



(11)

EP 3 786 720 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
03.03.2021 Bulletin 2021/09

(51) Int Cl.:
G04B 13/02 (2006.01) G04B 15/14 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19193852.1**

(22) Date de dépôt: **27.08.2019**

(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

(71) Demandeur: **ROLEX SA**
1211 Genève 26 (CH)

(72) Inventeur: **COMMENT, Dany**
1211 Genève 26 (CH)

(74) Mandataire: **Moinas & Savoye SARL**
19A, rue de la Croix-d'Or
1204 Genève (CH)

(54) **COMPOSANT HORLOGER DESTINÉ À RECEVOIR UN ORGANE PAR CHASSAGE**

(57) Composant horloger (100) comprenant une première ouverture (1) destinée à recevoir un organe (20) par chassage de ce dernier dans la première ouverture, le composant comprenant un axe (A1 ; 1A1) centré dans la première ouverture et au moins deux structures de réception (10 ; 110) de l'organe, chaque structure de réception comprenant :

- un élément de réception (4b ; 14b) destiné à venir en contact avec l'organe et s'étendant au moins sensiblement orthoradialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1),
 - un premier élément de liaison (4c ; 14c) s'étendant au moins sensiblement radialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1) à partir d'une première extrémité de l'élément de réception,
 - un deuxième élément de liaison (4d ; 14d) s'étendant au moins sensiblement radialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1) à partir d'une deuxième extrémité de l'élément de réception,
 - un premier élément élastiquement déformable (4a ; 14a) s'étendant au moins sensiblement orthoradialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1), et
 - un deuxième élément élastiquement déformable (4a' ; 14a') s'étendant au moins sensiblement orthoradialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1),
- le premier élément de liaison reliant mécaniquement la première extrémité de l'élément de réception au premier élément élastiquement déformable et le deuxième élément de liaison reliant mécaniquement la deuxième extrémité de l'élément de réception au deuxième élément élastiquement déformable.

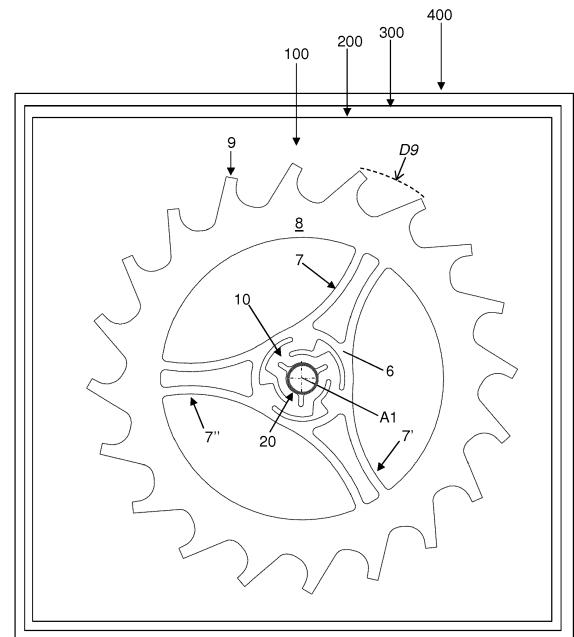


Figure 1

Description

[0001] L'invention concerne un composant horloger destiné à recevoir un organe par chassage. L'invention concerne aussi un ensemble comprenant un tel composant et un organe monté ou chassé dans le composant. L'invention concerne encore un mouvement comprenant un tel composant ou un tel ensemble. L'invention concerne enfin une pièce d'horlogerie, notamment une montre, comprenant un tel mouvement ou un tel ensemble ou un tel composant.

[0002] Le procédé d'assemblage de certaines roues, notamment les roues d'échappement, qui présentent la particularité d'être fabriquées par procédé LiGA en un alliage à base de nickel, constitue un axe d'amélioration en regard de sa robustesse et de sa répétabilité.

[0003] L'art antérieur fait état d'une multitude de géométries de structures élastiques conformées pour permettre le chassage d'un composant horloger généralement de nature fragile sur un axe. De telles structures sont usuellement conformées dans l'objectif de maximiser les forces de serrage de l'axe, tout en minimisant les forces de chassage. De telles structures peuvent, par exemple, comprendre des bras élastiques prévus être actionnés en flexion lors du chassage de l'axe.

[0004] A titre d'exemples, les demandes de brevet CH700024, WO2012079976, EP1826634 divulguent respectivement une virole d'un ressort-spiral et des roues comprenant chacune une structure élastique dotée de plusieurs bras élastiques encastrés à une seule de leur extrémité. Une telle structure, caractérisée par un contour ouvert ou discontinu, peut s'avérer particulièrement fragile et cassante. Par ailleurs, les forces de serrage escomptées peuvent s'avérer faibles.

[0005] Alternativement, de telles structures élastiques peuvent, par exemple, comprendre un contour fermé ou continu. A titre d'exemples, les demandes de brevet WO2016192957 et EP3056948 divulguent des viroles respectivement dotées de trois bras élastiques et de quatre bras élastiques, qui font saillie vers l'intérieur d'une première ouverture principale de réception de l'axe, de sorte à venir en contact avec l'axe lors de l'opération de chassage. Ces viroles, de forme trilobée ou quadrilobée, comprennent chacune des deuxième ouvertures débouchant vers la première ouverture principale. Celles-ci sont conformées pour maximiser la longueur active des bras élastiques, en définissant des points d'encastrement des bras élastiques les plus éloignés possibles du centre de la première ouverture principale. Lors de l'opération de chassage de l'axe, les points d'appui de l'axe sont déplacés radialement relativement à l'axe géométrique de l'axe sous l'effet du fléchissement de chacun des bras élastiques. La force de serrage est principalement donnée par la raideur de chacun des bras, qui est ici donnée par la hauteur et l'épaisseur de la virole. Une telle géométrie est donc limitante.

[0006] La demande de brevet JP2012185128 divulgue, quant à elle, une structure élastique comprenant

des deuxième ouvertures prenant la forme de fentes, qui débouchent vers une première ouverture de réception d'un axe. L'étendue de ces fentes définissent, en conjonction avec des troisième ouvertures prenant la forme de portions de couronnes circulaires, l'étendue de bras élastiques prévus pour venir en contact avec un axe. Autrement dit, les zones d'encastrement des bras élastiques sont définies par ces deuxième ouvertures, et non exclusivement par des troisième ouvertures.

[0007] La problématique de mal-rond susceptible d'être engendrée par de telles structures élastiques est abordée par la demande de brevet EP2219083. Pour pallier cette problématique, cette demande de brevet propose de mettre en oeuvre une structure élastique proche de celle divulguée par la demande JP2012185128. Cette structure élastique, divulguée au sein d'une roue d'échappement, comprend également des deuxième ouvertures prenant la forme de fentes, qui débouchent vers une première ouverture de réception d'un axe. L'étendue de ces fentes définissent, en conjonction avec des troisième ouvertures prenant la forme de portions de couronnes circulaires, l'étendue de bras élastiques prévus pour venir en contact avec un axe. Afin de minimiser la déformation de la serge de cette roue, la structure élastique comprend en outre des quatrième ouvertures prenant la forme de multiples fentes oblongues de différentes étendues, qui sont disposées à l'interface des deuxième et troisième ouvertures et de la denture de la roue d'échappement. Ces quatrième ouvertures sont ici prévues pour se déformer et ainsi absorber les déformations induites par la déformation des bras élastiques. L'esthétique de la roue d'échappement est donnée par la géométrie de la structure élastique, qui occupe ici la majeure partie de la planche de la roue d'échappement. Une telle structure élastique est donc difficilement transposable à une esthétique prédéfinie de composant horloger. Elle est également difficilement transposable à toute dimension de composant horloger.

[0008] Le but de l'invention est de fournir un composant horloger permettant de remédier aux inconvénients mentionnés précédemment et d'améliorer les composants horlogers connus de l'art antérieur. En particulier, l'invention propose un composant horloger permettant d'offrir une tenue importante tout en évitant une déformation de la périphérie extérieure du composant lors du chassage.

[0009] Le composant horloger selon l'invention est défini par la revendication 1.

[0010] Différents modes de réalisation du composant sont définis par les revendications 2 à 12.

[0011] L'ensemble selon l'invention est défini par la revendication 13.

[0012] Le mouvement selon l'invention est défini par la revendication 14.

[0013] La pièce d'horlogerie selon l'invention est définie par la revendication 15.

[0014] Les dessins annexés représentent, à titre d'exemples, plusieurs modes de réalisation d'un compo-

sant horloger selon l'invention.

La figure 1 est une vue d'un premier mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie incluant un premier mode de réalisation de composant horloger.

Les figures 2 et 3 sont des vues de détail du premier mode de réalisation de composant horloger.

Les figures 4A à 4C sont des vues de détail du premier mode de réalisation de composant horloger illustré dans différents états de montage.

La figure 5 est une vue d'un deuxième mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie incluant un deuxième mode de réalisation de composant horloger.

La figure 6 est une vue partielle de détail d'un troisième mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie incluant un troisième mode de réalisation de composant horloger.

[0015] Un premier mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 400 selon l'invention est décrit ci-après en référence aux figures 1 à 4C. La pièce d'horlogerie est par exemple une montre, comme une montre-bracelet.

[0016] La pièce d'horlogerie comprend un mouvement horloger 300. Le mouvement horloger peut être mécanique, notamment automatique. Le mouvement peut alternativement être électronique.

[0017] Le mouvement comprend un ensemble 200 incluant un organe horloger 20 et un premier mode de réalisation de composant horloger 100, l'organe horloger 20 étant monté, en particulier chassé, dans le composant horloger 100.

[0018] Le composant horloger comprend une première ouverture 1 destinée à recevoir l'organe 20 par chassage de ce dernier dans ladite ouverture.

[0019] L'organe, notamment une partie de l'organe destinée à être chassée dans le composant horloger, peut être réalisé en matériau fragile, notamment en une céramique ou en rubis. La partie d'organe peut être un arbre, notamment un arbre de forme cylindrique ou sensiblement cylindrique.

[0020] Dans le premier mode de réalisation, le composant 100 est une roue d'échappement. Le composant 100 peut être une roue d'un autre type ou le composant 100 peut être d'une autre nature. Dans le premier mode de réalisation, la roue d'échappement 100 peut présenter un diamètre extérieur D6 du moyeu 6 avantageusement inférieur à D9/2, voire inférieur à D9/3, voire inférieur à D9/4, avec D9 le diamètre de tête d'une denture 9 disposée sur une serge 8 de la roue 100.

[0021] Le composant horloger et l'organe sont représentés en coupe sur les figures, en particulier en coupe selon un plan perpendiculaire à une direction ou à un axe A1 selon laquelle l'organe est chassé dans le composant.

[0022] Le composant horloger 100 comprend la première ouverture 1 destinée à recevoir l'organe 20 par chassage de ce dernier dans la première ouverture. L'axe A1 est centré dans la première ouverture. Le composant horloger 100 comprend au moins deux structures de réception 10 de l'organe.

[0023] Chaque structure de réception comprend :

- un élément de réception 4b destiné à venir en contact avec l'organe et s'étendant au moins sensiblement orthoradialement relativement à l'axe A1,
- un premier élément de liaison 4c s'étendant au moins sensiblement radialement relativement à l'axe A1 à partir d'une première extrémité de l'élément de réception,
- un deuxième élément de liaison 4d s'étendant au moins sensiblement radialement relativement à l'axe A1 à partir d'une deuxième extrémité de l'élément de réception,
- un premier élément élastiquement déformable 4a s'étendant au moins sensiblement orthoradialement relativement à l'axe A1, et
- un deuxième élément élastiquement déformable 4a' s'étendant au moins sensiblement orthoradialement relativement à l'axe A1.

[0024] Le premier élément de liaison relie mécaniquement la première extrémité de l'élément de réception au premier élément élastiquement déformable et le deuxième élément de liaison relie mécaniquement la deuxième extrémité de l'élément de réception au deuxième élément élastiquement déformable.

[0025] L'élément de réception 4b comprend une zone d'appui s'étendant entre deux extrémités 1a, 1b de l'élément de réception 4b, notamment d'une première extrémité 1a à une deuxième extrémité 1b. Cette zone d'appui est destinée à venir au contact de l'organe 20, notamment au contact d'un arbre de l'organe. Ces extrémités sont définies par des intersections de la première ouverture 1 et de deuxièmes ouvertures 2, 2'. La zone d'appui peut comprendre une seule surface continue. En variante, la zone d'appui peut comprendre plusieurs surfaces, notamment plusieurs surfaces allongées, en particulier allongées parallèlement à l'axe A1. Ainsi, l'élément de réception comprend au moins une surface ou un point de contact destiné à venir en contact avec l'organe. De préférence, l'élément de réception 4b comprend une première zone d'appui linéique ou linéaire s'étendant par exemple parallèlement à l'axe A1 au niveau d'une première extrémité 1a de l'élément de réception 4b et une deuxième zone d'appui linéique ou linéaire s'étendant par exemple parallèlement à l'axe A1 à une deuxième extrémité 1b de l'élément de réception 4b. Ainsi, la première zone d'appui et/ou la deuxième zone d'appui a une forme de ligne ou sensiblement une forme de ligne.

[0026] La première ouverture 1 présente, au repos, c'est-à-dire quand aucun organe n'est introduit dans l'ouverture, une géométrie sensiblement cylindrique de

diamètre D1. Ce diamètre D1 est le diamètre du cylindre de plus grand diamètre qui puisse être inscrit dans l'ouverture. L'axe A1 est défini comme étant l'axe de révolution de ce cylindre de plus grand diamètre. En ce sens, la première ouverture 1 est centrée sur l'axe A1.

[0027] Lors du chassage de l'organe 20, un axe géométrique A2 de l'organe, notamment l'axe A2 de symétrie ou de révolution d'un arbre de l'organe 20 est prévu pour être aligné ou sensiblement aligné avec l'axe géométrique A1 de la structure 10.

[0028] Le composant horloger peut comprendre trois structures de réception 10 de l'organe. Avantageusement, les structures de réception constituent un ensemble ayant une symétrie de rotation d'ordre 3. En conséquence, on ne décrit ici en détail qu'une structure de réception. Les autres structures de réception se déduisent de la structure de réception décrite par des rotations autour de l'axe A1. Un élément d'une autre structure qui est similaire ou qui assure la même fonction qu'un élément de la structure de réception décrite est identifié par la même référence numérique à laquelle est ajouté « ' » ou « " ».

[0029] Avantageusement, le composant est conformé de sorte que, lorsque l'organe 20 est introduit dans la première ouverture, les éléments élastiquement déformables sont principalement sollicités en flexion et/ou les éléments de liaison sont principalement sollicités en compression et/ou les éléments de réception sont principalement sollicités en flexion.

[0030] Avantageusement, le composant comprend les deuxièmes ouvertures 2, 2', 2" s'étendant au moins sensiblement radialement relativement à l'axe A1 et débouchant dans la première ouverture. Chaque deuxième ouverture limite orthoradialement deux éléments de réception de deux structures de réception adjacentes et/ou chaque deuxième ouverture sépare un premier élément de liaison d'un deuxième élément de liaison de deux structures de réception adjacentes. Les deuxièmes ouvertures 2 sont par exemple des fentes s'étendant radialement relativement à l'axe A1 depuis la première ouverture 1. La profondeur des fentes (mesurée radialement à l'axe A1) est par exemple supérieure à deux fois la largeur des fentes (mesurée orthoradialement à l'axe A1).

[0031] Préférentiellement, les deuxièmes ouvertures 2, 2', 2" présentent des formes en U c'est-à-dire avec un fond arrondi, en V c'est-à-dire avec un fond linéique ou sensiblement linéique, ou en créneau c'est-à-dire avec un fond plat. Préférentiellement, les deuxièmes ouvertures 2, 2', 2" sont inscrites dans un cylindre de diamètre minimal D2, avec le diamètre D2 compris entre 1.1 fois et 3 fois le diamètre D1.

[0032] Préférentiellement, la largeur d des ouvertures (mesurée orthoradialement à l'axe A1) est donnée par la relation $2xd = \alpha x D1$ avec α compris entre 0.17 et 0.7.

[0033] Des troisièmes ouvertures 3, 3', 3" (ne débouchant ni dans la première ouverture 1, ni dans les deuxièmes ouvertures) permettent, en complément des premiè-

re et deuxièmes ouvertures, de définir les géométries des structures de réception.

[0034] Les troisièmes ouvertures comprennent principalement une première portion d'ouverture 3a s'étendant orthoradialement ou sensiblement orthoradialement relativement à l'axe A1 au niveau d'un premier diamètre D3a, une deuxième portion d'ouverture 3b s'étendant orthoradialement ou sensiblement orthoradialement relativement à l'axe A1 au niveau d'un deuxième diamètre D3b et une troisième portion d'ouverture 3c s'étendant radialement ou sensiblement radialement relativement à l'axe A1 de la première portion à la deuxième portion, notamment d'une extrémité de la première portion à une extrémité de la deuxième portion.

[0035] Le deuxième diamètre D3b est inférieur au premier diamètre D3a. Par exemple, les diamètres D3b et D3a peuvent être liés ou sensiblement liés par la relation suivante : $2 \times D3b = D1 + D3a$.

[0036] Par exemple, la première portion 3a peut s'étendre angulairement sur $1.5 \times \pi / N$ autour de l'axe A1, avec N le nombre de structures de réception.

[0037] Par exemple, la deuxième portion 3b peut s'étendre angulairement sur $0.8 \times \pi / N$ autour de l'axe A1, avec N le nombre de structures de réception.

[0038] Alternativement, les première et deuxième portions 3a, 3b peuvent s'étendre angulairement sur le même angle ou sensiblement sur le même angle autour de l'axe A1.

[0039] Avantageusement encore, le premier élément élastiquement déformable et/ou le deuxième élément élastiquement déformable a une structure de poutre encastree à une seule de ses extrémités. Cet encastrement est réalisé au niveau du moyeu ou au niveau de deuxièmes bras 5 liés au moyeu.

[0040] Avantageusement, le composant comprend des troisièmes ouvertures 3 comprenant chacune une première portion 3a s'étendant au moins sensiblement orthoradialement relativement à l'axe A1, une deuxième portion 3b s'étendant au moins sensiblement orthoradialement relativement à l'axe A1 et une troisième portion 3c s'étendant au moins sensiblement radialement relativement à l'axe A1.

[0041] De préférence, la première portion 3a délimite, radialement relativement à l'axe A1, un élément élastiquement déformable 4a et/ou la deuxième portion 3b délimite, radialement relativement à l'axe A1, un élément de réception 4b" et/ou la troisième portion 3c délimite, orthoradialement relativement à l'axe A1, un élément de liaison 4d".

[0042] Une telle géométrie d'ouvertures permet de définir un bras 4 comprenant :

- une première portion 4a de bras 4,
- une deuxième portion 4c de bras 4,
- une troisième portion 4b de bras 4, et
- une quatrième portion 4d de bras 4.

[0043] La première portion 4a est encastree dans le

deuxième bras 5 s'étendant, depuis le moyeu 6, notamment depuis une surface interne 61 du moyeu, selon une direction radiale ou sensiblement radiale relativement à l'axe A1. L'encastrement est ici défini par deux ouvertures 3, 3', en particulier par les portions 3a, 3b' et 3c'. Plus particulièrement, une section du bras 4, au niveau de sa première portion 4a, est définie par les diamètres D3a, D3b, ainsi que par la largeur L (mesurée radialement relativement à l'axe A1) des portions 3a, 3b'. La première portion 4a constitue, par exemple, le deuxième élément élastiquement déformable évoqué précédemment.

[0044] La deuxième portion 4c s'étend radialement ou sensiblement radialement relativement à l'axe A1 depuis l'extrémité de la première portion 4a. Cette deuxième portion 4c est, par exemple, définie par la portion 3b' de la troisième ouverture 3' et par l'ouverture 2. La deuxième portion 4c constitue par exemple le deuxième élément de liaison 4c évoqué précédemment. La portion 4c fait office de coude.

[0045] La troisième portion 4b s'étend orthoradialement ou sensiblement orthoradialement relativement à l'axe A1 depuis l'extrémité de la deuxième portion 4c. Cette troisième portion 4b est, par exemple, définie par la portion 3b' de la troisième ouverture 3' et par l'ouverture 1. La troisième portion 4b constitue, par exemple, l'élément de réception 4b évoqué précédemment. La section du bras 4, au niveau de sa troisième portion 4b, est définie par les diamètres D3b et D1, ainsi que par la largeur L de la portion 3b (mesurée radialement).

[0046] La quatrième portion 4d s'étend radialement ou sensiblement radialement relativement à l'axe A1 depuis une extrémité de la troisième portion 4b. Cette quatrième portion 4d est, par exemple, définie par la portion 3c' de la troisième ouverture et par l'ouverture 2'. La quatrième portion 4d constitue, par exemple, le premier élément de liaison 4d évoqué précédemment.

[0047] Avantageusement, la quatrième portion 4d rejoint la première portion 4a' d'un bras adjacent 4'. Avantageusement encore, cette première portion 4a' de bras adjacent 4' constitue le premier élément élastiquement déformable 4a' évoqué précédemment. Ainsi, dans cette configuration privilégiée, un même élément élastiquement déformable 4a constitue le premier élément élastiquement déformable et le deuxième élément élastiquement déformable de deux structures de réception adjacentes.

[0048] Lors de l'assemblage de l'organe 20, les éléments de réception 4b, 4b' et 4b" sont prévus pour être déplacés relativement à l'axe A1. Pour ce faire, l'arbre de l'organe 20 comprend une portion 20a dont le format, notamment le diamètre D20a, est supérieur au format, notamment au diamètre D1 de la première ouverture 1. Ainsi, l'insertion de la portion 20a dans l'ouverture 1 induit un déplacement des zones d'appui relativement à l'axe A1. Plus particulièrement, le fléchissement des bras élastiques 4, 4', 4" combiné à l'expansion des deuxièmes ouvertures 2, 2', 2" induit avantageusement des déplacements des éléments de réception dans des directions

radiales et orthoradiales en regard de l'axe A1, et ce sans déformation du reste du composant horloger 100, en particulier sans déformation du moyeu 6.

[0049] Avantageusement, les forces de serrage de l'axe 20 sont principalement données par la géométrie des deuxièmes ouvertures 2, 2', tandis que les contraintes appliquées sur le moyeu 6 sont minimisées par la conformation du premier bras 4, et donc des géométries des deux troisièmes ouvertures 3, 3'.

[0050] Dans le premier mode de réalisation illustré par les figures 1 à 4, l'ensemble des structures de réception 10 présente une symétrie d'ordre 3 relativement à l'axe A1. Ainsi, l'ensemble des structures de réception 10 comprend trois deuxièmes ouvertures 2, 2', 2" et trois premiers bras 4, 4', 4" équi-répartis autour de l'axe géométrique A1.

[0051] Un tel agencement permet de maximiser le nombre de bras élastiques tout en minimisant leur raideur, et donc de minimiser les contraintes au sein du matériau constitutif des bras pour une géométrie donnée d'ouverture. Un tel agencement permet donc de minimiser les contraintes au sein des structures de réception 10 pour une force de serrage donnée de l'arbre de l'organe 20.

[0052] Les figures 4A, 4B et 4C illustrent la répartition des contraintes au sein des structures de réception 10 lors des étapes d'assemblage de l'organe 20 au sein du composant horloger 100. La figure 4A représente le composant horloger à l'état de repos c'est-à-dire non-sollicité par le contact du composant horloger. L'entier des structures 10 est ici de couleur noire, qui illustre un niveau de contraintes nul au sein du matériau constitutif des structures 10.

[0053] La figure 4B illustre un état d'assemblage intermédiaire dans lequel une portion de composant horloger 20 vient en contact avec les éléments de réception 4b, 4b' et 4b" et vient les déplacer dans des directions radiales et orthoradiales en regard de l'axe A1 sous l'effet d'un accroissement du diamètre D20 jusqu'au diamètre D20a au fil de l'introduction de l'arbre 20 dans l'ouverture 1. Le maillage de couleur blanche exprime des niveaux de contraintes induits par l'expansion des trois deuxièmes ouvertures 2, 2', 2" et par le fléchissement des trois bras 4, 4', 4". On remarque que le niveau de contraintes au sein du moyeu 6 n'est pas impacté par la déformation élastique des ouvertures 2, 2', 2" et de celle des bras 4, 4', 4".

[0054] La figure 4C illustre le composant horloger 100 une fois l'organe 20 complètement inséré en son sein. On observe que, malgré une propagation des contraintes au sein des bras 4, le moyeu 6 n'est pas ou très peu impacté. Il s'ensuit que le moyeu n'est pas déformé. La périphérie ou serge de la roue n'est *a fortiori* pas déformée.

[0055] Les structures 10 permettent ainsi un assemblage de l'organe 20 au sein du composant 100, sans déformation parasite du moyeu, de bras, ou encore de la serge du composant.

[0056] Un deuxième mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 400 selon l'invention est décrit ci-après en référence à la figure 5. La pièce d'horlogerie est par exemple une montre, comme une montre-bracelet.

[0057] La pièce d'horlogerie comprend un mouvement horloger 300. Le mouvement horloger peut être mécanique, notamment automatique. Le mouvement peut alternativement être électronique.

[0058] Le mouvement comprend un ensemble 200 incluant un organe horloger 20 et un deuxième mode de réalisation de composant horloger 100, l'organe horloger 20 étant monté, en particulier chassé, dans le composant horloger 100.

[0059] Dans ce deuxième mode de réalisation, la pièce d'horlogerie ou le composant horloger ne diffère, par exemple, de la pièce d'horlogerie du premier mode ou du composant horloger du premier mode de préférence que par le fait que le composant horloger ne présente que deux structures de réception.

[0060] De préférence, l'ensemble formé par les deux structures de réception présente une symétrie de révolution d'ordre 2.

[0061] Par ailleurs, dans ce deuxième mode de réalisation, le composant horloger peut être dépourvu de deuxième bras 5. Dans ce cas, les premiers bras 4 peuvent être directement liés mécaniquement au moyeu 6.

[0062] Un troisième mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 400 selon l'invention est décrit ci-après en référence à la figure 6. La pièce d'horlogerie est par exemple une montre, comme une montre-bracelet.

[0063] La pièce d'horlogerie comprend un mouvement horloger 300. Le mouvement horloger peut être mécanique, notamment automatique. Le mouvement peut alternativement être électronique.

[0064] Le mouvement comprend un ensemble 200 incluant un organe horloger 20 et un troisième mode de réalisation de composant horloger 100, l'organe horloger 20 étant monté, en particulier chassé, dans le composant horloger 100.

[0065] Dans ce troisième mode de réalisation, la pièce d'horlogerie ou le composant horloger ne diffère par exemple de la pièce d'horlogerie du premier mode ou du composant horloger du premier mode de préférence que par le fait que le composant horloger présente quatre structures de réception.

[0066] De préférence, l'ensemble formé par les quatre structures de réception présente une symétrie de révolution d'ordre 4.

[0067] En outre, dans ce troisième mode de réalisation, la pièce d'horlogerie ou le composant horloger diffère des pièces d'horlogerie des premier mode et deuxième mode ou des composants horlogers des premier mode et deuxième mode par le fait que les troisièmes ouvertures sont dédoublées. Dans ce troisième mode de réalisation, un élément de structure de réception qui est similaire ou qui assure la même fonction qu'un élément de la structure de réception du premier mode de réalisation ou du deuxième mode de réalisation est identifié par la

même référence numérique à laquelle est ajouté un « 1 » initial.

[0068] Chaque structure de réception 110 comprend un premier bras élastique 14 comprenant une première portion 14a qui est encastrée dans un deuxième bras 15 s'étendant, depuis un moyeu 16, selon une direction sensiblement radiale relativement à l'axe 1A1 de la première ouverture 11. L'encastrement est ici défini par deux troisièmes ouvertures 13a, 13b' s'étendant chacune au moins partiellement orthoradialement relativement à l'axe 1A1. Plus particulièrement, l'encastrement est ici défini par des portions 113a, 113b' respectives des ouvertures 13a, 13b' s'étendant chacune orthoradialement relativement à l'axe 1A1. Une section du bras 14, au niveau de sa première portion 14a, est définie par les diamètres D13a, D13b, ainsi que par la largeur L (mesurée radialement à l'axe 1A1) des portions 113a, 113b'. Par ailleurs, des portions 113b' et 213b' d'une troisième ouverture 13b' permettent de définir, en conjonction avec les première et deuxième ouvertures 11 et 12', des portions 14b, 14c et 14d de bras 14. Le bras 14 présente ainsi une forme de bras coudé.

[0069] Dans ce troisième mode de réalisation illustré par la figure 6, l'ensemble des structures de réception 110 présentant une symétrie de rotation d'ordre 4 relativement à l'axe 1A1, les quatre premiers bras 14, 14', 14", 14* sont équi-répartis autour de l'axe géométrique 1A1. Les portions 14a, 14a', 14a", 14a* sont respectivement encastrées dans des deuxième bras 15, 15', 15", 15*. Dans ce mode de réalisation, les portions 14b, 14b', 14b", 14b* respectives des bras 14, 14', 14", 14* sont respectivement encastrées dans les portions 14a, 14a', 14a", 14a* respectives des bras 14, 14', 14", 14*, via les portions 14c 14c', 14c" et 14c*. Autrement dit, les bras sont imbriqués les uns dans les autres.

[0070] Quel que soit le mode de réalisation ou la variante de réalisation, le composant peut comprendre deux, trois ou quatre structures de réception de l'organe et/ou les structures de réception constituent un ensemble ayant une symétrie de rotation d'ordre N, avec N=2 ou N=3 ou N=4.

[0071] Quel que soit le mode de réalisation ou la variante de réalisation, le composant horloger est de préférence conformé de sorte que, lorsque l'organe est introduit dans la première ouverture, les éléments élastiquement déformables sont principalement sollicités en flexion et/ou les éléments de liaison sont principalement sollicités en compression et/ou les éléments de réception sont principalement sollicités en flexion.

[0072] Quel que soit le mode de réalisation ou la variante de réalisation, le composant horloger comprend de préférence des deuxième ouvertures s'étendant au moins sensiblement radialement relativement à l'axe et débouchant dans la première ouverture, chaque deuxième ouverture limitant orthoradialement deux éléments de réception de deux structures de réception adjacentes et/ou chaque deuxième ouverture séparant un premier élément de liaison d'un deuxième élément de liaison de

deux structures de réception adjacentes.

[0073] Quel que soit le mode de réalisation ou la variante de réalisation, le composant horloger comprend de préférence un même élément élastiquement déformable constituant le premier élément élastiquement déformable et le deuxième élément élastiquement déformable de deux structures de réception adjacentes.

[0074] Quel que soit le mode de réalisation ou la variante de réalisation, le premier élément élastiquement déformable et/ou le deuxième élément élastiquement déformable a de préférence une structure de poutre encastree à une seule de ses extrémités.

[0075] Quel que soit le mode de réalisation ou la variante de réalisation, le composant horloger comprend de préférence des troisièmes ouvertures comprenant chacune une première portion s'étendant au moins sensiblement orthoradialement relativement à l'axe, une deuxième portion s'étendant au moins sensiblement orthoradialement relativement à l'axe et une troisième portion s'étendant au moins sensiblement radialement relativement à l'axe.

[0076] Quel que soit le mode de réalisation ou la variante de réalisation, la première portion délimite de préférence, radialement relativement à l'axe, un élément élastiquement déformable et/ou la deuxième portion délimite de préférence, radialement relativement à l'axe, un élément de réception et/ou la troisième portion délimite de préférence, orthoradialement relativement à l'axe, un élément de liaison.

[0077] Quel que soit le mode de réalisation ou la variante de réalisation, un premier cylindre de révolution d'un premier diamètre est inscrit dans la première ouverture et les deuxièmes ouvertures sont inscrites dans un deuxième cylindre de révolution d'un deuxième diamètre, le deuxième diamètre pouvant valoir entre 1,1 fois et 2,5 fois le premier diamètre.

[0078] Quel que soit le mode de réalisation ou la variante de réalisation, l'élément de réception comprend de préférence au moins une surface ou un point de contact destiné à venir en contact avec l'organe.

[0079] Quel que soit le mode de réalisation ou la variante de réalisation, la première ouverture est inscrite dans un premier cylindre de révolution d'un premier diamètre et les deuxièmes ouvertures sont inscrites dans un deuxième cylindre de révolution d'un deuxième diamètre, le deuxième diamètre valant entre 1,1 fois et 2,5 fois le premier diamètre.

[0080] Quel que soit le mode de réalisation ou la variante de réalisation, le composant horloger peut être réalisé par un procédé d'électroformage ou un procédé de type LIGA ou un procédé de photolithographie et de gravure profonde.

[0081] Quel que soit le mode de réalisation ou la variante de réalisation, le composant horloger peut être réalisé en un matériau fragile ou en Ni ou en NiP ou en Si ou en diamant ou en quartz.

[0082] Quel que soit le mode de réalisation ou la variante de réalisation, le composant horloger peut com-

prendre un moyeu 6 dont le diamètre extérieur est inférieur à 2 mm ou inférieur à 1.5 mm ou inférieur à 1.2 mm, les structures de réception étant liées mécaniquement au moyeu, à l'intérieur du moyeu, c'est-à-dire liées à une surface tournée vers l'intérieur du moyeu.

[0083] Pour les différents modes de réalisation, les sections des structures sont représentées. De préférence, ces sections peuvent être identiques et orientées de la même façon dans tous les différents plans de coupes perpendiculaires à l'axe A1, 1A1. Toutefois, ces sections peuvent aussi évoluer le long de l'axe A1, 1A1. Notamment, les sections peuvent tourner le long de l'axe A1, 1A1 et des formes hélicoïdales peuvent ainsi être réalisées.

[0084] Les solutions de composants horlogers décrites précédemment présentent donc des structures élastiques, prévues pour réceptionner un organe, comme un axe. Ces structures présentent la spécificité d'être particulièrement compactes. Elles peuvent, par exemple, être disposées au centre d'un composant horloger, notamment d'une roue, et être supportées par un moyeu de faible diamètre.

[0085] En outre, de telles structures permettent avantageusement de ne pas induire, lors du chassage de l'organe, de déformation de la géométrie externe du composant horloger, comme la serge, ni de déformation des bras reliant le moyeu à la serge. Par ailleurs, les structures, de par leur compacité, n'ont aucun effet sur l'esthétique ou la géométrie de la majeure partie de l'organe, notamment de la planche de roue. En particulier, les structures n'ont aucun effet sur l'esthétique ou la géométrie de bras reliant un moyeu à une serge de roue. Ainsi, de telles structures peuvent avantageusement être implémentées au sein d'un composant, en particulier d'une roue, au design prédéfini.

[0086] Les composants décrits précédemment sont particulièrement adaptés aux matériaux qui ne comportent pas ou peu de domaine de déformation plastique.

[0087] Les composants décrits sont en particulier conformés afin de minimiser sensiblement, voire d'annuler, toute déformation du reste du composant horloger lorsqu'un organe est chassé dans le composant. En pratique, de tels composants permettent, par exemple, un assemblage robuste, fiable, et pérenne d'une roue d'échappement sur un axe, et ce indépendamment de toute déformation des bras ou du pourtour extérieur, notamment de la denture, de ladite roue risquant d'engendrer un mal-rond.

[0088] Par ailleurs, les structures de réception de tels composants ont pour avantage d'être particulièrement compactes et de s'intégrer ainsi aisément à une esthétique prédéfinie de composant horloger.

[0089] Les composants horlogers décrits sont particulièrement aptes à être montés ou chassés élastiquement sur un axe, sans déformation ou quasiment sans déformation de leur pourtour due à leur montage sur un arbre.

[0090] De préférence, dans la présente demande, par « un élément s'étend selon une première direction », on

entend que l'élément a une première dimension selon cette première direction qui est au moins supérieure, voire au moins deux fois supérieure, à une deuxième dimension selon une deuxième direction perpendiculaire à cette première direction, les première et deuxième directions étant perpendiculaires à l'axe A1, 1A1.

[0091] Alternativement ou complémentirement, dans la présente demande, par « un élément s'étend selon une première direction », on entend que l'élément relie mécaniquement deux éléments distants s'étendant ou s'étendant sensiblement chacun selon une deuxième direction perpendiculaire à la première direction.

Revendications

1. Composant horloger (100) comprenant une première ouverture (1) destinée à recevoir un organe (20) par chassage de ce dernier dans la première ouverture, le composant comprenant un axe (A1 ; 1A1) centré dans la première ouverture et au moins deux structures de réception (10 ; 110) de l'organe, chaque structure de réception comprenant :

- un élément de réception (4b ; 14b) destiné à venir en contact avec l'organe et s'étendant au moins sensiblement orthoradialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1),
- un premier élément de liaison (4c ; 14c) s'étendant au moins sensiblement radialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1) à partir d'une première extrémité de l'élément de réception,
- un deuxième élément de liaison (4d ; 14d) s'étendant au moins sensiblement radialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1) à partir d'une deuxième extrémité de l'élément de réception,
- un premier élément élastiquement déformable (4a ; 14a) s'étendant au moins sensiblement orthoradialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1), et
- un deuxième élément élastiquement déformable (4a' ; 14a') s'étendant au moins sensiblement orthoradialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1),

le premier élément de liaison reliant mécaniquement la première extrémité de l'élément de réception au premier élément élastiquement déformable et le deuxième élément de liaison reliant mécaniquement la deuxième extrémité de l'élément de réception au deuxième élément élastiquement déformable.

2. Composant horloger selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comprend deux ou trois ou quatre structures de réception (10 ; 110) de l'organe et/ou **en ce que** les structures de réception constituent un ensemble ayant une symétrie de rotation d'ordre N, avec N=2 ou N=3 ou N=4.

3. Composant horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est conforme de sorte que, lorsque l'organe (20) est introduit dans la première ouverture, les éléments élastiquement déformables sont principalement sollicités en flexion et/ou les éléments de liaison sont principalement sollicités en compression et/ou les éléments de réception sont principalement sollicités en flexion.

4. Composant horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend des deuxième ouvertures (2, 2', 2" ; 12, 12', 12", 12*) s'étendant au moins sensiblement radialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1) et débouchant dans la première ouverture, chaque deuxième ouverture limitant orthoradialement deux éléments de réception de deux structures de réception adjacentes et/ou chaque deuxième ouverture séparant un premier élément de liaison d'un deuxième élément de liaison de deux structures de réception adjacentes.

5. Composant horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** même élément élastiquement déformable (4a ; 14a) constitue le premier élément élastiquement déformable et le deuxième élément élastiquement déformable de deux structures de réception adjacentes.

6. Composant horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier élément élastiquement déformable et/ou le deuxième élément élastiquement déformable a une structure de poutre encastrée à une seule de ses extrémités.

7. Composant horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend des troisièmes ouvertures (3 ; 13a, 13b) comprenant chacune une première portion (3a ; 113a) s'étendant au moins sensiblement orthoradialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1), une deuxième portion (3b ; 113b) s'étendant au moins sensiblement orthoradialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1) et une troisième portion (3c ; 213a, 213b) s'étendant au moins sensiblement radialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1).

8. Composant horloger selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la première portion (3a ; 13a) délimite, radialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1), un élément élastiquement déformable (4a ; 14a) et/ou **en ce que** la deuxième portion (3b ; 13b) délimite, radialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1), un élément de réception et/ou **en ce que** la troisième portion (3c ; 13c) délimite, orthoradialement relativement à l'axe (A1 ; 1A1), un élément de liaison.

9. Composant horloger selon l'une des revendications

précédentes, **caractérisé en ce qu'**un premier cylindre d'un premier diamètre (D1) est inscrit dans la première ouverture et les deuxièmes ouvertures sont inscrites dans un deuxième cylindre d'un deuxième diamètre (D2), le deuxième diamètre variant entre 1,1 fois et 3 fois le premier diamètre. 5

10. Composant horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de réception comprend au moins une surface ou une zone d'appui linéique destinée à venir en contact avec l'organe. 10
11. Composant horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est réalisé par un procédé d'électroformage ou un procédé de type LIGA ou un procédé de photolithographie et de gravure profonde et/ou **en ce qu'**il est réalisé en un matériau fragile ou en Ni ou en NiP ou en Si ou en diamant ou en quartz. 15
20
12. Composant horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comprend un moyeu (6 ; 16) dont le diamètre extérieur (D6) est inférieur à 2 mm ou inférieur à 1.5 mm ou inférieur à 1.2 mm, les structures de réception étant liées mécaniquement au moyeu, à l'intérieur du moyeu. 25
13. Ensemble (200) comprenant un composant horloger (100) selon l'une des revendications précédentes et un organe (20), l'organe étant notamment monté ou chassé dans l'ouverture. 30
14. Mouvement horloger (300) comprenant un composant selon l'une des revendications 1 à 12 ou un ensemble selon la revendication 13. 35
15. Pièce d'horlogerie (400), notamment montre, en particulier montre bracelet, comprenant un mouvement selon la revendication précédente ou un ensemble selon la revendication 13 ou un composant selon l'une des revendications 1 à 12. 40

45

50

55

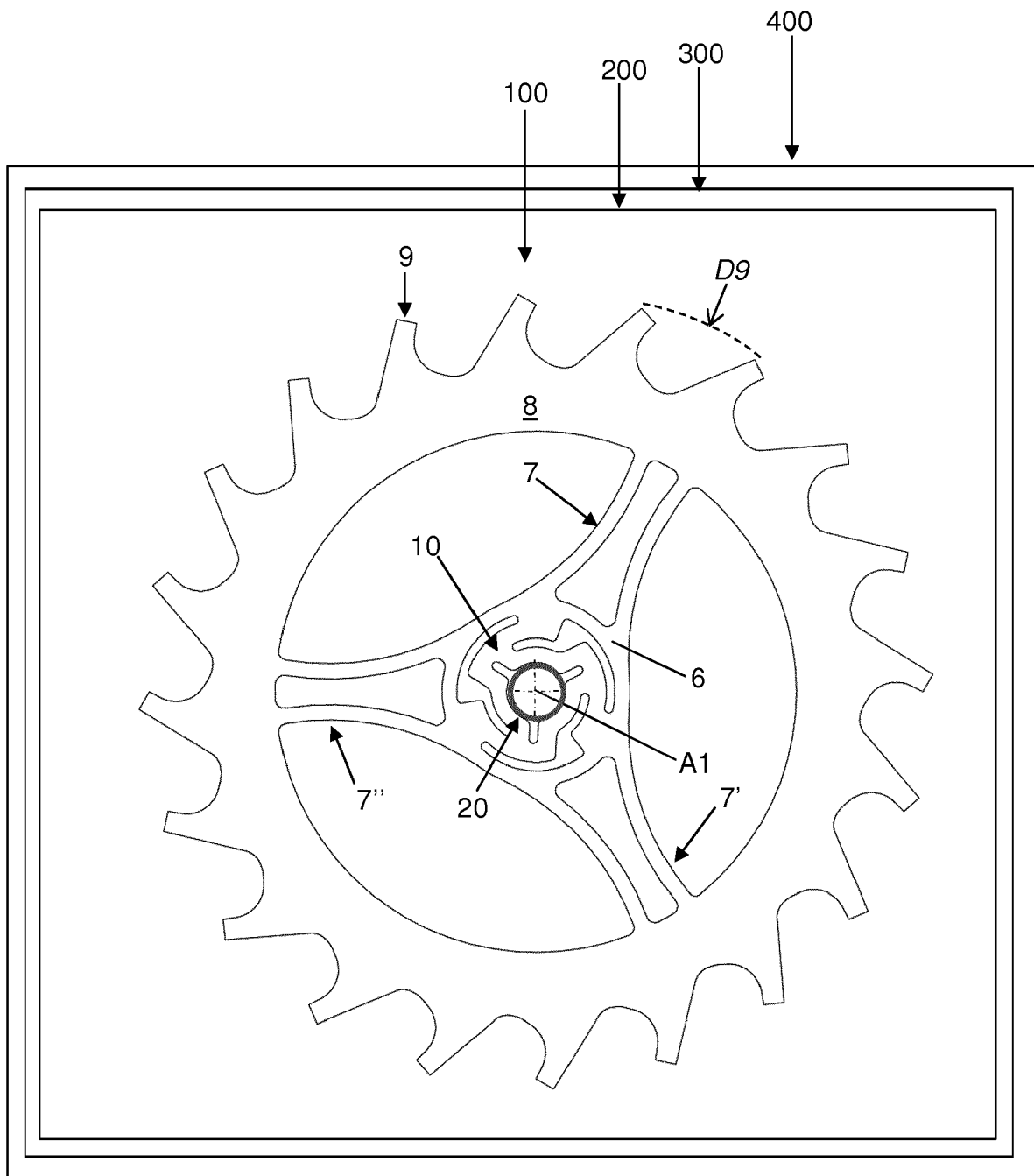


Figure 1

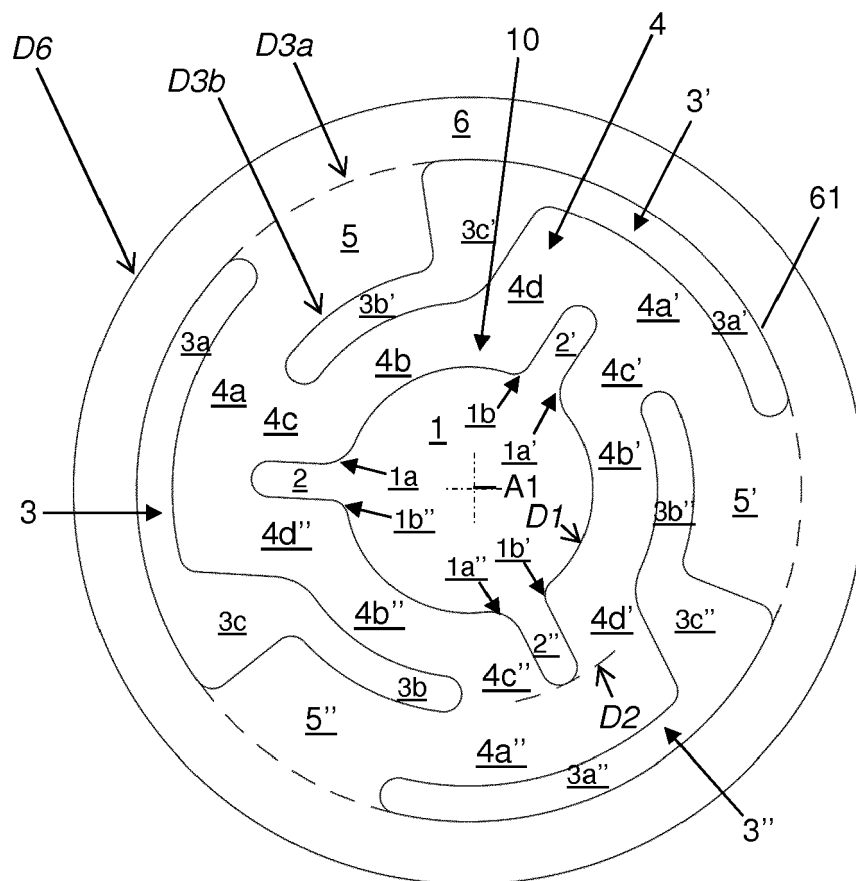


Figure 2

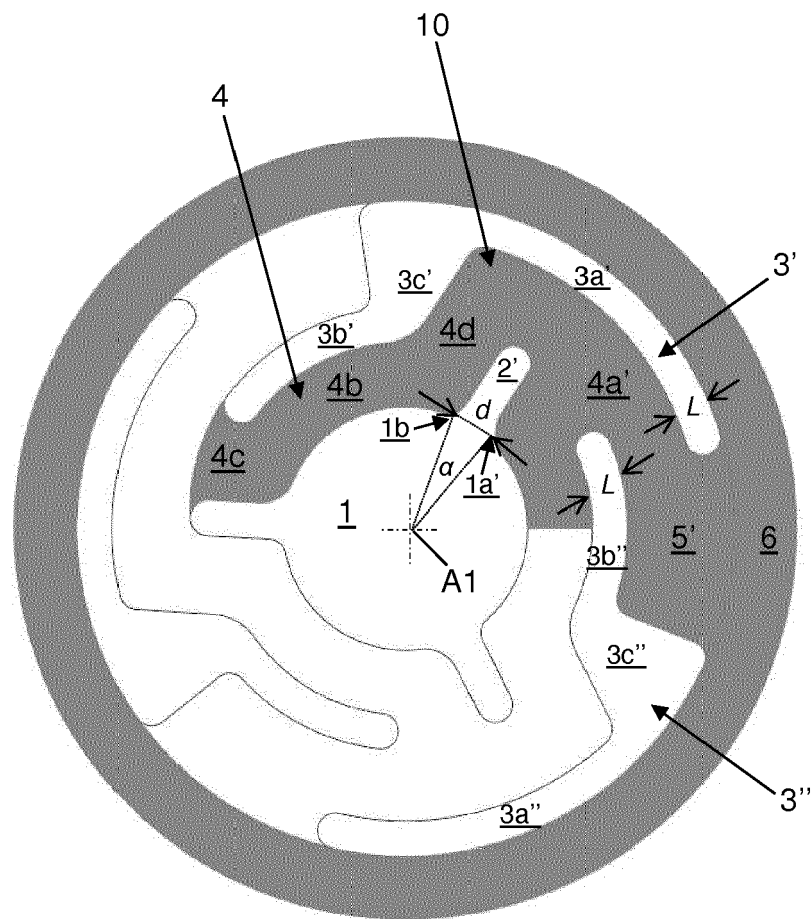


Figure 3

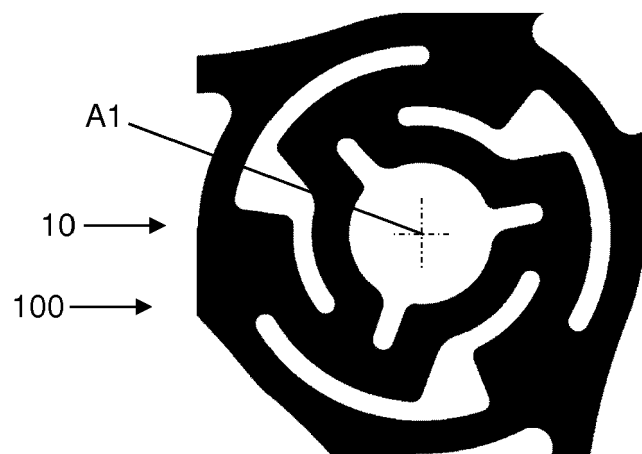


Figure 4A

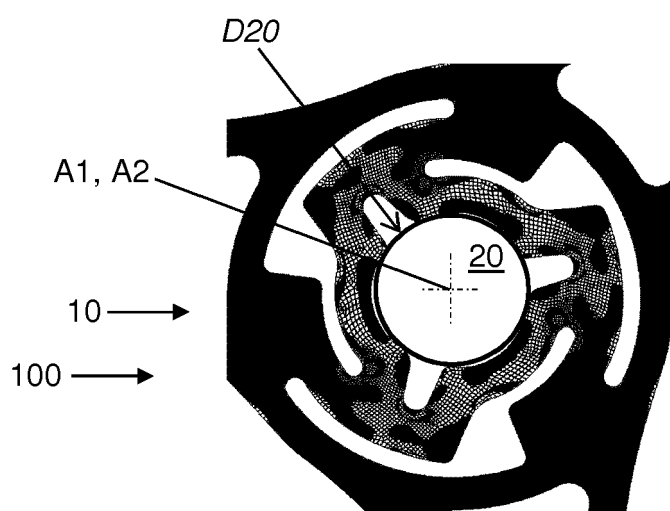


Figure 4B

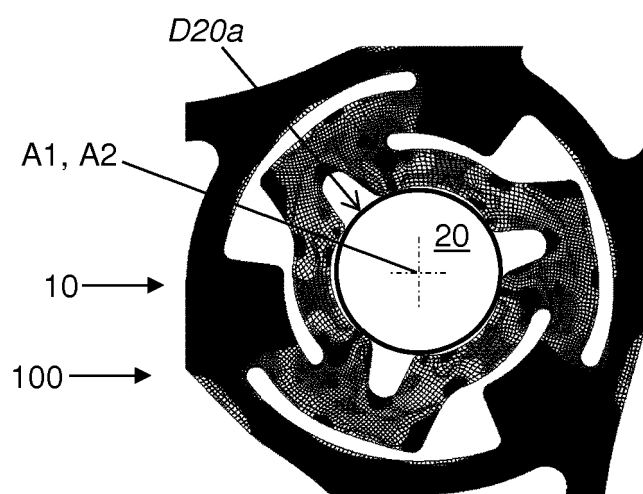


Figure 4C

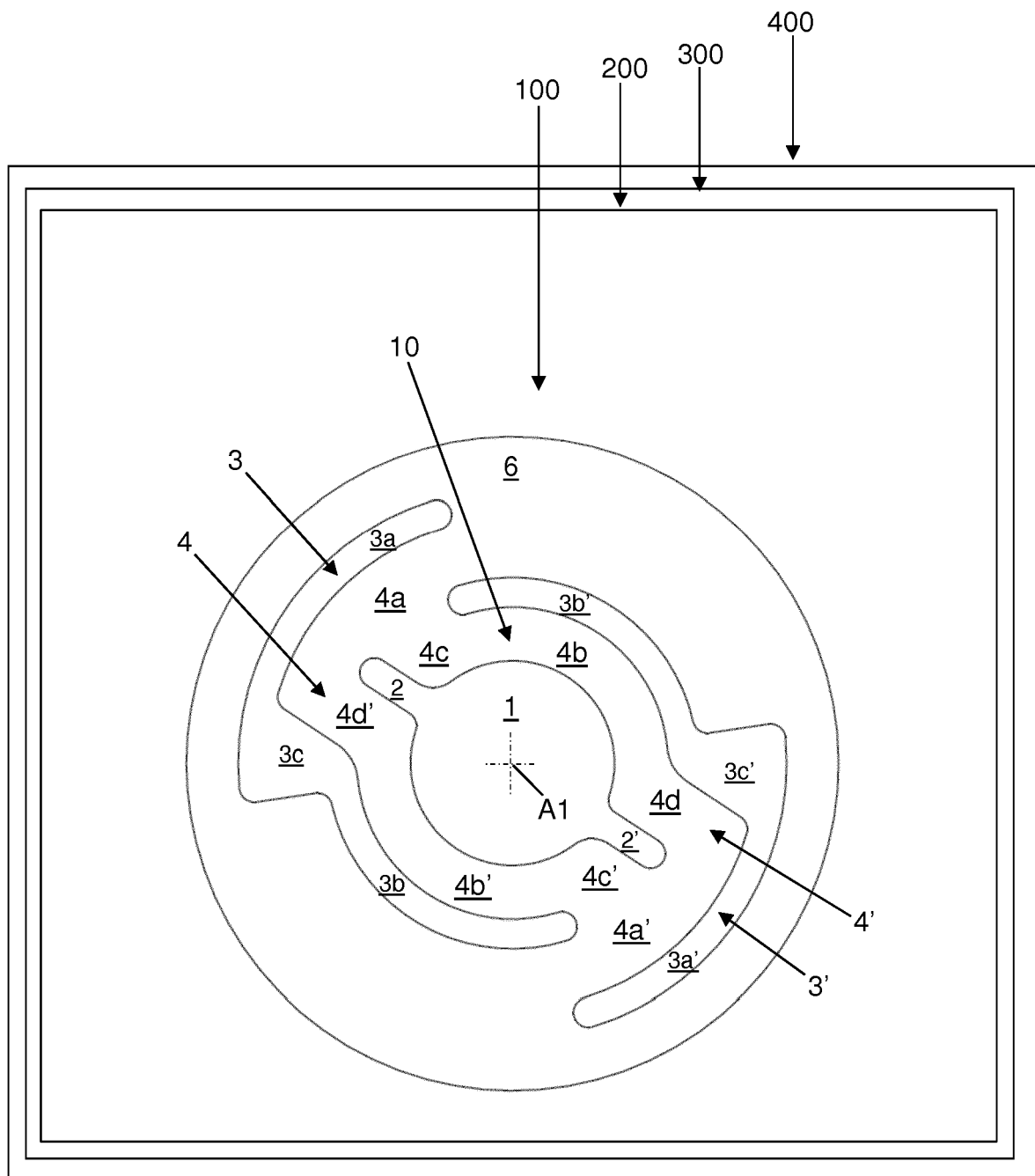


Figure 5

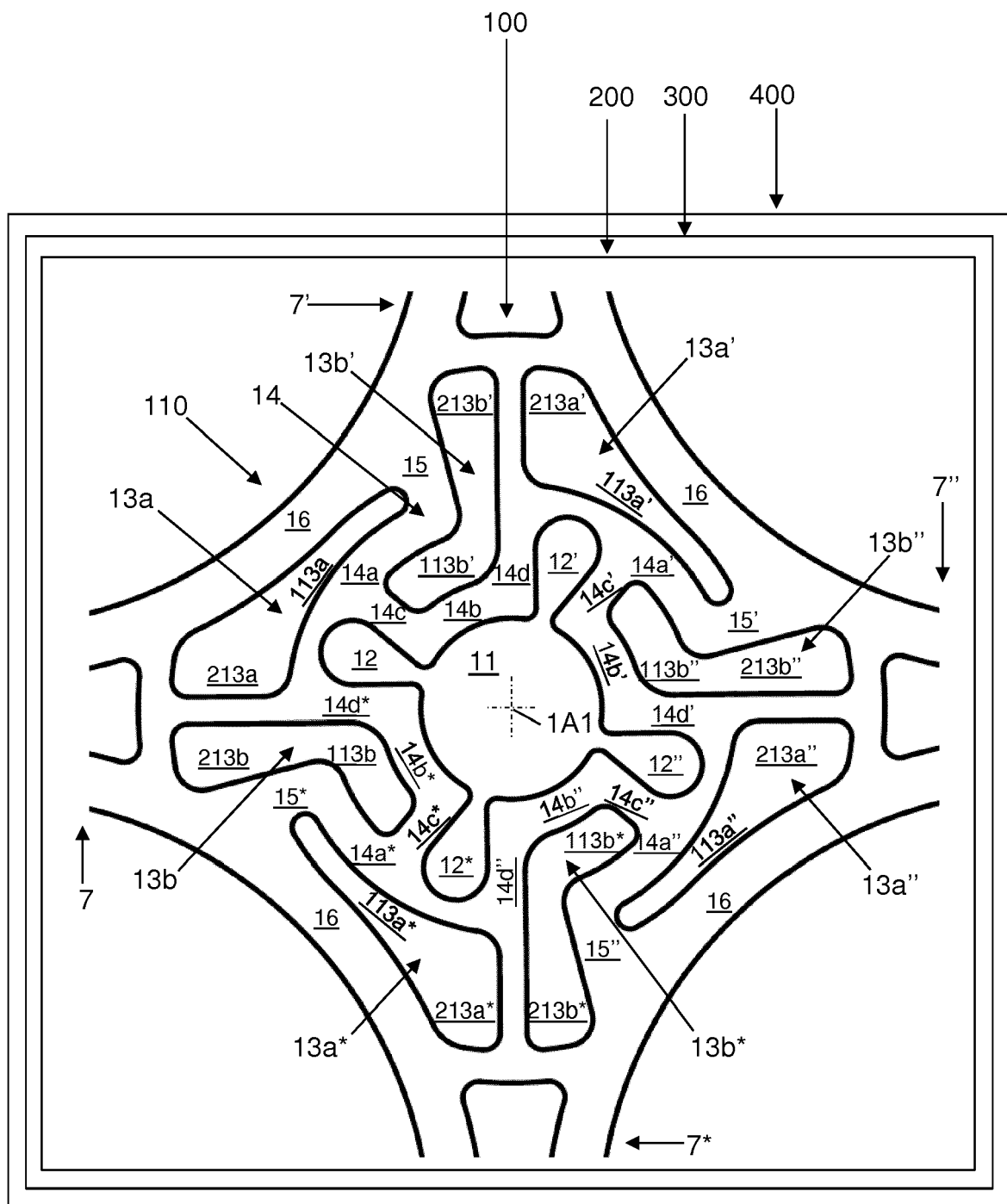


Figure 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 19 3852

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	JP 2006 071503 A (SEIKO EPSON CORP) 16 mars 2006 (2006-03-16)	1-4, 7-11, 13-15	INV. G04B13/02 G04B15/14
A	* alinéas [0035] - [0037]; figure 5 *	5,6,12	
A	FR 1 222 456 A (EBAUCHESFABRIK ETA AG) 10 juin 1960 (1960-06-10) * abrégé; figure 2 *	1-15	
A	EP 1 580 624 A2 (PIERRE KUNZ SA [CH]) 28 septembre 2005 (2005-09-28) * abrégé; figures 1,2 *	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		10 février 2020	Sigrist, 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 19 19 3852

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.
10-02-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2006071503 A	16-03-2006	AUCUN	
FR 1222456 A	10-06-1960	CH 338146 A FR 1222456 A US 2995019 A	30-04-1959 10-06-1960 08-08-1961
EP 1580624 A2	28-09-2005	CH 699813 B1 EP 1580624 A2 JP 2005273910 A RU 2363028 C2 SG 115802 A1 US 2005217169 A1	14-05-2010 28-09-2005 06-10-2005 27-07-2009 28-10-2005 06-10-2005

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 700024 [0004]
- WO 2012079976 A [0004]
- EP 1826634 A [0004]
- WO 2016192957 A [0005]
- EP 3056948 A [0005]
- JP 2012185128 B [0006] [0007]
- EP 2219083 A [0007]