

(19)



(11)

EP 4 375 762 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
29.05.2024 Bulletin 2024/22

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 13/02 (2006.01) G04B 17/34 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22209692.7**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 17/345; G04B 13/022

(22) Date de dépôt: **25.11.2022**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

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

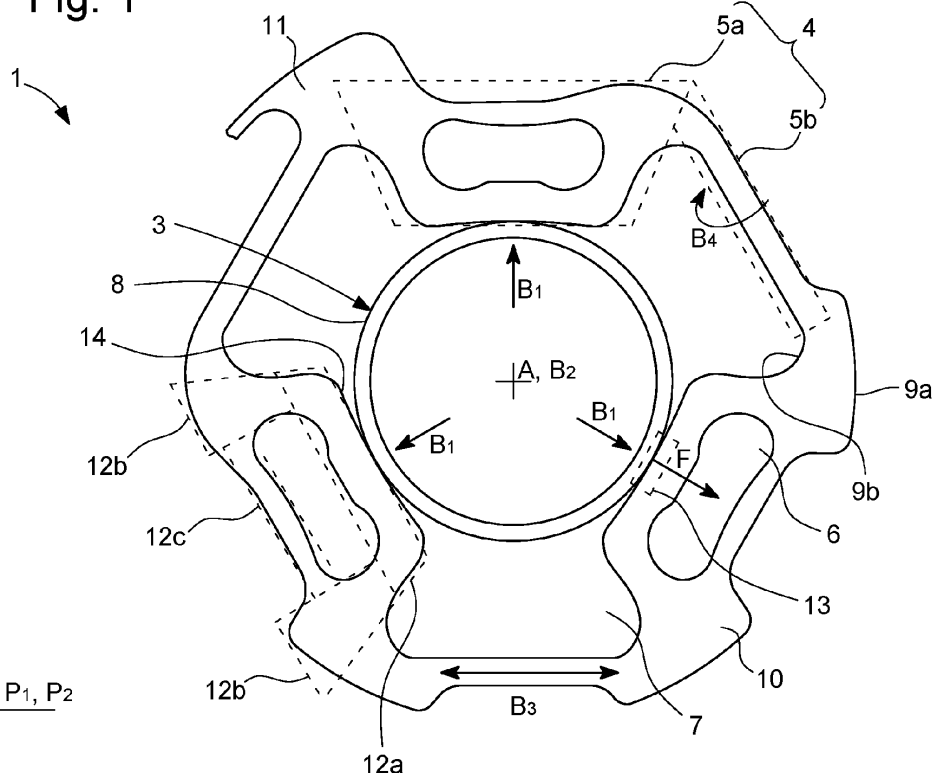
(72) Inventeur: **Hernandez, Ivan**
1785 Cressier (CH)

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

(54) **PIÈCE MONOBLOC D'ATTACHE D'UN COMPOSANT D'HORLOGERIE SUR UN ÉLÉMENT DE SUPPORT**

(57) L'invention concerne une pièce monobloc d'attache (1) pour la fixation d'un composant d'horlogerie (2) sur un élément de support (3), comprenant une ouverture (7) dans laquelle est susceptible d'être inséré ledit élément de support (3), la pièce d'attache (1) comprenant des bras élastiques (4) contribuant à assurer un serrage élastique de l'élément de support (3) dans l'ouverture

(7), chaque bras (4) étant constitué d'une partie de contact (5a) pourvue d'un trou traversant (6) et d'une partie de liaison (5b), ladite partie de contact (5a) comprenant une région de réception (12a) pourvue d'une zone d'appui (13) destinée à venir en contact avec l'élément de support (3) et ladite partie de liaison assurant une liaison élastique avec un autre des dits bras (4) de la pièce (1).

Fig. 1**EP 4 375 762 A1**

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention porte sur une pièce monobloc d'attache telle qu'une virole pour la fixation d'un composant d'horlogerie sur un élément de support.

[0002] L'invention porte aussi sur un ensemble pièce monobloc d'attache - composant d'horlogerie tel qu'un ensemble monobloc ressort spiral - virole.

Arrière-plan de l'invention

[0003] Dans l'état de la technique, on connaît des pièces d'attache telles 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.

[0004] Toutefois de telles pièces d'attache 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 pièces d'attache présentent des couples de tenue sur ces arbres de balancier qui sont faibles et limités.

Résumé de l'invention

[0005] Le but de la présente invention est de pallier en tout ou partie les inconvénients cités précédemment en proposant un pièce monobloc d'attache qui présente un couple de tenue important notamment pour faciliter/simplifier les opérations de montage d'un assemblage d'un ensemble pièce monobloc d'attache - 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.

[0006] A cet effet, l'invention porte sur une pièce monobloc d'attache 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, la pièce d'attache comprenant des bras élastiques contribuant à assurer un serrage élastique de l'élément de support dans l'ouverture, chaque bras étant constitué d'une partie de contact pourvue d'un trou traversant et d'une partie de liaison, ladite partie de contact comprenant une région de réception pourvue d'une zone d'appui destinée à venir en contact avec l'élément de support et ladite partie de liaison assurant une liaison élastique avec un autre des dits bras de la pièce.

[0007] Dans d'autres modes de réalisation :

- la partie de contact de chaque bras est configurée pour qu'un volume variable défini par le trou traversant est réduit lorsque cette partie est mise sous contrainte par l'élément de support ;
- chaque partie de contact comprend deux régions la-

térales, la région de réception et une région externe qui entourent ensemble le trou traversant ;

- lesdites régions sont configurées pour être déformées de manières différentes dès lors qu'elles sont mises sous contrainte par l'élément de support ;

- lesdites régions ont des coefficients de déformation dont les valeurs respectives diminuent, à mesure que ces régions sont éloignées de la zone d'appui de la région de réception ;

- le trou traversant représente entre 20 et 80 pourcents de l'ensemble du corps de la partie de contact de chaque bras ;

- les bras sont reliés entre eux à une extrémité de leur partie de liaison ;

- la partie de liaison est configurée pour subir une double déformation élastique ;

- les parties de contact et les parties de liaison sont agencées dans la pièce d'attache de manière successive et alternée ;

- la pièce monobloc d'attache comprend un point d'attache avec le composant d'horlogerie ;

- la pièce monobloc d'attache 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 ;

- la pièce monobloc d'attache est réalisée en une matière à base de silicium.

[0008] L'invention porte aussi sur un ensemble pièce monobloc d'attache - composant d'horlogerie pour un mouvement d'horlogerie d'une montre comprenant une telle pièce d'attache.

[0009] Avantageusement l'ensemble est monobloc.

[0010] L'invention porte aussi sur un assemblage pour un mouvement d'horlogerie d'une montre comprenant ledit ensemble pièce monobloc d'attache - composant d'horlogerie ledit ensemble étant fixé à un élément de support.

[0011] L'invention porte aussi sur un mouvement d'horlogerie comprenant au moins un tel assemblage.

[0012] L'invention porte aussi sur une montre comprenant un tel mouvement d'horlogerie.

[0013] L'invention porte aussi sur un procédé de réalisation d'un tel assemblage d'un ensemble pièce monobloc d'attache - composant d'horlogerie avec un élément de support, comprenant:

- une étape d'insertion de l'élément de support dans l'ouverture de la pièce monobloc d'attache dudit ensemble, ladite étape comprenant une sous-étape de

déformation élastique de la pièce monobloc d'attache pourvue d'une phase de déplacement des bras élastiques de la pièce monobloc d'attache induisant une déformation élastique d'une partie de contact de chaque bras et une double déformation élastique d'une partie de liaison de ce bras de la pièce monobloc d'attache, et

- une étape de fixation de la pièce d'attache sur l'élément de support comprenant une sous-étape de réalisation d'un serrage élastique radial de la pièce d'attache sur l'élément de support.

Description sommaire des dessins

[0014] 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'une pièce monobloc d'attache d'un composant d'horlogerie sur un élément de support, selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 représente une montre comprenant un mouvement d'horlogerie pourvu d'au moins un assemblage comportant un ensemble pièce monobloc d'attache - composant d'horlogerie fixé à un élément de support, selon un mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 3 représente un procédé de réalisation d'un tel assemblage d'un ensemble pièce monobloc d'attache - composant d'horlogerie avec un élément de support.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0015] Les figures 1 et 2 présentent un mode de réalisation de la pièce monobloc d'attache 1 d'un composant d'horlogerie 2 permettant d'assurer sa fixation, son montage, son assemblage sur un élément de support 3. À titre d'exemple, cette pièce monobloc d'attache 1 peut être une virole contribuant à la fixation du composant d'horlogerie 2 tel qu'un spiral, à un élément de support 3 tel qu'un arbre de balancier.

[0016] Dans ce mode de réalisation, cette pièce monobloc d'attache 1 également appelée pièce d'attache 1 peut être comprise dans un ensemble 120 pièce d'attache - composant d'horlogerie visible sur la figure 2 et qui est prévu pour être agencé dans un mouvement d'horlogerie 110 d'une montre 100. Un tel ensemble 120 peut être monolithique et 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.

[0017] Dans le contexte de l'invention, cette pièce d'at-

tache 1 présente une épaisseur comprise entre 50 et 150 μm . Une telle épaisseur est de préférence de l'ordre de 100 μm .

[0018] On notera que dans une variante de cet ensemble 120, seule la pièce d'attache 1 peut être réalisée en une telle matière dite « fragile », le composant d'horlogerie 2 étant alors fabriqué en une autre matière.

[0019] 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.

[0020] Une telle pièce d'attache 1 comprend une face supérieure et une face inférieure 10 de préférence planes comprises respectivement dans des premier et deuxième plans P1 et P2 visibles sur la figure 1 qui sont parallèles entre eux.

[0021] Cette pièce d'attache 1 comprend des parois périphériques externe et interne 9a, 9b. La paroi périphérique externe 9a comprend une surface qui délimite extérieurement le contour de cette pièce d'attache 1. Cette paroi périphérique confère à cette pièce d'attache 1 une forme essentiellement hexagonale. S'agissant de la paroi périphérique interne 9b, elle comprend une surface qui délimite l'ouverture 7 de cette pièce d'attache 1. Cette ouverture 7 définit un volume dans la pièce d'attache 1 qui est inférieur à celui d'une portion de liaison d'une extrémité de l'élément de support 3 qui est prévue pour y être agencée. On notera que cette portion de liaison présente une section transversale circulaire et comprend en tout ou partie des portions de contact définies sur la paroi périphérique 8 de l'élément de support 3.

[0022] Comme nous le verrons par la suite cette paroi périphérique interne 9b comprend des zones d'appui 13 destinées à venir en contact sur l'élément de support 3.

[0023] En référence à la figure 1, la pièce d'attache 1 comprend des bras élastiques 4 ici trois bras 4. Chaque bras 4 de cette pièce est configurée pour retrouver sa forme d'origine après avoir été déformée. Autrement dit, chaque bras élastique 4 est déformable de manière réversible.

[0024] De tels bras 4 sont formés de deux parties 5a, 5b, une première partie dite partie de contact 5a avec l'élément de support et une deuxième partie dite partie de liaison élastique 5b avec un autre bras 4 de la pièce d'attache 1.

[0025] La partie de contact 5a de chaque bras 4 est formée de deux régions latérales 12b, d'une région de réception 12a et d'une région externe 12c. Ces régions 12a à 12c délimitent ensemble le pourtour d'un trou traversant 6 de cette partie 5a.

[0026] Dans cette configuration, la région de réception 12a est comprise entre la paroi périphérique interne 9b de la pièce d'attache 1 et une partie du pourtour du trou traversant 6 en étant reliée aux deux régions latérales

12b de cette partie de contact 5a. Cette région de réception 12a est pourvue d'une face interne 14 comprenant la zone d'appui 13 de chaque bras élastique 4. Cette face interne 14 est formée par une partie de la paroi périphérique interne 9b qui est comprise dans cette partie de contact 5a du bras 4. Dans cette configuration, la zone d'appui 13 peut avoir :

- une surface arrondie ou convexe en étant agencée entre deux parties creuses ou concaves de la face interne 14, ou
- une surface plane ou essentiellement plane.

[0027] Cette zone d'appui 13 comprend une partie sensiblement creuse ou sensiblement concave dans laquelle sont comprises deux zones de contact. Ces deux zones de contact sont aptes à coopérer avec la portion de contact convexe correspondante de l'élément de support 3. De telles zones de contact sont définies/comprises dans la surface de cette zone d'appui 13 en s'étendant sensiblement sur tout ou partie de l'épaisseur de la pièce d'attache 1. De plus ces zones de contact sont plates en comprenant chacune une surface qui est en tout ou partie plane. Dans la zone d'appui 13, les deux zones de contact sont comprises respectivement dans des plans différents formant ensemble un angle obtus. Ces deux zones de contact sont disjointes en étant espacées l'une de l'autre. Autrement dit, la zone d'appui 13 comprend une zone de raccordement des deux zones de contact. Cette zone de raccordement a de préférence une forme arrondie.

[0028] Ces zones de contact sont prévues notamment pour coopérer avec les portions de contact selon une configuration de contact de type plan-convexe ou encore plan-cylindre si on tient compte de la forme cylindrique de l'élément de support 3. Dans cette configuration, la surface plane de chaque zone de contact coopère avec la portion de contact 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 plane de chaque zone de contact correspondante au regard de laquelle cette portion 10 est agencée. On notera que cette surface plane de chaque zone de contact forme un plan tangent au diamètre de l'élément de support 3. Autrement dit, la surface plane est perpendiculaire au diamètre et donc au rayon de l'élément de support.

[0029] Dans cette configuration, la présence de deux zones de contact plates dans chaque zone d'appui 13 de la pièce d'attache 1 permet d'effectuer une pression de contact entre cette pièce d'attache 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 ces zones de contact et les portions de contact correspondantes de l'élément de support 3 lors de l'assemblage et/ou la fixation de cette pièce d'attache 1 avec l'élément de support

3, lesquelles contraintes étant susceptibles d'endommager la pièce d'attache 1 par l'apparition de cassures/brisures ou encore des fissures.

[0030] Dans cette configuration, la présence de cette zone d'appui 13 dans la face interne 8 de chaque partie de contact 5a permet d'effectuer une pression de contact entre la pièce d'attache 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 d'appui 13 et la portion de contact correspondante de l'élément de support 3 lors de l'assemblage et/ou la fixation de cette pièce 1 avec l'élément de support 3, lesquelles contraintes étant susceptibles d'endommager ladite pièce d'attache par l'apparition de cassures/brisures ou encore des fissures.

[0031] Ainsi que nous l'avons vu, ces parties de contact 5a comprennent donc les seules zones d'appui 13 de la pièce d'attache 1 avec l'élément de support 3 qui peuvent être définies dans tout ou partie des faces internes de ces parties de contact 5a. En référence à la figure 1, ces zones d'appui sont au nombre de trois et peuvent participer à la réalisation d'un centrage précis du composant d'horlogerie 2, par exemple un spiral, dans le mouvement d'horlogerie 110.

[0032] Chaque partie de contact 5a comprend aussi une région externe 12c. Cette région 12c est comprise entre la paroi périphérique externe 9a de la pièce d'attache 1 et une partie du pourtour du trou traversant 6 en étant reliée aussi aux deux régions latérales 12b.

[0033] Cette partie de contact 5a comporte également les deux régions latérales 12b, elles sont chacune comprises entre une extrémité d'une partie de liaison élastique 5b, une partie de la paroi périphérique externe 9a et une partie du pourtour du trou traversant 6. On notera que ces deux régions latérales 12b relient aussi les régions de réception 12a et externe 12c entre elles.

[0034] Dans cette pièce d'attache 1, la partie de contact 5a de chaque bras 4 comprend donc le trou traversant 6, aussi appelé évidemment, qui est défini dans l'épaisseur de cette pièce d'attache 1. Ce trou traversant 6 débouche à la fois dans les faces supérieure et inférieure 10 de la pièce d'attache 1. On peut également dire que ce trou traversant 6 débouche en une extrémité dans la face supérieure de la partie de contact 5a et en une autre extrémité dans la face inférieure 10 de cette partie 5a. Ce trou 6 s'étend selon la direction de l'axe de révolution A et ce, de la face supérieure vers la face inférieure 10 ou inversement. Autrement dit, ce trou 6 relie ces deux faces entre elles. Ce trou traversant 6 définit un volume de vide ou encore un volume de vide de matière ou d'absence de matière. On comprend donc que ce volume correspond à une volume variable ou configurable. Ce volume comprend une enceinte ouverte délimitée par une paroi périphérique de ce trou 6. Un tel trou traversant 6 représente environ entre 20 et 80 pourcents du corps de la partie de contact 5a du bras 4. De préférence, ce trou traversant 6 représente 30 pourcents de ce corps.

[0035] Dans ces conditions, on notera que chaque par-

tie de contact 5a est configurée pour modifier le volume défini par ce trou traversant lorsque cette partie de contact 5a est mise sous contrainte par l'élément de support 3.

[0036] Ainsi que nous l'avons évoqué, chaque bras 4 est constitué en plus de la partie de contact 5a, de la partie de liaison élastique 5b. Cette partie de liaison 5b permet de relier chaque bras 4 entre eux et en particulier les parties de contact 5a de ces bras 4. Cette partie de liaison 5b a une forme allongée et relie donc les parties de contact 5a entre elles. Autrement dit, cette partie de liaison 5b s'étend longitudinalement entre deux parties de contact 5a.

[0037] La partie de liaison 5b de chaque bras 4 présente une section transversale qui est constante ou sensiblement constante dans tout le corps de ce bras élastique 4 alors que la section transversale de la partie de contact 5a de ce bras 4 est inconstante/variable.

[0038] Cette partie de liaison 5b est configurée pour réaliser une double déformation, une première déformation dite « *déformation élastique en torsion* » et une deuxième déformation dite « *déformation par traction* » ou encore « *déformation élastique en extension* ».

[0039] Lors de cette première déformation, la partie de liaison 5b de chaque bras 4 est entraînée en ses deux extrémités selon un même sens de rotation B4 par les parties de contact 5a en déplacement, auxquelles parties 5a de telles extrémités sont reliées. On remarquera que seule une partie du corps de la partie de liaison 5b est déformable en torsion ici les extrémités de cette partie 5b. Une telle première déformation participe notamment à améliorer l'insertion de l'élément de support 3 dans l'ouverture 5 de la pièce d'attache 1 en participant à éviter toute cassure de cette pièce 1 et/ou toute apparition d'une fissure dans cette pièce 1 lors de son assemblage avec l'élément de support 3.

[0040] Lors de la deuxième déformation, la partie de liaison 5b de chaque bras 4 est tirée en ses deux extrémités selon la direction longitudinale B3 dans des sens opposés par les parties de contact 5a en déplacement, auxquelles parties 5a de telles extrémités sont reliées. Une telle deuxième déformation participe notamment à ce que la pièce d'attache 1 emmagasine une quantité importante d'énergie élastique.

[0041] On note que la première et la deuxième déformation élastique des parties de liaison 5b de ces bras 4 peuvent être réalisées de manière simultanée ou sensiblement simultanée, ou encore de manière successive ou sensiblement successive. On notera que lorsque les premières et deuxièmes déformations sont réalisées de manière simultanée on parle alors d'une déformation en torsion toroïdale couplée à une expansion radiale.

[0042] Comme évoqué précédemment, la pièce d'attache 1 comprend plusieurs bras élastiques 4 en particulier trois dans le mode de réalisation qui est ici décrit. Autrement dit, cette pièce d'attache 1 comprend trois régions de réception 12a comprenant les zones d'appui 13 destinées à venir en contact avec ledit élément de sup-

port 3 au niveau de ses portions de contact correspondantes. Ces zones d'appui 13 sont agencées sur le contour de l'ouverture 7 de cette pièce d'attache 1. Chacune de ces zones de réception 12a et donc des zones d'appui 13, est configurée pour réaliser un déplacement radial par rapport l'axe de révolution A du corps de la pièce d'attache 1 en provoquant une réduction du volume défini par le trou traversant 6 l'épaisseur de ce corps lorsque ladite partie de contact 5a est mise sous contrainte par l'élément de support 3.

[0043] Par ailleurs, dans chaque partie de contact 5a, les deux régions latérales 12b, la région de réception 12a et la région externe 12c bornent/entourent/délimitent le trou traversant 6. Plus précisément, ces régions 12a à 12c sont configurées pour être déformées de manières différentes dès lors qu'elles sont contraintes par l'insertion de l'élément de support 3 dans l'ouverture 7 de ladite pièce 1. En effet, pour chaque partie de contact 5a chacune de ces régions 12a à 12c présente un coefficient de déformation C_{rr} , C_{rl} , C_{re} dont la valeur diminue, à mesure que cette région 12a, 12b, 12c est éloignée de la zone d'appui 13 de la région de réception 12a. Autrement dit, le coefficient de déformation C_{rr} , aussi appelé coefficient moyen de déformation C_{rr} de la région de réception 12a une valeur élevée ou plus grande que la valeur du coefficient C_{rl} des deux régions latérales 12b et de celle du coefficient C_{re} de la région externe 12c. De plus les coefficients C_{rl} des deux régions latérales 12b ont des valeurs similaires ou sensiblement similaires qui sont plus élevées que celle du coefficient C_{re} de la région externe 12c. Autrement dit, la relation entre ces coefficients moyens de déformation C_{rr} , C_{rl} , et C_{re} de ces régions 12a, 12b, 12c peut être définie selon la formule mathématique suivante :

$$C_{rr} > C_{rl} > C_{re}$$

[0044] On notera que les déformations de ces régions 12a, 12b, 12c engendrent un déplacement radial relativement à l'axe de révolution A de chacune d'entre elles. L'importance/l'intensité de ces déplacements radiaux sont bien sûr fonction des coefficients moyens C_{rr} , C_{rl} , C_{re} de déformation de ces régions 12a, 12b, 12c.

[0045] Dans cette configuration, l'élasticité ou la souplesse de la pièce d'attache 1, est définie par la combinaison des déformations des parties de contact 5a et des parties de liaison 5b, plus précisément relativement à l'intensité de ces déformations lors de l'application d'une force F sur les zones d'appui de cette pièce 1.

[0046] On notera que les trous traversants 6 des bras 4 de la pièce d'attache 1 sont configurés de manière à contrôler le déplacement des parties de contact 5a, notamment à réduire ce déplacement, de manière à ce que ces parties 5a en coopérant avec les parties de liaison 5b puissent emmagasiner un maximum d'énergie élastique lors du chassage de la pièce d'attache 1 sur l'élément de support 3 et augmenter ainsi la tenue de cette

pièce 1 sur cet élément 3.

[0047] Une telle configuration des bras élastiques 4 permet à la pièce d'attache 1 d'emmagasiner une quantité plus importante d'énergie élastique pour un même serrage en comparaison avec les pièces d'attache 1 de l'état de la technique. Une telle quantité d'énergie élastique emmagasinée dans cette pièce 1 permet alors d'obtenir un couple de tenue plus important de la pièce d'attache 1 sur l'élément de support 3 dans l'assemblage 130 de l'ensemble 120 pièce d'attache - composant d'horlogerie avec cet élément de support 3. En complément, on notera qu'une telle configuration de la pièce d'attache 1 permet de stocker des ratios d'énergie élastique qui sont 6 à 8 fois supérieurs à ceux des pièces d'attache de l'état de la technique.

[0048] En outre on remarquera que la disposition des bras élastiques 4 dans la pièce d'attache 1 permet lors d'une insertion avec serrage, une déformation de chaque bras élastique 4 permettant d'accommoder la déformation de l'ensemble de la pièce d'attache 1 avec la géométrie de la portion de liaison de l'élément de support 3 sur laquelle on l'assemble.

[0049] En référence à la figure 3, l'invention porte également sur un procédé de réalisation de l'assemblage 130 de l'ensemble 120 pièce monobloc d'attache - composant d'horlogerie avec l'élément de support 3. Ce procédé comprend une étape d'insertion 20 de l'élément de support 3 dans l'ouverture 7 de la pièce d'attache 1. Durant cette étape 20, l'extrémité de l'élément de support 3 est présentée à l'entrée de l'ouverture 7 définie dans la face inférieure 10 de la pièce d'attache 1 en prévision de l'introduction de la portion de liaison de cet élément de support 3 dans le volume défini dans cette ouverture 7. Cette étape 20 comprend une sous-étape de déformation 21 élastique de la pièce d'attache 1 notamment d'une zone centrale de cette pièce d'attache 1 comprenant ladite ouverture 7 résultant de l'application d'une force F de contact sur les zones d'appui 13 des bras élastiques 4 par les portions de contact de la paroi périphérique 8 de la portion de liaison de l'élément de support 3. Cette déformation élastique de la zone centrale engendre de fait une déformation de la face inférieure 10 de la pièce de d'attache 1 qui présente alors une forme essentiellement concave notamment au niveau d'une partie de cette face inférieure 10 comprise dans la zone centrale de la pièce de d'attache 1. Autrement dit, lorsque la zone centrale de la pièce de d'attache 1 est déformée, cette face inférieure 10 n'est plus plane et n'est alors plus entièrement comprise dans le deuxième plan P2.

[0050] Ainsi que nous l'avons précédemment évoqué, cette déformation élastique de la pièce d'attache 1 résulte de l'application de la force F de contact sur les zones d'appui 13 des bras élastiques 4 par les portions de contact de la paroi périphérique 8 de l'élément de support 3. Une telle sous-étape de déformation 21 comprend une phase de déplacement 22 des bras élastiques 4, et en particulier des parties de contact 5a, sous l'action de la force F de contact qui leurs est appliquée. Un tel dépla-

cement des bras élastiques 4 est réalisé selon une direction comprise entre une direction radiale B1 par rapport à un axe de révolution A commun à l'élément de support 3 et à la pièce d'attache, et une direction B2 confondue avec cet axe A. On notera que cette direction B2 est perpendiculaire à la direction B1 et est orientée selon un sens défini de la face inférieure 10 vers la face supérieure. La force F de contact est de préférence perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire à ladite zone d'appui 13. On notera dans le cadre de la mise en oeuvre de la sous-étape de déformation, que chaque bras élastique 4 est soumis à une triple déformation, une déformation de sa partie de contact 5a et une double déformation de sa partie de liaison 5b. Cette triple déformation élastique est réalisée de manière simultanée ou successive.

[0051] Ce procédé comprend ensuite une étape de fixation 23 de la pièce d'attache 1 sur l'élément de renfort 3. Une telle étape de fixation 23 notamment par serrage élastique radial, comprend une sous-étape de réalisation 24 d'un serrage élastique radial de la pièce d'attache 1 sur l'élément de support 3. On comprend donc que dans un tel état de contrainte la pièce d'attache 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. Pièce monobloc d'attache (1) pour la fixation d'un composant d'horlogerie (2) sur un élément de support (3), comprenant une ouverture (7) dans laquelle est susceptible d'être inséré ledit élément de support (3), la pièce d'attache (1) comprenant des bras élastiques (4) contribuant à assurer un serrage élastique de l'élément de support (3) dans l'ouverture (7), chaque bras (4) étant constitué d'une partie de contact (5a) pourvue d'un trou traversant (6) et d'une partie de liaison (5b), ladite partie de contact (5a) comprenant une région de réception (12a) pourvue d'une zone d'appui (13) destinée à venir en contact avec l'élément de support (3) et ladite partie de liaison assurant une liaison élastique avec un autre des dits bras (4) de la pièce (1).
2. Pièce monobloc d'attache (1) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** la partie de contact (5a) de chaque bras (4) est configurée pour qu'un volume variable défini par le trou traversant est réduit lorsque cette partie (5a) est mise sous contrainte par l'élément de support (3).
3. Pièce monobloc d'attache (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** chaque partie de contact (5a) comprend deux régions latérales (12b), la région de réception (12a) et une région externe (12c) qui entourent en-

semble le trou traversant (6).

4. Pièce monobloc d'attache (1) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** lesdites régions (12a, 12b 12c) sont configurées pour être déformées de manières différentes dès lors qu'elles sont mises sous contrainte par l'élément de support (3). 5
5. Pièce monobloc d'attache (1) selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, **caractérisée en ce que** lesdites régions (12a, 12b 12c) ont des coefficients de déformation (C_{rr} , C_{ri} , C_{re}) dont les valeurs respectives diminuent, à mesure que ces régions (12a, 12b, 12c) sont éloignées de la zone d'appui (13) de la région de réception (12a). 10
6. Pièce monobloc d'attache (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le trou traversant (6) représente entre 20 et 80 pourcents de l'ensemble du corps de la partie de contact (5a) de chaque bras (4). 20
7. Pièce monobloc d'attache (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les bras (4) sont reliés entre eux à une extrémité de leur partie de liaison (5b). 25
8. Pièce monobloc d'attache (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la partie de liaison (5b) est configurée pour subir une double déformation élastique. 30
9. Pièce monobloc d'attache (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les parties de contact (5a) et les parties de liaison (5b) sont agencées dans la pièce d'attache (1) de manière successive et alternée. 35
10. Pièce monobloc d'attache (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un point d'attache (11) avec le composant d'horlogerie (2). 40
11. Pièce monobloc d'attache (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** 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. 45
12. Pièce monobloc d'attache (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** est réalisée en une matière à base de silicium. 50
13. Ensemble (120) pièce monobloc d'attache - composant d'horlogerie pour un mouvement d'horlogerie (110) d'une montre (100) comprenant une pièce d'at-

tache (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

14. Ensemble (120) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** est monobloc. 5
15. Assemblage (130) pour un mouvement d'horlogerie (110) d'une montre (100) comprenant un ensemble (120) pièce monobloc d'attache - composant d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 13 et 14, ledit ensemble (120) étant fixé à un élément de support (3). 10
16. Mouvement d'horlogerie (110) comprenant au moins un assemblage (130) selon la revendication précédente. 15
17. Montre (100) comprenant un mouvement d'horlogerie (110) selon la revendication précédente. 20
18. Procédé de réalisation d'un assemblage (130) d'un ensemble (120) pièce monobloc d'attache - composant d'horlogerie avec un élément de support (3) selon la revendication précédente, comprenant: 25
 - une étape d'insertion (20) de l'élément de support (3) dans l'ouverture (7) de la pièce monobloc d'attache (1) dudit ensemble (120), ladite étape (20) comprenant une sous-étape de déformation élastique (21) de la pièce monobloc d'attache (1) pourvue d'une phase de déplacement (22) des bras élastiques (4) de la pièce monobloc d'attache (1) induisant une déformation élastique d'une partie de contact (5a) de chaque bras (4) et une double déformation élastique d'une partie de liaison (5b) de ce bras (4) de la pièce monobloc d'attache (1), et
 - une étape de fixation (23) de la pièce d'attache (1) sur l'élément de support (3) comprenant une sous-étape de réalisation (24) d'un serrage élastique radial de la pièce d'attache (1) sur l'élément de support (3). 30

Fig. 1

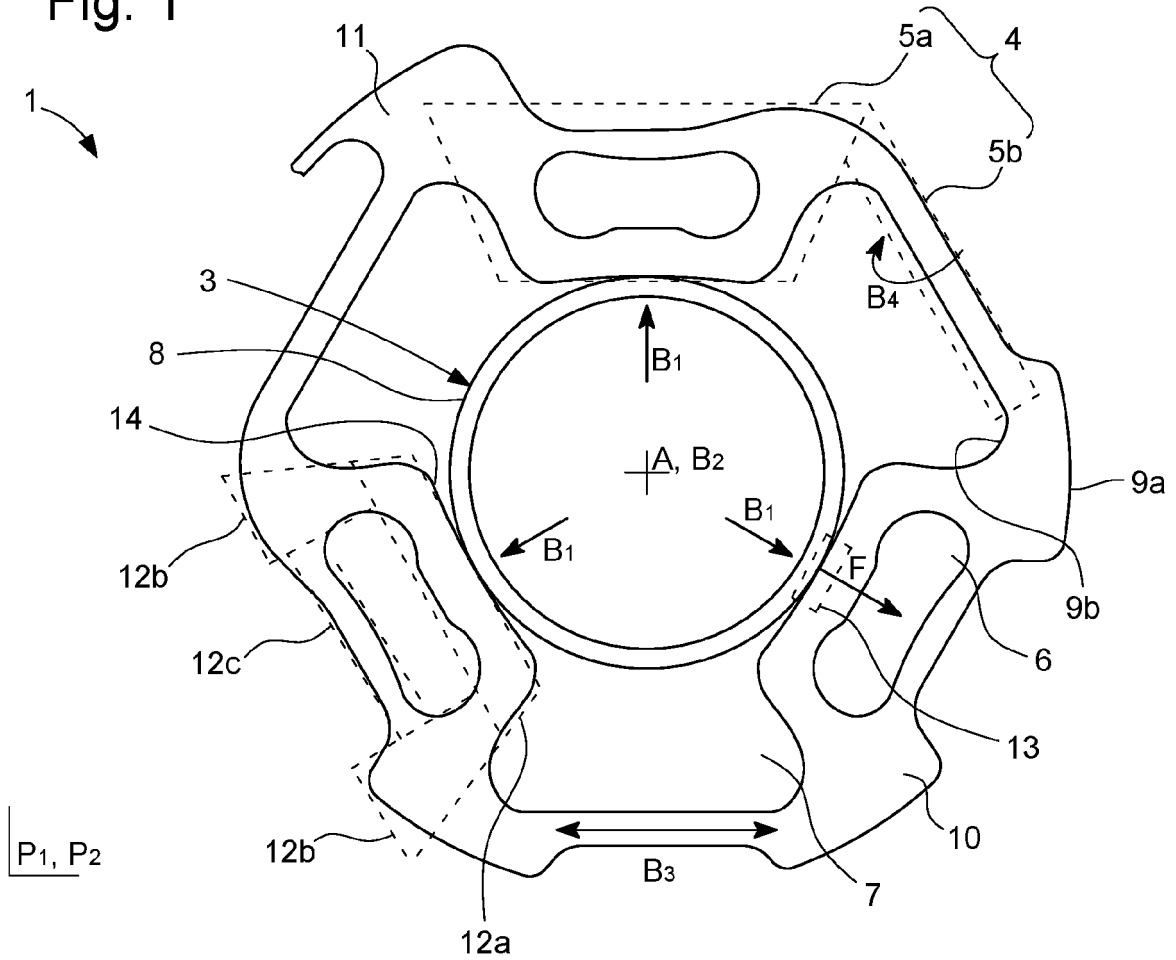


Fig. 2

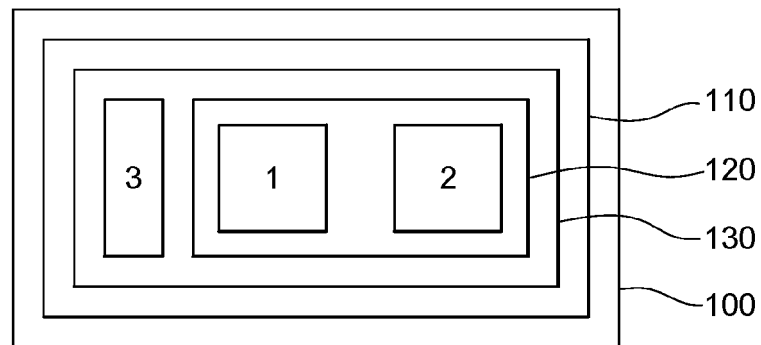
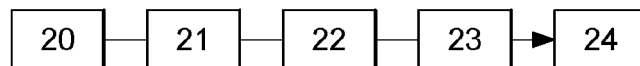


Fig. 3





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 20 9692

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 715 664 A2 (NIVAROX SA [CH]) 30 juin 2020 (2020-06-30) * abrégé * * figures 1,2 *	1-18	INV. G04B13/02 G04B17/34
X	CH 716 511 A2 (NIVAROX SA [CH]) 26 février 2021 (2021-02-26) * alinéas [0019], [0023], [0024] * * figures 3,4 *	1-18	
			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		18 avril 2023	Lupo, Angelo
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	

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

EP 22 20 9692

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.

18-04-2023

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
	CH 715664 A2	30-06-2020	AUCUN	
15	CH 716511 A2	26-02-2021	AUCUN	
20				
25				
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