



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
25.03.2020 Bulletin 2020/13

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

(21) Numéro de dépôt: **18196010.5**

(22) Date de dépôt: **21.09.2018**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **HERNANDEZ, Ivan**
1785 Cressier (CH)
• **CUSIN, Pierre**
1423 Villars-Burquin (CH)

(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

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

(54) **ORGANE DE MAINTIEN ÉLASTIQUE POUR LA FIXATION D'UN COMPOSANT D'HORLOGERIE SUR UN ÉLÉMENT DE SUPPORT**

(57) L'invention concerne un organe de maintien élastique (1) pour la fixation d'un composant d'horlogerie (2) sur un élément de support (3), comprenant une ouverture (5) dans laquelle est susceptible d'être inséré ledit élément de support (3), l'organe de maintien (1) comprenant des bras rigides (6) et des bras élastiques (7) con-

tribuant à assurer un serrage élastique de l'élément de support (3) dans l'ouverture (5) chaque bras rigide (6) étant pourvu d'une seule zone de contact (8) convexe de l'organe de maintien (1) apte à coopérer avec une portion de contact (10) convexe correspondante de l'élément de support (3).

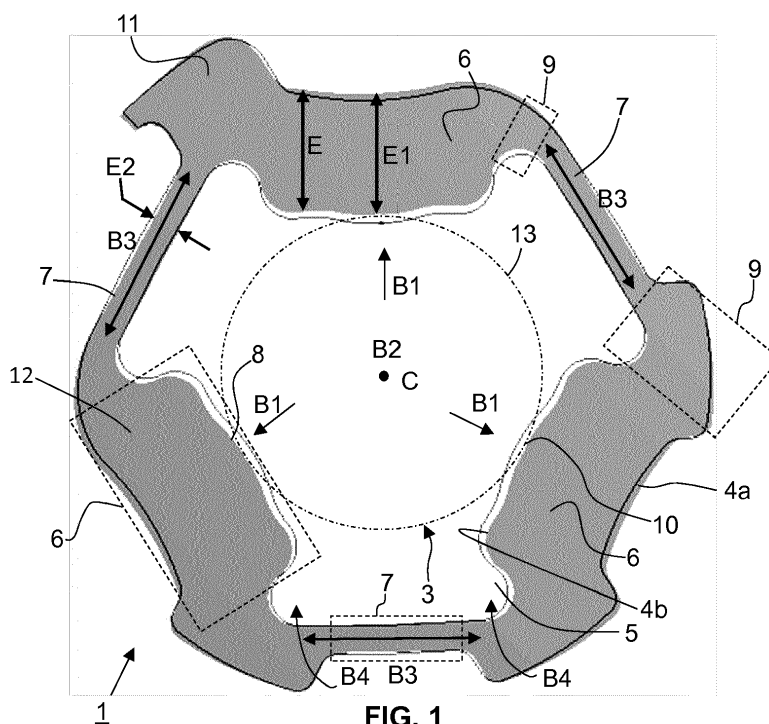


FIG. 1

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention porte sur un organe de maintien élastique pour la fixation d'un composant d'horlogerie sur un élément de support.

[0002] L'invention porte aussi sur un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie et un assemblage d'un tel ensemble avec l'élément de support.

[0003] L'invention porte également sur un procédé de réalisation d'un tel assemblage.

[0004] L'invention porte de plus sur un mouvement d'horlogerie comprenant au moins un tel assemblage.

[0005] L'invention porte enfin sur une pièce d'horlogerie comprenant un tel mouvement.

Arrière-plan de l'invention

[0006] Dans l'état de la technique, on connaît des organes de maintien élastique tels que des viroles d'horlogerie qui participent à des assemblages de spiraux sur des arbres de balancier dans un mouvement d'horlogerie et ce, par un serrage élastique.

[0007] Toutefois, de tels organes de maintien élastique ont pour inconvénient majeur d'imposer dans le cadre de la réalisation de tels assemblages des opérations de montage complexes, longues et coûteuses du fait que ces organes présentent des couples de tenue sur ces arbres de balancier qui sont faibles et limités.

Résumé de l'invention

[0008] Le but de la présente invention est de pallier en tout ou partie les inconvénients cités précédemment en proposant un organe de maintien élastique qui présente un couple de tenue important notamment pour faciliter/simplifier les opérations de montage d'un assemblage d'un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec un élément de support ainsi que d'assurer une tenue suffisante pour garantir un maintien en position dans le plan et garantir sa position angulaire durant la vie du composant.

[0009] A cet effet, l'invention porte sur un organe de maintien élastique pour la fixation d'un composant d'horlogerie sur un élément de support, comprenant une ouverture dans laquelle est susceptible d'être inséré ledit élément de support, l'organe de maintien comprenant des bras rigides et des bras élastiques contribuant à assurer un serrage élastique de l'élément de support dans l'ouverture chaque bras rigide étant pourvu d'une seule zone de contact convexe de l'organe de maintien apte à coopérer avec une portion de contact convexe correspondante de l'élément de support.

[0010] Ainsi grâce à ces caractéristiques, l'organe de maintien élastique est alors apte à supporter un serrage élastique conséquent et donc à emmagasiner une quantité importante d'énergie élastique lorsqu'il est contraint

afin de restituer un couple de tenue important, notamment grâce à une rigidité importante de cet organe de maintien élastique induite notamment par des volumes (ou quantités) de matière conséquents constituant ses bras rigides qui comprennent les structures interne et externe. On notera que ces volumes importants de matière sont plus précisément compris dans les zones de contact qui sont mises sous charges (ou sous contraintes) lors de l'insertion de l'élément de support dans cet organe de maintien.

[0011] De plus, on remarquera que cet organe de maintien élastique est configuré pour que cet emmagasinement d'énergie élastique conduise à des contraintes admissibles au regard de la matière qui constitue un tel organe de maintien tel que le silicium.

[0012] Dans d'autres modes de réalisation :

- chaque zone de contact est définie sur une face intérieure de chaque bras rigide de l'organe de maintien en s'étendant sur tout ou partie d'une épaisseur de cet organe de maintien ;
- chaque zone de contact est apte à coopérer avec la portion de contact correspondante de l'élément de support en étant dans une configuration de contact de type convexe-convexe ;
- l'organe de maintien élastique comprend autant de zones de contact que de portion de contact ;
- l'organe de maintien élastique comprend autant de bras rigides que de bras élastiques ;
- les bras rigides et les bras élastiques sont agencés dans l'organe de maintien de manière successive et alternée ;
- chaque bras rigide est relié en ses deux extrémités opposées à deux bras élastiques différents ;
- chaque bras rigide présente un volume de matière supérieur au volume de matière constituant chaque bras élastique ;
- chaque bras élastique présente une section transversale qui est inférieure à une section transversale de chaque bras rigide ;
- chaque bras élastique présente une section transversale qui est constante dans tout le corps de ce bras élastique ;
- l'organe de maintien élastique comprend un point d'attache avec le composant d'horlogerie ;
- l'organe de maintien élastique est une virole pour la fixation du composant d'horlogerie tel qu'un spiral à un élément de support tel qu'un arbre de balancier ;
- l'organe de maintien élastique réalisé en une matière à base de silicium.

[0013] L'invention concerne aussi l'ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie pour un mouvement d'horlogerie d'une pièce d'horlogerie comprenant un tel organe de maintien.

[0014] Avantageusement, l'ensemble est monobloc.

[0015] L'invention concerne également un assemblage pour un mouvement d'horlogerie d'une pièce d'horlo-

gerie comprenant un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie fixé à un élément de support.

[0016] L'invention concerne en outre un mouvement d'horlogerie comprenant au moins un tel assemblage.

[0017] L'invention concerne aussi une pièce d'horlogerie comprenant un tel mouvement d'horlogerie.

[0018] L'invention concerne également un procédé de réalisation d'un assemblage de l'ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec l'élément de support, comprenant:

- une étape d'insertion de l'élément de support dans l'ouverture de l'organe de maintien élastique dudit ensemble, ladite étape comprenant une sous-étape de déformation élastique de l'organe de maintien élastique pourvue d'une phase de déplacement des bras rigides de l'organe de maintien élastique induisant une double déformation élastique des bras élastiques de cet organe de maintien élastique, et
- une étape de fixation de l'organe de maintien sur l'élément de support comprenant une sous-étape de réalisation d'un serrage élastique radial de l'organe de maintien sur l'élément de support.

Description sommaire des dessins

[0019] 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 vue de face d'un organe de maintien élastique pour la fixation d'un composant d'horlogerie sur un élément de support qui est ici dans un état contraint, selon un mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 2 et 3 sont des vues en perspective de l'organe de maintien élastique pour la fixation du composant d'horlogerie sur l'élément de support qui sont ici dans un état de repos, selon le mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 représente une pièce d'horlogerie comprenant un mouvement d'horlogerie pourvu d'au moins un assemblage comportant un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie fixé à un élément de support, selon un mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 5 représente un procédé de réalisation d'un tel assemblage d'un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec un élément de support.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0020] Les figures 1 à 3 présentent un mode de réalisation de l'organe de maintien élastique 1 pour la fixation d'un composant d'horlogerie 2 sur un élément de support

3. À titre d'exemple, l'organe de maintien élastique 1 peut être une virole pour la fixation du composant d'horlogerie 2 tel qu'un spiral à un élément de support 3 tel qu'un arbre de balancier.

[0021] Dans ce mode de réalisation, cet organe de maintien 1 peut être compris dans un ensemble 120 organe de maintien élastique - composant d'horlogerie visible sur la figure 4 et qui est prévu pour être agencé dans un mouvement d'horlogerie 110 d'une pièce d'horlogerie 100. Un tel ensemble 120 peut être une pièce monobloc réalisée en une matière dite « fragile » de préférence une matière micro-usinable. Une telle matière peut comprendre du silicium, du quartz, du corindon ou encore de la céramique.

[0022] On notera que dans une variante de cet ensemble, seul l'organe de maintien élastique 1 peut être réalisé en une telle matière dite « fragile », le composant d'horlogerie 2 étant alors fabriqué en une autre matière.

[0023] Cet ensemble 120 peut faire partie d'un assemblage 130 pour le mouvement horlogerie 110, en étant fixé à l'élément de support 3 par exemple par serrage élastique. On notera que cet assemblage 130 a été imaginé pour des applications dans le domaine horloger. Toutefois, l'invention peut parfaitement être mise en oeuvre dans d'autres domaines tels que l'aéronautique, la bijouterie, ou encore l'automobile.

[0024] Un tel organe de maintien 1 comprend une face supérieure et une face inférieure 12 de préférence planes comprises respectivement dans des premier et deuxième plans P1 et P2 visibles sur la figure 2, ainsi que des structures externe et interne 4a, 4b. Ces structures externe et interne 4a, 4b comprennent respectivement des parois périphériques externe et interne de cet organe de maintien 1 et présentent des formes différentes. Plus précisément, s'agissant de la structure externe 4a, elle peut présenter une forme globalement hexagonale en comprenant notamment des parties présentant des formes convexes. Chacune de ces parties est comprise dans une zone de liaison 9 reliant un bras élastique 7 à un bras rigide 6. Cette structure externe 4a est notamment destinée à être reliée au composant d'horlogerie 2 par l'intermédiaire d'au moins un point d'attache 11 agencé dans la paroi périphérique externe de l'organe de maintien 1. Concernant la structure interne 4b, elle présente une forme non triangulaire. Cette structure interne 4b qui comprend la paroi périphérique interne de cet organe de maintien 1, participe à définir une ouverture 5 d'un tel organe de maintien 1 dans laquelle est destiné à être inséré l'élément de support 3. Cette ouverture 5 définit un volume dans l'organe de maintien 1 qui est inférieur à celui d'une partie de liaison d'une extrémité de l'élément de support 3 qui est prévue pour y être agencée. On notera que cette partie de liaison présente une section transversale circulaire et comprend en tout ou partie des portions de contact 10 définies sur la paroi périphérique 13 de l'élément de support 3.

[0025] Cet organe de maintien 1 comprend les bras rigides 6 et des bras élastiques 7 reliant les structures

externe et interne 4a, 4b entre elles. On notera que cet organe de maintien 1 comprend autant de bras rigides 6 que de bras élastiques 7. Les bras rigides 6 sont ici indéformables ou quasi-indéformables et jouent un rôle d'éléments de rigidification de l'organe de maintien 1. S'agissant des bras élastiques 7, ils sont aptes à se déformer principalement en traction mais également en torsion. Ces bras rigides 6 et ces bras élastiques 7 sont définis ou encore distribués de manière successive et alternée dans cet organe de maintien 1. Autrement dit, ces bras rigides 6 sont reliés entre eux par lesdits bras élastiques 7. Plus précisément, chaque bras élastique 7 est relié en ses deux extrémités opposées au niveau de zones de liaison 9 à deux bras rigides 6 différents. De tels bras rigides et élastiques 6, 7 comprennent de manière non limitative et non exhaustive :

- des faces intérieures comprises dans la structure interne 4b et qui participent à définir ensemble la paroi périphérique interne de l'organe de maintien 1 et donc aussi l'ouverture 5 de cet organe de maintien 1, et
- des faces extérieures comprises dans la structure externe 4a et qui définissent ensemble la paroi périphérique externe de cet organe de maintien 1.

[0026] On notera que les faces intérieures des bras élastiques 7 sont essentiellement planes et les faces intérieures des bras rigides 6 sont non planes en étant par exemple sensiblement ondulées. Dans le présent mode de réalisation, la zone de contact 8 qui a une forme arrondie ou convexe est agencée entre deux parties creuses ou concaves de la face intérieure de chaque bras rigide 6. Autrement dit, la face intérieure de chaque bras rigide 6 peut avoir une forme ondulée en comprenant par exemple trois sommets et deux creux avec un des trois sommets préférentiellement le sommet dit « central » agencé entre les deux autres sommets, de manière sensiblement symétrique, qui comprend la zone de contact 8 convexe de l'organe de maintien 1. Une telle zone de contact 8 est définie dans la face intérieure de chaque bras rigide 6 en s'étendant sensiblement sur tout ou partie de l'épaisseur de l'organe de maintien 1. On notera que les zones de contact 8 convexes des bras rigides 6 sont prévues notamment pour coopérer avec les portions de contact 10 convexes selon une configuration de contact de type convexe-convexe dans laquelle configuration où la surface convexe de chaque zone de contact 8 coopère avec la portion correspondante de forme convexe de l'élément de support 3. Précisons ici que cette forme convexe de chaque portion de contact 10 est appréciée relativement à la surface convexe de chaque zone de contact 8 correspondante au regard de laquelle cette portion 10 est agencée.

[0027] Dans cette configuration, la présence de cette zone de contact 8 dans la face intérieure de chaque bras rigide 6 permet d'effectuer une pression de contact entre l'organe de maintien 1 et l'élément de support 3 lors de

la réalisation d'une liaison mécanique entre eux et ce, tout en diminuant de manière conséquente l'intensité des contraintes au niveau de cette zone de contact 8 et la portion de contact 10 correspondante de l'élément de support 3 lors de l'assemblage et/ou la fixation de cet organe de maintien 1 avec l'élément de support 3, lesquelles contraintes étant susceptibles d'endommager l'organe de maintien 1 par l'apparition de cassures/brisures ou encore des fissures.

[0028] Dans ce mode de réalisation, les bras rigides et élastiques 6, 7 relient les structures externe et interne 4a, 4b entre elles en comprenant d'ailleurs chacune une partie de ces structures externe et interne 4a, 4b. Dans cet organe de maintien 1, ces bras rigides et élastiques 6, 7 permettent essentiellement de réaliser une fixation du type serrage élastique de l'élément de support 3 dans l'ouverture 5 ménagée dans cet organe de maintien 1 qui est définie par la structure interne 4b et en particulier par la paroi périphérique interne de cet organe de maintien 1.

[0029] Ainsi que nous l'avons vu, ces bras rigides 6 comprennent donc les seules zones de contact 8 de l'organe de maintien 1 avec l'élément de support 3 qui peuvent être définies dans tout ou partie des faces intérieures de ces bras rigides 6. La zone de contact 8 de chaque bras rigide 6 autrement appelée « interface de contact », est prévue pour coopérer avec une paroi périphérique 13 de la partie de liaison de l'élément de support 3 en particulier avec la portion de contact 10 correspondante définie dans cette paroi périphérique 13 de l'élément de support 3. Dans ce contexte, l'organe de maintien 1 comprend alors trois zones de contact 8 qui participent à réaliser un centrage précis du composant d'horlogerie 2, par exemple un spiral, dans le mouvement d'horlogerie 110.

[0030] Dans cet organe de maintien 1, chaque bras rigide 6 présente un volume de matière qui est sensiblement supérieur ou strictement supérieur au volume de matière constituant chaque bras élastique 7. On notera en effet que les structures externe et interne 4a, 4b, et en particulier les parois périphériques interne et externe, sont séparées l'une de l'autre dans cet organe de maintien 1 par un écart variable E qui évolue alors selon que ces structures sont comprises par exemple dans un bras rigide 6 ou encore un bras élastique 7. En effet, cet écart E est un écart maximal E1 lorsqu'il est défini entre des parties de parois périphériques interne et externe comprises dans chaque bras rigide 6, soit l'écart maximal E1 présent entre les faces intérieure et extérieure de ce bras rigide 6. En particulier pour chaque bras rigide 6, cet écart maximal E1 est défini entre la zone de contact 8 de chaque bras rigide 6 et une partie opposée de la paroi périphérique externe de ce bras rigide 6. Par ailleurs, cet écart E est un écart minimal E2 lorsqu'il est défini entre des parties des parois périphériques externe et interne comprises dans les bras élastiques 7, soit l'écart minimal E2 présent entre les faces intérieure et extérieure de ce bras élastique 7.

[0031] On comprend donc ici que chaque bras élasti-

que 7 présente une section transversale qui est inférieure à une section transversale de chaque bras rigide 6. Autrement dit, la section transversale de chaque bras élastique 7 présente une surface qui est inférieure à une surface de la section transversale de chaque bras rigide 6. On notera que la section transversale du bras élastique 7 est constante ou sensiblement constante dans tout le corps de ce bras élastique 7 alors que la section transversale du bras rigide 6 est inconstante/variable dans tout le corps de ce bras rigide 6. En complément on remarquera que :

- la section transversale de chaque bras rigide 6 est de préférence une section pleine ou partiellement pleine qui est perpendiculaire à la direction longitudinale selon laquelle s'étend le corps de ce bras rigide 6, et
- la section transversale de chaque bras élastique 7 est de préférence une section pleine ou partiellement pleine qui est perpendiculaire à la direction longitudinale selon laquelle s'étend le corps de ce bras élastique 7.

[0032] Une telle configuration des bras rigides et élastiques 6, 7 permet à l'organe de maintien 1 d'emmagasiner une quantité plus importante d'énergie élastique pour un même serrage en comparaison avec les organes de maintien de l'état de la technique. Une telle quantité d'énergie élastique emmagasinée dans l'organe de maintien 1 permet alors d'obtenir un couple de tenue plus important de l'organe de maintien sur l'élément de support 3 dans l'assemblage 130 de l'ensemble 120 organe de maintien - composant d'horlogerie avec cet élément de support 3. En complément, on notera qu'une telle configuration de l'organe de maintien 1 permet de stocker des ratios d'énergie élastique qui sont 6 à 8 fois supérieurs à ceux des organes de maintien de l'état de la technique.

[0033] On notera que la disposition des bras rigides et élastiques 6, 7 dans l'organe de maintien 1 permet lors d'une insertion avec serrage, une déformation de chaque bras élastique 7 permettant d'accommoder la déformation de l'ensemble de l'organe de maintien 1 avec la géométrie de la partie de liaison de l'élément de support 3 sur laquelle on l'assemble. On complément, le mode de déformation que subit chaque bras élastique est une torsion toroïdale couplée à une expansion radiale.

[0034] En référence à la figure 5, l'invention porte également sur un procédé de réalisation de l'assemblage 130 de l'ensemble 120 organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec l'élément de support 3. Ce procédé comprend une étape d'insertion 13 de l'élément de support 3 dans l'ouverture 5 de l'organe de maintien 1. Durant cette étape 13, l'extrémité de l'élément de support est présentée à l'entrée de l'ouverture 5 définie dans la face inférieure 12 de l'organe de maintien 1 en prévision de l'introduction de la partie de liaison de cet élément de support 3 dans le volume défini dans cette ouverture

5. Cette étape 13 comprend une sous-étape de déformation 14 élastique de l'organe de maintien 1 notamment d'une zone centrale de cet organe de maintien 1 comprenant ladite ouverture 5 résultant de l'application d'une force de contact sur les zones de contact 8 des bras rigides 6 par les portions de contact 10 de la paroi périphérique 13 de la partie de liaison de l'élément de support 3. Cette déformation élastique de la zone centrale engendre de fait une déformation de la face inférieure 12 de l'organe de maintien 1 qui présente alors une forme essentiellement concave notamment au niveau d'une partie de cette face 12 comprise dans la zone centrale de l'organe de maintien 1. Autrement dit, lorsque la zone centrale de l'organe de maintien 1 est déformée, cette face inférieure 12 n'est plus plane et n'est alors plus entièrement comprise dans le deuxième plan P2.

[0035] Ainsi que nous l'avons précédemment évoqué, cette déformation élastique de l'organe de maintien 1 résulte de l'application de la force de contact sur les zones de contact 8 des bras rigides 6 par les portions de contact 10 de la paroi périphérique 13 de l'élément de support 3. Une telle sous-étape de déformation 14 comprend une phase de déplacement 15 des bras rigides 6 sous l'action de la force de contact qui leurs est appliquée. Un tel déplacement des bras rigides 6 est réalisé selon une direction comprise entre une direction radiale B1 par rapport à un axe central C commun à l'élément de support 3 et à l'organe de maintien 1, et une direction B2 confondue avec cet axe central C. On notera que cette direction B2 est perpendiculaire à la direction B1 et est orientée selon un sens défini de la face inférieure 12 vers la face supérieure. La force de contact est de préférence perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire à ladite zone de contact 8. Lors du déroulement de cette phase 12, les bras rigides 6 ainsi en déplacement sous l'action de cette force de contact, engendrent une double déformation élastique des bras élastiques 7.

[0036] Une première déformation autrement appelée « *déformation élastique en torsion* » de ces bras élastiques 7. Lors de cette déformation en torsion, chaque bras élastique 7 est entraîné en ses deux extrémités selon un même sens de rotation B4 par les bras rigides 6 en déplacement, auxquels bras 6 de telles extrémités sont reliées. On remarquera que seule une partie du corps de ces bras élastiques 7 est déformable en torsion ici les extrémités de ces bras 7. Une telle première déformation participe notamment à améliorer l'insertion de l'élément de support 3 dans l'ouverture 5 de l'organe de maintien 1 en participant à éviter toute cassure de l'organe de maintien 1 et/ou toute apparition d'une fissure dans cet organe 1 lors de son assemblage avec l'élément de support 3.

[0037] Une deuxième déformation autrement appelée « *déformation par traction* » ou encore « *déformation élastique en extension* » des bras élastiques 7. Lors de cette déformation en extension, chaque bras élastique 7 est tiré en ses deux extrémités selon la direction longitudinale B3 dans des sens opposés par les bras rigides

6 en déplacement, auxquels bras 6 de telles extrémités sont reliées. Une telle deuxième déformation participe notamment à ce que l'organe de maintien 1 emmagasine une quantité importante d'énergie élastique.

[0038] Cette double déformation élastique des bras élastiques 7 peut être réalisée de manière simultanée ou sensiblement simultanée, ou encore de manière successive ou sensiblement successive. On notera dans le cadre de la mise en oeuvre de la phase de déformation que lorsque cette double déformation élastique est réalisée de manière successive ou sensiblement successive, la première déformation peut être alors effectuée avant la deuxième déformation.

[0039] Ce procédé comprend ensuite une étape de fixation 16 de l'organe de maintien 1 sur l'élément de renfort 3. Une telle étape de fixation 16 notamment par serrage élastique radial, comprend une sous-étape de réalisation 17 d'un serrage élastique radial de l'organe de maintien 1 sur l'élément de support 3. On comprend donc que dans un tel état de contrainte, l'organe de maintien 1 stocke une quantité importante d'énergie élastique qui contribue à lui conférer un couple de tenue conséquent autorisant notamment un virochage optimal par serrage élastique.

Revendications

1. Organe de maintien élastique (1) pour la fixation d'un composant d'horlogerie (2) sur un élément de support (3), comprenant une ouverture (5) dans laquelle est susceptible d'être inséré ledit élément de support (3), l'organe de maintien (1) comprenant des bras rigides (6) et des bras élastiques (7) contribuant à assurer un serrage élastique de l'élément de support (3) dans l'ouverture (5) chaque bras rigide (6) étant pourvu d'une seule zone de contact (8) convexe de l'organe de maintien (1) apte à coopérer avec une portion de contact (10) convexe correspondante de l'élément de support (3).
2. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque zone de contact (8) est définie sur une face intérieure de chaque bras rigide (6) de l'organe de maintien (1) en s'étendant sur tout ou partie d'une épaisseur de cet organe de maintien (1).
3. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque zone de contact (8) est apte à coopérer avec la portion de contact (10) correspondante de l'élément de support (3) en étant dans une configuration de contact de type convexe-convexe.
4. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé**

se en ce qu'il comprend autant de zones de contact (8) que de portion de contact (10).

5. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend autant de bras rigides (6) que de bras élastiques (7).
6. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les bras rigides (6) et les bras élastiques (7) sont agencés dans l'organe de maintien (1) de manière successive et alternée.
7. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque bras rigide (6) est relié en ses deux extrémités opposées à deux bras élastiques (7) différents.
8. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque bras rigide (6) présente un volume de matière supérieur au volume de matière constituant chaque bras élastique (7).
9. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque bras élastique (7) présente une section transversale qui est inférieure à une section transversale de chaque bras rigide (6).
10. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque bras élastique (7) présente une section transversale qui est constante dans tout le corps de ce bras élastique (7).
11. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un point d'attache (11) avec le composant d'horlogerie (2).
12. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est une virole pour la fixation du composant d'horlogerie (2) tel qu'un spiral à un élément de support (3) tel qu'un arbre de balancier.
13. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** réalisé en une matière à base de silicium.
14. Ensemble (120) organe de maintien élastique - composant d'horlogerie pour un mouvement d'horlogerie (110) d'une pièce d'horlogerie (100) comprenant un organe de maintien (1) selon l'une quelconque des

revendications précédentes.

15. Ensemble (120) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** est monobloc. 5
16. Assemblage (130) pour un mouvement d'horlogerie (110) d'une pièce d'horlogerie (100) comprenant un ensemble (120) organe de maintien élastique - composant d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 14 et 15, ledit ensemble (120) étant fixé à un élément de support (3). 10
17. Mouvement d'horlogerie (110) comprenant au moins un assemblage (130) selon la revendication précédente. 15
18. Pièce d'horlogerie (100) comprenant un mouvement d'horlogerie (110) selon la revendication précédente. 20
19. Procédé de réalisation d'un assemblage (130) d'un ensemble (120) organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec un élément de support (3) selon la revendication précédente, comprenant: 25
- une étape d'insertion (13) de l'élément de support (3) dans l'ouverture (5) de l'organe de maintien élastique (1) dudit ensemble (120), ladite étape (13) comprenant une sous-étape de déformation élastique (14) de l'organe de maintien élastique (1) pourvue d'une phase de déplacement (15) des bras rigides (6) de l'organe de maintien élastique induisant une double déformation élastique des bras élastiques (7) de cet organe de maintien élastique (1), et 30
 - une étape de fixation (16) de l'organe de maintien (1) sur l'élément de support (3) comprenant une sous-étape de réalisation (17) d'un serrage élastique radial de l'organe de maintien (1) sur l'élément de support (3). 40

45

50

55

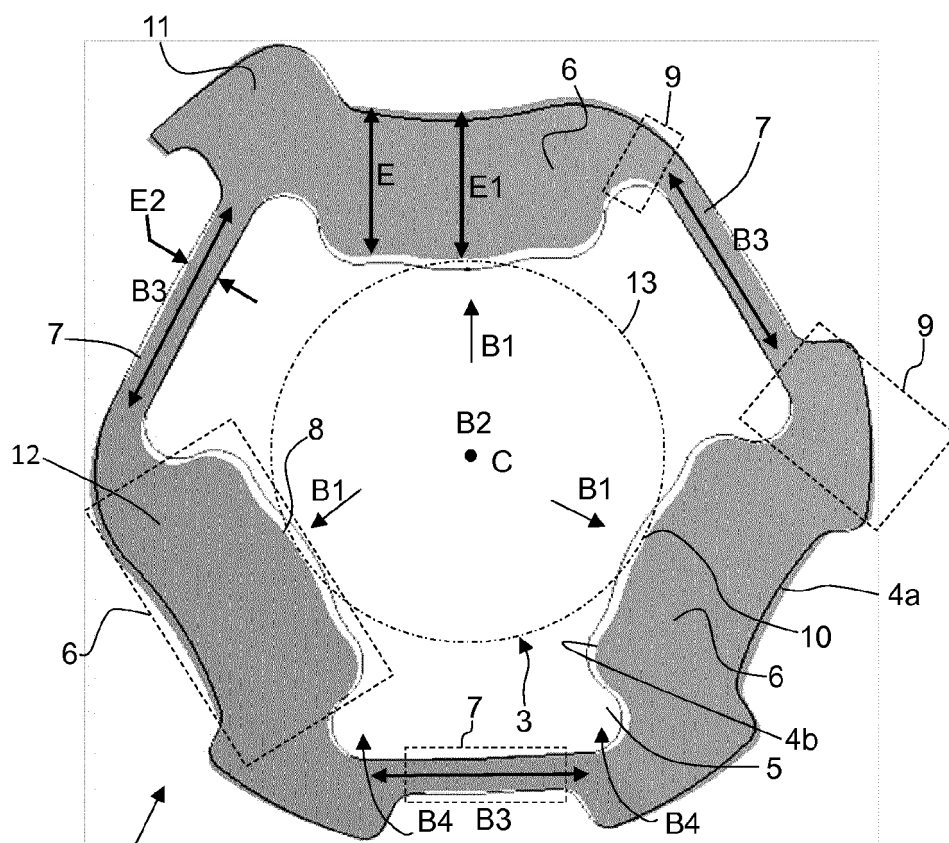


FIG. 1

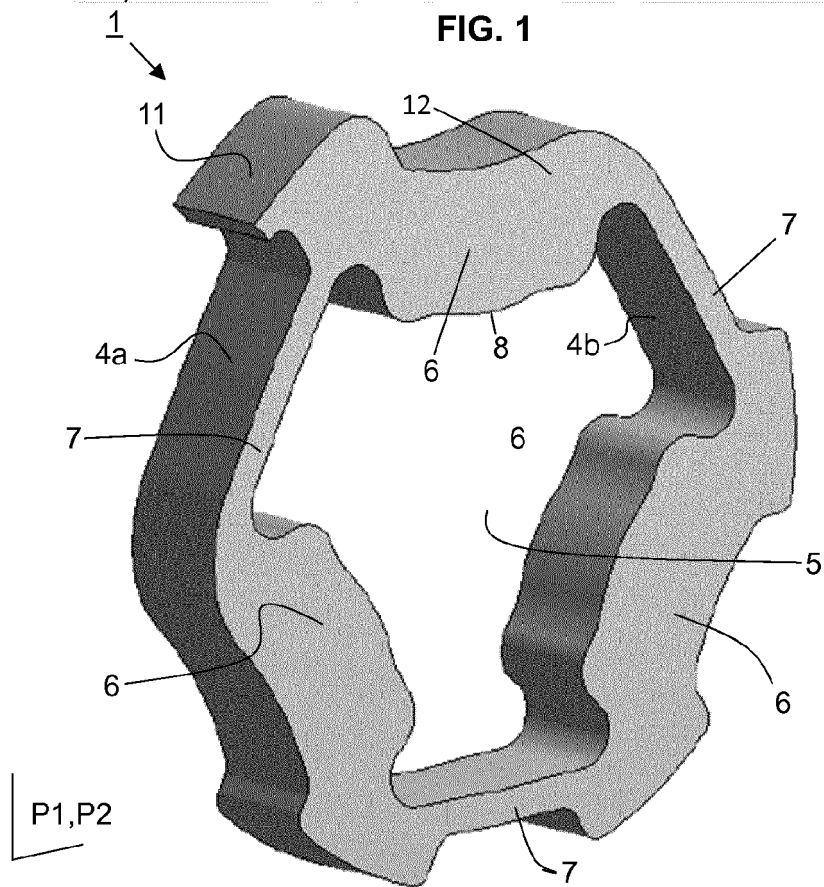
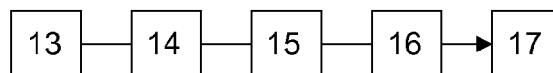
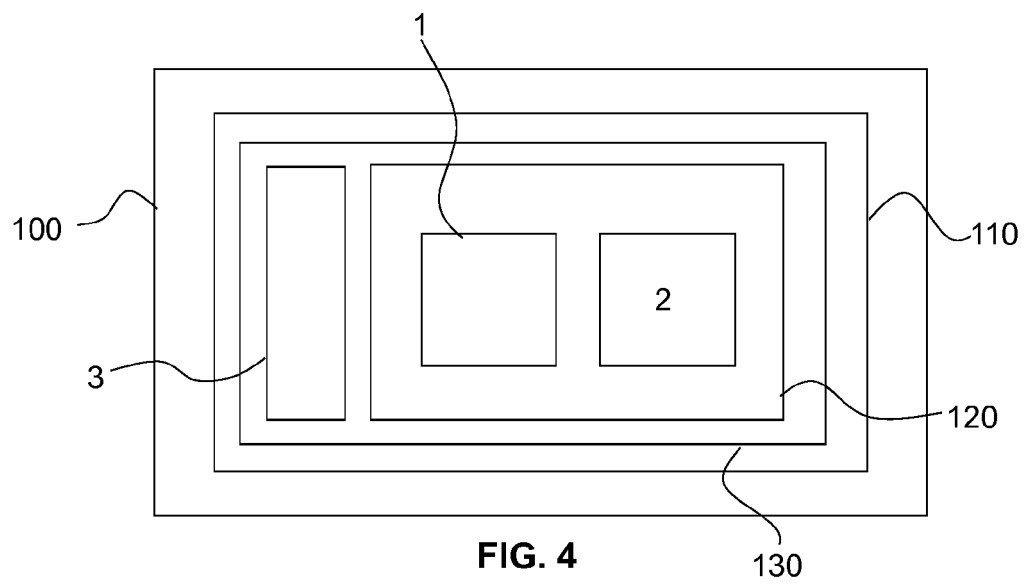
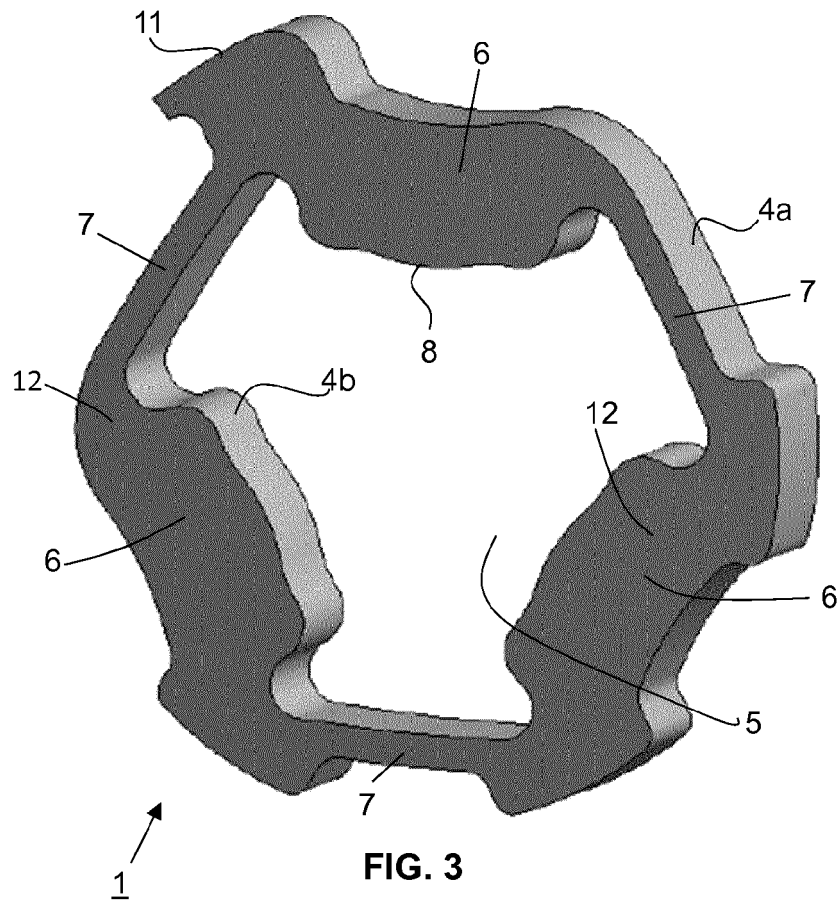


FIG. 2





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 19 6010

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	EP 3 309 625 A1 (NIVAROX SA [CH]) 18 avril 2018 (2018-04-18) * Fig. 1-3, alinéas [0001], [0007] [0017], [0023], [0024], [0029] *	1-19	INV. G04B17/34
A	WO 2013/045706 A2 (ROLEX SA [CH]) 4 avril 2013 (2013-04-04) * page 15, l. 25 à page 16, l. 3; figure 5 *	1-19	
A	WO 2011/116486 A1 (ROLEX SA [CH]; DAOUT JEROME [CH]) 29 septembre 2011 (2011-09-29) * Fig. 6, page 12, l. 19-25 *	1-19	
			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 8 avril 2019	Examineur Camatchy Toppé, A
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 18 19 6010

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.

08-04-2019

	Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
10	EP 3309625	A1	18-04-2018	CN	107942639 A		20-04-2018
				EP	3309625 A1		18-04-2018
				JP	2018063250 A		19-04-2018
15				US	2018107162 A1		19-04-2018

	WO 2013045706	A2	04-04-2013	CN	103930837 A		16-07-2014
				EP	2761380 A2		06-08-2014
				JP	6301834 B2		28-03-2018
20				JP	2014528572 A		27-10-2014
				US	2015023140 A1		22-01-2015
				WO	2013045706 A2		04-04-2013

	WO 2011116486	A1	29-09-2011	CN	102893224 A		23-01-2013
				EP	2550566 A1		30-01-2013
25				JP	5753252 B2		22-07-2015
				JP	2013524163 A		17-06-2013
				US	2013047437 A1		28-02-2013
				WO	2011116486 A1		29-09-2011

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