

(19)



(11)

EP 3 575 885 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

21.09.2022 Bulletin 2022/38

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):

G04B 1/14 (2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):

G04B 1/145

(21) Numéro de dépôt: **18175570.3**

(22) Date de dépôt: **01.06.2018**

(54) **BARILLET D'HORLOGERIE**

FEDERHAUS FÜR UHREN

HOROLOGICAL BARRREL

(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**

(43) Date de publication de la demande:

04.12.2019 Bulletin 2019/49

(73) Titulaire: **Nivarox-FAR S.A.**

2400 Le Locle (CH)

(72) Inventeurs:

- **Vannod, Jonas**
2503 Bienne (CH)

• **Charbon, Christian**

2054 Chézard-St-Martin (CH)

(74) Mandataire: **ICB SA**

**Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)**

(56) Documents cités:

**CH-A2- 712 533 JP-A- 2017 142 215
US-A- 4 464 216**

EP 3 575 885 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

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie et plus spécifiquement à un barillet muni d'un ressort de barillet présentant à l'issue de son procédé de fabrication une zone de courbure sensiblement nulle de longueur augmentée.

ART ANTERIEUR

[0002] De manière connue, les ressorts de barillet sont préformés par un procédé de calandrage afin d'assurer une contrainte supérieure à la limite élastique sur toute la longueur du ressort lors de sa mise en tambour. Ceci garantit que le ressort puisse en utilisation fournir la totalité de l'énergie disponible. Un procédé de calandrage pour ressorts de barillet est, par exemple, décrit dans le document CH 712 533. Outre la partie calandree, le ressort comporte un coquillon de courbure opposée à celle de la partie calandree et séparée de cette dernière par un cou de longueur L_C ayant une courbure nulle comme montré à la figure 1 du document précité.

[0003] Le document JP2017142215 décrit aussi un ressort de barillet ayant un cou de courbure sensiblement nulle autour du point d'inflexion.

[0004] Pour éviter à terme une casse du ressort monté dans le tambour du barillet, il est préconisé de maintenir un facteur k qui est le rapport entre le rayon de la bonde du barillet et l'épaisseur du ressort supérieur ou égal à 10. Il est cependant avantageux de travailler avec un rayon de la bonde de plus faible dimension, c.à.d. avec un facteur k réduit, ce qui permet d'enrouler un nombre supérieur de spires autour de la bonde. Cependant, dans ces configurations à faible rayon de la bonde, le ressort est soumis à l'état armé à des variations importantes de courbure susceptibles de fragiliser le ressort dans le début de la zone calandree juste après le cou car la contrainte est telle en cet endroit qu'elle approche la limite à la rupture du ressort. En effet, la différence de courbure entre l'état armé du ressort et l'état fabriqué est très marquée dans cette zone. Il s'ensuit une déformation plastique importante du ressort lors du premier armage, avec, pour corollaire, un risque de rupture prématurée.

RESUME DE L'INVENTION

[0005] La présente invention a pour objet de remédier aux inconvénients précités en proposant un barillet comprenant un ressort de barillet configuré pour réduire à l'endroit critique sa déformation plastique lors de sa mise en place à l'état armé.

[0006] A cet effet, la présente invention propose d'allonger le cou de courbure sensiblement nulle précédant la partie calandree. Plus précisément, la longueur du cou est ajustée pour être comprise entre 1,5 et 10 fois, et de préférence entre 2 et 8 fois, le rayon extérieur de la partie

calandree à l'issue du procédé de fabrication.

[0007] Le ressort est particulièrement adapté pour des applications avec un faible rayon de la bonde du barillet permettant d'enrouler un nombre supérieur de spires. Il est ainsi plus spécifiquement adapté pour des valeurs de k inférieures à 10.

[0008] La géométrie du ressort garantit en outre un bon fonctionnement du ressort avec un rendement entre l'armage et le désarmage supérieur ou égal à 80%.

[0009] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description suivante de modes de réalisation préférés, présentés à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0010]

La figure 1 représente une vue en plan du ressort du barillet selon l'invention ayant une longueur L_C de cou augmentée.

La figure 2 est un diagramme avec les courbes d'armage (courbe supérieure) et de désarmage (courbe inférieure) du ressort du barillet selon l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE

[0011] La présente invention se rapporte à un barillet comprenant un ressort de barillet 1 représenté à la figure 1 à l'état fabriqué. On entend par état fabriqué, l'état initial de sortie de fabrication, avant tout montage au sein du tambour de barillet. Le ressort du barillet selon l'invention est plus spécifiquement adapté pour des applications avec un facteur k (rapport du diamètre de la bonde du barillet sur l'épaisseur du ressort) supérieur ou égal à 5 et inférieur à 10. Il comporte de manière conventionnelle un coquillon 2 et une partie 3 formée de spires avec une spire extérieure de rayon R . Les spires peuvent être jointives tel que représenté à la figure 1 ou distantes les unes des autres (non représenté). Le coquillon 2 est relié à la partie 3 par un cou 4 ayant une courbure sensiblement nulle formant une zone d'inflexion entre le coquillon 2 et la partie 3 de courbure opposée à celle du coquillon. Le coquillon 2 et la partie 3 formée de spires sont fabriqués de manière connue, par exemple, par martelage et calandrage respectivement.

[0012] Selon l'invention, le cou a pour caractéristique de présenter une longueur L_C augmentée par rapport aux ressorts de l'art antérieur ayant typiquement des valeurs L_C inférieures ou égales au rayon R de la spire extérieure. Plus précisément, à l'état fabriqué, cette longueur L_C est supérieure au rayon extérieur R de la partie 3 avec des valeurs comprises entre 1,5 et 10 fois le rayon R et préférentiellement entre 2 et 8 fois le rayon R . Typiquement, le rayon extérieur R est compris entre 2 et 10 mm. A titre d'exemple, le ressort du barillet selon l'invention a un rayon R de 5 mm et une longueur L_C de 40

mm. Il présente pour autres dimensions une longueur totale déployée de 500 mm, une épaisseur de 90 μ m et un diamètre de coquillon ajusté pour une bonde de diamètre de 1,5mm, c'est-à-dire typiquement compris entre 1mm et 1,5mm..

[0013] Grâce à la longueur L_C augmentée, la différence de courbure entre l'état armé et l'état fabriqué est réduite dans le début de la zone calandree. Dès lors, la déformation plastique subie par le ressort est moindre lors du premier armage, ce qui permet de limiter le risque de rupture prématurée.

[0014] Le ressort du barillet selon l'invention présente ainsi une géométrie optimisée qui permet en utilisation de réduire sa fragilité. En outre, des mesures de couple à l'armage et au désarmage ont permis de démontrer que cette géométrie du ressort garantit un bon fonctionnement du ressort avec un rendement entre le couple fourni lors du désarmage et celui nécessaire à l'armage supérieur ou égal à 80%. A titre d'exemple, la figure 2 représente les courbes d'armage (courbe supérieure) et de désarmage (courbe inférieure) pour des mesures effectuées après un demi-tour de désarmage. Pour cet exemple, un rendement de 84% a été obtenu.

[0015] Le ressort du barillet selon l'invention peut, à titre d'exemple, être réalisé dans un acier inoxydable austénitique ou dans un alliage Nivaflex® à base cobalt-nickel-chrome comportant en poids de 44 à 46% de cobalt, de 20 à 22% de nickel, de 17 à 19% de chrome, de 4 à 6% de fer, de 3 à 5% de tungstène, de 3 à 5% de molybdène, de 0 à 2% de titane, de 0 à 1% de béryllium.

Revendications

1. Barillet d'horlogerie comprenant un tambour et un ressort de barillet (1) comprenant, à l'état fabriqué, avant tout montage au sein dudit tambour, un coquillon (2) destiné à être relié à une bonde et une partie (3) formée de spires avec une spire extérieure de rayon R, le coquillon (2) et la partie (3) formée de spires étant reliés par un cou (4) ayant une courbure sensiblement nulle, le barillet d'horlogerie (1) étant **caractérisé en ce que** le cou (4) a une longueur L_C comprise entre 1,5 et 10 fois le rayon R.
2. Barillet selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le cou (4) a une longueur L_C comprise entre 2 et 8 fois le rayon R.
3. Barillet selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le rayon R est compris entre 2 et 10 mm.
4. Barillet selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 **caractérisé en ce que** la partie (3) formée de spires est formée de spires jointives.
5. Barillet selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 **caractérisé en ce que** la partie (3) formée de

spires est formée de spires distantes les unes des autres.

6. Barillet selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est destiné pour des applications avec un facteur k supérieur ou égal à 5 et inférieur à 10, le facteur k étant défini comme le rapport entre le rayon de la bonde du barillet et l'épaisseur du ressort.
7. Barillet selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, après montage au sein du tambour de barillet, le rendement entre le couple fourni lors du désarmage du ressort de barillet (1) et le couple nécessaire à l'armage est supérieur ou égal à 80%.
8. Barillet selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le ressort (1) est réalisé dans un alliage à base cobalt-nickel-chrome, comportant en poids de 44 à 46% de cobalt, de 20 à 22% de nickel, de 17 à 19% de chrome, de 4 à 6% de fer, de 3 à 5% de tungstène, de 3 à 5% de molybdène, de 0 à 2% de titane, de 0 à 1% de béryllium.
9. Barillet selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 **caractérisé en ce que** le ressort (1) est réalisé dans un acier inoxydable austénitique.
10. Pièce d'horlogerie comprenant le barillet selon l'une quelconque des revendications précédentes.

Patentansprüche

1. Federgehäuse für die Uhrmacherei, umfassend eine Trommel und eine Federgehäusefeder (1) umfassend, im gefertigten Zustand, vor jeder Montage innerhalb der Trommel, ein Federherz (2), das dazu bestimmt ist, mit einem Bund und einem Teil (3) verbunden zu werden, der aus Windungen gebildet ist, mit einer äußeren Windung mit einem Radius R, wobei das Federherz (2) und der Teil (3), der aus Windungen gebildet wird, durch einen Hals (4) verbunden sind, der eine Krümmung von im Wesentlichen Null aufweist, wobei das Federgehäuse für die Uhrmacherei (1) **dadurch gekennzeichnet ist, dass** der Hals (4) eine Länge L_C aufweist, die zwischen 1,5- und 10-mal dem Radius R liegt.
2. Federgehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hals (4) eine Länge L_C aufweist, die zwischen 2- und 8-mal dem Radius R liegt.
3. Federgehäuse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Radius R zwischen 2 und 10 mm liegt.

4. Federgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teil (3), der durch Windungen gebildet wird, durch anliegende Windungen gebildet wird.
5. Federgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teil (3), der durch Windungen gebildet wird, durch Windungen gebildet wird, die voneinander beabstandet sind.
6. Federgehäuse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es für Anwendungen mit einem Faktor k größer oder gleich 5 und kleiner als 10 bestimmt ist, wobei der Faktor k als das Verhältnis zwischen dem Radius des Bundes des Federgehäuses und der Dicke der Feder definiert ist.
7. Federgehäuse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Montage innerhalb der Federgehäusetrommel die Leistung zwischen dem Drehmoment, das beim Entspannen der Federgehäusefeder (1) bereitgestellt wird, und dem Drehmoment, das zum Einspannen benötigt wird, bereitgestellt wird, größer oder gleich 80 % ist.
8. Federgehäuse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (1) aus einer Legierung auf Basis von Kobalt-Nickel-Chrom gefertigt ist, das in Gewicht 44 bis 46 % an Kobalt, 20 bis 22 % an Nickel, 17 bis 19 % an Chrom, 4 bis 6 % an Eisen, 3 bis 5 % an Wolfram, 3 bis 5 % an Molybdän, 0 bis 2 % an Titan, 0 bis 1 % an Beryllium beinhaltet.
9. Federgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (1) aus einem nicht rostenden austenitischen Stahl gefertigt ist.
10. Uhr, umfassend das Federgehäuse nach einem der vorstehenden Ansprüche.

Claims

1. Timepiece mainspring (1) including a barrel drum and a mainspring (1) including, in the manufactured state, before any assembly inside said barrel drum, an eye (2) intended to be connected to a strip and a portion (3) formed of coils with an outer coil of radius R , the eye (2) and the portion (3) formed of coils being connected by a neck portion (4) having substantially zero curvature, the timepiece mainspring (1) being **characterised in that** the neck portion (4) has a length L_c comprised between 1.5 and 10 times

the radius R .

2. Mainspring (1) according to claim 1, **characterised in that** the neck portion (4) has a length L_c comprised between 2 and 8 times the radius R .
3. Mainspring (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** said the radius R is comprised between 2 and 10 mm.
4. Mainspring (1) according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the portion (3) formed of coils is formed of coils that touch each other.
5. Mainspring (1) according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the portion (3) formed of coils is formed of coils that are remote from each other.
6. Mainspring (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it is intended for applications with a k factor higher than or equal to 5 and lower than 10, the k factor being defined as the ratio between the radius of the strip of the mainspring and the thickness of the mainspring.
7. Mainspring (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that**, after assembly inside the barrel drum, the efficiency between the torque supplied during unwinding of the mainspring (1) and the torque required for winding is higher than or equal to 80%.
8. Mainspring (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the mainspring (1) is made from an alloy of cobalt-nickel-chrome, containing from 44 to 46% wt.% of cobalt, from 20 to 22 wt.% of nickel, from 17 to 19 wt.% of chromium, from 4 to 6 wt.% of iron, from 3 to 5 wt.% of tungsten, from 3 to 5 wt.% of molybdenum, from 0 to 2 wt.% of titanium, from 0 to 1 wt.% of beryllium.
9. Mainspring (1) according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the mainspring (1) is made from an austenitic stainless steel.
10. Timepiece including the mainspring according to any one of the preceding claims.

Fig. 1

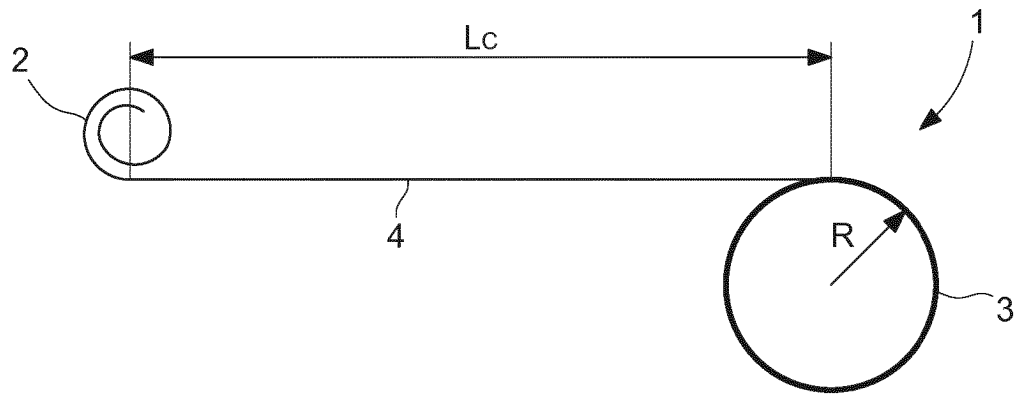
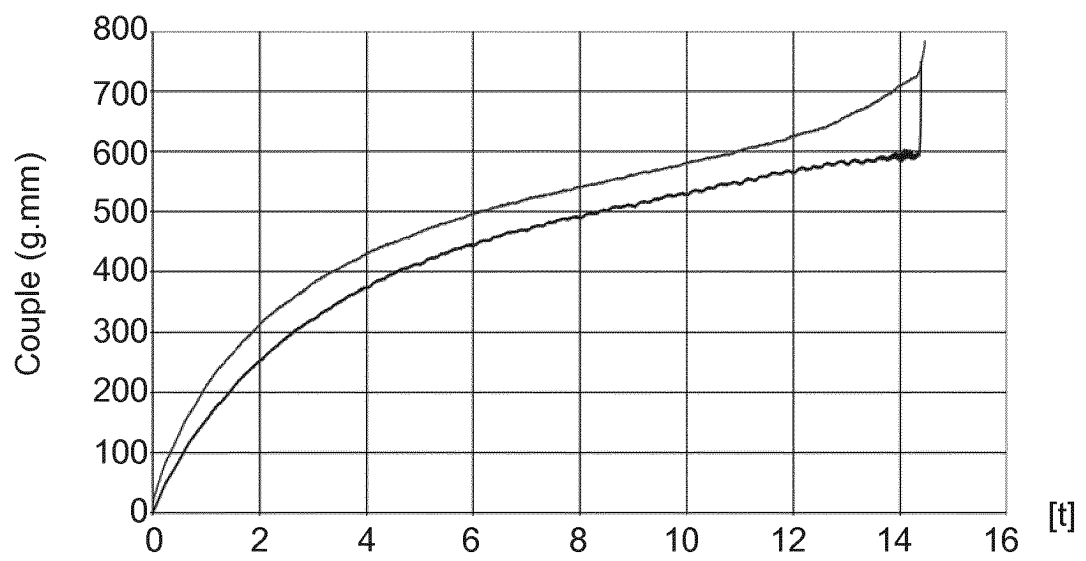


Fig. 2



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

- CH 712533 [0002]
- JP 2017142215 B [0003]