

INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH

718 607 B1

(51) Int. Cl.: **G04B 31/04** (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: 000502/2021

(22) Date de dépôt: 05.05.2021

(43) Demande publiée: 15.11.2022

(24) Brevet délivré: 29.11.2024

(45) Fascicule du brevet publié: 29.11.2024

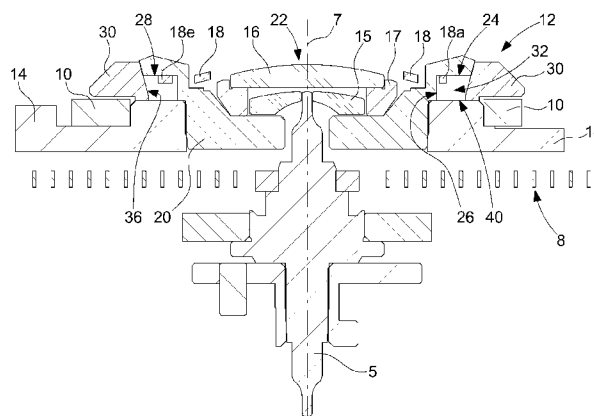
(73) Titulaire(s):
ETA SA Manufacture Horlogère Suisse,
Schild-Rust-Strasse 17
2540 Grenchen (CH)

(72) Inventeur(s):
Julien Christian, 2502 Bienne (CH)
Laurent Kaelin, 2615 Sonvilier (CH)

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Palier amortisseur pour un élément horloger mobile et non équipé d'une raquette.**

(57) Le mouvement horloger comprend un palier amortisseur (12) qui est destiné au pivotement d'un balancier-spiral, lequel est non équipé d'une raquette comme ceci est généralement le cas lorsque le matériau formant le spiral (8) est du silicium. Le palier amortisseur comprend un élément de fermeture latérale (30) pour fermer extérieurement un espace (32) d'un bloc (20) auquel un ressort de rappel et l'élément de fermeture latérale sont assemblés. Une première partie (18a) du ressort de rappel (18), notamment en forme générale de lyre, est enfermée dans ledit espace lorsque l'élément de fermeture latérale est mis en place. Cet élément de fermeture latérale est agencé de manière que, une fois mis en place, le ressort de rappel peut être alternativement ouvert et fermé, pour effectuer notamment un entretien du palier amortisseur, sans risque qu'il soit séparé du bloc. De préférence, l'élément de fermeture latérale est formé par une bague élastique fendue.



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne les paliers amortisseurs de chocs pour mouvements horlogers et les mouvements horlogers comprenant un élément mobile en rotation et pivoté dans au moins un palier amortisseur, cet élément mobile en rotation n'étant pas équipé d'une raquette.

Arrière-plan technologique

[0002] Dans le domaine de l'horlogerie mécanique sont connus plusieurs paliers amortisseurs pour balancier-spiral non équipé d'une raquette. On peut citer les brevets US 3,306,028 et FR 2005391. Le brevet US 3,306,028 propose de monter les deux pierres et un ressort de rappel dans un logement d'un bloc dont la paroi latérale présente deux évidements pour des bras élastiques du ressort de rappel. Le ressort de rappel et les deux évidements sont configurés de telle sorte que l'on peut ouvrir (position verticale) et fermer (position globalement dans un plan général horizontal) ce ressort de rappel pour nettoyer le palier et, si nécessaire, remplacer une de ses parties. Un inconvénient important vient du fait qu'une fois en position ouverte, le ressort de rappel peut facilement se désolidariser du bloc. Dans un tel cas, il peut tomber et l'horloger doit premièrement le retrouver puis le remonter après s'être assuré qu'il n'ait pas été endommagé.

[0003] Le brevet FR 2005391 propose une amélioration. Dans ce cas, le palier amortisseur comprend un ressort de rappel en forme générale de lyre. Le bloc auquel est fixé le ressort de rappel présente une gorge circulaire dont la paroi intérieure présente une saillie supérieure en direction de cette gorge pour retenir deux parties saillantes à la base du ressort-lyre et également les extrémités des deux bras de ce ressort-lyre. Toutefois, la gorge présente une ouverture supérieure dont la largeur est prévue pour permettre l'introduction des deux parties saillantes avec le ressort dans une position ouverte. Ainsi, sans déformer la paroi intérieure, chaque fois que le ressort de rappel est ouvert, les deux parties saillantes peuvent sortir de la gorge circulaire et le ressort peut tomber, avec le risque de le perdre ou de l'endommager comme dans le brevet précédent. Pour résoudre ce problème, il est proposé de déformer la paroi intérieure pour ainsi fermer l'ouverture supérieure. Ceci nécessite une opération supplémentaire. Ensuite, le résultat peut être non esthétique. Finalement, sans déformer à nouveau la paroi intérieure en sens inverse, le ressort-lyre est prisonnier et, bien qu'il puisse toujours être ouvert pour un entretien du palier amortisseur, il ne peut plus être lui-même entretenu ou remplacé.

[0004] Le brevet US 3,712,051 propose une alternative à la déformation de la paroi intérieure du palier amortisseur du brevet FR 2005391. Le bloc récepteur des pierres et du ressort de rappel (également en forme générale de lyre) présente au niveau de la partie supérieure de son logement un élargissement dans lequel est prévu aussi une gorge circulaire, laquelle est prévue suffisamment large pour permettre d'y insérer une bague qui est chassée dans cette gorge circulaire, laquelle présente à cet effet une paroi latérale extérieure cylindrique. Ceci permet de fermer suffisamment la gorge circulaire pour empêcher que la base du ressort-lyre puisse sortir sans déformation élastique de cette base. Une telle réalisation présente plusieurs inconvénients. Premièrement, il est prévu de chasser la bague, ce qui est une opération délicate pour un palier amortisseur horloger qui présente par nature de petites dimensions. On remarquera que la bague chassée à l'intérieur de la gorge ne peut guère être ensuite enlevée. C'est pourquoi il est proposé de laisser une fente supérieure de largeur suffisante dans la gorge circulaire, après montage de la bague dans celle-ci, pour pouvoir enlever le ressort dans sa position ouverte en déformant la base de ce ressort. Ceci est opération délicate qui risque de laisser une déformation plastique à la base du ressort. De plus, lors d'une telle opération il peut y avoir un effet ressort qui éjecte le ressort au loin, avec un risque accru de le perdre définitivement. Finalement, cette réalisation nécessite plusieurs usinages très précis, notamment pour avoir une largeur de la fente supérieure qui soit appropriée à la fonction d'enlèvement du ressort de rappel avec une déformation élastique de sa base qui doit être assez faible.

Résumé de l'invention

[0005] La présente invention a pour objectif de trouver une solution aux divers inconvénients de l'art antérieur pour un palier amortisseur sans raquette de réglage de l'élément mobile en rotation concerné, en particulier un balancier-spiral dont le spiral est en silicium.

[0006] A cet effet, la présente invention concerne un palier amortisseur tel que défini à la revendication 1 annexée à cette description, ainsi qu'un mouvement horloger comprenant au moins un tel palier amortisseur. Les revendications dépendantes concernent des variantes de réalisation avantageuses de l'invention.

[0007] La bague élastique fendue agencée en périphérie du bloc, pour empêcher un enlèvement du ressort de rappel par un déplacement radial de celui-ci en position ouverte, apporte une solution technique qui permet, d'une part, de pouvoir ouvrir et fermer le ressort de rappel, notamment un ressort-lyre, une fois la bague élastique fendue mise en place et, d'autre part, de pouvoir aisément enlever la bague élastique fendue, en l'ouvrant légèrement, de sorte à pouvoir ensuite séparer le ressort du bloc si cela s'avère nécessaire.

Brève description des figures

[0008] L'invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés, donnés à titre d'exemples nullement limitatifs, dans lesquels :

- les Figures 1 et 3 sont deux coupes du dispositif de la Figure 2A, selon deux plans verticaux orthogonaux dont l'intersection est l'axe de rotation du balancier ; et
- les Figures 2A et 2B sont deux vues en perspective d'un pont de balancier muni d'un palier amortisseur selon l'invention pour le pivotement d'un balancier-spiral, avec le ressort de rappel du palier amortisseur respectivement dans une position fermée et dans une position ouverte.

Description détaillée de l'invention

[0009] En référence aux Figures annexées, on décrira ci-après un mode de réalisation avantageux de l'invention.

[0010] Le mouvement horloger 2, représenté partiellement à la Figure 2A, comprend un résonateur mécanique 4 formé d'un balancier 6, lequel oscille autour d'un axe de rotation 7, et d'un spiral 8. Dans une variante principale, le spiral est formée par un matériau en silicium. En général, un balancier-spiral dont le spiral est en silicium n'est pas équipé d'une raquette pour régler sa fréquence, bien que de tels balanciers-spiraux avec une raquette existent. C'est aux résonateurs mécaniques horlogers sans raquette que s'adresse la présente invention. Le spiral 8 est fixé classiquement à une première extrémité à un arbre 5 du balancier et à la seconde extrémité à un pont 14 via un porte-piton 10 auquel le spiral est fixé par un piton 9. L'arbre 5 présente deux pivots chacun pivoté dans un palier amortisseur 12. On notera que sur les figures, seul un palier amortisseur 12 a été représenté, à savoir celui du côté de la planche du pont de balancier. Un palier semblable est aussi prévu de l'autre côté, par exemple dans une platine du mouvement horloger 2.

[0011] De manière générale, le palier amortisseur selon l'invention est destiné au pivotement d'un élément mobile en rotation autour d'un axe de rotation dans un mouvement horloger, cet élément mobile en rotation étant non équipé d'une raquette. Le palier amortisseur 12 est formé par :

- un chaton 17 muni d'une pierre percée 15,
- une pierre contre-pivot 16 située au-dessus de la pierre percée en face d'une surface supérieure du chaton 17,
- un ressort de rappel 18 agencé de manière amovible et de sorte qu'il exerce, lorsqu'il est dans sa position fonctionnelle, une force axiale sur la pierre contre-pivot et le chaton, et
- un bloc 20 présentant un logement 22 agencé pour recevoir le chaton et la pierre contre-pivot.

[0012] Le bloc 20 est chassé ou collé dans une ouverture du pont 14 et il présente une partie supérieure extérieure qui repose sur une surface horizontale 40 à la périphérie de l'ouverture. Le bloc 20 est configuré pour pouvoir maintenir le ressort de rappel 18 dans ladite position fonctionnelle, nommée également position fermée, et pour permettre son montage sur le bloc, de manière réversible, en trois étapes successives :

- A) Introduction latérale depuis la périphérie du bloc 20, avec le ressort de rappel dans une position verticale, jusqu'à une position radiale où une première partie 18a (voir Figure 1) du ressort de rappel 18 est axialement en regard d'une première butée axiale 24 formée par le bloc, lequel est configuré pour former également une butée latérale intérieure 26 pour la première partie 18a, le ressort de rappel étant suite à cette introduction latérale dans une position ouverte (tel que représenté à la Figure 2B) ;
- B) Rotation du ressort de rappel 18 jusqu'à ce qu'une deuxième partie 18b et 18c de celui-ci vienne en appui sur la pierre contre-pivot 16 tout en maintenant la première partie 18a sous la première butée axiale (voir Figures 1, 2A et 3) ; et
- C) Déformation élastique du ressort de rappel 18 et introduction d'une troisième partie 18d et 18e de celui-ci sous une deuxième butée axiale 28 définie par le bloc 20, de sorte que le ressort de rappel se trouve alors dans sa position fonctionnelle, dite position fermée (tel que représenté aux Figures 1, 2A et 3).

[0013] Selon l'invention, le palier amortisseur 12 comprend en outre un élément de fermeture 30 d'une surface latérale extérieure d'un espace 32 situé sous la première butée axiale 24 et dans lequel deux portions de la première partie 18a du ressort de rappel sont enfermées lorsque l'élément de fermeture est mis en place. Cet espace forme alors deux cavités distinctes qui sont latéralement fermées et dans lesquelles sont respectivement logés les deux portions. On remarquera que l'élément de fermeture 30 peut être monté dès que l'étape A) mentionnée précédemment a été effectuée. Cependant, pour des raisons pratiques et notamment pour éviter d'endommager le ressort de rappel, il est préférable que le montage de l'élément de fermeture intervienne seulement suite à l'étape C) de la méthode de montage exposée précédemment. L'élément de fermeture 30 est agencé de manière que, une fois mis en place, le ressort de rappel 18 peut subir de manière réversible les étapes B) et C) de la méthode de montage qui correspondent alors à des étapes d'une méthode d'entretien du palier amortisseur 12, et ceci autant de fois que nécessaire. Cependant, l'élément de fermeture 30 est configuré de manière que le ressort de rappel ne peut plus être séparé du bloc 20 tant que cet élément de fermeture est en place.

[0014] Dans la variante préférée décrite ici, l'élément de fermeture 30 de la surface latérale extérieure de l'espace 32 est formé par une bague élastique fendue qui exerce une pression radiale contre une surface latérale extérieure 34 du bloc 20. Cette surface latérale extérieure du bloc définit avantageusement une surface tronconique qui s'ouvre en s'éloignant de la surface horizontale 40 du pont 14. De même, la bague élastique fendue 30 présente une surface latérale intérieure 36 qui est tronconique et qui s'ouvre également en s'éloignant de la surface horizontale 40 du pont. De préférence, les deux angles d'ouverture respectifs des deux surfaces tronconiques 34 et 36 sont égaux, de sorte que les deux surfaces tronconiques plaquent l'une contre l'autre, ou l'angle d'ouverture de la surface tronconique 36 est légèrement inférieur à celui de la surface tronconique 34, de sorte que les deux surfaces tronconiques sont en appui l'une contre l'autre au niveau du haut de la bague élastique fendue 30. On remarquera que la bague présente une petite saillie inférieure, du côté de sa surface latérale intérieure, qui est prévue pour que la bague élastique n'appuie pas contre le porte-piton 10.

[0015] De préférence, la fente de la bague élastique fendue 30, une fois montée sur le bloc 20, présente une largeur ne permettant pas le retrait du ressort de rappel 18 depuis sa position ouverte, c'est-à-dire que l'étape A) de la méthode de montage ne peut pas être effectuée en sens inverse dès que l'élément de fermeture est mis en place, quelle que soit l'orientation angulaire de la fente. On remarquera que si la fente de la bague élastique est alignée sur l'espace 32 dans lequel se trouve la première partie 18a de cette bague de fermeture, la fermeture du logement n'est donc pas totale, mais cette fermeture est par contre totalement fonctionnelle avec la caractéristique susmentionnée pour la fente. Dans le cas contraire, il faut simplement veiller à ce que la fente de la bague élastique ne soit pas en regard de l'espace 32.

[0016] D'autres profils intérieurs pour la section de la bague élastique fendue peuvent être prévus, par exemple un profil circulaire ou un segment de droite vertical. Dans une variante, le profil intérieur de la bague définit une marche peu profonde vers l'intérieur sur au moins une portion angulaire de la bague. De manière avantageuse, le palier amortisseur selon l'invention est agencé de manière que la surface latérale extérieure du bloc présente, dans un demi-plan de coupe vertical depuis l'axe de rotation 7, un point extérieur ayant le plus grand rayon qui soit situé à distance d'une surface d'un pont 14 sur lequel est situé une partie supérieure extérieure du bloc 20. De plus, une fois mise en place, la bague élastique fendue présente, dans ledit demi-plan de coupe vertical, un point intérieur ayant le plus petit rayon qui est situé axialement entre ladite surface du pont et ledit point extérieur du bloc, ledit plus petit rayon ayant une dimension qui est inférieure à celle dudit plus grand rayon. Ainsi, non seulement la bague élastique fendue serre radialement la partie supérieure extérieure du bloc, mais en plus elle est retenue axialement par une partie extérieure de ce bloc. La variante représentée répond à cette condition avantageuse.

Revendications

1. Palier amortisseur (12) destiné au pivotement d'un élément (6, 8) mobile en rotation autour d'un axe de rotation (7) dans un mouvement horloger, cet élément mobile en rotation étant non équipé d'une raquette, le palier amortisseur étant formé par : - un chaton (17) muni d'une pierre percée (15) ; - une pierre contre-pivot (16) située au-dessus de la pierre percée en face d'une surface supérieure du chaton ; - un ressort de rappel (18) agencé de manière amovible et de sorte qu'il exerce, lorsqu'il est dans une position fonctionnelle, une force axiale sur la pierre contre-pivot et le chaton ; - un bloc (20) présentant un logement (22) agencé pour recevoir le chaton et la pierre contre-pivot ; le bloc étant configuré pour pouvoir maintenir le ressort de rappel dans ladite position fonctionnelle, nommée aussi 'position fermée', et formant une première butée axiale (24), axialement en regard d'une première partie (18a) du ressort de rappel, et une butée latérale intérieure (26) pour la première partie, la première butée axiale et la butée latérale intérieure définissant un espace (32) pour la première partie et étant agencées de manière que le ressort de rappel peut subir une rotation jusqu'à une position ouverte avec la première partie demeurant dans ledit espace ; le ressort de rappel étant, dans la position fonctionnelle, élastiquement déformé avec une deuxième partie (18b, 18c) en appui contre la pierre contre-pivot et une troisième partie (18d, 18e) sous une deuxième butée axiale (28) définie par le bloc ; caractérisé en ce que le palier amortisseur comprend en outre un élément de fermeture latérale (30) qui ferme extérieurement ledit espace (32) dans lequel la première partie (18a) est ainsi enfermée, cet élément de fermeture latérale étant agencé de manière que le ressort de rappel peut passer, de manière réversible, de sa position fermée à sa position ouverte.
2. Palier amortisseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit espace (32) forme deux cavités distinctes qui sont latéralement fermées et dans lesquelles sont respectivement logées deux portions de la première partie (18a).
3. Palier amortisseur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'élément de fermeture latérale (30) est formé par une bague élastique fendue exerçant une pression radiale contre une surface latérale extérieure (34) d'une partie supérieure extérieure dudit bloc.
4. Palier amortisseur selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite surface latérale extérieure (34) du bloc présente, dans un demi-plan de coupe vertical depuis ledit axe de rotation (7), un point extérieur ayant le plus grand rayon qui est situé à distance d'une surface horizontale (40) d'un pont (14) sur lequel est situé la partie supérieure extérieure du bloc ; et en ce que la bague élastique fendue (30) présente, dans ledit demi-plan de coupe vertical, un point intérieur ayant le plus petit rayon qui est situé axialement entre ladite surface horizontale du pont et ledit point extérieur du bloc, ledit plus petit rayon ayant une dimension qui est inférieure à celle dudit plus grand rayon.

CH 718 607 B1

5. Palier amortisseur selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite surface latérale extérieure (34) du bloc définit une surface tronconique qui s'ouvre en s'éloignant de ladite surface (40) du pont.
6. Palier amortisseur selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que la bague élastique fendue (30) présente une surface latérale intérieure tronconique (36) qui s'ouvre en s'éloignant de ladite surface horizontale (40) du pont.
7. Mouvement horloger (2) comprenant au moins un palier amortisseur selon une quelconque des revendications précédentes.
8. Mouvement horloger selon la revendication 7, lequel comprend un balancier-spiral dont le spiral (8) est en silicium, ce balancier-spiral étant pivoté dans deux paliers amortisseurs ; caractérisé en ce que chacun deux paliers amortisseurs est selon une quelconque des revendications 1 à 6.

Fig. 1

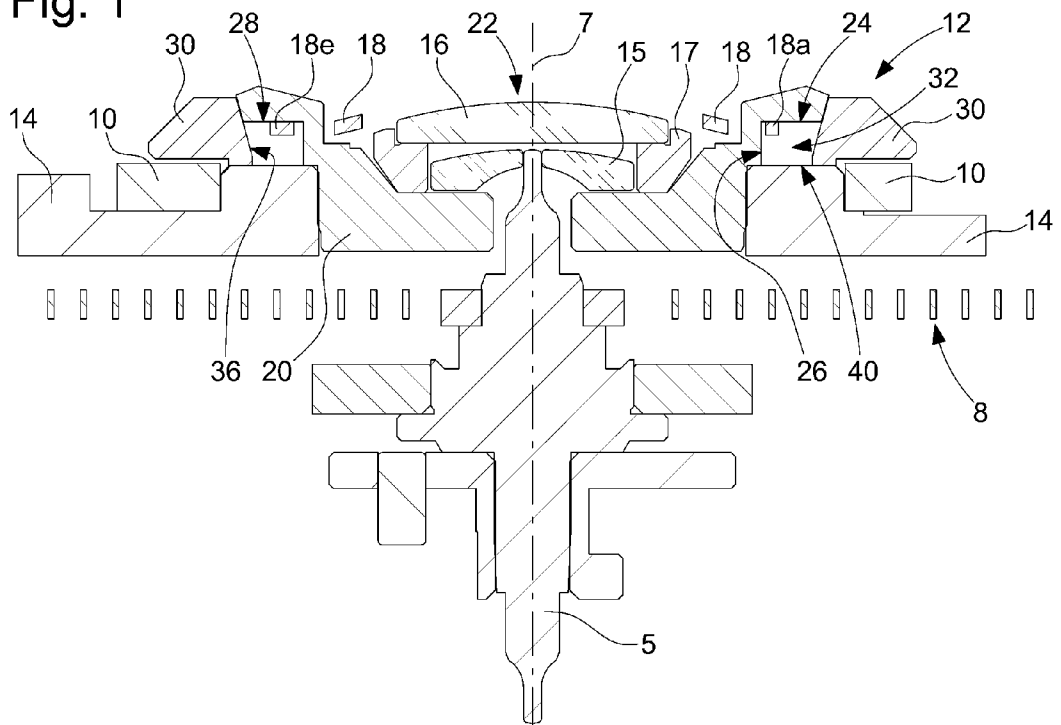


Fig. 3

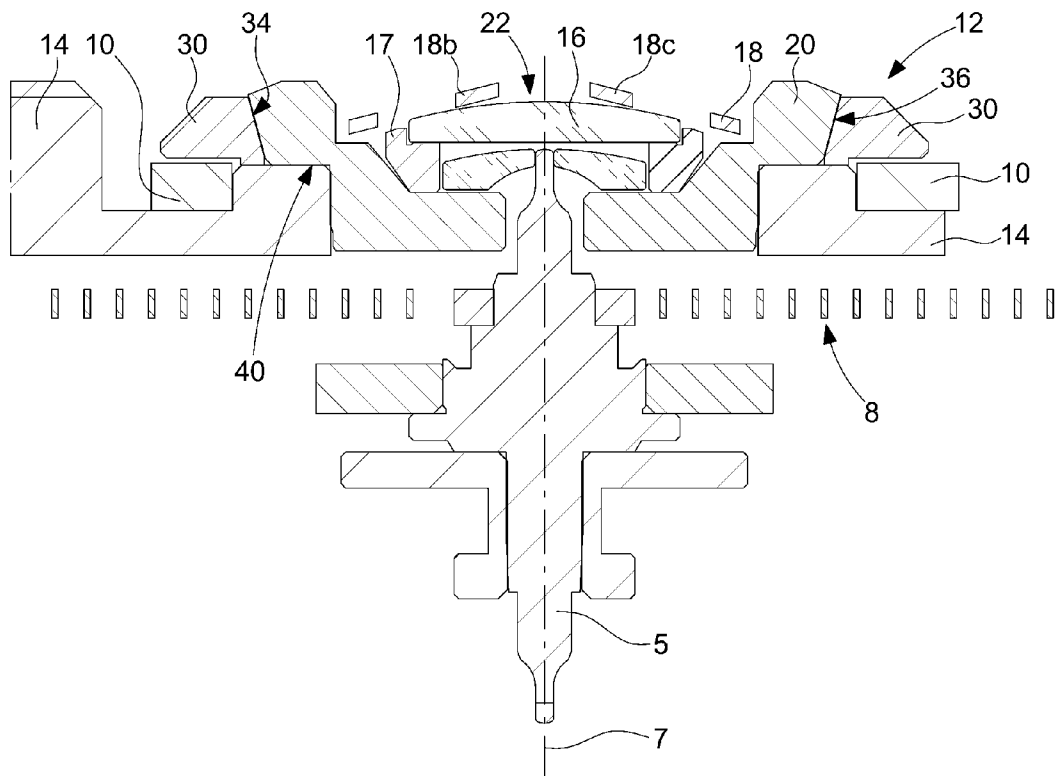


Fig. 2A

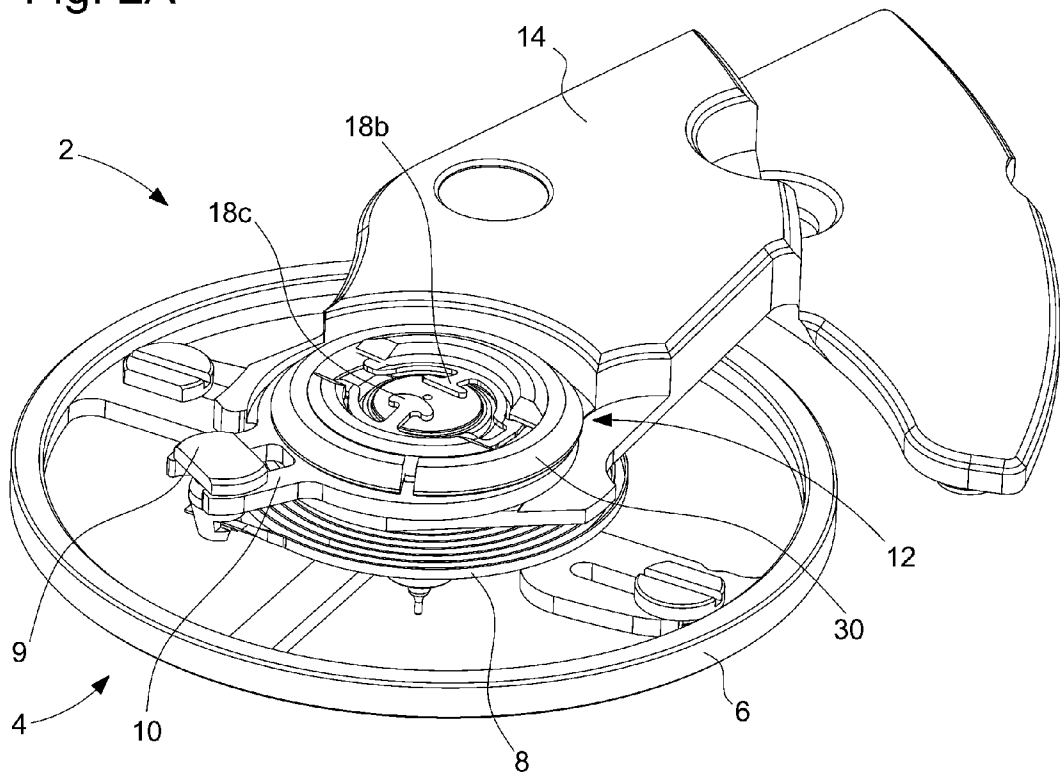


Fig. 2B

