



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **704 237 A2**

(51) Int. Cl.: **G04B** 1/12 (2006.01)
G04B 1/14 (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: 02113/10

(71) Requéant:
Manufacture et fabrique de montres et chronomètres
Ulysse Nardin Le Locle SA, Rue du Jardin 3
2400 Le Locle (CH)

(22) Date de dépôt: 17.12.2010

(72) Inventeur(s):
Stéphane von Gunten, 2035 Corcelles (CH)
Lucas Humair, 2300 La Chaux-de-Fonds (CH)
Pierre Gygax, 2016 Cortaillod (CH)

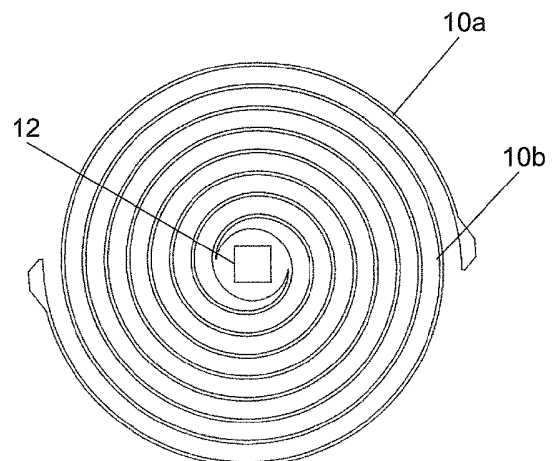
(43) Demande publiée: 29.06.2012

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

(54) **Ressort de barillet et barillet contenant un tel ressort.**

(57) Pour améliorer le pivotement et le rendement d'un barillet, l'invention concerne un ressort de barillet de mouvement de montre, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité de lames (10a, 10b) coplanaires enroulées en spirale l'une dans l'autre, en ce que les extrémités intérieures de chaque lame sont chacune solidaires d'un dispositif d'attache (12), pour être fixé sur un arbre de barillet, et en ce que les extrémités extérieures de chaque lame sont disposées sensiblement symétriquement par rapport au centre de la spirale et sont agencées de manière à pouvoir coopérer avec un tambour de barillet.

L'invention concerne également un barillet contenant un tel ressort.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie mécanique. Elle concerne, plus particulièrement, un ressort de barillet et un barillet comportant un tambour contenant ce ressort et un arbre.

Etat de la technique

[0002] Un barillet de type conventionnel comporte:

- un tambour de barillet, qui est une sorte de boîte cylindrique comprenant un fond et des parois latérales, le tambour étant muni d'une denture extérieure pour entraîner le rouage,
- un arbre de barillet pivotant entre pont et platine et muni d'un crochet disposé sur sa bonde,
- un ressort lame fixé, par une première extrémité à un dégagement opéré sur le diamètre intérieur des parois latérales du tambour et, par une deuxième extrémité au crochet de l'arbre de barillet, et
- généralement, un couvercle fermant le tambour.

[0003] L'homme du métier sait que l'un des facteurs principaux pour améliorer le rendement d'un mouvement est la qualité des pivotements des différents éléments et la faiblesse des frottements impliqués. Ce point est particulièrement essentiel au niveau du barillet où les forces qui s'exercent sont importantes et où les défauts dans le guidage de l'arbre et du tambour peuvent avoir des conséquences non négligeables au niveau de la réserve de marche.

[0004] Pour améliorer ces conditions de pivotement, on a proposé un grand nombre de dispositifs associant des roulements à billes, disposés à différents endroits, au niveau des pièces en mouvement.

[0005] On connaît de tels barillets des documents CH 390 801, FR 403 943 et JP 11 174 162. Tous ces barillets comportent un tambour muni d'un couvercle pivoté sur l'arbre de barillet à l'aide de deux roulements à billes distincts.

[0006] La présence de deux roulements à billes pour le pivotement du tambour sur l'axe de barillet entraîne plusieurs inconvénients tels qu'une perte de rendement, un alignement délicat des roulements à billes et une maîtrise médiocre des ébats de l'ensemble couvercle-ressort-tambour. De plus, la présence de plusieurs roulements à billes augmente l'encombrement du barillet, rend son assemblage plus délicat et a un coût non négligeable.

[0007] Le document CH 610 178 propose, dans le but d'améliorer la qualité de pivotement du barillet, de le monter en porte-à-faux au moyen d'un roulement à bille. L'arbre de barillet est chassé à l'extérieur de la bague extérieure de ce roulement tandis que la bague intérieure est fixée dans un logement ménagé dans le tambour. En outre, le tambour est pivoté par l'extérieur au moyen de galets avec lesquels il coopère.

[0008] Or, la présence des galets est gênante au niveau de l'encombrement que ceux-ci génèrent.

[0009] La présente invention a pour but non seulement de pallier ces inconvénients en proposant un ressort de barillet et un barillet optimisés au niveau des pivotements et du rendement fourni, tout en évitant toute difficulté d'encombrement liée à l'utilisation de roulements à billes.

Divulcation de l'invention

[0010] De façon plus précise, l'invention concerne un ressort de barillet tel que défini dans les revendications. L'invention concerne également un barillet contenant un tel ressort selon l'invention.

Brève description des dessins

[0011] D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence aux fig. 1 à 3 annexées et illustrant schématiquement l'invention.

Mode(s) de réalisation de l'invention

[0012] Dans le but d'illustrer l'invention, mais de manière non limitative, considérons dans la présente description un ressort de barillet uniforme et homogène, d'épaisseur constante et de rigidité à la flexion constante. Introduisons un enroulement de référence, ou déformée de référence, ou enroulement nominal. Pour fixer les idées, considérons un enroulement en spirale d'Archimède à pas constant. Il correspond à la déformée sous l'effet d'un couple constant uniquement, sans force radiale ou axiale. Ce couple de maintien est équilibré par une variation de courbure tout au long du ressort, constante dans le cas d'un ressort homogène, isotrope et uniforme. L'enroulement de référence correspond au déroulement du barillet à environ mi-course.

[0013] La fig. 1 représente une première spirale d'Archimède et une deuxième spirale d'Archimède décalée d'un demi-tour. Ces deux spirales s'imbriquent parfaitement avec un pas constant. Elles présentent une symétrie centrale d'ordre 2. La fig. 2 représente trois spirales d'Archimède décalées d'un tiers de tour avec une symétrie centrale d'ordre 3.

[0014] Pour un barillet de dimensions données, le nombre de tours de déroulement d'un barillet avec deux ressorts décalés d'un demi-tour serait réduit environ de moitié. Une épaisseur divisée de moitié permet approximativement de conserver le nombre de tours. Le rapport d'engrenage entre le barillet et la roue de centre sera adapté en fonction du couple délivré.

[0015] De manière particulièrement intéressante, de part la symétrie centrale des ressorts, la résultante des forces exercées sur l'axe du barillet serait quasiment nulle si l'on néglige la réaction du train d'engrenages entraîné par le barillet.

[0016] Ainsi, afin de mettre en œuvre les avantages résultant d'un tel ressort au niveau d'un barillet, le ressort de barillet selon l'invention comporte une pluralité de lames 10a, 10b coplanaires enroulées en spirale l'une dans l'autre.

[0017] Les lames formant le ressort peuvent être indépendantes l'une de l'autre. Chaque lame peut comporter son propre système d'attache et être attachée indépendamment sur la bonde de l'arbre de barillet, par exemple au moyen d'un trou ménagé à l'extrémité intérieure de la lame et jouant le rôle d'œillet. La bonde du barillet comprend un nombre de crochets correspondant disposés symétriquement, pour coopérer avec les œillets de chacune des lames.

[0018] En variante, les lames formant le ressort sont reliées les unes aux autres. Dans une première variante, on peut prévoir un système d'attache unique et commun pour toutes les lames. Par exemple, les lames se réunissent en un moyeu, ce dernier étant muni du système d'attache. On peut ainsi avoir une structure de forme, mâle ou femelle, coopérant avec une structure complémentaire, femelle ou mâle, située sur l'arbre. Notamment, on peut envisager un montage à carré ou un montage avec une fente, par exemple ménagée au niveau de l'arbre, dans laquelle s'insère un ergot solidaire du moyeu.

[0019] Les extrémités extérieures de chaque lame sont disposées sensiblement symétriquement par rapport au centre de la spirale. Elles sont agencées de manière à pouvoir coopérer avec l'intérieur d'un tambour de barillet. Cette coopération est en général un frottement, mais peut aussi être une liaison rigide.

[0020] Dans le cas d'une coopération à frottement, les extrémités extérieures de chaque lame peuvent être chacune prolongées par un système de limitation de couple destiné à coopérer avec l'intérieur de la paroi latérale du tambour de barillet. Ce système de limitation de couple peut consister en une bride associée à chacune des lames, formant une bride glissante. Les brides glissantes étant connues de l'homme du métier, on ne décrira pas plus en détail cet élément. Les brides sont, de préférence, disposées symétriquement. On peut encore prévoir une dent disposée sur l'extrémité extérieure des lames et destinées à coopérer avec des encoches ou une structure crénelée, ménagées à l'intérieur de la paroi latérale du tambour de barillet. On réalise ainsi une limitation de couple par déformation élastique des lames dans une direction radiale.

[0021] Dans une variante supplémentaire, les extrémités intérieures de chaque lame sont indépendantes et comportent chacune un dispositif d'attache, similairement à ce qui a été décrit ci-dessus pour des lames indépendantes. En revanche, les lames peuvent être réunies par un cadre extérieur 14. Une zone de liaison 16 peut être prévue entre l'extrémité des lames et le cadre 14.

[0022] Les extrémités extérieures de chaque lame sont disposées symétriquement par rapport au centre de la spirale et rejoignent le cadre 14. Ce dernier est agencé de manière à pouvoir coopérer avec la paroi intérieure d'un tambour de barillet. Cette coopération est en général un frottement, mais peut aussi être une liaison rigide.

[0023] A l'instar de ce qui a été proposé ci-dessus, la coopération peut également être de type glissant, afin de limiter le couple d'armage du barillet. Avec un cadre 14 reliant les extrémités extérieures des lames et frottant contre la paroi intérieure du tambour de barillet, le système de limitation de couple peut être obtenu en réalisant une ou plusieurs fentes dans le cadre 14 pour lui permettre de se déformer lorsque le couple maximum est atteint, permettant au ressort de se déplacer relativement au tambour afin de réduire le couple.

[0024] Même avec un moyeu réunissant les lames à leur extrémité intérieure, on peut également réunir les extrémités extérieures par un cadre 14, qui peut éventuellement être fendu pour réaliser le système de limitation de couple.

[0025] De préférence, le système de limitation de couple et les lames 10a, 10b sont réalisés en une pièce monolithique. Le dispositif d'attache 12 peut également être venu d'une pièce avec les lames et, le cas échéant, avec le système de limitation de couple.

[0026] Bien que les exemples ci-dessus se rapportent à un ressort de barillet muni de deux lames, on peut envisager que le ressort comporte n lames décalées de $360/n$. De préférence, n'est compris entre 2 et 4 (bornes incluses).

[0027] Concernant les matériaux, on choisira un matériau offrant des caractéristiques d'élasticité adéquates et permettant la mise en forme du ressort, notamment, par des techniques de gravure profonde ou de croissance. En effet, vu les dimensions, des techniques de mise en forme traditionnelles (découpage, usinage, laminage...) ne sont pas adaptées. Le ressort peut, par exemple, être réalisé à base de silicium, notamment en silicium monocristallin, éventuellement recouvert d'une couche d'oxyde de silicium ou d'une couche de diamant. On pourra également réaliser le ressort en diamant polycristallin, mis en forme par gravure profonde.

[0028] L'invention concerne également un barillet comprenant un tambour de barillet, un ressort de barillet tel que proposé ci-dessus et contenu dans le tambour, et un arbre sur lequel est monté librement le tambour de barillet. Naturellement, l'arbre est agencé pour coopérer avec les dispositifs d'attache de chacune des lames. En alternative, l'arbre est agencé pour coopérer avec le dispositif d'attache unique situé sur le moyeu réunissant les extrémités intérieures des lames.

[0029] En fonction de la présence éventuelle d'un système de limitation de couple et de la solution choisie pour le réaliser, le tambour est agencé pour coopérer avec ce dispositif de limitation de couple. Notamment, dans le cas d'un système de limitation de couple par une dent disposée sur l'extrémité extérieure des lames, le tambour comporte des encoches ou une structure crénelée, ménagées à l'intérieur de sa paroi latérale.

[0030] Les exemples ci-dessus ont été proposés à titre d'exemple non limitatif. On peut prévoir que le pas des spires soit variable ou que les épaisseurs des lames varient également, de manière régulière ou non, afin d'agir sur la régularité du couple transmis, sur la densité d'énergie stockée (répartition des contraintes le long des lames) ou encore, sur le développement concentrique des lames de manière à avoir une force radiale résultant quasiment nulle exercée sur l'arbre.

Revendications

1. Ressort de barillet de mouvement de montre, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité de lames (10a, 10b) coplanaires enroulées en spirale l'une dans l'autre, en ce que les extrémités intérieures de chaque lame sont chacune solidaires d'un dispositif d'attache (12), pour être fixé sur un arbre de barillet, en ce que les extrémités extérieures de chaque lame sont disposées sensiblement symétriquement par rapport au centre de la spirale et sont agencées de manière à pouvoir coopérer avec un tambour de barillet.
2. Ressort de barillet selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système d'attache est unique et commun pour toutes les lames.
3. Ressort de barillet selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les lames (10a, 10b) et le système d'attache (12) sont réalisées en une pièce monolithique.
4. Ressort de barillet selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les extrémités extérieures de chaque lame sont chacune prolongées par un système de limitation de couple destiné à coopérer avec l'intérieur de la paroi d'un tambour de barillet.
5. Ressort de barillet selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit système de limitation de couple et les lames (10a, 10b) sont réalisés en une pièce monolithique.
6. Ressort de barillet selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit système de limitation de couple, les lames (10a, 10b) et le dispositif d'attache (12) sont réalisés en une pièce monolithique.
7. Ressort de barillet selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que le système de limitation de couple est une bride associée à chacune des lames, lesdites brides étant disposées sensiblement symétriquement.
8. Ressort de barillet selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que le système de limitation de couple est un cadre fendu, auquel sont reliées chacune des lames.
9. Ressort de barillet selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte n lames décalées de $360^\circ/n$.
10. Ressort de barillet selon la revendication 9, caractérisé en ce que n est compris entre 2 et 4, bornes incluses.
11. Ressort de barillet selon la revendication 1, caractérisé en ce que les lames sont reliées par un cadre réunissant l'extrémité extérieure desdites lames.
12. Barillet comprenant:
 - un tambour de barillet,
 - un ressort de barillet selon l'une des revendications précédentes, et contenu dans le tambour,
 - un arbre sur lequel est monté librement le tambour de barillet,caractérisé en ce que l'arbre est agencé pour coopérer avec lesdits dispositifs d'attache ou ledit dispositif d'attache unique.
13. Barillet selon la revendication 12, contenant un ressort selon l'une des revendications 4 à 10, caractérisé en ce que le tambour est agencé pour coopérer avec le dispositif de limitation de couple.

