d'être introduit dans ladite ouverture (8), et
- un élément de contre-pivot (4) intercalé entre les premier et deuxième organes élastiques (3, 6) qui est prévu pour réceptionner une partie terminale dudit axe du composant,

ledit élément de contre-pivot (4) étant constitué d'une partie centrale (13a) et d'une partie périphérique (13b), la partie centrale (13a) comprenant une cavité (15) dans laquelle une partie de l'élément de pivot (5) est susceptible d'être agencée et ladite partie périphérique (13b) comprenant une zone de contact (23) configurée pour prendre appui sur tout un pourtour d'une face supérieure plane du deuxième organe élastique (6).

Fig. 4



EP 4 474 923 A1

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] Des modes de réalisation de la présente invention concernent un palier pour une pièce d'horlogerie, notamment un palier amortisseur de choc, pour un axe d'un composant horloger. L'invention se rapporte également à un mouvement horloger muni d'un tel palier. L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comprenant un tel palier et/ou un tel mouvement horloger.

Arrière-plan technologique

[0002] Dans les pièces d'horlogerie, les axes des composants horlogers ont généralement des pivots à leurs extrémités qui tournent dans des paliers montés dans des ébauches, telles que la platine ou dans des ponts de mouvements horlogers de ces pièces. Pour certains composants horlogers, en particulier les balanciers, il est d'usage d'équiper les paliers d'un mécanisme amortisseur de choc. En effet, comme les pivots d'axes de ces balanciers sont généralement fins et que les masses de ces balanciers sont relativement élevées, les pivots peuvent casser sous l'effet d'un choc en l'absence de mécanismes amortisseurs.

[0003] Dans l'état de la technique, un palier amortisseur conventionnel comprend communément un coussinet tel qu'une pierre percée muni d'un trou traversant formant un élément de guidage axial et radial pour le pivot. Une telle pierre est chassée dans un support de palier, appelé communément chaton, sur lequel est montée une pierre contre-pivot formant une butée axiale pour le pivot. Ce chaton est prévu pour transformer un choc radial en choc axial. Un tel chaton est maintenu en appui contre le fond d'un corps de palier par des moyens élastiques, généralement un ressort amortisseur, agencé pour exercer une contrainte axiale sur la partie supérieure de la pierre contre-pivot. Ce pivot de l'axe est inséré dans le trou traversant de la pierre percée. Un tel palier permet d'absorber les chocs, l'ensemble formé du chaton, de la pierre percée, et de la pierre de contre-pivot, pouvant se déplacer grâce au ressort amortisseur.

[0004] Cependant, un des inconvénients majeurs d'un tel palier est lié à son manque de robustesse, du fait notamment du vieillissement du lubrifiant qu'il comprend ou encore à son usure dans le temps, altérant ainsi son fonctionnement qui devient alors moins fiable. De ce fait, un tel palier ne permet plus de garantir en cas de choc un recentrage radial parfait de l'axe de ce balancier, ce recentrage étant souvent aléatoire. En effet, la problématique réside ici dans le fait que la marche du mouvement est réglée à un instant T, dans une configuration d'antichoc donnée. Consécutivement à un choc, la configuration du palier change du fait par exemple d'un recentrage imparfait et le réglage de la marche effectué préalablement n'est alors plus optimal. En d'autres termes, la

position de l'axe de balancier impacte directement la marche du mouvement, il est donc nécessaire pour une meilleure stabilité chronométrique, de s'affranchir de ce défaut de recentrage.

Résumé de l'invention

[0005] Un des buts de l'invention est de proposer un palier pour une pièce d'horlogerie de faible encombrement permettant de toujours repositionner de manière extrêmement efficace l'axe d'un composant horloger.

[0006] Un autre but de l'invention est de proposer un palier permettant de positionner de manière répétable l'axe d'un composant horloger.

[0007] Un autre but de l'invention est de proposer un palier présentant un faible encombrement.

[0008] À cet effet, l'invention concerne un palier pour pièce d'horlogerie comprenant un corps de palier pourvu d'une ouverture traversante, ladite ouverture comprenant un assemblage compact sous contrainte comportant :

- un premier organe élastique monté dans un premier orifice de l'ouverture traversante ;
- un deuxième organe élastique agencé entre le premier organe élastique et un deuxième orifice de ladite ouverture ;
- un élément de pivot prévu pour pivoter un axe d'un composant horloger, ledit élément étant agencé dans une zone centrale du deuxième organe élastique en étant positionné en regard du deuxième orifice par lequel ledit axe dudit composant est susceptible d'être introduit dans ladite ouverture, et
- un élément de contre-pivot intercalé entre les premier et deuxième organes élastiques qui est prévu pour réceptionner une partie terminale dudit axe du composant,

ledit élément de contre-pivot étant constitué d'une partie centrale et d'une partie périphérique, la partie centrale comprenant une cavité dans laquelle une partie de l'élément de pivot est susceptible d'être agencée et ladite partie périphérique comprenant une zone de contact configurée pour prendre appui sur tout un pourtour d'une face supérieure plane du deuxième organe élastique.

[0009] Dans d'autres modes de réalisation :

- la partie centrale et la partie périphérique forment respectivement un sommet (13a) et une base de l'élément de contre-pivot ;
- l'élément de contre-pivot est monté mobile axialement dans l'ouverture traversante par rapport à un axe de révolution de cette ouverture ;

- la partie centrale de l'élément de contre-pivot est configurée pour s'introduire dans le deuxième orifice de l'ouverture traversante lors d'un choc susceptible d'être subi par la pièce d'horlogerie ;
- la partie périphérique de l'élément de contre-pivot comprend une zone de butée configurée pour coopérer avec le premier organe élastique lors d'un choc susceptible d'être subi par la pièce d'horlogerie ;
- la partie de l'élément de pivot agencée dans la cavité fait saillie de la zone centrale du deuxième organe élastique, cette partie comprenant une surface externe qui est positionnée au voisinage d'un fond de la cavité ;
- le premier organe élastique est configuré pour se déformer essentiellement axialement par rapport à un axe de révolution (de l'ouverture traversante ;
- le premier organe élastique comprend des éléments de fixation de cet organe dans l'ouverture traversante et des éléments de contrainte destinés à appuyer sur la partie centrale de l'élément de contre-pivot et des éléments de liaison reliant les éléments de contrainte et les éléments de fixation entre eux ;
- le deuxième organe élastique comprend une partie de liaison de cet organe dans l'ouverture traversante et une partie fixation de l'élément de pivot dans une zone centrale de cet organe, lesdites parties de liaison et de fixation étant reliées l'une à l'autre par au moins un élément élastique de cet organe ;
- le deuxième organe élastique est monté fixe dans le corps de palier ;
- le deuxième organe élastique est configuré pour se déformer essentiellement radialement par rapport à un axe de révolution de l'ouverture traversante ;
- le corps de palier, l'ouverture traversante, les premier et deuxième organes élastiques, l'élément de contre-pivot et l'élément de pivot ont des axes de révolution qui sont confondues avec un axe central du palier.

[0010] Un autre aspect de l'invention concerne un mouvement horloger muni d'un tel palier.

[0011] Un autre aspect de l'invention concerne une pièce d'horlogerie comprenant un tel mouvement horloger.

Brève description des figures

[0012] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation particulier

de l'invention, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des figures annexées, parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un palier pour une pièce d'horlogerie, selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue de dessus du palier représenté sur la figure 1, selon le mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue en coupe selon un axe III-III du palier représenté sur la figure 2, selon le mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 4 est une vue éclatée de toutes les pièces formant le palier, selon le mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0013] Les figures 1 à 4 illustrent un mode de réalisation d'un palier 1 pour une pièce d'horlogerie telle qu'une montre en particulier une montre bracelet. Un tel palier 1 peut faire partie d'un mécanisme horloger d'un mouvement horloger tel qu'un mouvement électronique ou encore un mouvement mécanique. À titre d'exemple, le mécanisme horloger peut être un oscillateur de type balancier-spiral pourvu d'un balancier et d'un ressort.

[0014] Ce palier 1 également nommé « *palier horloger* » ou « *palier antichoc* » ou encore « *palier amortisseur* », est particulièrement adapté au pivotement d'un axe, notamment d'un pivot d'axe, en céramique ou en verre. Un tel axe aussi appelé « *axe de rotation* » ou « *axe de pivotement* » ou encore « *arbre* » peut être un axe d'un composant horloger encore appelé « *axe d'un mobile tournant* » tel qu'un tigeon de balancier lorsque le mécanisme horloger est un oscillateur.

[0015] Un tel palier 1 est effectivement configuré pour guider en rotation autour de l'axe central A1 du palier 1 autrement appelé axe A1 du palier monté, l'axe du composant horloger et aussi pour arrêter en translation cet axe, notamment pour limiter ses déplacements en translation axiale et/ou radiale par rapport à l'axe A1.

[0016] On notera que le guidage de l'axe de ce composant horloger est également celui du composant lui-même qui voit alors ses déplacements par rapport à l'axe A1 être limités en translation axiale et/ou radiale grâce à ce palier 1.

[0017] Un tel palier 1 est prévu pour être assemblé ou solidarisé à une ébauche du mouvement horloger tel qu'un pont, par exemple un pont de balancier, ou encore une platine. Ce palier 1 peut alternativement être formé directement dans le corps d'une platine ou d'un pont, par exemple par usinage.

[0018] En référence à la figure 4 le palier 1 comprend un corps de palier 2 qui est configuré pour recevoir un assemblage compact 10 constitué des composants sui-

vants : d'un élément de pivot 5, d'un élément de contre-pivot 4 et de premier et deuxième organes élastiques 3, 6.

[0019] Ce corps de palier 2 comprend une ouverture traversante 8 aussi appelée « *ouverture centrale traversante* » s'étendant selon une direction parallèle à celle d'un axe de révolution A2 de ce corps de palier 2 aussi appelé axe du bloc. Une telle ouverture traversante 8 comprend à chacune de ses extrémités des premier et deuxième orifices 9a, 9b. On notera que le premier orifice 9a présente une section qui est de préférence supérieure à la section du deuxième orifice 9b. Ainsi que nous le verrons par la suite, le premier orifice 9a est configuré pour participer au montage du premier organe élastique 3 dans l'ouverture traversante 8 et le deuxième orifice 9b est configuré quant à lui pour permettre l'introduction de l'axe du composant horloger dans cette même ouverture 8.

[0020] Dans ce corps de palier 2, l'ouverture traversante 8 comprend un axe de révolution A3 aussi appelé axe de l'ouverture 8, qui est confondu avec l'axe central A1 du palier 1. Une telle ouverture traversante 8 a une géométrie de révolution autour de cet axe A3 qui forme un logement ou encore une enceinte de ce corps de palier 2. On notera que ce logement correspond au volume défini dans le corps de palier 2 par une paroi périphérique interne 20 de l'ouverture traversante 8 visible sur la figure 4. Dans cette configuration, un tel logement s'étend donc entre les premier et deuxième orifices 9a, 9b qui font partie d'un tel logement.

[0021] Dans ce palier 1, l'ouverture traversante 8 est configurée pour recevoir ou pour participer à l'agencement, ou au montage, de l'assemblage compact 10 dans le corps de palier 2. Dans cette configuration, l'assemblage compact 10 comprend des zones de montage 11a, 21a, 22a, 22b prévues pour coopérer avec la paroi périphérique interne 20 de l'ouverture traversante 8 afin d'assurer l'agencement de cet assemblage 10 compact dans le corps de palier 2. De telles zones de montage 11a, 21a, 22a, 22b sont comprises dans/sur les premier et deuxième organes élastiques 3, 6 de cet assemblage 10. Dans une variante, ces zones de montage 11a, 21a, 22a, 22b sont comprises exclusivement dans/sur les premier et deuxième organes élastiques 3, 6. Autrement dit, ces zones de montage 11a, 21a, 22a, 22b sont les seules parties de cet assemblage compact 10 qui réalisent/assurent son montage dans le corps de palier 2 pour former le palier 1. Comme nous le verrons par la suite, ces zones de montage 11a, 21a, 22a, 22b coopèrent avec ce corps de palier 2 en prenant appui et/ou en étant fixées à ce corps 2.

[0022] Dans cet assemblage, l'élément de pivot 5, l'élément de contre-pivot 4, le premier organe élastique 3 et le deuxième organe élastique 6 comprennent respectivement des axes centraux A4, A5, A6, A7. Ces axes référencés A4, A5, A6, A7 sont confondus avec les axes A1, A2 A3 respectivement du palier 1, du corps de palier 2 et de l'ouverture traversante 8 lorsque l'assemblage compact 10 est monté dans le corps de palier 2.

[0023] Ainsi que nous l'avons évoqué, cet assemblage compact 10 est formé par la succession de composants suivants : le premier organe élastique 3, l'élément de contre-pivot 4, le deuxième organe élastique 6 comprenant l'élément de pivot 5.

[0024] Le premier organe élastique 3 qui est par exemple un élément élastique de type ressort de rappel, est prévu pour rappeler élastiquement et replacer axialement de manière adéquate l'élément de contre-pivot 4 et par la même l'axe du composant horloger au sein de l'ouverture 8 du corps de palier 2 à l'issue d'un choc sensiblement axial subi par la pièce d'horlogerie, en particulier subi par le mouvement horloger de cette pièce. Autrement dit, le premier organe élastique 3 est configuré pour se déformer essentiellement axialement par rapport à l'axe de révolution A3 de l'ouverture traversante 8. En d'autres termes, ce premier organe 3 est configuré pour réaliser un repositionnement axial de l'axe du composant horloger toujours au même endroit en étant construit de manière à absorber les chocs sensiblement axiaux. On comprend donc que cet organe 3 est configuré pour placer axialement par rapport à l'axe de révolution référencé A3, l'axe du composant horloger dans sa position initiale ou de repos en réponse à ces chocs.

[0025] Un tel premier organe élastique 3 est solidarisé ou fixé au corps de palier 2. Plus précisément, ce premier organe élastique 3 est monté dans le premier orifice 9a de l'ouverture traversante 8. Pour ce faire, ce premier organe élastique 3 comporte au moins élément de liaison 11c, au moins un élément de contrainte 11b et au moins un élément de fixation 11a qui sont reliés entre eux.

[0026] Plus précisément, cet organe 3 comprend des éléments de fixation 11a encore appelés « *éléments de solidarisation* » qui sont configurés pour être agencés dans des encoches 12 ménagées dans le premier orifice 9a de l'ouverture 8. En référence à la figure 4, ce premier organe 3 comprend deux éléments de fixation 11a. Chaque élément de fixation 11a est configuré pour être agencé dans l'encoche 12 prévue dans l'ouverture traversante 8 afin de participer au montage de ce premier organe élastique 3 dans cette ouverture 8. On notera que ces éléments de fixation 11a font partie des zones de montage 11a, 21a, 22a, 22b de l'assemblage 10 dans le corps de palier 2 évoquées précédemment.

[0027] Le premier organe élastique 3 comprend aussi des éléments de contrainte 11b qui sont en contact avec l'élément de contre-pivot 4. Plus précisément, les éléments de contrainte 11b sont destinés à appuyer sur une partie centrale 13a de l'élément de contre-pivot 4 en particulier sur un sommet 13a de cet élément de contre-pivot 4. Ces éléments de contrainte 11b sont configurés pour appliquer à cet élément de contre-pivot 4 un effort de rappel essentiellement axial, en particulier une force axiale et élastique. En référence à la figure 4, on notera que ce premier organe élastique 3 comprend de préférence deux éléments de contrainte 11b.

[0028] Le premier organe élastique 3 comporte également des éléments de liaison 11c reliant les éléments

de contrainte 11b et les éléments de fixation 11a entre eux. Dans ce premier organe élastique 3, ces éléments de liaison 11c sont au nombre de deux comme cela est visible sur la figure 4.

[0029] Dans cet assemblage compact 10, l'élément de contre-pivot 4 est prévu pour réceptionner une partie terminale (ou une extrémité) de l'axe du composant horloger correspondant au bout du pivot, ou pour constituer une butée pour la partie terminale de cet axe. Dans l'ouverture traversante 8, l'élément de contre-pivot 4 est intercalé entre les premier et deuxième organes élastiques 3, 6. Un tel élément de contre-pivot 4 est monté mobile axialement et radialement dans une telle ouverture traversante 8 par rapport à l'axe de révolution A3 de cette ouverture 8.

[0030] Cet élément de contre-pivot 4 est constitué de la partie centrale 13a et d'une partie périphérique 13b ainsi que de faces interne et externe 14a, 14b. On notera que dans cet élément 4, la partie centrale 13a est entourée par la partie périphérique 13b. Un tel élément de contre-pivot 4 comprend une zone de décrochement 13c qui relie les parties centrale et périphérique 13a, 13b entre elles et qui est visible sur la surface externe 14b de cet élément 4 illustrée sur les figures 3 et 4. Dans cette configuration, de telles parties centrale et périphérique 13a, 13b forment respectivement le sommet 13a et une base 13b de l'élément de contre-pivot 4.

[0031] Dans la face interne 14a de cet élément de contre-pivot 4, la partie centrale 13a comprend une cavité 15, visible sur la figure 3, dans laquelle une partie de l'élément de pivot 5 est susceptible d'être agencée comme on le verra par la suite. Dans cette face interne 14a, la partie périphérique 13b comporte une zone de contact 23 configurée pour prendre appui directement sur un pourtour d'une face supérieure plane du deuxième organe élastique 6. Dans une variante, la zone de contact 23 est configurée pour prendre appui directement sur tout le pourtour de la face supérieure plane du deuxième organe élastique 6. On notera qu'une telle cavité 15 peut être réalisée par usinage notamment par usinage conventionnel avec outil au diamant ou encore par usinage laser.

[0032] Ainsi que nous l'avons évoqué précédemment, la partie centrale 13a et la partie périphérique 13b forment respectivement le sommet 13a et la base 13b de cet élément de contre-pivot 4. Ce sommet 13a est configuré/conformé pour s'introduire dans le premier organe élastique 3 en particulier dans un espace défini dans ce dernier qui est délimité par les éléments de liaison 11c de ce premier organe élastique 3 et ce, en particulier lors d'un choc sensiblement axial susceptible d'être subi par la pièce d'horlogerie. S'agissant de cette base 13b, elle est configurée pour former une zone de butée de l'élément de contre-pivot 4 en coopérant avec le premier organe élastique 3 lors d'un tel choc. En effet, une telle zone de butée est définie sur une portion de la face externe 14b de l'élément de contre-pivot 4 localisée sur cette base 13b. Dans cette configuration, cette zone

de butée est apte à coopérer avec les éléments de liaison 11c et les éléments de fixation 11a afin de limiter le déplacement axial de l'axe du composant horloger lors d'un choc notamment d'un choc sensiblement axial et fort.

[0033] Un tel élément de contre-pivot 4 peut être par exemple une pierre contre-pivot en pierre précieuse synthétique ou en matériau non mono- ou polycristallin, telle que le rubis ou la zircone un élément en matière métallique ou en matière à base de silicium (telle que le silicium mono- ou polycristallin, son oxyde, son nitrure, son carbure, également mono- ou polycristallin).

[0034] Dans cet assemblage compact 10, l'élément de pivot 5 est prévu pour pivoter l'axe du composant horloger. Cet élément de pivot 5 comprend un trou central 17 pour recevoir cet axe du composant horloger et en particulier la partie terminale de cet axe. Cet élément de pivot 5 est agencé dans une zone centrale du deuxième organe élastique 6 en étant positionné en regard du deuxième orifice 9b par lequel l'axe du composant horloger est susceptible d'être introduit dans ladite ouverture traversante 8. Un tel élément de pivot 5 comprend des surfaces supérieure 18a, latérale 18b et inférieure 18c, avec la surface latérale 18b reliant ces surfaces supérieure et inférieure 18a, 18c entre elles. Dans cette configuration, la surface supérieure 18a de cet élément 5 est disposée en regard de la face interne 14a de l'élément de contre-pivot 4 et la surface inférieure 18c en regard du deuxième orifice 9b. Plus précisément, cet élément de pivot 5 comprend une partie faisant saillie du deuxième organe élastique 6 qui est agencée dans la cavité 15 de l'élément de contre-pivot 4 avec la surface supérieure 18a qui est positionnée au voisinage d'un fond 16 de cette cavité 15.

[0035] Un tel élément de pivot 5 aussi appelé « coussinet », peut être une pierre percée classiquement en pierre précieuse synthétique ou en matériau non mono- ou polycristallin, telle que le rubis ou la zircone ou en une matière à base de silicium (telle que le silicium mono- ou polycristallin, son oxyde, son nitrure, son carbure, également mono- ou polycristallin) ou encore être une bague en matière métallique.

[0036] Dans cet assemblage compact 10, le deuxième organe élastique 6 est agencé/monté fixe dans l'ouverture traversante 8 et donc dans le corps de palier 2. Dans cette ouverture traversante 8, ce deuxième organe élastique 6 est disposé sur une portée 19 comprise sur la paroi périphérique interne 20 de cette ouverture 8. On notera que cette portée 19 est située au fond de l'orifice 9a et est orthogonale à la surface de la paroi périphérique interne 20.

[0037] Dans cet assemblage 10, le deuxième organe élastique 6 est configuré pour se déformer essentiellement radialement par rapport à l'axe de révolution A3 de l'ouverture traversante 8. Autrement dit, ce deuxième organe 6 est configuré pour réaliser un recentrage radial de l'axe du composant horloger toujours au même endroit en étant construit de manière à absorber les chocs

radiaux.

[0038] Plus précisément, ce deuxième organe élastique 6 comprend une partie de liaison 21a à la paroi périphérique interne 20 de l'ouverture traversante 8, et une partie de fixation 21b de l'élément de pivot 5 dans la zone centrale de cet organe 6, lesdites parties de liaison et de fixation 21a, 21b étant reliées l'une à l'autre par au moins un élément élastique 21c de ce deuxième organe élastique 6. On notera que les parties de liaison et de fixation 21a, 21b sont des parties rigides de cet organe 6 en comparaison avec l'élément élastique 21c. Ces parties de liaison et de fixation 21a, 21b sont susceptibles de se déformer élastiquement lorsqu'elles sont sous contraintes.

[0039] Ledit au moins un élément élastique 21c est configuré pour assurer la déformation radiale du deuxième organe élastique 6 en contrôlant le déplacement de la partie de fixation 21b relativement à la partie de liaison 21a lors de chocs subis par le mouvement. Autrement dit, l'élément élastique 21c est configuré pour placer radialement par rapport à l'axe de révolution référencé A3, la partie de liaison 21a ou l'élément de pivot 5 ou encore l'axe du composant horloger dans sa position initiale ou de repos en réponse à des chocs.

[0040] Ce deuxième organe élastique 6 comprend aussi des faces supérieure et inférieure planes qui sont de préférence sensiblement parallèles entre elles.

[0041] La partie de liaison 21a forme une paroi périphérique extérieure de ce deuxième organe élastique 6. Dans cette configuration, lorsque le deuxième organe élastique 6 est monté dans l'ouverture traversante 8, une surface latérale 22a de cette paroi périphérique, et donc de cette partie de liaison 21a, est en appui sur toute ou partie-s de la paroi périphérique interne 20 de cette ouverture 8. En effet, cette partie de liaison 21a est configurée pour se déformer élastiquement lors de l'insertion du deuxième organe élastique 6 dans l'ouverture traversante 8. Ainsi cette partie de liaison 21a est alors apte à prendre appui sur la paroi périphérique interne 20 de l'ouverture 8 à partir de sa surface latérale 22a. A titre d'exemple, le deuxième organe élastique 6 peut être inséré par chassage dans cette ouverture traversante 8.

[0042] Cette partie de liaison 21a comprend également une surface de contact 22b qui est configurée pour coopérer avec la portée 19 comprise dans l'ouverture traversante 8. En référence à l'exemple cité précédemment, on notera que le deuxième organe élastique 6 est inséré par chassage dans l'ouverture traversante 8 jusqu'à venir en butée contre la portée 19 de l'ouverture traversante 8 par l'intermédiaire de la surface de contact 22b de la partie de liaison 21a. On notera que cette surface de contact 22b est comprise sur la face inférieure plane de ce deuxième organe 6.

[0043] On comprend donc qu'une telle partie de liaison 21a permet d'agencer/monter le deuxième organe élastique 6 fixe dans l'ouverture traversante 8. Autrement dit, cette partie de liaison 21a contribue à assurer une fixation ou un maintien du deuxième organe élastique 6 qui est

suffisamment résistant (e) pour éviter tout déplacement relatif axial, radial et/ou angulaire de ce deuxième organe 6 par rapport à l'axe de révolution A3 de l'ouverture 8.

[0044] On notera que cette partie de liaison 21a fait partie des zones de montage 11a, 21a, 22a, 22b de l'assemblage compact 10 dans le corps de palier 2. Autrement dit, la surface de contact 22b et la surface latérale 22a de cette partie de liaison 21a sont comprises dans ces zones de montage 11a, 21a, 22a, 22b.

[0045] La partie de liaison 21a comprend aussi une surface de support 22c formant/comprenant le pourtour de la face supérieure plane qui est configurée pour coopérer avec la zone de contact 23 de l'élément de contre-pivot 4. En effet, la base 13b de l'élément de contre-pivot 4 est apte à prendre appui directement sur cette surface de support 22c. Dans la partie de liaison 21a, cette surface de support 22c est positionnée au-dessus ou à l'aplomb de la surface de contact 22b. De plus cette surface de support 22c est sensiblement parallèle la surface de contact 22b.

[0046] Ainsi que nous l'avons évoqué le deuxième organe élastique 6 comprend aussi une partie de fixation 21b de l'élément de pivot 5 dans la zone centrale de ce deuxième organe 6. Cette partie de fixation 21b forme une paroi périphérique intérieure de ce deuxième organe élastique 6. L'élément de pivot 5 peut être une pièce rapportée à ce deuxième organe 6 avec sa surface latérale 18b qui est configurée pour être en tout ou partie liée à cette paroi périphérique intérieure. Une telle liaison peut être réalisée par chassage, collage ou encore soudage.

[0047] On notera que dans une variante, cet élément de pivot 5 peut être une partie intégrante de ce deuxième organe 6 en étant venue de matière avec la partie de fixation 21b. Dans cette configuration, la zone centrale de ce deuxième organe 6 est alors considérée comme étant/formant cet élément de pivot 5.

[0048] Ce deuxième organe élastique 6 peut être réalisé par micro-fabrication et ce, par la mise en oeuvre d'un procédé de gravure ionique réactive profonde (habituellement désignée par son acronyme anglais « DRIE ») pour un organe 6 comprenant notamment du silicium, ou encore par un procédé Liga tel que l'UV-Liga pour un organe 6 à base, par exemple, de nickel.

[0049] Ainsi un tel palier 1 selon l'invention présente un encombrement faible/réduit en comparaison avec des paliers de l'état de la technique et ce, sans conséquence sur le fonctionnement de ce palier 1. Un tel encombrement réduit est notamment conféré par l'assemblage compact 10 formé par les premier et deuxième organes élastiques 3, 6 et les éléments de contre-pivot et de pivot 4, 5, et plus précisément par :

- la forme particulière de l'élément de contre-pivot 4 qui autorise un déplacement de la partie centrale 13a de cet élément 4, ici le sommet 13a, dans le premier orifice 9a de l'ouverture traversante 8 du corps de palier 2 ;

- la forme particulière de l'élément de contre-pivot 4 qui autorise un appui de sa base 13b directement sur la face supérieure plane du deuxième organe élastique 6 à l'aplomb de la portée 19 ;
- la présence d'une cavité 15 dans la face interne 14a de l'élément de contre-pivot 4 dans laquelle une partie de l'élément de pivot 5 est susceptible d'être agencée ;
- le positionnement de l'élément de pivot 5 dans une zone centrale du deuxième organe élastique 6 et ce, avec une partie du corps de cet élément 5 qui est comprise dans l'épaisseur de ce deuxième organe élastique 6.

[0050] On notera que dans ce palier 1, l'élément de contre-pivot 4 en prenant appui sur la face supérieure du deuxième organe élastique 6, exerce uniquement une force axiale et élastique sur tout le pourtour de la face supérieure plane de cette deuxième organe élastique 6 sous l'action des éléments de contrainte 11b en appui sur le sommet 13a de l'élément de contre-pivot 4. Cette force est alors appliquée par la zone de contact 23 de l'élément de contre-pivot 4 sur la surface de support 22c formant ledit pourtour et ce, à l'aplomb de la portée 19 de l'ouverture traversante 8.

[0051] On notera en outre qu'il faut entendre par choc sensiblement axial un choc qui est « strictement axial » ou « essentiellement axial » ou en « partie axial ». De même, un choc sensiblement radial doit être compris comme étant un choc qui est « strictement radial » ou « essentiellement radial » ou « en partie radial ».

[0052] Par ailleurs dans cette description par « sensiblement parallèle », on entend « strictement parallèle ou essentiellement parallèle ».

[0053] Ainsi, un tel palier 1 participe à assurer un recentrage/repositionnement axial et radial de l'axe d'un composant horloger dans sa position repos après un choc ou une accélération subi (e) par la pièce d'horlogerie.

Revendications

1. Palier (1) pour pièce d'horlogerie comprenant un corps de palier (2) pourvu d'une ouverture traversante (8), ladite ouverture (8) comprenant un assemblage compact (10) sous contrainte comportant :
 - un premier organe élastique (3) monté dans un premier orifice (9a) de l'ouverture traversante (8) ;
 - un deuxième organe élastique (6) agencé entre le premier organe élastique (3) et un deuxième orifice (9b) de ladite ouverture (8) ;
 - un élément de pivot (5) prévu pour pivoter un axe d'un composant horloger, ledit élément (5)

étant agencé dans une zone centrale du deuxième organe élastique (6) en étant positionné en regard du deuxième orifice (9b) par lequel ledit axe dudit composant est susceptible d'être introduit dans ladite ouverture (8), et

- un élément de contre-pivot (4) intercalé entre les premier et deuxième organes élastiques (3, 6) qui est prévu pour réceptionner une partie terminale dudit axe du composant,

ledit élément de contre-pivot (4) étant constitué d'une partie centrale (13a) et d'une partie périphérique (13b), la partie centrale (13a) comprenant une cavité (15) dans laquelle une partie de l'élément de pivot (5) est susceptible d'être agencée et ladite partie périphérique (13b) comprenant une zone de contact (23) configurée pour prendre appui sur tout un pourtour d'une face supérieure plane du deuxième organe élastique (6).

2. Palier (1) selon la revendication précédente, dans lequel la partie centrale (13a) et la partie périphérique (13b) forment respectivement un sommet (13a) et une base (13b) de l'élément de contre-pivot (4).
3. Palier (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément de contre-pivot (4) est monté mobile axialement dans l'ouverture traversante (8) par rapport à un axe de révolution (A3) de cette ouverture (8).
4. Palier (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la partie centrale (13a) de l'élément de contre-pivot (4) est configurée pour s'introduire dans le deuxième orifice (9b) de l'ouverture traversante (8) lors d'un choc susceptible d'être subi par la pièce d'horlogerie.
5. Palier (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la partie périphérique (13b) de l'élément de contre-pivot (4) comprend une zone de butée configurée pour coopérer avec le premier organe élastique (3) lors d'un choc susceptible d'être subi par la pièce d'horlogerie.
6. Palier (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la partie de l'élément de pivot (5) agencée dans la cavité (15) fait saillie de la zone centrale du deuxième organe élastique (6), cette partie comprenant une surface externe qui est positionnée au voisinage d'un fond (16) de la cavité (15).
7. Palier (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le premier organe élastique (3) est configuré pour se déformer essentiellement axialement par rapport à un axe de révolution

(A3) de l'ouverture traversante (8).

8. Palier (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le premier organe élastique (3) comprend des éléments de fixation (11a) de cet organe (3) dans l'ouverture traversante (8) et des éléments de contrainte (11b) destinés à appuyer sur la partie centrale (13a) de l'élément de contre-pivot (4) et des éléments de liaison (11c) reliant les éléments de contrainte (11b) et les éléments de fixation (11a) entre eux. 5 10
9. Palier (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le deuxième organe élastique (6) comprend une partie de liaison (21a) de cet organe (6) dans l'ouverture traversante (8) et une partie fixation (21b) de l'élément de pivot (5) dans une zone centrale de cet organe (6), lesdites parties de liaison et de fixation (21a, 21b) étant reliées l'une à l'autre par au moins un élément élastique (21c) de cet organe (6). 15 20
10. Palier (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le deuxième organe élastique (6) est monté fixe dans le corps de palier (2). 25
11. Palier (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le deuxième organe élastique (6) est configuré pour se déformer essentiellement radialement par rapport à un axe de révolution (A3) de l'ouverture traversante (8). 30
12. Palier (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le corps de palier (2), l'ouverture traversante (8), les premier et deuxième organes élastiques (3, 6), l'élément de contre-pivot (5) et l'élément de pivot ont des axes de révolution (A2, A3, A4, A5, A6, A7) qui sont confondues avec un axe central (A1) du palier (1). 35 40
13. Mouvement horloger muni d'un tel palier (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 45
14. Pièce d'horlogerie comprenant un mouvement horloger selon la revendication précédente. 50 55

Fig. 1

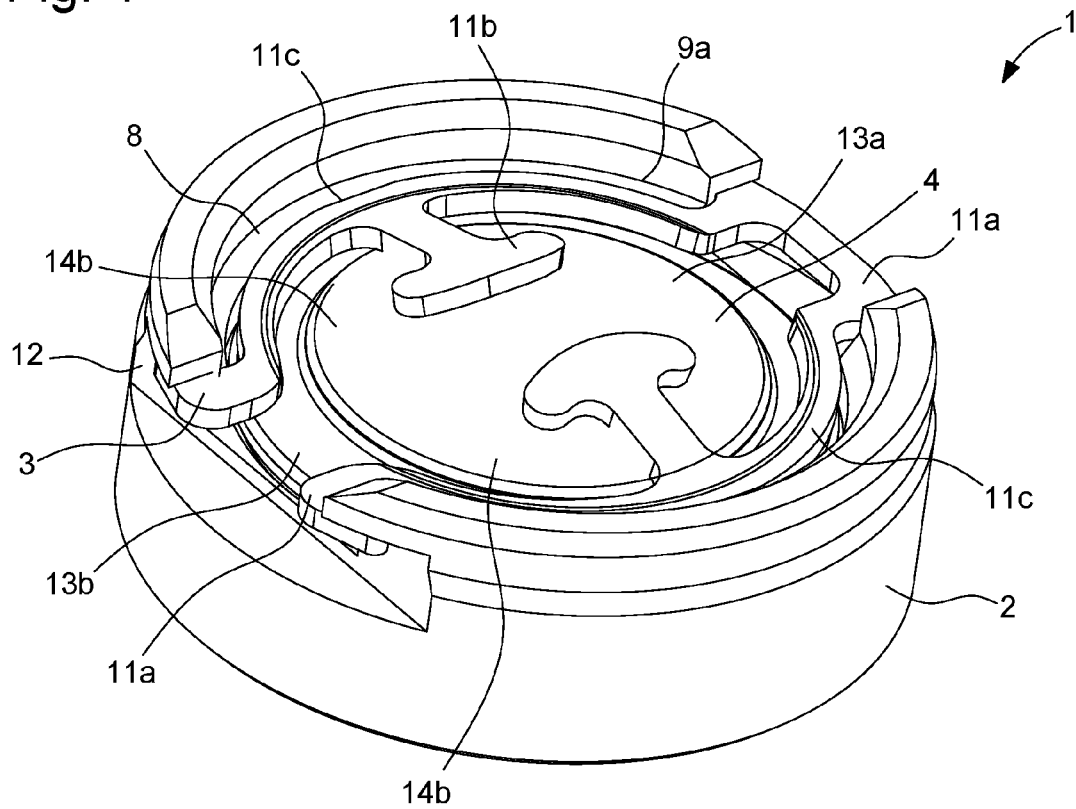
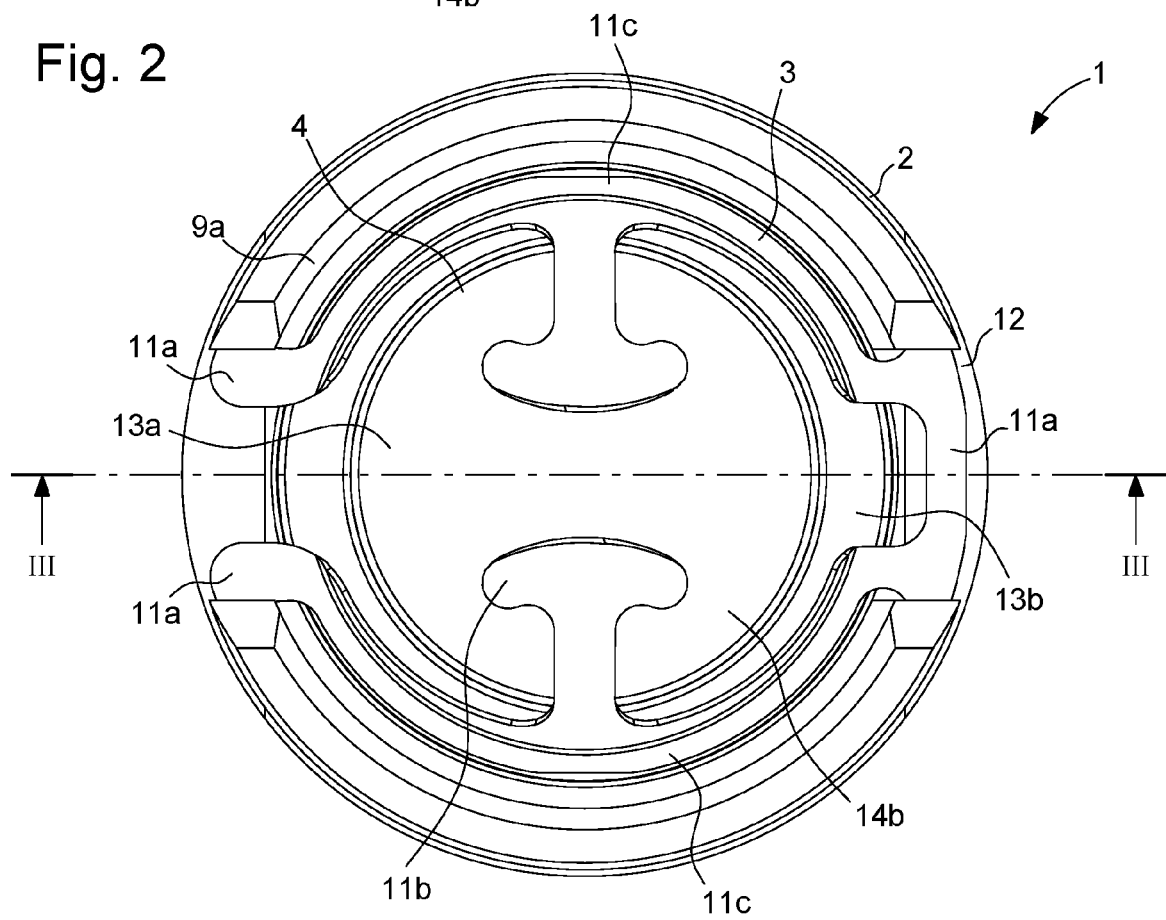


Fig. 2





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 17 7607

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	CH 708 089 A2 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 28 novembre 2014 (2014-11-28)	1-8, 10-14	INV. G04B31/04
Y	* alinéa [0031] * * alinéa [0033] - alinéa [0036] * * alinéa [0038] * * alinéa [0041] * * alinéa [0048] - alinéa [0049] *	9	
A	FR 909 586 A (COLOMB HENRI) 13 mai 1946 (1946-05-13) * page 2, lignes 32-58; figure 1 *	1-14	
A	FR 955 445 A (ERISMANN SCHINZ S A) 14 janvier 1950 (1950-01-14) * page 1, lignes 48-62; figures 1, 2 *	1-14	
A	FR 1 188 027 A (UEBELHARDT ROGER) 18 septembre 1959 (1959-09-18) * page 1, colonne de gauche, ligne 33 - colonne de droite, ligne 16; figures 2-4 *	1-14	
Y	CH 708 090 A2 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 28 novembre 2014 (2014-11-28) * alinéa [0042] * * alinéa [0047] *	9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 3 novembre 2023	Examineur Marzocchi, Olaf
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 23 17 7607

- 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.

03-11-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 708089	A2	28-11-2014	AUCUN
FR 909586	A	13-05-1946	CH 253515 A 15-03-1948
		DE 878025 C 28-05-1953	
		FR 909586 A 13-05-1946	
FR 955445	A	14-01-1950	CH 260357 A 15-03-1949
		DE 865877 C 05-02-1953	
		FR 955445 A 14-01-1950	
		GB 631920 A 11-11-1949	
		US 2621469 A 16-12-1952	
FR 1188027	A	18-09-1959	CH 332557 A 15-09-1958
		FR 1188027 A 18-09-1959	
CH 708090	A2	28-11-2014	AUCUN

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