



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH

707 343 A2

(51) Int. Cl.: G04B 31/02 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) DEMANDE DE BREVET

(21) Numéro de la demande: 02018/13

(22) Date de dépôt: 06.12.2013

(43) Demande publiée: 13.06.2014

(30) Priorité: 07.12.2012 CH 2734/12

(71) Requérant:
Manufacture et fabrique de montres et chronomètres
Ulysse Nardin Le Locle S.A., rue du Jardin 3
2400 Le Locle (CH)

(72) Inventeur(s):
Lucas Humair, 2022 Bevaix (CH)
Loïc Pellation, 2052 Fontainemelon (CH)
Stéphane von Gunten, 2035 Corcelles (CH)

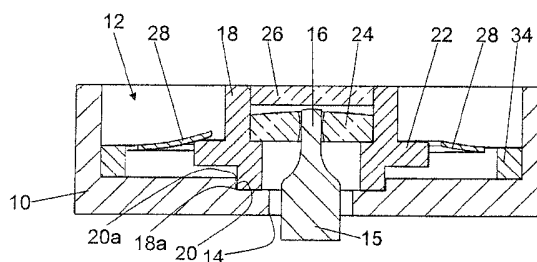
(74) Mandataire:
GLN S.A., Avenue Edouard-Dubois 20
2000 Neuchâtel (CH)

(54) Palier antichoc pour pièce d'horlogerie.

(57) La présente invention concerne un palier antichoc pour pièce d'horlogerie comportant:

- une coupelle (10), destinée à être assemblée sur un bâti de pièce d'horlogerie, définissant une cavité intérieure (12), au centre de laquelle est formée une ouverture (14) apte à recevoir un tigeon (15) d'un mobile horloger et définissant un axe du palier,
- une cheminée tubulaire (18) disposée, lorsque le palier est dans une position de repos prédéfinie, sensiblement au centre de la cavité intérieure (12),
- un organe de pivotement (24, 26) associé à ladite cheminée et apte à recevoir un pivot (16) prolongeant ledit tigeon (15), l'organe de pivotement (24, 26) comprenant une pierre percée (24) solidaire avec la cheminée tubulaire (18),
- au moins un organe élastique (28) agencé de manière à exercer sur ladite cheminée tubulaire (18) au moins une force axiale, parallèle audit axe et tendant à maintenir ou à ramener la cheminée dans ladite position de repos prédéfinie.

Le palier est agencé de manière à ce que la cheminée, lorsqu'elle reçoit une force exercée par le pivot et dont la valeur de la composante radiale est supérieure à une valeur de déclenchement, pivote autour d'un axe sensiblement perpendiculaire à l'axe du palier de sorte que la cheminée soit en contact avec la coupelle d'un seul côté d'un plan médian perpendiculaire à ladite composante radiale, ledit contact étant à un seul point de contact, ou à deux points de contact sur une même surface extérieure continue de la cheminée tubulaire.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie. Elle concerne, plus particulièrement, un palier antichoc. Les mobiles horlogers sont pivotés dans des paliers au moyen de pivots dont on essaye de réduire les rayons, afin de minimiser les pertes énergétiques. De tels pivots étant fragiles, les contraintes qu'ils subissent en cas de chocs risquent d'entraîner leur rupture.

Etat de la technique

[0002] Il est connu de réaliser des paliers antichocs permettant de protéger les pivots en cas de chocs. Ces paliers sont agencés de manière à autoriser un déplacement des extrémités du pivot, ce déplacement permettant à un tigeon prolongeant le pivot, d'absorber le choc lorsqu'il bute contre une partie immobile du palier. Un organe élastique assure un retour du pivot à sa position de fonctionnement normal.

[0003] On connaît de nombreux modes de réalisation de tels paliers. Certains d'entre eux comportent une pierre percée dotée d'une ouverture au travers de laquelle prend place l'extrémité du pivot. Une pierre contre-pivot surmonte la pierre percée pour assurer un guidage axial du pivot. Généralement, c'est sur la pierre contre-pivot que l'organe élastique exerce sa force de rappel. Un chaton, dans lequel est logée au moins la pierre contrepivot, se déplace en glissant sur des surfaces d'appui qui, dans certains paliers, présentent des portions coniques. En cas de choc radial, le chaton peut alors, en se déplaçant sur les portions coniques, basculer autour d'un point de rotation virtuel situé sensiblement à l'intersection des perpendiculaires aux portions coniques passant par les points de contact du chaton et des portions coniques. Il peut arriver que l'organe élastique ne parvienne pas à ramener à plat le chaton. Dans un tel cas, la marche de la montre peut être perturbée. Des exemples de paliers de ces types sont divulgués dans les documents FR 1 060 383, dans lequel le chaton loge exclusivement le contrepivot, et CH 265 111, dans lequel le chaton loge les deux pierres.

[0004] La présente invention a pour but de proposer un palier antichoc exempt des inconvénients susmentionnés.

Divulguation de l'invention

[0005] De façon plus précise, l'invention concerne un palier antichoc pour pièce d'horlogerie comportant:

- une coupelle définissant une cavité intérieure, au centre de laquelle est formée une ouverture apte à recevoir un tigeon d'un mobile horloger et définissant un axe du palier,
- une cheminée tubulaire disposée, lorsque le palier est dans une position de repos prédéfinie, sensiblement au centre de la cavité intérieure,
- un organe de pivotement associé à ladite cheminée et apte à recevoir un pivot prolongeant le tigeon,
- au moins un organe élastique agencé de manière à exercer sur ladite cheminée tubulaire au moins une force axiale, parallèle audit axe et tendant à maintenir ou à ramener la cheminée dans ladite position de repos prédéfinie.

[0006] Le palier est agencé de manière à ce que la cheminée, lorsqu'elle reçoit une force exercée par le pivot et dont la valeur de la composante radiale est supérieure à une valeur de déclenchement, pivote autour d'un axe sensiblement perpendiculaire à l'axe du palier de sorte que la cheminée soit en contact avec la coupelle d'un seul côté d'un plan médian perpendiculaire à ladite composante radiale

[0007] Comme on le comprendra de la description ci-après, le terme «exercer» doit ici s'interpréter comme englobant une action directe et une action indirecte.

Brève description des dessins

[0008] D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence au dessin annexé dans lequel:

- | | |
|---|---|
| les fig. 1a, 1b, 2a, 2b, 3a et 3b | proposent trois modes de réalisation selon l'invention, les figures indicées a étant des vues en coupe et les figures indicées b étant des vues en perspective, |
| les fig. 4a, 4b et 4c | proposent un mode de réalisation supplémentaire et illustrent le fonctionnement d'un palier selon l'invention, et |
| les fig. 5a, 5b et 5c d'une part, et les fig. 6 et 7, d'autre part, | représentent d'autres variantes de l'invention; |
| les fig. 8 et 9, d'une part, et les fig. 10 et 11, d'autre part, | représentent encore d'autres variantes de l'invention. |

Mode de réalisation de l'invention

[0009] On a représenté sur la fig. 1, un premier mode de réalisation de l'invention. Un tel palier antichoc comporte une coupelle 10 destinée à être assemblée sur un bâti de pièce d'horlogerie, formé par un pont ou une platine non représentés. Cette coupelle 10 peut être chassée dans une creusure ad-hoc que comporte le bâti. Elle peut également être formée directement dans le bâti et être monobloc avec lui. La coupelle 10 définit une cavité intérieure 12, au centre de laquelle est formée une ouverture 14 apte à recevoir un tigeon 15 prolongeant un pivot 16 d'un mobile horloger. Le centre de cette ouverture 14 définit l'axe du palier.

[0010] Le palier comporte également une cheminée tubulaire 18 disposée, lorsque le palier amortisseur est dans une position de repos prédéfinie, au centre de la cavité intérieure 12. Dans ce mode de réalisation, le fond de la cavité intérieure 12 est doté d'un dégagement 20 dans lequel prend place avec un léger jeu, la base de la cheminée tubulaire 18. Une paroi du dégagement 20 définit une butée radiale pour la cheminée tubulaire 18, c'est-à-dire une butée dans un plan perpendiculaire à l'axe du palier limitant les déplacements radiaux de la base de la cheminée tubulaire 18. On veillera cependant à ce que le jeu permette un déplacement minimal de la cheminée tubulaire 18, sans quoi la cheminée tubulaire 18 serait statique et les chocs subis ne pourraient pas être absorbés par le tigeon 15. La coupelle 10, et plus particulièrement dans cet exemple, le dégagement 20, définit une butée axiale pour la cheminée tubulaire 18, c'est-à-dire une butée dans la direction déterminée par l'axe du palier. Ainsi, ces butées radiale et axiale prédéfinissent ensemble la position de repos du palier antichoc.

[0011] La cheminée tubulaire 18 peut, comme dans l'exemple illustré à la fig. 1, recevoir une collerette 22 servant d'appui à un organe élastique 28 qui sera décrit plus loin. La collerette peut être située à un niveau quelconque de la cheminée.

[0012] Le palier comporte également un organe de pivotement destiné à coopérer avec le pivot 16. Dans l'exemple proposé, l'organe de pivotement comporte une pierre percée 24 disposée dans la cheminée tubulaire 18 et dotée d'un trou situé sensiblement dans l'axe du palier dans lequel peut prendre place l'extrémité du pivot 16. L'organe de pivotement comporte aussi une pierre contre-pivot 26 disposée au moins partiellement dans la cheminée, du côté de la pierre percée 24 opposé à la coupelle 10. L'extrémité du pivot 16 peut venir prendre appui sur la pierre contre-pivot. Ainsi, dans cet exemple, la pierre percée 24 et la pierre contre-pivot 26 sont montées rigidement dans la cheminée tubulaire 18 et leur position/orientation relative l'une en référence à l'autre, est fixe.

[0013] Le palier est encore doté d'au moins un organe élastique 28 susmentionné, interposé entre la cheminée tubulaire 18 et la coupelle 10 et agencé de manière à exercer sur ladite cheminée tubulaire 18 au moins une force axiale, tendant à maintenir ou ramener la cheminée tubulaire 18 dans la position de repos prédéfinie. En position de repos du palier, l'organe élastique 28 est de préférence précontraint de manière à ce qu'une force de déclenchement soit nécessaire pour mettre en mouvement la cheminée tubulaire 18. La force axiale exercée par l'organe élastique 28 en position de repos, définit une valeur de déclenchement, en l'espèce axiale. La force exercée par l'organe élastique 28 en position de repos crée un moment de force aux points de contact de la cheminée sur la coupelle 10, qui définit une valeur de déclenchement, en l'espèce radiale.

[0014] On notera que la présence d'une butée radiale telle que mentionnée ci-dessus, n'est pas nécessaire si les frottements exercés entre la cheminée tubulaire 18 et la coupelle 10 sous la précontrainte de l'organe élastique sont suffisants pour assurer un maintien radial de la cheminée tubulaire 18.

[0015] Dans la variante proposée à la fig. 1, plusieurs organes élastiques 28 sont répartis angulairement autour de la cheminée tubulaire 18. Les organes élastiques sont des lames flexibles dont une première extrémité est solidaire de la coupelle 10 et dont la deuxième extrémité est libre et coopère avec la cheminée tubulaire 18. Les lames peuvent être rapportées sur la coupelle ou être disposées sur un anneau 34 ajusté à l'intérieur de la cavité de la coupelle 10. De manière avantageuse, on peut réaliser les lames de manière monobloc avec l'anneau. Les lames peuvent exercer leur appui sur la collerette, mais également sur l'extrémité de la cheminée ou sur une rainure ménagée à la périphérie de celle-ci. Dans ces derniers cas, on pourrait se passer de collerette. La cheminée peut alors comporter une zone torique, disposée à sa périphérie, au moins dans les zones où les organes élastiques coopèrent avec elle. De préférence, l'extrémité supérieure de la cheminée, c'est-à-dire située du côté opposé au mobile, reçoit sur toute sa périphérie, une arête en forme de demi-tore. Les organes élastiques sont ainsi appuyés sur une partie torique, ce qui favorise les conditions de travail entre eux et la cheminée.

[0016] Dans le mode de réalisation de la fig. 1, l'organe élastique est également susceptible de générer une force radiale sur la cheminée tubulaire 18.

[0017] Sur la fig. 4, on propose un autre mode de réalisation représenté schématiquement. L'organe élastique 28 agit sur la cheminée tubulaire 18, soit directement, soit par l'intermédiaire de la pierre contre-pivot, en étant interposé entre l'un de ces éléments et un pont solidaire de la coupelle. Le cas échéant, la coupelle 10 peut présenter une forme adaptée de manière à recouvrir la cheminée tubulaire 18 et proposer un appui adapté à l'organe élastique 28, qui exerce une force axiale sur la cheminée.

[0018] La description du fonctionnement donnée ci-après en référence aux fig. 4a, 4b et 4c peut se transposer aux autres modes de réalisation. Ainsi, comme représenté sur la fig. 4a, en l'absence de choc, la cheminée tubulaire 18 est dans sa position de repos prédéfinie par la butée axiale et, le cas échéant, par la butée radiale. Les forces exercées par l'organe

élastique 28 et la coupelle 10 s'annulent et la cheminée tubulaire 18 ne se déplace pas. En cas de choc axial (fig. 4b), la cheminée tubulaire 18 se déplace uniquement si la force exercée par le pivot 16 sur la pierre contre-pivot 26 est supérieure à la valeur de déclenchement axiale. L'organe élastique 28, après un choc, ramène ainsi la cheminée dans sa position de repos.

[0019] En cas de choc radial (fig. 4c), la configuration du palier fait qu'un tel choc est susceptible d'entraîner un roulement de la cheminée tubulaire 18 par rapport à un point d'appui sur le fond de la coupelle 10. La cheminée tubulaire 18 se déplace par roulement uniquement si la composante radiale de la force exercée par le pivot 16 sur la pierre percée 24 crée un moment de force par rapport audit point d'appui de la cheminée sur la coupelle 10, supérieur à la valeur de déclenchement radiale. La cheminée roule autour d'un axe sensiblement perpendiculaire à l'axe du palier, et se soulève, de sorte que la cheminée n'est en contact avec la coupelle que d'un seul côté d'un plan médian P perpendiculaire à ladite composante radiale.

[0020] Ainsi, dans cette variante, l'énergie d'un choc radial induit un déplacement essentiellement de rotation et non pas de rotation et de translation, comme dans les paliers antichocs de l'état de la technique. On relèvera en outre que, dans les paliers dotés de surfaces coniques, si une translation sur les surfaces coniques peut induire un basculement de la cheminée, celui-ci ne se fait pas en référence aux points de contact entre la coupelle et la cheminée. On notera également que le basculement de la cheminée dans les systèmes de l'état de la technique, se fait en sens opposé par rapport à celui observé avec un palier antichoc selon l'invention. En effet, comme l'illustre la fig. 4c, l'extrémité de la cheminée portant les organes de pivotement, se déplace dans le même sens que le moment de force créé par ladite composante, alors que cette même extrémité se trouve être entraînée dans l'autre sens dans un palier de l'état de la technique.

[0021] Si, en outre, la force exercée par le pivot 16 est supérieure à la force de frottement statique exercée à l'interface entre la cheminée et la coupelle 10, la cheminée tubulaire 18 ne se déplacera plus uniquement par roulement, mais par glissement selon une direction radiale. Le déplacement radial de la base de la cheminée tubulaire 18 est toutefois limité, par la butée radiale ou par le maintien radial assuré par les frottements exercés entre la cheminée tubulaire 18 et la coupelle 10, comme mentionné ci-dessus. La cheminée tubulaire 18 est donc susceptible de pivoter par roulement ou par glissement. L'organe élastique 28 se trouve ainsi contraint et, après un choc, ramène la cheminée dans sa position de repos. On notera qu'un roulement de la cheminée tubulaire 18 sur la coupelle 10 induit également une contrainte axiale puisque l'organe élastique 28 est contraint axialement. L'organe élastique 28 peut ainsi agir de manière efficace également sur un choc combiné, radial et axial. Avantagusement, le retour de la cheminée tubulaire 18 à la position de repos se fait de manière sûre, sans risque que la cheminée soit mal placée en référence au pivot, d'autant que le palier ne présente pas de surface conique. Le déplacement radial de la base de la cheminée étant limité, le recours même à un système de recentrage devient superflu, le recentrage se faisant de manière automatique lors du retour de la cheminée tubulaire 18 à sa position de repos.

[0022] Dans un autre mode de réalisation proposé à la fig. 2, la cheminée tubulaire 18 n'est pas disposée dans un dégagement 20, mais sur un rehaut 32 bordant Couverture 14. Dans cette variante, la cheminée ne comporte pas de collerette 22.

[0023] L'organe élastique 28 est réalisé de manière monobloc avec un anneau 34 ajusté à l'intérieur de la cavité de la coupelle 10. De manière avantageuse, il peut également être monobloc avec la cheminée tubulaire 18. L'organe élastique 28 comporte un ou plusieurs bras, s'étendant entre la cheminée et l'anneau 34. Le point d'attache de l'organe élastique sur l'anneau 34 peut être à un niveau inférieur, c'est-à-dire plus proche du fond de la coupelle, par rapport au point d'attache de l'organe élastique sur la cheminée tubulaire 18, afin de créer une précontrainte axiale sur la cheminée tubulaire 18. On peut prévoir que l'anneau 34 soit fendu et introduit dans la coupelle 10 avec une précontrainte radiale sur les bras de l'organe élastique.

[0024] Dans cette variante, la butée axiale est toujours formée par la coupelle 10, en l'occurrence par le rehaut 32. La butée radiale est réalisée par la raideur de l'organe élastique 28.

[0025] Dans un autre mode de réalisation proposé aux fig. 3a et 3b, l'organe élastique 28 est logé dans le fond de la cavité et maintenu par une portée 36 associée à la coupelle 10. Cette portée 36 peut être rapportée sur la coupelle 10 ou réalisée par une gorge ménagée dans la coupelle 10. L'organe élastique 28 est doté d'une pluralité de bras élastiques 38 s'étendant selon une direction essentiellement radiale pour surmonter la collerette 22 que comporte la cheminée. Les bras élastiques 38 pourraient aussi coopérer avec une rainure ménagée à la périphérie de la cheminée tubulaire 18, la collerette pouvant alors ne pas être présente. Les bras 38 sont déformables élastiquement selon les directions radiale et axiale. Ils sont dotés, à leur extrémité, de zone de positionnement 40 coopérant avec la cheminée pour définir la position de repos de la cheminée. Une telle zone de positionnement 40 peut, par exemple, être réalisée par une échancrure en V.

[0026] Dans ce mode de réalisation, les butées axiale et radiale sont réalisées de manière similaire au deuxième mode ci-dessus, c'est-à-dire que la butée axiale est formée par la coupelle 10 et la butée radiale est réalisée par la raideur de l'organe élastique 28. Les bras élastiques peuvent être monoblocs avec un anneau 34, tel que proposé ci-dessus.

[0027] Les fig. 5a, 5b et 5c représentent un organe élastique 28 particulièrement adapté à la mise en œuvre de l'invention, ainsi qu'un palier intégrant cet organe élastique. On pourra particulièrement relever que l'organe élastique 28 est muni de bras 38 en spirale reliant, vers l'extérieur, un anneau 34, et, vers l'intérieur, une pastille 42 coaxiale à l'organe de pivotement.

La pastille 42 pourrait jouer le rôle de pierre contre-pivot comme proposé à la figure 7. Elle peut alors ne pas être solidaire de la cheminée tubulaire 18.

[0028] L'anneau 34 est en outre doté de pattes de préhension 44, définissant par paire et entre elles, une zone de travail 46 avec laquelle peut coopérer un outil de montage. Certaines des pattes de préhension 44 reçoivent une zone de maintien 48 dont le rôle apparaîtra ci-après. Chaque zone de maintien 48 présente un doigt élastique 48a s'étendant sensiblement parallèlement à l'anneau 34, à l'instar d'une dernière spire d'un spiral. Toutes les zones d'appuis flexibles de maintien sont orientées dans la même direction. L'extrémité du doigt élastique 48a comporte un patin 48b sur sa face extérieure destiné à appuyer sur la cheminée tubulaire 19.

[0029] Comme le montrent les fig. 5b et 5c, l'organe élastique est destiné à être engagé dans un logement 50 défini par des rebords 52, fonctionnellement similaires à la portée 36 décrite ci-dessus, les rebords étant formés par la coupelle 10. Ces rebords sont régulièrement répartis et séparés par des espaces dépourvus de rebord 52, permettant l'engagement, dans chacun des espaces, d'une patte de préhension 44 associée à une zone de maintien 48. Puis, par pression et rotation de l'organe élastique au moyen de l'outil ad-hoc, les zones d'appuis flexibles de maintien 48 sont contraintes dans les logements 50 et le patin 48b est pressé contre la paroi de la coupelle 10 pour empêcher une rotation intempestive de l'organe élastique. Ces zones d'appuis flexibles permettent dès lors un assemblage sans jeu permettant un centrage de l'anneau dans la coupelle.

[0030] La fig. 6 propose un organe élastique selon une alternative similaire à celle proposée à la figure 5a. Les zones d'appuis flexibles de maintien 48 sont remplacées par un profil de coincement avec deux portions 54, 56 orientées concentriquement au centre de l'organe élastique, respectivement selon deux rayons différents. La première portion 54 présente un rayon inférieur au rayon du logement 50 et peut être insérée librement dans le logement 50. La deuxième portion 56 présente un rayon supérieur au rayon du logement 50. Les deux portions sont reliées par une zone intermédiaire présentant un rayon variant progressivement et susceptible d'être coincée contre la paroi du logement 50.

[0031] Dans le cas des modes de réalisation des fig. 1, 5 et 6, lorsque la cheminée tubulaire 18 pivote, elle reste en contact avec la coupelle en deux points: l'un étant situé entre le coin inférieur externe 18a de la cheminée et le fond du dégagement 20, l'autre étant situé entre la surface cylindrique extérieure de la cheminée et le coin supérieur 20a du dégagement. Le coin inférieur de la cheminée appartenant à ladite surface cylindrique sans discontinuité de la forme, on dit que ces points appartiennent à la même surface continue. Par contre, une surface non continue est une surface contiguë qui présente une discontinuité significative, par exemple présentant un angle de plus de 60°, plus de 80°, ou même plus de 90°, entre des parties droites de la surface. Par exemple, la surface inférieure de la cheminée tubulaire n'est pas continue avec sa paroi cylindrique, ces surfaces se joignant selon un angle droit. Un chanfrein ou un biseau entre des telles surfaces ne les rend pas continue.

[0032] Les fig. 8 et 9 proposent un palier selon une alternative similaire au palier des fig. 5a-c. Dans ce mode de réalisation, la cheminée tubulaire 18 soutient la pierre percée 24, et est attachée à l'organe élastique par l'intermédiaire d'une bague de fixation intermédiaire 60 dans laquelle est chassée la pierre contrepivot. De plus, l'anneau 34 présente une largeur variable.

[0033] Les fig. 10 et 11 proposent encore un palier selon une alternative similaire au palier des fig. 5a-c, dans lequel la pastille 42 est sous forme de bague, laissant apparaître la pierre contrepivot.

[0034] La cheminée tubulaire 18 des modes de réalisation des fig. 8-11 présente en outre une protubérance annulaire 62 de section arrondie, de préférence torique sur sa partie inférieure, c'est-à-dire sa partie directement adjacente au fond du dégagement 20. Cette surface extérieure est destinée à buter contre la paroi du dégagement 20 lorsque le palier est soumis à un choc latéral suffisant. Par conséquent, lorsque la cheminée tubulaire 18 pivote, elle reste en contact avec la coupelle 10 en deux points: l'un étant situé entre la surface extérieure de la protubérance 62 et la paroi du dégagement 20, l'autre étant situé également entre la surface extérieure de la protubérance 62 et le fond du dégagement 20.

[0035] Ainsi sont proposés divers modes de réalisation d'un palier antichoc, dans lequel l'action des organes élastiques sur la cheminée tubulaire 18 permet de convertir une partie de l'énergie d'un choc radial en un déplacement essentiellement de rotation de la cheminée tubulaire 18. Ainsi, la cheminée tubulaire 18 se trouve soulevée sous l'effet d'un choc radial, de sorte qu'elle n'est plus en contact avec la coupelle que d'un côté d'un plan médian orienté perpendiculairement à la composante radiale de la force générée par le choc. Cette rotation se fait en roulement et/ou en glissement et, si la cheminée tubulaire se déplace axialement et radialement, le déplacement radial de la base de la cheminée est limité. Le tigeon 15 peut donc absorber tous les chocs, quelle que soit leur orientation. Le retour à la position de repos se fait sans risque de coincer la cheminée tubulaire 18 dans une position intermédiaire non souhaitée. De plus, grâce au fait que la base de la cheminée ne se déplace pas ou peu radialement, la cheminée tubulaire est automatiquement, sensiblement centrée lors de son retour à sa position de repos. L'homme du métier pourra affiner le dimensionnement du pivot, particulièrement sa longueur, de manière à ce que la force induisant le moment en cas de choc radial soit, dans la plupart des cas, inférieure aux forces de frottement statiques de la cheminée sur la coupelle, afin de mettre en mouvement la cheminée tubulaire par roulement plutôt que par glissement.

[0036] Pour les modes de réalisation sans collerette, il est à noter que le ou les points de contact entre la cheminée et l'organe élastique se trouvent rapprochés de l'axe du palier, ce qui diminue le levier de la force exercée par l'organe

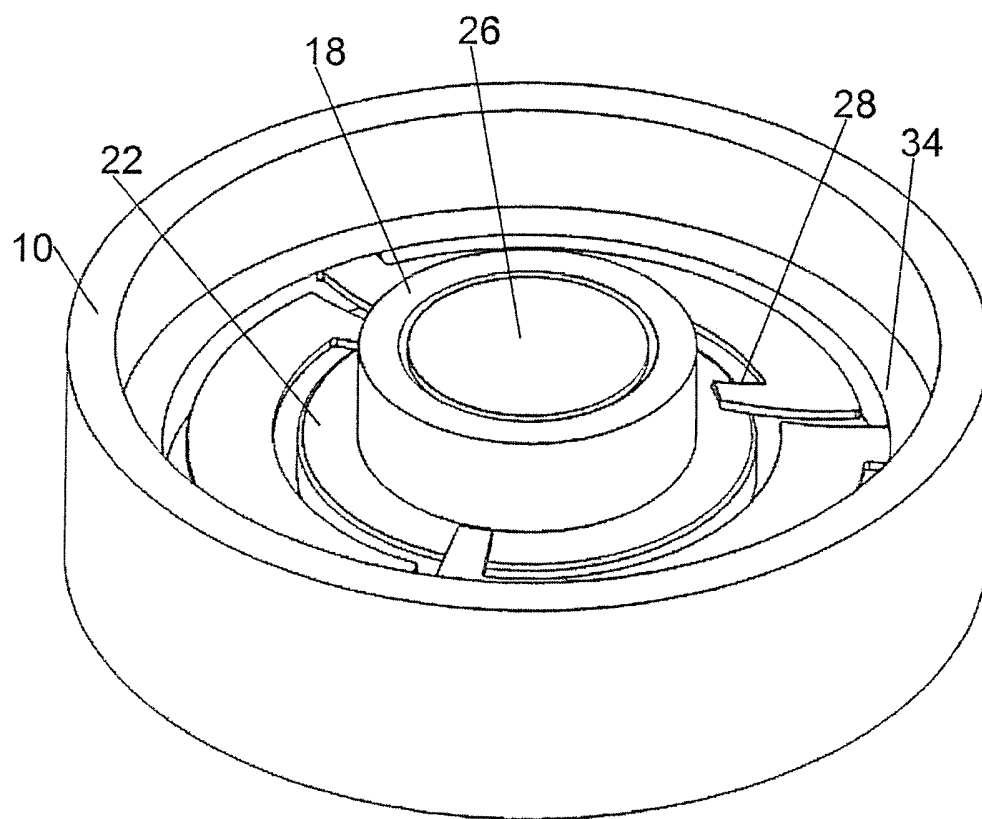
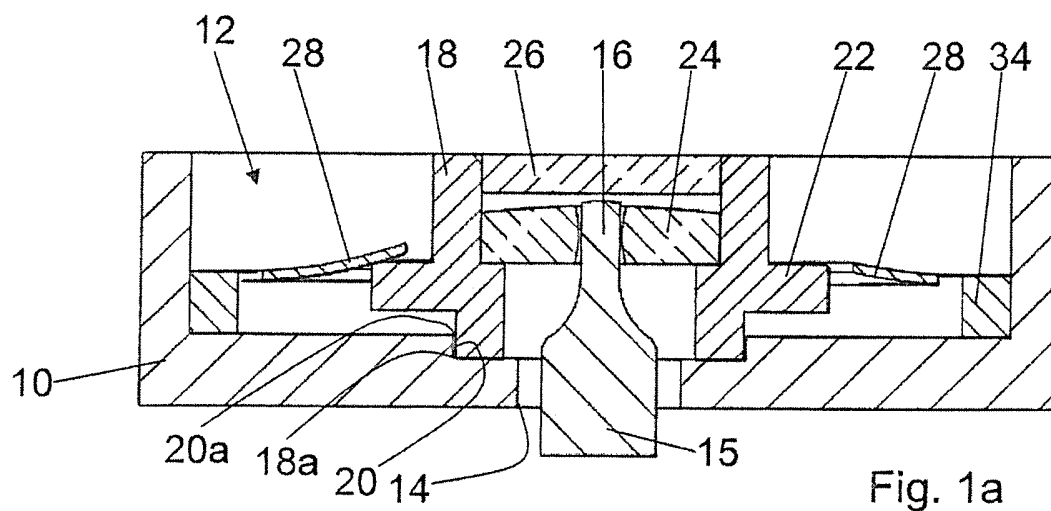
élastique. Il est ainsi plus facile de gérer le fonctionnement du palier. En outre, dans ce cas, on pourra prévoir une forme arrondie de la section de la base de la cheminée tubulaire 18, ce qui favorise son pivotement.

[0037] L'homme du métier pourra encore prévoir différentes variantes à partir des modes de réalisation décrits ci-dessus, sans sortir du cadre défini par les revendications. Notamment, l'organe de pivotement peut ne pas comporter de pierre contre-pivot si, par exemple, la pierre percée a un trou conique. La notion de pierre doit s'entendre de manière large et ne pas être limitée à une pierre traditionnelle réalisée en rubis. On pourra ainsi la réaliser à base de silicium, éventuellement de manière monobloc avec la cheminée tubulaire 18, au moins pour une des pierres. Une pierre peut être recouverte d'un matériau à base d'oxyde d'aluminium de manière à se rapprocher des conditions classiques de frottement connues par l'usage de pierres en rubis. L'homme du métier pourra choisir de réaliser ce palier, particulièrement l'organe élastique, dans un matériau à base de silicium ou à base de nickel ou à base de fer (acier). On pourra réaliser de manière monobloc au moins deux des éléments suivants: la coupelle, la cheminée, au moins une partie de l'organe de pivotement (pierre percée ou pierre contre-pivot le cas échéant), au moins un organe élastique, le bâti de la pièce d'horlogerie qui porte la coupelle ou dans lequel la coupelle est formée. Dans un mode de réalisation préféré, la pierre contre-pivot est en silicium, éventuellement revêtue de saphir, et intégrée à l'organe élastique (fig. 7).

Revendications

1. Palier antichoc pour pièce d'horlogerie comportant:
 - une coupelle (10), destinée à être assemblée sur un bâti de pièce d'horlogerie, définissant une cavité intérieure (12), au centre de laquelle est formée une ouverture (14) apte à recevoir un tigeon (15) d'un mobile horloger et définissant un axe du palier,
 - une cheminée tubulaire (18) disposée, lorsque le palier est dans une position de repos prédéfinie, sensiblement au centre de la cavité intérieure (12),
 - un organe de pivotement (24, 26) associé à ladite cheminée et apte à recevoir un pivot (16) prolongeant ledit tigeon (15), l'organe de pivotement (24, 26) comprenant une pierre percée (24) solidaire de la cheminée tubulaire (18),
 - au moins un organe élastique (28) agencé de manière à exercer sur ladite cheminée tubulaire (18) au moins une force axiale, parallèle audit axe et tendant à maintenir ou à ramener la cheminée dans ladite position de repos prédéfinie,
 caractérisé en ce que ledit palier est agencé de manière à ce que la cheminée, lorsqu'elle reçoit une force exercée par le pivot et dont la valeur de la composante radiale est supérieure à une valeur de déclenchement, pivote autour d'un axe sensiblement perpendiculaire à l'axe du palier de sorte que la cheminée soit en contact avec la coupelle d'un seul côté d'un plan médian perpendiculaire à ladite composante radiale, ledit contact étant à un seul point de contact, ou à deux points de contact, les deux points de contact étant sur une même surface extérieure continue de la cheminée tubulaire.
2. Palier antichoc selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cheminée est apte à pivoter par roulement sur la coupelle.
3. Palier antichoc selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cheminée est apte à pivoter par glissement sur la coupelle.
4. Palier antichoc selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite coupelle est destinée à être assemblée sur un bâti de pièce d'horlogerie.
5. Palier antichoc selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'au moins deux des éléments suivants sont monoblocs: la coupelle, la cheminée, au moins une partie de l'organe de pivotement, au moins un organe élastique, un bâti de pièce d'horlogerie.
6. Palier antichoc selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite position de repos prédéfinie est déterminée par au moins une butée axiale.
7. Palier antichoc selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite position de repos prédéfinie est déterminée par au moins une butée radiale.
8. Palier antichoc selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que ladite butée axiale et/ou ladite butée radiale sont réalisées par une paroi de ladite cavité intérieure (12) de ladite coupelle (10).
9. Palier antichoc selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe élastique est également agencé de manière à exercer sur la cheminée tubulaire (18), au moins une force radiale lorsque ladite cheminée tubulaire reçoit une force qui est exercée par le pivot, et dont la valeur de la composante radiale est supérieure à une valeur de déclenchement.
10. Palier antichoc selon la revendication 7 et selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite butée radiale est réalisée par la raideur de l'organe élastique (28).
11. Palier antichoc selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit organe élastique (28) comporte un ou plusieurs bras.

12. Palier antichoc selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit organe élastique (28) est logé dans la cavité et maintenu par une portée (36) ou un rebord (52) associé à ladite coupelle (10).
13. Palier antichoc selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit organe élastique (28) coopère avec une collerette (22) associée à la cheminée tubulaire (18).
14. Palier antichoc selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit ou lesdits bras définissent chacun une lame flexible dont une première extrémité est solidaire de la coupelle et dont une deuxième extrémité est libre et coopère avec la cheminée tubulaire (18).
15. Palier antichoc selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe élastique est monobloc avec un anneau (34) ajusté à l'intérieur de la cavité de ladite coupelle (10).
16. Palier antichoc selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe de pivotement est composé d'une pierre percée (24) disposée au moins partiellement dans ladite cheminée tubulaire (18) et dotée d'un trou situé sensiblement dans l'axe du palier.
17. Palier antichoc selon la revendication 16, caractérisé en ce que l'organe de pivotement est doté d'une pierre contre-pivot (26) disposée au moins partiellement dans ladite cheminée tubulaire (18), du côté de la pierre percée (24) opposé à la coupelle (10).
18. Palier antichoc selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que le fond de la cavité intérieure (12) est doté d'un dégagement (20) présentant une paroi, la base de la cheminée tubulaire (18) prenant place dans le dégagement (20), ledit premier point de contact étant situé entre le fond dudit dégagement (20) et le coin inférieur externe (18a) de la cheminée, ledit second point de contact étant situé entre un coin supérieur (20a) dudit dégagement et la surface extérieure de la cheminée tubulaire (18).
19. Palier antichoc selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que le fond de la cavité intérieure (12) est doté d'un dégagement (20) présentant une paroi, la base de la cheminée tubulaire (18) prenant place dans le dégagement, la cheminée tubulaire (18) comporte une protubérance annulaire (62) de section arrondie, de préférence de section torique, la surface extérieure de ladite protubérance (62) formant ladite surface extérieure continue de la cheminée tubulaire (18), lesdits deux points de contact étant situés entre ladite surface extérieure de ladite protubérance (62) et le fond dudit dégagement (20), respectivement la paroi dudit dégagement (20).



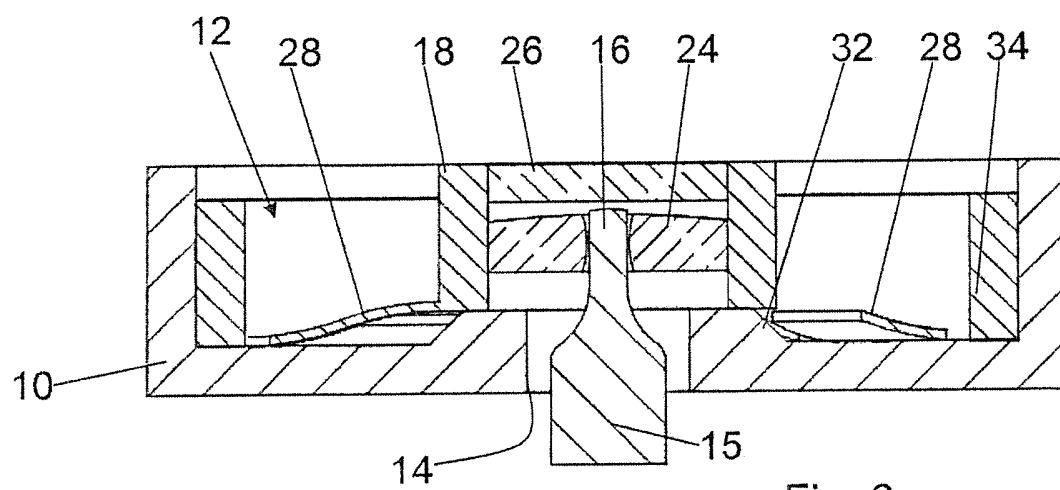


Fig. 2a

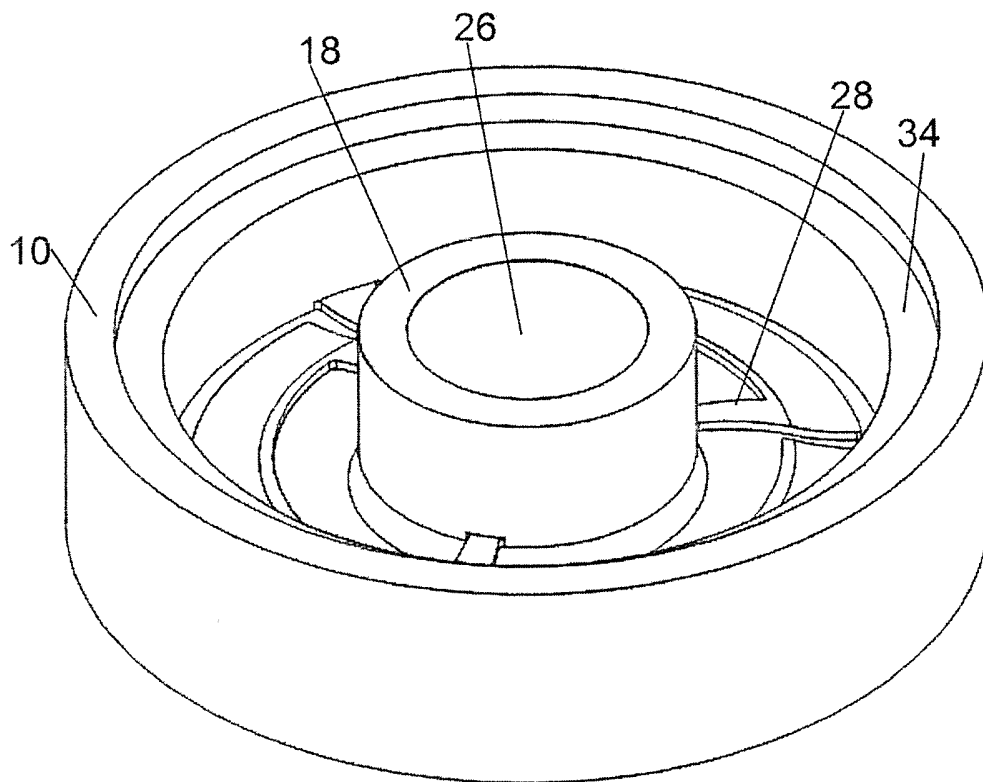


Fig. 2b

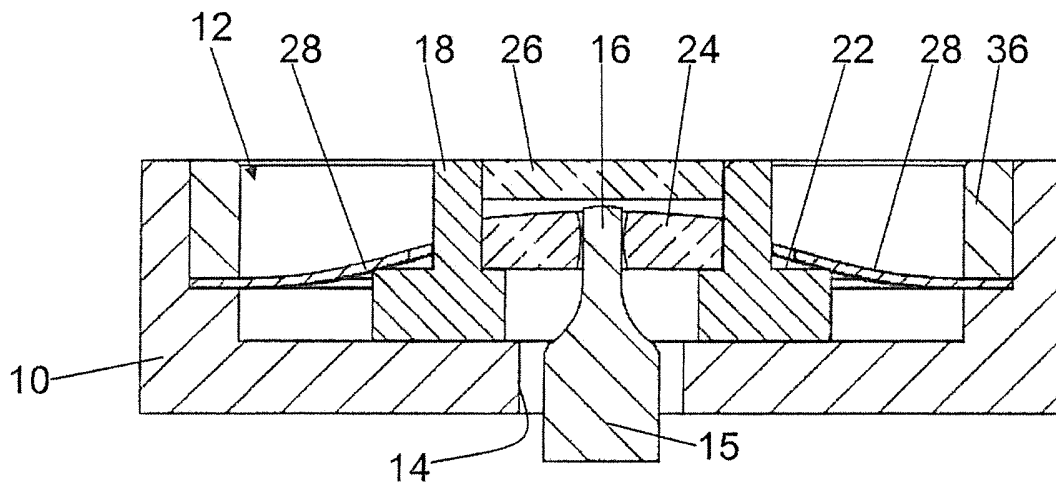


Fig. 3a

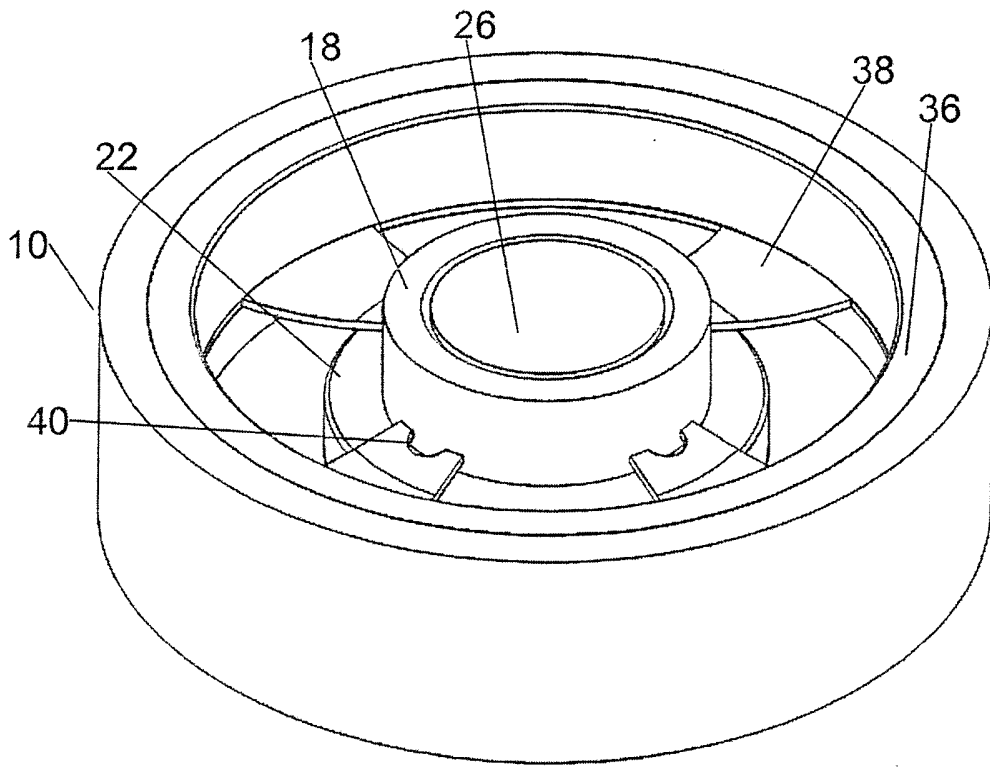


Fig 3b

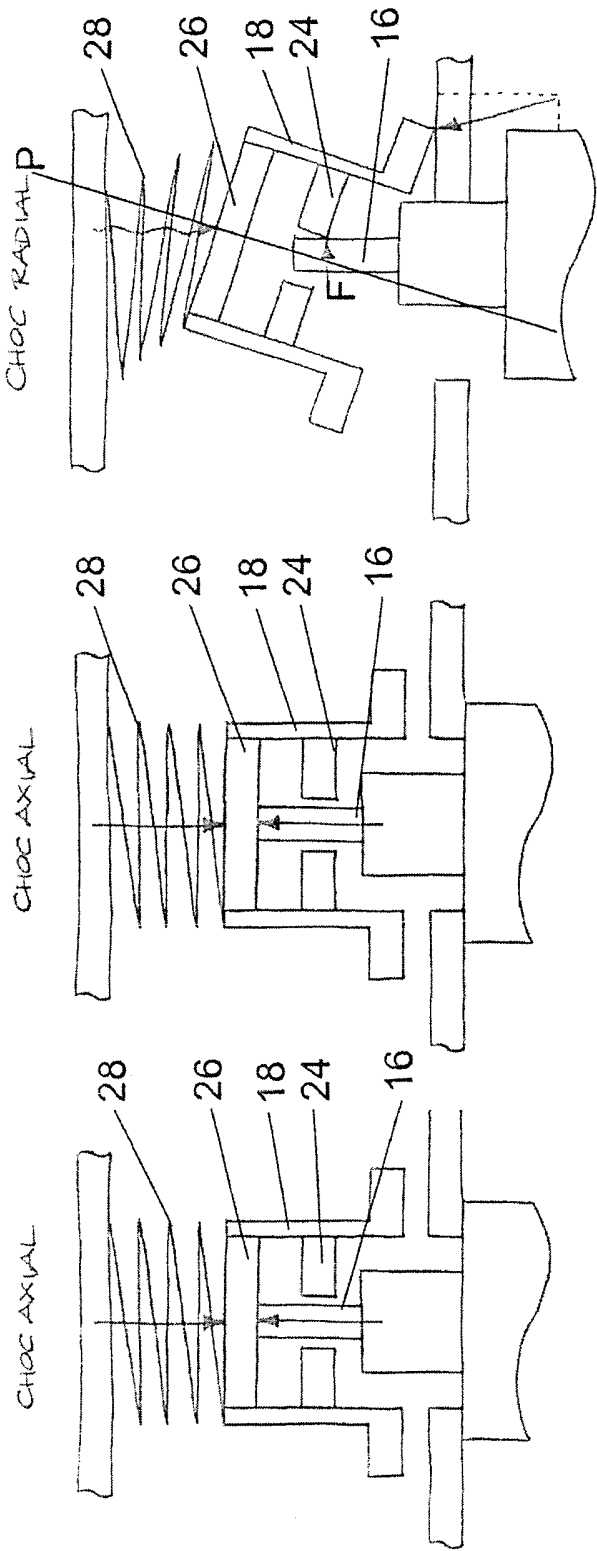


Fig. 4c

Fig. 4b

Fig. 4a

