



(11)

EP 3 575 885 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
04.12.2019 Bulletin 2019/49

(51) Int Cl.:
G04B 1/14 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18175570.3**

(22) Date de dépôt: **01.06.2018**

(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**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(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)

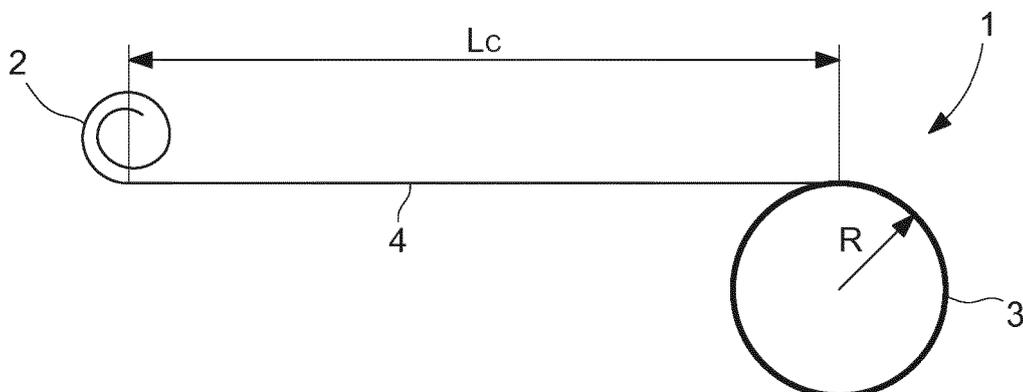
(71) Demandeur: **Nivarox-FAR S.A.**
2400 Le Locle (CH)

(54) **RESSORT DE BARILLET**

(57) L'invention concerne un ressort de barillet d'horlogerie (1) comprenant, à l'état fabriqué, un coquillon (2) et une partie (3) formée de spires avec une spire extérieure ayant un rayon R, le coquillon (2) et la partie (3) formée de spires étant reliés par un cou (4) ayant une courbure sensiblement nulle, le ressort de barillet d'hor-

logerie (1) étant caractérisé en ce que le cou (4) a une longueur L_c comprise entre 1,5 et 10, de préférence entre 2 et 8, fois le rayon R. Le ressort de barillet (1) présentant cette géométrie spécifique permet en utilisation de réduire le risque de rupture prématurée pour typiquement une application avec un facteur k inférieur à 10.

Fig. 1



EP 3 575 885 A1

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie et plus spécifiquement à 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] 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

[0004] La présente invention a pour objet de remédier aux inconvénients précités en proposant un ressort de barillet configuré pour réduire à l'endroit critique sa déformation plastique lors de sa mise en place à l'état armé.

[0005] 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.

[0006] Le ressort selon l'invention est particulièrement adapté pour des applications avec un faible rayon de la bonde du barillet permettant d'enrouler un nombre su-

périeur de spires. Il est ainsi plus spécifiquement adapté pour des valeurs de k inférieures à 10.

[0007] La géométrie du ressort selon l'invention garantit en outre un bon fonctionnement du ressort avec un rendement entre l'armage et le désarmage supérieur ou égal à 80%.

[0008] 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

[0009]

La figure 1 représente une vue en plan du ressort de 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 de barillet selon l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE

[0010] La présente invention se rapporte à 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 de 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.

[0011] 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 de 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 μm 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..

[0012] 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 calandré. 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.

[0013] Le ressort de 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.

[0014] Le ressort de 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. Ressort de barillet d'horlogerie (1) comprenant, à l'état fabriqué, un coquillon (2) 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 ressort de 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. Ressort de barillet (1) 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. Ressort de barillet (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le rayon R est compris entre 2 et 10 mm.
4. Ressort de barillet (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la partie (3) est formée de spires jointives.
5. Ressort de barillet (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la partie (3) est formée de spires distantes les unes des autres.

6. Ressort de barillet (1) 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.
7. Ressort de barillet (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, après montage au sein d'un 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. Ressort de barillet (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** 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. Ressort de barillet (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** est réalisé dans un acier inoxydable austénitique.
10. Pièce d'horlogerie comprenant le ressort de barillet (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

Fig. 1

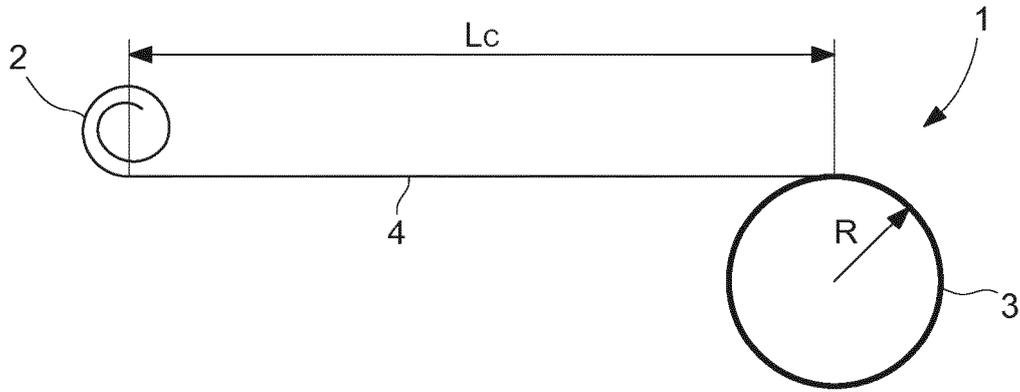
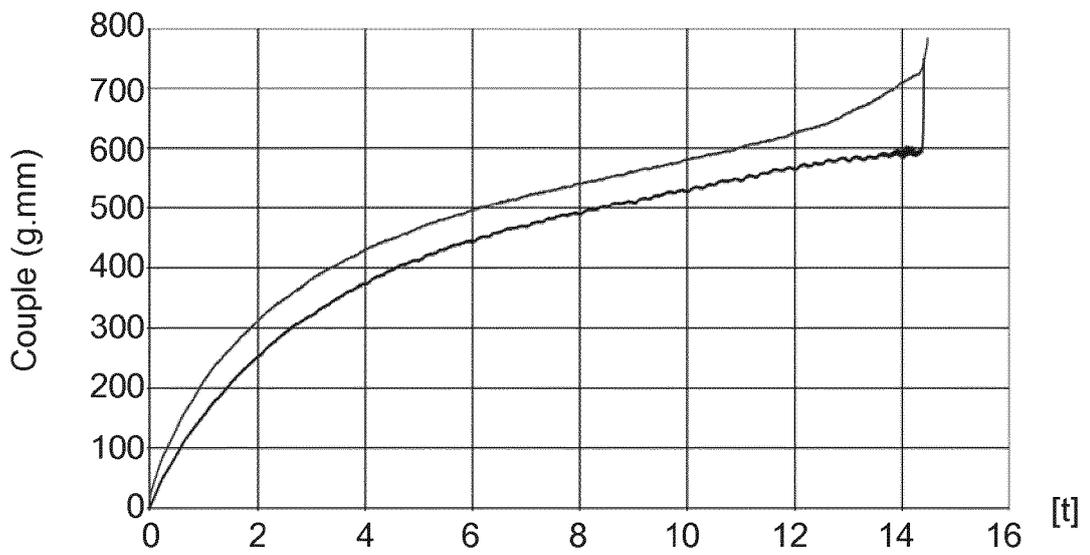


Fig. 2





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 18 17 5570

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 4 464 216 A (GARDINER RICHARD J [US]) 7 août 1984 (1984-08-07) * figure 3 *	1-10	INV. G04B1/14
A	JP 2017 142215 A (SEIKO INSTR INC) 17 août 2017 (2017-08-17) * alinéa [0027] *	1-10	
A	CH 712 533 A2 (NIVAROX-FAR S A [CH]) 15 décembre 2017 (2017-12-15) * alinéa [0020] *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 30 novembre 2018	Examineur Lupo, Angelo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 18 17 5570

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

30-11-2018

10

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4464216	A	07-08-1984	AUCUN	
JP 2017142215	A	17-08-2017	AUCUN	
CH 712533	A2	15-12-2017	AUCUN	

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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]