

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **703 823 B1**

(51) Int. Cl.: **G04B 13/00** (2006.01)
F16H 27/04 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01540/10

(22) Date de dépôt: 23.09.2010

(43) Demande publiée: 30.03.2012

(24) Brevet délivré: 15.12.2014

(45) Fascicule du brevet publié: 15.12.2014

(73) Titulaire(s):
PATEK PHILIPPE SA GENEVE, 41, rue du Rhône
1204 Genève (CH)

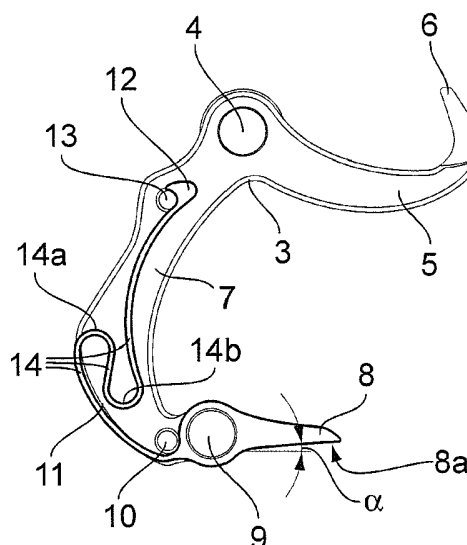
(72) Inventeur(s):
Lukas Gisler, 1218 Le Grand-Saconnex (CH)

(74) Mandataire:
MICHELI & CIE SA, 122, Rue de Genève Case postale 61
1226 Thônex (CH)

(54) **Bascule à cliquet, mécanisme d'entraînement pas à pas comportant une telle bascule et pièce d'horlogerie comportant un tel mécanisme.**

(57) La bascule (3) à cliquet oscillant comporte un axe de pivotement (4), un premier bras (5) se terminant par un palpeur (6) destiné à coopérer avec la périphérie d'une came escargot et un second bras (7) sur lequel est pivoté en un point de pivotement (9) un cliquet oscillant (8) soumis à une action de rappel élastique tendant à le maintenir en position de repos en appui contre une butée (10) du second bras (7) de la bascule (3). Cette bascule se distingue par le fait que le couple de rappel du cliquet oscillant (8) qui lui est imposé par son action de rappel élastique est non linéaire en fonction de l'angle (α) de déplacement du cliquet oscillant (8) par rapport à la bascule (3).

L'invention concerne également en mécanisme d'entraînement pas à pas comportant une telle bascule et une pièce d'horlogerie comportant un tel mécanisme.



Description

[0001] La présente invention se rapporte aux bascules à cliquet et plus particulièrement à une bascule à cliquet oscillant destinée à être utilisée pour l'entraînement pas à pas d'une étoile telle que par exemple la bascule des mois d'un mécanisme d'affichage des mois d'un mouvement d'horlogerie.

[0002] Dans ce type d'entraînement pas à pas d'une étoile, la bascule est remontée progressivement contre une action élastique, généralement par une came escargot, puis à un moment donné tombe brusquement sous l'effet de ladite action élastique de manière à ce que le cliquet oscillant qu'elle porte tombe dans les dents d'une étoile indexée par un sautoir. L'élan donné à l'étoile lors de ce choc violent dû à la chute de la bascule risque de faire avancer l'étoile de deux pas et non pas d'un seul comme désiré. Pour éviter que l'étoile n'avance de deux pas il faut que le déplacement angulaire du cliquet par rapport à la bascule soit fortement freiné, généralement on augmente la force du ressort reliant ce cliquet à la bascule.

[0003] Mais ce faisant le cliquet risque lors de la remontée de la bascule d'entraîner l'étoile dans le sens inverse.

[0004] Dans ce genre de mécanisme le choix et le réglage des forces des ressorts de la bascule, du cliquet et du sautoir de l'étoile conduit à un compromis ne permettant souvent pas un fonctionnement optimal et totalement satisfaisant de l'entraînement de l'étoile.

[0005] La présente invention a pour but de faciliter grandement ce choix et ce réglage des forces des ressorts, et d'assurer un fonctionnement optimal de l'entraînement de l'étoile en assurant le passage d'une dent et en évitant tout redoublement ou entraînement de l'étoile en sens inverse.

[0006] La présente invention a pour objet une bascule d'entraînement comportant un cliquet oscillant qui se distingue par les caractéristiques énumérées à la revendication 1.

[0007] La présente invention a également pour objet un mécanisme d'entraînement pas à pas comportant une came escargot, une étoile et une bascule à cliquet coopérant avec ladite came et ladite étoile et comportant une bascule à cliquet oscillant selon l'invention.

[0008] Enfin la présente invention a encore pour objet une pièce d'horlogerie dont le mouvement comporte un mécanisme selon la revendication 9.

[0009] Le dessin annexé illustre schématiquement et à titre d'exemple une bascule à cliquet oscillant selon l'invention dans une application particulière telle que l'entraînement d'une étoile pas à pas.

- La fig. 1 illustre le mécanisme utilisant la bascule à cliquet oscillant en position de repos pré-armé.
- La fig. 2 illustre le mécanisme de la fig. 1 pendant l'armage de la bascule au moment où le cliquet oscillant quitte une dent de l'étoile soit au moment du décliquetage.
- La fig. 3 illustre le mécanisme de la fig. 1 lorsque la bascule est tombée et que l'étoile a été entraînée d'un pas et vient buter avec sa dent suivante contre le cliquet oscillant.
- La fig. 4 illustre le mécanisme de la fig. 1 la bascule étant en position de repos pré-armée et que l'on procède à l'avance de l'étoile pas à pas à l'aide d'un correcteur manuel.
- Les fig. 5a à d illustrent la bascule, son cliquet oscillant et le ressort de rappel de ce cliquet oscillant dans différentes positions correspondant aux états illustrés aux fig. 1 à 4.
- La fig. 6 illustre la progression du couple nécessaire au déplacement angulaire du cliquet oscillant contre l'action de son ressort de rappel en fonction de l'angle de déplacement du cliquet oscillant par rapport à la bascule.

[0010] La présente invention a pour objet une bascule à cliquet destinée à faire partie d'un mécanisme d'entraînement pas à pas d'une étoile comme par exemple le mécanisme d'entraînement d'une étoile des mois comportant une came escargot, la bascule à cliquet oscillant et l'étoile entraînée comme illustrés aux fig. 1 à 4 dans différentes positions au cours du fonctionnement du mécanisme.

[0011] Ce mécanisme d'entraînement pas à pas comporte une came escargot 1 destinée à être entraînée en rotation, par exemple d'un tour par mois, par un rouage d'un mouvement d'horlogerie. Ce mécanisme comporte encore une étoile 2 devant être entraînée en rotation pas à pas et une bascule à cliquet oscillant 3 pivotée en 4 dont un premier bras 5 comporte un palpeur 6 destiné à entrer en contact avec la périphérie de la came escargot 1 et dont un second bras 7 porte un cliquet oscillant 8 coopérant avec les dents de l'étoile 2 pivoté en un point de pivotement 9 sur l'extrémité du second bras 7 de la bascule à cliquet oscillant 3.

[0012] Ce cliquet oscillant 8 est maintenu en position de repos contre une butée 10 portée par le second bras 7 de la bascule à cliquet oscillant 3 par un ressort de rappel de cliquet 11 fixé sur le cliquet oscillant 8 ou venu d'une pièce de

fabrication avec ce cliquet oscillant 8. L'extrémité libre de ce ressort de rappel de cliquet 11 présente la forme d'un crochet 12 destiné à coopérer avec une goupille 13 fixée sur le second bras 7 de la bascule de cliquet oscillant 3.

[0013] Dans sa partie médiane le ressort de rappel de cliquet 11, entre le cliquet oscillant 8 et le crochet 12, comporte une portion médiane en forme de S 14 comprenant deux points de rebroussement 14a, 14b.

[0014] En position de repos du cliquet oscillant 8 appuyé sur sa butée 10 le ressort de rappel de cliquet 11 s'appuie à proximité de son crochet 12 contre la goupille 13 mais le crochet 12 n'est pas en contact avec cette goupille 13. Dans cette position la force de rappel du ressort de rappel de cliquet 11 est faible mais néanmoins suffisante pour maintenir ledit cliquet oscillant 8 en position de repos contre sa butée 10 (fig. 1 et 5a). Ce couple de rappel sur le cliquet oscillant 8 dans cette position de repos est celui indiqué par la position 1 (P1) de la fig. 6 où l'on voit que pour un déplacement angulaire de 0° du cliquet oscillant 8 par rapport à la bascule 3, ce qui correspond à la position de repos du cliquet oscillant 8, le couple de rappel est de environ 0,03 N/mm. Ce couple est dû à la prétention de flexion transversale du ressort de rappel de cliquet 11 dont une extrémité s'appuie sur la butée 10 et dont l'autre s'appuie latéralement contre la goupille 13, le crochet 12 n'étant pas en contact avec ladite goupille 13.

[0015] La came escargot 1 étant entraînée en rotation dans le sens anti-horaire par le rouage du mouvement d'horlogerie, le palpeur 6 de la bascule 2 suit la périphérie de cette came escargot 1 et déplace la bascule angulairement dans le sens des aiguilles d'une montre autour de son point de pivotement 4. Ce faisant la rampe 8a du cliquet oscillant 8 glisse sur une dent de l'étoile 2 et se déplace angulairement dans le sens anti-horaire autour de son point de pivotement 9 par rapport au second bras 7 de la bascule 3. Lorsqu'on arrive à la position 2 (P2) du mécanisme illustrée à la fig. 2 qui correspond à la position de décliquetage, c'est-à-dire au moment où le cliquet oscillant 8 passe sur une dent de l'étoile 2 pour tomber entre deux dents suivantes de celle-ci, le cliquet s'est déplacé angulairement de 5° environ par rapport à la bascule 3 dans le sens anti-horaire. La position du mécanisme est alors celle illustrée à la fig. 2, la bascule 3, son cliquet oscillant 8 et le ressort de rappel de cliquet 11 sont dans la position illustrée à la fig. 5b. L'extrémité libre du ressort de rappel de cliquet 11 a glissé le long de la goupille 13 et le crochet 12 de ce ressort vient buter contre ladite goupille 13. Ce faisant, le couple de rappel exercé sur le cliquet oscillant 8 n'augmente que très peu puisque seul le frottement du ressort 11 contre la goupille 13 et éventuellement une faible flexion transversale du ressort 11 sont à vaincre. Le couple de rappel du cliquet oscillant passe à environ 0,04 N/mm comme illustré en position 2 (P2) de la fig. 6.

[0016] La bascule 3 continue sa remontée sous l'effet de la rotation de la came escargot 1 et le cliquet oscillant 8 reste engagé entre les deux dents suivantes de l'étoile 2 après son décliquetage.

[0017] Au moment où la bascule 3 tombe du point le plus haut de la came escargot 1 à son point le plus bas, le cliquet oscillant 8 pousse l'étoile 2 qui avance d'un pas. Le ressort de bascule 15 agissant sur la bascule 3 pour la maintenir en appui sur la came escargot 1 en coopérant avec la goupille 13 peut être dimensionné de telle façon que l'on assure un passage sûr de l'étoile 2 d'une position angulaire à la suivante.

[0018] En tombant, la bascule 3 pousse fortement l'étoile 2 avec son cliquet oscillant 8 et l'étoile peut dépasser sa nouvelle position angulaire par inertie et pourrait effectuer un double pas ce qui est à éviter.

[0019] On a illustré à la fig. 3 la position limite de l'étoile 2 lorsqu'elle dépasse sa position d'indexage par son sautoir (non illustré). La dent suivante de l'étoile entre en contact avec la rampe 8a du cliquet oscillant 8 et déplace celui-ci d'environ 10° par rapport au second bras 7 de la bascule 3. Pour cette position 3 (P3) le couple de rappel du cliquet oscillant 8 a beaucoup augmenté car le crochet 12 étant en butée contre la goupille un déplacement angulaire du cliquet oscillant 8 au-delà de sa position 2 (P2) de décliquetage entraîne une déformation longitudinale du ressort de rappel de cliquet 11 engendrant un couple beaucoup plus élevé. Dans la position 3 (P3) illustrée aux fig. 3 et 5c, le couple de rappel (fig. 6) est de l'ordre de 0,35 N/mm et est plus que suffisant pour arrêter la course de l'étoile 2 sous l'effet de son inertie. Celle-ci revient donc en arrière et est indexée dans sa nouvelle position correcte par son sautoir.

[0020] La forme particulière du ressort de rappel de cliquet 11 permet de modifier, en fonction de l'angle dont est déplacé le cliquet oscillant 8, la valeur du couple de rappel de ce cliquet 8 qui sert alors de butée interdisant à l'étoile 2 d'effectuer un double saut.

[0021] Cette forte augmentation du couple de rappel du cliquet oscillant 8 n'empêche pas l'escamotage de ce cliquet oscillant 8 lors d'une correction manuelle de la position angulaire de l'étoile 2 (fig. 4) bien que en position 4 (P4) le passage d'une dent de l'étoile 2 lors d'une correction le couple de rappel du cliquet oscillant 8 monte jusqu'à environ 0,55 Nmm (position 4 fig. 6) l'entraînement manuelle par un correcteur de l'étoile 2 étant parfaitement à même de surpasser ce couple de rappel du cliquet oscillant 8.

[0022] La forme du ressort de rappel du cliquet 11 comprenant une portion médiane 14 en forme de S avec deux points d'inflexion 14a et 14b, et le fait que le crochet 12 de l'extrémité libre de ce ressort ne vienne buter contre la goupille 13 qu'après une course angulaire déterminée, de 2° à 8°, de l'angle de déplacement du cliquet oscillant 8 par rapport au second bras 7 de la bascule 3 font que la valeur du couple de rappel du cliquet oscillant 8 n'est pas proportionnelle au déplacement angulaire de ce cliquet 8 par rapport à la bascule 3.

[0023] Pour un premier déplacement angulaire du cliquet oscillant 8 par rapport à la bascule 3 d'environ 2° à 8°, le couple de rappel n'augmente que peu, par exemple de 0,02 à 0,08 Nmm. Puis pour une course supplémentaire de 4 à 10° du cliquet oscillant 8 par rapport à la bascule 3 le couple de rappel du cliquet 8 augmente fortement, par exemple de 0,04 à

1 Nmm. De préférence, le couple de rappel du cliquet oscillant augmente de 0,03 à 0,04 Nmm pendant les cinq premiers degrés du déplacement angulaire du cliquet oscillant 8 puis il augmente de 0,04 à 0,6 Nmm pendant les dix degrés suivant du déplacement de ce cliquet oscillant 8 par rapport à sa bascule 3.

[0024] Grâce à cette augmentation non linéaire du couple de rappel du cliquet oscillant 8 il devient beaucoup plus facile de dimensionner le ressort du sautoir de l'étoile 2 et le ressort de bascule 15 tout en garantissant d'éviter un double saut de l'étoile 2.

[0025] Ainsi la caractéristique essentielle de la bascule à cliquet oscillant 8 selon la présente invention réside dans le fait que le couple de rappel élastique du cliquet oscillant 8 n'est pas linéaire en fonction de l'angle de déplacement α de ce cliquet 8 par rapport à la bascule 3. La représentation du couple de rappel du cliquet oscillant est de préférence une ligne brisée de faible pente pour un premier déplacement angulaire du cliquet oscillant par rapport à la bascule puis de pente plus forte pour un déplacement angulaire subséquent du cliquet oscillant 8 par rapport à la bascule 3. En variante, cette représentation du couple en fonction de l'angle pourrait correspondre à une courbe ou fonction de pente croissante.

[0026] Dans le premier segment de la ligne brisée ou courbe représentant le couple de rappel du cliquet oscillant, ce couple augmente de l'ordre de 0 à 0,2, de préférence 0,1 Nmm pour 3° à 8° de déplacement du cliquet.

[0027] Dans la seconde partie de la ligne brisée ou courbe représentant le couple de rappel du cliquet oscillant 8 ce couple augmente de 0,4 à 0,8 Nmm pour un déplacement angulaire du cliquet de 3° à 15°.

[0028] L'action élastique de rappel du cliquet oscillant 8 est constituée d'un ressort à lame 11 dont une extrémité est solidaire du cliquet 8 tandis que l'autre, libre, est formée par un crochet 12 destiné à coopérer avec la goupille 13 de la bascule 3.

[0029] La partie médiane 14 de ce ressort à lame 11 présente une forme générale en S comportant deux points de rebroussement 14a, 14b.

Revendications

1. Bascule (3) à cliquet oscillant comportant un axe de pivotement (4), un premier bras (5) s'étendant d'un côté dudit axe de pivotement se terminant par un palpeur (6) destiné à coopérer avec la périphérie d'une came escargot (1) et un second bras (7) s'étendant de l'autre côté du point de pivotement (4) sur lequel est pivoté en un point de pivotement (9) un cliquet oscillant (8) soumis à une action de rappel élastique tendant à le maintenir en position de repos en appui contre une butée (10) du second bras (7) de la bascule (3); caractérisée par le fait que le couple de rappel du cliquet oscillant (8) qui lui est imposé par son action de rappel élastique est non linéaire en fonction de l'angle (α) de déplacement du cliquet oscillant (8) par rapport à la bascule (3).
2. Bascule selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la représentation du couple de rappel du cliquet oscillant (8) en fonction de l'angle de déplacement (α) de ce cliquet oscillant (8) par rapport à la bascule (3) est une courbe à pente croissante en fonction dudit angle de déplacement du cliquet oscillant (8).
3. Bascule selon la revendication 2, caractérisée par le fait que la représentation du couple de rappel du cliquet oscillant (8) en fonction de l'angle de déplacement (α) de ce cliquet oscillant (8) par rapport à la bascule (3) est une ligne brisée comportant un premier segment de faible pente suivi d'un segment de plus forte pente.
4. Bascule selon la revendication 3, caractérisée par le fait que le premier segment de la ligne brisée comporte une élévation du couple de rappel compris entre 0 et 0,1 Nmm pour un angle de déplacement (α) du cliquet oscillant (8) de 0° à 8°.
5. Bascule selon la revendication 3 ou la revendication 4, caractérisée par le fait que le second segment de la ligne brisée comporte une élévation du couple de rappel compris entre 0,6 à 0,8 Nmm pour un déplacement angulaire (α) du cliquet oscillant de 3° à 15°.
6. Bascule selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que l'action élastique de rappel du cliquet (8) est formée par un ressort à lame (11) dont une extrémité est solidaire du cliquet oscillant (8) tandis que l'autre se termine par un crochet (12).
7. Bascule selon la revendication 6, caractérisée par le fait que la portion médiane (14) du ressort à lame (11) présente une forme générale en S comportant deux points de rebroussement (14a, 14b).
8. Bascule selon la revendication 7, caractérisée par le fait qu'en position de repos du cliquet oscillant (8) en appui sur la butée (10) de la bascule (3) le crochet (12) du ressort à lame (11) n'est pas en contact avec une goupille (13) que comporte la bascule (3), l'extrémité libre du ressort à lame (11) étant en appui contre ladite goupille (13).
9. Mécanisme d'entraînement pas à pas comportant une came escargot (1), une étoile (2) et une bascule à cliquet (3) coopérant avec ladite came et ladite étoile, caractérisé par le fait que ladite bascule à cliquet oscillant (3) est constituée selon l'une des revendications précédentes.
10. Pièce d'horlogerie comportant un mécanisme d'entraînement selon la revendication 9.

Fig.1

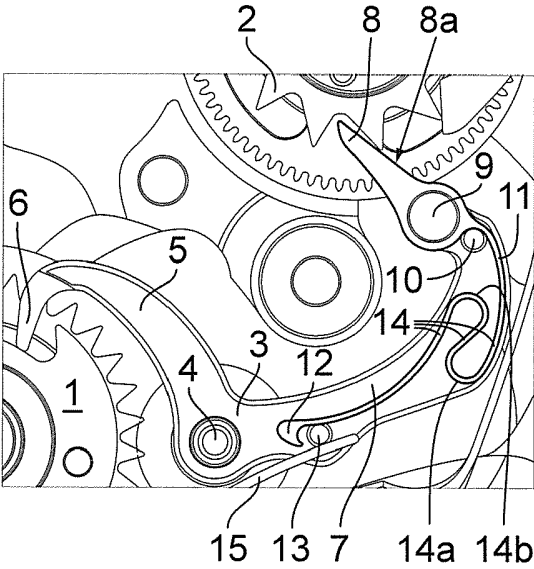


Fig.2

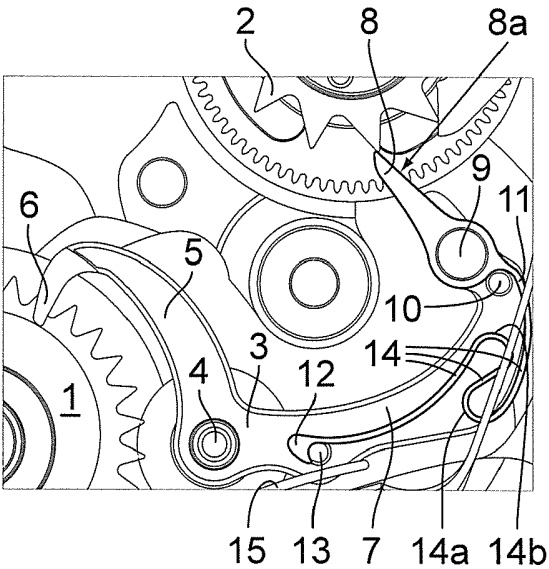


Fig.3

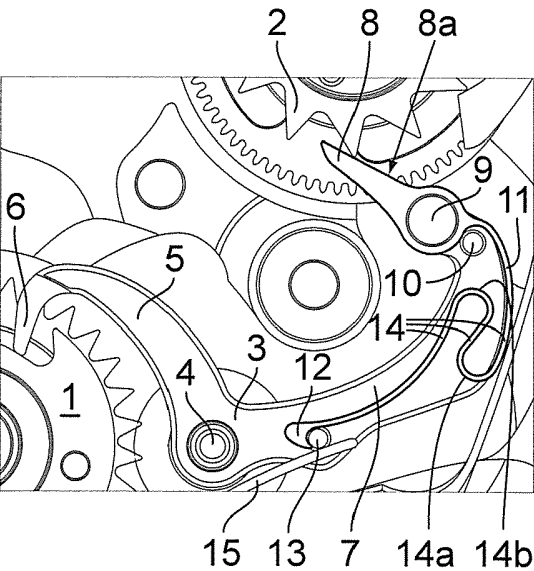


Fig.4

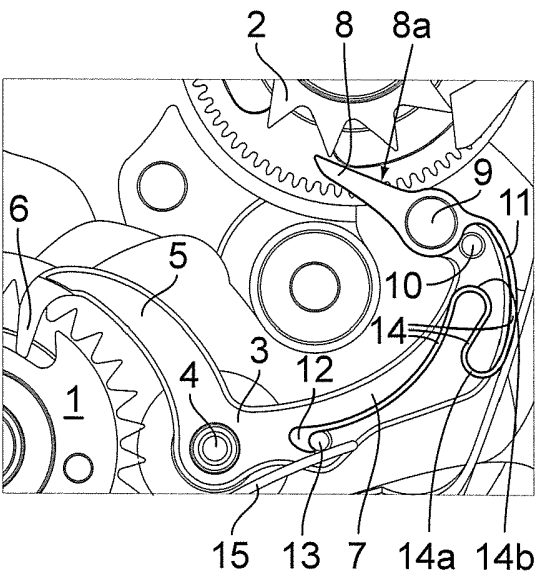


Fig.5a

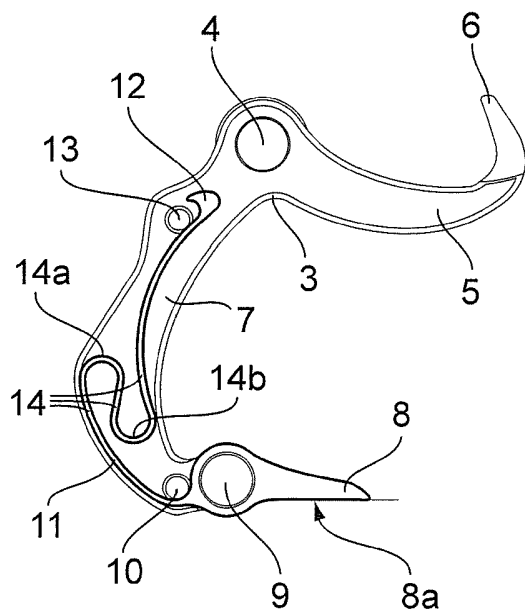


Fig.5b

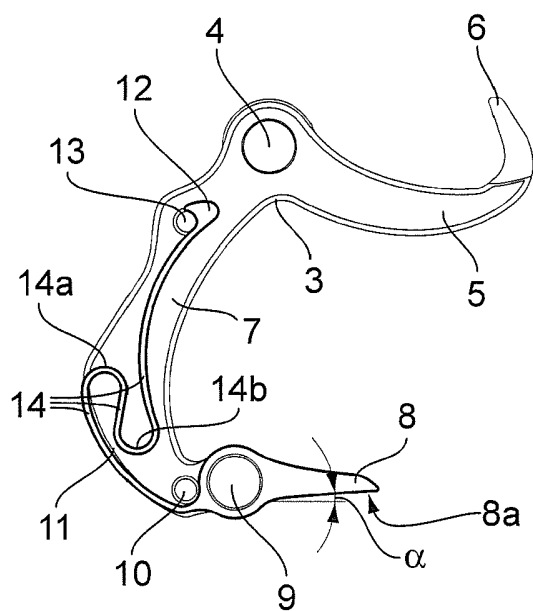


Fig.5c

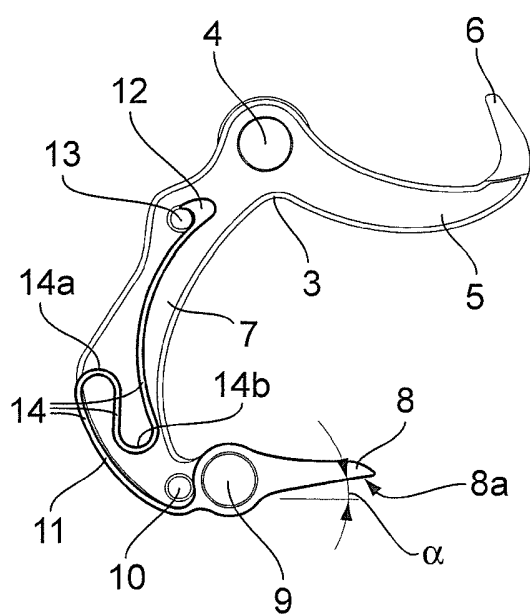


Fig.5d

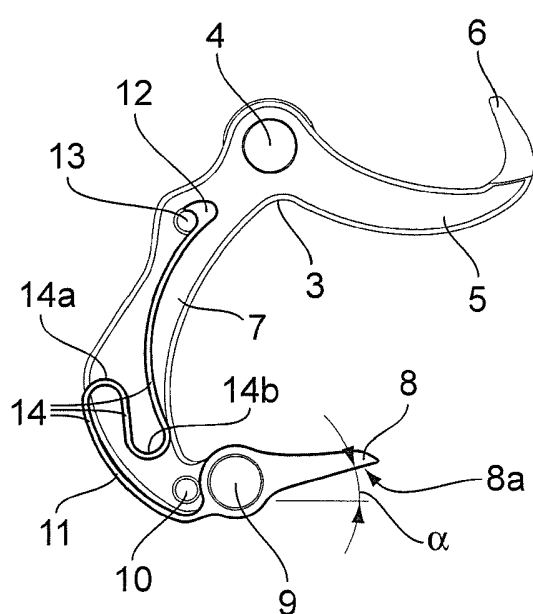


Fig.6

