



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.02.2022 Bulletin 2022/07

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 13/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **20190761.5**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 13/022

(22) Date de dépôt: **12.08.2020**

(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: **Patek Philippe SA Genève**
1204 Genève (CH)

(72) Inventeur: **LE BRIS, Jean-Baptiste**
74970 Marignier (FR)

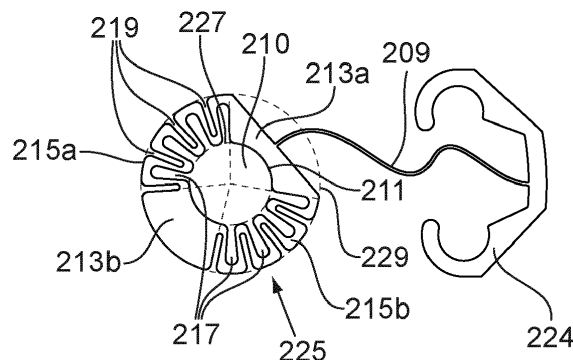
(74) Mandataire: **Micheli & Cie SA**
Rue de Genève 122
Case Postale 61
1226 Genève-Thônex (CH)

(54) **COMPOSANT HORLOGER COMPORTANT UNE OUVERTURE DESTINEE AU CHASSAGE D'UN AXE**

(57) Le composant horloger comprend un élément (225) en forme de plaquette ajourée qui est réalisé en une seule pièce d'un matériau fragile et qui comporte une ouverture (211) destinée au chassage d'un axe (210). L'élément en forme de plaquette ajourée est constitué d'au moins une partie de liaison (213a, 213b) et d'au moins une partie élastique (215a, 215b), partie de liaison étant agencée de manière à relier l'élément (225) en forme de plaquette ajourée au reste du composant, et la

partie élastique (215a, 215b), présentant une pluralité d'encoches intérieures (217) et une pluralité d'encoches extérieures (219), les encoches intérieures et les encoches extérieures étant agencées en alternance, de sorte qu'un tronçon de la partie élastique (215a, 215b) qui est délimité de part et d'autre par deux encoches extérieures (219) contient toujours une encoche intérieure (217), et *vice versa*.

Fig.3



Description

[0001] La présente invention concerne un composant horloger comprenant un élément en forme de plaquette ajourée qui est réalisé en une seule pièce d'un matériau fragile et qui comporte une ouverture destinée au chassage d'un axe.

ART ANTERIEUR

[0002] Dans le domaine de la micromécanique horlogère, on a très largement recours au chassage pour assujettir un composant, par exemple une roue, sur un arbre ou un piton. Lorsque le matériau constituant le composant possède un domaine plastique, ce qui est le cas des métaux et des alliages métalliques, on sait calculer les tolérances nécessaires pour l'arbre et l'alésage, de façon à avoir un ajustement serré sans risquer de briser le composant, ou de le déformer. Lorsque le matériau ne possède pas, ou très peu, de domaine plastique, ce qui est le cas notamment du verre, du quartz et du silicium, le risque est grand de briser le composant au montage. Or ces matériaux sont largement utilisés en horlogerie en raison notamment de leur insensibilité aux champs magnétiques, de leur très faible coefficient d'expansion thermique, et de leur densité bien inférieure à celle des métaux et alliages. De plus, les technologies de micro-usinage modernes permettent de réaliser des formes complexes avec une grande précision.

[0003] Dans ce contexte, on a déjà proposé de munir de bras de serrage le composant que l'on désire assujettir sur un arbre, ce dernier étant ainsi maintenu élastiquement entre les bras de serrage. La demanderesse a toutefois observé que, dans un encombrement donné, de tels assemblages ne permettent pas toujours d'avoir des tolérances dimensionnelles qui soient suffisantes pour absorber les variations géométriques, tout en assurant simultanément que le couple de transmission ait une limite maximum avant glissement qui soit suffisante elle aussi.

BREF EXPOSE DE L'INVENTION

[0004] Un but de la présente invention est de remédier aux inconvénients de l'art antérieur qui viennent d'être expliqués. La présente invention atteint ce but ainsi que d'autres en fournissant un composant horloger qui est conforme à la revendication 1 annexée.

[0005] Conformément à l'invention, l'élément comportant l'ouverture destinée au chassage d'un axe comprend au moins une première partie et au moins une deuxième partie, la première partie, dite partie de liaison, étant agencée de manière à relier l'élément en forme de plaquette ajourée au reste du composant horloger, et la deuxième partie, dite partie élastique, présentant une pluralité d'encoches intérieures entaillant son côté intérieur, et une pluralité d'encoches extérieures découpées dans son côté extérieur. De plus, les encoches intérieures

et les encoches extérieures sont orientées radialement par rapport à l'ouverture destinée au chassage de l'axe, et sont agencées en alternance de sorte qu'un tronçon de la partie élastique qui est délimité de part et d'autre par deux encoches extérieures contient toujours une encoche intérieure, et inversement.

[0006] La présence des encoches intérieures et des encoches extérieures a pour effet de réduire par endroit la distance entre les bords intérieur et extérieur de la partie élastique. Cette dernière comprend ainsi une succession d'endroits resserrés qui sont plus faciles à déformer élastiquement. Plus l'épaisseur de matière est réduite, plus un endroit est facile à déformer. De plus, comme les endroits étroits jouxtent toujours au moins une encoche, leurs déformations se répercutent sur le degré d'ouverture de l'encoche en question. En résumé, les deux bords de chaque encoche vont s'écarter ou se rapprocher en fonction des déformations des endroits étroits. On comprendra que l'écartement simultané des bords des encoches intérieures résulte en un allongement du côté intérieur de la partie élastique, alors que l'écartement simultané des bords des encoches extérieures résulte en un allongement de son côté extérieur. Enfin, un écartement simultané des bords des encoches intérieures et des bords des encoches extérieures résulte en un allongement général de la partie élastique.

[0007] Conformément à un mode de réalisation particulier, la partie de liaison présente un côté intérieur dont la forme est complémentaire de celle de l'axe et un côté extérieur dont la portion centrale n'est pas déformée de manière significative lors du chassage.

[0008] Le chassage d'un axe est associé à un allongement de la partie élastique. On comprendra qu'il en résulte une distorsion non négligeable de la forme extérieure de l'élément en forme de plaquette ajourée. Dans ces conditions, il est avantageux que la partie de liaison ne soit que peu déformée. En effet, cette caractéristique permet d'absorber les variations géométriques dues aux tolérances sans provoquer de variations sensibles de la position du centre de pivotement relativement au reste du composant.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0009] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1, 2 et 3 sont des vues en plan de trois composants horlogers constitués chacun d'une base et d'un élément rotatif relié à la base par un bras élastique, les trois composants horlogers étant respectivement conformes à un premier, un deuxième et à un troisième mode de réalisation particulier de l'invention ;
- les figures 4, 5 et 6 sont différentes vues d'un com-

posant horloger conforme à un quatrième mode de réalisation particulier de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE MODES DE REALISATION

[0010] La figure 1 est une vue en plan d'un composant horloger qui est conforme à un premier mode de réalisation exemplaire. Le composant illustré dans la figure 1 est destiné à exercer un couple de rappel sur un axe pivoté. On peut voir que le composant comprend un bras élastique 9, une base 24 et un élément 25 en forme de plaquette ajourée. Une des extrémités du bras élastique 9 est reliée au bâti d'une pièce d'horlogerie par l'intermédiaire de la base 24, et l'autre extrémité est reliée à un axe cylindrique 10 par l'intermédiaire de l'élément 25 en forme de plaquette ajourée. L'axe 10 est un axe pivoté qui est chassé dans une ouverture 11 de l'élément 25. Les diamètres respectifs de l'axe 10 et de l'ouverture 11 sont choisis de manière que l'élément 25 exerce sur l'axe 10 une force de serrage d'intensité suffisante pour rendre ces deux éléments solidaires. Dans le présent exemple, l'élément 25, le bras élastique 9 et la base 24 sont réalisés en un matériau fragile ; par exemple en silicium, en quartz ou en verre. De plus, selon une variante avantageuse, ces trois éléments viennent de matière, ou autrement dit, ces trois éléments forment ensemble un composant monobloc réalisé par micro-usinage à partir d'un bloc unique de matériau fragile. La fonction du composant horloger de la figure 1 est d'exercer sur l'axe 10 un couple de

[0011] En se référant toujours à la figure 1, on peut voir que dans cette illustration, on a divisé l'élément 25 en une première et une deuxième partie (référéncées respectivement 13 et 15) au moyen de deux lignes traitillées. La partie 13 à laquelle le bras élastique 9 est rattaché est la première partie, ou partie de liaison. Cette dernière possède un axe de symétrie orienté radialement de façon à passer par le centre de l'ouverture 11 et par le point de fixation de l'extrémité du bras élastique 9, et elle comporte un côté intérieur en arc de cercle dont le rayon de courbure correspond sensiblement à celui de l'axe 10, et un côté extérieur qui comprend un segment central rectiligne s'étendant entre deux épaulements. La deuxième partie, ou partie élastique 15, présente généralement la forme d'un secteur de couronne avec un côté intérieur en arc de cercle dont le rayon de courbure correspond sensiblement à celui de l'axe 10, et un côté extérieur qui est concentrique au côté intérieur. Six encoches intérieures 17 sont découpées dans le côté intérieur et cinq encoches extérieures 19 sont découpées dans le côté extérieur. Les encoches intérieures 17 et extérieures 19 sont régulièrement espacées et agencées en alter-

nance de sorte qu'à l'intérieur de la partie élastique 15, un tronçon délimité par deux encoches intérieures 17 contient toujours une encoche extérieure 19, et inversement.

[0012] Conformément à l'exemple illustré, les encoches intérieures 17 ont la forme d'entailles orientées radialement par rapport à l'axe 10, et elles se terminent chacune par un élargissement circulaire. Leur longueur est comprise entre les trois-quarts et les quatre-cinquièmes de la distance séparant le côté intérieur du côté extérieur. La figure 1 permet d'observer en outre, qu'en raison de la présence des encoches intérieures, la longueur développée du bord intérieur du secteur extensible est égale à au moins quatre fois la longueur du côté intérieur en arc de cercle de la partie élastique.

[0013] Les encoches extérieures 19, quant à elles, présentent sensiblement la forme de demi-lunes dont le rayon est égal à environ un tiers de la distance séparant le côté extérieur du côté intérieur. On peut voir que la proximité entre les encoches intérieures 17 et les encoches extérieures 19 a pour effet de réduire par endroit la distance séparant le bord intérieur de la partie élastique 15 de son bord extérieur. La partie élastique comprend ainsi une succession d'isthmes étroits qui séparent chacun l'extrémité circulaire d'une encoche intérieure 17 du bord en arc de cercle d'une encoche extérieure 19. On comprendra qu'en raison de leur étroitesse, ce sont ces isthmes qui supportent la majeure partie de la déformation lorsque la partie élastique 15 est soumise à des contraintes. On comprendra que le degré d'ouverture des encoches, ou autrement dit l'écartement entre leurs bords, change lorsque les isthmes fléchissent. De plus que l'écartement simultanés des bords de toutes les encoches intérieures résulte en un allongement du côté intérieur de la partie élastique, alors que l'écartement simultané des bords de toutes les encoches extérieures résulte en un allongement de son côté extérieur.

[0014] La figure 2 est une vue en plan d'un composant horloger qui est conforme à un deuxième mode de réalisation exemplaire. Le composant illustré dans la figure 2 comprend un bras élastique 109, une base 124 et un élément 125 en forme de plaquette ajourée. Ce composant est destiné à exercer un couple de rappel sur un axe pivoté 110 qui est chassé dans une ouverture 111 de l'élément 125. Dans le présent exemple, l'élément 125, le bras élastique 109 et la base 124 sont réalisés en un matériau fragile ; par exemple en silicium, en quartz ou en verre. De plus, selon une variante avantageuse, ces trois éléments viennent de matière. Dans la figure 2, le couple de rappel exercé par le composant horloger est orienté dans le sens horaire. Ce composant est destiné à être intégré par exemple dans un mécanisme à came comme celui qui est décrit dans le document de brevet EP 3 598 242 A1.

[0015] En se référant toujours à la vue en plan de la figure 2, on peut voir que le contour de l'élément 125 s'inscrit dans une couronne délimitée par un cercle intérieur 127 et par un cercle extérieur 129 concentriques. On peut voir que le cercle 127 délimite l'ouverture 111,

son rayon étant donc sensiblement égal à celui de l'axe 110. Dans l'illustration de la figure 2, on a divisé la couronne comprise entre le cercle intérieur 127 et le cercle extérieur 129 en une première et une deuxième partie (référéncées respectivement 113 et 115). La partie 113 à laquelle le bras élastiques 109 est rattaché est la première partie, ou partie de liaison. Cette dernière comporte un côté intérieur en arc de cercle qui est superposé au cercle intérieur 127, et un côté extérieur qui est rectiligne. La première partie présente ainsi la forme générale d'un trapèze isocèle dont la petite base ne serait pas rectiligne, mais arrondie concave. On peut voir que le bras élastique 109 est rattaché au milieu du côté extérieur rectiligne de la partie 113. La deuxième partie 115, ou partie élastique, comporte un côté intérieur et un côté extérieur constitués par deux arcs de cercles concentriques qui sont respectivement superposés au cercle intérieur 127 et au cercle extérieur 129. Onze encoches intérieures 117 sont découpées dans le côté intérieur et dix encoches extérieures 119 sont découpées dans le côté extérieur. Les encoches intérieures 117 et extérieures 119 sont régulièrement espacées et agencées en alternance de sorte que, à l'intérieur de la partie élastique 115, un tronçon délimité par deux encoches intérieures 117 contient toujours une encoche extérieure 119, et inversement.

[0016] Conformément à l'exemple illustré, les encoches intérieures 117 et les encoches extérieures 119 ont la forme d'entailles orientées radialement par rapport à l'axe 110. Les encoches intérieures et les encoches extérieures ont la même longueur. Cette dernière est comprise entre 70 et 80% de la distance séparant le côté extérieur de la partie élastique de son côté intérieur. Comme le montre la figure 2, en raison de la présence des encoches intérieures 117, la longueur développée du bord intérieur de la partie élastique est égale à au moins quatre fois, de préférence à au moins dix fois, la longueur du côté intérieur de la partie élastique.

[0017] On peut voir que l'interpénétration des encoches intérieures 117 et des encoches extérieures 119 a pour effet de donner à la partie élastique 115 la forme d'un ruban serpentin qui parcourt en zigzag une plage en forme de secteur de couronne comprise entre le cercle intérieur 127 et le cercle extérieur 129. La partie élastique 115 comprend ainsi une série de tronçons droits qui séparent chacun une encoche intérieure 117 d'une encoche extérieure 119, une première série de tronçons en « U » séparant chacun l'extrémité d'une encoche extérieure 119 du côté intérieur de la partie élastique, et enfin une seconde série de tronçon en « U » séparant chacun l'extrémité d'une encoche intérieure 117 du côté extérieur. On comprendra que chaque tronçon droit est rattaché par une première extrémité à un tronçon en « U » de la première série, et par sa seconde extrémité à un tronçon en « U » de la seconde série. De sorte que les tronçons forment tous ensemble une chaîne unique. On comprendra de plus qu'en raison de leur étroitesse, chacun de ces tronçons est susceptible de se déformer élas-

tiquement en flexion lorsque la partie élastique 115 est soumise à des contraintes. Réciproquement, lorsque les différents tronçons sont déformés, la partie élastique subit elle-même une déformation qui est la résultante des déformations des tronçons individuels. Comme déjà mentionné, les tronçons forment les bords des encoches intérieures et extérieures. Dans ces conditions, le degré d'ouverture des encoches, ou autrement dit l'écartement entre les bords de celles-ci, change lorsque les tronçons fléchissent. On comprendra de plus que l'écartement simultanés des bords des encoches intérieures résulte en un allongement du côté intérieur du secteur extensible, alors que l'écartement simultané des bords des encoches extérieures résulte en un allongement de son côté extérieur. Enfin, l'écartement simultané des bords des encoches intérieures et extérieures résulte en un allongement général de la partie élastique 115.

[0018] La figure 3 est une vue en plan d'un composant horloger qui est conforme à un troisième mode de réalisation exemplaire. A l'instar de ce qui était le cas avec les composants des figures 1 et 2, le composant illustré dans la figure 3 comprend un bras élastique, une base et un élément en forme de plaquette ajourée (référéncés respectivement 209, 224 et 225). Comme on peut le voir, l'élément 225 partage un grand nombre de caractéristiques avec l'élément 125 illustré dans la figure 2. C'est la raison pour laquelle seules les caractéristiques qui distinguent le troisième mode de réalisation du deuxième seront décrites en détail. La différence principale entre les deux modes de réalisation est que l'élément de la figure 3 comprend quatre parties au lieu de deux. A cet égard, on peut voir sur le dessin que la couronne dans laquelle s'inscrit le contour de l'élément 225 est divisée en quatre secteurs par des lignes radiales en trait interrompu. Les parties de l'élément 225 qui sont contenues dans les quatre secteurs de couronnes sont une première et une deuxième partie de liaison (référéncées respectivement 213a et 213b) et deux parties élastiques 215a, 215b. On peut voir que la première partie de liaison 213a est sensiblement identique à la partie de liaison 113 du précédent mode de réalisation. La partie de liaison 213b, quant à elle, comporte un côté intérieur et un côté extérieur constitués par deux arcs de cercle concentriques. Dans le mode de réalisation qui fait l'objet du présent exemple, la deuxième partie de liaison n'est pas directement reliée avec l'extérieur de l'élément 225, mais sert uniquement de liaison entre les deux parties élastiques 215a et 215b. Leur longueur mise à part, ces dernières sont très semblables à la partie de élastique 115 du précédent mode de réalisation. Chacune des deux parties élastiques comporte quatre encoches intérieures 217 qui sont découpées dans son côté intérieur et quatre encoches extérieures 219 qui sont découpées dans le côté extérieur. A l'intérieur d'une partie élastique 215a, 215b, un tronçon délimité par deux encoches intérieures 217 contient toujours une encoche extérieur 219, et inversement. En raison de la présence des encoches intérieures 217, la longueur développée du bord intérieur

de l'une ou l'autre des parties élastiques est égale à au moins quatre fois, de préférence à au moins cinq fois, la longueur du côté intérieur de la partie élastique concernée.

[0019] Les figures 4, 5 et 6 sont différentes vues d'un composant horloger qui est conforme à un quatrième mode de réalisation particulier de l'invention. Le composant illustré dans ces quatre figures comprend une roue (référéncée 308) et un élément en forme de plaquette ajourée (référéncé 325). La roue 308 est prévue pour être assujettie sur un axe 310 par l'intermédiaire de l'élément 325 en forme de plaquette ajourée. Une fois assujettis, l'axe 310 et le composant horloger constituent ensemble un mobile apte à faire partie d'un rouage horloger. L'élément 325 en forme de plaque ajourée présente une ouverture 311 dans laquelle l'axe 310 peut être chassé. Les figures 5 et 6 montrent le composant horloger assujetti sur l'axe 310, alors que la vue partielle de la figure 4 le montre préalablement au chassage de l'axe à travers l'ouverture 311. Si on considère uniquement les éléments qui sont montrés dans la figure 4, la différence principale entre le composant horloger selon le troisième mode de réalisation et le composant horloger selon le quatrième est que l'élément 325 ne vient pas de matière avec les autres parties du composant. Les figures montrent en effet que l'élément 325 en forme de plaque ajourée est fixé sur la roue 308 au moyens de deux tenons cylindriques à tête plate (référéncés 331 et 333). Pris isolément, l'élément 325 partage un grand nombre de caractéristiques avec l'élément 225 illustré dans la figure 3. On peut voir tout d'abord qu'il présente la forme générale d'une couronne, et que cette dernière est subdivisée en quatre secteurs de couronne par des lignes radiales qui sont tracées en traits interrompus dans la figure 4. Une première paire de secteurs de couronne est occupée par deux parties élastiques 315a, 315b qui sont identiques. L'autre paire de secteurs de couronne est occupée par deux parties de liaison 313a, 313b qui sont identiques également. Les deux parties élastiques 315a et 315b sont très semblables aux parties élastiques 215a, 215b du précédent mode de réalisation. Chacune d'elles comporte quatre encoches intérieures 317 découpées dans son côté intérieur et cinq encoches extérieures 319 découpées dans son côté extérieur. A l'intérieur de chaque partie élastique 315a, 315b, un tronçon délimité par deux encoches extérieures 319 contient toujours une encoche intérieure 317, et vice versa.

[0020] Les deux parties de liaison 313a, 313b, quant à elles, comportent chacune un côté intérieur en arc de cercle et un côté extérieur formé de deux segments rectilignes qui s'étendent de part et d'autre d'une large encoche centrale (référéncées respectivement 335a et 335b). L'encoche centrale de chacune des parties de liaison 313a, 313b est orientée radialement. La figure 4 montre également que les deux tiges cylindriques 337 des tenons 331, 333 sont engagées latéralement dans les deux encoches 335a, 335b. Comme déjà mentionné, les tenons 331, 333 sont agencés pour solidariser l'élé-

ment 325 et la roue (non représentée dans la figure 4), et on comprendra que leur présence bloque en particulier toute rotation de l'élément 325 en forme de plaque ajourée dans le plan de la roue 308. On peut voir que les encoches 335a, 335b sont conformées de manière à permettre aux parois latérales des encoches de glisser à frottement gras contre les tiges cylindriques 337 des tenons 331, 333. Cette caractéristique donne la possibilité aux parties de liaison 313a, 313b de l'élément 325 en forme de plaque ajourée de se déplacer radialement.

[0021] Les dimensions des quatre secteurs de couronne sont choisies de manière que les bords de l'ouverture 311 exercent sur l'axe 310 une force élastique de serrage d'intensité suffisante pour engendrer un couple de liaison statique ayant pour effet d'assujettir l'élément 325 à l'axe 310, aussi longtemps que le couple de transmission du mobile demeure inférieur au couple de liaison statique. On comprendra que la valeur du couple de liaison statique correspond à la valeur maximum que peut prendre le couple de transmission avant glissement. Lorsque le couple de transmission est supérieur au couple de liaison statique, l'élément 25 n'est plus assujetti, mais il est au contraire libre de tourner à friction autour de l'axe 310. La possibilité de mettre en œuvre le composant horloger de l'invention aussi bien au-dessus qu'au-dessous de la limite de glissement donne la possibilité de réaliser par exemple des embrayages à glissement. Comme déjà mentionné, la figure 4 montre l'élément 325 tel qu'il se présente préalablement au chassage d'un axe à travers l'ouverture 311. On peut comprendre que lorsque l'axe 310 est ensuite inséré dans l'ouverture, il écarte les deux parties de liaison 313a, 313b en les repoussant radialement. L'écartement maximum est atteint lorsque les tiges cylindriques 337 des deux tenons 331, 333 arrivent en butée contre le fond des deux encoches 335a, 335b. C'est la présence des deux parties élastiques 315a, 315b qui permet aux parties de liaison 313a, 313b de s'écarter. La vue en plan de la figure 5 et la vue en coupe longitudinale de la figure 6 montrent le composant horloger assujetti à l'axe 310.

[0022] Comme le montre les figures, la roue 308 est une roue dentée percée d'un trou central 321 permettant le passage de l'axe 310. La face supérieure de la planche de la roue 308 présente une grande creusure circulaire 323 à fond plat qui est concentrique avec le trou central. L'élément 325 en forme de plaque ajourée est fixé sur le fond de la creusure 323. On peut voir que les deux tenons 331, 333 qui servent à solidariser l'élément 325 avec la roue 308 sont chassés dans deux trous de fixation qui sont percés à travers le fond de la creusure de part et d'autre du trou central 321. Les tiges cylindriques 337 des tenons 331, 333 sont insérées latéralement dans les encoches 335a, 335b de sorte que chacune des parties de fixation 313a, 313b est prise en sandwich entre le fond de la creusure 323 et la tête 339 d'un des tenons 331, 333. On comprendra donc que la liaison entre la roue 308 et les parties de liaison 313a, 313b n'a qu'un seul degré de liberté, et que les parties de liaison peuvent

uniquement se déplacer radialement en direction de l'un ou l'autre des deux trous de fixation.

[0023] En se référant plus particulièrement à la vue en coupe longitudinale de la figure 6, on peut voir que l'axe 310 est formé d'une tige cylindrique 341 se terminant par un pivot 343 à chaque extrémité. La tige cylindrique 341 comporte également, proche d'une de ses extrémités, un collet 345 contre lequel peut venir buter l'élément 325 en forme de plaque ajourée lorsque l'axe 310 est chassé dans l'ouverture 311 par son autre extrémité. On comprendra que la fonction du collet 345 est de déterminer le positionnement axial de la roue 308 par rapport à l'axe 310.

[0024] On comprendra en outre que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour un homme du métier peuvent être apportées au mode de réalisation qui fait l'objet de la présente description sans sortir du cadre de la présente invention définie par les revendications annexées.

Revendications

1. Composant horloger comprenant un élément (25 ; 125 ; 225 ; 325) en forme de plaquette ajourée qui est réalisé en une seule pièce d'un matériau fragile et qui comporte une ouverture (11 ; 111 ; 211 ; 311) destinée au chassage d'un axe (10 ; 110 ; 210 ; 310), **caractérisé en ce que** l'élément (25 ; 125 ; 225 ; 325) en forme de plaquette ajourée comprend au moins une partie de liaison (13 ; 113 ; 213a, 213b ; 313a, 313b) et au moins une partie élastique (15 ; 115 ; 215a, 215b ; 315a, 315b), lesdites parties comprenant chacune un côté intérieur définissant le bord de l'ouverture (11 ; 111 ; 211 ; 311) et un côté extérieur opposé au côté intérieur, ladite au moins une partie de liaison (13 ; 113 ; 213a, 213b ; 313a, 313b), étant agencée de manière à relier l'élément (25 ; 125 ; 225 ; 325) en forme de plaquette ajourée au reste du composant, et ladite au moins une partie élastique (15 ; 115 ; 215a, 215b ; 315a, 315b), présentant une pluralité d'encoches intérieures (17 ; 117 ; 217 ; 317) entaillant son côté intérieur, et une pluralité d'encoches extérieures (19 ; 119 ; 219 ; 319) découpées dans son côté extérieur, et **en ce que** les encoches intérieures et les encoches extérieures sont orientées radialement et sont agencées en alternance, de sorte qu'un tronçon de ladite au moins une partie élastique (15 ; 115 ; 215a, 215b ; 315a, 315b) qui est délimité de part et d'autre par deux encoches extérieures (19 ; 119 ; 219 ; 319) contient toujours une encoche intérieure (17 ; 117 ; 217 ; 317), et *vice versa*.
2. Composant horloger selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bord intérieur de ladite au moins une partie élastique (15 ; 115 ; 215a, 215b ; 315a, 315b) a une longueur développée qui est égale à au moins quatre fois la longueur de son côté intérieur.
3. Composant horloger selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le côté extérieur et le côté intérieur de ladite au moins une partie élastique (15 ; 115 ; 215a, 215b ; 315a, 315b) sont concentriques.
4. Composant horloger selon l'une des revendications 1, 2 et 3, **caractérisé en ce que** le contour de l'élément (125 ; 225 ; 325) en forme de plaque ajourée présente sensiblement la forme d'une couronne concentrique avec l'axe (110 ; 210 ; 310).
5. Composant horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bord extérieur de ladite au moins une partie élastique (115 ; 215a, 215b ; 315a, 315b) a une longueur développée qui est égale à au moins quatre fois la longueur de son côté extérieur.
6. Composant horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite au moins une partie élastique (115 ; 215a, 215b ; 315a, 315b) de l'élément (125 ; 225 ; 325) en forme de plaque ajourée présente la forme d'un ruban serpenté parcourant en zigzag un secteur de couronne.
7. Composant horloger selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** ladite au moins une partie élastique (115 ; 215a, 215b ; 315a, 315b) comprend une série de tronçons droits séparant chacun une encoche intérieure (117 ; 217 ; 317) d'une encoche extérieure (119 ; 219 ; 319), une première série de tronçons en « U » séparant chacun l'extrémité d'une encoche extérieure (119 ; 219 ; 319) du côté intérieure de la partie élastique (115 ; 215a, 215b ; 315a, 315b), et une seconde série de tronçons en « U » séparant chacun l'extrémité d'une encoche intérieure (117 ; 217 ; 317) du côté extérieur de la partie élastique (115 ; 215a, 215b ; 315a, 315b), chaque tronçon droit étant rattaché par une extrémité à un tronçon en « U » de la première série, et par l'autre extrémité à un tronçon en « U » de la seconde série de sorte que les tronçons forment un ruban unique.
8. Composant horloger selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément (25 ; 125) en forme de plaquette ajourée est constitué par une unique partie de liaison (13 ; 113) et une unique partie élastique (15 ; 115), les deux extrémités de la partie élastique (15 ; 115) étant respectivement solidaires des deux extrémités de la partie de liaison (13 ; 113).
9. Composant horloger selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'élément (225 ; 325) en forme de plaquette ajourée est cons-

titué de deux parties de liaison (213a, 213b ; 313a, 313b) et de deux parties élastiques (215a, 215b ; 315a, 315b), les deux parties élastiques (215a, 215b ; 315a, 315b) étant intercalées chacune entre une extrémité de l'une des deux parties de liaison (213a, 213b ; 313a, 313b) et une extrémité de l'autre partie de liaison. 5

10. Composant horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un bras élastique (9 ; 109 ; 209) et une base (24 ; 124 ; 224), cette dernière étant prévue pour relier une des extrémités du bras élastique (9 ; 109 ; 209) au bâti d'un mouvement horloger, et l'élément (25 ; 125 ; 225) en forme de plaque ajourée étant prévu pour relier l'autre extrémité du bras élastique à l'axe (10 ; 110 ; 210). 10 15
11. Composant horloger selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'il** est réalisé en une seule pièce d'un matériau fragile. 20
12. Composant horloger selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend une roue (308), l'élément (325) en forme de plaque ajourée étant fixé concentriquement sur la roue (308) de manière à relier coaxialement la roue (308) à l'axe (310). 25
13. Composant horloger selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'il** comprend des tenons (331, 333) agencés pour fixer l'élément (325) en forme de plaque ajourée sur la planche de la roue (308). 30

35

40

45

50

55

Fig.1

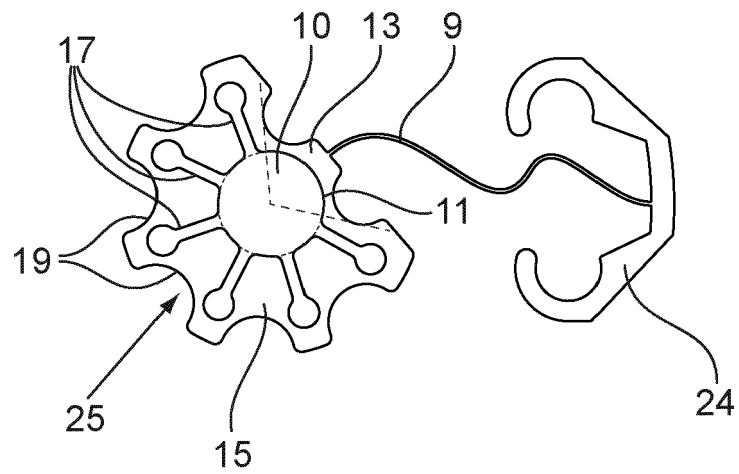


Fig.2

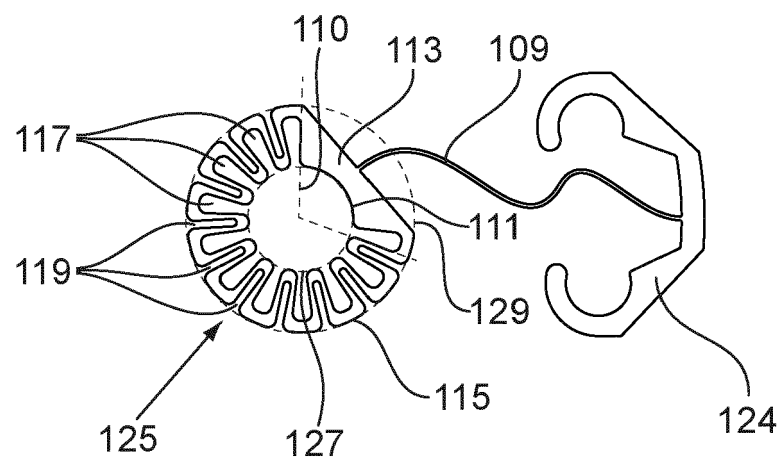


Fig.3

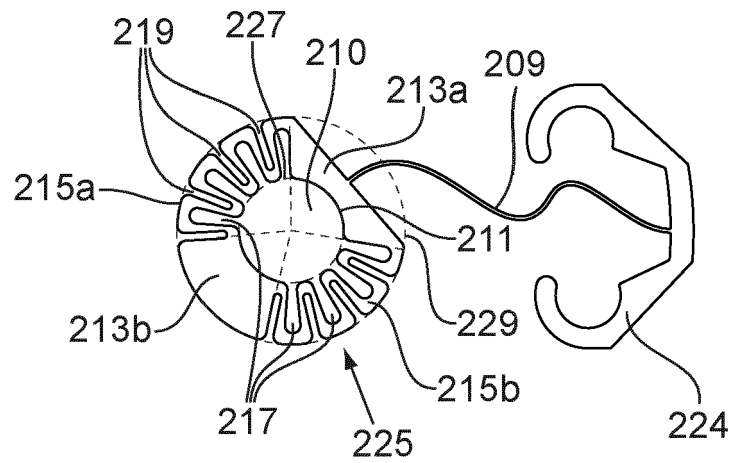


Fig.4

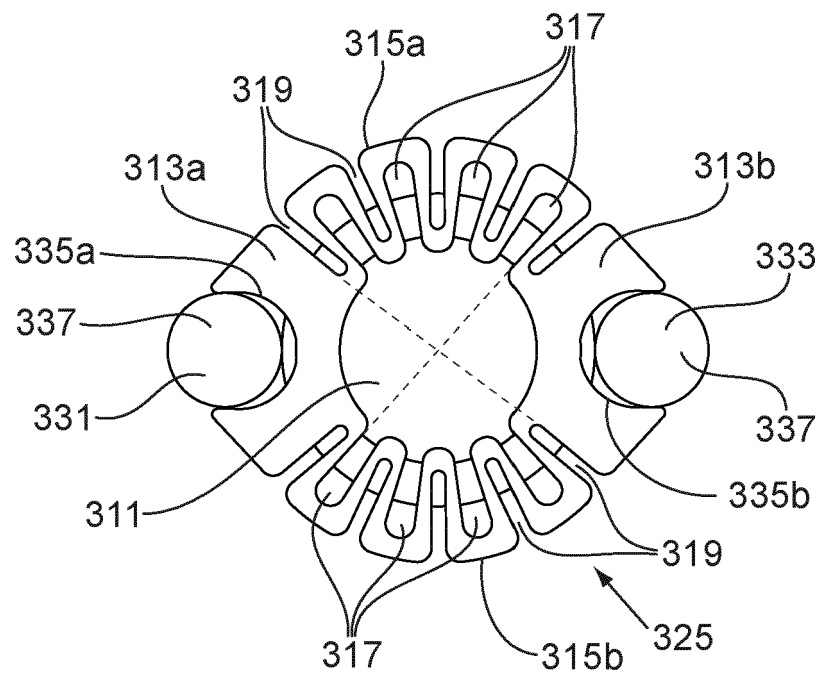


Fig.5

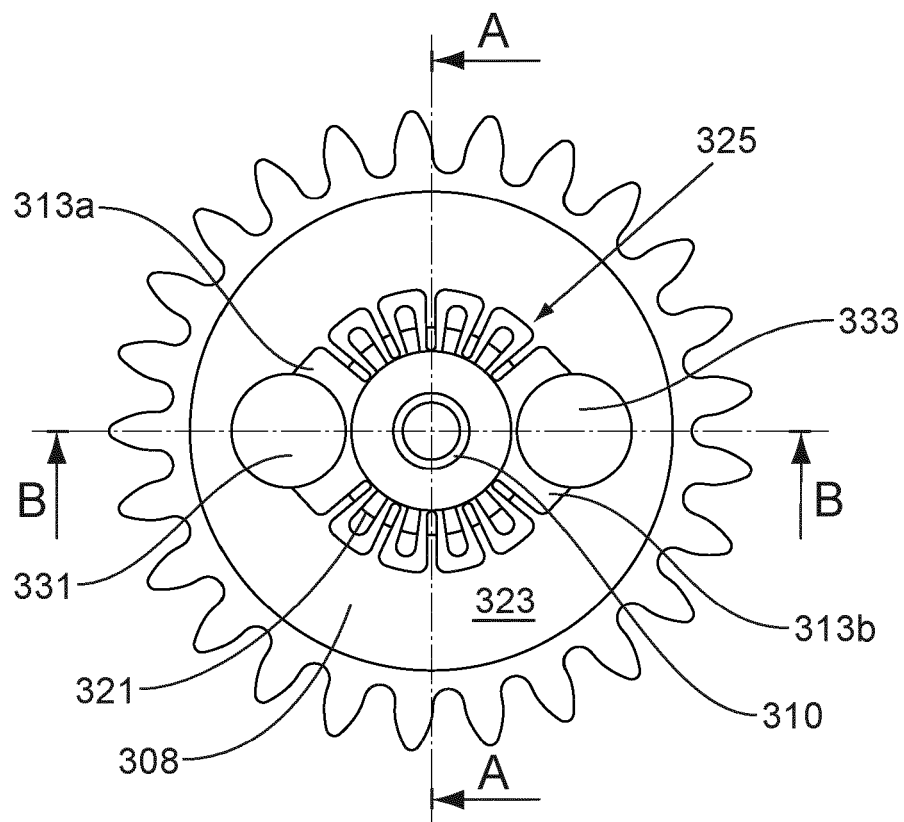
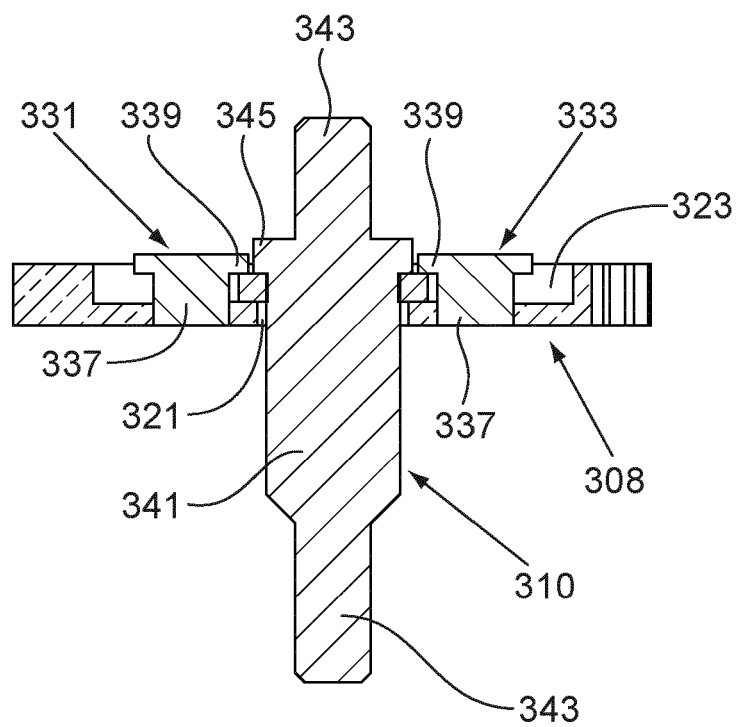


Fig.6





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 19 0761

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	CH 715 369 A2 (NIVAROX SA [CH]) 31 mars 2020 (2020-03-31)	1-8,10,11	INV. G04B13/02
A	* abrégé; figure 1 * * alinéa [0032] *	9,12,13	
X	EP 2 755 093 A2 (MASTER DYNAMIC LTD [CN]) 16 juillet 2014 (2014-07-16)	1-8,10,11	
A	* figure 5 *	9,12,13	
A	EP 1 584 994 A1 (NIVAROX SA [CH]) 12 octobre 2005 (2005-10-12)	1-13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	* abrégé; figure 1 *	1	
A	EP 2 743 782 A1 (NIVAROX SA [CH]) 18 juin 2014 (2014-06-18)	1	G04B
A	* abrégé; figures 1-3 *		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		21 janvier 2021	Lupo, Angelo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 20 19 0761

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.

21-01-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 715369 A2	31-03-2020	AUCUN	
EP 2755093 A2	16-07-2014	CN 103926823 A EP 2755093 A2 HK 1186057 A2 HK 1198374 A1 HK 1198375 A1 US 2014198627 A1	16-07-2014 16-07-2014 07-03-2014 10-04-2015 10-04-2015 17-07-2014
EP 1584994 A1	12-10-2005	AT 421720 T CN 1680892 A EP 1584994 A1 HK 1079580 A1 JP 4630105 B2 JP 2005300532 A KR 20060045507 A TW 200602825 A US 2005219957 A1	15-02-2009 12-10-2005 12-10-2005 07-04-2006 09-02-2011 27-10-2005 17-05-2006 16-01-2006 06-10-2005
EP 2743782 A1	18-06-2014	CN 103869677 A EP 2743782 A1 HK 1199113 A1 JP 5763739 B2 JP 2014115293 A RU 2013154778 A TW 201441778 A US 2014160901 A1	18-06-2014 18-06-2014 19-06-2015 12-08-2015 26-06-2014 20-06-2015 01-11-2014 12-06-2014

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 3598242 A1 [0010] [0014]