



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
18.04.2018 Bulletin 2018/16

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

(21) Numéro de dépôt: **16193768.5**

(22) Date de dépôt: **13.10.2016**

(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:
MA MD

(72) Inventeurs:
• **Hernandez, Ivan**
1762 Givisiez (CH)
• **Cusin, Pierre**
1423 Villars-Burquin (CH)

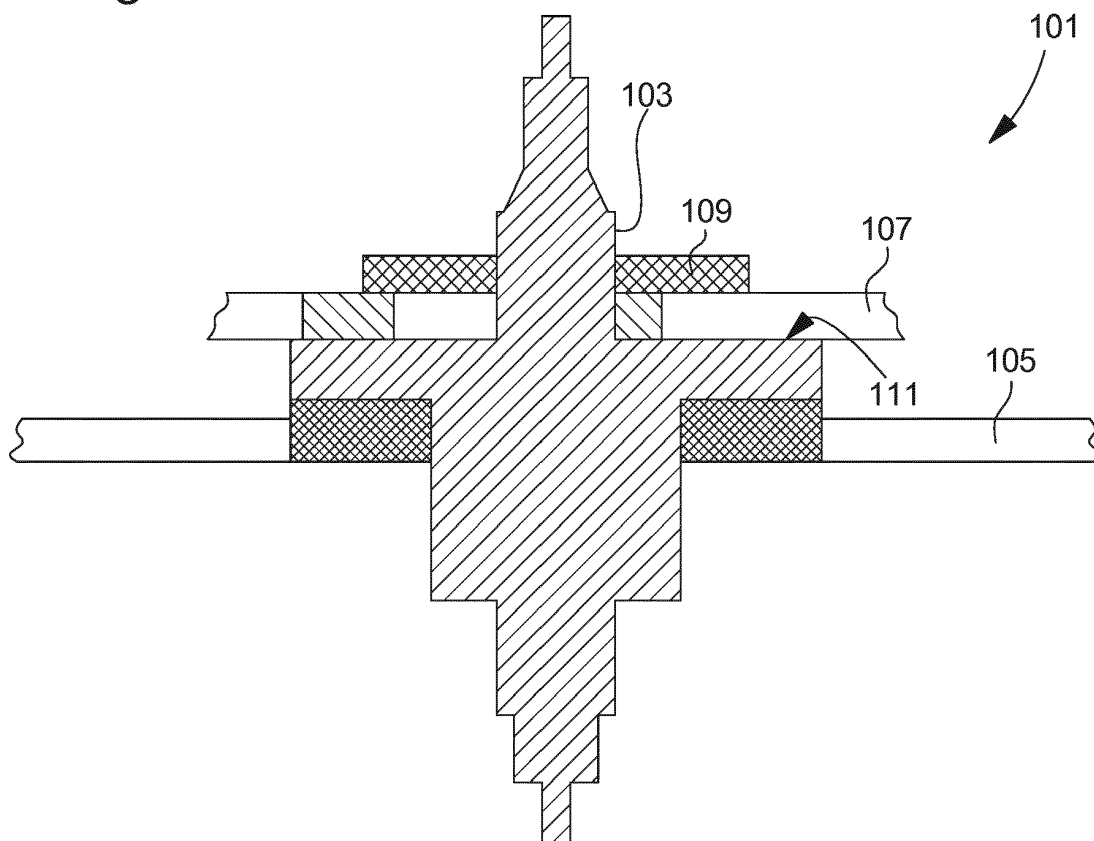
(74) Mandataire: **Goulette, Ludivine et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

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

(54) **SPIRAL DESTINÉ À ÊTRE FIXÉ PAR UNE RONDELLE ÉLASTIQUE**

(57) Virole montée élastiquement sur un arbre dont la géométrie génère moins de contraintes internes notamment, au niveau des points de contact et des sommets de sa forme polygonale.

Fig. 1



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention se rapporte à un spiral destiné à être fixé élastiquement par une rondelle. Plus précisément, l'invention se rapporte à une virole adaptée à la fixation d'un spiral sur un arbre à l'aide du pincement élastique d'une rondelle.

Arrière-plan de l'invention

[0002] La demande EP 2 916 177 au nom du Demandeur divulgue une telle virole sans recours à un collage ou un soudage. Ladite virole permet avantageusement d'éviter le déplacement du point d'attache lors de sa réception sur l'arbre, de positionner le centre de gravité sur le centre géométrique de la bande mais également de limiter les bris de matière induits par le pincement de la rondelle sur la surface de la virole.

[0003] Toutefois, il est apparu en appliquant le critère de *Von Mises* que la virole est soumise à de grandes variations de contraintes le long de sa bande sous forme de polygone. En effet, des contraintes de contact élevées sont générées au niveau des points de contact avec l'arbre, accompagnées de contraintes de flexion au niveau des sommets dudit polygone.

Résumé de l'invention

[0004] Le but de la présente invention est de pallier tout ou partie les inconvénients cités précédemment en proposant une virole gardant les avantages de la demande EP 2 916 177 tout en générant moins de contraintes de contact et de flexion dans la bande et, notamment, au niveau des points de contact et des sommets dudit polygone.

[0005] A cet effet, l'invention se rapporte à un spiral comportant un ressort-spiral formé d'une lame enroulée sur elle-même selon plusieurs spires et d'une virole comprenant une bande s'étendant sensiblement sous forme d'un triangle, la bande comportant, à chacun des sommets dudit triangle, un renflement s'étendant radialement vers la spire interne du ressort-spiral, le point d'attache entre le ressort-spiral et la virole étant situé sur un des renflements dudit triangle qui est symétrique par rapport à l'arbre passant par le centre de la virole et ledit point d'attache caractérisé en ce que la bande, entre chacun des sommets dudit triangle, est formée de première et deuxième zones à largeurs sensiblement constantes et d'une troisième zone, entre les première et deuxième zones, qui comprend une largeur épaissie par rapport à celles des première et deuxième zones et qui est agencée pour s'ajuster sur un arbre permettant de déplacer les efforts de déformation élastiques au niveau des première et deuxième zones.

[0006] De manière surprenante, en déplaçant les zones d'élasticité entre les points de contact de l'arbre et

les sommets dudit polygone de la virole, les contraintes de contact ont pu être diminuées de 70% et, les contraintes de flexion, de 40% par rapport à celles de la virole de la figure 9 de la demande EP 2 916 177. On comprend ainsi que les contraintes internes sont bien moins élevées au sein de la virole. De plus, lors de l'adaptation, il a été possible de mieux équilibrer les contraintes de contact tout en maintenant un couple de tenue minimal de serrage sur l'arbre.

[0007] Conformément à d'autres variantes avantageuses de l'invention :

- les première et deuxième zones comportent des largeurs identiques ;
- la longueur de la troisième zone représente entre 20% et 50% de la longueur totale des trois zones ;
- la largeur de la troisième zone représente entre 140% et 300% de la largeur des première et deuxième zones ;
- la troisième zone est épaissie en s'étendant radialement vers le centre de la virole ;
- la troisième zone est épaissie en s'étendant radialement vers la spire interne du ressort-spiral ;
- la troisième zone est épaissie en s'étendant radialement vers le centre de la virole et vers la spire interne du ressort-spiral ;
- le spiral est formé à base de silicium.

[0008] En outre, l'invention se rapporte à un résonateur pour une pièce d'horlogerie caractérisé en ce qu'il comporte un arbre sur lequel est ajusté un balancier et un spiral selon l'une des variantes précédentes.

Description sommaire des dessins

[0009] D'autres particularités et avantages ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation d'un type d'assemblage selon l'invention ;
- les figures 2 et 3 sont des représentations d'un premier mode de réalisation d'une virole selon l'invention ;
- la figure 4 est une représentation d'un deuxième mode de réalisation selon l'invention ;
- la figure 5 est une représentation d'un troisième mode de réalisation selon l'invention. Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0010] L'invention se rapporte à un spiral destiné à être fixé élastiquement par une rondelle. Plus précisément, l'invention se rapporte à une virole adaptée à la fixation d'un spiral sur un arbre à l'aide du pincement élastique d'une rondelle.

[0011] Ce système d'assemblage est décrit dans les demandes EP 2 860 591 et EP 2 860 592 au nom du

Demandeur incorporés par référence à la présente description. Ce système d'assemblage offre une très grande liberté quant aux matériaux utilisés. Il est ainsi notamment applicable pour une pièce dont le matériau ne comporte pas de domaine plastique utilisable, c'est-à-dire avec un domaine plastique très restreint, avec un organe comportant un autre type de matériau.

[0012] Dans le domaine horloger, ce type d'assemblage permettant une grande liberté quant aux matériaux utilisés doit être désormais proposé à cause de la part croissante que tiennent les matériaux à domaine plastique très restreint comme ceux à base de silicium tel que le silicium monocristallin (ou polycristallin) dopé ou non, l'oxyde de silicium comme du quartz ou de la silice, du corindon monocristallin ou polycristallin ou plus généralement de l'alumine, le nitrure de silicium et le carbure de silicium.

[0013] Un exemple de ce type d'assemblage est présenté à la figure 1. Le résonateur 101 pour une pièce d'horlogerie comporte un arbre 103 sur lequel est ajusté un balancier 105 et un spiral 107 qui peut avantageusement être un spiral 1, 21, 41 décrit dans la présente demande. Dans l'exemple de la figure 1, la virole du spiral 107 est ajustée élastiquement sur l'arbre 103 entre une rondelle 109 et une portée 111 de l'arbre 103. Comme expliqué dans les demandes EP 2 860 591 et EP 2 860 592, la rondelle 109 serre, principalement au niveau de sa partie périphérique, la virole du spiral 107 par pincement élastique.

[0014] La virole présentée à la figure 9 de la demande EP 2 916 177 comporte une bande 67, s'étendant sous forme d'un triangle, adaptée pour ce type d'assemblage décrit dans les demandes EP 2 860 591 et EP 2 860 592. La bande 67, entre chacun des sommets dudit triangle, comporte une largeur non constante. Plus précisément, la bande 67, entre chacun des sommets dudit triangle, passe d'une largeur maximale au niveau des points de serrage en diminuant au fur et à mesure de l'approche des sommets sur deux des bras et un troisième bras avec un quatrième renflement permettant de positionner le centre de gravité sur le centre géométrique de la bande.

[0015] En appliquant le critère de *Von Mises*, il est apparu que la virole 65 de la demande EP 2 916 177 est soumise à de grandes variations de contraintes le long de sa bande 67 pour un serrage de $6\text{ }\mu\text{m}$ au diamètre. En effet, les contraintes de contact au niveau des points de contact avec l'arbre sont comprises entre 300 et 450 MPa et les contraintes de flexion entre 500 et 600 MPa au niveau des sommets du triangle alors qu'elles sont quasiment nulles entre lesdits points de contact et lesdits sommets. Si ces valeurs maximales ne sont pas pénalisantes dans l'absolu pour la plupart des matériaux utilisés en horlogerie, la virole est toutefois soumise à de grandes variations de contrainte le long de sa bande. C'est pourquoi, la présente demande se propose de limiter les variations de contrainte le long de la bande, et particulièrement au niveau des points de contact.

[0016] De manière surprenante, il a été trouvé qu'en

adaptant uniquement la géométrie des bras de la virole, il est possible de diminuer drastiquement la contrainte de contact appliquée au niveau des points de contact avec l'arbre mais également de limiter les contraintes de flexion maximales observables le long de la bande tout en bénéficiant toujours des avantages de la demande EP 2 916 177 et en maintenant le couple de tenue minimale de serrage sur l'axe.

[0017] Selon l'invention, le spiral 1, 21, 41 comporte ainsi un ressort-spiral 3 comportant une lame enroulée sur elle-même selon plusieurs spires et une virole 5, 25, 45 comportant une bande 7, 27, 47 s'étendant sensiblement sous forme d'un triangle. La bande 7, 27, 47 comporte, à chacun des sommets dudit triangle, un renflement 2, 4, 8, 22, 24, 28, 42, 44, 48 s'étendant radialement vers la spire interne S_1 du ressort-spiral 3. Enfin, le point d'attache entre le ressort-spiral 3 et la virole 5, 25, 45 est situé sur un des renflements 2, 22, 42 dudit triangle qui est symétrique par rapport à l'axe passant par le centre C de la virole et ledit point d'attache, le centre C pouvant être défini comme le centre du cercle inscrit dans l'ouverture de la virole 5, 25, 45.

[0018] L'adaptation de la géométrie des bras de la virole 5, 25, 45, c'est-à-dire des parties de la bande 7, 27, 47 entre les sommets du triangle, se propose en fait de déplacer les zones d'élasticité, c'est-à-dire les zones flexibles, entre les points de contact P_1, P_2, P_3 de l'arbre A et les sommets dudit triangle de la virole 5, 25, 45.

[0019] Ainsi, avantageusement selon l'invention, la bande 7, 27, 47, entre chacun des sommets dudit triangle, est formée de première et deuxième zones Z_{1x}, Z_{2x} à largeur sensiblement constante et d'une troisième zone Z_{3x}, Z_{4x}, Z_{5x} , entre les première et deuxième zones Z_{1x}, Z_{2x} , qui comporte une largeur épaissie par rapport à celles des première et deuxième zones Z_{1x}, Z_{2x} et qui est agencée pour s'ajuster sur un arbre A permettant de déplacer les efforts de déformation élastique au niveau des première et deuxième zones Z_{1x}, Z_{2x} de la bande 7, 27, 47.

[0020] En appliquant à nouveau le critère de *Von Mises*, il est apparu, de manière surprenante, que la virole 5, 25, 45 de la présente demande est soumise à de plus faibles variations de contrainte le long de sa bande 7, 27, 47 par rapport à celles de la demande EP 2 916 177. En effet, pour un serrage souhaité identique de $6\text{ }\mu\text{m}$, les contraintes de contact au niveau des points de contact P_1, P_2, P_3 avec l'arbre A sont toutes autour de 100 MPa et les contraintes de flexion ne dépassent pas 400 MPa le long de la bande 7, 27, 47.

[0021] Le plus surprenant pourrait être que les contraintes de contact soient également diminuées au niveau du point de contact P_2 alors que le quatrième renflement 6, 26, 46 pourrait déjà être considéré comme un épaississement de la bande 7, 27, 47 au niveau d'un des bras de la virole 5, 25, 45. Il semble donc que la géométrie des trois zones $Z_{1x}, Z_{2x}, Z_{3x}, Z_{4x}, Z_{5x}$, sur chacun des bras doit être sensiblement identique et respecter une certaine forme pour que les contraintes de flexion et de

contact soient mieux équilibrées et moins élevées au sein de la virole 5, 25, 45.

[0022] Pour obtenir ces résultats, il a été maintenu des première et deuxième zones Z_{1x} , Z_{2x} avec préférentiellement des longueurs L_{13} , L_{23} , L_{1x} , L_{2x} , des hauteurs et des largeurs W_{13} , W_{23} , W_{1x} , W_{2x} identiques. De plus, il est apparu qu'une longueur de la troisième zone Z_{3x} , Z_{4x} , Z_{5x} comprise entre 20% et 50% de la longueur totale des trois zones Z_{1x} , Z_{2x} , Z_{3x} , Z_{4x} , Z_{5x} , et une largeur de la troisième zone Z_{3x} , Z_{4x} , Z_{5x} représentant entre 140% et 300% de la largeur W_{1x} , W_{2x} des première et deuxième zones Z_{1x} , Z_{2x} permet de maintenir les avantages ci-dessus.

[0023] Trois exemples d'applications de l'invention sont présentés ci-dessous suivant un maintien de la hauteur et des variations de longueur et de largeur de la troisième zone Z_{3x} , Z_{4x} , Z_{5x} . Ainsi, selon un premier mode de réalisation présenté à la figure 5, le spiral 41 comporte une virole 45 avec une bande 47 qui comporte trois troisième zones Z_{51} , Z_{52} , Z_{53} épaissies qui s'étendent chacune radialement vers le centre C de la virole 45. On peut observer que chaque troisième zone Z_{51} , Z_{52} , Z_{53} offre une surface sensiblement plane pour le point de contact P_1 , P_2 , P_3 avec l'arbre A.

[0024] Les première et deuxième zones Z_{1x} , Z_{2x} de chaque bras de la bande 47 forment des prismes droits à section rectangulaire tous identiques pour offrir un caractère élastique identique entre eux. Une longueur de la troisième zone Z_{51} , Z_{52} , Z_{53} sensiblement égale à 20% de la longueur totale des trois zones Z_{1x} , Z_{2x} , Z_{5x} , et une largeur de la troisième zone Z_{51} , Z_{52} , Z_{53} sensiblement égale 143% de la largeur W_{1x} , W_{2x} des première et deuxième zones Z_{1x} , Z_{2x} sont appliquées dans le premier mode de réalisation de la figure 5. On peut également voir qu'entre la largeur sensiblement constante au niveau de la surface sensiblement plane pour le point de contact P_1 , P_2 , P_3 avec l'arbre A et celles des première et deuxième zones Z_{1x} , Z_{2x} , la troisième zone Z_{51} , Z_{52} , Z_{53} diminue sa largeur en suivant un rayon, c'est-à-dire de manière progressive.

[0025] Enfin, on s'aperçoit qu'un quatrième renflement 46 s'étendant radialement vers la spire interne est présent au niveau de la troisième zone Z_{52} du bras opposé au renflement 42 afin de positionner le centre de gravité de la virole 45 au centre C de la virole 45.

[0026] Selon un deuxième mode de réalisation présenté à la figure 4, le spiral 21 comporte une virole 25 avec une bande 27 qui comporte trois troisième zones Z_{41} , Z_{42} , Z_{43} épaissies qui s'étendent chacune radialement vers la spire interne du ressort-spiral. On peut observer que chaque troisième zone Z_{41} , Z_{42} , Z_{43} offre, pour le point de contact P_1 , P_2 , P_3 avec l'arbre A, une surface sensiblement plane en prolongement des première et deuxième zones Z_{1x} , Z_{2x} adjacentes.

[0027] Les première et deuxième zones Z_{1x} , Z_{2x} de chaque bras de la bande 27 forment des prismes droits à section rectangulaire tous identiques pour offrir un caractère élastique identique entre eux. Une longueur de

la troisième zone Z_{41} , Z_{42} , Z_{43} sensiblement égale à 42% de la longueur totale des trois zones Z_{1x} , Z_{2x} , Z_{4x} , et une largeur de la troisième zone Z_{41} , Z_{42} , Z_{43} sensiblement égale 267% de la largeur W_{1x} , W_{2x} des première et deuxième zones Z_{1x} , Z_{2x} sont appliquées dans le deuxième mode de réalisation de la figure 4. On peut également voir qu'entre la largeur sensiblement constante au niveau de la surface sensiblement plane pour le point de contact P_1 , P_2 , P_3 avec l'arbre A et celles des première et deuxième zones Z_{1x} , Z_{2x} , la troisième zone Z_{41} , Z_{42} , Z_{43} diminue sa largeur en suivant un rayon, c'est-à-dire de manière progressive.

[0028] Enfin, on s'aperçoit qu'un quatrième renflement 26 s'étendant radialement vers la spire interne est présent en prolongement de la troisième zone Z_{42} du bras opposé au renflement 22 afin de positionner le centre de gravité de la virole 25 au centre C de la virole 25. En outre, on peut voir que, proportionnellement, le quatrième renflement 26 du deuxième mode de réalisation est plus volumineux que celui 46 du premier mode de réalisation.

[0029] Selon un troisième mode de réalisation présenté aux figures 2 et 3, le spiral 1 comporte une virole 5 avec une bande 7 qui comporte trois troisième zones Z_{31} , Z_{32} , Z_{33} épaissies qui s'étendent chacune radialement vers le centre C de la virole 5 et vers la spire interne S_I du ressort-spiral 3. On peut donc considérer le troisième mode de réalisation comme un mélange entre les premier et deuxième modes de réalisation. Toutefois, dans le troisième mode de réalisation, on s'aperçoit que chaque troisième zone Z_{31} , Z_{32} , Z_{33} offre une surface sensiblement concave pour le point de contact P_1 , P_2 , P_3 avec l'arbre A.

[0030] Les première et deuxième zones Z_{1x} , Z_{2x} de chaque bras de la bande 7 forment des prismes droits à section rectangulaire tous identiques pour offrir un caractère élastique identique entre eux. Une longueur de la troisième zone Z_{31} , Z_{32} , Z_{33} sensiblement égale à 38% de la longueur totale des trois zones Z_{1x} , Z_{2x} , Z_{3x} , et une largeur de la troisième zone Z_{31} , Z_{32} , Z_{33} sensiblement égale à 167% de la largeur W_{1x} , W_{2x} des première et deuxième zones Z_{1x} , Z_{2x} sont appliquées dans le troisième mode de réalisation des figures 2 et 3. Plus précisément, une surépaisseur de 50% est appliquée radialement vers le centre C de la virole 5 et de 117% vers la spire interne S_I du ressort-spiral 3. On peut également voir qu'entre la largeur maximale au niveau du point de contact P_1 , P_2 , P_3 avec l'arbre A et celles des première et deuxième zones Z_{1x} , Z_{2x} , la troisième zone Z_{31} , Z_{32} , Z_{33} diminue sa largeur en suivant deux rayons distincts, c'est-à-dire de manière progressive sur les faces interne et externe de chaque bras.

[0031] Enfin, on s'aperçoit qu'un quatrième renflement 6 s'étendant radialement vers la spire interne S_I est présent en prolongement de la troisième zone Z_{32} du bras opposé au renflement 2 afin de positionner le centre de gravité de la virole 5 au centre C de la virole 5.

[0032] Bien entendu, la présente invention ne se limite

pas à l'exemple illustré mais est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, les trois modes de réalisation sont combinables entre eux sans sortir du cadre de l'invention. Ainsi, à titre d'exemple, les surfaces au niveau du point de contact P_1 , P_2 , P_3 avec l'arbre A pourraient être interverties entre les premier et troisième modes de réalisation. On comprend donc que les surfaces au niveau du point de contact P_1 , P_2 , P_3 peuvent être planes, convexes ou concaves sans sortir du cadre de l'invention.

[0033] De plus, la virole 5, 25, 45 selon l'invention ne saurait se limiter à une bande 7, 27, 47 sous forme de triangle. L'invention peut s'appliquer à un autre type de polygone.

[0034] Le spiral 1, 21, 41 peut également être formé à l'aide de plusieurs matériaux. Ainsi, de manière nullement limitative, le matériau de base, comme par exemple à base de silicium, pourrait recevoir un revêtement total ou partiel composé d'une couche de compensation thermique et/ou d'une couche résistante et imperméable à l'humidité afin de rendre le spiral 1, 21, 41 moins sensible aux variations climatiques.

[0035] Enfin, dans le but d'améliorer la chronométrie du résonateur dans lequel il est intégré, le spiral 1, 21, 41 peut également comporter une spire interne S_I suivant une courbe du type Grossmann et une spire externe partiellement épaissie.

Revendications

1. Spiral (1, 21, 41) comportant un ressort-spiral (3) formé d'une lame enroulée sur elle-même selon plusieurs spires et d'une virole (5, 25, 45) comprenant une bande (7, 27, 47) s'étendant sensiblement sous forme d'un triangle, la bande (7, 27, 47) comportant, à chacun des sommets dudit triangle, un renflement (2, 4, 8, 22, 24, 28, 42, 44, 48) s'étendant radialement vers la spire interne (S_I) du ressort-spiral (3), le point d'attache entre le ressort-spiral (3) et la virole (5, 25, 45) étant situé sur un des renflements (2, 4, 8, 22, 24, 28, 42, 44, 48) dudit triangle qui est symétrique par rapport à l'arbre (A, 103) passant par le centre (C) de la virole (5, 25, 45) et ledit point d'attache **caractérisé en ce que** la bande (7, 27, 47), entre chacun des sommets dudit triangle, est formée de première et deuxième zones (Z_{1x} , Z_{2x}) à largeurs sensiblement constantes (W_{1x} , W_{2x}) et d'une troisième zone (Z_{3x} , Z_{4x} , Z_{5x}), entre les première et deuxième zones (Z_{1x} , Z_{2x}), qui comprend une largeur épaissie par rapport à celles (W_{1x} , W_{2x}) des première et deuxième zones (Z_{1x} , Z_{2x}) et qui est agencée pour s'ajuster sur un arbre (A, 103) permettant de déplacer les efforts de déformation élastique au niveau des première et deuxième deux zones (Z_{1x} , Z_{2x}).
2. Spiral (1, 21, 41) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les première et deuxième

zones (Z_{1x} , Z_{2x}) comportent des largeurs (W_{1x} , W_{2x}) identiques.

3. Spiral (1, 21, 41) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la longueur de la troisième zone (Z_{3x} , Z_{4x} , Z_{5x}) représente entre 20% et 50% de la longueur totale des trois zones (Z_{1x} , Z_{2x} , Z_{3x} , Z_{4x} , Z_{5x}).
4. Spiral (1, 21, 41) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la largeur de la troisième zone (Z_{3x} , Z_{4x} , Z_{5x}) représente entre 140% et 300% de la largeur (W_{1x} , W_{2x}) des première et deuxième zones (Z_{1x} , Z_{2x}).
5. Spiral (1, 21, 41) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la troisième zone (Z_{3x} , Z_{4x} , Z_{5x}) est épaissie en s'étendant radialement vers le centre (C) de la virole (5, 25, 45).
6. Spiral (1, 21, 41) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la troisième zone (Z_{3x} , Z_{4x} , Z_{5x}) est épaissie en s'étendant radialement vers la spire interne (S_I) du ressort-spiral (3).
7. Spiral (1, 21, 41) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la troisième zone (Z_{3x} , Z_{4x} , Z_{5x}) est épaissie en s'étendant radialement vers le centre (C) de la virole (5, 25, 45) et vers la spire interne (S_I) du ressort-spiral (3).
8. Spiral (1, 21, 41) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le spiral est formé à base de silicium.
9. Résonateur (101) pour une pièce d'horlogerie **caractérisé en ce qu'il** comporte un arbre (A, 103) sur lequel est ajusté un balancier (105) et un spiral (1, 21, 41) selon l'une des revendications précédentes.

Fig. 1

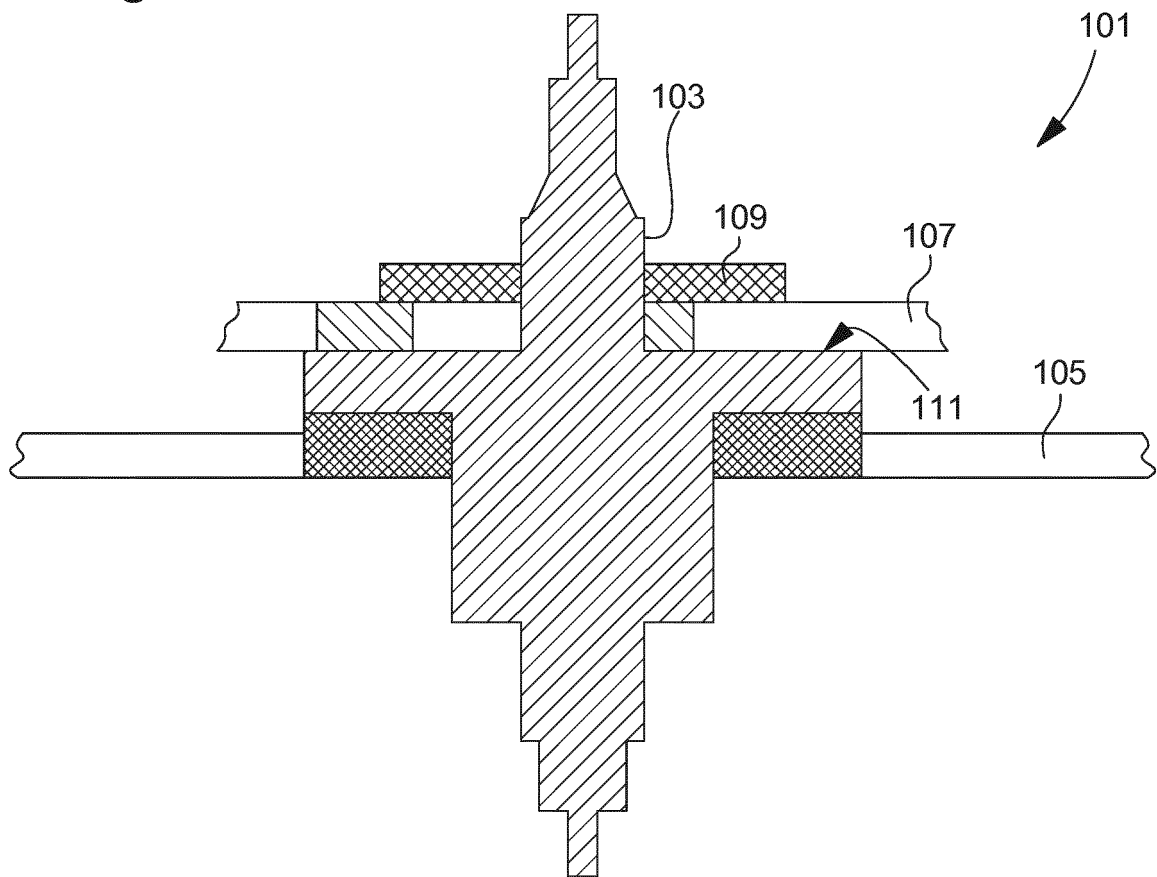
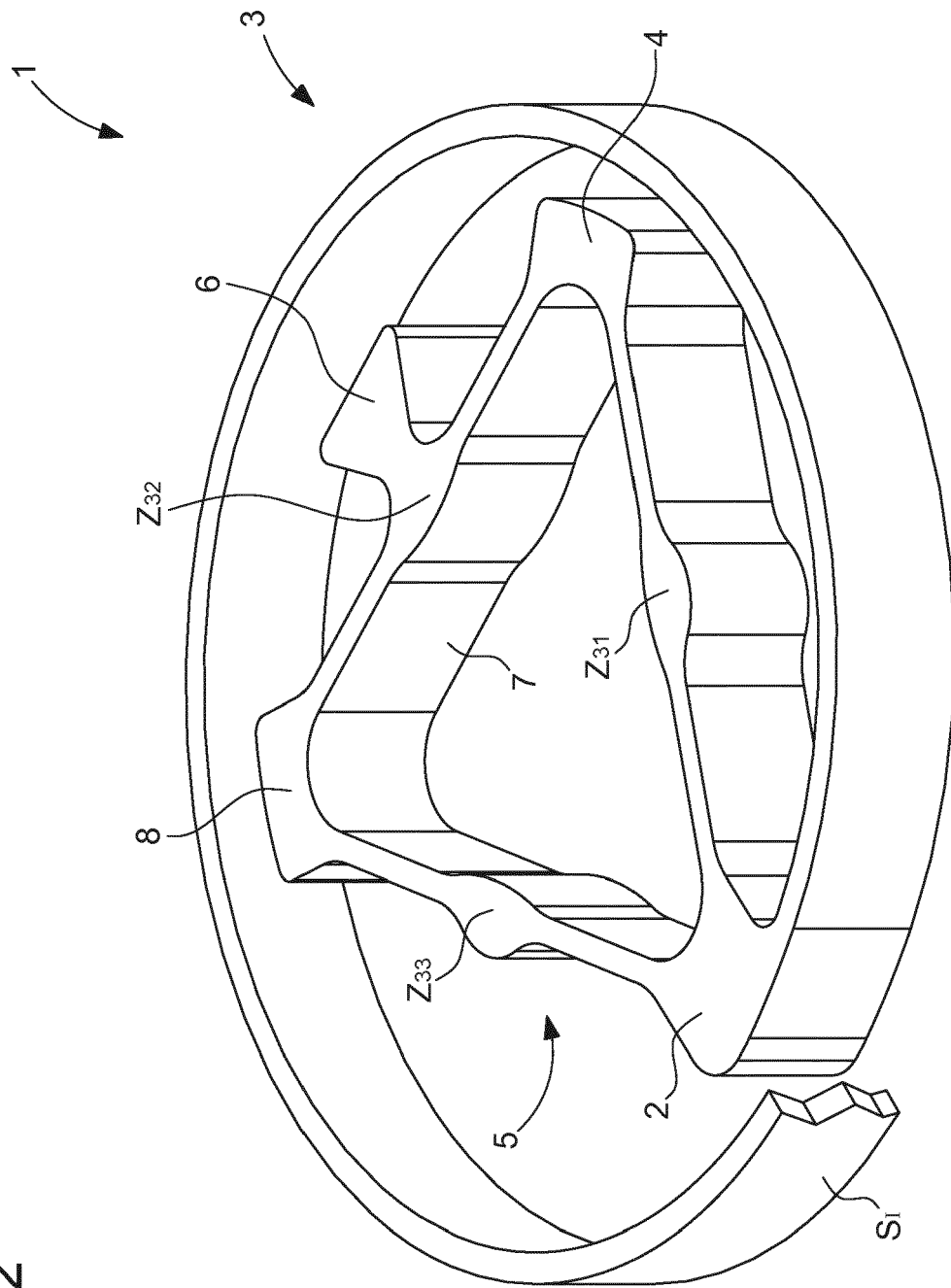


Fig. 2



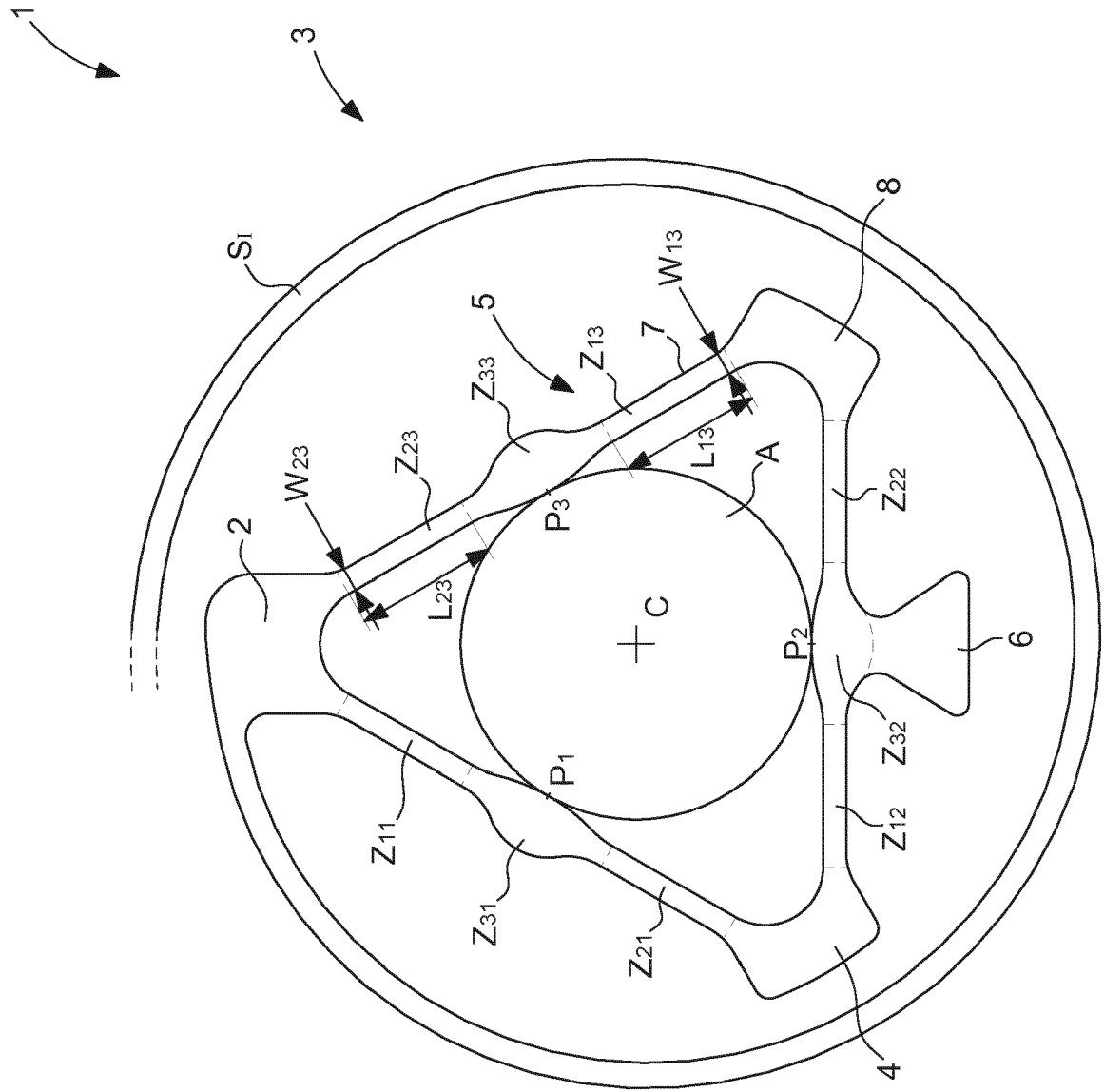


Fig. 3

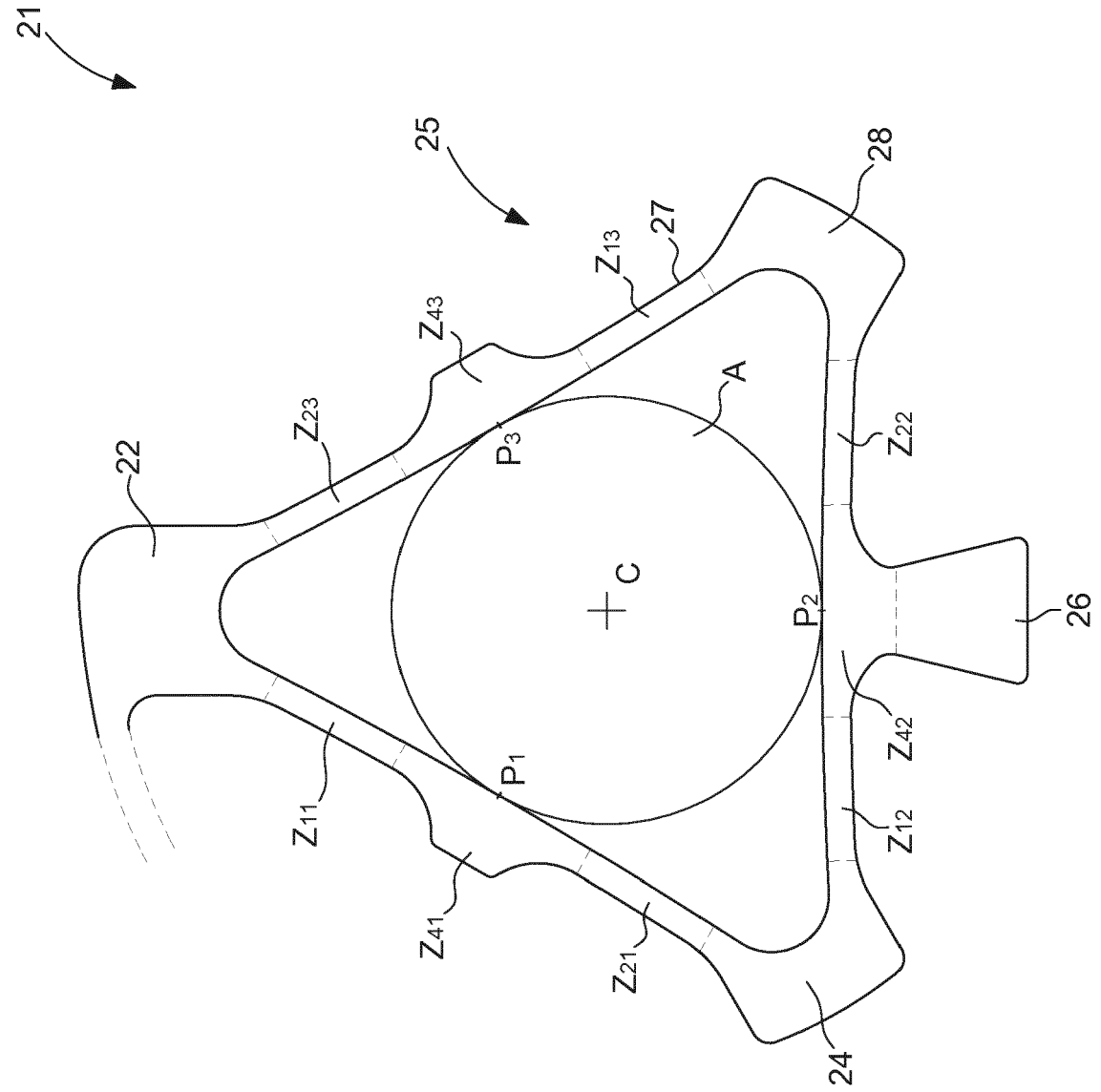
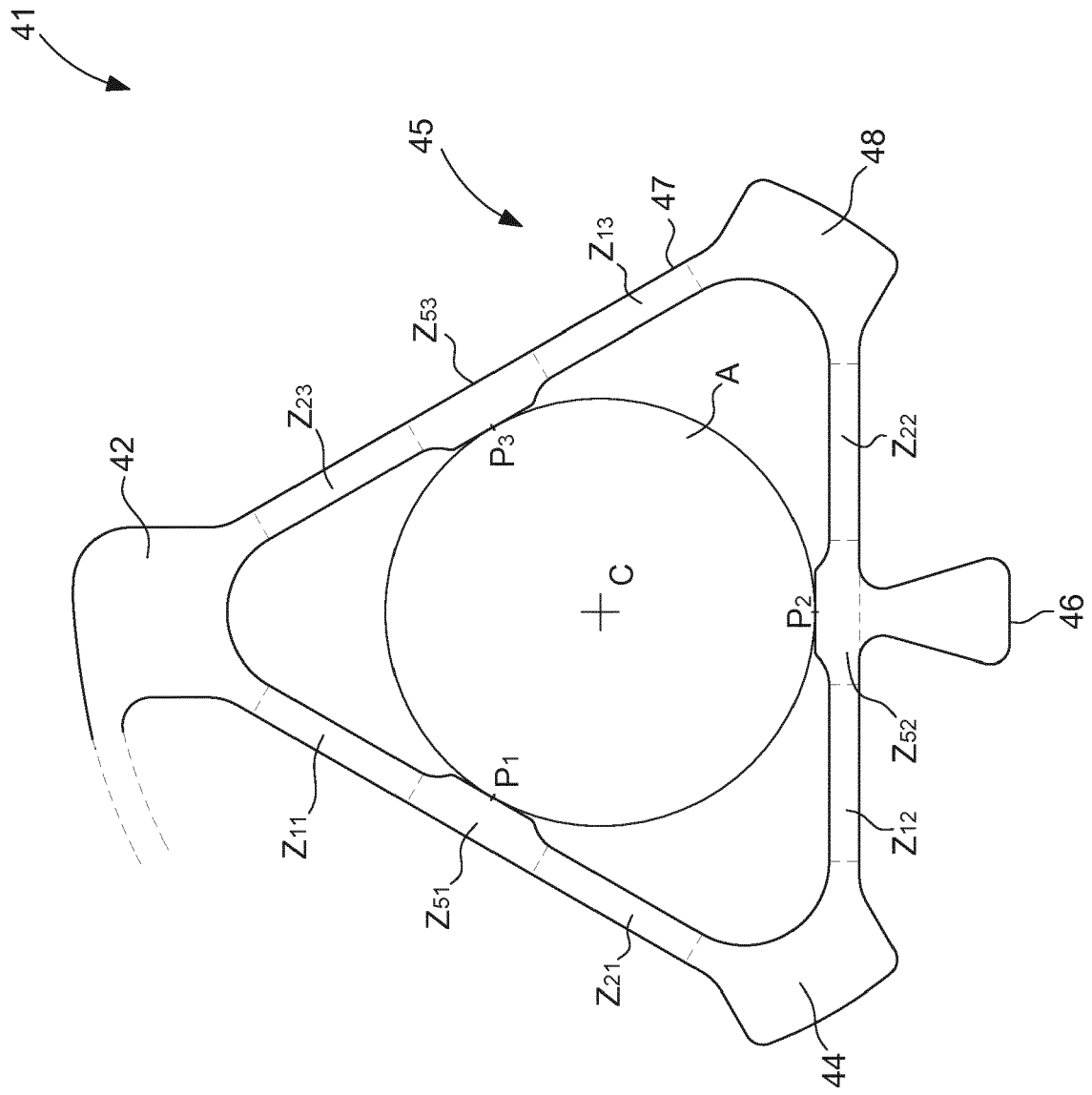


Fig. 4

Fig. 5





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 19 3768

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 A	EP 1 857 891 A1 (PATEK PHILIPPE SA [CH]) 21 novembre 2007 (2007-11-21) * alinéas [0002], [0007], [0008]; figure 1 *	1,2,4,6,8,9 3,5,7	INV. G04B17/34
A,D	EP 2 916 177 A1 (NIVAROX SA [CH]) 9 septembre 2015 (2015-09-09) * figure 9 *	1-9	
			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 11 avril 2017	Examineur Musielak, Marion
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 16 19 3768

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.

11-04-2017

	Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
10	EP 1857891	A1	21-11-2007	CN	101375218 A		25-02-2009
				EP	1857891 A1		21-11-2007
				EP	2018601 A2		28-01-2009
15				JP	5235869 B2		10-07-2013
				JP	2009537813 A		29-10-2009
				US	2009135679 A1		28-05-2009
				WO	2007132306 A2		22-11-2007

20	EP 2916177	A1	09-09-2015	CN	104898398 A		09-09-2015
				EP	2916177 A1		09-09-2015
				EP	2985659 A2		17-02-2016
				EP	3098669 A1		30-11-2016
				HK	1214658 A1		29-07-2016
25				JP	6026576 B2		16-11-2016
				JP	2015169656 A		28-09-2015
				RU	2015107678 A		27-09-2016
				TW	201541203 A		01-11-2015
				US	2015253733 A1		10-09-2015

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

- EP 2916177 A [0002] [0004] [0006] [0014] [0015]
[0016] [0020]
- EP 2860591 A [0011] [0013] [0014]
- EP 2860592 A [0011] [0013] [0014]