

(19)



(11)

EP 3 853 670 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

18.12.2024 Bulletin 2024/51

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

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

(21) Numéro de dépôt: **19756417.2**

(22) Date de dépôt: **28.08.2019**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2019/072968

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2020/057919 (26.03.2020 Gazette 2020/13)

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

ELASTISCHES HALTERUNGSORGAN FÜR DIE BEFESTIGUNG EINER UHRENKOMPONENTE AUF EINEM HALTEELEMENT

ELASTIC HOLDING MEMBER FOR FIXING A TIMEPIECE COMPONENT ON A SUPPORT ELEMENT

(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

• **CUSIN, Pierre**
1423 Villars-Burquin (CH)

(30) Priorité: **21.09.2018 EP 18196016**

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

(43) Date de publication de la demande:
28.07.2021 Bulletin 2021/30

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 857 891 EP-A1- 2 219 083
EP-A1- 3 106 931 EP-A1- 3 309 625
EP-A2- 2 372 473 EP-A2- 2 889 701
EP-A2- 3 327 514 WO-A1-2011/026725
CH-A1- 707 288 CH-A2- 706 526
CH-B1- 698 794

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

(72) Inventeurs:
• **HERNANDEZ, Ivan**
1785 Cressier (CH)

EP 3 853 670 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 un élément de support.

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

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

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

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

Arrière-plan de l'invention

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

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

[0008] EP3309625, WO2011026725, CH706526.

Résumé de l'invention

[0009] Le but de la présente invention est de pallier en tout ou partie les inconvénients cités précédemment en proposant un organe de maintien élastique qui présente un couple de tenue important notamment pour faciliter/-simplifier les opérations de montage d'un assemblage d'un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec un élément de support.

[0010] 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 un élément de support, comprenant une ouverture dans laquelle est susceptible d'être inséré ledit élément de support, l'organe de maintien comprenant des bras rigides et des bras élastiques définis entre des zones de liaison contribuant à assurer un serrage élastique de l'élément de support dans l'ouverture les bras rigides étant pourvus des seules zones de contact de l'organe de maintien avec l'élément de support.

[0011] Ainsi grâce à ces caractéristiques, l'organe de maintien élastique est alors apte à emmagasiner une quantité importante d'énergie élastique lorsqu'il est contraint afin de restituer un couple de tenue important

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

[0012] De plus, on remarquera que cet organe de maintien élastique est configuré pour que cette emmagasinement d'énergie élastique reste dans des valeurs de contraintes admissibles au regard de la matière qui constitue un tel organe de maintien tel que le silicium.

[0013] Dans d'autres modes de réalisation :

- l'organe de maintien comprend une structure externe susceptible d'être reliée audit composant d'horlogerie et une structure interne définissant une ouverture dans laquelle est susceptible d'être inséré l'élément de support, ledit organe de maintien comprenant les bras rigides et les bras élastiques reliant les structures externe et interne entre elles ces dits bras rigides étant reliés entre eux par lesdits bras élastiques ;
- l'organe de maintien élastique comprend autant de bras rigides que de bras élastiques ;
- les bras rigides et les bras élastiques sont agencés dans l'organe de maintien de manière successive et alternée ;
- chaque bras rigide est relié en ses deux extrémités opposées à deux bras élastiques différents ;
- chaque bras rigide présente un volume de matière supérieur au volume de matière constituant chaque bras élastique ;
- chaque bras élastique présente une section transversale qui est inférieure à une section transversale de chaque bras rigide ;
- chaque bras élastique présente une section transversale qui est constante dans tout le corps de ce bras élastique ;
- les structures externe et interne comprennent respectivement des parois périphériques externe et interne dudit organe de maintien ;
- les parois périphériques externe et interne sont séparées l'une de l'autre selon un écart variable ;
- ledit écart est un écart maximal lorsqu'il est défini entre des parties de parois périphériques externe et interne comprises dans les bras rigide ;
- ledit écart est un écart maximal lorsqu'il est défini entre des parties de la paroi périphérique externe et les zones de contact définies dans la paroi périphérique interne comprises dans les bras rigides ;
- ledit écart est un écart minimal lorsqu'il est défini entre des parties des parois périphériques externe et interne comprises dans les bras élastiques ;
- les structures externe et interne ont des formes différentes ;

- l'organe de maintien élastique comprend un point d'attache avec le composant d'horlogerie ;
- l'organe de maintien élastique est une virole pour la fixation du composant d'horlogerie tel qu'un spiral à un élément de support tel qu'un arbre de balancier ;
- l'organe de maintien élastique est réalisé en une matière à base de silicium.

[0014] L'invention concerne aussi un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie pour un mouvement d'horlogerie d'une pièce d'horlogerie comprenant un tel organe de maintien.

[0015] Avantageusement, l'ensemble est monobloc.

[0016] L'invention concerne également un assemblage pour un mouvement d'horlogerie d'une pièce d'horlogerie comprenant un tel ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie fixé à un élément de support.

[0017] L'invention concerne en outre un procédé de réalisation d'un assemblage de l'ensemble organe de maintien élastique selon la revendication 15, - composant d'horlogerie avec un élément de support, comprenant:

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

[0018] L'invention concerne aussi un mouvement d'horlogerie comprenant au moins un tel assemblage.

[0019] L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comprenant un tel mouvement d'horlogerie.

Description sommaire des dessins

[0020] 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 en coupe d'un organe de maintien élastique pour la fixation d'un composant d'horlogerie sur un élément de support qui est ici dans un état contraint, selon un mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 2 et 3 sont des vues en perspective de l'organe de maintien élastique pour la fixation du composant d'horlogerie sur l'élément de support

qui sont ici dans un état de repos, selon le mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 4 représente une pièce d'horlogerie comprenant un mouvement d'horlogerie pourvu d'au moins un assemblage comportant un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie fixé à un élément de support, selon un mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 5 représente un procédé de réalisation d'un tel assemblage d'un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec un élément de support.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0021] Les figures 1 à 3 présentent un mode de réalisation de l'organe de maintien élastique 1 pour la fixation d'un composant d'horlogerie 2 sur un élément de support 3. À titre d'exemple, l'organe de maintien élastique 1 peut être une virole pour la fixation du composant d'horlogerie 2 tel qu'un spiral à un élément de support 3 tel qu'un arbre de balancier.

[0022] Dans ces modes de réalisation, cet organe de maintien 1 peut être compris dans un ensemble 120 organe de maintien élastique - composant d'horlogerie visible sur la figure 4 et qui est prévu pour être agencé dans un mouvement d'horlogerie 110 d'une pièce d'horlogerie 100. Un tel ensemble 120 peut être une pièce monobloc réalisée en une matière dite « fragile » de préférence une matière micro-usinable. Une telle matière peut comprendre du silicium, du quartz, du corindon ou encore de la céramique.

[0023] On notera que dans une variante de cet ensemble, seul l'organe de maintien élastique 1 peut être réalisé en une telle matière dite « fragile », le composant d'horlogerie 2 étant alors fabriqué en une autre matière.

[0024] Cet ensemble 120 peut faire partie d'un assemblage 130 pour le mouvement horlogerie 110, en étant fixé à l'élément de support 3 par exemple par serrage élastique. On notera que cet assemblage 130 a été imaginé pour des applications dans le domaine horloger. Toutefois, l'invention peut parfaitement être mise en oeuvre dans d'autres domaines tels que l'aéronautique, la bijouterie, ou encore l'automobile.

[0025] Un tel organe de maintien 1 comprend une face supérieure et une face inférieure 12 de préférence planes comprises respectivement dans des premier et deuxième plans P1 et P2, ainsi que des structures externe et interne 4a, 4b. Ces structures externe et interne 4a, 4b comprennent respectivement des parois périphériques externe et interne de cet organe de maintien 1 et présentent des formes différentes. Plus précisément, s'agissant de la structure externe 4a, elle peut présenter une forme globalement hexagonale comprenant des parties présentant des formes convexe. Chacune de ces parties est comprise dans une zone de liaison 9 reliant un bras élastique à un bras rigides 6. Les bras élastiques 7 et rigides 6 comme étant chacune une pièce de forme

allongée qui relie des parties de l'organe de maintien 1 entre elles. Autrement dit, un bras rigide ou un bras élastique s'étend longitudinalement entre deux zones de liaison 9. Dans ce contexte, lorsque l'on parle des bras élastiques 7, les parties de l'organe 1 qui sont reliées entre elles sont les bras rigides 6, cette liaison étant réalisée au niveau des zones de liaison 9. De même, que lorsque l'on parle des bras rigides 6, les parties de l'organe 1 qui sont reliées entre elles sont les bras élastiques 7, cette liaison étant réalisée de manière évidente au niveau des zones de liaison 9. Cette structure externe 4a est notamment destinée à être reliée au composant d'horlogerie 2 par l'intermédiaire d'au moins un point d'attache 11 agencé dans la paroi périphérique externe de l'organe de maintien 1. Concernant la structure interne 4b, elle présente une forme non triangulaire. Cette structure interne 4b qui comprend la paroi périphérique interne de cet organe de maintien 1, participe à définir une ouverture 5 d'un tel organe de maintien 1 dans laquelle est destiné à être inséré l'élément de support 3. Cette ouverture 5 définit un volume dans l'organe de maintien 1 qui est inférieur à celui d'une partie de liaison d'une extrémité de l'élément de support 3 qui est prévue pour y être agencée. On notera que cette partie de liaison comprend en tout ou partie des portions 10 définies sur la paroi périphérique 13 de l'élément de support 3 et qui sont prévues notamment pour coopérer avec des zones de contact 8 des bras rigides 6.

[0026] Cet organe de maintien 1 comprend les bras rigides 6 et des bras élastiques 7 reliant les structures externe et interne 4a, 4b entre elles. On notera que cet organe de maintien 1 comprend autant de bras rigides 6 que de bras élastiques 7. Les bras rigides 6 sont ici indéformables ou quasi-indéformables et jouent un rôle d'éléments de rigidification de l'organe de maintien 1. S'agissant des bras élastiques 7, ils sont aptes à se déformer principalement en traction mais également en torsion. Ces bras rigides 6 et ces bras élastiques 7 sont définis ou encore distribués de manière successive et alternée dans cet organe de maintien 1. Autrement dit, ces bras rigides 6 sont reliés entre eux par lesdits bras élastiques 7. Plus précisément, chaque bras élastique 7 est relié en ses deux extrémités opposées au niveau de zones de liaison 9 à deux bras rigides 6 différents. De tels bras rigides et élastiques 6, 7 comprennent de manière non limitative et non exhaustive :

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

[0027] On notera que les faces intérieures des bras élastiques 7 sont essentiellement planes et les faces

intérieures des bras rigides 6 peuvent être non planes en étant par exemple ondulées. Dans ce contexte, la face intérieure de chaque bras rigide 6 peut comprendre au moins une zone de contact 8. La zone de contact 8 peut être arrondie ou convexe ou encore plate. De manière alternative, une telle face intérieure du bras rigide 6 peut comprendre deux zones de contact 8 de préférence plate.

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

[0029] Ainsi que nous l'avons vu, ces bras rigides 6 comprennent donc les seules zones de contact 8 de l'organe de maintien 1 avec l'élément de support 3 qui peuvent être définies dans tout ou partie des faces intérieures de ces bras rigides 6. Chaque zone de contact 8 autrement appelé « interface de contact », est prévue pour coopérer avec une paroi périphérique 13 de la partie de liaison de l'élément de support 3 en particulier avec la portion correspondante définie dans cette paroi périphérique 13 de l'élément de support 3. Dans ce contexte, l'organe de maintien 1 comprend alors trois zones de contact 8 qui participent à réaliser un centrage précis du composant d'horlogerie 2, par exemple un spiral, dans le mouvement d'horlogerie 110. Dans cet organe de maintien 1, chaque bras rigide 6 présente un volume de matière qui est sensiblement supérieur ou strictement supérieur au volume de matière constituant chaque bras élastique 7. On comprend bien que plus il y a de matière plus un bras est rigide. De plus on notera que l'élasticité ou la rigidité d'un bras dans cet organe de maintien 1 est définie relativement aux zones de contact 8 de cet organe 1 plus précisément relativement à l'intensité de la déformation de ces bras rigides ou élastiques lors de l'application d'une force sur ces zones de contact 8. On notera en effet que les structures externe et interne 4a, 4b, et en particulier les parois périphériques interne et externe, sont séparées l'une de l'autre dans cet organe de maintien 1 par un écart variable E qui évolue alors selon que ces structures sont comprises par exemple dans un bras rigide 6 ou encore un bras élastique 7. En effet, cet écart E est un écart maximal E1 lorsqu'il est défini entre des parties de parois périphériques interne et externe comprises dans chaque bras rigide 6, soit l'écart maximal E1 présent entre les faces intérieure et extérieure de ce bras rigide 6. En particulier pour chaque bras rigide 6, cet écart maximal E1 est défini entre chaque zone de contact 8 comprise dans la face intérieure de la paroi périphérique interne et une partie de la paroi périphérique externe de ce bras rigide 6. Par ailleurs, cet écart E est un écart minimal E2 lorsqu'il est défini entre des parties des

parois périphériques externe et interne comprises dans les bras élastiques 7, soit l'écart minimal E2 présent entre les faces intérieure et extérieure de ce bras élastique 7.

[0030] On comprend donc ici que chaque bras élastique 7 présente une section transversale qui est inférieure à une section transversale de chaque bras rigide 6. Autrement dit, la section transversale de chaque bras élastique 7 présente une surface qui est inférieure à une surface de la section transversale de chaque bras rigide 6. On notera que la section transversale du bras élastique 7 est constante ou sensiblement constante dans tout le corps de ce bras élastique 7 alors que la section transversale du bras rigide 6 est inconstante/variable dans tout le corps de ce bras rigide 6. En complément on remarquera que :

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

[0031] Une telle configuration des bras rigides et élastiques 6, 7 permet à l'organe de maintien 1 d'emmagasiner une quantité plus importante d'énergie élastique pour un même serrage en comparaison avec les organes de maintien de l'état de la technique. Une telle quantité d'énergie élastique emmagasinée dans l'organe de maintien 1 permet alors d'obtenir un couple de tenue plus important de l'organe de maintien sur l'élément de support 3 dans l'assemblage 130 de l'ensemble 120 organe de maintien - composant d'horlogerie avec cet élément de support 3. 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.

[0032] En référence à la figure 5, l'invention porte également sur un procédé de réalisation de l'assemblage 130 de l'ensemble 120 organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec l'élément de support 3. Ce procédé comprend une étape d'insertion 13 de l'élément de support 3 dans l'ouverture 5 de l'organe de maintien 1. Durant cette étape 13, l'extrémité de l'élément de support est présentée à l'entrée de l'ouverture 5 définie dans la face inférieure 12 de l'organe de maintien 1 en prévision de l'introduction de la partie de liaison de cet élément de support 3 dans le volume défini dans cette ouverture 5. Cette étape 13 comprend une sous-étape de déformation 14 élastique de l'organe de maintien 1 notamment

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

[0033] Ainsi que nous l'avons précédemment évoqué, cette déformation élastique de l'organe de maintien 1 résulte de l'application de la force de contact sur les zones de contact 8 des bras rigides 6 par les portions 10 de la paroi périphérique 13 de l'élément de support 3. Une telle sous-étape de déformation 14 comprend une phase de déplacement 15 des bras rigides 6 sous l'action de la force de contact qui leurs est appliquée. Un tel déplacement des bras rigides 6 est réalisé selon une direction comprise entre une direction radiale B1 par rapport à un axe central C commun à l'élément de support 3 et à l'organe de maintien 1, et une direction B2 confondue avec cet axe central C. On notera que cette direction B2 est perpendiculaire à la direction B1 et est orientée selon un sens défini de la face inférieure 12 vers la face supérieure. La force de contact est de préférence perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire à chaque zone de contact 8. Lors du déroulement de cette phase 12, les bras rigides 6 ainsi en déplacement sous l'action de cette force de contact, engendrent une double déformation élastique des bras élastiques 7.

[0034] Une première déformation autrement appelée « *déformation élastique en torsion* » de ces bras élastiques 7. Lors de cette déformation en torsion, chaque bras élastique 7 est entraîné en ses deux extrémités selon un même sens de rotation B4 par les bras rigides 6 en déplacement auxquels de telles extrémités sont reliées. On remarquera que seule une partie du corps de ces bras élastiques 7 est déformable en torsion ici les extrémités de ces bras 7. Une telle première déformation participe notamment à améliorer l'insertion de l'élément de support 3 dans l'ouverture 5 de l'organe de maintien 1 en participant à éviter toute cassure de l'organe de maintien 1 et/ou toute apparition d'une fissure dans cet organe 1 lors de son assemblage avec l'élément de support 3.

[0035] Une deuxième déformation autrement appelée « *déformation par traction* » ou encore « *déformation élastique en extension* » des bras élastiques 7. Lors de cette déformation en extension, chaque bras élastique 7 est tiré en ses deux extrémités selon la direction longitudinale B3 dans des sens opposés par les bras rigides 6 en déplacement auxquels 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.

[0036] Cette double déformation élastique des bras élastiques 7 peut être réalisée de manière simultanée ou sensiblement simultanée, ou encore de manière successive ou sensiblement successive. On notera dans le cadre de la mise en oeuvre de la phase de déformation que lorsque cette double déformation élastique est réalisée de manière successive ou sensiblement successive, la première déformation est alors effectuée avant la deuxième déformation.

[0037] Ce procédé comprend ensuite une étape de fixation 16 de l'organe de maintien 1 sur l'élément de support 3. Une telle étape de fixation 16 comprend une sous-étape de réalisation 17 d'un serrage élastique radial de l'organe de maintien 1 sur l'élément de support 3. On comprend donc que dans un tel état de contrainte, l'organe de maintien 1 stocke une quantité importante d'énergie élastique qui contribue à lui conférer un couple de tenue conséquent autorisant notamment un virochage optimal par serrage élastique.

Revendications

1. Organe de maintien élastique (1) pour la fixation d'un composant d'horlogerie (2) sur un élément de support (3), comprenant une ouverture (5) dans laquelle est susceptible d'être inséré ledit élément de support (3), l'organe de maintien (1) comprenant des bras rigides (6) et des bras élastiques (7) définis entre des zones de liaison (9) contribuant à assurer un serrage élastique de l'élément de support (3) dans l'ouverture (5), un tel organe de maintien (1) comprend une structure externe (4a) susceptible d'être reliée audit composant horloger (2) et une structure interne (4b) définissant une ouverture (5), les bras rigides (6) et les bras élastiques (7) relient les structures externe et interne (4a, 4b) entre elles et la structure externe (4a) présente une forme globalement hexagonale comprenant des parties présentant des formes convexes, ces bras rigides (6) sont pourvus des seules zones de contact (8) de l'organe de maintien (1) avec l'élément de support (3) et en ce que, lesdits bras rigides (6) ou élastiques (7) s'étendent chacun longitudinalement entre des zones de liaison (9), ces bras rigides (6) et ces bras élastiques (7) étant agencés dans l'organe de maintien (1) de manière successive et alternée et chaque bras rigide (6) présente un volume de matière supérieur au volume de matière constituant chaque bras élastique (7), chaque bras élastique (7) étant apte à se déformer selon :

- une première déformation élastique en torsion, et
- une deuxième déformation élastique par traction ou en extension,
- dans cet organe de maintien (1) lorsque l'élé-

ment support (3) est inséré dans l'ouverture (5), cet élément support (3) applique une force de contact sur les zones de contact (8) des bras rigides (6), de sorte que les bras rigides (6) sont déplacés, et le déplacement de ces bras rigides (6) provoquent la double déformation élastique des bras élastiques (7).

2. Organe de maintien élastique (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** chaque bras élastique (7) présente une section transversale qui est inférieure à une section transversale de chaque bras rigide (6).
3. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque bras élastique (7) présente une section transversale qui est constante dans tout le corps de ce bras élastique (7).
4. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les structures externe et interne (4a, 4b) comprennent respectivement des parois périphériques externe et interne dudit organe de maintien (1).
5. Organe de maintien élastique (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les parois périphériques externe et interne sont séparées l'une de l'autre selon un écart variable (E).
6. Organe de maintien élastique (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ledit écart (E) est un écart maximal (E1) lorsqu'il est défini entre des parties de parois périphériques externe et interne comprises dans les bras rigides (6).
7. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, **caractérisé en ce que** ledit écart (E) est un écart maximal (E1) lorsqu'il est défini entre des parties de la paroi périphérique externe et les zones de contact (8) définies dans la paroi périphérique interne comprises dans les bras rigides (6).
8. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** ledit écart (E) est un écart minimal (E2) lorsqu'il est défini entre des parties des parois périphériques externe et interne comprises dans les bras élastiques (7).
9. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les structures externe et interne (4a, 4b) ont des formes différentes.

10. 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. 5
11. Organe de maintien élastique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** réalisé en une matière à base de silicium. 10
12. Ensemble (120) organe de maintien élastique - composant d'horlogerie pour un mouvement d'horlogerie (110) d'une pièce d'horlogerie (100) comprenant un organe de maintien (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 15
13. Ensemble (120) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** est monobloc. 20
14. Assemblage (130) pour un mouvement d'horlogerie (110) d'une pièce d'horlogerie (100) comprenant un ensemble (120) organe de maintien élastique - composant d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 12 et 13, ledit ensemble (120) étant fixé à un élément de support (3). 25
15. Procédé de réalisation d'un assemblage (130) d'un ensemble (120) organe de maintien élastique - composant d'horlogerie avec un élément de support (3) selon la revendication précédente, comprenant: 30
- une étape d'insertion (13) de l'élément de support (3) dans l'ouverture (5) de l'organe de maintien élastique (1) dudit ensemble, ladite étape (13) comprenant une sous-étape de déformation élastique (14) de l'organe de maintien élastique (1) pourvue d'une phase de déplacement (15) des bras rigides (6) de l'organe de maintien élastique induisant une double déformation élastique des bras élastiques (7) de cet organe de maintien élastique (1), et 35
 - une étape de fixation (16) de l'organe de maintien (1) sur l'élément de support (3) comprenant une sous-étape d'application (17) par les bras rigides (6) de l'organe de maintien élastique (1) d'un couple de tenue sur ledit élément de support (3). 40
16. Mouvement d'horlogerie (110) comprenant au moins un assemblage (130) selon la revendication 14. 45
17. Pièce d'horlogerie (100) comprenant un mouvement d'horlogerie (110) selon la revendication précédente. 50

Patentansprüche

1. Elastisches Halteorgan (1) zur Befestigung einer Uhrmachereikomponente (2) an einem Trägerelement (3), umfassend eine Öffnung (5), in die das Trägerelement (3) eingeführt werden kann, wobei das Halteorgan (1) starre Arme (6) und elastische Arme (7) umfasst, die zwischen Verbindungsbereichen (9) definiert sind, die dazu beitragen, ein elastisches Festklemmen des Trägerelements (3) in der Öffnung (5) zu gewährleisten, ein solches Halteorgan (1) eine äußere Struktur (4a) umfasst, die mit der Uhrmachereikomponente (2) verbunden werden kann, und eine innere Struktur (4b), die eine Öffnung (5) definiert, die starren Arme (6) und die elastischen Arme (7) die äußere und die innere Struktur (4a, 4b) miteinander verbinden und die äußere Struktur (4a) eine im Allgemeinen hexagonale Form aufweist, die Teile umfasst, die konvexe Formen aufweisen, diese starren Arme (6) mit den einzigen Kontaktzonen (8) des Halteorgans (1) mit dem Stützelement (3) versehen sind, und dadurch, dass sich die starren (6) oder elastischen (7) Arme jeweils in Längsrichtung zwischen Verbindungsbereichen (9) erstrecken, wobei diese starren Arme (6) und diese elastischen Arme (7) in dem Halteorgan (1) aufeinanderfolgend und abwechselnd angeordnet sind und jeder starre Arm (6) ein Werkstoffvolumen aufweist, das größer ist als das Werkstoffvolumen, aus dem jeder elastische Arm (7) besteht, wobei jeder elastische Arm (7) in der Lage ist, sich zu verformen gemäß:
 - einer ersten elastischen Torsionsverformung, und
 - einer zweiten elastischen Verformung durch Zug oder Dehnung,
 - in diesem Halteorgan (1), wenn das Stützelement (3) in die Öffnung (5) eingeführt ist, dieses Stützelement (3) eine Kontaktkraft auf die Kontaktbereiche (8) der starren Arme (6) ausübt, sodass die starren Arme (6) verschoben werden, und die Verschiebung dieser starren Arme (6) die doppelte elastische Verformung der elastischen Arme (7) bewirkt.
2. Elastisches Halteorgan (1) nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder elastische Arm (7) einen Querschnitt aufweist, der kleiner ist als ein Querschnitt jedes starren Arms (6).
3. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder elastische Arm (7) einen Querschnitt aufweist, der im gesamten Körper dieses elastischen Arms (7) konstant ist.
4. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die äußeren und inneren Strukturen (4a, 4b) jeweils äußere und innere Umfangswände des Halteorgans (1) umfassen.

5. Elastisches Halteorgan (1) nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußere und innere Umfangswand in einem variablen Abstand (E) voneinander getrennt sind. 5
6. Elastisches Halteorgan (1) nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (E) ein maximaler Abstand (E1) ist, wenn er zwischen Teilen äußerer und innerer Umfangswände definiert ist, die in den starren Armen (6) umfasst sind. 10
7. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der Ansprüche 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (E) ein maximaler Abstand (E1) ist, wenn er zwischen Teilen der äußeren Umfangswand und den in der inneren Umfangswand definierten Kontaktbereichen (8), die in den starren Armen (6) umfasst sind, definiert wird. 20
8. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (E) ein minimaler Abstand (E2) ist, wenn er zwischen Teilen der äußeren und inneren Umfangswände definiert ist, die in den elastischen Armen (7) umfasst sind. 25
9. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußere und die innere Struktur (4a, 4b) unterschiedliche Formen aufweisen. 30
10. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Spiralrolle zum Befestigen der Uhrmachereikomponente (2), wie einer Spirale an einem Trägerelement (3), wie einer Unruhwellen ist. 35
11. Elastisches Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es aus einem Werkstoff auf Siliziumbasis hergestellt ist. 40
12. Einheit (120) aus elastischem Halteorgan - Uhrmachereikomponente für ein Uhrwerk (110) eines Uhrmachereistücks (100), umfassend ein Halteorgan (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche. 45
13. Einheit (120) nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie aus einem Stück besteht. 50
14. Zusammenstellung (130) für ein Uhrwerk (110) eines Uhrmachereistücks (100), umfassend eine Einheit

(120) aus elastischem Halteorgan - Uhrmachereikomponente nach einem der Ansprüche 12 und 13, wobei die Einheit (120) an einem Trägerelement (3) befestigt ist.

15. Verfahren zur Herstellung einer Zusammenstellung (130) einer Einheit (120) aus elastischem Halteorgan - Uhrmachereikomponente mit einem Trägerelement (3) nach dem vorstehenden Anspruch, umfassend:
 - einen Schritt des Einführens (13) des Trägerelements (3) in die Öffnung (5) des elastischen Halteorgans (1) der Einheit, wobei der Schritt (13) einen Teilschritt des elastischen Verformens (14) des elastischen Halteorgans (1) umfasst, der mit einer Verschiebephase (15) der starren Arme (6) des elastischen Halteorgans versehen ist, die eine doppelte elastische Verformung der elastischen Arme (7) dieses elastischen Halteorgans (1) induziert, und
 - einen Schritt des Befestigens (16) des Halteorgans (1) an dem Trägerelement (3), der einen Teilschritt des Aufbringens (17) durch die starren Arme (6) des elastischen Halteorgans (1) eines Haltemoments auf das Trägerelement (3) umfasst.
16. Uhrwerk (110), das mindestens eine Zusammenstellung (130) nach Anspruch 14 umfasst.
17. Uhrmachereistück (100), das ein Uhrwerk (110) nach dem vorstehenden Anspruch umfasst.

Claims

1. Resilient retaining member (1) for attaching a timepiece component (2) to a support element (3), which retaining member comprises an opening (5) into which said support element (3) is capable of being inserted, the retaining member (1) comprising rigid arms (6) and resilient arms (7) defined between connecting zones (9) helping resiliently clamp the support element (3) in the opening (5), such a retaining member (1) comprising an outer structure (4a) capable of being connected to said timepiece component (2) and an inner structure (4b) defining an opening (5), the rigid arms (6) and the resilient arms (7) connecting the outer and inner structures (4a, 4b) together and the outer structure (4a) having an overall hexagonal shape comprising portions having convex shapes, these rigid arms (6) being provided with the only zones (8) of contact between the retaining member (1) and the support element (3) and wherein said rigid arms (6) or resilient arms (7) each extend longitudinally between connecting zones (9), these rigid arms (6) and these resilient arms (7) being

arranged in the retaining member (1) successively and alternately and each rigid arm (6) has a volume of material greater than the volume of material constituting each resilient arm (7), each resilient arm (7) being capable of deforming according to:

- a first resilient torsional deformation, and
 - a second resilient extension or tensile deformation,
 - in this retaining member (1) when the support element (3) is inserted into the opening (5), this support element (3) applies a contact force to the contact zones (8) of the rigid arms (6), so that the rigid arms (6) are displaced, and the displacement of these rigid arms (6) causes the two-fold resilient deformation of the resilient arms (7).
2. Resilient retaining member (1) according to the preceding claim, **characterised in that** the cross-section of each resilient arm (7) is smaller than the cross-section of each rigid arm (6).
 3. Resilient retaining member (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the cross-section of each resilient arm (7) is constant throughout the body of this resilient arm (7).
 4. Resilient retaining member (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the outer and inner structures (4a, 4b) respectively comprise outer and inner peripheral walls of said retaining member (1).
 5. Resilient retaining member (1) according to the preceding claim, **characterised in that** the outer and inner peripheral walls are separated from one another by a variable gap (E).
 6. Resilient retaining member (1) according to the preceding claim, **characterised in that** said gap (E) is a maximum gap (E1) when defined between portions of the outer and inner peripheral walls included in the rigid arms (6).
 7. Resilient retaining member (1) according to any one of claims 5 and 6, **characterised in that** said gap (E) is a maximum gap (E1) when defined between portions of the outer peripheral wall and the contact zones (8) defined in the inner peripheral wall and comprised in the rigid arms (6).
 8. Resilient retaining member (1) according to any one of claims 5 to 7, **characterised in that** said gap (E) is a minimum gap (E2) when defined between portions of the outer and inner peripheral walls included in the resilient arms (7).

9. Resilient retaining member (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the outer and inner structures (4a, 4b) have different shapes.

10. Resilient retaining member (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it is a collet for attaching the timepiece component (2), such as a balance spring, to a support element (3), such as a balance-staff.

11. Resilient retaining member (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** it is made of a silicon-based material.

12. Combined resilient retaining member - timepiece component unit (120) for a horological movement (110) of a timepiece (100) comprising a retaining member (1) according to any one of the preceding claims.

13. Unit (120) according to the preceding claim, **characterised in that** it is made in one piece.

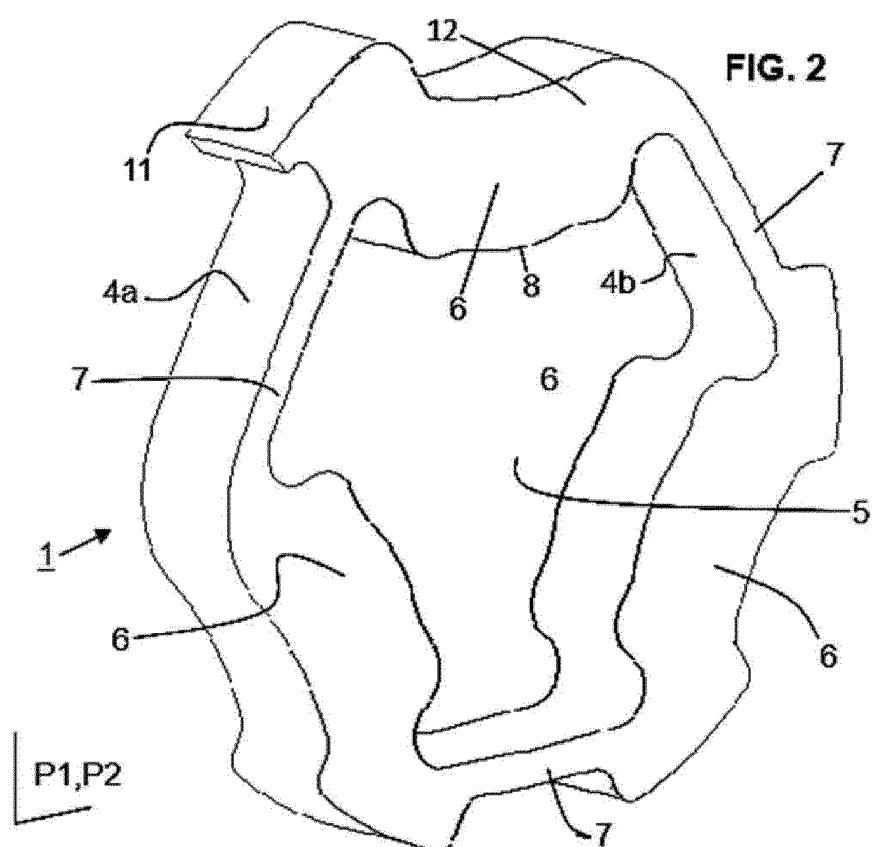
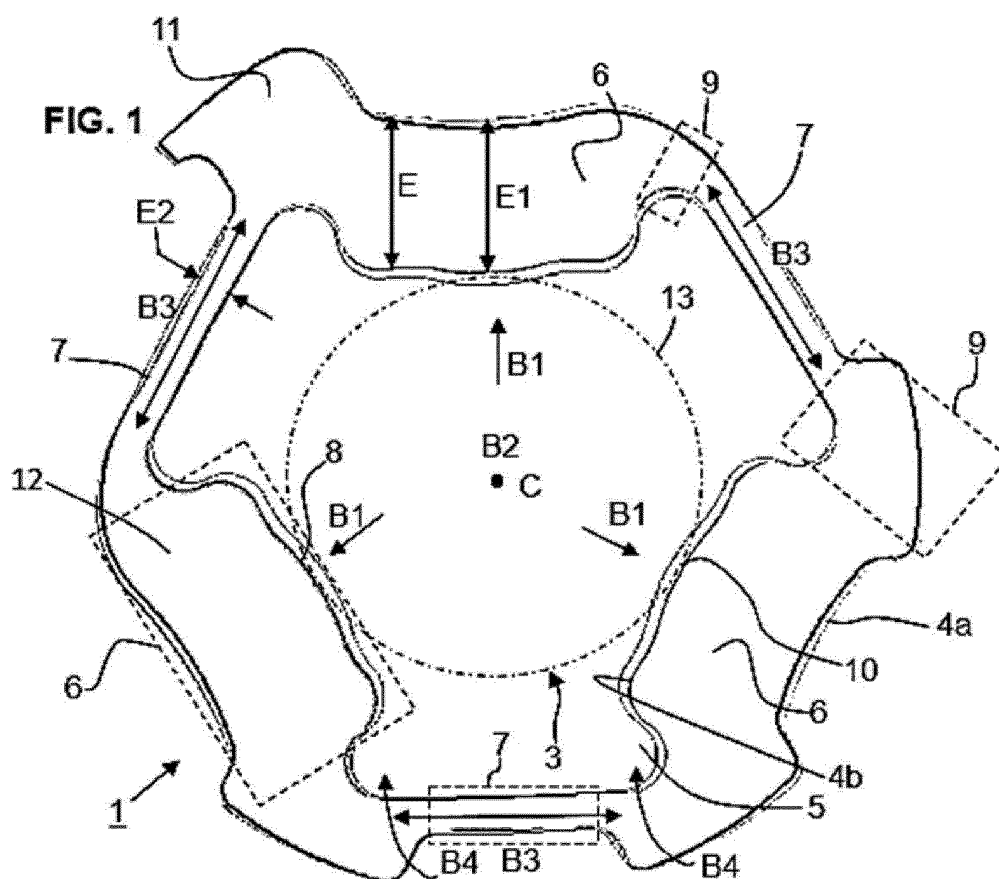
14. Assembly (130) for a horological movement (110) of a timepiece (100) comprising a combined resilient retaining member - timepiece component unit (120) according to any one of claims 12 and 13, said unit (120) being attached to a support element (3).

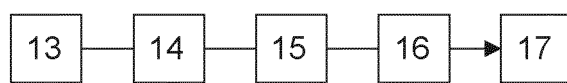
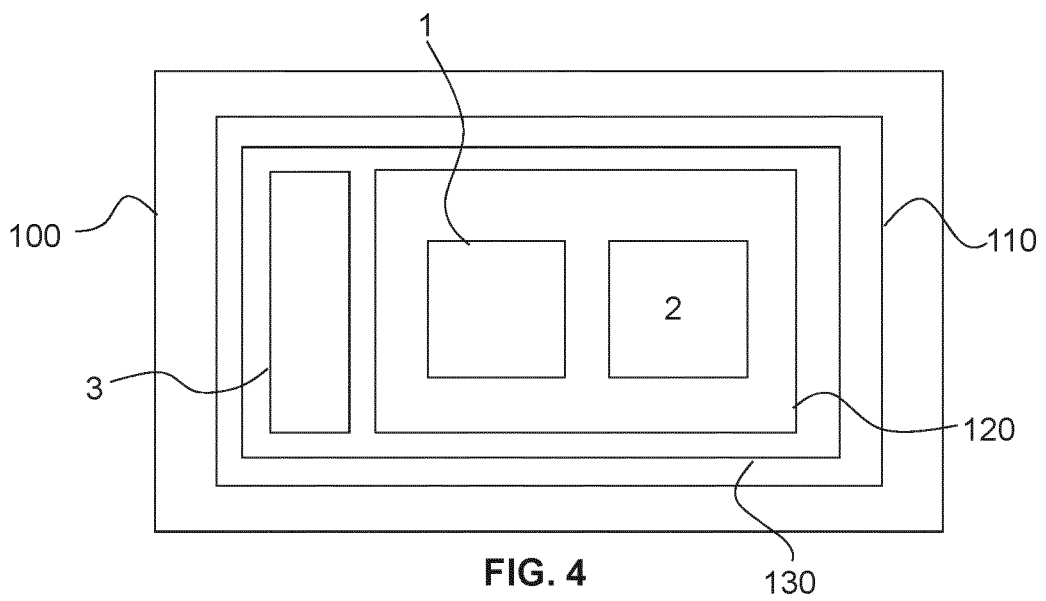
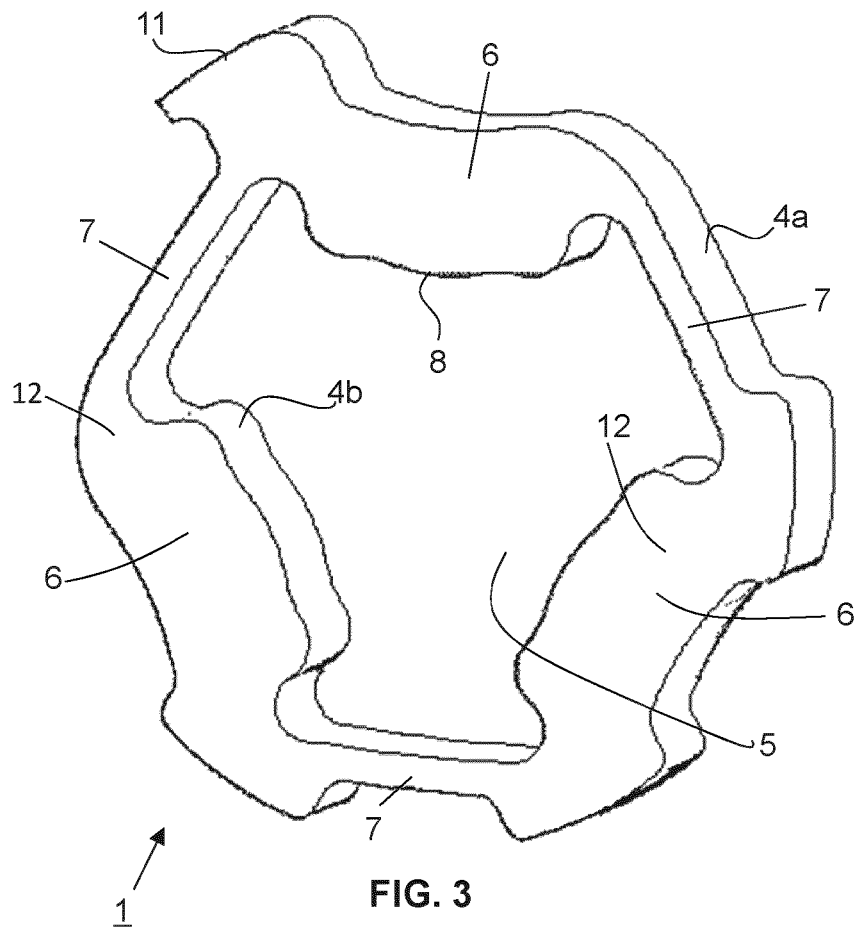
15. Method for producing an assembly (130) of a combined resilient retaining member - timepiece component unit (120) with a support element (3) according to the preceding claim, which method comprises:

- a step (13) of inserting the support element (3) into the opening (5) of the resilient retaining member (1) of said unit, said step (13) comprising a sub-step (14) of resiliently deforming the resilient retaining member (1) provided with a phase (15) of displacing the rigid arms (6) of the resilient retaining member inducing a twofold resilient deformation of the resilient arms (7) of this resilient retaining member (1), and
- a step (16) of attaching the retaining member (1) to the support element (3), comprising a sub-step (17) of applying, by way of the rigid arms (6) of the resilient retaining member (1), a resistive torque to said support element (3).

16. Horological movement (110) comprising at least one assembly (130) according to claim 14.

17. Timepiece (100) comprising a horological movement (110) according to the preceding claim.





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 3309625 A [0008]
- WO 2011026725 A [0008]
- CH 706526 [0008]