



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **707 341 A2**

(51) Int. Cl.: **F16B** **2/20** (2006.01)
G04B **13/02** (2006.01)
G04B **17/34** (2006.01)
G04B **15/14** (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 02774/12

(22) Date de dépôt: 11.12.2012

(43) Demande publiée: 13.06.2014

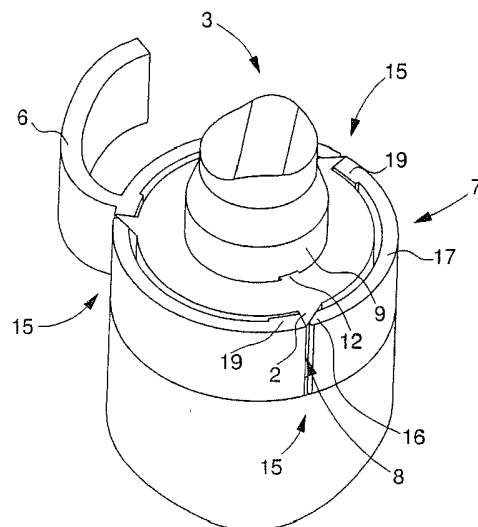
(71) Requérant:
Nivarox-FAR S.A., Avenue du Collège 10
2400 Le Locle (CH)

(72) Inventeur(s):
Pierre Cusin, 1423 Villars-Burquin (CH)
Marc Stranczl, 1260 Nyon (CH)
Daniel Mallet, 25210 Le Luhier (FR)
Emmanuel Graf, 2400 Le Locle (CH)

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Dispositif d'assemblage par verrouillage d'un emboîtement et pièce d'horlogerie comportant un tel dispositif.**

(57) L'invention se rapporte à un système d'assemblage d'un organe (3) en un premier matériau dans l'ouverture d'une pièce en un deuxième matériau ne comportant pas de domaine plastique à l'aide d'une partie intermédiaire (7) en un troisième matériau montée entre ledit organe et ladite pièce. Selon l'invention, la partie intermédiaire (7) est reçue contre une portée de la pièce et est bloquée latéralement de manière élastique par au moins un dispositif élastique de verrouillage (15) de la pièce afin de rendre solidaire l'ensemble organe (3) – partie intermédiaire (7) – pièce. L'invention concerne le domaine des pièces d'horlogerie. La pièce ne comportant pas de domaine plastique peut être une roue, une ancre ou un spiral.



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention se rapporte à un système d'assemblage d'une pièce dont le matériau ne comporte pas de domaine plastique (ou avec un domaine plastique très restreint) avec un organe comportant un autre type de matériau.

Arrière-plan de l'invention

[0002] Les assemblages actuels comportant une pièce à base de silicium sont généralement solidarisés par collage. Une telle opération nécessite une extrême finesse d'application ce qui la rend coûteuse.

[0003] Le document EP 1 850 193 divulgue une première pièce faite à base silicium qui est assemblée sur un axe en métal à l'aide d'une pièce intermédiaire métallique. Toutefois, les variantes de forme proposées dans ce document ne sont pas satisfaisantes et, soit, entraînent le bris de la pièce à base de silicium lors de son assemblage, soit, solidarisent insuffisamment les pièces entre elles.

Résumé de l'invention

[0004] Le but de la présente invention est de pallier tout ou partie les inconvénients cités précédemment en proposant un assemblage sans colle capable de solidariser une pièce dont le matériau ne comporte pas de domaine plastique avec un organe comportant un matériau ductile comme, par exemple, un métal ou un alliage métallique.

[0005] A cet effet, l'invention se rapporte à un système d'assemblage d'un organe en un premier matériau dans l'ouverture d'une pièce en un deuxième matériau ne comportant pas de domaine plastique à l'aide d'une partie intermédiaire en un troisième matériau montée entre ledit organe et ladite pièce caractérisé en ce que la partie intermédiaire est reçue contre une portée de la pièce et est bloquée latéralement de manière élastique par au moins un dispositif élastique de verrouillage (15) de la pièce afin de rendre solidaire l'ensemble organe – partie intermédiaire – pièce.

[0006] Cette configuration permet avantageusement de solidariser l'ensemble pièce – partie intermédiaire – organe sans collage avec un organe habituel à la précision maîtrisée tout en garantissant que la pièce ne subisse pas d'efforts destructifs même si elle est formée, par exemple, à partir de silicium.

[0007] Conformément à d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention:

- chaque dispositif élastique de verrouillage comporte un bras monté en porte-à-faux d'une base solidaire de la portée de la pièce;
- le bras de chaque dispositif élastique de verrouillage comporte une lame fléchie élastiquement par la partie intermédiaire, la lame formant un jour qui coopère avec une portion de géométrie correspondante formée sur le diamètre extérieur de la partie intermédiaire afin de solidariser la partie intermédiaire contre la pièce;
- le jour est formé par une extrémité libre de chaque bras faisant face à une autre base en formant une mortaise permettant de coopérer avec un bec formant tenon réalisé sur le diamètre extérieur de la partie intermédiaire;
- la pièce comporte trois dispositifs élastiques de verrouillage;
- la partie intermédiaire comporte au moins un plot permettant de chasser l'organe sur la partie intermédiaire;
- l'organe comporte un axe prolongé par un épaulement permettant de bloquer axialement la pièce et la partie intermédiaire contre l'organe;
- l'ouverture de la pièce comporte une section comprise entre 0,2 mm et 2 mm;
- le deuxième matériau est à base de silicium;
- le troisième matériau est formé à base d'un métal ou d'un alliage métallique.

[0008] De plus, l'invention se rapporte à une pièce d'horlogerie caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un système d'assemblage selon l'une des variantes précédentes, la pièce ne comportant pas de domaine plastique pouvant être une roue, une ancre ou un spiral.

Description sommaire des dessins

[0009] 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 fig. 1 est une vue en éclatée d'un système d'assemblage selon l'invention;
- la fig. 2 est une vue en perspective d'un système d'assemblage monté selon l'invention;
- les fig. 3 et 4 sont des vues partielles en perspective d'une pièce selon l'invention;
- la fig. 5 est une vue schématique partielle d'un mouvement horloger comportant trois systèmes d'assemblage selon l'invention;

la fig. 6 est une vue schématique partielle d'un spiral horloger comportant un système d'assemblage selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0010] Comme expliqué ci-dessus, l'invention se rapporte à un système d'assemblage destiné à solidariser un matériau fragile, c'est-à-dire ne comportant pas de domaine plastique (ou avec un domaine plastique très restreint) comme un matériau à base de silicium, avec un matériau ductile comme un métal ou un alliage métallique.

[0011] Ce système d'assemblage a été imaginé pour des applications dans le domaine horloger. Toutefois, d'autres domaines peuvent parfaitement être imaginés comme notamment l'aéronautique, la bijouterie, l'automobile ou les arts de la table.

[0012] Dans le domaine horloger, cet assemblage est rendu nécessaire par la part croissante que tiennent les matériaux fragiles comme ceux à base de silicium, de quartz, de corindon ou plus généralement de céramique. On peut, à titre d'exemple, envisager de former le spiral, le balancier, l'ancre, les ponts ou même les mobiles comme les roues d'échappement totalement ou partiellement à base de matériaux fragiles.

[0013] Toutefois, le fait de toujours pouvoir utiliser des axes habituels en acier dont la fabrication est maîtrisée, est une contrainte qui est difficile à concilier avec l'utilisation de pièces ne comportant pas de domaine plastique. En effet, lors de tests effectués, le chassage d'un axe en acier est impossible et brise systématiquement les pièces fragiles, c'est-à-dire ne comportant pas de domaine plastique. Par exemple, il est apparu que le cisaillement généré par l'entrée de l'axe métallique dans l'ouverture d'une pièce en silicium brise systématiquement cette dernière.

[0014] C'est pourquoi, l'invention se rapporte à un système d'assemblage 1 d'un organe 3 en un premier matériau dans l'ouverture 4 d'une pièce 5 en un deuxième matériau ne comportant pas de domaine plastique à l'aide d'une partie intermédiaire 7 en un troisième matériau montée entre l'organe 3 et la pièce 5.

[0015] Selon l'invention, la partie intermédiaire 7 est reçue contre une portée 11 de la pièce 5 et est bloquée latéralement de manière élastique par au moins un dispositif élastique de verrouillage 15 de la pièce 5 afin de rendre solidaire l'ensemble organe 3 – partie intermédiaire 7 – pièce 5.

[0016] Comme illustré à la fig. 1, la partie intermédiaire 7 est généralement annulaire. La partie intermédiaire 7 comporte, sur son diamètre intérieur, au moins un plot 12 permettant de chasser l'organe 3 sur la partie intermédiaire 7. De plus, la partie intermédiaire 7 comporte, sur son diamètre extérieur, des becs 2 permettant chacun de coopérer avec un dispositif élastique de verrouillage 15 de la pièce 5. Enfin, préférentiellement, chaque plot 12 est situé sur le même rayon qu'un bec 2 par rapport à la surface généralement annulaire.

[0017] A la fig. 1, on peut voir un organe 3 selon l'invention. L'organe 3 comporte un axe 9 prolongé par un épaulement 10 permettant de bloquer axialement la pièce 5 et la partie intermédiaire 7 contre l'organe 3. Préférentiellement, la section de l'axe 9 est inférieure à celle de l'ouverture 4 afin que la pièce 5 puisse y coulisser sans frottement gras.

[0018] Comme illustré aux fig. 1 à 4, la pièce 5 en un deuxième matériau ne comportant pas de domaine plastique est représentée sous forme annulaire avec une extension 6. Toutefois, comme illustré aux fig. 5 et 6, cette forme n'est qu'une partie de la pièce 5 destinée à expliquer le système d'assemblage 1. Comme illustré aux fig. 1 à 4, la pièce 5 comporte une ouverture 4 sensiblement circulaire. Préférentiellement, l'ouverture 4 de la pièce 5 comporte une section comprise entre 0,2 mm et 2 mm.

[0019] Avantagusement selon l'invention, chaque dispositif élastique de verrouillage 15 comporte un bras 17 monté en porte-à-faux d'une base 19 solidaire de la portée 11 de la pièce 5. Comme visible notamment aux fig. 3 et 4, la pièce 5 comporte préférentiellement trois dispositifs élastiques de verrouillage 15.

[0020] Il est visible à ces mêmes figures que les bras 17, les bases 19 et l'extension 6 s'étendent selon toute la hauteur de la pièce 5 alors que la portée 11 ne s'étend que sur une partie de sa hauteur et forme l'ouverture 4. De plus, chaque bras 17 comporte une extrémité libre 16 faisant face à une base 19 en laissant un jour 8 de forme préférentiellement correspondante à celle des becs 2 de la partie intermédiaire 7.

[0021] Dans l'exemple des fig. 1 à 4, chaque jour 8 est formé par une extrémité libre 16 et une base 19. Bien entendu, le jour 8 peut également être formé uniquement par un évidement d'une extrémité libre 16 ou même par un évidement formé à un autre endroit du bras 17.

[0022] Dans l'exemple illustré à la fig. 2 dans lequel les trois dispositifs élastiques de verrouillage 15 sont montés, le bras 17 de chaque dispositif élastique de verrouillage 15 comporte une lame fléchée élastiquement par la partie intermédiaire 7 et dont l'extrémité libre 16 coopère avec une portion de géométrie correspondante formée sur le diamètre extérieur de la partie intermédiaire 7 afin de solidariser la partie intermédiaire 7 contre la pièce 5.

[0023] En effet, dans un premier temps, la partie intermédiaire 7 est montée à jeu en recouvrement partiel de la pièce 5 notamment contre la portée 11, c'est-à-dire qu'aucun frottement gras n'est présent lors du montage de la partie intermédiaire 7 contre la pièce 5. Puis, dans un deuxième temps, l'organe 3 est chassé contre les plots 12 de la partie intermédiaire 7. Lors de ce deuxième temps, le passage de l'axe 9 de l'organe 3 va pousser latéralement lesdits au moins

un plot 12 et, étant sur le même rayon également chaque bec 2. Ce déplacement de chaque bec 2 dans chaque jour 8 formé entre les extrémités libres 16 et les bases 19 va permettre de verrouiller, c'est-à-dire rendre solidaire l'ensemble organe 3 – partie intermédiaire 7 – pièce 5. Les bras 17 étant montés en porte-à-faux, on comprend que ce verrouillage est élastique par déplacement latéral des bras 17.

[0024] Dans l'exemple illustré à la fig. 2, on comprend donc que l'extrémité libre 16 de chaque bras 17 forme une mortaise qui coopère avec un bec 2 formant tenon réalisé sur le diamètre extérieur de la partie intermédiaire 7. Bien évidemment, d'autres formes et/ou d'autres types d'emboîtements et/ou un emboîtement inversé et/ou des emboîtements différents alternés peuvent être envisagés sans que les effets techniques soient perdus. A titre d'exemple, un des dispositifs élastique de verrouillage pourrait, au contraire des autres, comporter un tenon formé sur l'extrémité libre d'un bras et qui coopère avec une mortaise formée sur le diamètre extérieur de la partie intermédiaire.

[0025] Par conséquent, une fois les trois dispositifs élastiques de verrouillage 15 montés sur la partie intermédiaire 7 activés, l'organe 3, la partie intermédiaire 7 et pièce 5 forment un ensemble solidaire.

[0026] Les fig. 5 et 6 montrent des exemples d'applications dans le domaine de l'horlogerie. Dans le cas de la fig. 5, l'ancre 25, à titre d'exemple, comporte deux systèmes d'assemblages 21, 41 selon l'invention destinés respectivement à solidariser le dard 23 et l'axe de pivotement 43, avec sa baguette 45.

[0027] Comme visible à la fig. 5, chaque système d'assemblage 21, 41 comporte une partie intermédiaire 27, 47 coopérant entre le dard 23 ou l'axe 43 et la baguette 45 de l'ancre 25. On comprend donc que chaque système d'assemblage 21, 41 est suffisamment résistant pour ne pas générer de mouvements relatifs entre ses constituants.

[0028] La roue d'échappement, et plus généralement la roue 65, comporte, à titre d'exemple, un système d'assemblage 61 destiné à solidariser un axe de pivotement 63, avec la roue 65. Comme visible à la fig. 6, le système d'assemblage 61 comporte une partie intermédiaire 67 coopérant entre l'axe 63 et la roue 65.

[0029] On comprend donc immédiatement que l'exemple de système d'assemblage 61 peut s'appliquer à tout type de mobile. De plus, l'axe 63 peut comporter en une seule pièce un pignon afin de former un mobile fini.

[0030] Comme illustré à la fig. 6, il est possible de fixer un spiral 85 sur un axe 83 de balancier, à l'aide d'un système d'assemblage 81 selon l'invention. Pour ce faire, une partie intermédiaire 87 est montée dans la virole 88 de manière similaire aux explications ci-dessus. La virole 88 comportant une extension 86 formant des spires.

[0031] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à l'exemple illustré mais est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, l'ouverture 4 de la pièce 5 ne saurait se limiter à une section circulaire. Ainsi, d'autres formes sont envisageables comme, par exemple, polygonale ou asymétrique.

Revendications

1. Système d'assemblage (1, 21, 41, 61, 81) d'un organe (3, 23, 43, 63, 83) en un premier matériau dans l'ouverture (4) d'une pièce (5, 25, 65, 85) en un deuxième matériau ne comportant pas de domaine plastique à l'aide d'une partie intermédiaire (7, 27, 47, 67, 87) en un troisième matériau montée entre ledit organe et ladite pièce caractérisé en ce que la partie intermédiaire (7, 27, 47, 67, 87) est reçue contre une portée (11) de la pièce (5, 25, 65, 85) et est bloquée latéralement de manière élastique par au moins un dispositif élastique de verrouillage (15) de la pièce (5, 25, 65, 85) afin de rendre solidaire l'ensemble organe (3, 23, 43, 63, 83) – partie intermédiaire (7, 27, 47, 67, 87) – pièce (5, 25, 65, 85).
2. Système d'assemblage (1, 21, 41, 61, 81) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que chaque dispositif élastique de verrouillage (15) comporte un bras (17) monté en porte-à-faux d'une base (19) solidaire de la portée (11) de la pièce.
3. Système d'assemblage (1, 21, 41, 61, 81) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le bras (17) de chaque dispositif élastique de verrouillage (15) comporte une lame fléchie élastiquement par la partie intermédiaire (7, 27, 47, 67, 87), la lame formant un jour (8) qui coopère avec une portion de géométrie correspondante formée sur le diamètre extérieur de la partie intermédiaire (7, 27, 47, 67, 87) afin de solidariser la partie intermédiaire (7, 27, 47, 67, 87) contre la pièce (5, 25, 65, 85).
4. Système d'assemblage (1, 21, 41, 61, 81) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le jour (8) est formé par une extrémité libre (16) de chaque bras (17) faisant face à une autre base (19) en formant une mortaise permettant de coopérer avec un bec (2) formant tenon réalisé sur le diamètre extérieur de la partie intermédiaire (7, 27, 47, 67, 87).
5. Système d'assemblage (1, 21, 41, 61, 81) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pièce (5, 25, 65, 85) comporte trois dispositifs élastiques de verrouillage (15).
6. Système d'assemblage (1, 21, 41, 61, 81) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie intermédiaire (7, 27, 47, 67, 87) comporte au moins un plot (12) permettant de chasser l'organe (3, 23, 43, 63, 83) sur la partie intermédiaire (7, 27, 47, 67, 87).

CH 707 341 A2

7. Système d'assemblage (1, 21, 41, 61, 81) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe (3, 23, 43, 63, 83) comporte un axe (9) prolongé par un épaulement (10) permettant de bloquer axialement la pièce (5, 25, 65, 85) et la partie intermédiaire (7, 27, 47, 67, 87) contre l'organe (3, 23, 43, 63, 83).
8. Système d'assemblage (1, 21, 41, 61, 81) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'ouverture (4) de la pièce (5, 25, 65, 85) comporte une section comprise entre 0,2 mm et 2 mm.
9. Système d'assemblage (1, 21, 41, 61, 81) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le deuxième matériau est à base de silicium.
10. Système d'assemblage (1, 21, 41, 61, 81) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le troisième matériau est formé à base d'un métal ou d'un alliage métallique.
11. Pièce d'horlogerie caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un système d'assemblage (1, 21, 41, 61, 81) selon l'une des revendications précédentes.
12. Pièce d'horlogerie selon la revendication précédente, caractérisée en ce que la pièce ne comportant pas de domaine plastique est une roue (65), une ancre (25) ou un spiral (85).

Fig. 1

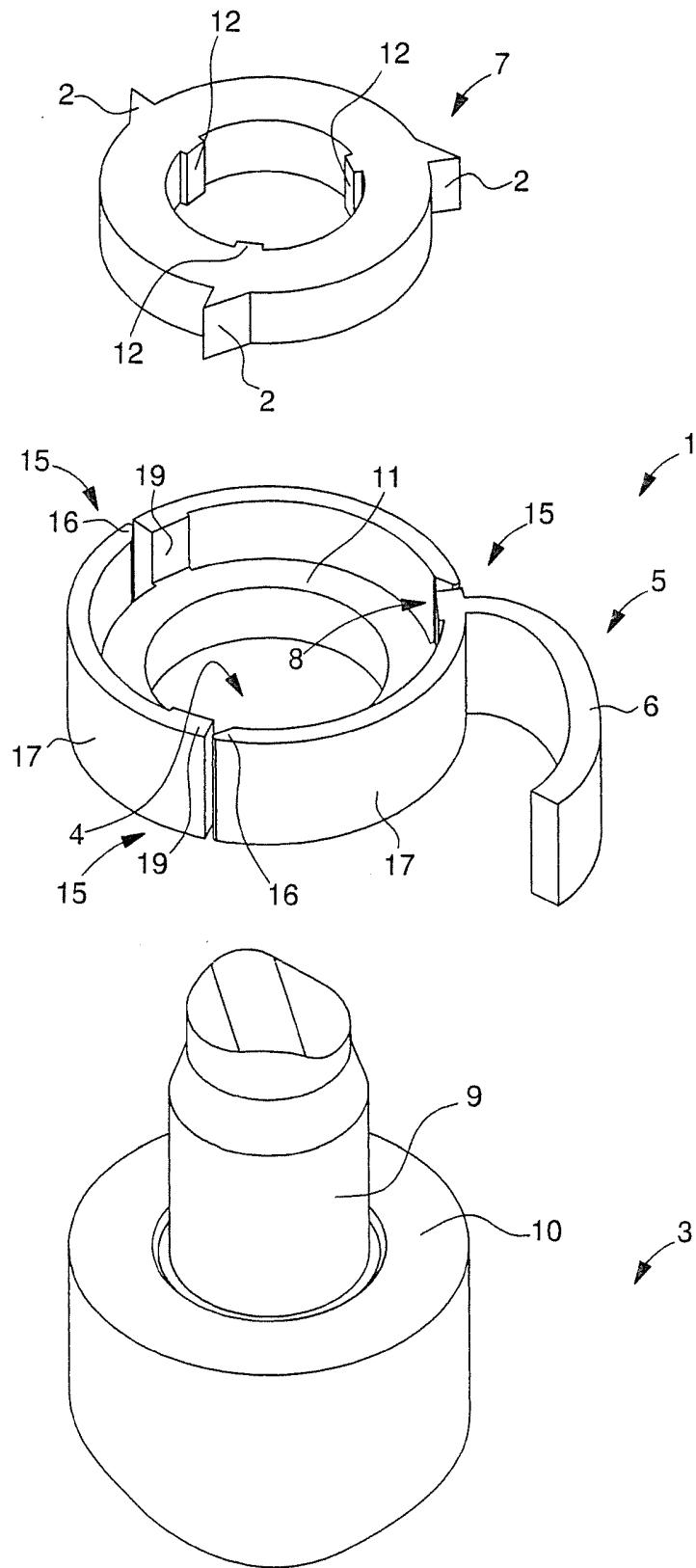


Fig. 2

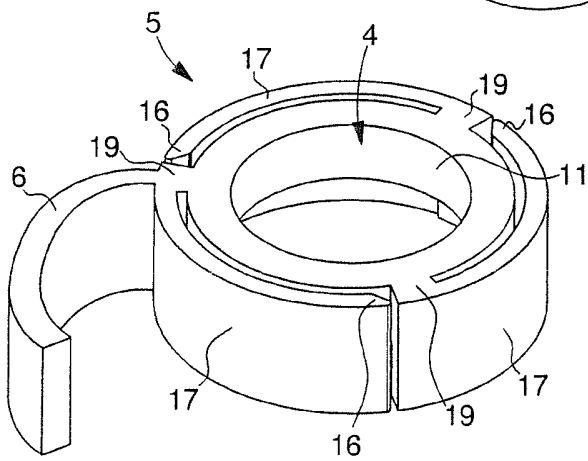
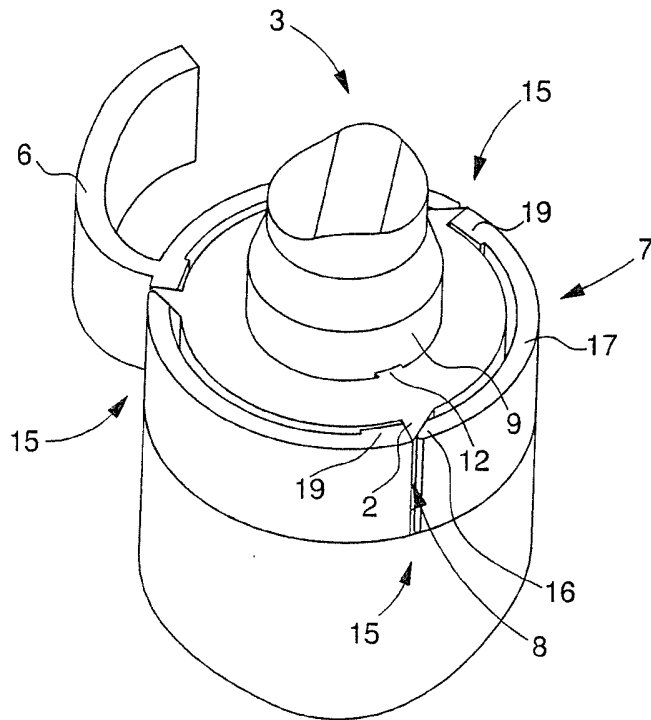


Fig. 3

Fig. 4

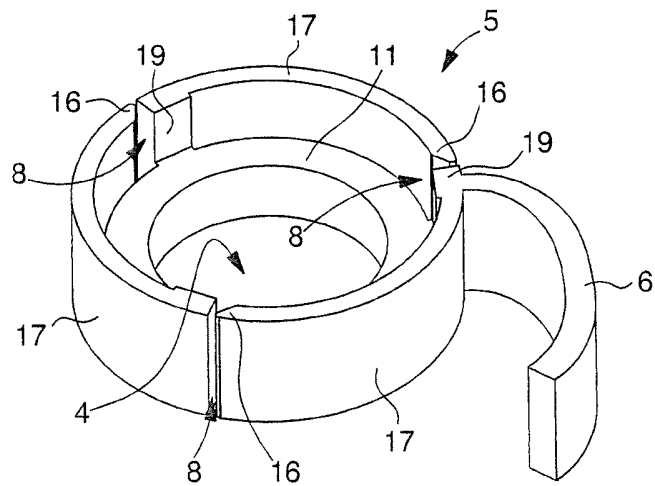


Fig. 5

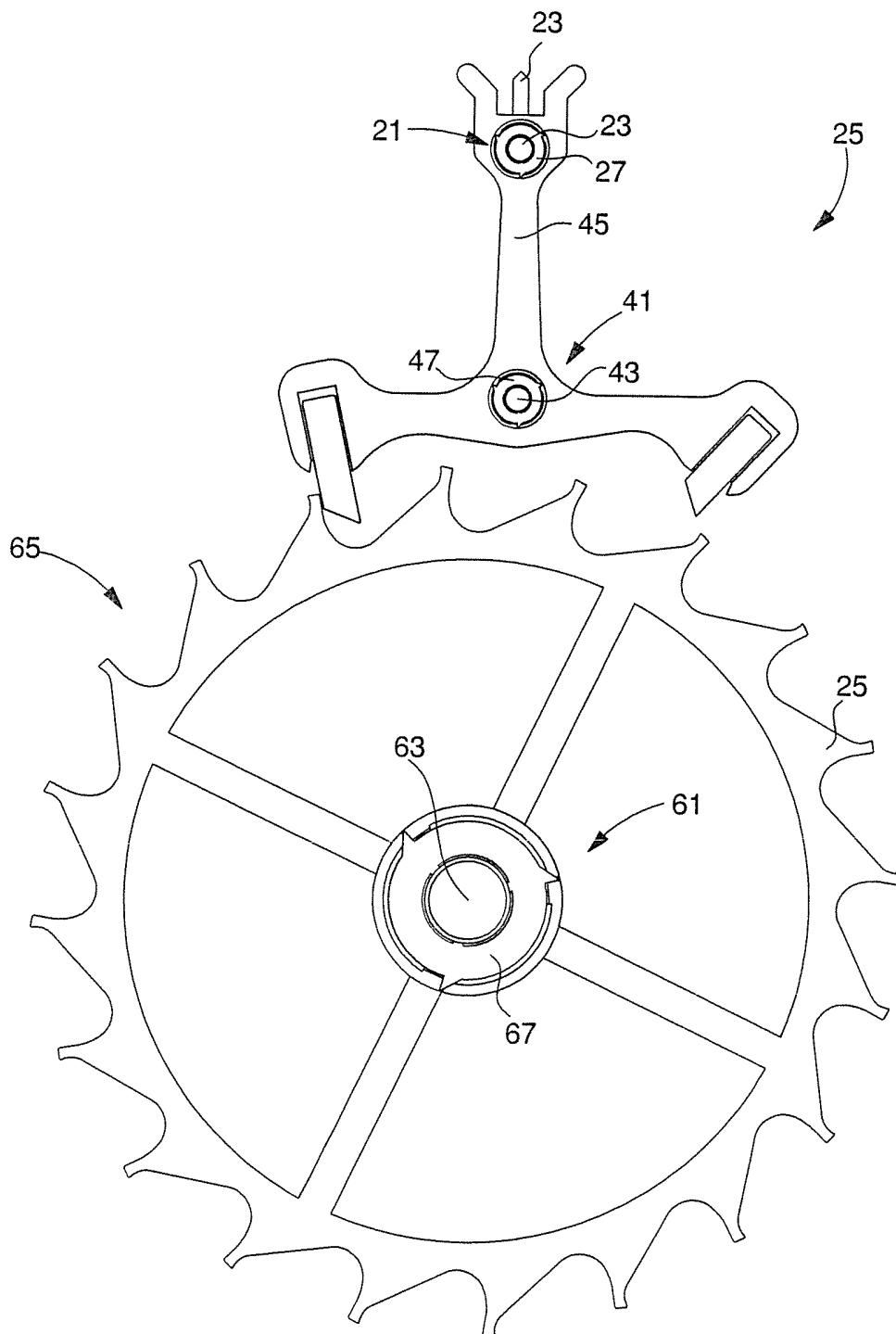


Fig. 6

