



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 704 640 B1

(51) Int. Cl.: G04B 31/00 (2006.01)

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**

(21) Numéro de la demande: 00403/08

(22) Date de dépôt: 18.03.2008

(24) Brevet délivré: 28.09.2012

(45) Fascicule du brevet publié: 28.09.2012

(73) Titulaire(s):
CompliTime SA, Eplatures-Grise 16
2301 La Chaux-de-Fonds (CH)

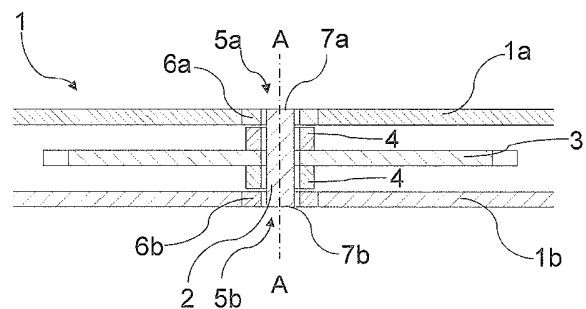
(72) Inventeur(s):
Robert Greubel, 2523 Lignièrès (CH)
Stephen Edward Methuen Forsey, 2416 Les Brenets (CH)

(74) Mandataire:
GLN S.A., Puits-Godet 8A
2000 Neuchâtel (CH)

(54) **Organe de pivotement.**

(57) La présente invention concerne un organe de pivotement (5a, 5b) destiné à permettre la rotation d'une pièce (3) d'un mouvement horloger autour d'un axe de rotation, comprenant deux éléments, à savoir un pivot (7a, 7b) et un palier (6a, 6b) recevant ledit pivot (7a, 7b), l'un étant solidaire de ladite pièce (3) et l'autre étant solidaire du bâti (1) dudit mouvement.

Lesdits éléments (6a, 6b, 7a, 7b) présentent, au niveau de leurs surfaces en regard, des formes telles que la section de l'un des éléments selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation est circulaire, la section de l'autre élément selon ledit plan étant non circulaire, de manière à réduire la surface de contact entre le pivot (7a, 7b) et le palier (6a, 6b).



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un organe de pivotement, destiné à permettre la rotation d'une pièce d'un mouvement horloger autour d'un axe de rotation AA, comprenant deux éléments, à savoir un pivot et un palier recevant ledit pivot, l'un des éléments étant solidaire de ladite pièce et l'autre étant solidaire du bâti dudit mouvement.

Etat de la technique

[0002] Généralement, chaque pièce utilisée dans les mouvements horlogers comporte un arbre muni à ses deux extrémités de pivots, chacun engagé dans un palier. Les organes de pivotement formés d'un palier et d'un pivot sont traditionnellement utilisés pour assurer un positionnement axial et radial des pièces en rotation présentes dans les mouvements.

[0003] Le pivot est en général réalisé en acier et le palier est par exemple réalisé en laiton, en bronze ou en rubis, les couples de matériaux étant choisis de manière à ce que le couple de frottement entre le palier et le pivot soit le plus faible et le plus constant possible.

[0004] Cependant, les organes de pivotement réalisés à partir de ces couples de matériaux ne donnent pas toujours entière satisfaction en ce qui concerne la valeur du couple de frottement obtenue. Ils nécessitent une lubrification au moyen d'huile qui tend à se détériorer avec le temps.

[0005] Un but de la présente invention est donc de pallier cet inconvénient, en proposant un organe de pivotement qui permet de diminuer davantage le couple de frottement entre le palier et le pivot.

[0006] Un autre but de la présente invention est de proposer un organe de pivotement dont les éléments peuvent être facilement fabriqués dans des matériaux présentant des coefficients de frottement très faibles.

Divulgation de l'invention

[0007] A cet effet, et conformément à la présente invention, il est proposé un organe de pivotement destiné à permettre la rotation d'une pièce d'un mouvement horloger autour d'un axe de rotation AA, comprenant deux éléments, à savoir un pivot et un palier recevant ledit pivot, l'un des éléments étant solidaire de ladite pièce et l'autre étant solidaire du bâti dudit mouvement. Selon l'invention, lesdits éléments présentent, au niveau de leurs surfaces en regard, des formes telles que la section de l'un des éléments, selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation AA, est circulaire, la section de l'autre élément selon ledit plan étant non circulaire, de manière à réduire la surface de contact entre le pivot et le palier, tout en garantissant un positionnement axial et radial de la pièce en rotation.

[0008] D'une manière particulièrement avantageuse, les surfaces de contact des deux éléments l'un contre l'autre peuvent être en diamant. Le diamant peut être présent uniquement en surface ou les éléments peuvent être réalisés entièrement en diamant.

[0009] Selon une première variante de réalisation, le palier peut présenter, en regard du pivot, une section circulaire, le pivot présentant une section de forme polygonale, dont les arêtes ont été arrondies. Avantageusement, le pivot peut présenter une section de forme carrée, dont les arêtes ont été arrondies.

[0010] Selon une autre variante de réalisation, le pivot peut présenter une section circulaire, le palier étant constitué d'au moins trois éléments de palier de forme parallépipédique, maintenus par un support de palier, la face desdits éléments de palier en regard du pivot étant tangente audit pivot.

[0011] Selon une autre variante de réalisation, le pivot peut présenter une section circulaire, le palier étant constitué d'au moins trois éléments de palier de forme circulaire, maintenus par un support de palier, lesdits éléments de palier étant disposés tangentiellement au pivot. Dans ce cas, le support de palier peut comprendre des éléments de maintien, de forme complémentaire aux éléments de palier de forme circulaire, lesdits éléments de maintien ne présentant pas de surface de contact avec le pivot.

[0012] Selon une autre variante de réalisation, le pivot peut présenter une section circulaire, le palier présentant sur sa face en regard du pivot au moins trois gorges et au moins trois renflements, ces derniers étant agencés pour être tangents audit pivot. Dans ce cas, le pivot peut présenter sur son pourtour une rainure circulaire, agencée pour recevoir lesdits renflements du palier.

[0013] La présente invention concerne également une pièce d'horlogerie comprenant au moins un organe de pivotement tel que défini ci-dessus.

Brève description des dessins

[0014] D'autres caractéristiques de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui va suivre, faite en référence au dessin annexé, dans lequel:

CH 704 640 B1

- les fig. 1 et 2 sont respectivement une vue en perspective et une vue en coupe d'une première variante de l'invention,
- la fig. 3 est une vue de détail montrant le pivot et son palier, selon la première variante,
- la fig. 4 est une vue en coupe d'une autre variante de l'invention,
- les fig. 5 et 6 sont une vue de détail respectivement en perspective et de dessus de cette autre variante,
- les fig. 7 et 8 sont respectivement une vue en perspective et de dessous d'une autre variante de l'invention,
- les fig. 9 et 10 sont respectivement une vue en perspective et de dessous d'une autre variante de l'invention,
- la fig. 11 est une vue en perspective d'une autre variante de l'invention,
- la fig. 12 est une vue du support de palier selon la variante de la fig. 11, et
- les fig. 13 et 14 sont respectivement une vue en perspective et de dessus d'une autre variante de l'invention.

Modes de réalisation de l'invention

[0015] Les fig. 1 à 3 représentent une partie de mouvement de pièce d'horlogerie, comportant un bâti 1 et un mobile comprenant un arbre 2, une planche 3 munie d'une denture et deux flasques 4 formant ensemble une roue. Les deux flasques 4 et la planche 3 sont rendus solidaires de l'arbre 2, par exemple par collage. Le mobile est monté libre en rotation autour d'un axe AA sur le bâti 1 au moyen de deux organes de pivotement 5a et 5b qui comprennent chacun respectivement un palier 6a, 6b et un pivot 7a, 7b. Les pivots 7a, 7b sont formés des extrémités de l'arbre 2. Les paliers 6a, 6b sont montés sur le bâti 1, en l'occurrence, respectivement sur un pont 1a et une platine 1b. Ils sont formés de plaquettes chassées dans le bâti 1, par exemple en laiton. Les paliers 6a, 6b comprennent en leur centre un orifice 8 dans lequel est engagé l'arbre 2.

[0016] Conformément à l'invention, et en référence plus spécifiquement à la fig. 3, l'orifice 8 du palier 6a (ou 6b) présente une section circulaire, selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation AA. De plus, l'arbre 2, et donc les pivots 7a (ou 7b) présentent une section, selon ledit plan, de forme carrée, dont les arêtes 9 ont été arrondies. Ainsi, la surface de contact entre les pivots 7a, 7b et les paliers 6a, 6b respectivement est réduite pour diminuer le couple de frottement entre ces deux éléments, tout en garantissant un positionnement radial de l'arbre 2.

[0017] Il est bien évident que l'arbre et donc les pivots peuvent présenter toute autre forme polygonale permettant de réduire la surface de contact entre le pivot et son palier, telle qu'une forme de section octogonale, voire triangulaire.

[0018] Les paliers 6a, 6b et l'arbre 2 (et donc les pivots 7a, 7b) sont réalisés à partir de diamant, par exemple par dépôt chimique en phase vapeur (CVD) de diamant sur une plaque de silicium, puis sont obtenus par attaque plasma. L'arbre 2 peut par exemple être obtenu à partir d'une plaque recouverte de diamant par CVD puis travaillée par attaque plasma pour former des barreaux dont la largeur et l'épaisseur sont égales. Ces barreaux sont ensuite rodés pour arrondir leurs arêtes.

[0019] Il est bien évident que l'on peut prévoir que seules les surfaces de contact entre le pivot et le palier, ou entre les autres éléments l'un contre l'autre, sont en diamant, en recouvrant par exemple un élément d'une couche externe de diamant au niveau des surfaces de contact.

[0020] La planche 3 et les flasques 4 peuvent également être obtenus par exemple par attaque plasma à partir de diamant déposé par CVD. Ils sont munis, dans leur partie centrale, d'un trou de forme carrée, dont le côté est très légèrement supérieur au côté du carré de l'arbre 2.

[0021] Le diamant présente un coefficient de frottement particulièrement faible, de sorte qu'il n'est même pas nécessaire de lubrifier. Par ailleurs, le diamant supporte une pression hertzienne extrêmement élevée. De la sorte, il est possible de réduire la surface de contact entre les pivots et les paliers, la limitant aux arêtes tronquées. Il est ainsi possible d'assurer le pivotement d'un mobile avec des frottements diamant sur diamant, en faisant appel à des pièces facilement fabricables par CVD et attaque plasma.

[0022] Pour réaliser le mobile, on glisse sur l'arbre 2 un flasque 4, la planche 3, puis l'autre flasque 4, et on fixe le tout par collage, en assurant le positionnement axial des flasques 4 et de la planche 3, de manière à ce que les deux extrémités de l'arbre 2 dépassent d'une longueur idoine pour assurer la fonction de pivots 7a, 7b.

[0023] L'organe de pivotement ainsi réalisé comprend ainsi un palier 6a ou 6b muni d'un trou de forme circulaire et un pivot de forme non circulaire, en l'occurrence carrée, avec des arêtes arrondies.

[0024] En référence aux fig. 4, 5 et 6, il est représenté une autre variante de réalisation d'un organe de pivotement selon l'invention. Les éléments communs à la première variante sont représentés avec les mêmes références. La fig. 4 représente une partie de mouvement de pièce d'horlogerie, comportant un bâti 1 et un mobile comprenant un arbre 2 de section de forme carrée, une planche 3 et son pignon 15 munis d'une denture. Le mobile est monté libre en rotation

CH 704 640 B1

autour d'un axe AA sur le bâti 1 au moyen de deux organes de pivotement qui comprennent chacun un pivot 10 et un palier 11. Les pivots 10 sont formés par une bague dans laquelle est engagé l'arbre 2, ladite bague étant rendue solidaire de l'arbre 2 par exemple par collage. Les paliers 11 sont montés sur le bâti 1, en l'occurrence, respectivement sur une platine 1b et un pont 1a.

[0025] En référence plus spécialement aux fig. 5 et 6, le pivot 10, formé par la bague recevant l'arbre 2, présente une section circulaire. Le palier 11 est constitué de trois éléments de palier 11a, 11b et 11c, de forme parallélépipédique, de section rectangulaire. Les éléments de palier 11a, 11b et 11c sont disposés autour du pivot 10 de sorte que leur face 13 en regard dudit pivot 10 est tangente audit pivot 10.

[0026] L'organe de pivotement comprend également un support de palier 12 solidaire du bâti, en étant par exemple chassé dans la platine 1a ou dans le pont 1b. Le support de palier 12 est de forme générale annulaire, et est conçu pour maintenir les éléments de palier 11a, 11b et 11c. A cet effet, le support de palier 12 présente, sur son pourtour intérieur 14, trois encoches 12a, 12b et 12c dans lesquelles sont engagés et maintenus les éléments de palier 11a, 11b et 11c. Il peut être prévu un jeu 16 entre les éléments 11a, 11b, 11c et leurs encoches respectives 12a, 12b, 12c pour faciliter le montage et permettre l'ajustage des éléments permettant d'assurer le meilleur contact entre les pièces. Les éléments de palier peuvent être maintenus dans leur encoche par exemple par collage, après que leur position aura été ajustée. Les éléments de palier peuvent également être maintenus par pression contre la bague par des moyens élastiques disposés dans l'espace existant entre le fond de l'encoche et l'élément de palier.

[0027] Le support de palier 12 et les éléments de palier 11a, 11b et 11c sont de dimensions telles que le pourtour intérieur 14 du support de palier 12 n'est pas en contact avec le pivot 10, alors que les éléments de palier 11a, 11b et 11c dépassent des encoches 12a, 12b, 12c pour venir en contact tangentiellement au pivot 10.

[0028] Ainsi, le palier 11 présente une section de forme triangulaire, les trois sommets du triangle correspondant aux trois éléments de palier 11a, 11b et 11c. De ce fait, la surface de contact entre le pivot 10 et le palier 11 est réduite puisque le contact entre les deux éléments 10 et 11 ne se fait qu'au niveau des faces 13 des éléments de palier 11a, 11b et 11c tangentes au pivot 10.

[0029] Afin d'obtenir les mêmes avantages que pour la première variante de réalisation décrite ci-dessus, le pivot 10, les éléments de palier 11a, 11b et 11c, et le support de palier 12 sont réalisés en diamant par un procédé CVD et attaque plasma.

[0030] En référence aux fig. 11 et 12, il est représenté une autre variante de réalisation d'un organe de pivotement selon l'invention. Pour des raisons de clarté, l'arbre du mouvement, de section de forme carrée n'est pas représenté. Seule est représentée la bague dans laquelle ledit arbre est engagé. Selon cette variante, le pivot 20, formé par la bague recevant l'arbre, présente une section circulaire et le palier 21 est constitué de trois éléments de palier 21a, 21b et 21c, de forme circulaire annulaire. Les éléments de palier 21a, 21b et 21c sont disposés autour du pivot 20 de sorte que leur face 22 en regard du pivot 20 est tangente audit pivot 20.

[0031] L'organe de pivotement comprend également un support de palier 23 de forme annulaire, et conçu pour maintenir les éléments de palier 21a, 21b et 21c. A cet effet, le support de palier 23 présente, sur sa face en regard des éléments de palier 21a, 21b et 21c, trois plots cylindriques 23a, 23b 23c autour desquels s'emboîtent solidairement les éléments de palier 21a, 21b et 21c.

[0032] Il est également prévu un élément de support 24 présentant en son centre un orifice circulaire 24a, concentrique au support de palier 23. L'élément de support 24 est solidaire du bâti.

[0033] Les dimensions et le positionnement des éléments de palier 21a, 21b et 21c, du support de palier 23 et de l'élément de support 24 sont tels que:

- le support de palier 23 est disposé à l'intérieur de l'orifice 24a de l'élément de support 24 sans qu'il y ait contact entre les deux pièces 23 et 24,
- les éléments de palier 21a, 21b et 21c viennent tangentiellement au contact de l'élément de support 24 et y sont maintenus de manière à rendre le support de palier 23 solidaire au bâti.

[0034] Le support de palier 23 et les éléments de palier 21a, 21b et 21c sont de dimensions telles que le pourtour intérieur 25 du support de palier 23 n'est pas en contact avec le pivot 20, alors que les éléments de palier 21a, 21b et 21c viennent en contact tangentiellement au pivot 20 par leurs faces 22.

[0035] Ainsi, le palier 21 présente une section de forme générale triangulaire, les trois sommets du triangle correspondant aux trois éléments de palier 21a, 21b et 21c. De ce fait, la surface de contact entre le pivot 20 et le palier 21 est réduite puisque le contact entre les deux éléments 20 et 21 ne se fait qu'au niveau des faces 22 des éléments de palier 21a, 21b et 21c tangentes au pivot 20.

[0036] Afin d'obtenir les mêmes avantages que pour les variantes de réalisation décrites ci-dessus, le pivot 20, les éléments de palier 21a, 21b et 21c, et le support de palier 23 sont obtenus par attaque plasma à partir de diamant déposé par un procédé CVD.

[0037] En référence aux fig. 13 et 14, il est représenté une autre variante de réalisation d'un organe de pivotement selon l'invention. Selon cette variante, le pivot 30, formé par la bague recevant l'arbre 2, présente une section circulaire et le

CH 704 640 B1

palier 31 est constitué de quatre éléments de palier 31a, 31b, 31c et 31d, de forme circulaire. Les éléments de palier 31a, 31b, 31c et 31d sont disposés autour du pivot 30 de sorte que leur face 32 en regard du pivot 30 est tangente audit pivot 30.

[0038] L'organe de pivotement comprend également un support de palier 33 constitué de quatre éléments de maintien 33a, 33b, 33c et 33d de forme complémentaire aux éléments de palier 31a, 31b, 31c et 31d, intercalés entre lesdits éléments de palier 31a, 31b, 31c et 31d.

[0039] Il est également prévu un élément de support 34 de forme annulaire et présentant en son centre un orifice circulaire 34a, concentrique au support de palier 33. L'élément de support 34 est solidaire du bâti.

[0040] Les dimensions des quatre éléments de maintien 33a, 33b, 33c et 33d sont telles que, lorsqu'ils sont disposés à l'intérieur de l'orifice 34a de l'élément de support 34, ils ne présentent pas de surface de contact avec ledit élément de support 34, mais sont tangentiellement en contact avec les éléments de palier 31a, 31b, 31c et 31d.

[0041] Les dimensions et le positionnement des éléments de palier 31a, 31b, 31c et 31d sont tels que lesdits éléments de palier 31a, 31b, 31c et 31d viennent également tangentiellement au contact de l'élément de support 34 et y sont maintenus de manière à rendre le support de palier 33 solidaire du bâti.

[0042] De plus, le support de palier 33 et les éléments de palier 31a, 31b, 31c et 31d sont de dimensions telles que les éléments de maintien 33a, 33b, 33c et 33d ne sont pas en contact avec le pivot 30, alors que les éléments de palier 31a, 31b, 31c et 31d viennent en contact tangentiellement au pivot 30 par leurs faces 32.

[0043] Ainsi, le palier 31 présente une section de forme générale carrée, les quatre sommets du carré correspondant aux quatre éléments de palier 31a, 31b, 31c et 31d. De ce fait, la surface de contact entre le pivot 30 et le palier 31 est réduite puisque le contact entre les deux éléments 30 et 31 ne se fait qu'au niveau des faces 32 des éléments de palier 31a, 31b, 31c et 31d tangentes au pivot 30.

[0044] Afin d'obtenir les mêmes avantages que pour les variantes de réalisation décrites ci-dessus, le pivot 30, les éléments de palier 21a, 21b et 21c, et le support de palier 23 sont réalisés par attaque plasma à partir de diamant déposé par un procédé CVD.

[0045] En référence aux fig. 7 et 8, il est représenté une autre variante de réalisation d'un organe de pivotement selon l'invention. Selon cette variante, le pivot 40, formé par la bague recevant l'arbre 2, présente une section circulaire et le palier 41 présente sur sa face en regard du pivot 40 trois renflements 41a, 41b et 41c, et trois gorges 42a, 42b et 42c. Les renflements 41a, 41b et 41c sont disposés autour du pivot 40 de sorte que leur face 43 en regard du pivot 40 est tangente audit pivot 40. De ce fait, la surface de contact entre le pivot 40 et le palier 41 est réduite puisque le contact entre les deux éléments 40 et 41 ne se fait qu'au niveau des faces 43 des renflements 41a, 41b et 41c tangentes au pivot 40.

[0046] Avantageusement, les espaces libres 44a, 44b et 44c existant entre le pivot 40 et les trois gorges 42a, 42b et 42c peuvent être utilisés comme huiliers et recevoir un lubrifiant.

[0047] Afin d'obtenir les mêmes avantages que pour les variantes de réalisation décrites ci-dessus, le pivot 40 et le palier 41 sont réalisés par attaque plasma à partir de diamant déposé par un procédé CVD.

[0048] En référence aux fig. 9 et 10, il est représenté une autre variante de réalisation d'un organe de pivotement selon l'invention, très semblable à celle représentée sur les fig. 7 et 8. Sur les fig. 9 et 10, les éléments sont repris avec les mêmes références que celles utilisées pour les fig. 7 et 8. Selon cette variante, le pivot 40, formé par la bague recevant l'arbre 2, présente sur son pourtour une rainure circulaire 45 dans laquelle sont engagés les trois renflements 41a, 41b et 41c. La rainure 45 peut être obtenue en réalisant un pivot présentant une couronne supérieure et une tige, la tige ayant un diamètre inférieur à celui de la couronne supérieure.

[0049] Il est bien évident que les formes des éléments de l'invention ne sont pas limitées à la présente description. Notamment, on peut prévoir de réaliser un bâti en diamant, comprenant un orifice pour recevoir le pivot, ledit orifice correspondant à l'orifice du palier dans lequel est engagé le pivot, le palier faisant alors partie intégrante dudit bâti.

Revendications

1. Organe de pivotement (5a, 5b) destiné à permettre la rotation d'une pièce (3) d'un mouvement horloger autour d'un axe de rotation AA, comprenant deux éléments, à savoir un pivot (7a, 7b, 10, 20, 30, 40) et un palier (6a, 6b, 11, 21, 31, 41) recevant ledit pivot (7a, 7b, 10, 20, 30, 40), l'un desdits éléments étant solidaire de ladite pièce (3) et l'autre étant solidaire du bâti (1) dudit mouvement, caractérisé en ce que lesdits éléments présentent, au niveau de leurs surfaces en regard, des formes telles que la section de l'un des éléments selon un plan perpendiculaire à l'axe de rotation AA est circulaire, la section de l'autre élément selon ledit plan étant non circulaire, de manière à réduire la surface de contact entre le pivot (7a, 7b, 10, 20, 30, 40) et le palier (6a, 6b, 11, 21, 31, 41).
2. Organe selon la revendication 1, caractérisé en ce que les surfaces de contact des deux éléments l'un contre l'autre sont en diamant.
3. Organe selon la revendication 2, caractérisé en ce que les deux éléments sont en diamant.

CH 704 640 B1

4. Organe selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le palier (6a, 6b), en regard du pivot (7a, 7b), présente une section circulaire, et en ce que le pivot (7a, 7b) présente une section de forme polygonale, dont les arêtes ont été arrondies.
5. Organe selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite forme polygonale de la section du pivot (7a, 7b) est un carré dont les arêtes ont été arrondies.
6. Organe selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le pivot (10) présente une section circulaire, et en ce que le palier (11) est constitué d'au moins trois éléments de palier (11a, 11b, 11c) de forme parallépipédique, maintenus par un support de palier (12), la face (13) desdits éléments de palier (11a, 11b, 11c) en regard du pivot (10) étant tangente audit pivot (10).
7. Organe selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le pivot (20, 30) présente une section circulaire, et en ce que le palier (21, 31) est constitué d'au moins trois éléments de palier de forme circulaire (21a, 21b, 21c, 31a, 31b, 31c, 31d), maintenus par un support de palier (23, 33), lesdits éléments de palier (21a, 21b, 21c, 31a, 31b, 31c, 31d) étant disposés tangentiellement au pivot (20, 30).
8. Organe selon la revendication 7, caractérisé en ce que le support de palier (33) comprend des éléments de maintien (33a, 33b, 33c, 33d), de forme complémentaire aux éléments de palier (31a, 31b, 31c, 31d), de forme circulaire, lesdits éléments de maintien (33a, 33b, 33c, 33d) ne présentant pas de surface de contact avec le pivot (30).
9. Organe selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le pivot (40) présente une section circulaire et en ce que le palier (41) présente sur sa face en regard du pivot (40) au moins trois gorges (42a, 42b, 42c), et au moins trois renflements (41a, 41b, 41c) agencés pour être tangents audit pivot (40).
10. Organe selon la revendication 9, caractérisé en ce que le pivot (40) présente sur son pourtour une rainure circulaire (45), agencée pour recevoir lesdits renflements (41a, 41b, 41c) du palier (41).
11. Pièce d'horlogerie, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un organe de pivotement selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.

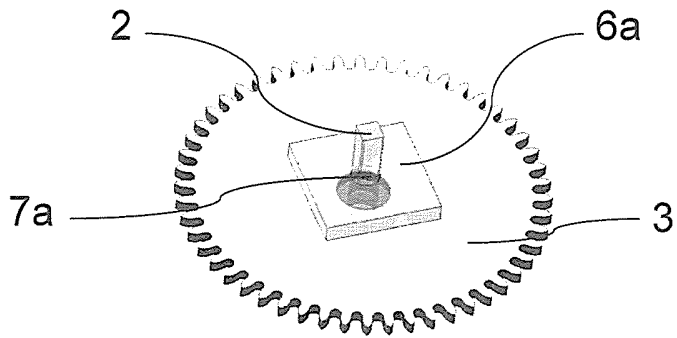


FIG. 1

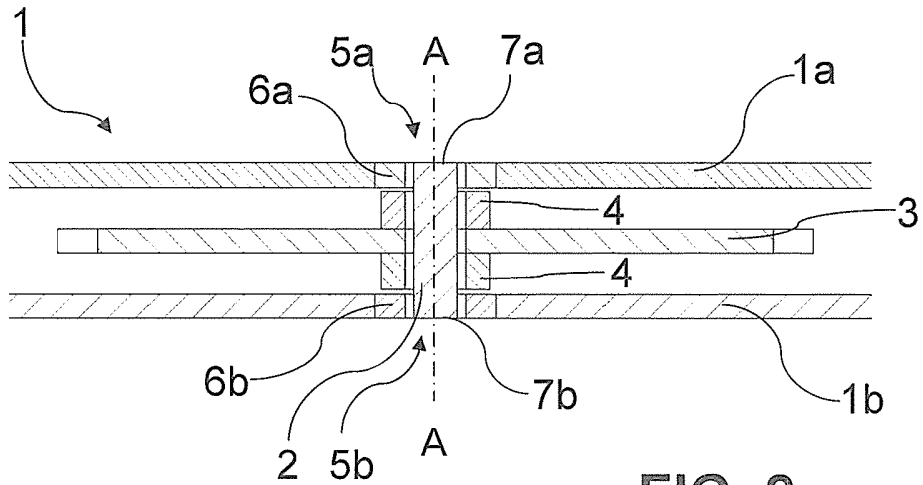


FIG. 2

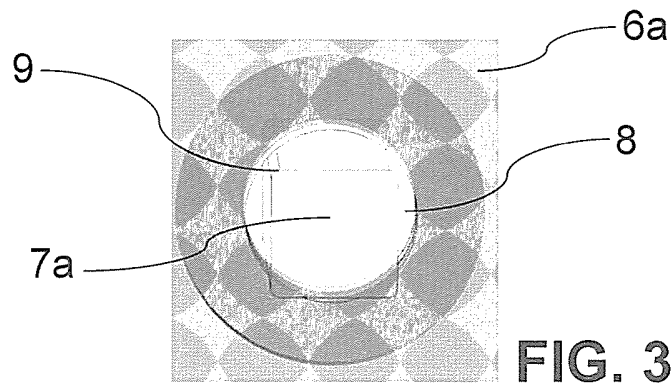


FIG. 3

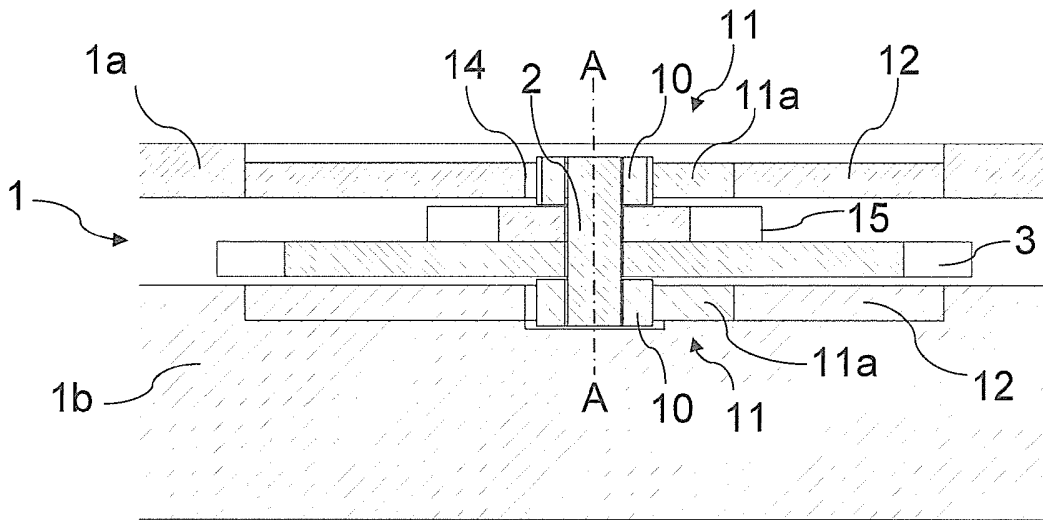


FIG. 4

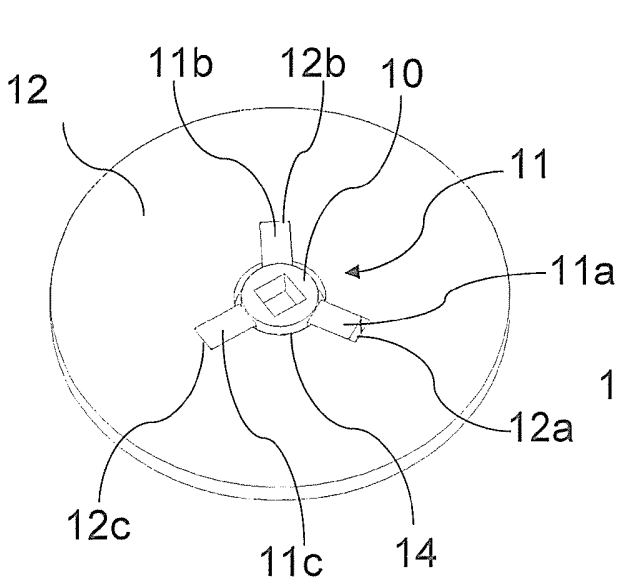


FIG. 5

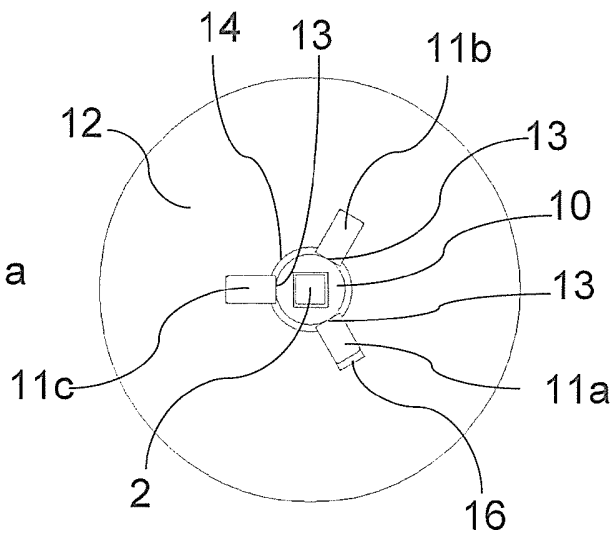


FIG. 6

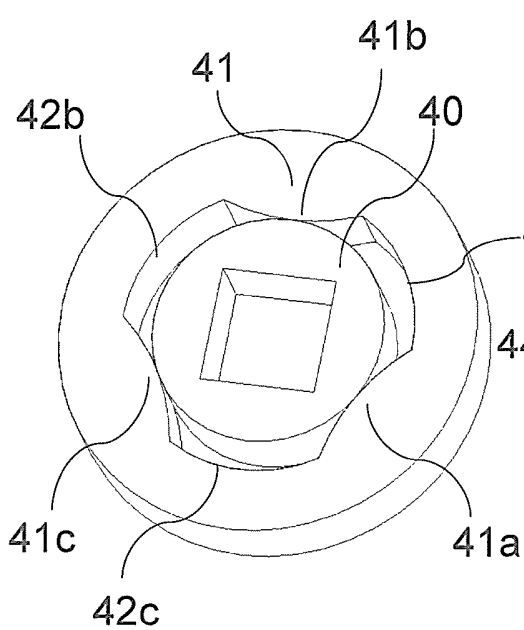


FIG. 7

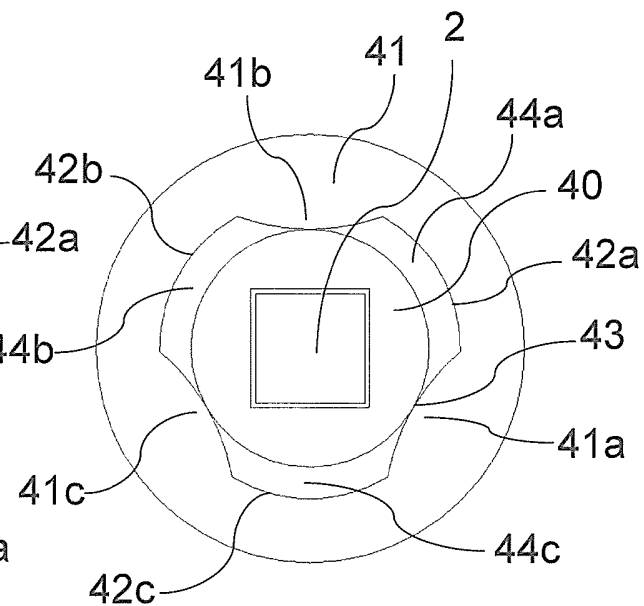


FIG. 8

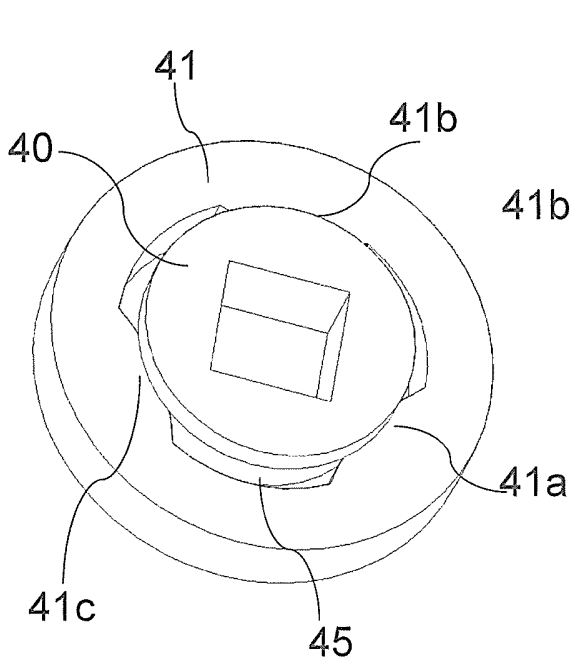


FIG. 9

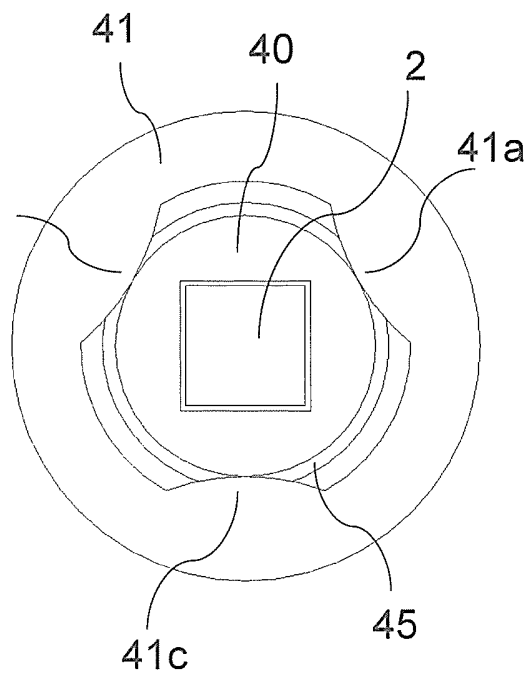


FIG. 10

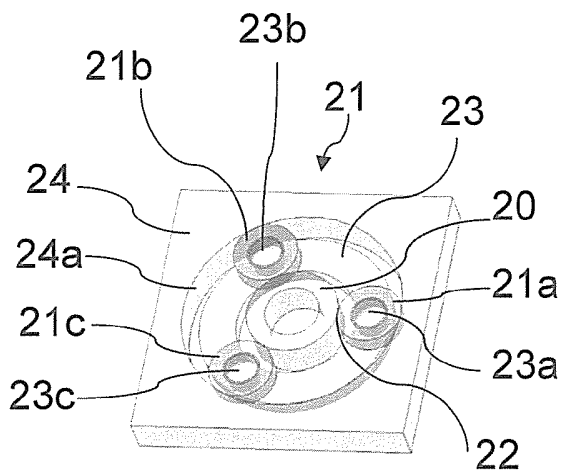


FIG. 11

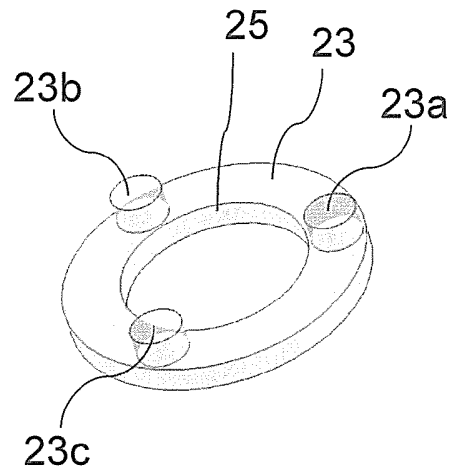


FIG. 12

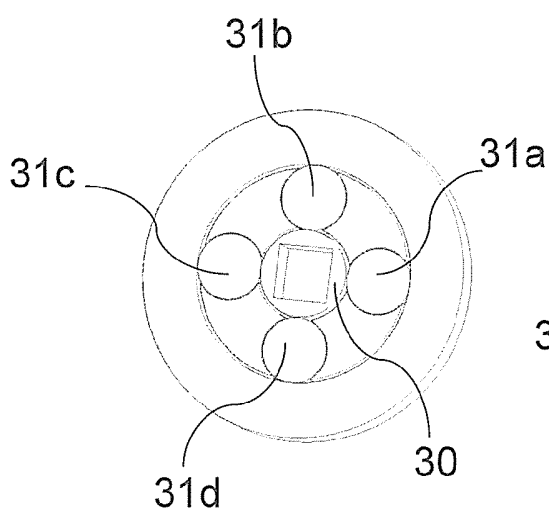


FIG. 13

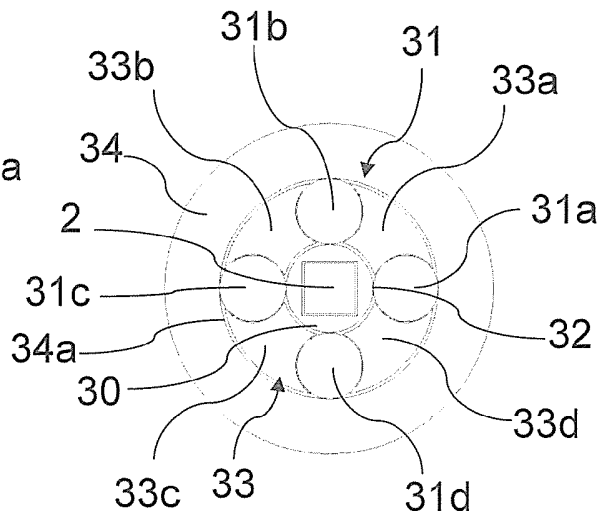


FIG. 14