

(19)



(11)

EP 1 637 940 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
20.07.2011 Bulletin 2011/29

(51) Int Cl.:
G04B 17/34 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05018335.9**

(22) Date de dépôt: **24.08.2005**

(54) **Virole d'horlogerie**

Spiralrolle für Uhren

Collet for timepieces

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorité: **31.08.2004 CH 14262004**

(43) Date de publication de la demande:
22.03.2006 Bulletin 2006/12

(73) Titulaire: **Patek Philippe SA Genève
1204 Genève (CH)**

(72) Inventeurs:
• **Jeanneret, Sylvain
2013 Colombier (CH)**

- **Kuoni, Andreas
2503 Bienne (CH)**
- **Maier, Frédéric
2000 Neuchatel (CH)**
- **Belot, Michel
2013 Colombier (CH)**

(74) Mandataire: **Micheli & Cie SA
Rue de Genève 122
Case Postale 61
1226 Genève-Thônex (CH)**

(56) Documents cités:
**EP-A1- 1 445 670 EP-A1- 1 584 994
EP-A2- 1 302 821 CH-A- 252 387
FR-A1- 2 124 243**

EP 1 637 940 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 concerne une virole d'horlogerie, plus particulièrement une virole permettant le chassage d'un spiral sur l'arbre d'un balancier dans un mouvement d'horlogerie.

[0002] Les viroles que l'on trouve dans les mouvements d'horlogerie actuels sont souvent en acier ou en laiton et, généralement, se déforment plastiquement lors de leur chassage sur l'arbre du balancier. Toutefois, on connaît également des viroles élastiques aptes à serrer élastiquement l'arbre du balancier. Ces dernières présentent plusieurs avantages, dont celui de pouvoir être réalisées dans une matière cassante telle que le silicium. De telles viroles élastiques sont décrites dans les documents EP 1 513 029 et EP 1 445 670 Elles comprennent une structure élastique entourée par une structure de rigidification.

[0003] La présente invention vise à fournir une virole élastique qui, par rapport aux viroles élastiques connues, en particulier celle selon EP 1 513 029, soit capable d'exercer une force de serrage plus importante et/ou de se déformer davantage.

[0004] A cette fin, il est prévu une virole selon la revendication 1 annexée, des modes de réalisation particuliers de cette virole étant définis dans les revendications dépendantes.

[0005] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante faite en référence à la figure annexée qui représente en vue de dessus une virole d'horlogerie selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention.

[0006] En référence à la figure annexée, une virole 1 selon l'invention comprend une structure flexible intérieure 2 apte à recevoir et serrer élastiquement un arbre à section circulaire 3, typiquement un arbre de balancier, et une structure de rigidification extérieure 4 entourant la structure flexible 2. La structure de rigidification 4 est rattachée à la structure flexible 2 en des points distincts 5, définissant ainsi des évidements 6 entre les structures 2 et 4. La virole 1 est typiquement rattachée à l'extrémité intérieure d'un spiral (non représenté) en un point 7. La virole 1 et le spiral peuvent être réalisés en une seule pièce, par exemple en silicium.

[0007] La structure flexible 2 est de préférence sous la forme d'une courbe fermée régulière, telle qu'un polygone régulier, ayant un nombre déterminé de points de contact avec l'arbre de balancier 3, différents des points 5 de rattachement de la structure de rigidification 4 à la structure flexible 2. Dans l'exemple illustré, la structure flexible 2 est sensiblement en forme de triangle équilatéral et possède ainsi trois points de contact avec l'arbre 3, et ses sommets correspondent aux points de rattachement précités 5.

[0008] L'élasticité de la structure 2 résulte de l'épaisseur, relativement mince, dans le plan de la virole de chacun de ses côtés 8 destinés à être contact avec l'arbre

3. Cette épaisseur qui, comme on le verra plus loin, est variable, est calculée de manière que la contrainte maximale exercée par l'arbre de balancier 3 sur la structure 2 soit inférieure à la limite élastique du matériau formant la virole 1, que la virole 1 s'accommode des tolérances de fabrication de l'arbre de balancier 3 et que la tenue de la virole 1 sur l'arbre 3 (couple de rotation, force de chassage) soit adéquate. Grâce à sa forme fermée et régulière, la structure flexible 2 a un centre de gravité qui reste sensiblement le même avant et après le chassage de la virole sur l'arbre 3.

[0009] De préférence, la structure de rigidification 4 est également sous la forme d'une courbe fermée et entoure ainsi complètement la structure flexible 2. Dans l'exemple illustré, la structure de rigidification 4 a une forme similaire à celle de la structure flexible 2, c'est-à-dire sensiblement triangulaire équilatérale, mais ses sommets 9, correspondant aux points de rattachement 5, c'est-à-dire aux sommets du triangle équilatéral formé par la structure flexible 2, sont arrondis. La structure de rigidification 4 a une épaisseur suffisante dans le plan de la virole pour quasiment ne pas se déformer lors du chassage de la virole sur l'arbre 3 et pour qu'en particulier les points de rattachement 5 et donc les sommets 9 restent sensiblement fixes par rapport au centre de la virole 1 lors de ce chassage. Ainsi, non seulement le centre de gravité de la virole 1 reste constant lors du chassage de la virole 1 sur l'arbre de balancier 3 mais également le point 7 de rattachement du spiral à la virole 1. Ceci améliore l'isochronisme du balancier-spiral.

[0010] Conformément à l'invention, les côtés 8 de la structure flexible 2 ont une épaisseur variable dans le plan de la virole. Dans l'exemple illustré, cette épaisseur présente des maxima ep0, ep1 et ep2 respectivement au centre et aux deux extrémités de chaque côté 8 et des minima ep3 et ep4 à mi-distance entre le centre et les deux extrémités de chaque côté 8, respectivement. De préférence, les maxima ep0, ep1 et ep2 sont égaux entre eux et les minima ep3 et ep4 sont égaux entre eux, comme illustré sur la figure.

[0011] Cette variation d'épaisseur des côtés 8 de la structure flexible 2 permet de mieux répartir la contrainte exercée par l'arbre de balancier 3 le long de chacun desdits côtés. Ainsi, là où les côtés 8 sont soumis à une force de grande intensité, à savoir dans leur partie centrale en contact avec l'arbre de balancier et à leurs deux extrémités, l'épaisseur (ep0, ep1 et ep2) est grande, ce qui localement augmente la résistance des côtés 8 et diminue la contrainte subie par ces derniers, et là où les côtés 8 sont soumis à une contrainte de petite intensité, voire d'intensité nulle, à savoir à mi-distance entre leur centre et leurs deux extrémités respectivement, l'épaisseur (ep3 et ep4) est petite, ce qui favorise la déformation (ou flèche) des côtés 8 par l'arbre de balancier 3. De cette manière, il est possible de faire subir aux côtés 8 par exemple une force plus grande que dans le cas de la virole selon EP 1 513 029 pour une même déformation (ou flèche) desdits côtés (avec une épaisseur ep0 ep1,

ep2 supérieure à l'épaisseur des côtés de la structure flexible de la virole selon EP 1 513 029), pour augmenter la force de serrage de l'arbre de balancier, ou une déformation plus grande que dans le cas de la virole selon EP 1 513 029 pour une même force exercée par l'arbre de balancier (avec une épaisseur ep0, ep1, ep2 égale à l'épaisseur des côtés de la structure flexible de la virole selon EP 1 513 029), pour rendre la virole moins sensible aux tolérances de fabrication. Des cas intermédiaires sont bien entendu également possibles dans lesquels à la fois la force de serrage et la déformation sont augmentées par rapport à la virole selon EP 1 513 029.

Revendications

1. Virole d'horlogerie comprenant une structure flexible (2) de forme fermée apte à serrer élastiquement un arbre (3) de section circulaire, la structure flexible (2) comprenant des côtés (8) destinés à être chacun en contact avec l'arbre (3) en un point déterminé, **caractérisée en ce que** lesdits côtés (8) ont, dans le plan de la virole, une épaisseur variable présentant des maxima (ep0, ep1, ep2) sensiblement audit point déterminé et aux deux extrémités de chaque côté (8) respectivement et des minima (ep3, ep4) entre ledit point déterminé et les deux extrémités de chaque côté (8) respectivement, pour assurer une meilleure répartition des contraintes subies par la structure flexible (2) lorsque celle-ci est chassée sur l'arbre (3).
2. Virole d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la structure flexible (2) a une forme sensiblement régulière.
3. Virole d'horlogerie selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la structure flexible (2) a une forme sensiblement triangulaire équilatérale.
4. Virole d'horlogerie selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** ladite épaisseur variable présente des maxima (ep0, ep1, ep2) sensiblement au centre et aux deux extrémités de chaque côté (8) respectivement et des minima (ep3, ep4) sensiblement à mi-distance entre le centre et les deux extrémités de chaque côté (8) respectivement.
5. Virole d'horlogerie selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** les maxima (ep0, ep1, ep2) sont sensiblement égaux entre eux et les minima (ep3, ep4) sont sensiblement égaux entre eux.
6. Virole d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'elle** comprend en outre une structure de rigidification (4) extérieure à la structure flexible (2) et rattachée à cette dernière en au moins un point (5).

7. Virole d'horlogerie selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la structure de rigidification (4) est rattachée à la structure flexible (2) en différents points (5).
8. Virole d'horlogerie selon la revendication 6 ou 7, **caractérisée en ce que** la structure de rigidification (4) a une forme fermée.
9. Virole d'horlogerie selon la revendication 8 lorsqu'elle dépend au moins de la revendication 3, **caractérisée en ce que** la structure de rigidification (4) est rattachée à la structure flexible (2) en trois points (5) correspondant aux sommets du triangle équilatéral défini par la structure flexible (2).

Claims

1. Horological collet with a flexible structure (2) having a closed shape apt to elastically clamp an arbor (3) of circular cross section, the flexible structure (2) comprising sides (8) designed to be each in contact with the arbor (3) in a determined point, **characterised in that** the said sides (8) have, in the plane of the collet, a variable thickness having maxima (ep0, ep1, ep2) essentially at the said determined point and at the two ends of each side (8) respectively and minima (ep3, ep4) between the said determined point and the two ends of each side (8) respectively, to ensure a better distribution of stresses sustained by the flexible structure (2) when it is driven on the arbor (3).
2. Horological collet according to claim 1, **characterised in that** the flexible structure (2) has an essentially regular shape.
3. Horological collet according to claim 2, **characterised in that** the flexible structure (2) has an essentially equilateral triangular shape.
4. Horological collet according to claim 2 or 3, **characterised in that** the said variable thickness has maxima (ep0, ep1, ep2) essentially at the centre and at the two ends of each side (8) respectively and minima (ep3, ep4) essentially half-way between the centre and the two ends of each side (8) respectively.
5. Horological collet according to claim 4, **characterised in that** the maxima (ep0, ep1, ep2) are essentially equal to each other and the minima (ep3, ep4) are essentially equal to each other.
6. Horological collet according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** it further comprises a rigidifying structure (4) outside the flexible structure (2) and attached to this latter in at least one point (5).

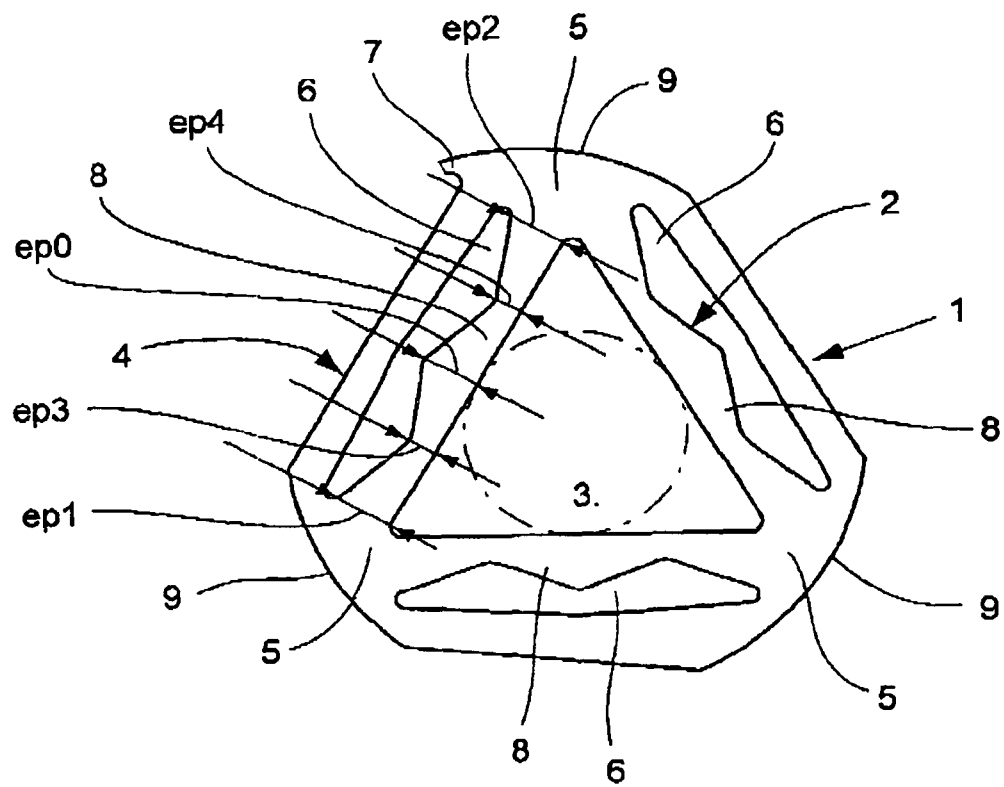
7. Horological collet according to claim 6, **characterised in that** the rigidifying structure (4) is attached to the flexible structure (2) in different points (5).
8. Horological collet according to claim 6 or 7, **characterised in that** the rigidifying structure (4) has a closed shape.
9. Horological collet according to claim 8 when it depends at least on claim 3, **characterised in that** the rigidifying structure (4) is attached to the flexible structure (2) in three points (5) corresponding to the corners of the equilateral triangle defined by the flexible structure (2).

Patentansprüche

1. Spiralrolle für Uhren, die eine biegsame Struktur (2) mit geschlossener Form umfasst, die geeignet ist, eine Welle (3) mit kreisförmigem Querschnitt elastisch einzuklemmen, wobei die biegsame Struktur (2) Seiten (8) umfasst, die dazu bestimmt sind, jede an einem bestimmten Punkt mit der Welle (3) in Berührung zu sein, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seiten (8) in der Ebene der Spiralrolle eine veränderliche Dicke aufweisen, die im Wesentlichen am bestimmten Punkt und an den zwei Enden jeder Seite (8) jeweils Höchstwerte (ep0, ep1, ep2) und zwischen dem bestimmten Punkt und den zwei Enden jeder Seite (8) jeweils Mindestwerte (ep3, ep4) aufweisen, um eine bessere Verteilung der durch die biegsame Struktur (2) erfahrenen Beanspruchungen zu gewährleisten, wenn diese auf der Welle (3) eingepresst ist.
2. Spiralrolle für Uhren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die biegsame Struktur (2) eine im Wesentlichen gleichmäßige Form aufweist.
3. Spiralrolle für Uhren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die biegsame Struktur (2) eine im Wesentlichen gleichseitig dreieckige Form aufweist.
4. Spiralrolle für Uhren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die veränderliche Dicke im Wesentlichen in der Mitte und an den zwei Enden jeder Seite (8) jeweils Höchstwerte (ep0, ep1, ep2) und im Wesentlichen auf halber Entfernung zwischen der Mitte und den zwei Enden jeder Seite (8) jeweils Mindestwerte (ep3, ep4) aufweist.
5. Spiralrolle für Uhren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Höchstwerte (ep0, ep1, ep2) untereinander im Wesentlichen gleich sind und die Mindestwerte (ep3, ep4) untereinander im Wesentlichen gleich sind.

6. Spiralrolle für Uhren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner eine Versteifungsstruktur (4) umfasst, die sich außerhalb der biegsamen Struktur (2) befindet und an mindestens einem Punkt (5) an dieser letzteren befestigt ist.
7. Spiralrolle für Uhren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versteifungsstruktur (4) an verschiedenen Punkten (5) an der biegsamen Struktur (2) befestigt ist.
8. Spiralrolle für Uhren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versteifungsstruktur (4) eine geschlossene Form aufweist.
9. Spiralrolle für Uhren nach Anspruch 8, wenn abhängig von mindestens Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versteifungsstruktur (4) an drei Punkten (5), die den Spitzen des gleichseitigen Dreiecks entsprechen, das durch die biegsame Struktur (2) bestimmt ist, an der biegsamen Struktur (2) befestigt ist.

FIG.



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

- EP 1513029 A [0002] [0003] [0011]
- EP 1445670 A [0002]