



(11)

EP 2 703 908 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
05.03.2014 Bulletin 2014/10

(51) Int Cl.:
G04B 1/16 (2006.01) G04B 1/18 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12182450.2**

(22) Date de dépôt: **30.08.2012**

(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

(72) Inventeur: **Hoffmeyer, Romain**
2822 Courroux (CH)

(74) Mandataire: **Giraud, Eric et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

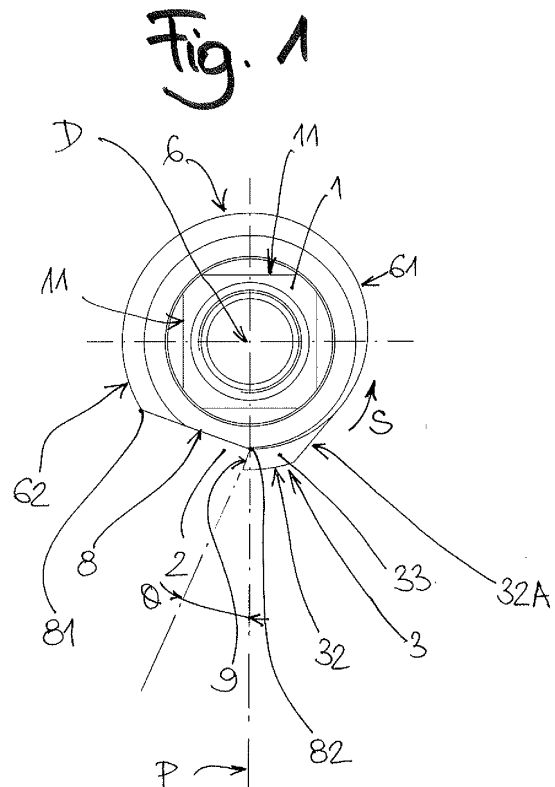
(71) Demandeur: **ETA SA Manufacture Horlogère**
Suisse
2540 Grenchen (CH)

(54) **Arbre de barillet d'horlogerie**

(57) Arbre de barillet (1) d'horlogerie comportant un crochet (3) pour l'accrochage d'une spire intérieure (4) d'un ressort de barillet (5) dans un sens d'enroulement (S) unique, et comportant sur une première partie de sa périphérie au niveau dudit crochet (3) et en aval dudit crochet dans ledit sens d'enroulement (S), une surface d'appui de ressort (6) pour l'appui d'une telle dite spire intérieure (4).

Ledit arbre (1) comporte, en amont dudit crochet (3) dans ledit sens d'enroulement (S), une surface plane de dégagement (8) en dépouille par rapport à ladite surface d'appui de ressort (6), et limitée par une surface plane d'extrémité (9) dudit crochet (3).

Procédé de fabrication d'un tel arbre (1) dans lequel on réalise par fraisage une surface plane de dégagement (8) en dépouille par rapport à ladite surface d'appui de ressort (6) et située en amont dudit crochet (3) dans ledit sens d'enroulement (S).



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un arbre de barillet d'horlogerie comportant un crochet pour l'accrochage d'une spire intérieure d'un ressort de barillet dans un sens d'enroulement unique, et comportant sur une première partie de sa périphérie au niveau dudit crochet et en aval dudit crochet dans ledit sens d'enroulement, une surface d'appui de ressort pour l'appui d'une telle dite spire intérieure.

[0002] L'invention concerne encore un barillet d'horlogerie, comportant au moins un ressort de barillet à oeillet d'accrochage, et un tel arbre de barillet agencé pour la réception dudit au moins un ressort de barillet.

[0003] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel barillet.

[0004] L'invention concerne encore un procédé de fabrication d'un arbre de barillet d'horlogerie pivotant autour d'un axe de pivotement et comportant un crochet pour l'accrochage d'une spire intérieure d'un ressort de barillet dans un sens d'enroulement unique, et comportant sur une première partie de sa périphérie au niveau dudit crochet et en aval dudit crochet dans ledit sens d'enroulement, une surface d'appui de ressort pour l'appui d'une telle dite spire intérieure.

[0005] L'invention concerne l'accumulation d'énergie dans des mécanismes d'horlogerie, et plus particulièrement les barillets moteurs, barillets de sonnerie, et similaires.

Arrière-plan de l'invention

[0006] L'arbre d'un barillet horloger est un composant de petites dimensions qui est soumis à d'importants efforts, ce qui exige une réalisation particulièrement soignée. Sa géométrie rend son usinage généralement assez coûteux, notamment à cause de la présence du crochet, qui nécessite des usinages sur tout son pourtour, pour d'une part assurer le bon accrochage du ressort, et d'autre part pour assurer le montage de l'oeillet de ce ressort avec un jeu suffisant.

[0007] Le ressort de barillet est aussi un composant très sollicité, et la conception de l'arbre doit être faite pour assurer son enroulement optimal, au niveau des spires intérieures en particulier. Notamment la deuxième spire doit se positionner sur la première spire intérieure avec le moins possible de variations de courbure, de façon à lui éviter un vieillissement accéléré en fatigue.

Résumé de l'invention

[0008] A cet effet, l'invention concerne un arbre de barillet d'horlogerie comportant un crochet pour l'accrochage d'une spire intérieure d'un ressort de barillet dans un sens d'enroulement unique, et comportant sur une première partie de sa périphérie au niveau dudit crochet et en aval dudit crochet dans ledit sens d'enroulement, une

surface d'appui de ressort pour l'appui d'une telle dite spire intérieure, **caractérisé en ce que** ledit arbre comporte, en amont dudit crochet dans ledit sens d'enroulement, une surface plane de dégagement en dépouille par rapport à ladite surface d'appui de ressort.

[0009] Selon une caractéristique de l'invention, ladite surface plane de dégagement est parallèle à un axe de pivotement autour duquel pivote ledit arbre, et ladite surface plane de dégagement est limitée par une surface plane d'extrémité dudit crochet.

[0010] L'invention concerne encore un barillet d'horlogerie, comportant au moins un ressort de barillet à oeillet d'accrochage, et un tel arbre de barillet agencé pour la réception dudit au moins un ressort de barillet, **caractérisée en ce que** ledit crochet a une saillie radiale par rapport à ladite surface plane de dégagement qui est au moins égale à l'épaisseur de la spire intérieure dudit ressort, en ce que ledit oeillet prend appui sur ladite surface plane d'extrémité lors de l'armage dudit ressort, et en ce que ladite surface plane de dégagement et ladite surface plane d'extrémité définissent ensemble une cavité pour la réception de l'extrémité libre de ladite spire intérieure de façon à maintenir ladite extrémité libre en retrait par rapport à une spire dudit ressort en appui sur une partie aval située à l'extrémité aval de ladite surface d'appui de ressort dans ledit sens d'enroulement.

[0011] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel barillet.

[0012] L'invention concerne encore un procédé de fabrication d'un arbre de barillet d'horlogerie pivotant autour d'un axe de pivotement et comportant un crochet pour l'accrochage d'une spire intérieure d'un ressort de barillet dans un sens d'enroulement unique, et comportant sur une première partie de sa périphérie au niveau dudit crochet et en aval dudit crochet dans ledit sens d'enroulement, une surface d'appui de ressort pour l'appui d'une telle dite spire intérieure, **caractérisé en ce que**, lors de la fabrication dudit arbre, on réalise une surface plane de dégagement en dépouille par rapport à ladite surface d'appui de ressort et située en amont dudit crochet dans ledit sens d'enroulement.

Description sommaire des dessins

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où :

- la figure 1 représente, de façon schématisée et en vue de bout, un arbre de barillet selon l'invention, comportant une surface plane de dégagement en dépouille par rapport à la surface d'appui de ressort de barillet, formant un dièdre avec une surface plane d'extrémité du crochet d'accrochage de ce ressort ;
- la figure 1A représente l'arbre de la figure 1, sur lequel est enroulée la spire intérieure, seule représen-

tée, d'un ressort de barillet ;

- la figure 1B représente le même arbre, équipée du même ressort, dont est illustrée la spire suivante en superposition d'enroulement sur la spire intérieure ;
- la figure 2 représente, de façon schématisée et en élévation, l'arbre équipé du ressort selon la figure 1A ;
- la figure 3 représente, de façon schématisée et en vue de bout, l'usinage par fraisage de la surface plane de dégagement et de la surface plane d'extrémité du crochet, avec une première configuration de fraise cylindrique réalisant l'usinage de bout de la surface plane de dégagement, et l'usinage de la surface plane du crochet avec sa partie cylindrique ;
- la figure 3A représente le même usinage, dans la configuration inverse de travail de la fraise ;
- la figure 4 représente l'usinage d'une surface de dégagement du crochet avec une fraise cylindrique, en combinaison de mouvement de fraise selon l'axe Z et la rotation de l'arbre selon un axe C ;
- les figures 5 et 6 représentent, en vue de bout et en élévation, l'usinage de faces supérieure et inférieure du crochet, correspondant à la largeur de l'oeillet du ressort, en combinaison de mouvement des axes linéaires et d'un axe C ;
- la figure 7 représente une autre façon d'effectuer cette mise à largeur du crochet avec un outil de forme ;
- la figure 8 représente le contournage d'une surface hélicoïdale d'appui du ressort, en combinaison de mouvement d'un axe C au niveau de l'arbre, et d'une fraise de grand diamètre ;
- la figure 9 représente le profil d'une barre étirée réalisée par tréfilage, apte à la réalisation simplifiée d'un arbre selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0014] L'invention concerne un arbre de barillet 1 d'horlogerie comportant un crochet 3 pour l'accrochage d'une spire intérieure 4 d'un ressort de barillet 5 dans un sens d'enroulement S unique. Cet arbre 1 comporte, sur une première partie de sa périphérie au niveau du crochet 3 et en aval du crochet 3 dans le sens d'enroulement S, une surface d'appui de ressort 6 pour l'appui d'une telle spire intérieure 4.

[0015] Naturellement, un barillet 100 comportant un arbre 1 selon l'invention peut comporter plusieurs ressorts de barillets, accrochés à autant de crochets. L'invention

est ici décrite dans la cas le plus courant d'un ressort unique, elle est généralisable sans modification particulière pour un agencement à plusieurs ressorts.

[0016] Selon l'invention, l'arbre 1 comporte, en amont du crochet 3 dans le sens d'enroulement S, une surface plane de dégagement 8, qui est en dépouille par rapport à la surface d'appui de ressort 6.

[0017] De façon préférée, la surface plane 8 de dégagement est parallèle à un axe de pivotement D autour duquel pivote l'arbre 1, et la surface plane de dégagement 8 est limitée par une surface plane d'extrémité 9 du crochet 3. Cette surface plane 9, qui est du côté amont du crochet 3 dans le sens d'enroulement S, constitue la surface d'appui pour l'oeillet 51 d'un ressort 5.

[0018] La surface plane de dégagement 8 en dépouille par rapport à la surface d'appui 6 de ressort de barillet, forme un dièdre avec une surface plane d'extrémité 9 du crochet 3 d'accrochage de ce ressort 5. Ce dièdre est agencé pour faciliter l'usinage de l'arbre 1.

[0019] De façon avantageuse pour la fabrication, la surface plane de dégagement 8 et la surface plane d'extrémité 9 du crochet 3 sont, de façon préférée perpendiculaires, ou forment l'une avec l'autre un angle α obtus. La surface plane de dégagement 8 est délimitée par une première arête amont 81 et par une deuxième arête aval 82, respectivement en amont et en aval desquelles s'étend la surface d'appui de ressort 6. De préférence, la deuxième arête aval 82 est l'intersection de la surface plane de dégagement 8 et de la surface plane d'extrémité 9, qui sont alors jointives. D'autres exécutions, avec un dégagement en pied de crochet entre la deuxième arête aval 82 et la surface plane d'extrémité 9, sont également réalisables.

[0020] Pour une bonne tenue du ressort de barillet 5, la surface plane d'extrémité 9 est de préférence inclinée par rapport à un plan P passant par l'axe de pivotement D et par l'intersection entre la surface plane 8 de dégagement et la surface plane d'extrémité 9, de préférence constituées par cette deuxième arête aval 82.

[0021] Tel que visible sur les figures, la surface plane d'extrémité 9 est inclinée, dans le sens de son extension depuis l'axe de pivotement D, vers l'amont dans le sens d'enroulement S, avec un angle au sommet ϵ compris entre 15° et 25° , au niveau de l'intersection entre la surface plane 8 de dégagement et la surface plane d'extrémité 9.

[0022] De préférence, la surface d'appui de ressort 6 comporte des génératrices parallèles à un axe de pivotement D autour duquel pivote l'arbre 1, et comporte au moins un secteur de section hélicoïdale, dans la variante particulière de réalisation illustrée par les figures, où la surface d'appui de ressort 6 comporte, depuis le crochet 3 et dans le sens d'enroulement S, un secteur de section hélicoïdale 63, puis un secteur cylindrique 64.

[0023] Pour accompagner le développement de la spire interne 4, du ressort 5 la surface d'appui de ressort 6 a un rayon constant ou croissant dans le sens d'enroulement S. La variation de ces surfaces dépend naturel-

lement de la géométrie de l'arbre 1, et du ressort 5 utilisé.

[0024] L'invention concerne aussi un barillet 100 d'horlogerie, comportant au moins un ressort de barillet 5 à oeillet d'accrochage 51, et un tel arbre de barillet 1 agencé pour la réception de cet au moins un ressort de barillet 5. Selon l'invention, le crochet 3 a une saillie radiale 31 par rapport à la surface plane de dégagement 8 qui est au moins égale à l'épaisseur de la spire intérieure 4 du ressort 5. L'oeillet 51 prend appui sur la surface plane d'extrémité 9 lors de l'armage du ressort 5. La surface plane de dégagement 8 et la surface plane d'extrémité 9 définissent ensemble une cavité 2 pour la réception de l'extrémité libre 41 de la spire intérieure 4, de façon à maintenir cette extrémité libre 41 en retrait par rapport à une spire du ressort 5 qui est en appui sur une partie aval 62 située à l'extrémité aval de la surface d'appui de ressort 6 dans le sens d'enroulement S.

[0025] Ainsi cette extrémité libre 41 de la spire intérieure 4 ne vient pas entraver l'enroulement de la fin de la première spire 4. De préférence, la transition entre la fin de la première spire 4 et la spire suivante 42 est faite pour favoriser le recouvrement de la spire suivante 42 sur la première 4, en particulier au-dessus du crochet 3, et si possible de façon à ce que la fin de la première spire 4 arrive de façon sensiblement tangente avec une surface dorsale 32 que comporte le crochet 3. Cette surface dorsale 32 est avantageusement rayonnée, de façon similaire à la surface hélicoïdale 63 mais avec un rayon supérieur, de façon à accompagner l'appui du ressort 5 sans rupture de courbure, pour que, peu après son passage sur le dos du crochet 3, dans le sens d'enroulement S, la spire suivante 42 vienne en appui complet sur la première spire 4. Dans une variante particulière de réalisation, la surface dorsale 32 a le même profil géométrique que la partie aval 62, et de préférence est un fragment d'une surface cylindrique 64 d'axe D, qui peut avantageusement être brute de décolletage.

[0026] Ainsi, de préférence la surface plane de dégagement 8 est délimitée par une première arête amont 81 et par une deuxième arête aval 82, et la surface d'appui de ressort 6 est évolutive à rayon constant ou croissant dans le sens d'enroulement S. Cette surface d'appui 6 comporte une surface d'appui amont 61 qui s'étend en aval de la première arête amont 81, et une surface d'appui aval 62 qui s'étend en amont de la deuxième arête aval 82, par rapport au sens S. Et l'écart radial entre la surface d'appui aval 62 au niveau de la deuxième arête aval 82 d'une part, et la surface d'appui amont 61 au niveau de la première arête amont 81 d'autre part, est supérieur ou égal à la saillie radiale 31 du crochet 3 par rapport à la deuxième arête aval 82. De préférence, la surface d'appui amont 61 est une surface hélicoïdale 63, et la surface d'appui aval 62 est une surface cylindrique 64, chacune d'elles constituant environ la moitié de la périphérie de la surface d'appui 6.

[0027] L'invention concerne encore un procédé de fabrication d'un tel arbre de barillet 1 d'horlogerie pivotant autour d'un axe de pivotement D et comportant un cro-

chet 3 pour l'accrochage d'une spire intérieure 4 d'un ressort de barillet 5 dans un sens d'enroulement S unique, et comportant sur une première partie de sa périphérie au niveau du crochet 3 et en aval du crochet dans le sens d'enroulement S, une surface d'appui de ressort 6 pour l'appui d'une telle spire intérieure 4.

[0028] Selon l'invention, lors de la fabrication du arbre 1, on réalise une surface plane de dégagement 8 en dépouille par rapport à la surface d'appui de ressort 6 et située en amont du crochet 3 dans le sens d'enroulement S.

[0029] De façon préférée, lors de la réalisation de la surface plane de dégagement 8, on réalise une surface plane d'extrémité 9 du crochet 3.

[0030] Dans une variante particulière de mise en oeuvre de ce procédé de fabrication, on réalise la surface plane de dégagement 8, ou/et la surface plane d'extrémité 9, ou/et une surface dorsale 32 du crochet 3 par tréfilage, avec un profil tel que visible sur la figure 9. La barre étirée correspondante est alors prise dans une pince spéciale de forme pour la poursuite de son usinage.

[0031] Dans une réalisation classique où l'on part d'une matière première constituée par une barre, ou du fil, ou une ébauche décolletée, on réalise avantageusement la surface plane, c'est-à-dire la surface plane de dégagement 8, ou/et la surface plane d'extrémité 9, par fraisage en roulant ou de bout. Cette opération de fraisage est faite de préférence avec une fraise 71 une taille ou deux tailles, dont l'axe est dans un plan perpendiculaire à l'axe de pivotement D et déplacé dans un plan parallèle à l'axe de pivotement D ou/et dans un plan perpendiculaire à l'axe de pivotement D.

[0032] Les figures illustrent différentes variantes.

[0033] On comprend que l'exécution de la surface plane de dégagement 8, et de la surface plane d'extrémité 9, avec la même fraise 71, est avantageuse, ce qui explique le choix préféré d'un angle α obtus, ou de préférence d'un angle droit entre ces surfaces, pour une exécution avec une fraise 71 cylindrique simple.

[0034] De préférence, on réalise les usinages par fraisage avec une fraise 71 à une taille cylindrique ou avec une fraise 71 deux tailles en bout.

[0035] La figure 3 montre l'usinage simultané des surfaces 8 et 9 avec une même fraise 71, dont l'axe F est dans un plan orthogonal à l'axe D. Ce fraisage peut être réalisé, soit en roulant avec l'axe F décrivant parallèle à l'axe D, soit, compte tenu de la faible aire de la surface 9 et à condition que le diamètre de fraise 71 soit suffisant par accostage tangentiel selon la direction T avec un surfaçage de la surface 8 se finissant au niveau de la surface 9, soit encore par une plongée directe de la fraise 71, selon une direction oblique par rapport aux surfaces 8 et 9. Pour un arbre 1 en acier d'un diamètre maximal de 2,5 mm, une fraise 71 de diamètre 2,5 mm montée sur une broche tournant à 10000 tours/minute donne de bons résultats dans la première exécution en roulant. Dans cette variante, la surface 8 est usinée avec le bout de la fraise 71, et la surface 9 avec sa partie cylindrique

[0036] La variante de la figure 3A est conçue pour des usinages similaires, mais où, la surface 9 est usinée avec le bout de la fraise 71, et la surface 8 avec sa partie cylindrique.

[0037] La figure 4 montre le même montage de fraise 71 que la figure 3 ou 3A sur un axe Z, utilisé en combinaison avec un axe rotatif C confondu avec l'axe D de l'arbre 1, pour la réalisation d'une surface dorsale 32 du crochet 3, pour l'appui de la spire suivante 42 du ressort 4, et d'une surface de dégagement 32A connexe à cette surface dorsale 32, la faible section de ces surfaces autorisant l'exécution par un fraisage en bout, tel qu'illustré.

[0038] Dans une variante particulière de mise en oeuvre de ce procédé de fabrication, on réalise deux surfaces latérales 33, 34, de délimitation du crochet 3, selon la direction de l'axe de pivotement D de l'arbre 1, par saignée avec un outil de forme 72, tel que visible sur la figure 7.

[0039] Dans une autre variante de réalisation de ces surfaces 33, 34, on les exécute par fraisage en bout, dans le même agencement que pour le fraisage des surfaces planes 8 et 9, tel que visible sur les figures 5 et 6, en utilisant un axe C coaxial à l'axe D de l'arbre 1 en synchronisation avec un mouvement paraxial de la fraise 71 dans un plan perpendiculaire à l'axe D. Par exemple, une fraise 71 de diamètre 0,8 mm, avec une vitesse de 25000 tours/minute, convient.

[0040] Dans une autre variante particulière, visible sur la figure 8, on réalise une surface d'appui amont 61 évolutive, et notamment dans une version à section hélicoïdale, par fraisage en combinaison d'axes rotatif et linéaire. Typiquement l'arbre est monté avec son axe D coaxial à un axe C d'un tour ou d'un centre d'usinage, tandis qu'une fraise 71 est montée sur un axe radial de la même machine pour un travail en bout, ou bien est une fraise 71 de plus grand diamètre montée sur un axe parallèle à cet axe C et mobile par rapport à lui, pour une exécution en contournage.

[0041] Naturellement ces différents usinages de fraisage permettent d'effectuer, dans les mêmes opérations, les usinages de plats 11 sur les deux pans ou quatre pans, ou similaire, que comporte l'arbre 1, et dont différents exemples sont illustrés par les figures.

[0042] De façon générale, on réalise en tournage les surfaces de révolution de l'arbre 1 après les autres opérations d'usinage, en particulier après la ou les opérations de fraisage, de façon à éliminer les bavures résultant des autres opérations.

[0043] En alternative aux travaux de fraisage ou de tournage, il est naturellement possible de recourir à des opérations de rectification, ou à d'autres procédés de formage ou d'usinage.

Revendications

1. Arbre de barillet (1) d'horlogerie comportant un crochet (3) pour l'accrochage d'une spire intérieure (4)

d'un ressort de barillet (5) dans un sens d'enroulement (S) unique, et comportant sur une première partie de sa périphérie au niveau dudit crochet (3) et en aval dudit crochet dans ledit sens d'enroulement (S), une surface d'appui de ressort (6) pour l'appui d'une telle dite spire intérieure (4), **caractérisé en ce que** ledit arbre (1) comporte, en amont dudit crochet (3) dans ledit sens d'enroulement (S), une surface plane de dégagement (8) en dépouille par rapport à ladite surface d'appui de ressort (6).

2. Arbre (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite surface plane (8) de dégagement est parallèle à un axe de pivotement (D) autour duquel pivote ledit arbre (1), et que ladite surface plane de dégagement (8) est limitée par une surface plane d'extrémité (9) dudit crochet (3).

3. Arbre (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ladite surface plane de dégagement (8) et ladite surface plane d'extrémité (9) dudit crochet (3) sont perpendiculaires.

4. Arbre (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite surface plane de dégagement (8) est délimitée par une première arête amont (81) et par une deuxième arête aval (82), respectivement en amont et en aval desquelles s'étend ladite surface d'appui de ressort (6).

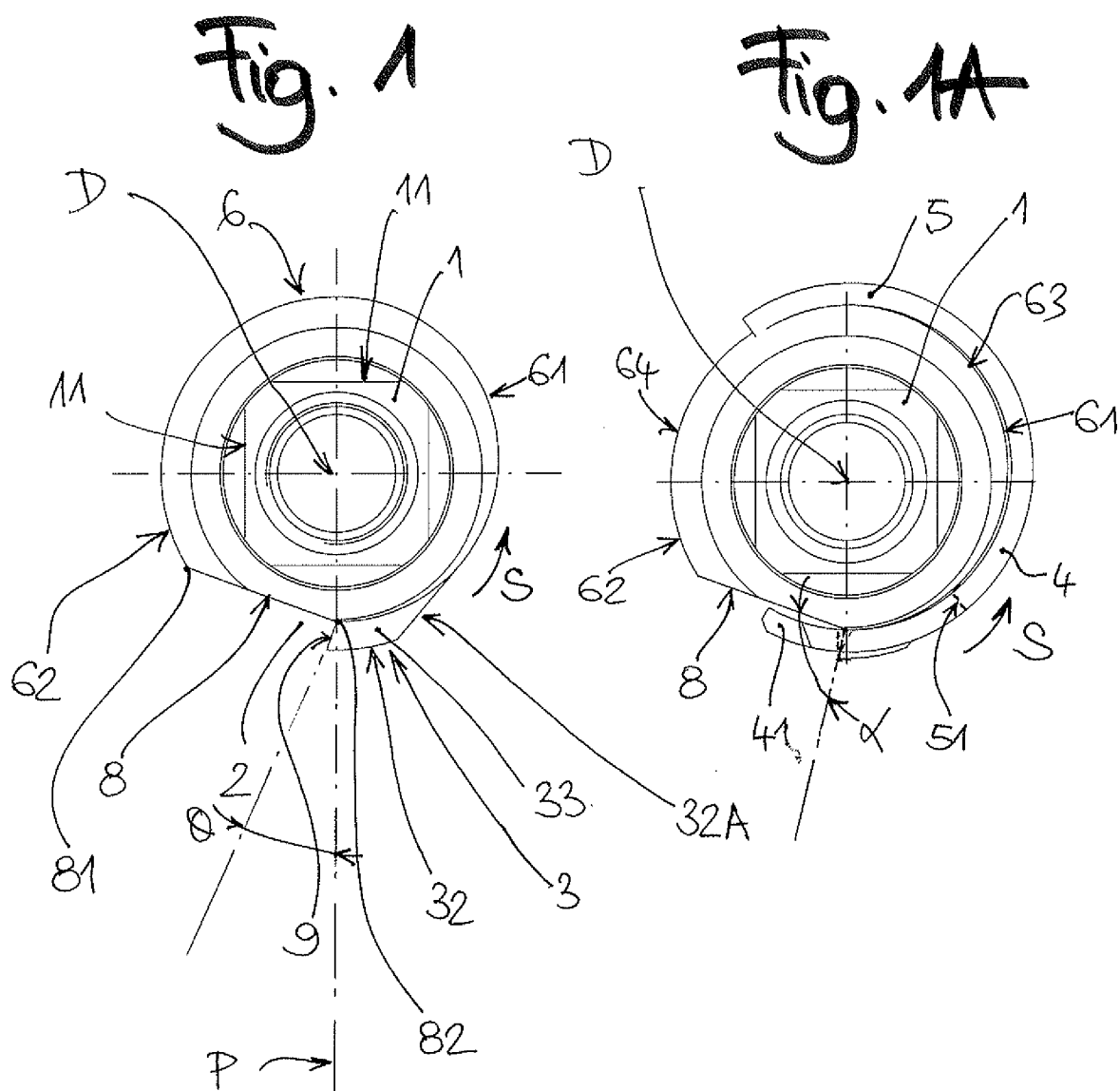
5. Arbre (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ladite surface plane d'extrémité (9) est inclinée par rapport à un plan (P) passant par ledit axe de pivotement (D) et une deuxième arête aval (82) d'intersection entre ladite surface plane (8) de dégagement et ladite surface plane d'extrémité (9).

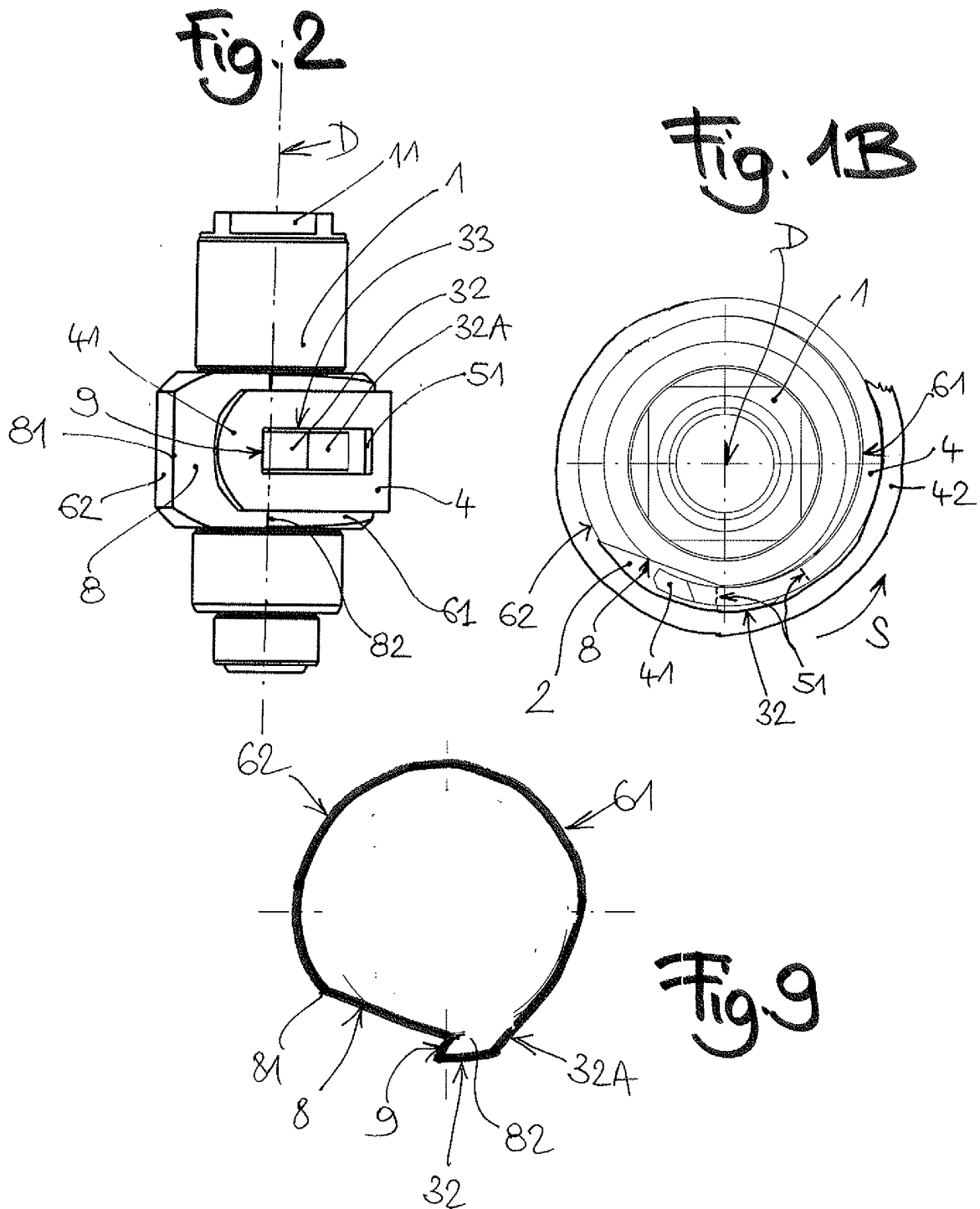
6. Arbre (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** ladite surface plane d'extrémité (9) est inclinée, dans le sens de son extension depuis ledit axe de pivotement (D), vers l'amont dans ledit sens d'enroulement (S), avec un angle α au sommet au niveau de ladite deuxième arête aval (82) compris entre 15° et 25°.

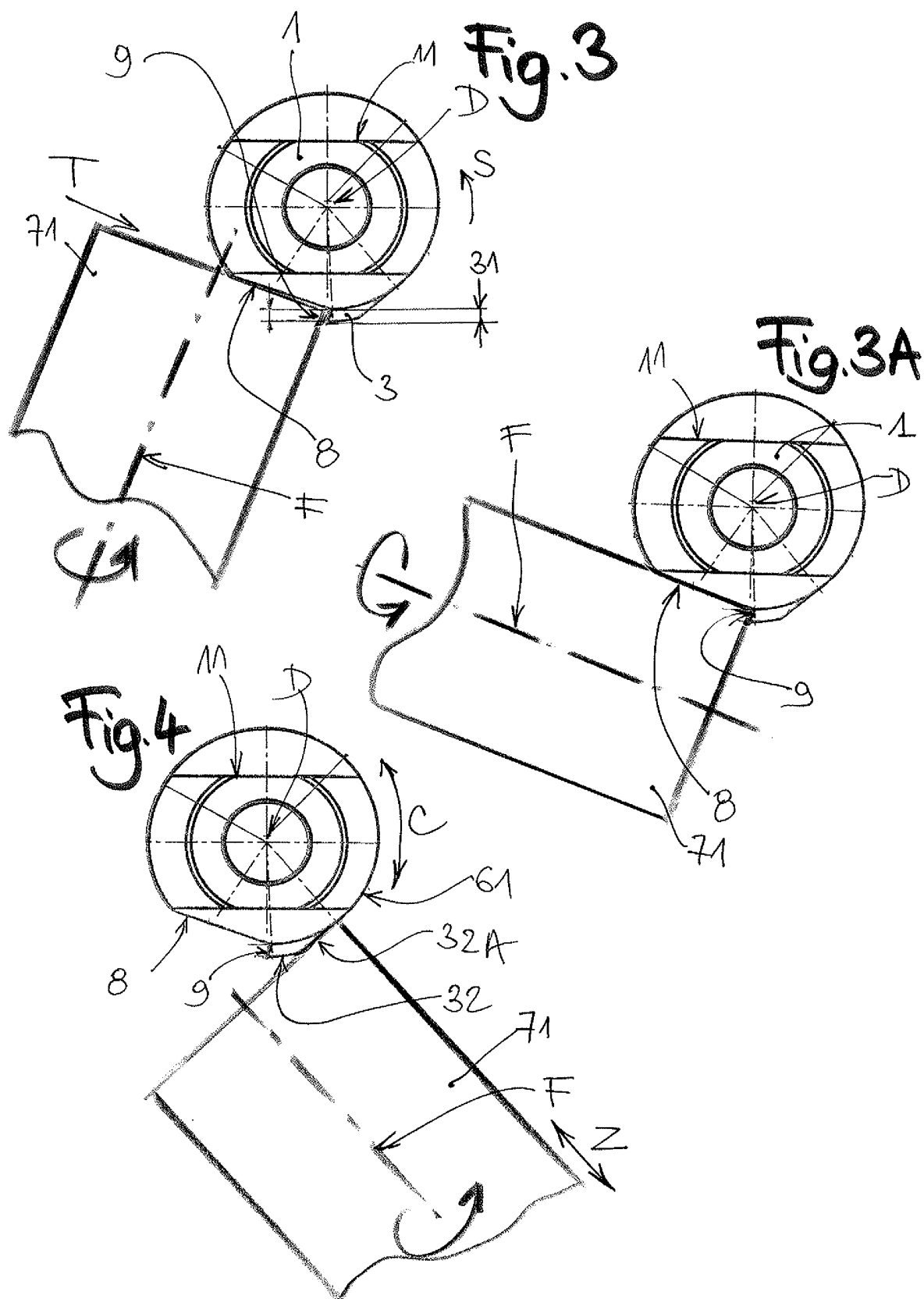
7. Arbre (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite surface d'appui de ressort (6) comporte des génératrices parallèles à un axe de pivotement (D) autour duquel pivote ledit arbre (1), et comporte au moins un secteur de section hélicoïdale.

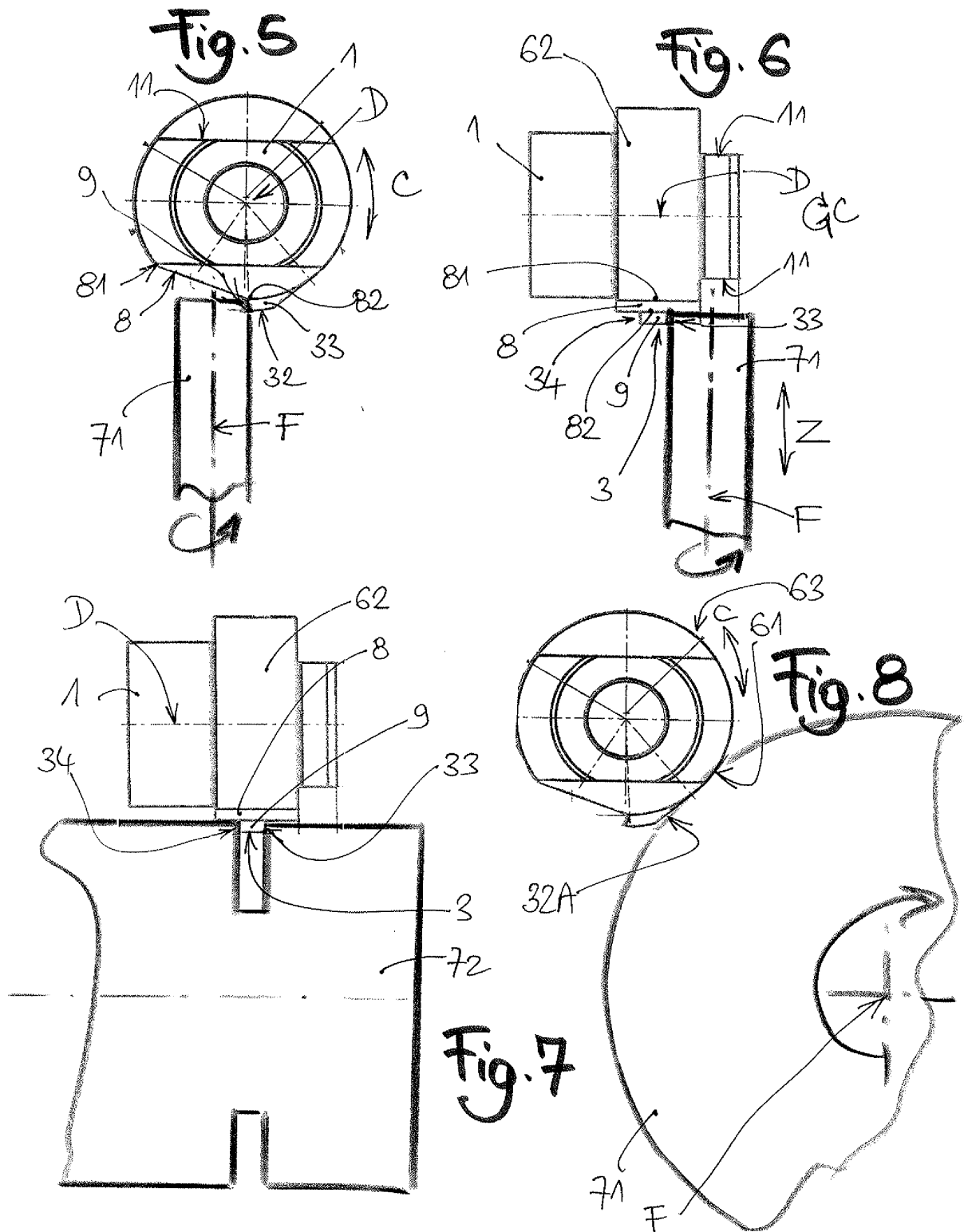
8. Arbre (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ladite surface d'appui de ressort (6) comporte, depuis ledit crochet (3) et dans ledit sens d'enroulement (S), un dit secteur de section hélicoïdale, puis un secteur cylindrique.

9. Arbre (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite surface d'appui de ressort (6) a un rayon constant ou croissant dans ledit sens d'enroulement (S).
10. Barillet (100) d'horlogerie, comportant au moins un ressort de barillet (5) à oeillet d'accrochage (51), et un dit arbre de barillet (1) selon l'une des revendications précédentes agencé pour la réception dudit au moins un ressort de barillet (5), **caractérisée en ce que** ledit crochet (3) a une saillie radiale (31) par rapport à ladite surface plane de dégagement (8) qui est au moins égale à l'épaisseur de la spire intérieure (4) dudit ressort (5), **en ce que** ledit oeillet (51) prend appui sur ladite surface plane d'extrémité (9) lors de l'armage dudit ressort (5), et **en ce que** ladite surface plane de dégagement (8) et ladite surface plane d'extrémité (9) définissent ensemble une cavité (2) pour la réception de l'extrémité libre (41) de ladite spire intérieure (4) de façon à maintenir ladite extrémité libre (41) en retrait par rapport à une spire dudit ressort (5) en appui sur une partie aval (62) située à l'extrémité aval de ladite surface d'appui de ressort (6) dans ledit sens d'enroulement (S).
11. Barillet (100) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ce que ladite surface plane de dégagement (8) est délimitée par une première arête amont (81) et par une deuxième arête aval (82), et que ladite surface d'appui de ressort (6) est évolutive à rayon constant ou croissant dans ledit sens d'enroulement (S) et comporte une surface d'appui amont (61) qui s'étend en aval de ladite première arête amont (81), et une surface d'appui aval (62) qui s'étend en amont de ladite deuxième arête aval (82), et **en ce que** l'écart radial entre ladite surface d'appui aval (62) au niveau de ladite deuxième arête aval (82) d'une part, et ladite surface d'appui amont (61) au niveau de ladite première arête amont (81) d'autre part, est supérieur ou égal à la saillie radiale (31) dudit crochet (3) par rapport à ladite deuxième arête aval (82).
12. Pièce d'horlogerie (200) comportant au moins un barillet (100) selon la revendication 10 ou 11.
13. Procédé de fabrication d'un arbre de barillet (1) d'horlogerie pivotant autour d'un axe de pivotement (D) et comportant un crochet (3) pour l'accrochage d'une spire intérieure (4) d'un ressort de barillet (5) dans un sens d'enroulement (S) unique, et comportant sur une première partie de sa périphérie au niveau dudit crochet (3) et en aval dudit crochet dans ledit sens d'enroulement (S), une surface d'appui de ressort (6) pour l'appui d'une telle dite spire intérieure (4), **caractérisé en ce que**, lors de la fabrication dudit arbre (1), on réalise une surface plane de dégagement (8) en dépouille par rapport à ladite surface d'appui de ressort (6) et située en amont dudit crochet (3) dans ledit sens d'enroulement (S).
14. Procédé de fabrication selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que**, lors de la réalisation de ladite surface plane de dégagement (8), on réalise une surface plane d'extrémité (9) dudit crochet (3).
15. Procédé de fabrication selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** on réalise ladite surface plane ou/et une surface dorsale (32) dudit crochet (3) par tréfilage.
16. Procédé de fabrication selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** on réalise ladite surface plane par fraisage en roulant ou de bout, avec une fraise (71) dont l'axe est dans un plan perpendiculaire audit axe de pivotement (D) et déplacé dans un plan parallèle audit axe de pivotement (D) ou/et dans un plan perpendiculaire audit axe de pivotement (D).
17. Procédé de fabrication selon l'une des revendications 13 à 16, **caractérisé en ce que** on réalise deux surfaces latérales (33 ; 34) de délimitation dudit crochet (3) selon la direction d'un axe de pivotement (D) dudit arbre (1) par saignée avec un outil de forme (72).
18. Procédé de fabrication selon l'une des revendications 13 à 17, **caractérisé en ce que** on réalise une surface d'appui amont (61) évolutive par fraisage en combinaison d'axes rotatif et linéaire.
19. Procédé de fabrication selon l'une des revendications 16 à 18, **caractérisé en ce que** on réalise ledit usinage par fraisage avec une fraise (71) à une taille cylindrique ou avec une fraise (71) deux tailles en bout.
20. Procédé de fabrication selon l'une des revendications 13 à 19, **caractérisé en ce que** on réalise en tournage les surfaces de révolution dudit arbre (1) après les autres opérations d'usinage de façon à éliminer les bavures résultant desdites autres opérations.











RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 12 18 2450

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 820 252 A (PORTER WILSON E [US]) 8 mai 1906 (1906-05-08)	1-6,9, 10,12-14	INV. G04B1/16
Y	* le document en entier *	15-20	G04B1/18
A	-----	7,8,11	
X	GB 624 659 A (EUGENE ALEXANDRE CHIFFELLE) 14 juin 1949 (1949-06-14)	1,2,4,5, 7-14	
Y	* le document en entier *	15-20	
A	-----	3,6	
X	US 1 378 866 A (HORN ERNEST H) 24 mai 1921 (1921-05-24)	1-6,9-14	
Y	* le document en entier *	15-20	
A	-----	7,8	
X	US 804 727 A (JOHNSON GEORGE F [US]) 14 novembre 1905 (1905-11-14)	1,2,4-14	
A	* le document en entier *	3,15-20	
X	US 832 672 A (HOFFMEIER SAMUEL R [US]) 9 octobre 1906 (1906-10-09)	1-14	
Y	* figures 9, 9a, 11, 11a,14c *	15-20	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Y	CH 5 056 A (LAUBSCHER & CIE GEB [CH]) 15 décembre 1892 (1892-12-15)	15-20	G04B G04D
	* le document en entier *		

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 4 février 2013	Examineur Laeremans, Bart
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			

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 12 18 2450

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.

04-02-2013

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 820252	A	08-05-1906	AUCUN	
GB 624659	A	14-06-1949	AUCUN	
US 1378866	A	24-05-1921	AUCUN	
US 804727	A	14-11-1905	AUCUN	
US 832672	A	09-10-1906	AUCUN	
CH 5056	A	15-12-1892	AUCUN	

EPO FORM P0460

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