

(19)



(11)

EP 2 437 125 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
04.09.2019 Bulletin 2019/36

(51) Int Cl.:
G04B 1/16^(2006.01) G04B 33/06^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11405329.1**

(22) Date de dépôt: **23.09.2011**

(54) **Pièce d'horlogerie**

Uhr

Timepiece

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **01.10.2010 EP 10405181**

(43) Date de publication de la demande:
04.04.2012 Bulletin 2012/14

(73) Titulaire: **Rolex S.A.**
1211 Genève 26 (CH)

(72) Inventeur: **Mariotto, Elio**
4500 Solothurn (CH)

(74) Mandataire: **Moinas & Savoye SARL**
19A, rue de la Croix-d'Or
1204 Genève (CH)

(56) Documents cités:
CH-A- 131 142 FR-A- 616 436
US-A- 716 013

EP 2 437 125 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un mouvement d'horlogerie de diamètre inférieur à 40 mm qui comporte un barillet pour le logement d'un ressort moteur et dont le diamètre est inférieur au rayon dudit mouvement. Ce barillet comporte une paroi latérale cylindrique entourée d'une denture. Chaque bord de cette paroi latérale cylindrique est fermé par un disque traversé axialement d'une ouverture de pivotement d'un arbre de barillet. L'invention se rapporte aussi à une pièce d'horlogerie comprenant un tel mouvement.

[0002] Dans une montre mécanique, toute l'énergie nécessaire au fonctionnement des rouages du mouvement est fournie par la détente progressive du ressort du barillet. Ce ressort se présente sous la forme d'un ruban enroulé en spirale. Après remontage, il est armé entre ses deux extrémités dont l'une est retenue par la paroi latérale du barillet et l'autre par l'arbre du barillet. L'énergie du ressort est transmise au rouage de finissage par la denture du barillet.

[0003] Les documents FR 1220417 et EP 1837717 décrivent en détail la construction de barillets pour montres-bracelets. Tel qu'illustré dans ces publications, le tambour de barillet peut être usiné d'une pièce comprenant le fond et la paroi latérale cylindrique. Selon les illustrations données dans le premier document, les parois du tambour et de son couvercle sont d'épaisseurs tout à fait comparables. Ceci découle notamment du fait que le dispositif vise à réunir le tambour et son couvercle de manière à obtenir une liaison qui résiste à de fortes pressions. L'invention décrite dans le second document propose une fixation du couvercle sur le tambour qui ne modifie, ni l'encombrement extérieur du barillet, ni son volume intérieur.

[0004] Les documents CH131142 et FR616436 divulguent des barillets dont la paroi latérale est fermée par des disques.

[0005] Pour pouvoir usiner dans de bonnes conditions un tambour de barillet d'un seul tenant qui offre une tenue mécanique adéquate, il est nécessaire de prévoir des parois d'une épaisseur typiquement de 0.2 mm.

[0006] Une caractéristique majeure des montres mécaniques est la réserve de marche. Pour une montre de la grandeur d'une montre-bracelet, il en découle un problème consistant à emmagasiner dans l'organe moteur la plus grande quantité d'énergie possible dans un faible volume. En raison de leur usage, de telles montres présentent naturellement des dimensions limitées de sorte qu'il ne devient plus possible d'augmenter la grandeur du barillet dont l'encombrement est défini par l'espace maximum qui peut lui être réservé au sein du mouvement. Pour de telles montres, le diamètre du mouvement n'exécède généralement pas 40 mm. Comme l'axe de rotation des aiguilles de la montre se trouve le plus généralement au centre du mouvement, le diamètre du barillet est de ce fait nécessairement inférieur au rayon du mouvement.

[0007] Le but de la présente invention est un barillet qui offre une plus grande réserve de marche qu'un barillet conventionnel de même encombrement.

[0008] A cet effet, l'invention a pour objet un mouvement d'horlogerie selon la revendication 1.

[0009] Selon l'invention, ce but est atteint en maximisant la hauteur utile à disposition du ressort de barillet pour un barillet de hauteur donnée. Plus la proportion de hauteur utile à disposition du ressort est élevée, plus grande sera la réserve de marche du mouvement. Cette dernière est en effet directement conditionnée, entre autres, par la hauteur du ruban formant le ressort. Selon la présente invention, l'augmentation de la hauteur réservée au ressort au sein du barillet est obtenue en réduisant les épaisseurs des parois, en particulier l'épaisseur d'au moins un des deux disques formant le fond et le couvercle du barillet.

[0010] Un avantage de l'invention est de permettre d'augmenter sensiblement la réserve de marche sans accroître l'encombrement du barillet.

[0011] D'autres avantages et spécificités apparaîtront à la lumière de la description détaillée qui va suivre qui présente une forme d'exécution et une variante de l'invention illustrées schématiquement et à titre d'exemple par les figures annexées dans lesquelles:

La figure 1 est une vue en plan très schématique d'un mouvement de montre.

La figure 2a est une vue éclatée en perspective du barillet de ce mouvement et de son arbre en coupe axiale.

La figure 2b correspond à une vue assemblée des éléments illustrés à la figure 2a.

La figure 3 est une vue en perspective et en coupe axiale d'une variante du barillet, organe principal de l'objet de l'invention.

[0012] En référence à la figure 1, celle-ci représente une pièce d'horlogerie, en particulier son mouvement. Ce dernier comprend un barillet 1, un rouage de finissage 10, un échappement 11 et un régulateur 12.

[0013] Tel que représenté dans les figures 2a et 2b, le barillet 1 consiste en une mince boîte cylindrique dont le logement intérieur est destiné à recevoir un ressort moteur (non illustré). A sa périphérie, ce barillet comporte une denture 3 destinée à entraîner le rouage de finissage 10. Le barillet est formé de trois parties distinctes, à savoir une paroi latérale cylindrique 2 entourée de la denture 3, et deux disques 4, 4', l'un faisant office de couvercle et l'autre faisant office de fond. Ces deux disques sont destinés à fermer l'espace délimité par la paroi latérale cylindrique 2 en prenant chacun appui sur un des deux bords 21, 21' de cette paroi. Les disques prennent appui sur une portée circulaire 22, 22' ménagée sur le bord de la paroi. Ainsi et comme mieux illustré à la figure 2b, la surface extérieure de chaque disque peut avantageusement venir à fleur du bord 21, 21'.

[0014] Chaque disque 4, 4' comporte une ouverture

axiale 5, 5' pour le passage d'un arbre de barillet 7 dont l'axe longitudinal 8 est perpendiculaire au plan des disques. Chaque ouverture axiale 5, 5' est bordée d'une saillie annulaire 6, 6' servant de palier pour l'arbre 7.

[0015] La hauteur du logement que ce barillet réserve pour le ressort moteur est comprise entre 85% et 97% de la hauteur totale du barillet, à savoir de la distance qui sépare les faces extérieures des deux disques 4, 4' à la périphérie du barillet, donc sans tenir compte d'éventuelles surépaisseurs des surfaces extérieures des disques à proximité de l'axe. Pour répondre à cette caractéristique, au moins l'un des disques 4, 4' doit avoir une épaisseur sensiblement inférieure à ce qui est connu de l'art antérieur. Selon l'état de la technique, l'épaisseur du fond ou du couvercle d'un tambour de barillet de grandeur comparable est typiquement de l'ordre de 0.2 mm.

[0016] Il a été constaté que, pour un barillet d'un diamètre de 11.6 mm avec une hauteur du logement de 73% par rapport à la hauteur totale, destiné à équiper un mouvement de montre-bracelet d'un diamètre de 29 mm, une augmentation de 0.1 mm de la hauteur du ruban formant le ressort de barillet se traduisait par un gain de réserve de marche de l'ordre de 11%. Pour une montre standard dont l'autonomie est typiquement de 55 h, le gain constaté permet donc d'accroître la durée de fonctionnement de la montre de 6 heures. Avantagement, en augmentant la hauteur du logement du ressort de 0.2 mm par un amincissement de 0.1 mm de chaque disque du barillet, le gain de réserve de marche de la montre peut être porté à 22% (hauteur du logement de 86%). Une telle valeur permet d'obtenir une confortable autonomie de 67 heures, par comparaison avec les 55 heures qu'offrait jusqu'à présent la même montre équipée d'un barillet standard de même encombrement. En utilisant un disque 4' d'une épaisseur de 0.1 mm et un disque 4 de 0.05 mm d'épaisseur (hauteur de logement de 90%), le gain de réserve de marche est de 27% ce qui correspond à une autonomie de 70 heures. Si les deux disques 4, 4' ont une épaisseur de 0.05 mm (hauteur de logement de 93%), ce gain est porté à 31% et l'autonomie à 72 heures.

[0017] Selon l'invention, au moins un des disques 4, 4' est un disque aminci qui présente une épaisseur inférieure à 0.2 mm, de préférence une épaisseur comprise entre 0.04 mm et 0.12 mm. Avantagement, cette épaisseur d'au moins un des disques 4, 4' est donc inférieure ou égale à 0.12 mm, voire inférieure ou égale à 0.10 mm, voire même inférieure ou égale à 0.09 mm, voire même inférieure ou égale à 0.08 mm.

[0018] Si le gain et l'intérêt qui découlent dudit constat sont manifestes, l'amincissement des parois circulaires du barillet engendre cependant plusieurs difficultés du point de vue de la réalisation et de la résistance mécanique du barillet.

[0019] La première difficulté réside dans l'obtention de disques fortement amincis qui de ce fait présentent une très faible épaisseur, typiquement inférieure à 0.08 mm, par exemple de l'ordre de 0.04 mm seulement. En dessous de cette première valeur, il devient quasiment im-

possible d'obtenir une pièce de qualité à partir d'un usinage mécanique.

[0020] Pour obtenir des disques très minces, on peut avantageusement utiliser des matériaux comme la céramique, obtenue par frittage, le rubis, ou le Phynox®, alliage métallique à haute performance à base de cobalt qui est inoxydable, présente une grande résistance mécanique et permet d'obtenir les disques susmentionnés par étampage, ou encore le Toughmet® ou le Pfinodal®, qui sont des alliages spinodaux à base de cuivre avec addition de nickel et d'étain. On peut aussi utiliser des matériaux susceptibles d'être mis en forme par des procédés de microfabrication comme l'électroformage (par exemple, alliages Ni, NiP, NiCo obtenus par un procédé de type LIGA, abréviation de « Lithographie, Galvanoformung, Abformung ») ou la gravure profonde (par exemple, le silicium, le quartz ou le diamant par un procédé de type DRIE, abréviation de « Deep Reactive Ion Etching »).

[0021] La seconde difficulté, qui découle de la première, réside dans l'usinage de la saillie annulaire 6, 6' qui, pour fournir un pivotement adéquat du barillet 1 par rapport à l'arbre 7, devient d'autant plus nécessaire que l'épaisseur du disque auquel elle est associée est fine. Pour cette raison, la saillie annulaire 6, 6' peut être rapportée à la surface du disque 4, 4' après avoir été usinée à part. De ce fait, cette saillie annulaire peut avantageusement être réalisée en un matériau différent de celui du disque. Ceci permet de choisir un matériau pour la saillie qui offre de bonnes caractéristiques tribologiques pour optimiser le pivotement, mais qui n'est pas forcément adapté à la réalisation du disque. Typiquement, on privilégiera pour la réalisation de cette saillie l'utilisation d'alliages classiques comme le CuBe ou le laiton, ou d'un métal tel que le nickel qui prévient tout grippage tout en présentant une excellente résistance à l'usure. L'assemblage de la saillie annulaire sur le disque peut être obtenu par soudage, par rivetage, par brasage ou par collage. De préférence, l'appui du disque 4, 4' sur la saillie annulaire se fait par l'intermédiaire d'une portée circulaire 62, 62' qui, notamment, permet de protéger le bord de l'ouverture axiale 5 situé à proximité directe de l'arbre de barillet.

[0022] En référence à la figure 3, celle-ci illustre une variante du barillet selon l'invention. On remarque d'une part que la saillie annulaire 6, 6' n'est pas nécessairement rapportée au disque 4, 4' mais peut être formée d'un seul tenant avec le disque auquel elle est associée. D'autre part, on remarque qu'il peut en être de même pour la denture 3 qui constitue ou est ménagée dans une surépaisseur de la périphérie du disque. On peut encore constater que l'un des disques 4, 4', en l'occurrence le disque 4, peut être formé d'un seul tenant avec la paroi latérale cylindrique 2. Dans ce cas, l'emboîtement des deux parties ainsi formées du barillet pourra par exemple être constitué par la face interne d'un épaulement 9 dans lequel est ménagée la denture 3 et par une portée ménagée dans le bord de la paroi latérale circulaire 2, com-

me illustré à la figure 3. Les deux parties peuvent être liées l'une à l'autre par collage ou par soudage lors de l'assemblage et de la fermeture du barillet, comme peuvent aussi l'être les disques 4, 4' de la figure 2. On peut aussi réaliser un tel assemblage par chassage, rivetage ou clipsage.

[0023] Un tel mode de fixation, qui rend au moins un des disques solidaire de la paroi cylindrique, permet d'améliorer la rigidité du barillet.

[0024] Il est également possible de n'amincir qu'un des deux disques ou encore de créer un barillet à partir de deux demi-tambours, formés par exemple pour l'un d'un disque et d'une première moitié supérieure de paroi latérale cylindrique et pour l'autre de l'autre disque et d'une seconde moitié inférieure de paroi latérale cylindrique entourée de sa denture. Les deux moitiés précitées peuvent être assemblées par l'intermédiaire d'un moyen identique ou comparable à celui de la figure 3 et liées entre elles par collage ou par soudage. On peut aussi réaliser un tel assemblage par chassage ou clipsage.

[0025] La forme d'exécution et les variantes décrites ci-avant peuvent être prises, soit dans leur ensemble, soit en partie ou séparément dans la réalisation du barillet 1.

[0026] Selon l'invention, on remarquera que la paroi circulaire 2, servant notamment de point d'ancrage pour l'extrémité extérieure du ressort moteur et de surface de glissement dans le cas d'un ressort à bride glissante, conserve son épaisseur normale qui lui procure la rigidité nécessaire à la tenue de l'ensemble du barillet.

Revendications

1. Mouvement d'horlogerie de diamètre inférieur à 40 mm qui comporte un barillet (1) pour le logement d'un ressort moteur dont le diamètre est inférieur au rayon dudit mouvement, ce barillet (1) comportant une paroi latérale cylindrique (2) entourée d'une denture (3) et dont chaque bord (21, 21') est fermé par un disque (4, 4') traversé axialement d'une ouverture (5, 5') de pivotement d'un arbre (7) de barillet, dans lequel chaque ouverture axiale (5, 5') est bordée d'une saillie annulaire (6, 6') servant de palier pour l'arbre (7), et dans lequel les disques prennent appui sur des portées circulaires (22, 22') ménagées sur le bord de la paroi (2), la hauteur dudit logement étant comprise entre 85% et 97% de la hauteur totale à la périphérie du barillet (1) et l'un desdits disques (4, 4') présentant une épaisseur comprise entre 0.04 et 0.12 mm.
2. Mouvement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'un desdits disques présente une épaisseur inférieure à 0.10 mm, voire inférieure à 0.09 mm, voire inférieure à 0.08 mm.
3. Mouvement selon l'une des revendications précé-

dentes, **caractérisé en ce que** les deux disques (4, 4') présentent chacun une épaisseur comprise entre 0.04 et 0.12 mm.

4. Mouvement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deux disques (4, 4') présentent chacun une épaisseur inférieure à 0.10 mm, voire inférieure à 0.09 mm, voire inférieure à 0.08 mm.
5. Mouvement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une desdites saillies annulaires (6, 6') est rapportée à la surface dudit disque (4, 4').
6. Mouvement selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ladite saillie annulaire (6, 6') est en un matériau différent de celui du disque (4, 4').
7. Mouvement selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** ladite saillie annulaire (6, 6') est rapportée à la surface du disque (4, 4') par collage, par soudage ou par rivetage.
8. Mouvement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des disques (4, 4') est assemblé à ladite paroi latérale cylindrique (2, 2') par soudage ou par collage.
9. Mouvement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite denture (3) est ménagée dans une surépaisseur solidaire de l'un des disques (4, 4').
10. Mouvement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un desdits disques (4, 4') est en céramique, en alliage inoxydable haute performance à base de cobalt, ou en alliages spinodaux à base de cuivre avec addition de nickel et d'étain.
11. Mouvement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un desdits disques (4, 4') est en silicium, en quartz ou en diamant.
12. Pièce d'horlogerie comprenant un mouvement selon l'une des revendications précédentes.

Patentansprüche

1. Uhrwerk mit einem Durchmesser von weniger als 40 mm, welches ein Federhaus (1) umfasst zur Lagerung einer Aufzugsfeder, deren Durchmesser kleiner ist als der Radius des genannten Uhrwerks, wobei das Federhaus (1) eine zylindrische Seitenwand (2) umfasst, die von einer Zahnung (3) umgeben ist und

deren Rand (21, 21') jeweils durch eine Platte (4, 4') verschlossen ist, durch welche axial eine Öffnung (5, 5') zur Drehung einer Federwelle (7) verläuft, bei dem jede axiale Öffnung (5, 5') durch eine ringförmige Auskragung (6, 6') begrenzt ist, die als Gleitlager für die Welle (7) dient und bei dem die Platten auf den ringförmigen Auflageflächen (22, 22') aufliegen, welche auf dem Rand der Wand (2) angeordnet sind, wobei die Höhe der genannten Lagerung zwischen 85% und 97% der äußeren Gesamthöhe des Federhauses (1) beträgt und eine der Platten (4, 4') eine Stärke von 0,04 bis 0,12 mm aufweist.

2. Uhrwerk gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der genannten Platten eine Stärke von weniger als 0,10 mm aufweist, sogar weniger als 0,09 mm, sogar weniger als 0,08 mm.
3. Uhrwerk gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Platten (4, 4') jeweils eine Stärke zwischen 0,04 und 0,12 mm aufweisen.
4. Uhrwerk gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Platten (4, 4') jeweils eine Stärke von weniger als 0,10 mm aufweisen, sogar weniger als 0,09 mm, sogar weniger als 0,08 mm.
5. Uhrwerk gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der ringförmigen Auflageflächen (6, 6') auf die Oberfläche der genannten Platte (4, 4') aufgebracht ist.
6. Uhrwerk gemäß dem vorangehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die genannte ringförmige Auflagefläche (6, 6') aus einem anderen Material als das der Platte (4, 4') ist.
7. Uhrwerk gemäß Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ringförmige Auflagefläche auf die Oberfläche der genannten Platte (4, 4') durch Kleben, Schweißen oder Nieten aufgebracht ist.
8. Uhrwerk gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Platten (4, 4') an der genannten zylindrischen Seitenwand (2, 2') durch Schweißen oder Kleben angebracht ist.
9. Uhrwerk gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die genannte Zahnung (3) in einer fest mit einer Platten (4, 4') verbundenen Verdickung vorgesehen ist.
10. Uhrwerk gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens

eine der Platten (4, 4') aus Keramik, aus einer nicht-oxidierenden Hochleistungslegierung auf Basis von Kobalt oder aus Spinodallegierungen auf Basis von Kupfer unter Zugabe von Nickel und Zinn ist.

11. Uhrwerk gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Platten (4, 4') aus Silizium, aus Quarz oder aus Diamant ist.
12. Uhr, umfassend ein Uhrwerk gemäß einem der vorangehenden Ansprüche.

15 Claims

1. A movement with a diameter of less than 40 mm which comprises a barrel (1) for the housing of a mainspring the diameter of which is less than the radius of said movement, this barrel (1) comprising a cylindrical lateral wall (2) surrounded by a tooth gear (3) and of which each edge (21, 21') is closed by a disk (4, 4') traversed axially by an opening (5, 5') for pivoting of a barrel arbor (7), wherein each axial opening (5, 5') is edged by an annular protrusion (6, 6') serving as a bearing for the arbor (7) and wherein the disks rest on circular shoulder surface (22, 22') formed on the edge of the wall (2), the height of said housing being between 85% and 97% of the total height of the periphery of the barrel (1) and one of said disks (4, 4') having a thickness of between 0.04 and 0.12 mm.
2. The movement as claimed in claim 1, wherein one of said disks has a thickness of less than 0.10 mm, or even less than 0.09 mm, or even less than 0.08 mm.
3. The movement as claimed in one of the preceding claims 1, wherein both of the disks (4, 4') each have a thickness of between 0.04 and 0.12 mm.
4. The movement as claimed in one of the preceding claims, wherein both of the disks (4, 4') each have a thickness of less than 0.10 mm, or even less than 0.09 mm, or even less than 0.08 mm.
5. The movement as claimed in one of the preceding claims, wherein at least one of said annular protrusions (6, 6') is fitted to the surface of said disk (4, 4).
6. The movement as claimed in the preceding claim, wherein said annular protrusion (6, 6') is made of a material different from that of the disk (4, 4').
7. The movement as claimed in claim 5 or 6, wherein said annular protrusion (6, 6') is fitted to the surface of the disk (4, 4') by bonding, by welding or by rivet-

ing.

8. The movement as claimed in one of the preceding claims, wherein at least one of the disks (4, 4') is joined to said cylindrical lateral wall (2, 2') by welding or by bonding. 5
9. The movement as claimed in one of the preceding claims, wherein said tooth gear (3) is arranged in an extra thickness secured to one of the disks (4, 4'). 10
10. The movement as claimed in one of the preceding claims, wherein at least one of said disks (4, 4') is made of ceramic, of high-performance cobalt-based stainless alloy, or of copper-based spinodal alloys with added nickel and tin. 15
11. The movement as claimed in one of the preceding claims, wherein at least one of said disks (4, 4') is made of silicon, of quartz or of diamond. 20
12. A timepiece comprising a movement as claimed in one of the preceding claims. 25

25

30

35

40

45

50

55

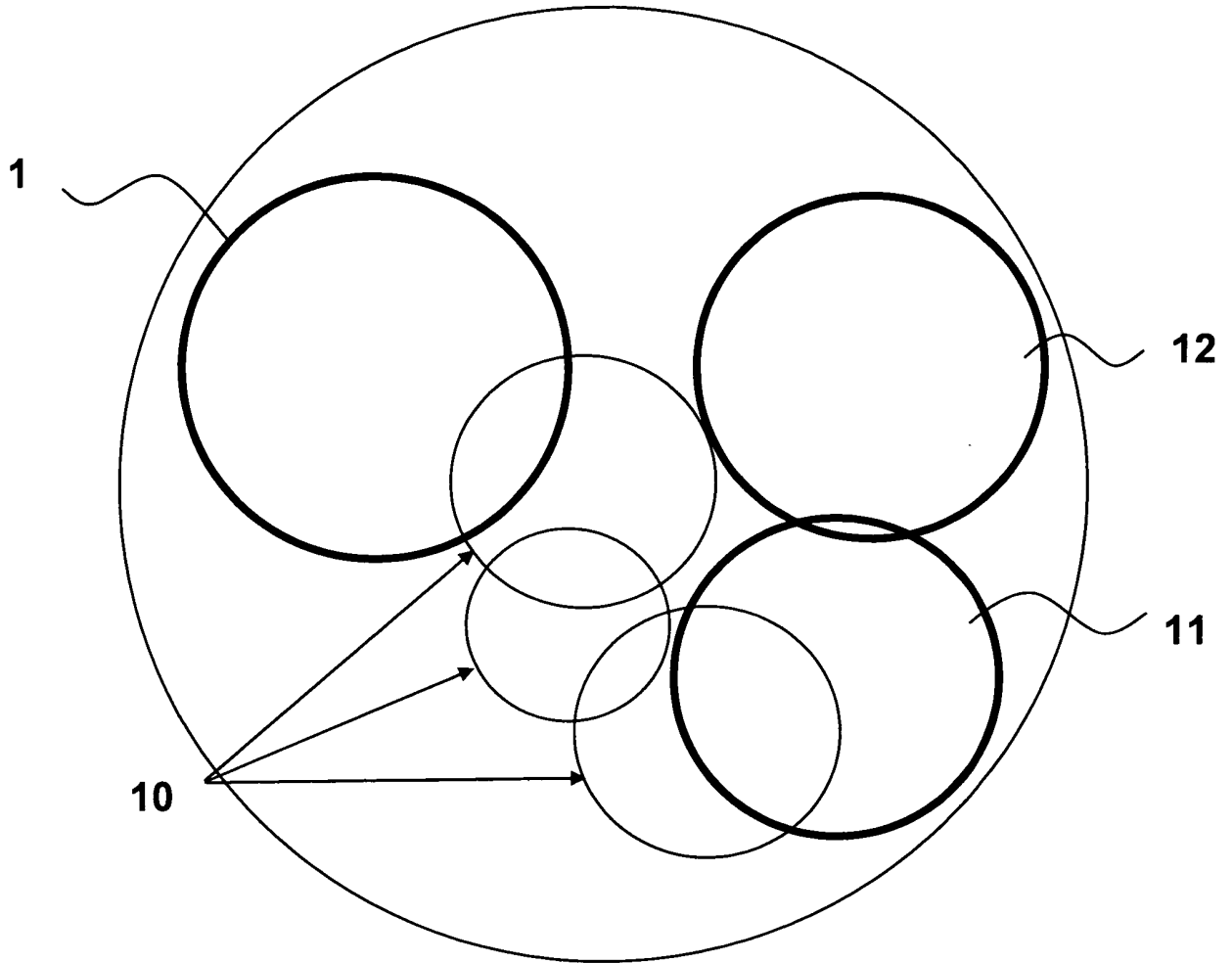


Fig. 1

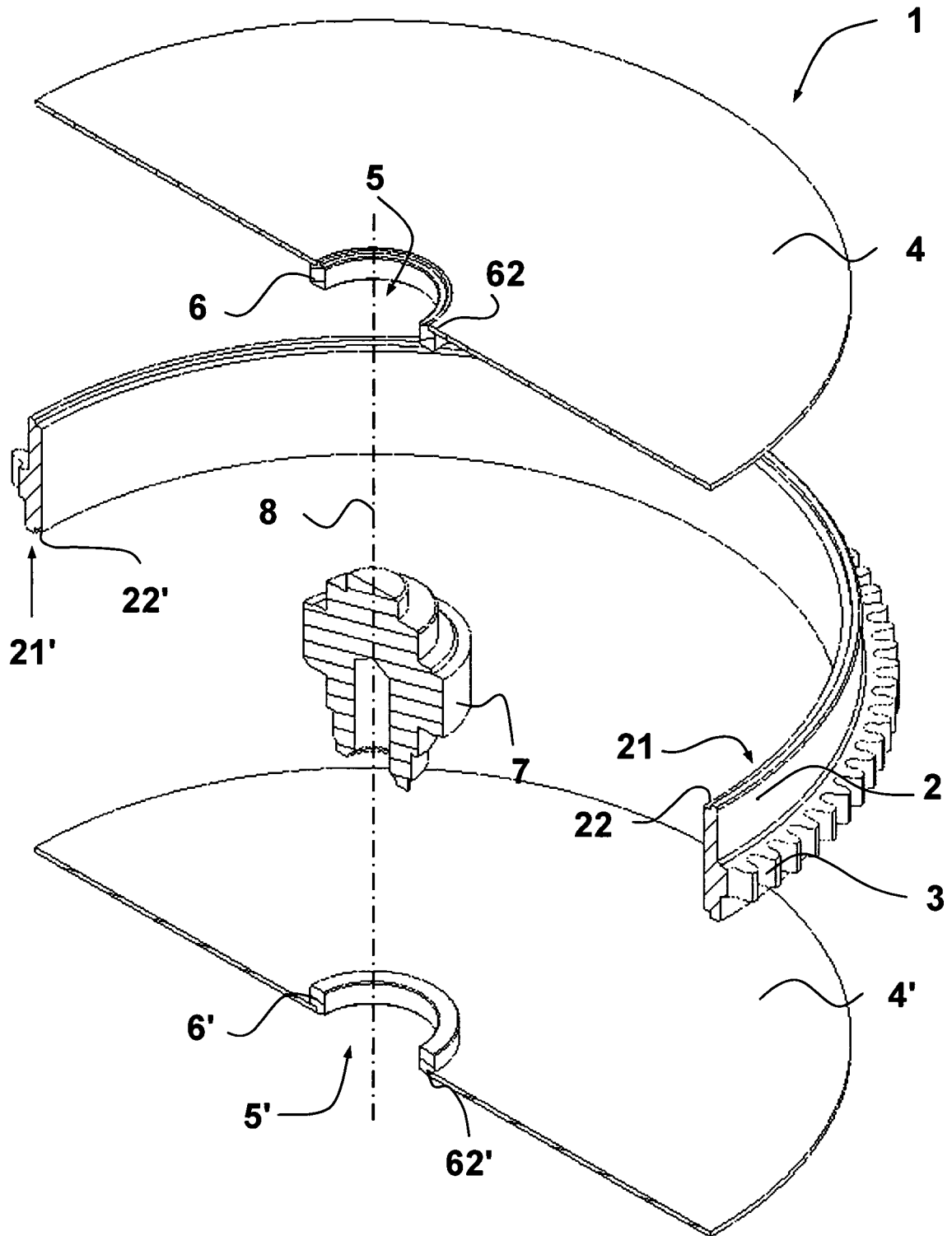


Fig. 2a

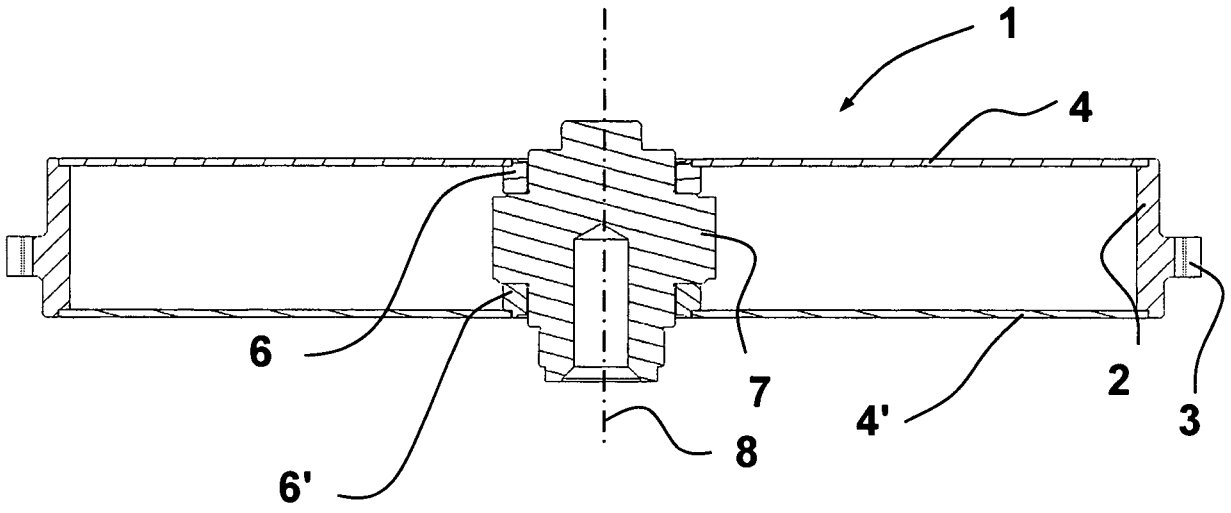


Fig. 2b

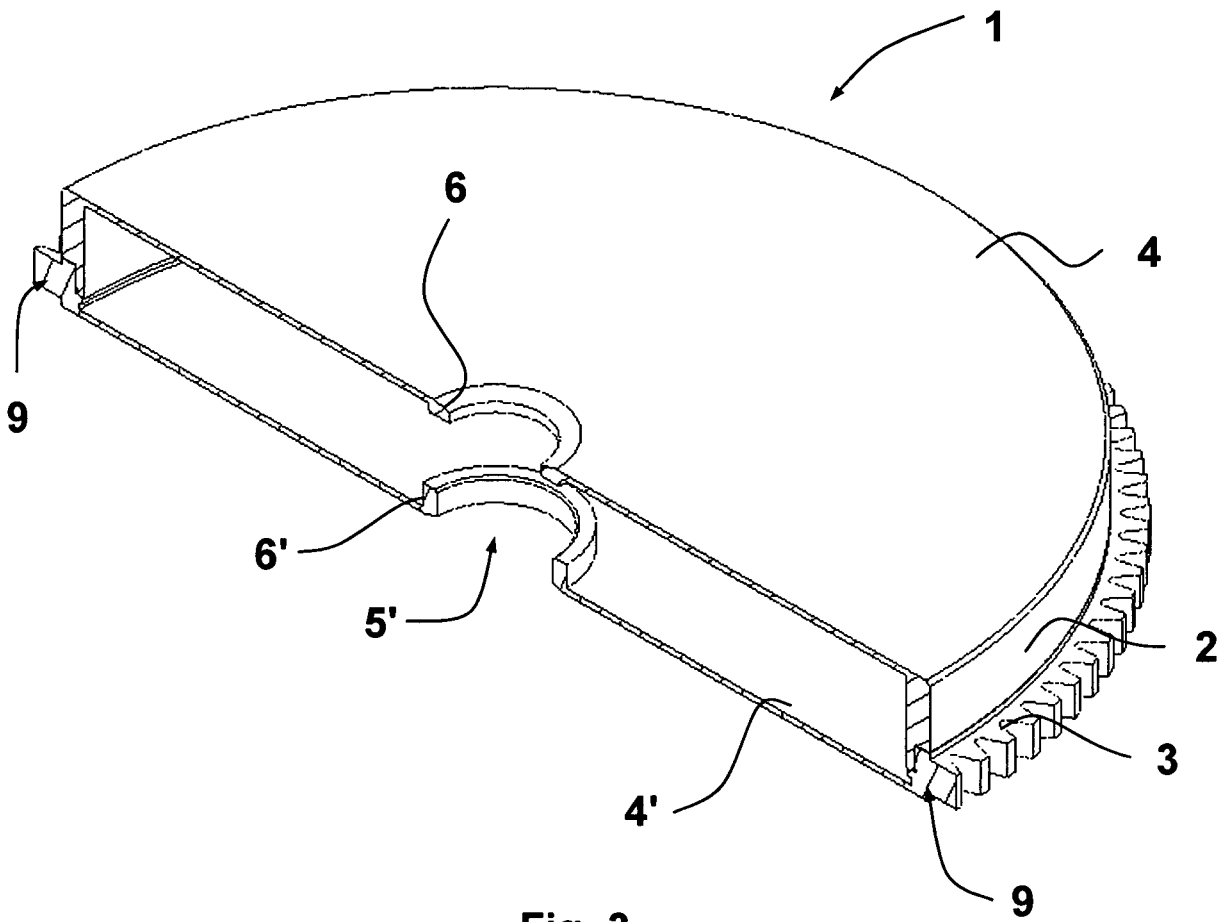


Fig. 3

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 1220417 [0003]
- EP 1837717 A [0003]
- CH 131142 [0004]
- FR 616436 [0004]