



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
14.10.2020 Bulletin 2020/42

(51) Int Cl.:
G04B 17/32 (2006.01) G04B 13/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19167903.4**

(22) Date de dépôt: **08.04.2019**

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

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

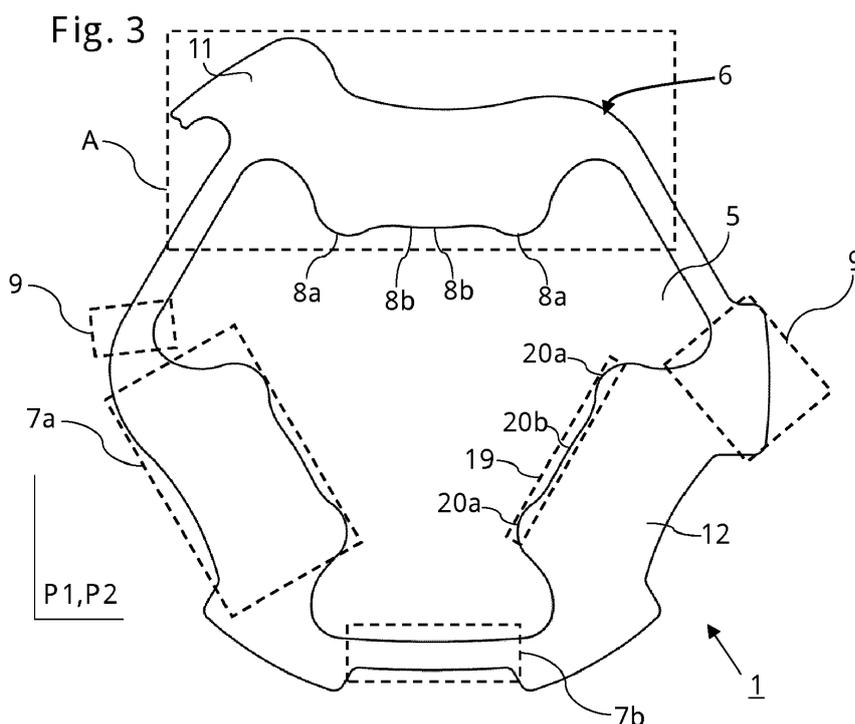
(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

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

(54) **ORGANE DE MAINTIEN ELASTIQUE POUR LA FIXATION D'UN COMPOSANT D'HORLOGERIE SUR DES ELEMENTS DE SUPPORT DIFFERENTS**

(57) L'invention concerne un organe de maintien élastique (1) pour la fixation d'un composant d'horlogerie (2) sur des éléments de support (3a, 3b) différents notamment un arbre de balancier ou un faux-axe, comprenant une ouverture (5) dans laquelle est susceptible d'être inséré ledit élément de support (3a, 3b), l'organe de maintien (1) comportant des bras (6) contribuant à

assurer un montage de l'élément de support (3a, 3b) dans l'ouverture (5) chaque bras (6) étant pourvu de première et deuxième interfaces de maintien (20a, 20b) chacune destinée à assurer un montage dudit organe de maintien (1) sur des éléments de support (3a, 3b) différents.



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention porte sur un organe de maintien élastique pour la fixation d'un composant d'horlogerie sur des éléments de support de différents types tels qu'un arbre de balancier ou encore un faux-axe.

[0002] L'invention porte aussi sur un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie et des assemblages comprenant un tel ensemble et un élément de support, ainsi que sur un procédé de réalisation d'un tel assemblage.

[0003] L'invention porte enfin sur un mouvement d'horlogerie comprenant au moins un de ces assemblages ainsi que sur une pièce d'horlogerie comprenant un tel mouvement.

Arrière-plan de l'invention

[0004] 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 d'organes de régulation tels que des résonateurs de mouvements d'horlogerie et ce, par un serrage élastique. De tels spiraux sont classiquement chacun enroulé autour d'un axe de spiral en étant pourvu d'une virole à leur extrémité interne. Cette virole comporte une ouverture dont la face intérieure comprend des interfaces de maintien qui sont agencées pour coopérer avec un arbre de révolution autour dudit axe de spiral en contribuant au centrage dudit spiral sur un tel arbre.

[0005] Au préalable de la réalisation de tels assemblages, il est courant d'effectuer des mesures de couple et/ou de rigidité de ces spiraux lors notamment d'une opération dite de classage. Pour ce faire, la virole d'un spiral donné est alors chassée sur un faux-axe de section transversale circulaire qui participe à assurer son maintien en position angulaire et verticale. Le diamètre de ce faux-axe est défini en fonction du diamètre de l'ouverture de la virole du spiral et ce, de manière à ce que le maintien en position angulaire et verticale de cette virole, lors de la mesure du couple du spiral, est obtenu par un serrage de cette virole sur ce faux-axe. Un tel serrage qui résulte de la déformation élastique de la virole, présente une valeur définie en fonction du diamètre du faux-axe. Par la suite, une fois l'opération de classage achevée, la virole du spiral est alors séparée/déchassée du faux-axe en vue de son assemblage par chassage sur l'arbre de balancier de manière à ce que les interfaces de maintien de la virole coopèrent avec cet arbre de balancier afin d'assurer un serrage élastique.

[0006] Toutefois, une telle opération de classage peut être à l'origine de « défauts produits » du fait qu'il arrive que la virole vienne à se casser/s'égriser lors de sollicitations multiples et répétitives liées à son chassage, déchassage sur/du le faux-axe et ensuite un « rechassage » sur l'arbre de balancier, ou encore durant

le fonctionnement du résonateur dans lequel elle est comprise notamment lors de la mise en mouvement. En effet, durant l'opération de classage, le serrage réalisé entre le faux-axe et la virole entraîne des efforts de cisaillement qui peuvent endommager cette virole en engendrant de micro-cassures au niveau d'au moins une arête de cette virole. Autrement dit, le chassage sur le faux-axe de cette virole, classiquement réalisée en un matériau très fragile sous contrainte mécanique tel que le silicium, peut générer des tensions dans la matière de ce spiral et engendrer un risque d'égrisure pouvant se révéler très critique car induisant une amorce de rupture au niveau de la virole avec un risque de casse de celle-ci qui sera détectée plus tard lors de la mise en mouvement.

Résumé de l'invention

[0007] Le but de la présente invention est de pallier en tout ou partie les inconvénients cités précédemment en proposant un organe de maintien élastique comprenant plusieurs interfaces de maintien spécifiques prévues chacune pour coopérer exclusivement avec un type d'élément de support donné et en particulier avec la paroi périphérique de cet élément de support lors du montage de cet organe sur ce dernier.

[0008] A cet effet, l'invention porte sur un organe de maintien élastique pour la fixation d'un composant d'horlogerie sur des éléments de support différents notamment un arbre de balancier ou un faux-axe, comprenant une ouverture dans laquelle est susceptible d'être inséré ledit élément de support, l'organe de maintien comportant des bras contribuant à assurer un montage de l'élément de support dans l'ouverture chaque bras étant pourvu de première et deuxième interfaces de maintien chacune destinée à assurer un montage dudit organe de maintien sur des éléments de support différents.

[0009] Ainsi grâce à ces caractéristiques, et en particulier aux première et deuxième interfaces de maintien de chaque bras, les parties de l'organe de maintien, ici une virole, qui sont sollicitées lors de son montage sur le faux-axe sont différentes de celles qui le sont lors du chassage de cet organe sur un élément de support tel que l'arbre de balancier. De plus, la deuxième interface de maintien d'un tel organe de maintien permet d'assurer un montage de cet organe sur le faux-axe par la réalisation d'un posage et d'un accouplement de cet organe de maintien avec ce faux-axe et plus par un montage par chassage comme c'est le cas dans l'état de la technique. Ce posage prévoit une mise en place de cet organe de maintien sur le faux-axe sans serrage élastique c'est-à-dire sans déformation de cet organe de maintien. De même cet accouplement est effectué sans serrage élastique et ce grâce à la complémentarité de leur forme qui permet ainsi une coopération entre ces derniers lorsqu'ils sont entraînés dans un mouvement de rotation lors de la réalisation de l'opération de classage.

[0010] Dans d'autres modes de réalisation :

- les éléments de support différents présentent chacun une section transversale différente ;
- les première et deuxième interfaces de maintien comprennent chacune au moins une zone de contact configurée pour coopérer avec l'élément de support correspondant ;
- au moins une zone de contact des première et deuxième interfaces de maintien est comprise dans une portion de liaison de chaque bras de l'organe de maintien en s'étendant sur tout ou partie d'une épaisseur de cet organe de maintien ;
- chaque zone de contact des première et deuxième interfaces de maintien est apte à coopérer avec une portion de contact correspondante de l'élément de support correspondant en étant dans une configuration de contact de type plan-convexe ;
- la première interface de maintien comprend deux zones de contact convexes délimitant une portion de liaison de chaque bras ;
- la deuxième interface de maintien comprend deux zones de contact plates réparties de manière disjointe sur une portion de liaison de chaque bras entre les deux zones de contact de la première interface de maintien ;
- les deux zones de contact plates de la deuxième interface de maintien de chaque bras sont comprises respectivement dans des plans différents formant ensemble un angle obtus ;
- la deuxième interface de maintien de chaque bras comprend une unique zone de contact plate agencée à équidistance des deux zones de contact convexes de la première interface de maintien ;
- un bras comprend des sous-bras rigide et élastique ou un sous-bras élastique ;
- l'organe de maintien élastique comprend autant de sous-bras rigides que de sous-bras élastiques ;
- les sous-bras rigides et les sous-bras élastiques sont agencés dans l'organe de maintien de manière successive et alternée ;
- chaque sous-bras rigide est relié en ses deux extrémités opposées à deux sous-bras élastiques différents ;
- chaque sous-bras rigide présente un volume de matière supérieur au volume de matière constituant chaque sous-bras élastiques ;
- chaque sous-bras élastiques présente une section transversale qui est inférieure à une section transversale de chaque sous-bras rigide ;
- chaque sous-bras élastique présente une section transversale qui est constante dans tout le corps de ce sous-bras élastique ;
- l'organe de maintien comprend un point d'attache avec le composant d'horlogerie ;
- l'organe de maintien 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 ou un faux-axe ;
- l'organe de maintien élastique selon l'une quelcon-

que des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est réalisé en matériau micro-usinable comprenant du silicium, du quartz, du corindon, du silicium et du dioxyde de silicium, du DLC, du verre métallique, de la céramique ou tout autre matériau au moins partiellement amorphe, ou similaire.

[0011] L'invention porte aussi sur un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie pour un mouvement d'horlogerie d'une pièce d'horlogerie comprenant un organe de maintien.

[0012] Avantageusement, cet ensemble est monobloc.

[0013] L'invention porte également sur un assemblage comprenant un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie et un élément de support notamment un faux-axe, ledit ensemble étant maintenu sur ledit élément de support à partir d'une première interface de maintien dudit organe de maintien, ladite première interface de maintien étant configurée pour coopérer avec une paroi périphérique dudit élément de support.

[0014] En particulier, l'assemblage comprend un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie et un élément de support notamment un arbre de balancier, ledit ensemble étant maintenu sur ledit élément de support à partir d'une deuxième interface de maintien dudit organe de maintien, ladite deuxième interface de maintien étant configurée pour coopérer avec une paroi périphérique dudit élément de support.

[0015] L'invention porte aussi sur un mouvement d'horlogerie comprenant au moins un tel assemblage.

[0016] L'invention porte également sur une pièce d'horlogerie comprenant un tel mouvement d'horlogerie.

[0017] L'invention porte également sur un procédé de réalisation d'un assemblage d'un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec un élément de support, comprenant une étape de montage de l'élément de support sur l'organe de maintien, ladite étape comprenant :

- lorsqu'il s'agit d'un l'assemblage de l'ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec l'élément de support tel qu'un faux-axe, une sous-étape de posage lors de laquelle l'organe de maintien est mis en place sur cet élément de support et une sous-étape d'accouplement de cet organe de maintien avec l'élément de support, et

- lorsqu'il s'agit d'un l'assemblage de l'ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec l'élément de support tel qu'un arbre de balancier, une sous-étape de déformation élastique de l'organe de maintien élastique pourvue d'une phase de déplacement des bras de l'organe de maintien élastique, et une étape de fixation de l'organe de maintien sur l'élément de support comprenant une phase de réalisation d'un serrage élastique radial de l'organe de maintien sur l'élément de support.

Description sommaire des dessins

[0018] 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 d'un organe de maintien élastique pour la fixation d'un composant d'horlogerie assemblé à un élément de support tel qu'un faux axe, selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue d'un organe de maintien élastique pour la fixation d'un composant d'horlogerie assemblé à un élément de support tel qu'un arbre de balancier, selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue de l'organe de maintien élastique pour la fixation du composant d'horlogerie sur l'élément de support, selon le mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 représente une vue à plus grande échelle d'une partie A de la figure 3 sous un autre angle de vue, selon un mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 5 représente un assemblage comportant un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie fixé à un élément de support tel qu'un faux-axe compris dans un dispositif de réalisation d'une opération de classage, selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 6 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 tel qu'un arbre de balancier, selon un mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 7 représente un procédé de réalisation de tels assemblages d'un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec un élément de support de type faux-axe ou arbre de balancier.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0019] Les figures 1 à 4 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 3a, 3b. 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 3a, 3b tel qu'un « faux axe » et un arbre de balancier visibles respectivement sur les figures 1 et 2. Cet organe de maintien élastique 1 est réalisé en une matière dite « fragile » de préférence une matière micro-usinable. Une telle matière peut comprendre du silicium, du quartz, du corindon, du silicium et du dioxyde de silicium, DLC, verre métallique, de la céramique, autre matériau au moins partiellement amorphe, ou similaire.

[0020] 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 les figures 5 et 6. Un tel ensemble 120 est prévu pour être agencé dans un mouvement d'horlogerie 110 d'une pièce d'horlogerie 100 visible sur la figure 6, et également pour être chassé sur un élément de support 3a tel que l'arbre de balancier ou encore être posé sur un élément de support 3b comme le faux-axe lors de la réalisation d'une opération de classage. Un tel ensemble 120 peut être une pièce monobloc et être réalisé dans une matière « fragile » similaire à celle de la virole.

[0021] On notera que dans une variante de cet ensemble 120, 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.

[0022] Cet ensemble 120 peut faire partie d'un assemblage 130a, 130b pour le mouvement horlogerie 110 ou encore pour un dispositif 140 de réalisation d'une opération de classage, en étant monté sur l'élément de support 3a, 3b, ici l'arbre de balancier ou le faux-axe. Un tel dispositif 140 visible sur la figure 5, comprend notamment un module de mesure 150 et l'élément de support 3a ici le faux-axe aussi appelé « faux arbre ». On notera que cet assemblage 130a, 130b 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.

[0023] Un tel organe de maintien 1 comprend des structures externe et interne 4a, 4b ainsi qu'une face supérieure et une face inférieure 12 de préférence planes qui sont toutes deux comprises respectivement dans des premier et deuxième plans P1 et P2. 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. Cette organe de maintien 1 présente une épaisseur qui s'étend de la face supérieure à la face inférieure 12. Ainsi que nous l'avons évoqué précédemment cet organe de maintien peut correspondre à n'importe quel type de virole en comprenant des bras 6 comportant chacun un sous-bras élastique ou des sous-bras rigide et élastique 7a, 7b. Un tel organe de maintien 1 comprend une structure externe 4a présentant une forme quelconque en étant par exemple essentiellement triangulaire, circulaire ou encore de forme similaire à celle d'un quadrilatère. 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 3a, 3b. 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 3a, 3b qui est prévue pour y être agencée. On notera que cette partie de liaison comprend en tout ou partie des portions 10 définies sur la paroi périphérique 21 de l'élément de support 3a, 3b et qui sont prévues notamment pour coopérer avec des premières et deuxièmes interfaces de maintien 20a, 20b

spécifiques et/ou dédiées des bras 6. Ces première et deuxième interfaces de maintien 20a, 20b sont chacune destinée à assurer un montage dudit organe de maintien 1 sur des éléments de support 3a, 3b différents ici un arbre de balancier et un faux-axe. Comme on le verra par la suite, ces première et deuxième interfaces de maintien 20a, 20b comprennent chacune au moins une zone de contact 8a, 8b configurée pour coopérer avec l'élément de support 3a, 3b correspondant. Chaque zone de contact 8a, 8b des première et deuxième interfaces de maintien 20a, 20b est apte à coopérer avec une portion de contact 10 correspondante de l'élément de support 3a, 3b correspondant en étant de préférence dans une configuration de contact de type plan-convexe.

[0024] S'agissant de la structure externe 4a, elle 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.

[0025] Pour une meilleure compréhension, l'invention va être décrite par la suite pour un organe de maintien 1 tel qu'une virole illustrée sur les figures 1 à 4, comprenant des bras 6 comportant chacun un sous-bras rigide 7a et un sous-bras élastique 7b. Cet organe de maintien 1 comprend une surface interne 4b présentant une forme globalement hexagonale comprenant des parties présentant des formes convexes. Chacune de ces parties est comprise dans une zone de liaison 9 reliant un sous-bras élastique 7b à un sous-bras rigide 7a. La structure interne 4b de cet organe de maintien présente une forme non triangulaire. On notera que la partie de liaison comprend en tout ou partie des portions 10 définies sur la paroi périphérique 21 de l'élément de support 3a, 3b et qui sont prévues notamment pour coopérer avec des premières et deuxièmes interfaces de maintien 20a, 20b spécifiques et/ou dédiées des sous-bras rigides 7a.

[0026] Cet organe de maintien 1 comprend donc les sous-bras rigides 7a et des sous-bras élastiques 7b reliant les structures externe et interne 4a, 4b entre elles. On notera que cet organe de maintien 1 comprend autant de sous-bras rigides 7a que de sous-bras élastiques 7b. Les sous-bras rigides 7a sont ici indéformables ou quasi-indéformables et jouent un rôle d'éléments de rigidification de l'organe de maintien 1. S'agissant des sous-bras élastiques 7b, ils sont aptes à se déformer principalement en traction mais également en torsion. Ces sous-bras rigides 7a et ces sous-bras élastiques 7b sont définis ou encore distribués de manière successive et alternée dans cet organe de maintien 1. Autrement dit, ces sous-bras rigides 7a sont reliés entre eux par lesdits sous-bras élastiques 7b. Plus précisément, chaque sous-bras élastique 7b est relié en ses deux extrémités opposées au niveau de zones de liaison 9 à deux sous-bras rigides 7a différents. De tels sous-bras rigides et élastiques 7a, 7b 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

- 5 - des faces extérieures comprises dans la structure externe 4a et qui définissent ensemble la paroi périphérique externe de cet organe de maintien 1.

[0027] On notera que les faces intérieures des sous-bras élastiques 7b sont essentiellement planes et les faces intérieures des sous-bras rigides 7a peuvent être non planes en étant par exemple ondulées. Dans ce contexte, la face intérieure de chaque sous-bras rigide 7a comprend une portion de liaison 19 pourvue de première et deuxième interfaces de maintien 20a, 20b visibles sur la figure 4 et qui sont destinées au montage dudit organe de maintien 1 respectivement sur des éléments de support 3a, 3b présentant chacun une section transversale différente.

[0028] Ces première et deuxième interfaces de maintien 20a, 20b sont comprises dans une portion de liaison 19 de chaque sous-bras rigide 7a, ladite portion 19 étant incluse dans la face intérieure de l'organe de maintien 1 en s'étendant sur tout ou partie de l'épaisseur de cet organe de maintien 1. Autrement dit, chaque première et deuxième interface de maintien 20a, 20b s'étend donc sur tout ou partie de l'épaisseur de l'organe de maintien 1.

[0029] Les première et deuxième interfaces de maintien 20a, 20b comprennent chacune au moins une zone de contact 8a, 8b avec l'élément de support 3a, 3b correspondant. Chaque zone de contact 8a, 8b peut être arrondie ou convexe ou encore plate. La zone de contact 8a, 8b de chaque première et deuxième interfaces de maintien 20a, 20b, est apte à coopérer avec la paroi périphérique 21 d'une partie de liaison de l'élément de support 3a, 3b en particulier avec une portion de contact 10 correspondante définie dans cette paroi périphérique 21 et ce, en étant dans une configuration de contact de type plan-convexe.

[0030] Ces sous-bras rigides et élastiques 7a, 7b relient les structures externe et interne 4a, 4b de l'organe de maintien 1 entre elles en comprenant chacun une partie de ces structures externe et interne 4a, 4b. Dans cet organe de maintien 1, ces sous-bras rigides et élastiques 7a, 7b permettent essentiellement de réaliser un accouplement de type serrage élastique de l'élément de support 3a, 3b 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.

[0031] Ainsi que nous l'avons vu, ces sous-bras rigides 7a comprennent donc les seules zones de contact 8a, 8b de l'organe de maintien 1 avec l'élément de support 3a, 3b qui peuvent être définies dans tout ou partie de la portion de liaison 19 de chaque sous-bras rigides 7a.

[0032] Dans ce contexte, la première interface de maintien 20a comprend au moins une zone de contact 8a. Cette première interface de maintien 20a est destinée

à coopérer avec la paroi périphérique 21 de l'élément de support 3a par exemple ici le faux-axe. Un tel élément de support 3a présente une section transversale différente de celle d'un autre élément de support 3b tel que l'arbre de balancier dont la paroi périphérique est destinée à coopérer uniquement avec la deuxième interface de maintien 20b de chaque sous-bras rigide 7a de l'organe de maintien 1. La (ou les) différence (s) de cette section transversale peut (ou peuvent) porter sur la forme de cette section mais pas exclusivement.

[0033] On notera que, la forme et/ou les dimensions de cette section sont spécifiquement définie (s) afin que ladite au moins une zone de contact 8a soit la seule zone de contact 8a de la portion de liaison 19 de chaque sous-bras rigide 7a qui soit configurée pour coopérer de manière exclusive avec la paroi périphérique 21 de cet élément de support 3a.

[0034] En effet, dans le présent mode de réalisation et en référence à la figure 1, la section de cet élément de support 3a est non-circulaire de préférence principalement triangulaire en étant formé de trois faces essentiellement plates. Dans ce contexte, les faces plates de cet élément de support 3a comprennent les portions de contact 10 de cet élément 3a, portions 10 qui sont donc également plates. En référence à la figure 4, la portion de liaison 19 de chaque sous-bras rigides 7a comprend une partie sensiblement creuse ou sensiblement concave et deux zones de contact 8a définies en ses extrémités et s'étendant sensiblement sur tout ou partie de l'épaisseur de l'organe de maintien 1. Ces deux zones de contact 8a sont spécifiquement définies de manière à coopérer avec les portions de contact 10 correspondantes comprises dans la paroi périphérique 21 de cet élément de support 3a. De telles zones de contact 8a présentent chacune une surface de préférence convexe et délimitent les extrémités de la portion de liaison 19 de chaque sous-bras rigide 7a. La surface convexe de chacune de ces zones de contact 8a leurs permet ainsi de réaliser avec les portions de contact 10 une configuration de contact de type plan-convexe. Précisons ici que la face plate de chaque portion de contact 10 de l'élément de support 3a, est appréciée relativement à la surface convexe de chaque zone de contact 8a correspondante au regard de laquelle cette portion 10 est agencée. Dans cette configuration, la présence de deux zones de contact 8a convexes dans la portion de liaison 19 de chaque sous-bras rigide 7a permet de réaliser une pression de contact entre l'organe de maintien 1 et l'élément de support 3a 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 8a et les portions de contact 10a correspondantes de l'élément de support 3a lors de l'assemblage et/ou la fixation de cet organe de maintien 1 avec l'élément de support 3a ici le faux-axe, lesquelles contraintes étant susceptibles d'endommager l'organe de maintien 1 par l'apparition de cassures/brisures ou encore des fissures. Autrement dit, comme il n'y a pas de chassage de l'élément de support

3a, qui a dans ce mode de réalisation une section triangulaire croissante définissant un cône dans la direction axiale de cet élément 3a et que l'organe de liaison 1 vient simplement se bloquer sur la section maximale de ce cône, les contraintes sont alors quasi nulles voire nulles.

[0035] S'agissant de la deuxième interface de maintien 20b, elle comprend aussi au moins une zone de contact 8b. Cette deuxième interface de maintien 20b est destinée à coopérer avec la paroi périphérique 21 d'un élément de support 3b tel que l'arbre de balancier. Un tel élément de support 3b présente une section transversale différente de celle d'un autre élément de support 3a tel que le faux-axe dont la paroi périphérique est destinée à coopérer uniquement avec la première interface de maintien 20a de chaque sous-bras rigide 7a de l'organe de maintien 1. La (ou les) différence (s) de cette section transversale peut (ou peuvent) porter sur la forme de cette section mais pas exclusivement.

[0036] On notera que, la forme et/ou les dimensions de cette section sont spécifiquement définie (s) afin que ladite au moins une zone de contact 8b soit la seule zone de contact 8b de la portion de liaison 19 de chaque sous-bras rigide 7a qui soit configurée pour coopérer de manière exclusive avec la paroi périphérique 21 de cet élément de support 3b.

[0037] En effet, dans le présent mode de réalisation, en référence à la figure 2, la section de cet élément de support 3b est de préférence circulaire. Sur la figure 4, la portion de liaison 19 de chaque sous-bras rigides 7a comprend une partie sensiblement creuse ou sensiblement concave dans laquelle sont comprises deux zones de contact 8b. Ces deux zones de contact 8b sont aptes à coopérer avec les portions de contact 10 correspondantes de l'élément de support 3b. De telles zones de contact 8b sont définies dans la portion de liaison 19, notamment dans la partie concave de cette portion de liaison 19, en s'étendant sensiblement sur tout ou partie de l'épaisseur de l'organe de maintien 1. De plus ces zones de contact 8b sont plates en comprenant chacune une surface qui est en tout ou partie plane. Dans la portion de liaison 19, les deux zones de contact 8b de chaque sous-bras rigide 7a autrement appelées zones de contact 8b plates, sont comprises respectivement dans des plans différents formant ensemble un angle obtus. Ces deux zones de contact 8b de chaque sous-bras rigide 7a, sont disjointes en étant espacées l'une de l'autre. Autrement dit, la portion de liaison 19 comprend une zone de séparation 18 des deux zones de contact 8b de chaque sous-bras rigide 7a visible sur la figure 4.

[0038] Les zones de contact 8b des sous-bras rigides 7a sont prévues notamment pour coopérer avec les portions de contact 10 selon une configuration de contact de type plan-convexe dans laquelle configuration où la surface plane de chaque zone de contact 8b coopère avec la portion de contact 10 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 zo-

ne de contact 8b correspondante au regard de laquelle cette portion 10 est agencée. On notera que cette surface plane de chaque zone de contact 8b forme un plan tangent au diamètre de l'élément de support. Autrement dit, la surface plane est perpendiculaire au diamètre et donc au rayon R1 de l'élément de support.

[0039] Dans cette configuration, la présence de deux zones de contact 8b plates dans la portion de liaison 19 de chaque sous-bras rigide 7a permet d'effectuer une pression de contact entre l'organe de maintien 1 et l'élément de support 3b 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 8b et les portions de contact 10 correspondantes de l'élément de support 3b lors de l'assemblage et/ou la fixation de cet organe de maintien 1 avec l'élément de support 3b, lesquelles contraintes étant susceptibles d'endommager l'organe de maintien 1 par l'apparition de cassures/brisures ou encore des fissures.

[0040] On notera que ces deux zones de contact plates 8b sont de préférence réparties de manière disjointe sur la portion de liaison 19 de chaque sous-bras rigide 7a et ce, entre les deux zones de contact 8a de la première interface de maintien 20a.

[0041] Dans une variante, la deuxième interface de maintien 20b comprend une unique zone de contact plate 8b comprise sur la portion de liaison 19 de chaque sous-bras rigide 7a et ce, à équidistance des deux zones de contact 8b de la première interface de maintien 20a.

[0042] L'organe de maintien 1 comprend alors douze zones de contact 8a, 8b dont six sont configurées pour coopérer exclusivement avec un élément de support 3a par exemple de type faux axe dans le cadre d'opérations de classage, et six autres avec un élément de support 3b par exemple de type arbre de balancier pour réaliser un centrage précis du composant d'horlogerie 2, par exemple un spiral, dans le mouvement d'horlogerie 110. Dans cet organe de maintien 1, chaque sous-bras rigide 7a présente un volume de matière qui est sensiblement supérieur ou strictement supérieur au volume de matière constituant chaque sous-bras élastique 7b. 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 4a, 4b sont comprises par exemple dans un sous-bras rigide 7a ou encore un sous-bras élastique 7b. 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 sous-bras rigide 7a, soit l'écart maximal E1 présent entre les faces intérieure et extérieure de ce sous-bras rigide 7a. En particulier pour chaque sous-bras rigide 7a, cet écart maximal E1 est défini entre une partie de la paroi périphérique externe de ce sous-bras rigide 7a et chaque zone de contact 8a dédiée à coopérer avec la paroi périphérique 21 de l'élément de support 3b tel que le faux-axe, cette zone de contact 8a étant comprise dans la face intérieure

de la paroi périphérique interne de ce sous-bras rigide 7a. On notera d'ailleurs que cet écart maximal E1 est supérieur à un écart E3 défini entre une partie de la paroi périphérique externe du sous-bras rigide 7a et chaque zone de contact 8b dédiée à coopérer avec la paroi périphérique 21 de l'élément de support 3a tel que l'arbre de balancier, cette zone de contact 8b étant comprise dans la face intérieure de la paroi périphérique interne de ce sous-bras rigide 7a.

[0043] 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 sous-bras élastiques 7b, soit l'écart minimal E2 présent entre les faces intérieure et extérieure de ce sous-bras élastique 7b.

[0044] On comprend donc ici que chaque sous-bras élastique 7b présente une section transversale qui est inférieure à une section transversale de chaque sous-bras rigide 7a. Autrement dit, la section transversale de chaque sous-bras élastique 7b présente une surface qui est inférieure à une surface de la section transversale de chaque sous-bras rigide 7a. On notera que la section transversale du sous-bras élastique 7b est constante ou sensiblement constante dans tout le corps de ce sous-bras élastique 7b alors que la section transversale du sous-bras rigide 7a est inconstante/variable dans tout le corps de ce sous-bras rigide 7a. En complément, on remarquera que :

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

[0045] Une telle configuration des sous-bras rigides et élastiques 7a, 7b 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 3a, 3b dans l'assemblage 130a, 130b de l'ensemble 120 organe de maintien - composant d'horlogerie avec cet élément de support 3a, 3b. Autrement dit, un tel surplus d'énergie élastique stockée dans l'organe de maintien 1 augmente donc le couple de tenue et autorise un serrage élastique optimal. 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.

[0046] On notera que la disposition des sous-bras rigides et élastiques 7a, 7b dans l'organe de maintien 1 permet lors d'une insertion avec serrage, une déformation de chaque sous-bras élastique 7b 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 3a, 3b sur laquelle on l'assemble. En complément, le mode de déformation que subit chaque sous-bras élastique 7b est une torsion toroïdale couplée à une expansion radiale.

[0047] En référence à la figure 7, l'invention porte également sur un procédé de réalisation de l'assemblage 130a, 130b de l'ensemble 120 organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec l'élément de support 3a, 3b par exemple l'arbre du balancier ou le faux-axe. Ce procédé comprend une étape de montage 13 de l'élément de support 3a, 3b sur l'organe de maintien 1. Durant cette étape 13, l'élément de support 3a, 3b est inséré dans l'ouverture 5 de l'organe de maintien 1 plus précisément l'extrémité de cet élément de support 3a, 3b est présentée à l'entrée de cette 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 3a, 3b dans le volume défini dans cette ouverture 5.

[0048] Lorsqu'il s'agit de l'assemblage 130a de l'ensemble 120 organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec l'élément de support 3a tel qu'un faux-axe, cette étape 13 comprend une sous-étape de posage 14a lors de laquelle la virole est mise en place sur ce faux-axe en prévision par exemple de la réalisation de l'opération de classage. Cette étape 13 comprend également une sous-étape d'accouplement 16a de cet organe de maintien avec l'élément de support 3a ici le faux-axe. Lors de cette sous-étape 16a, l'accouplement est réalisé sans serrage élastique et ce, grâce à la complémentarité de leur forme qui permet ainsi une coopération entre ces derniers lorsqu'ils sont entraînés dans un mouvement de rotation lors de la réalisation de l'opération de classage. On notera que cette complémentarité de leur forme résulte notamment du fait que cet organe de maintien 1 et l'élément de support 3a présentent des formes différentes. De plus, lors de cette étape de montage seules les zones de contact référencées 8a coopèrent avec les portions 10 de la paroi périphérique 21 de la partie de liaison de l'élément de support 3a.

[0049] Lorsqu'il s'agit de l'assemblage 130b de l'ensemble 120 organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec l'élément de support 3b tel qu'un arbre de balancier, cette étape 13 comprend une sous-étape de déformation 14b 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 8b des bras 6 (et en particulier des sous-bras rigides 7a dans le cadre du mode de réalisation décrit) par les portions 10 de la paroi périphérique 21 de la partie de liaison de l'élément de support 3a, 3b. Cette déformation élas-

tique de la zone centrale engendre de fait une déformation de la face inférieure 12 et donc de la portion de liaison 19 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 sa face inférieure 12 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 l'organe de maintien 1 résulte de l'application de la force de contact sur les zones de contact 8b des bras 6 (et en particulier des sous-bras rigides 7a dans le cadre du mode de réalisation décrit) par les portions 10 de la paroi périphérique 21 de l'élément de support 3b. Une telle sous-sous-étape de déformation 14b comprend une phase de déplacement 15 des bras 6 (et en particulier des sous-bras rigides 7a dans le cadre de réalisation décrit) sous l'action de la force de contact qui leurs est appliquée. Un tel déplacement des bras 6 (et en particulier des sous-bras rigides 7a dans le cadre du mode de réalisation décrit) est réalisé selon une direction comprise entre une direction radiale B1 par rapport à un axe central C commun à l'élément de support 3b 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 chaque zone de contact 8b.

[0051] On notera que dans le cadre du mode de réalisation de l'organe de maintien 1 décrit et illustré sur les figures 1 à 4, lors du déroulement de cette phase 15, les sous-bras rigides 7a ainsi en déplacement sous l'action de cette force de contact, engendrent une double déformation élastique des sous-bras élastiques 7b.

[0052] Une première déformation autrement appelée « *déformation élastique en torsion* » de ces sous-bras élastiques 7b. Lors de cette déformation en torsion, chaque sous-bras élastique 7b est entraîné en ses deux extrémités selon un même sens de rotation B4 par les sous-bras rigides 7a en déplacement auxquels de telles extrémités sont reliées. On remarquera que seule une partie du corps de ces sous-bras élastiques 7b est déformable en torsion ici les extrémités de ces sous-bras 7b. Une telle première déformation participe notamment à améliorer l'insertion de l'élément de support 3b 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 3b.

[0053] Une deuxième déformation autrement appelée « *déformation par traction* » ou encore « *déformation élastique en extension* » des sous-bras élastiques 7b. Lors de cette déformation en extension, chaque sous-bras élastique 7b est tiré en ses deux extrémités selon la direction longitudinale B3 dans des sens opposés par

les sous-bras rigides 7a en déplacement auxquels 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.

[0054] Cette double déformation élastique des sous-bras élastiques 7b 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 cette phase 15, lorsque cette double déformation élastique est réalisée de manière successive ou sensiblement successive, la première déformation est alors effectuée avant la deuxième déformation.

[0055] Cette étape 13 de montage comprend ensuite une sous-étape de fixation 16b de l'organe de maintien 1 sur l'élément de support 3b. Une telle sous-étape de fixation 16b comprend une phase de réalisation 17 d'un serrage élastique radial de l'organe de maintien 1 sur l'élément de support 3b. 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 des éléments de support (3a, 3b) différents notamment un arbre de balancier ou un faux-axe, comprenant une ouverture (5) dans laquelle est susceptible d'être inséré ledit élément de support (3a, 3b), l'organe de maintien (1) comportant des bras (6) contribuant à assurer un montage de l'élément de support (3a, 3b) dans l'ouverture (5) chaque bras (6) étant pourvu de première et deuxième interfaces de maintien (20a, 20b) chacune destinée à assurer un montage dudit organe de maintien (1) sur des éléments de support (3a, 3b) différents.
2. Organe de maintien élastique (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les éléments de support (3a, 3b) différents présentent chacun une section transversale différente.
3. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdites première et deuxième interfaces de maintien (20a, 20b) comprennent chacune au moins une zone de contact (8a, 8b) configurée pour coopérer avec l'élément de support (3a, 3b) correspondant.
4. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une zone de contact (8a, 8b)

des première et deuxième interfaces de maintien (20a, 20b) est comprise dans une portion de liaison (19) de chaque bras (6) de l'organe de maintien (1) en s'étendant sur tout ou partie d'une épaisseur de cet organe de maintien (1).

5. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** chaque zone de contact (8a, 8b) des première et deuxième interfaces de maintien (20a, 20b) est apte à coopérer avec une portion de contact (10) correspondante de l'élément de support (3a, 3b) correspondant en étant dans une configuration de contact de type plan-convexe.
6. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la première interface de maintien (20a) comprend deux zones de contact (8a) convexes délimitant une portion de liaison (19) de chaque bras (6).
7. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la deuxième interface de maintien (20b) comprend deux zones de contact (8b) plates réparties de manière disjointe sur une portion de liaison (19) de chaque bras (6) entre les deux zones de contact (8a) de la première interface de maintien (20a).
8. Organe de maintien élastique (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les deux zones de contact (8b) plates de la deuxième interface de maintien (20b) de chaque bras (6) sont comprises respectivement dans des plans différents formant ensemble un angle obtus.
9. Organe de maintien élastique (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la deuxième interface de maintien (20b) de chaque bras (6) comprend une unique zone de contact (8b) plate agencée à équidistance des deux zones de contact (8a) convexes de la première interface de maintien (20a).
10. Organe de maintien élastique (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'**un bras (6) comprend des sous-bras rigide et élastique (7a, 7b) ou un sous-bras élastique.
11. Organe de maintien élastique (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'**il comprend autant de sous-bras rigides (7a) que de sous-bras élastiques (7b).
12. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications 10 et 11, **caractérisé en ce que** les sous-bras rigides (7a) et les sous-bras élastiques (7b) sont agencés dans l'organe de maintien (1) de manière successive et alternée.

13. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que** chaque sous-bras rigide (7a) est relié en ses deux extrémités opposées à deux sous-bras élastiques (7b) différents. 5
14. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, **caractérisé en ce que** chaque sous-bras rigide (7a) présente un volume de matière supérieur au volume de matière constituant chaque sous-bras élastiques (7b). 10
15. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications 10 à 14, **caractérisé en ce que** chaque sous-bras élastiques (7b) présente une section transversale qui est inférieure à une section transversale de chaque sous-bras rigide (7a). 15
16. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications 10 à 15, **caractérisé en ce que** chaque sous-bras élastique (7b) présente une section transversale qui est constante dans tout le corps de ce sous-bras élastique (7b). 20
17. 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). 25
18. 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 ou un faux-axe. 30
19. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est réalisé en matériau micro-usinable comprenant du silicium, du quartz, du corindon, du silicium et du dioxyde de silicium, du DLC, du verre métallique, de la céramique ou tout autre matériau au moins partiellement amorphe, ou similaire. 35
20. Ensemble (120) organe de maintien élastique - composant d'horlogerie (2) 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. 40
21. Ensemble (120) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** est monobloc. 45
22. Assemblage (130a) comprenant un ensemble (120) organe de maintien élastique - composant d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 20 et 21 et un élément de support (3a) notamment un faux-axe, ledit ensemble (120) étant maintenu sur ledit élément de support (3a) à partir d'une première interface de maintien (20a) dudit organe de maintien (1), ladite première interface de maintien (20a) étant configurée pour coopérer avec une paroi périphérique (21) dudit élément de support (3a). 50
23. Assemblage (130b) comprenant un ensemble (120) organe de maintien élastique - composant d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 20 et 21 et un élément de support (3b) notamment un arbre de balancier, ledit ensemble (120) étant maintenu sur ledit élément de support (3b) à partir d'une deuxième interface de maintien (20b) dudit organe de maintien (1), ladite deuxième interface de maintien (20b) étant configurée pour coopérer avec une paroi périphérique (21) dudit élément de support (3b). 55
24. Mouvement d'horlogerie (110) comprenant au moins un assemblage (130b) selon la revendication 23.
25. Pièce d'horlogerie (100) comprenant un mouvement d'horlogerie (110) selon la revendication précédente.
26. Procédé de réalisation d'un assemblage (130a, 130b) d'un ensemble (120) organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec un élément de support (3a, 3b) selon l'une quelconque des revendications 22 et 23, comprenant une étape de montage (13) de l'élément de support (3a, 3b) sur l'organe de maintien 1, ladite étape (13) comprenant
- lorsqu'il s'agit d'un l'assemblage (130a) de l'ensemble (120) organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec l'élément de support (3a) tel qu'un faux-axe, une sous-étape de posage (14a) lors de laquelle l'organe de maintien (1) est mis en place sur cet élément de support (3a) et une sous-étape d'accouplement (16a) de cet organe de maintien (1) avec l'élément de support (3a), et
 - lorsqu'il s'agit d'un l'assemblage (130b) de l'ensemble (120) organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec l'élément de support (3b) tel qu'un arbre de balancier, une sous-étape de déformation élastique (14) de l'organe de maintien élastique (1) pourvue d'une phase de déplacement (15) des bras (6) de l'organe de maintien élastique (1), et une étape de fixation (16b) de l'organe de maintien (1) sur l'élément de support (3b) comprenant une phase de réalisation (17) d'un serrage élastique radial de l'organe de maintien (1) sur l'élément de support (3b).

Fig. 1

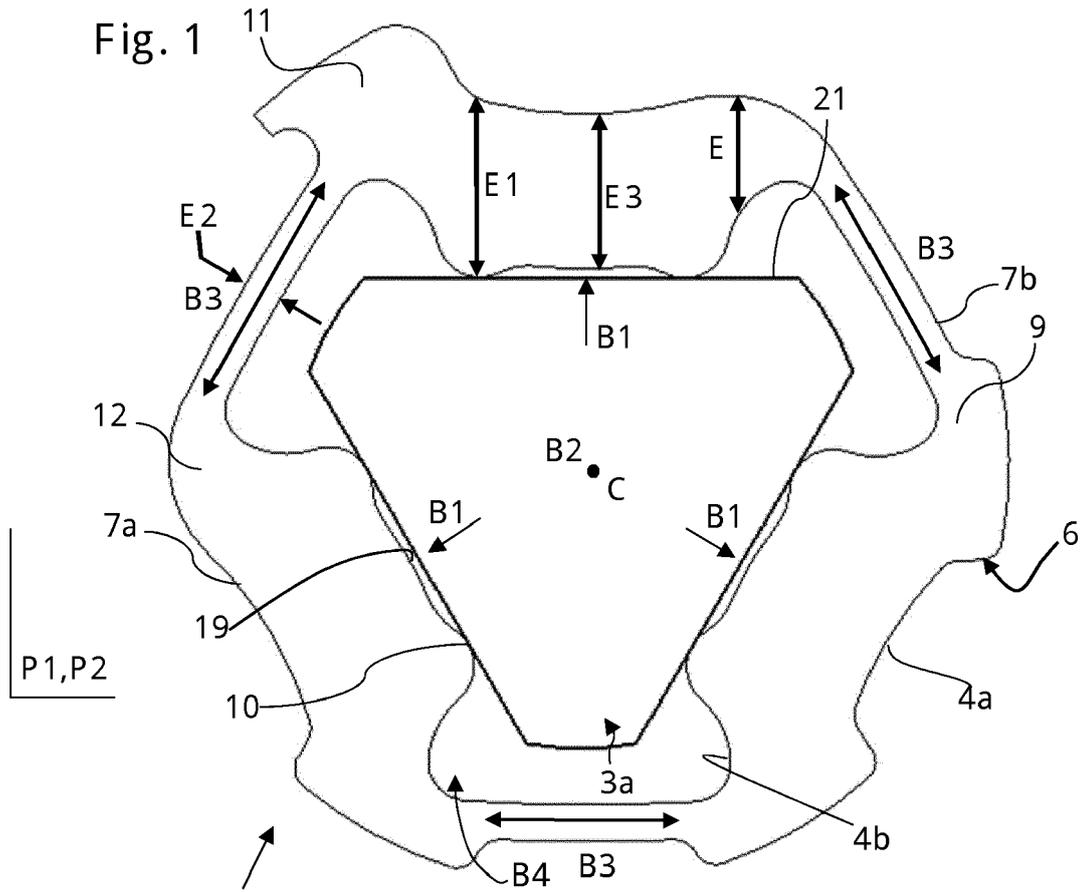
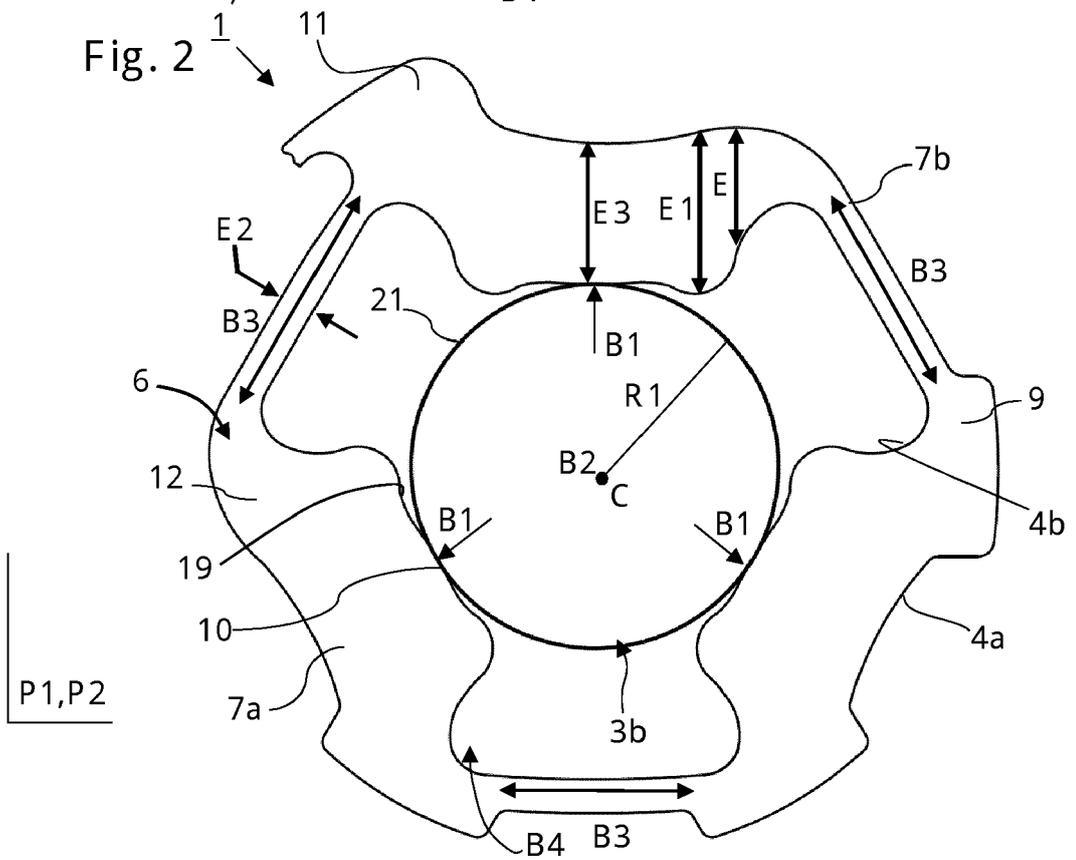


Fig. 2





RAPPORT PARTIEL DE RECHERCHE EUROPEENNE

selon la règle 62a et/ou 63 de la Convention sur le brevet européen. Ce rapport est considéré, aux fins de la procédure ultérieure, comme le rapport de la recherche européenne.

Numéro de la demande
EP 19 16 7903

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 698 837 B1 (ETA SA MFT HORLOGERE SUISSE [CH]) 13 novembre 2009 (2009-11-13)	1-5,7,8, 17-21	INV. G04B17/32 G04B13/02
Y	* alinéas [0018], [0028], [0027]; figures 10,10a-10C *	6,9-16	
Y	CH 707 288 A1 (MANUF ET FABRIQUE DE MONTRES ET DE CHRONOMETRES ULYSSE NARDIN LE LOCLE) 30 mai 2014 (2014-05-30) * alinéa [0018]; figures F1C,F2C *	6,9-16	
A	EP 3 309 625 A1 (NIVAROX SA [CH]) 18 avril 2018 (2018-04-18) * figure 3 *	6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B G04F
RECHERCHE INCOMPLETE			
La division de la recherche estime que la présente demande de brevet, ou une ou plusieurs revendications, ne sont pas conformes aux dispositions de la CBE de façon que seulement une recherche partielle a été établie.			
Revendications ayant fait l'objet d'une recherche complète:			
Revendications ayant fait l'objet d'une recherche incomplète:			
Revendications n'ayant pas fait l'objet d'une recherche:			
Raison pour la limitation de la recherche: voir feuille supplémentaire C			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		3 février 2020	Lahousse, Alexandre
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 (P04E08)



**RECHERCHE INCOMPLETE
FEUILLE SUPPLEMENTAIRE C**

Numéro de la demande
EP 19 16 7903

5

Revendications susceptibles de faire l'objet de recherches complètes:
1-21

10

Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches:
22-26

15

Raison pour la limitation de la recherche:

Voir le raisonnement dans l'opinion sur la recherche

20

25

30

35

40

45

50

55

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

EP 19 16 7903

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.

03-02-2020

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 698837	B1	13-11-2009	AUCUN	

CH 707288	A1	30-05-2014	AUCUN	

EP 3309625	A1	18-04-2018	CN 107942639 A	20-04-2018
			EP 3309625 A1	18-04-2018
			JP 6606535 B2	13-11-2019
			JP 2018063250 A	19-04-2018
			RU 2017134919 A	04-04-2019
			US 2018107162 A1	19-04-2018

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82