



(11) **EP 1 349 019 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
19.05.2010 Bulletin 2010/20

(51) Int Cl.:
G04B 17/28 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **02006869.8**

(22) Date de dépôt: **26.03.2002**

(54) **Mécanisme à tourbillon**

Tourbillonmechanismus

Tourbillon mechanism

(84) Etats contractants désignés:
CH DE GB LI

(43) Date de publication de la demande:
01.10.2003 Bulletin 2003/40

(73) Titulaire: **Chopard Manufacture SA**
2114 Fleurier (CH)

(72) Inventeur: **Scheufele, Karl-Friedrich**
1197 Prangins (CH)

(74) Mandataire: **Micheli & Cie SA**
Rue de Genève 122,
Case Postale 61
1226 Genève-Thonex (CH)

(56) Documents cités:
CH-A- 33 816 CH-A- 254 850

EP 1 349 019 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

[0001] La présente invention concerne un mécanisme à tourbillon destiné à améliorer la précision de marche de l'organe régulateur et plus spécifiquement à améliorer la construction mécanique d'un tel mécanisme conduisant à une plus grande précision de positionnement des pièces formant ces mécanismes.

[0002] Des mécanismes à tourbillon sont connus depuis le premier dispositif de ce genre imaginé par A.-L. Breguet en 1801 dans une variété de formes d'exécution.

[0003] Un tel mécanisme comprend une cage montée d'une manière pivotante dans le boîtier de la pièce d'horlogerie concernée, cette cage portant tous les organes de l'échappement et l'organe régulateur. Du à la complexité et au but susmentionné d'un tel mécanisme, tous les éléments d'un mécanisme à tourbillon doivent être entre autres positionnés de façon aussi précise que possible.

[0004] Malgré un grand nombre d'exécutions différentes de ces mécanismes, l'agencement et/ou l'arrangement de plusieurs pièces dans les mécanismes à tourbillon conventionnels n'est pas encore optimal.

[0005] Ceci concerne d'abord la cage qui est composée normalement, comme par exemple dans le document CH 254 850, d'une partie supérieure et d'une partie inférieure fixées l'une à l'autre à l'aide des piliers vissés. Cette solution habituelle pose des problèmes au niveau de la concentricité de tous les éléments de la cage par rapport à l'axe du balancier et aussi au niveau de la rigidité et du poids de la cage ainsi que pour son assemblage.

[0006] Pareillement, l'ancre et la roue d'échappement sont sujettes à des améliorations envisageables concernant entre autres leur positionnement l'une par rapport à l'autre à l'aide de la cage, voire sur un élément fixé à cette dernière, ceci en vue d'augmenter la précision de ce positionnement et du guidage des éléments lors du fonctionnement du mécanisme.

[0007] Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients précités et de permettre la réalisation d'un mécanisme à tourbillon simple avec un nombre de pièces et un poids réduits assurant en même temps la concentricité des éléments et la rigidité de la cage ainsi que de garantir le positionnement facile et précis de l'ancre et de la roue d'échappement sur la cage assurant simultanément un meilleur guidage de ceux-ci.

[0008] L'objet de la présente invention est de ce fait un mécanisme à tourbillon qui se distingue par les caractéristiques énoncées à la revendication 1 et aux revendications dépendantes.

[0009] Le dessin illustre schématiquement et à titre d'exemple une forme d'exécution d'un mécanisme à tourbillon selon la présente invention.

[0010] La figure 1 montre la cage du mécanisme à tourbillon et les éléments montés sur la cage, spécifiquement un pont monolithique pour le montage de l'ancre et de la roue d'échappement.

[0011] Les figures 2a et 2b montrent des coupes de la cage selon la ligne A-A de la figure 1, une fois en plan et une fois en perspective.

[0012] La figure 3 est une vue en perspective du pont monolithique destiné au positionnement de la roue d'échappement et de l'ancre.

[0013] Dans la suite, une forme d'exécution de la présente invention sera décrite en détail à l'aide des dessins susmentionnés.

[0014] Un mécanisme à tourbillon selon la présente invention comprend, comme représenté schématiquement à la figure 1, une cage 1 qui est montée d'une manière pivotante autour d'un pignon 2 dans le boîtier de la pièce d'horlogerie à laquelle elle est destinée. Comme le montre la figure 2, cette cage comprend une partie supérieure 1a et une partie inférieure 1b destinées à être superposées l'une sur l'autre afin de former la cage 1. Contrairement à la solution conventionnelle d'assembler cette cage à l'aide de trois ou quatre piliers à vis disposés entre ces deux parties à une distance angulaire environ égale autour de leur périphérie, la solution envisagée par la présente invention assure l'équidistance des deux plans des parties supérieure 1a et inférieure 1b ainsi que leur concentricité et coaxialité tout le long de leur périphérie. Tout en diminuant ainsi le nombre des pièces formant la cage 1 du mécanisme et, par conséquent, en facilitant l'assemblage de la cage 1, sa rigidité est plus élevée par rapport à la solution conventionnelle connue à ce moment.

[0015] L'assemblage de la cage, voir également le schéma de la figure 2, se fait au moyen des jupes cylindriques des parties supérieure 1a et inférieure 1b, c'est-à-dire des parois formant sensiblement un corps de cylindre, ces jupes cylindriques étant adaptées à être associées afin de former l'ensemble de la cage. Des éléments de positionnement 1c de formes différentes peuvent assurer l'orientation et le positionnement désiré des parties supérieure 1a et inférieure 1b l'une sur l'autre. De préférence, ces éléments de positionnement 1c sont réalisés en équipant les jupes cylindriques de la partie supérieure 1a et inférieure 1b à leur extrémité orientée au centre de la cage 1 d'un rétrécissement radial, l'une à l'intérieur et l'autre à l'extérieur comme aux figures 2a et 2b, de façon à ce que les deux parties 1a et 1b s'emboîtent et soient positionnées précisément l'une par rapport à l'autre et par rapport à l'axe du balancier. Ces deux parties 1a et 1b sont donc guidées en ce qui concerne leur positionnement par leurs jupes cylindriques et plus spécifiquement par leurs éléments de positionnement 1c ou formations d'emboîtement, c'est-à-dire par des éléments concentriques à l'axe de la cage 1, afin que l'axe de la cage 1 soit parfaitement aligné sur le même axe que le balancier, définissant ainsi une concentricité optimale.

[0016] Enfin, la fixation de ces pièces peut se faire au moyen de différentes solutions, par exemple à l'aide de vis 1d placées dans des orifices prévus à cet effet dans les jupes cylindriques des parties supérieure 1a et inférieure 1b.

rieure 1b ; les jupes peuvent être localement plus épaisses aux endroits munis de ces orifices destinés à recevoir les vis 1d, ces jupes rejoignant de préférence les ponts de la cage venus également d'une pièce de fabrication avec lesdites jupes portant les autres éléments qui ne sont pas importants dans le cadre de la présente invention et ne seront de ce fait pas décrits en détail ici.

[0017] Les deux parties 1a, 1b de la cage sont fabriquées en un alliage d'aluminium traité par une oxydation anodique. A côté de la rigidité de ce matériau et des avantages en découlant mentionnés plus haut, ceci rend la cage également plus légère qu'une cage assortie de manière conventionnelle avec les trois piliers habituels.

[0018] Ainsi, la présente invention garantit plusieurs avantages, voire un nombre des pièces réduit et un assemblage facile de la cage 1, un poids réduit, une rigidité élevée et surtout une précision améliorée au niveau de la concentricité des pièces formant la cage 1 et des éléments montés sur ces derniers par rapport à l'axe du balancier.

[0019] De plus, un mécanisme de tourbillon selon la présente invention comprend une cage 1 associée à un pont monolithique 7, c'est-à-dire en une seule pièce, qui assure le positionnement d'une roue d'échappement 3 et simultanément d'une ancre 5 et qui est illustré schématiquement à la figure 3. Le pont monolithique 7 présente de préférence sensiblement la forme d'un segment circulaire qui contourne les éléments au centre de la cage et qui est équipé des orifices et logements. Ce pont monolithique 7 est concentrique à l'axe de la cage 1 du tourbillon.

[0020] La roue d'échappement 3 est montée de manière pivotante autour d'un pignon de la roue d'échappement 4, l'ancre 5 est montée autour d'une tige d'ancre 6. Ces deux fournitures 4 et 6 sont toutes les deux montées, dans le cas représenté à la figure 1 à leur extrémité supérieure, sur le pont monolithique 7 dans deux paliers 7b et 7c recevant les pivots de l'ancre et de la roue d'échappement de façon à ce que l'ancre 5 puisse travailler avec la roue d'échappement pour le fonctionnement normal d'un mécanisme à tourbillon qui ne sera pas décrit plus en détail par la suite, car ce fonctionnement n'est pas essentiel pour l'invention. Comme le montre la figure 3, ce pont monolithique 7 peut comprendre un palier de pignon 7b élaboré pour héberger le pivot du pignon d'échappement qui est destiné à engrener avec encore d'autres rouages. Le fait de monter l'ancre 5 et la roue d'échappement 3 sur un pont monolithique améliore la précision de leur positionnement réciproque et de leur guidage. De plus, un tel système rend le mécanisme de tourbillon et sa cage 1 équipée de ce pont monolithique 7 plus compact.

[0021] La fixation du pont monolithique 7 à la cage 1 se fait également de préférence à l'aide de vis logées dans des orifices 7a prévus à cet effet aux deux extrémités du pont monolithique 7 et de filetages correspondants pratiqués dans des tubes de guidage eux-mêmes chassés dans les bras de la partie supérieure de la cage

1.

[0022] L'ensemble de la cage 1 associé au pont monolithique 7 permet d'assurer une précision améliorée par rapport à l'état de la technique en ce qui concerne la concentricité de l'axe de la cage 1 et du balancier ainsi que le positionnement de la roue d'échappement 3 et l'ancre 5 et contribue ainsi à améliorer la précision de marche de l'organe régulateur.

[0023] Dans une variante, il est évident que le pont monolithique 7 pourrait être utilisé avec une cage de tourbillon conventionnelle à piliers vissés pour la fixation des cages supérieure et inférieure.

[0024] De même, la cage 1 à jupes cylindriques s'emboîtant peut être utilisée avec deux ponts, l'un pour le tourbillonnement de l'ancre et l'autre pour celui de la roue d'échappement.

Revendications

20

1. Mécanisme à tourbillon comprenant une cage (1), une roue d'échappement (3), une ancre (5) et un balancier, la cage (1) comprenant une partie supérieure (1a) et une partie inférieure (1b) destinées à être superposées l'une sur l'autre, **caractérisée en ce que** ces parties supérieure (1a) et inférieure (1b) de la cage comportent des jupes cylindriques à leur périphérie adaptées à être associées et à guider le positionnement de la cage (1) concentriquement à l'axe du balancier.

25

30

2. Mécanisme selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** les jupes cylindriques à la périphérie des parties supérieure (1a) et inférieure (1b) de la cage (1) comprennent des éléments de positionnement (1c) en forme d'un rétrécissement radial assurant l'alignement de l'axe de la cage (1) et l'axe du balancier.

35

40

3. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la partie supérieure (1a) et la partie inférieure (1b) de la cage (1) sont fixées l'une à l'autre à l'aide de vis (1d) placées dans des orifices prévus à cet effet.

45

4. Mécanisme selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** les jupes cylindriques de la partie supérieure (1a) et de la partie inférieure (1b) de la cage (1) sont plus épaisses dans les régions munies des orifices destinés à recevoir les vis (1d).

50

5. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la cage (1) est en un alliage d'aluminium traité par une oxydation anodique.

55

6. Mécanisme à tourbillon selon l'une des revendications précédentes

caracterisé par le fait que la cage (1) comporte un pont monolithique (7) fixé sur l'une des parties (1a, 1b) de la cage (1) muni de paliers (7b, 7c) recevant, chacun, l'une des extrémités des pivots de la roue d'échappement (3) et de l'ancre (5) assurant le positionnement précis de l'ancre (5) par rapport à la roue d'échappement (3).

7. Mécanisme selon la revendication 6, **caractérisé par le fait que** le pont monolithique (7) a sensiblement la forme d'un segment circulaire.

8. Mécanisme selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé par le fait que** le pont monolithique (7) est fixé sur la cage (1) par des vis logées dans des orifices (7a) prévus à cet effet dans le pont monolithique (7) coopérant avec des taraudages de tubes de guidage correspondants chassés dans la cage (1).

9. Mécanisme selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé par le fait que** la cage (1) comprend une partie supérieure (1a) et une partie inférieure (1b) destinées à être superposées l'une sur l'autre, ces parties supérieure (1a) et inférieure (1b) de la cage comportant des jupes cylindriques à leur périphérie adaptées à être associées et à guider le positionnement de la cage (1) concentriquement à l'axe du balancier.

10. Mécanisme selon la revendication 9 et l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé par le fait que** la cage (1) est en un alliage d'aluminium traité par une oxydation anodique.

11. Mécanisme selon la revendication 7, **caractérisé par le fait que** le pont monolithique est concentrique à la cage de tourbillon.

Claims

1. Tourbillon mechanism comprising a cage (1), an escapement wheel (3), an anchor (5) and a balance wheel, the cage (1) comprising an upper portion (1a) and a lower portion (1b) adapted to be superposed on each other, **characterized in that** these upper and lower portions (1a, 1b) of the cage comprise cylindrical skirts at their periphery adapted to be assembled and to guide the positioning of the cage (1) concentrically to the axis of the balance wheel.

2. Mechanism according to claim 1, **characterized by** the fact that the cylindrical skirts at the periphery of the upper and lower portions (1a, 1b) of the cage (1) comprise positioning elements (1c) in the shape of a radial constriction ensuring the alignment of the axis of the cage (1) and the axis of the balance wheel.

3. Mechanism according to one of the preceding claims, **characterized by** the fact that the upper portion (1a) and the lower portion (1b) of the cage (1) are fixed to each other with the help of screws (1d) disposed in openings provided for this purpose.

4. Mechanism according to the preceding claim, **characterized by** the fact that the cylindrical skirts of the upper and lower portions (1a, 1b) of the cage (1) are thickened in the regions provided with openings adapted to receive the screws (1d).

5. Mechanism according to one of the preceding claims, **characterized by** the fact that the cage (1) is of an aluminum alloy treated by anodic oxidation.

6. Tourbillon mechanism according to one of the preceding claims **characterized by** the fact that the cage (1) comprises a monolithic bridge (7) fixed on one of the portions (1a, 1b) of the cage (1) provided with bearings (7b, 7c) receiving each one of the ends of the pivots of the escapement wheel (3) and of the anchor (5) ensuring the precise positioning of the anchor (5) relative to the escapement wheel (3).

7. Mechanism according to claim 6, **characterized by** the fact that the monolithic bridge (7) has substantially the shape of a circular segment.

8. Mechanism according to one of the claims 6 to 8, **characterized by** the fact that the monolithic bridge (7) is fixed on a cage (1) by screws disposed in openings (7a) provided for this purpose in the monolithic bridge (7) coacting with screw threads of corresponding guide tubes sunk into the cage (1).

9. Mechanism according to one of the claims 6 to 8, **characterized by** the fact that the cage (1) comprises an upper portion (1a) and a lower portion (1b) adapted to be superposed on each other, these upper and lower portions (1a, 1b) of the cage comprising cylindrical skirts at their periphery adapted to be associated and to guide the positioning of the cage (1) concentrically to the axis of the balance wheel.

10. Mechanism according to claim 9 and one of the claims 2 to 4, **characterized by** the fact that the cage (1) is of an aluminum alloy treated by anodic oxidation.

11. Mechanism according to claim 7, **characterized by** the fact that the monolithic bridge is concentric to the tourbillon cage.

Patentansprüche

1. Tourbillonmechanismus, umfassend ein Gehäuse

- (1), ein Ankerrad (3), einen Anker (5) und einen Ausgleichhebel, wobei das Gehäuse (1) einen oberen Teil (1a) und einen unteren Teil (1b) umfasst, die dazu bestimmt sind, übereinander angeordnet zu werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese oberen (1a) und unteren (1b) Teile des Gehäuses zylindrische Schürzen an ihrer Peripherie aufweisen, die dazu vorgesehen sind, verbunden zu werden und die Positionierung des Gehäuses (1) konzentrisch zur Achse des Ausgleichhebels zu lenken.
2. Mechanismus nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zylindrischen Schürzen an der Peripherie der oberen (1a) und unteren Teile (1b) des Gehäuses (1) Positionierelemente (1c) in Form einer radialen Verengung umfassen, die die Ausrichtung der Achse des Gehäuses (1) und der Achse des Ausgleichhebels gewährleistet.
3. Mechanismus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der obere Teil (1a) und der untere Teil (1b) des Gehäuses (1) aneinander mit Hilfe von Schrauben (1d), die in zu diesem Zweck vorgesehenen Öffnungen angeordnet sind, befestigt sind.
4. Mechanismus nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zylindrischen Schürzen des oberen Teils (1a) und des unteren Teils (1b) des Gehäuses (1) in den Bereichen, die mit den Öffnungen für die Aufnahme der Schrauben (1d) versehen sind, dicker sind.
5. Mechanismus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) aus einer Aluminiumlegierung, die durch eine anodische Oxydation behandelt wurde, besteht.
6. Mechanismus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) eine monolithische Brücke (7) umfasst, die auf einem der Teile (1a, 1b) des Gehäuses (1) befestigt und mit Lagern (7b, 7c) versehen ist, die jeweils eines der Enden der Zapfen des Ankerrades (3) und des Ankers (5) aufnehmen und die genaue Positionierung des Ankers (5) in Bezug zum Ankerrad (3) gewährleisten.
7. Mechanismus nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die monolithische Brücke (7) im Wesentlichen die Form eines Kreissegments hat.
8. Mechanismus nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die monolithische Brücke (7) auf dem Gehäuse (1) durch Schrauben befestigt ist, die in Öffnungen (7a) angeordnet sind, die zu diesem Zweck in der monolithischen Brücke
- (7) vorgesehen sind, wobei sie mit Gewinden von entsprechenden Führungsrohren zusammenwirken, die in das Gehäuse (1) eingesetzt sind.
9. Mechanismus nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) einen oberen Teil (1a) und einen unteren Teil (1b) umfasst, die dazu bestimmt sind, übereinander angeordnet zu werden, wobei diese oberen (1a) und unteren Teile (1b) des Gehäuses zylindrische Schürzen an ihrer Peripherie umfassen, die dazu vorgesehen sind, verbunden zu werden und die Positionierung des Gehäuses (1) konzentrisch zur Achse des Ausgleichhebels zu lenken.
10. Mechanismus nach Anspruch 9 und einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) aus einer Aluminiumlegierung, die durch anodische Oxydation behandelt wurde, besteht.
11. Mechanismus nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die monolithische Brücke zum Tourbillongehäuse konzentrisch ist.

Fig.1

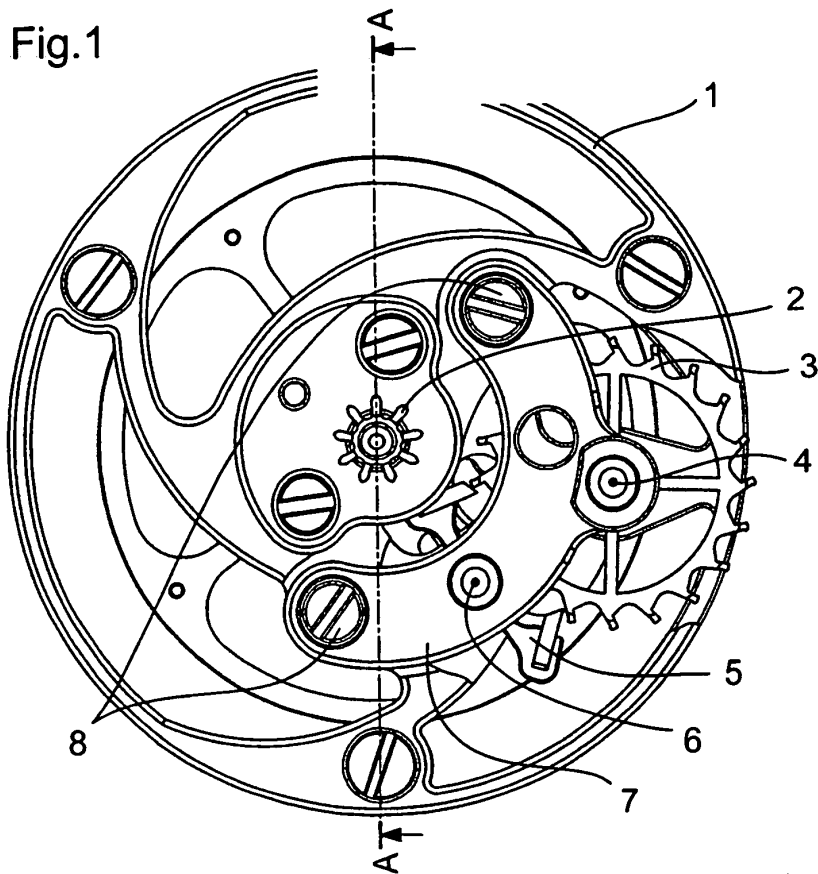


Fig.2a

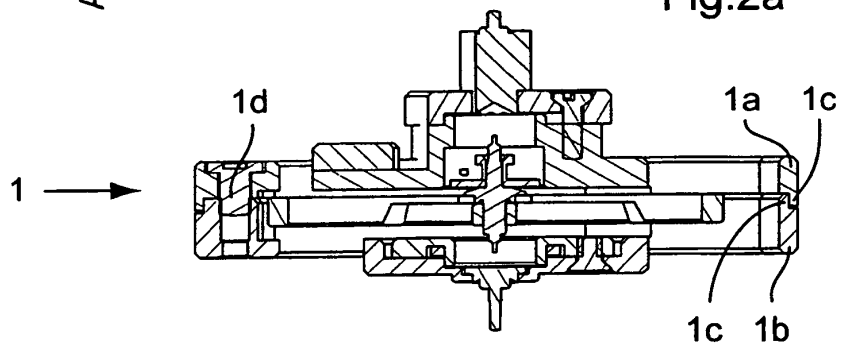


Fig.2b

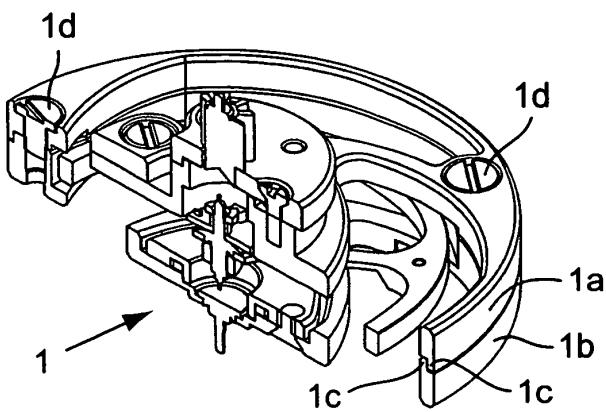
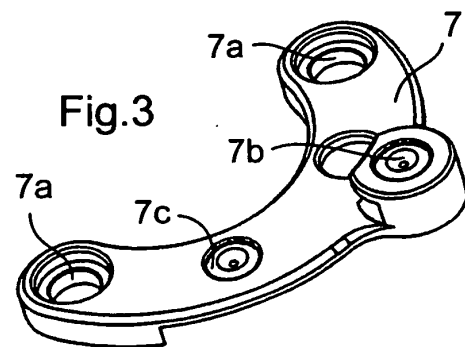


Fig.3



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

- CH 254850 [0005]