

(19)



(11)

EP 3 953 769 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
08.01.2025 Bulletin 2025/02

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 17/32 (2006.01) G04B 13/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **20715113.5**

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

(22) Date de dépôt: **06.04.2020**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2020/059815

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2020/207986 (15.10.2020 Gazette 2020/42)

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

ELASTISCHES HALTERUNGSORGAN FÜR DIE BEFESTIGUNG EINER UHRKOMPONENTE AUF VERSCHIEDENEN HALTEELEMENTEN

ELASTIC HOLDING MEMBER FOR FIXING A TIMEPIECE COMPONENT ON DIFFERENT SUPPORT ELEMENTS

(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

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

(30) Priorité: **08.04.2019 EP 19167903**

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

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

(73) Titulaire: **Nivarox-FAR S.A.**
2400 Le Locle (CH)

(56) Documents cités:
EP-A1- 3 401 740 WO-A1-2011/026725

EP 3 953 769 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

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.

[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 ou axes 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 parties 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 parties 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. État de la technique notable: EP3401740, WO2011/026725.

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 parties 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 selon la revendication 1 pour la fixation d'un composant d'horlogerie sur des éléments de support de section transversale différente, comprenant une ouverture dans laquelle est susceptible d'être inséré chaque élément de support, l'organe de maintien comportant des éléments structurels formant ensemble le corps de cet organe de maintien et contribuant à assurer un montage de chaque élément de support dans ladite ouverture chacun de ces éléments structurels comprenant un premier sous-élément structurel et un deuxième sous-élément structurel, le premier sous-élément structurel comportant un volume de matière supérieur au volume de matière constituant le deuxième sous-élément structurel, l'organe de maintien comprenant une portion de liaison assurant le montage dans l'organe de maintien de chacun desdits éléments de support, ladite portion étant définie sur une face intérieure dudit premier sous-élément structurel.

[0009] Ainsi dans cette organe maintien la même portion de liaison d'un premier sous-élément structurel de chaque élément structurel de l'organe de maintien grâce à ses caractéristiques, est sollicitée à la fois lors du montage de cet organe sur le faux-axe et lors du chassage de ce dernier sur un élément de support tel que l'arbre de balancier et ce, quel que soit la forme géométrique de la section transversale de cet élément de support. De plus, les portions de liaison des premiers sous-éléments structurels d'un tel organe de maintien permettent 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 ce, sans que ce montage requiert une opération de chassage comme c'est le cas dans l'état de la technique. Ce posage prévoit une mise en place de cet organe de maintien en position angulaire et verticale sur le faux-axe notamment lors de la mesure du couple d'un spiral, sans serrage élastique c'est-à-dire sans déformation des éléments structurels soit sans déformation de cet organe de maintien. Autrement dit un tel accouplement entre l'organe de maintien et le faux axe nécessaire pour la réalisation d'opération de classage, est obtenu sans serrage élastique et ce, grâce notamment 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, et aussi grâce à la répartition du volume/quantité de matière entre les premier et deuxième sous-éléments structurels de chaque élément structurel constituant cet organe de maintien. On comprend donc ainsi que lors de la réalisation d'opération de classage, l'organe de maintien n'est plus sollicité par des efforts de cisaillement qui peuvent l'endommager en engendrant de micro-cassures au niveau de sa structure.

[0010] Dans d'autres modes de réalisation :

- la portion de liaison est définie uniquement sur la face intérieure dudit premier sous-élément structurel ;
- la portion de liaison comprend des première et deuxième parties de maintien assurant le montage dans l'organe de maintien de chacun desdits éléments de support ;
- lesdites première et deuxième parties 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 parties de maintien est comprise dans la portion de liaison de chaque premier sous-élément structurel 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 parties 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 partie de maintien comprend deux zones de contact convexes délimitant une portion de liaison de chaque premier sous-élément structurel ;
- la deuxième partie de maintien comprend deux zones de contact plates réparties de manière disjointe sur une portion de liaison de chaque premier sous-élément structurel entre les deux zones de contact de la première partie de maintien ;
- les deux zones de contact plates de la deuxième partie de maintien de chaque premier sous-élément structurel sont comprises respectivement dans des

- plans différents formant ensemble un angle obtus ;
- la deuxième partie de maintien de chaque premier sous-élément structurel comprend une unique zone de contact plate agencée à équidistance des deux zones de contact convexes de la première partie de maintien ;
- l'organe de maintien comprend autant de premiers sous-éléments structurels que de deuxièmes sous-éléments structurels ;
- les premiers sous-éléments structurels et les deuxièmes sous-éléments structurels sont agencés dans l'organe de maintien de manière successive et alternée ;
- chaque premier sous-élément structurel est relié en ses deux extrémités opposées à deux deuxièmes sous-éléments structurels différents ;
- chaque deuxième sous-élément structurel présente une section transversale qui est inférieure à une section transversale de chaque premier sous-élément structurel ;
- chaque deuxième sous-élément structurel présente une section transversale qui est constante dans tout le corps de ce deuxième sous-élément structurel ;
- 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 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 partie de maintien dudit organe de maintien, ladite première partie 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 partie de maintien dudit organe de maintien, ladite deuxième partie 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.

Description sommaire des dessins

[0017] 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 le 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 le 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 le 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 le 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

[0018] 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 » 3a et un arbre de balancier 3b visibles respectivement sur les figures 1 et 2. Ce faux-axe 3a également appelé axe de réglage, faux-arbre ou encore

axe de classage est spécifiquement utilisé dans le cadre d'ajustement d'un ensemble balancier-spiral selon différentes techniques connues telles que la technique dite d'omégamétrie consistant à effectuer un classage des spiraux, un classage des balanciers, un appairage d'un balancier choisi dans une classe particulière, avec un spiral choisi lui aussi dans une classe particulière, ces classes étant compatibles entre elles.

[0019] On notera que s'agissant de l'arbre de balancier 3b, il peut être également être appelé par son synonyme axe de balancier et est notamment prévu pour recevoir la virole.

[0020] 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.

[0021] Dans ce mode de réalisation, cet organe de maintien 1 peut être compris dans un ensemble 120 organe de maintien élastique - composant d'horlogerie visible sur 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.

[0022] 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.

[0023] 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 3a. 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.

[0024] 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 appelées par la suite parois périphériques externe et interne 4a, 4b délimitent respectivement les contours externe et interne de cet organe de maintien 1, le contour interne définissant une ouverture 5 de cet organe de maintien. Les parois périphériques externe et interne 4a, 4b définissent des formes différen-

tes de l'organe de maintien 1. 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 1 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. Ces bras 6 sont par la suite appelés « éléments structurels 6 » de cet organe de maintien 1. De tels éléments structurels 6 forment ensemble le corps de cet organe de maintien 1. Effectivement chaque élément structurel 6 comprend une portion des parois périphériques externe et interne 4a, 4b ainsi qu'une portion des faces supérieure et inférieure 12. Ces éléments structurels 6 sont de préférence pleins. Autrement dit, de préférence ces éléments structurels 6 ne sont pas creux. Dans ces conditions, les sous-bras rigides 7a et les sous-bras élastiques 7b sont appelés par la suite respectivement des premiers sous-éléments structurels 7a et des deuxièmes sous-éléments structurels 7b.

[0025] La paroi périphérique externe 4a d'un tel organe de maintien 1 peut présenter une forme quelconque en étant par exemple essentiellement triangulaire, circulaire ou encore une forme similaire à celle d'un quadrilatère. Ainsi que nous l'avons précédemment évoqué, la paroi périphérique interne 4b de cet organe de maintien 1, participe à définir l'ouverture 5 de cet 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 parties de maintien 20a, 20b spécifiques et/ou dédiées des éléments structurels 6. Ces première et deuxième parties 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 parties 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 parties 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.

[0026] S'agissant de la paroi périphérique 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.

[0027] Pour une meilleur 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 éléments structurels 6 comportant chacun un premier sous-élément structurel 7a et un deuxième sous-élément structurel 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 deuxième sous-élément structurel 7b à un premier sous-élément structurel 7a. La paroi périphérique interne 4b de cet organe de maintien 1 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 parties de maintien 20a, 20b spécifiques et/ou dédiées des premiers sous-éléments structurels 7a.

[0028] Cet organe de maintien 1 comprend donc les premiers sous-éléments structurels 7a et des deuxièmes sous-éléments structurels 7b reliant les parois périphériques externe et interne 4a, 4b entre elles. On notera que cet organe de maintien 1 comprend autant de premiers sous-éléments structurels 7a que de deuxièmes sous-éléments structurels 7b. Les premiers sous-éléments structurels 7a sont ici indéformables ou quasi-indéformables et jouent un rôle d'éléments de rigidification de l'organe de maintien 1. S'agissant des deuxièmes sous-éléments structurels 7b ils présentent des propriétés d'élasticité notamment en comparaison des premiers sous-éléments structurels 7a. En effet, ces deuxièmes sous-éléments 7b sont aptes à se déformer principalement en traction mais également en torsion. Ces premiers sous-éléments structurels 7a et ces deuxièmes sous-éléments structurels 7b sont définis ou encore distribués de manière successive et alternée dans cet organe de maintien 1. Autrement dit, ces premiers sous-éléments structurels 7a sont reliés entre eux par lesdits deuxièmes sous-éléments structurels 7b. Plus précisément, chaque deuxième sous-élément structurel 7b est relié en ses deux extrémités opposées au niveau de zones de liaison 9 à deux premiers sous-éléments structurels 7a différents. Ainsi que nous l'avons déjà évoqué précédemment de tels premiers et deuxièmes sous-éléments structurels 7a, 7b comprennent de manière non limitative et non exhaustive :

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

[0029] On notera que les faces intérieures des deuxièmes sous-éléments structurels 7b sont essentiellement planes et les faces intérieures des premiers sous-éléments structurels 7a peuvent être non planes en étant par exemple ondulées. Dans ce contexte, la face intérieure de chaque premier sous-élément structurel 7a

comprend une portion de liaison 19 pourvue de première et deuxième parties 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. On notera que cette portion de liaison 19 est aussi appelée « portion de montage 19 » ou encore « portion d'assemblage 19 ».

[0030] Ces première et deuxième parties de maintien 20a, 20b qui peuvent être également appelées « parties de montage » ou « parties d'assemblage ou encore « parties de liaison », sont comprises dans une portion de liaison 19 de chaque premier sous-élément structurel 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 partie de maintien 20a, 20b s'étend donc sur tout ou partie de l'épaisseur de l'organe de maintien 1.

[0031] Les première et deuxième parties 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 parties 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.

[0032] Ces premiers sous-éléments structurels et ces deuxièmes sous-éléments structurels 7a, 7b relient les parois périphériques externe et interne 4a, 4b de l'organe de maintien 1 entre elles. Dans cet organe de maintien 1, ces premiers et deuxièmes sous-éléments structurels 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 paroi périphérique interne 4b de cet organe de maintien 1.

[0033] Ainsi que nous l'avons vu, ces premiers sous-éléments structurels 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 premier sous-élément structurel 7a.

[0034] Dans ce contexte, la première partie de maintien 20a comprend au moins une zone de contact 8a. Cette première partie de maintien 20a est destinée à coopérer avec la paroi périphérique 21 de l'élément de support 3a par exemple ici le faux-axe 3a. 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 3b dont la paroi périphérique est destinée à coopérer uniquement avec la deuxième partie de maintien 20b de chaque premier sous-élément structurel 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, notamment sa forme géométrique, mais pas exclusivement.

[0035] 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 premier sous-élément structurel 7a qui soit configurée pour coopérer de manière exclusive avec la paroi périphérique 21 de cet élément de support 3a.

[0036] 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 premier sous-élément structurel 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 premier sous-élément structurel 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 premier sous-élément structurel 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.

[0037] S'agissant de la deuxième partie de maintien 20b, elle comprend aussi au moins une zone de contact 8b. Cette deuxième partie de maintien 20b est destinée à coopérer avec la paroi périphérique 21 d'un élément de support 3b tel que l'arbre de balancier 3b. 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 3a dont la paroi périphérique est destinée à coopérer uniquement avec la première partie de maintien 20a de chaque premier sous-élément structurel 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.

[0038] 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 premier sous-élément structurel 7a qui soit configurée pour coopérer de manière exclusive avec la paroi périphérique 21 de cet élément de support 3b.

[0039] 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 premier sous-élément structurel 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 premier sous-élément structurel 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 premier sous-élément structurel 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 premier sous-élément structurel 7a visible sur la figure 4.

[0040] Les zones de contact 8b des premiers sous-éléments structurels 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 zone 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'élé-

ment de support. Autrement dit, la surface plane est perpendiculaire au diamètre et donc au rayon R1 de l'élément de support.

[0041] Dans cette configuration, la présence de deux zones de contact 8b plates dans la portion de liaison 19 de chaque premier sous-élément structurel 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.

[0042] 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 premier sous-élément structurel 7a et ce, entre les deux zones de contact 8a de la première partie de maintien 20a.

[0043] Dans une variante, la deuxième partie de maintien 20b comprend une unique zone de contact plate 8b comprise sur la portion de liaison 19 de chaque premier sous-élément structurel 7a et ce, à équidistance des deux zones de contact 8b de la première partie de maintien 20a.

[0044] L'organe de maintien 1 comprend alors douze zones de contact 8a, 8b dont six référencées 8a sont configurées pour coopérer exclusivement avec un élément de support 3a par exemple de type faux axe 3a 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 premier sous-élément structurel 7a présente un volume ou quantité de matière qui est sensiblement supérieur ou strictement supérieur au volume ou à la quantité de matière constituant chaque deuxième sous-élément structurel 7b. On notera en effet que les parois périphériques externe et interne 4a, 4b, sont séparées l'une de l'autre dans cet organe de maintien 1 par un écart variable E qui évolue alors selon que ces parois périphériques 4a, 4b sont comprises par exemple dans un premier sous-élément structurel 7a ou encore un deuxième sous-élément structurel 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 premier sous-élément structurel 7a, soit l'écart maximal E1 présent entre les faces intérieure et extérieure de ce premier sous-élément structurel 7a. En particulier pour chaque premier sous-élément structurel 7a, cet écart maximal E1 est défini entre une partie de la paroi périphérique externe de ce premier sous-élément structurel 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 premier sous-élément structurel 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 premier sous-élément structurel 7a et chaque zone de contact 8b dédiée à coopérer avec la paroi périphérique 21 de l'élément de support 3b tel que l'arbre de balancier 3b, cette zone de contact 8b étant comprise dans la face intérieure de la paroi périphérique interne 4b de ce premier sous-élément structurel 7a.

[0045] Par ailleurs, cet écart E est un écart minimal E2 lorsqu'il est défini entre des parties des parois périphériques externe et interne 4a, 4b comprises dans les deuxièmes sous-éléments structurels 7b, soit l'écart minimal E2 présent entre les faces intérieure et extérieure de ce deuxième sous-élément structurel 7b. Un tel écart minimal E2 est constant ou sensiblement constant sur toute la longueur sur laquelle s'étend ces deuxièmes sous-éléments structurels 7b. Cette longueur est ici parallèle ou sensiblement parallèle aux parois périphériques externe et interne 4a, 4b comprises dans ces deuxièmes sous-éléments structurels 7b. De plus, l'écart E2 est dans cet organe de maintien 1, inférieur au plus petit écart défini dans le premier sous élément structurel 7a. Autrement dit, l'écart E2 est le plus petit écart qui est défini entre les parois périphériques externe et interne 4a, 4b de cet organe de maintien 1.

[0046] On comprend donc ici que chaque deuxième sous-élément structurel 7b présente une section transversale qui est inférieure à une section transversale de chaque premier sous-élément structurel 7a. Autrement dit, la section transversale de chaque deuxième sous-élément structurel 7b présente une surface qui est inférieure à une surface de la section transversale de chaque premier sous-élément structurel 7a. On notera que la section transversale du deuxième sous-élément structurel 7b est constante ou sensiblement constante dans tout le corps de ce deuxième sous-élément structurel 7b alors que la section transversale du premier sous-élément structurel 7a est inconstante/variable dans tout le corps de ce premier sous-élément structurel 7a. En complément, on remarquera que :

- la section transversale de chaque premier sous-élément structurel 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 premier sous-élément structurel 7a, et
- la section transversale de chaque deuxième sous-élément structurel 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 deuxième sous-élément structurel 7b.

[0047] Une telle configuration des premiers sous-éléments structurels et des deuxièmes sous-éléments structurels 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.

[0048] On notera que la disposition des premiers sous-éléments structurels et ces deuxièmes sous-éléments structurels 7a, 7b dans l'organe de maintien 1 permet lors d'une insertion avec serrage, une déformation de chaque deuxième sous-élément structurel 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 deuxième sous-élément structurel 7b est une torsion toroïdale couplée à une expansion radiale.

[0049] 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 3b ou le faux-axe 3a. 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 par la paroi périphérique interne 4b 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.

[0050] 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 3a, cette étape 13 comprend une sous-étape de posage 14a lors de laquelle la virole est mise en place sur ce faux-axe 3a 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 1 avec l'élément de support 3a ici le faux-axe 3a. 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 13 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.

[0051] 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 3b, 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 dont le contour comprend ladite ouverture 5, laquelle déformation résultant de l'application d'une force de contact sur les zones de contact 8b des premiers sous-éléments structurels 7a par les portions 10 de la paroi périphérique 21 de la partie de liaison de l'élément de support 3b.

[0052] 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 premiers sous-éléments structurels 7a par les portions 10 de la paroi périphérique 21 de l'élément de support 3b. Une telle sous-étape de déformation 14b comprend une phase de déplacement 15 des premiers sous-éléments structurels 7a sous l'action de la force de contact qui leurs est appliquée. Un tel déplacement des premiers sous-éléments structurels 7a 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.

[0053] 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 premiers sous-éléments structurels 7a ainsi en déplacement sous l'action de cette force de contact, engendrent une double déformation élastique des deuxièmes sous-éléments structurels 7b.

[0054] Une première déformation autrement appelée « *déformation élastique en torsion* » de ces deuxièmes sous-éléments structurels 7b. Lors de cette déformation en torsion, chaque deuxième sous-élément structurel 7b est entraîné en ses deux extrémités selon un même sens de rotation B4 par les premiers sous-éléments structurels 7a en déplacement auxquels de telles extrémités sont reliées. On remarquera que seule une partie du corps de ces deuxièmes sous-éléments structurels 7b est déformable en torsion ici les extrémités de ces deuxièmes sous-éléments structurels 7b. Une telle première défor-

mation participe notamment à entraîner alors une déformation de chaque élément structurel 6 en torsion. Cette première déformation permet d'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.

[0055] Une deuxième déformation autrement appelée « *déformation par traction* » ou encore « *déformation élastique en extension* » des deuxièmes sous-éléments structurels 7b. Lors de cette déformation en extension, chaque deuxième sous-élément structurel 7b est tiré en ses deux extrémités selon la direction longitudinale B3 dans des sens opposés par les premiers sous-éléments structurels 7a en déplacement auxquels de telles extrémités sont reliées. Une telle deuxième déformation du deuxième sous-élément structurel 7b, participe notamment à ce que chaque élément structurel 6 emmagasine une quantité importante d'énergie élastique. Autrement dit, l'organe de maintien 1 emmagasine aussi une quantité importante d'énergie élastique

[0056] Cette double déformation élastique des deuxièmes sous-éléments structurels 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.

[0057] 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) de section transversale différente, comprenant une ouverture (5) dans laquelle est susceptible d'être inséré chaque élément de support (3a, 3b), l'organe de maintien (1) comporte des éléments structurels (6) formant ensemble le corps de cet organe de maintien (1) et contribuant à assurer un montage de chaque élément de support (3a, 3b) dans ladite ouverture (5) chacun de ces éléments structurels (6) comprenant un premier sous-élément structurel (7a) et un deuxième sous-élément structurel (7b), le premier sous-élément struc-

- turel (7a) comportant un volume de matière supérieur au volume de matière constituant le deuxième sous-élément structurel (7b), l'organe de maintien (1) comprenant une portion de liaison (19) assurant le montage dans l'organe de maintien (1) de chacun desdits éléments de support (3a, 3b), ladite portion (19) étant définie sur une face intérieure dudit premier sous-élément structurel (7a), ladite portion de liaison (19) comprenant des première et deuxième parties de maintien (20a, 20b) assurant le montage dans l'organe de maintien (1) de chacun desdits éléments de support (3a, 3b) **caractérisé en ce que** ladite deuxième partie de maintien (20b) comprend deux zones de contact (8b) plates réparties de manière disjointe sur une portion de liaison (19) de chaque premier sous-élément structurel (7a) entre les deux zones de contact (8a) de la première partie de maintien (20a).
2. Organe de maintien élastique (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la portion de liaison (19) est définie uniquement sur la face intérieure dudit premier sous-élément structurel (7a).
 3. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdites première et deuxième parties 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 parties de maintien (20a, 20b) est comprise dans la portion de liaison (19) de chaque premier sous-élément structurel (7a) 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 la revendication précédente, **caractérisé en ce que** chaque zone de contact (8a, 8b) des première et deuxième parties 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 2 à 5, **caractérisé en ce que** la première partie de maintien (20a) comprend deux zones de contact (8a) convexes délimitant une portion de liaison (19) de chaque premier sous-élément structurel (7a).
 7. Organe de maintien élastique (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les deux zones de contact (8b) plates de la deuxième partie de maintien (20b) de chaque premier sous-élément structurel (7a) sont comprises respectivement dans des plans différents formant ensemble un angle obtus.
 8. Organe de maintien élastique (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la deuxième partie de maintien (20b) de chaque premier sous-élément structurel (7a) comprend une unique zone de contact (8b) plate agencée à équidistance des deux zones de contact (8a) convexes de la première partie de maintien (20a).
 9. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il comprend autant de premiers sous-éléments structurels (7a) que de deuxièmes sous-éléments structurels (7b).
 10. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les premiers sous-éléments structurels (7a) et les deuxièmes sous-éléments structurels (7b) sont agencés dans l'organe de maintien (1) de manière successive et alternée.
 11. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque premier sous-élément structurel (7a) est relié en ses deux extrémités opposées à deux deuxièmes sous-éléments structurels (7b) différents.
 12. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque deuxième sous-élément structurel (7b) présente une section transversale qui est inférieure à une section transversale de chaque premier sous-élément structurel (7a).
 13. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque deuxième sous-élément structurel (7b) présente une section transversale qui est constante dans tout le corps de ce deuxième sous-élément structurel (7b).
 14. 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).
 15. 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.

16. 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.
17. 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.
18. Ensemble (120) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** est monobloc.
19. Assemblage (130a) comprenant un ensemble (120) organe de maintien élastique - composant d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 17 et 18 et un élément de support (3a), ledit ensemble (120) étant maintenu sur ledit élément de support (3a) à partir d'une première partie de maintien (20a) dudit organe de maintien (1), ladite première partie de maintien (20a) étant configurée pour coopérer avec une paroi périphérique (21) dudit élément de support (3a).
20. Assemblage (130b) comprenant un ensemble (120) organe de maintien élastique - composant d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 17 et 18 et un élément de support (3b), ledit ensemble (120) étant maintenu sur ledit élément de support (3b) à partir d'une deuxième partie de maintien (20b) dudit organe de maintien (1), ladite deuxième partie de maintien (20b) étant configurée pour coopérer avec une paroi périphérique (21) dudit élément de support (3b).
21. Mouvement d'horlogerie (110) comprenant au moins un assemblage (130b) selon la revendication 20.
22. Pièce d'horlogerie (100) comprenant un mouvement d'horlogerie (110) selon la revendication précédente.

Patentansprüche

1. Elastisches Halteorgan (1) zum Fixieren einer Uhrmachereikomponente (2) auf Stützelementen (3a, 3b) mit unterschiedlichem Querschnitt, eine Öffnung (5) umfassend, in die jedes Stützelement (3a, 3b) eingeführt werden kann, wobei das Halteorgan (1) Strukturelemente (6) beinhaltet, die zusammen den

Körper dieses Halteorgans (1) bilden und dazu beitragen, für eine Montage eines jeden Stützelements (3a, 3b) in der Öffnung (5) zu sorgen, wobei jedes dieser Strukturelemente (6) ein erstes Strukturteilelement (7a) und ein zweites Strukturteilelement (7b) umfasst, wobei das erste Strukturteilelement (7a) ein größeres Materialvolumen als das Materialvolumen beinhaltet aus dem das zweite Strukturteilelement (7b) besteht, das Halteorgan (1) einen Verbindungsabschnitt (19) umfasst, der für die Montage in dem Halteelement (1) eines jeden der Stützelemente (3a, 3b) sorgt, wobei der Abschnitt (19) auf einer Innenseite des ersten Strukturteilelements (7a) definiert ist, der Verbindungsabschnitt (19) ein erstes und ein zweites Halteteil (20a, 20b) umfasst, welche für die Montage in dem Halteelement (1) eines jeden der Stützelemente (3a, 3b) sorgen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Halteteil (20b) zwei flache Kontaktbereiche (8b) umfasst, die getrennt auf einem Verbindungsabschnitt (19) jedes ersten Strukturteilelements (7a) zwischen den beiden Kontaktbereichen (8a) des ersten Halteteils (20a) verteilt sind.

2. Elastisches Halteorgan (1) nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbindungsabschnitt (19) nur auf der Innenseite des ersten Strukturteilelements (7a) definiert ist.
3. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und zweite Halteteil (20a, 20b) jeweils mindestens einen Kontaktbereich (8a, 8b) umfassen, der konfiguriert ist, um mit dem entsprechenden Stützelement (3a, 3b) zusammenzuwirken.
4. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Kontaktbereich (8a, 8b) des ersten und zweiten Halteteils (20a, 20b) im Verbindungsabschnitt (19) eines jeden ersten Strukturteilelements (7a) des Halteorgans (1) umfasst ist, der sich über die gesamte Dicke dieses Halteorgans (1) oder einen Teil davon erstreckt.
5. Elastisches Halteorgan (1) nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Kontaktbereich (8a, 8b) des ersten und zweiten Halteteils (20a, 20b) imstande ist, mit einem entsprechenden Kontaktabschnitt (10) des entsprechenden Stützelements (3a, 3b) zusammenzuwirken, indem er sich in einer Kontaktkonfiguration vom plankonvexen Typ befindet.
6. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Halteteil (20a) zwei konvexe Kontaktbereiche (8a) umfasst, die einen Verbindungsabschnitt (19)

- eines jeden ersten Strukturteilelements (7a) definieren.
7. Elastisches Halteorgan (1) nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden flachen Kontaktbereiche (8b) des zweiten Halteteils (20b) eines jeden ersten Strukturteilelements (7a) jeweils in unterschiedlichen Ebenen liegen und zusammen einen stumpfen Winkel bilden. 5
8. Elastisches Halteorgan (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Halteteil (20b) eines jeden ersten Strukturteilelements (7a) einen einzigen flachen Kontaktbereich (8b) umfasst, der in gleichem Abstand zu den beiden konvexen Kontaktbereichen (8a) des ersten Halteteils (20a) angeordnet ist. 10
9. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ebenso viele erste Strukturteilelemente (7a) wie zweite Strukturteilelemente (7b) umfasst. 15
10. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Strukturteilelemente (7a) und die zweiten Strukturteilelemente (7b) nacheinander und abwechselnd im Halteorgan (1) angeordnet sind. 20
11. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes erste Strukturteilelement (7a) an seinen beiden gegenüberliegenden Enden mit zwei zweiten unterschiedlichen Strukturteilelementen (7b) verbunden ist. 25
12. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes zweite Strukturteilelement (7b) einen Querschnitt aufweist, der kleiner ist als der Querschnitt jedes ersten Strukturteilelements (7a). 30
13. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes zweite Strukturteilelement (7b) einen Querschnitt aufweist, der über den gesamten Körper dieses zweiten Strukturteilelements (7b) hinweg konstant ist. 35
14. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Befestigungspunkt (11) für die Uhrmachereikomponente (2) umfasst. 40
15. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Spiralrolle zum Fixieren der Uhrmachereikomponente (2), wie einer Spirale, an einem 45
- Stützelement (3), wie einer Unruhwellen oder einer Dummy-Achse, ist.
16. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es aus einem mikrobearbeitbaren Werkstoff hergestellt ist, das Silizium, Quarz, Korund, Silizium und Siliziumdioxid, DLC, metallisches Glas, Keramik oder einen anderen, zumindest teilweise amorphen Werkstoff, oder ähnliches umfasst. 50
17. Baugruppe (120) aus elastischem Halteorgan - Uhrmachereikomponente (2) für ein Uhrwerk (110) eines Uhrmachereistücks (100), das ein Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche umfasst. 55
18. Baugruppe (120) nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie aus einem Stück gefertigt ist.
19. Zusammenbau (130a), der eine elastische Baugruppe (120) aus elastischem Halteorgan - Uhrmachereikomponente nach einem der Ansprüche 17 und 18, und ein Stützelement (3a) umfasst, wobei die Baugruppe (120) auf dem Stützelement (3a) ab einem ersten Halteteil (20a) des Halteorgans (1) gehalten wird, wobei das erste Halteteil (20a) konfiguriert ist, um mit einer Umfangswand (21) des Stützelements (3a) zusammenzuwirken.
20. Zusammenbau (130b), der eine Baugruppe (120) aus elastischem Halteorgan - Uhrmachereikomponente nach einem der Ansprüche 17 und 18 und ein Stützelement (3b) umfasst, wobei die Baugruppe (120) auf dem Stützelement (3b) ab einem zweiten Halteteil (20b) des Halteorgans (1) gehalten wird, wobei das zweite Halteteil (20b) konfiguriert ist, um mit einer Umfangswand (21) des Stützelements (3b) zusammenzuwirken.
21. Uhrwerk (110), das mindestens einen Zusammenbau (130b) nach Anspruch 20 umfasst.
22. Uhrmachereistück (100), das ein Uhrwerk (110) nach dem vorstehenden Anspruch umfasst.

Claims

1. An elastic holding member (1) for fixing a timepiece component (2) on support elements (3a, 3b) of different cross section, comprising an opening (5) into which each support element (3a, 3b) can be inserted, the holding member (1) includes structural elements (6) together forming the body of this holding member (1) and helping to ensure mounting of each support element (3a, 3b) in said opening (5) each of these

- structural elements (6) comprising a first structural sub-element (7a) and a second structural sub-element (7b), the first structural sub-element (7a) including a volume of material greater than the volume of material constituting the second structural sub-element (7b), the holding member (1) comprising a connecting portion (19) ensuring the mounting of each of said support elements (3a, 3b) in the holding member (1), said portion (19) being defined on an inner face of said first structural sub-element (7a), said portion (19) comprises first and second holding parts (20a, 20b) ensuring the mounting of each of said support elements (3a, 3b) in the holding member (1), **characterised in that** the said second holding part (20b) comprises two flat contact areas (8b) distributed disjointly over a connecting portion (19) of each first structural sub-element (7a) between the two contact areas (8a) of the first holding part (20a).
2. The elastic holding member (1) according to the preceding claim, **characterised in that** the connecting portion (19) is defined only on the inner face of said first structural sub-element (7a).
 3. The elastic holding member (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** said first and second holding parts (20a, 20b) each comprise at least one contact area (8a, 8b) configured to cooperate with the corresponding support element (3a, 3b).
 4. The elastic holding member (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** at least one contact area (8a, 8b) of the first and second holding parts (20a, 20b) is comprised in the connecting portion (19) of each first structural sub-element (7a) of the holding member (1) extending over all or part of a thickness of this holding member (1).
 5. The elastic holding member (1) according to the preceding claim, **characterised in that** each contact area (8a, 8b) of the first and second holding parts (20a, 20b) is able to cooperate with a corresponding contact portion (10) of the corresponding support element (3a, 3b) by being in a contact configuration of the plano-convex type.
 6. The elastic holding member (1) according to any one of claims 2 to 5, **characterised in that** the first holding part (20a) comprises two convex contact areas (8a) defining a connecting portion (19) of each first structural sub-element (7a).
 7. The elastic holding member (1) according to the preceding claim, **characterised in that** the two flat contact areas (8b) of the second holding part (20b) of each first structural sub-element (7a) are respectively comprised in different planes together forming an obtuse angle.
 8. The elastic holding member (1) according to claim 6, **characterised in that** the second holding part (20b) of each first structural sub-element (7a) comprises a single flat contact area (8b) arranged equidistant from the two convex contact areas (8a) of the first holding part (20a).
 9. The elastic holding member (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it comprises as many first structural sub-elements (7a) as second structural sub-elements (7b).
 10. The elastic holding member (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the first structural sub-elements (7a) and the second structural sub-elements (7b) are arranged successively and alternately in the holding member (1).
 11. The elastic holding member (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** each first structural sub-element (7a) is connected at its two opposite ends to two second different structural sub-elements (7b).
 12. The elastic holding member (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** each second structural sub-element (7b) has a cross section which is less than a cross section of each first structural sub-element (7a).
 13. The elastic holding member (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** each second structural sub-element (7b) has a cross section which is constant throughout the body of this second structural sub-element (7b).
 14. The elastic holding member (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it comprises a point (11) of attachment with the timepiece component (2).
 15. The elastic holding member (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it is a collet for fixing the timepiece component (2) such as a spiral to a support element (3) such as a balance shaft or a stub axle.
 16. The elastic holding member (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it is made of a micromachinable material comprising silicon, quartz, corundum, silicon and silicon dioxide, DLC, metallic glass, ceramic or any other at least partially amorphous material, or the like.
 17. An elastic holding member - timepiece component (2) assembly (120) for a horological movement (110)

of a timepiece (100) comprising a holding member (1) according to any one of the preceding claims.

- 18.** The assembly (120) according to the preceding claim, **characterised in that** it is made in one piece. 5
- 19.** An assemblage (130a) comprising an elastic holding member - timepiece component assembly (120) according to any one of claims 17 and 18 and a support element (3a), said assembly (120) being held on said support element (3a) from a first holding part (20a) of said holding member (1), said first holding part (20a) being configured to cooperate with a peripheral wall (21) of said support element (3a). 10
15
- 20.** The assemblage (130b) comprising an elastic holding member - timepiece component assembly (120) according to any one of claims 17 and 18 and a support element (3b), said assembly (120) being held on said support element (3b) from a second holding part (20b) of said holding member (1), said second holding part (20b) being configured to cooperate with a peripheral wall (21) of said support element (3b). 20
25
- 21.** A horological movement (110) comprising at least one assemblage (130b) according to claim 20.
- 22.** A timepiece (100) comprising a horological movement (110) according to the preceding claim. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

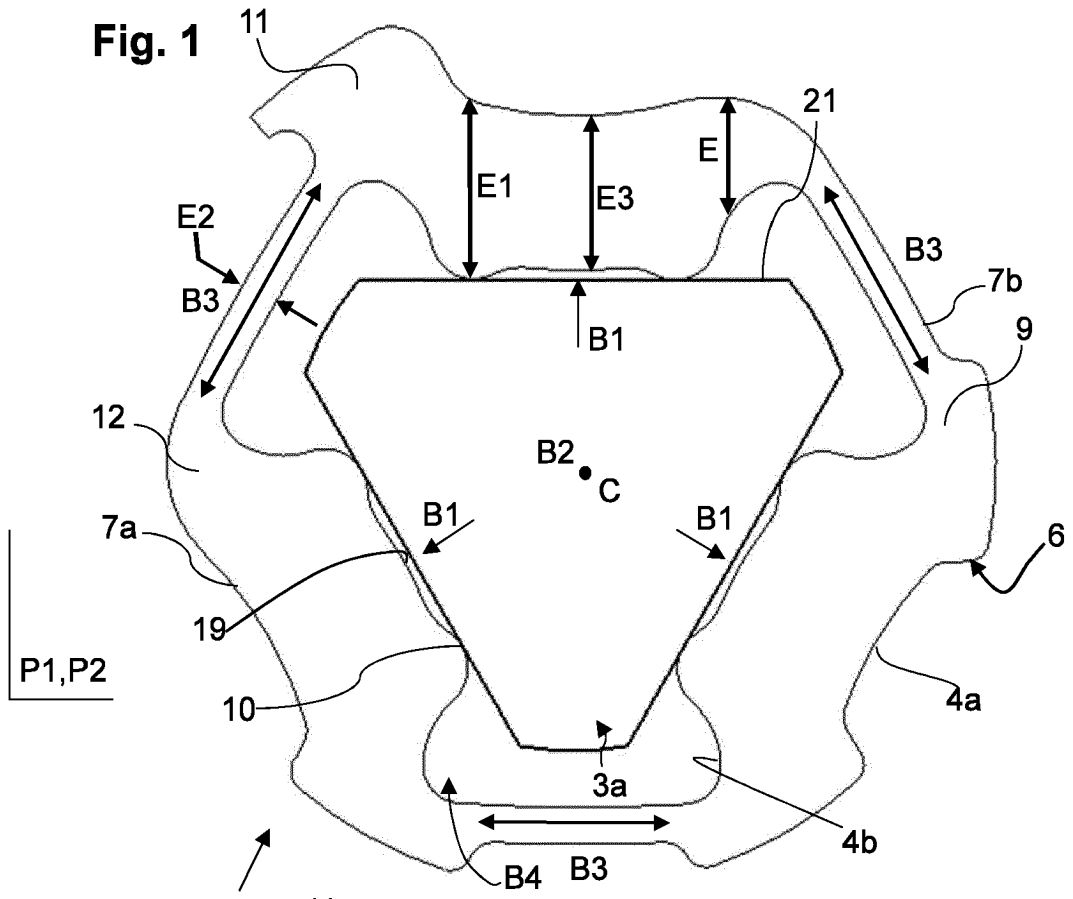
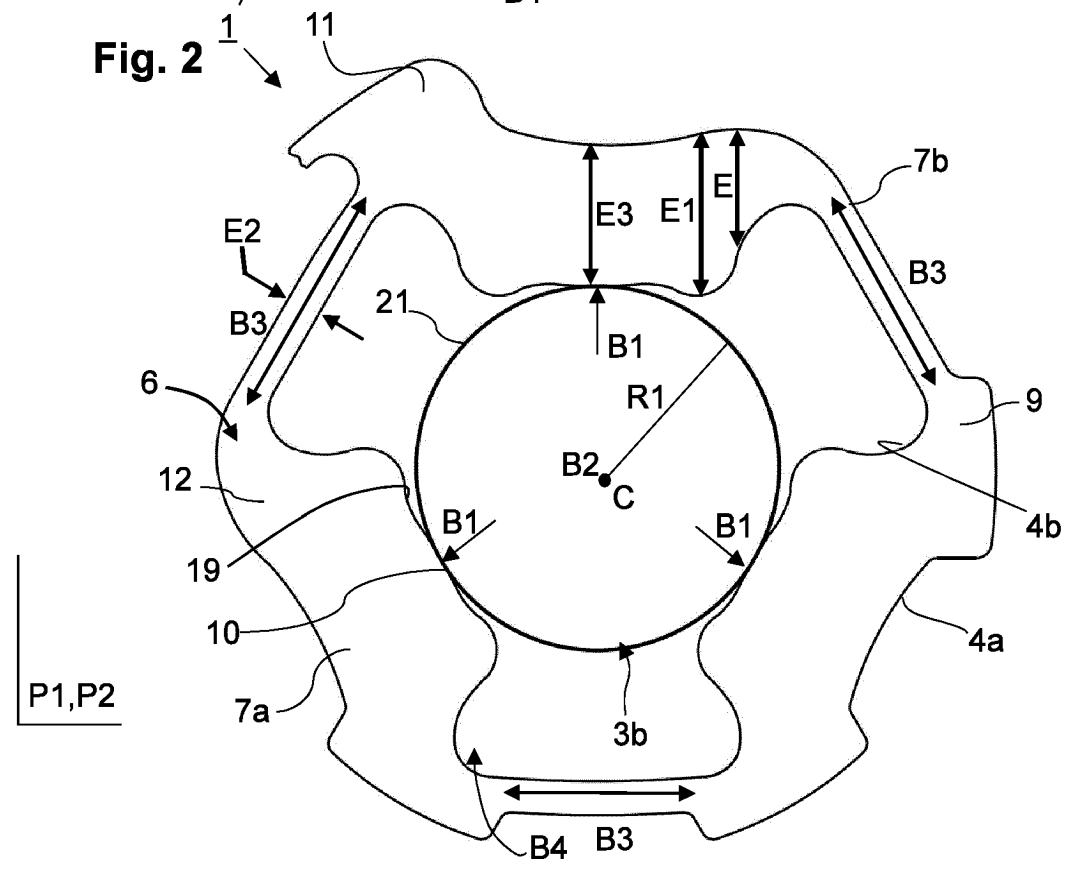


Fig. 2



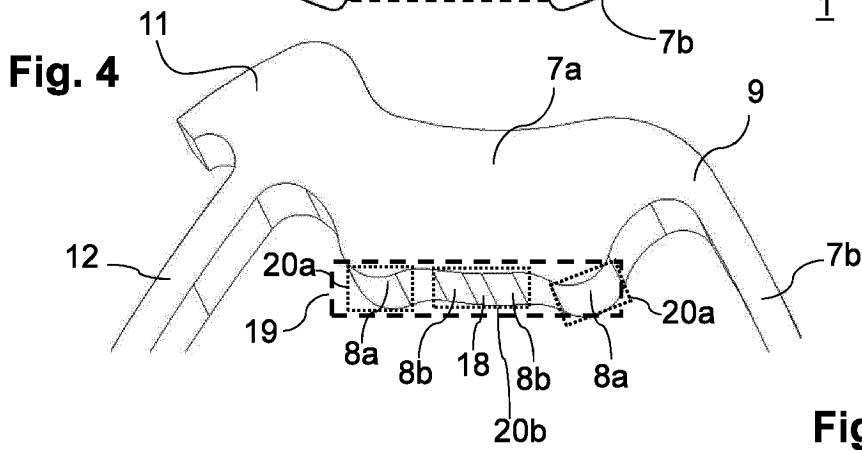
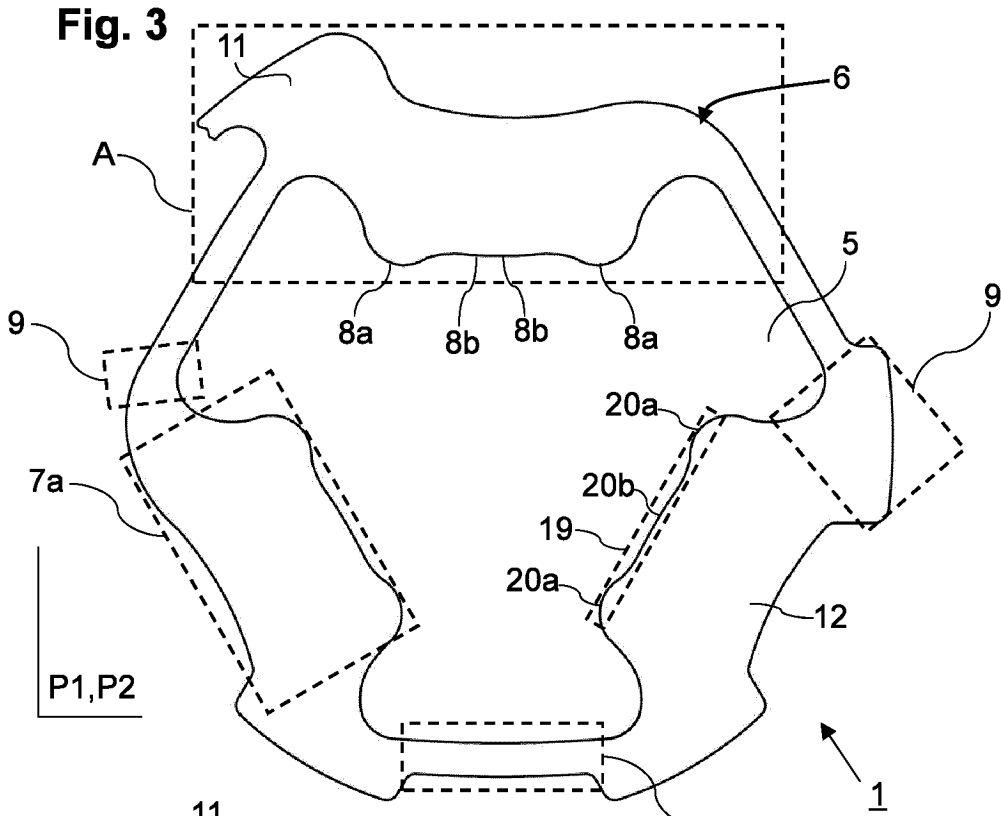


Fig. 5

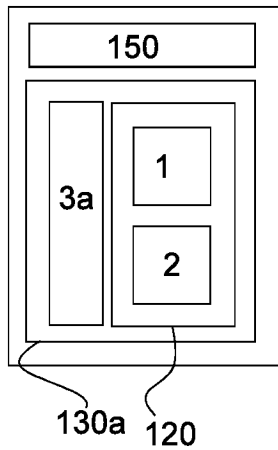


Fig. 6

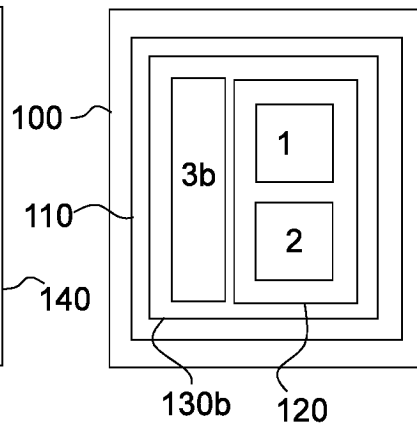
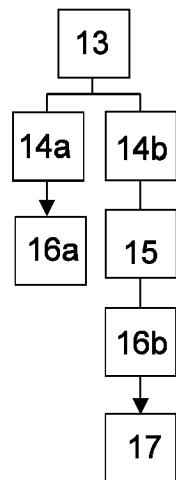


Fig. 7



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 3401740 A [0006]
- WO 2011026725 A [0006]