(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 952 971 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
09.12.2015 Bulletin 2015/50

(51) Int Cl.:
G04B 15/08 *(2006.01)* ***G04B 15/14*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **14171389.1**

(22) Date de dépôt: **05.06.2014**

(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
Etats d'extension désignés:
BA ME

(71) Demandeur: **Nivarox-FAR S.A.**
2400 Le Locle (CH)

(72) Inventeurs:
- **Fussinger, Alexandre**
  2075 Wavre (CH)
- **Stranczl, Marc**
  1260 Nyon (CH)
- **Vaucher, Frédéric**
  2300 La Chaux-de-Fonds (CH)

(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) Ancre pour mécanisme d'échappement d'un mouvement de montre

(57) Ancre (2) pour un mécanisme d'échappement pour un mouvement de montre, comprenant une partie de fourchette (4), une partie de support de palettes (7), des palettes (6) montées sur la partie de support de palettes, et une baguette (8) interconnectant la partie de support des palettes à la partie de fourchette. La partie de fourchette comprenant une fourchette (12), un dard (14) et un tenon (16), la baguette et la partie de support des palettes étant solidaires et forment un corps principal (3) monolithique de l'ancre, et la fourchette est une pièce rapportée fixée au corps principal au moyen du tenon chassé dans un trou de fixation (18) dans le corps principal et un trou de fixation (20) dans la fourchette. Le tenon est fabriqué d'un matériau dur, notamment un saphir.

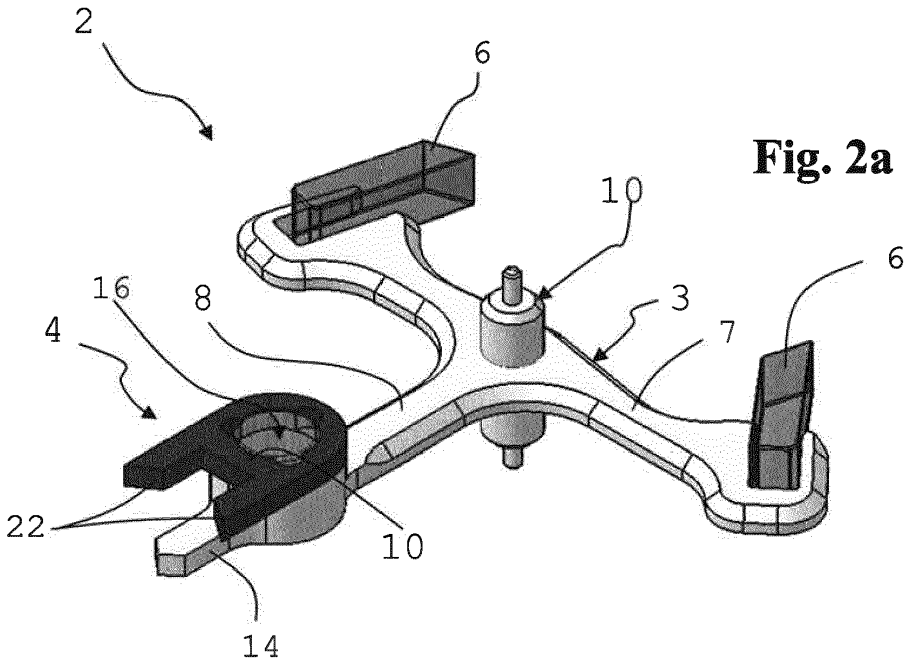


Fig. 2a

EP 2 952 971 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une ancre pour un mécanisme d'échappement d'un mouvement de montre, notamment un échappement de type à ancre suisse.

[0002] Une ancre pour un mécanisme d'échappement d'horlogerie est décrite dans la demande de brevet EP2320280. Afin d'optimiser les fonctions respectives de la fourchette et de la baguette, la fourchette de l'ancre est une pièce rapportée, décalée du plan de la baguette et du dard. La fourchette est fixée à la baguette au moyen d'un tenon chassé dans des orifices respectifs réalisés dans la fourchette et la baguette, le tenon réalisant aussi l'espacement entre le plan de la baguette et de la fourchette. Cet espacement selon un axe perpendiculaire au plan général de l'ancre doit être parfaitement maitrisé lors de la fabrication de l'ancre et notamment lors de l'assemblage du dard sur la baguette pour obtenir un fonctionnement optimal du mécanisme dans lequel l'ancre est intégrée. A titre indicatif, la tolérance de fabrication pour la réalisation de cet espacement est typiquement de l'ordre de $\pm$ 20 μm. Dans la pratique conventionnelle, les tenons sont des pièces métalliques de très faibles diamètres réalisés par décolletage. Typiquement ces tenons sont réalisés par décolletage à partir d'une barre en acier, en laiton ou encore en maillechort. Ces tenons ont classiquement un diamètre d'environ 0.24 mm.

[0003] Un problème actuel avec les tenons décolletés est qu'ils présentent sur leurs faces frontales des « tétons » résultant de l'opération de tronçonnage durant leur fabrication. En effet, lorsque le burin sépare le tenon de la barre de matière à la fin de l'opération de décolletage, le tenon se détache de la barre et un petit cône de matière subsiste sur les surfaces d'extrémités. Ce petit cône de matière appelé « téton » n'est pas désiré car il ne permet pas de former une face d'extrémité propre et perpendiculaire au cylindre pouvant servir de référence pour réaliser une opération d'assemblage du dard sur la baguette avec un espacement précis. Ces tenons ne peuvent notamment pas être chassés « à fleur » avec la baguette. De plus, l'assemblage de ces tenons est difficile à réaliser car ils ont tendance, compte tenu de leurs faibles dimensions à se déformer lors de l'assemblage entrainant une perte de positionnement définitive de la fourchette relative au dard ce qui a une incidence négative sur les performances du dispositif d'échappement.

[0004] Un objet de l'invention est de fournir une ancre pour un mécanisme d'échappement horloger précis et fiable sur une longue durée d'utilisation.

[0005] Un autre objet de l'invention est de fournir une ancre robuste qui soit économique à fabriquer.

[0006] Un objet de l'invention est également de fournir une ancre pour un mécanisme d'échappement horloger permettant d'optimiser les fonctions de la fourchette, de la baguette et des palettes de l'ancre.

[0007] Encore un autre objet de l'invention est de fournir une ancre pour un mécanisme d'échappement horloger dans laquelle l'espacement entre le plan de la baguette et le dard selon un axe perpendiculaire au plan général de l'ancre est parfaitement maîtrisé.

[0008] Des objets de l'invention sont réalisés par une ancre pour un mécanisme d'échappement de montre selon la revendication 1. Les revendications dépendantes décrivent des aspects avantageux de l'invention.

[0009] Dans la présente invention, une ancre pour un mécanisme d'échappement pour un mouvement de montre comprend une partie de fourchette, une partie de support de palettes, des palettes montées sur la partie de support de palettes, et une baguette interconnectant la partie de support des palettes à la partie de fourchette. La partie de fourchette comprend une fourchette, un dard et un tenon. La baguette et la partie de support des palettes sont solidaires et forment un corps principal monolithique de l'ancre, et la fourchette est une pièce rapportée fixée au corps principal au moyen du tenon chassé et/ou assemblé dans un trou de fixation dans le corps principal et un trou de fixation dans la fourchette. La fourchette rapportée est espacée du corps principal. Le tenon est fabriqué en un matériau ne comportant pas de domaine plastique sous contrainte.

[0010] Les surfaces du tenon engageant les trous de fixation comprennent une finition de surface obtenue par meulage et/ou polissage.

[0011] Selon une forme d'exécution le tenon présente une dureté supérieure ou égale à 850HV. Le matériau du tenon peut être un matériau composite à matrice métallique, une céramique, un métal cristallin ou amorphe, traité ou non pour atteindre une dureté supérieure ou égale à 850HV.

[0012] Le tenon est réalisé de préférence à partir d'un matériau choisi parmi l'ensemble comprenant le saphir, le rubis, l'oxyde d'aluminium, l'oxyde de zirconium, le carbure de tungstène, le corindon monocristallin, ou polycristallin, le nitrure de silicium, le carbure de silicium, l'acier trempé, le carbure de tungstène dans une matrice de cobalt et les alliages métalliques amorphes. Comme alliages amorphes on choisira en particulier des alliages amorphes à base de fer-nickel et des alliages amorphes à base de cobalt-nickel, typiquement l'alliage Fe52Ni22Nb6VB15 ou l'alliage Co50Ni22Nb8V5B15.

[0013] Avantageusement le tenon présente une forme générale cylindrique comportant à chacune de ses extrémités une face frontale s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal du tenon. Les faces frontales présentent un défaut de perpendicularité par rapport à l'axe inférieur à 1 ° et, de préférence, les surfaces du tenon engageant les trous de fixation et les faces frontales comprennent une finition de surface obtenu par meulage.

[0014] Dans une forme d'exécution, la fourchette est fabriquée en un matériau sélectionné dans le groupe de matériaux comprenant le silicium, le nitrure de silicium, le carbure de silicium, le nickel, les alliages de nickel-Phosphore, (en particulier l'alliage NiP12), et les alliages amorphes, notamment des alliages à base de fer-nickel

et des alliages amorphes à base de cobalt-nickel, typiquement l'alliage Fe52Ni22Nb6VB15 ou l'alliage Co50Ni22Nb8V5B15.

[0015] Dans une forme d'exécution, le corps principal est fabriqué d'un matériau sélectionné dans le groupe de matériaux comprenant l'acier, le maillechort, le silicium, le nitrure de silicium, le carbure de silicium, le nickel, les alliages de nickel-Phosphore, (en particulier le NiP12), et les alliages amorphes, notamment des alliages à base de fer-nickel, des alliages amorphes à base de cobalt-nickel, et des alliages amorphes à base de zirconium typiquement un alliage Fe52Ni22Nb6VB15 ou un alliage Co50Ni22Nb8V5B15 ou encore un alliage Zr65.7Cu15.6Ni11.7Al3.7Ti3.3.

[0016] Dans une forme d'exécution, le corps principal comprend un tube d'espacement ménagé autour du trou de fixation et configuré pour définir l'espacement entre la fourchette et le corps principal.

[0017] Dans une autre forme d'exécution, la fourchette comprend un tube d'espacement ménagé autour du trou de fixation et configuré pour définir l'espacement entre la fourchette et le corps principal.

[0018] L'invention concerne aussi un mécanisme d'échappement horloger comprenant une ancre telle que décrite, et un mouvement de montre comprenant un mécanisme d'échappement.

[0019] D'autres buts et aspects avantageux de l'invention apparaîtront à la lecture des revendications, ainsi que de la description détaillée de formes d'exécution ci-après, et des dessins annexés, dans lesquels :

La Fig. 1a est une vue en perspective schématique d'une ancre pour un mécanisme d'échappement de type suisse, selon une forme d'exécution de l'invention ;

La Fig. 1b est une vue plane de la forme d'exécution de la figure 1a ;

La Fig. 1c est une vue éclatée en perspective de la forme d'exécution de la figure 1a ;

La Fig. 2a est une vue en perspective schématique d'une ancre pour un mécanisme d'échappement de type suisse, selon une deuxième forme d'exécution de l'invention ;

La Fig. 2b est une vue en perspective d'un corps de l'ancre en cours de fabrication de la figure 2a ;

La Fig. 2c est une vue éclatée en perspective de la forme d'exécution de la figure 2a ;

La Fig. 3 est une vue schématique en coupe d'une ancre pour un mécanisme d'échappement de type suisse, selon une troisième forme d'exécution de l'invention.

[0020] Faisant référence aux figures, une ancre 2 pour un mécanisme d'échappement de type suisse pour un mouvement de montre, comprend une partie fourchette 4, une partie de support des palettes 7, des palettes 6, et une baguette 8 interconnectant la partie de support des palettes à la partie fourchette. L'ancre est montée en rotation dans le mouvement (non représenté) au moyen d'un pivot 10.

[0021] Les palettes 6 coopèrent avec les dents d'une roue d'échappement (non représentée) d'un mécanisme d'échappement qui est relié à une source d'énergie fournissant un couple de rotation à la roue d'échappement. Une des palettes constitue la palette d'entrée et l'autre constitue la palette de sortie, cela en fonction de l'alternance de rotation de l'ancre.

[0022] La partie fourchette 4 comprend une fourchette 12, un dard 14 et un tenon 16. La fourchette 12 comprend une première corne 22a et une deuxième corne 22b. La fourchette engage classiquement une cheville solidaire d'une roue oscillante d'un balancier.

[0023] Dans un sens de rotation du balancier, la première corne 22a fonctionne comme corne d'entrée et la deuxième 22b corne comme corne de sortie. Dans l'autre sens de rotation, les fonctions des première et deuxième cornes sont inversées. Le dard permet d'éviter que l'ancre pivote de sorte que la fourchette passe du mauvais côté de la cheville lors d'un choc. Le mécanisme illustré correspond à un échappement classique de type à ancre suisse tel que décrit plus en détail aux pages 99 à 128 de l'ouvrage intitulé «Théorie de l'Horlogerie » ISBN 2-940025-10-X incorporées ici par référence. Ce principe étant bien connu, les éléments classiques et leur fonctionnement ne seront pas décrits plus en détail dans la présente demande.

[0024] La baguette et des bras de support des palettes sont solidaires et forment un corps principal 3 de l'ancre 2.

[0025] La fourchette 12 est une pièce rapportée fixée au corps principal 3 au moyen du tenon 16 chassé dans un trou de fixation 18 ménagé dans le corps principal. L'espacement de la fourchette du corps principal de l'ancre permet d'optimiser la fonction de la fourchette, notamment dans le but de diminuer les pertes dues aux frottements entre la fourchette et la cheville, sans limiter le choix du matériau et du procédé de fabrication pour la réalisation du reste de l'ancre - baguette, dard et support des palettes. La fourchette rapportée permet également de décaler le plan de la fourchette par rapport aux palettes, ce qui permet de réaliser un dispositif d'échappement compact.

[0026] La fourchette peut être fabriquée en différents matériaux incluant le silicium, le nitrure de silicium, et le carbure de silicium, le silicium revêtu d'une couche d'oxyde de silicium, du silicium revêtu d'une couche de diamant, par divers procédés de fabrication incluant des procédés de photolithographie, et de gravage de type DRIE (Deep Reactive-Ion Etching) d'une plaquette d'un de ces matériaux. La fourchette peut aussi être fabriquée en nic-

kel ou nickel phosphore (NiP, NiP12), par exemple par un procédé d'électroformage du type LIGA (Rôntgenlithographie, Galvanoformung, Abformung). Cette fourchette peut également être réalisée en en métal ou en un alliage métallique sous forme cristalline ou amorphe par une mise en forme mécanique. Les alliages amorphes, à base de fer-nickel, par exemple l'alliage Fe52Ni22Nb6VB15, les alliages amorphes à base de cobalt-nickel, par exemple l'alliage Co50Ni22Nb8V5B15 ainsi que les alliages amorphes à base de zirconium, par exemple l'alliage Zr65.7Cu15.6Ni11.7A13.7Ti3.3 sont particulièrement adaptés. La fourchette pourrait également être réalisée en un alliage de cuivre et de béryllium, en un alliage de cobalt austénitique, en acier inoxydable austénitique ou encore en acier du type HIS (High Interstitials Steels).

[0027] Le corps principal 3 de l'ancre 2 peut aussi être fabriqué en différents matériaux incluant, le silicium, nitrure de silicium, et carbure de silicium, le silicium revêtu d'une couche d'oxyde de silicium, du silicium revêtu d'une couche de diamant par divers procédés de fabrication incluant des procédés de photolithographie, et de gravage DRIE (Deep Reactive-Ion Etching). Le corps principal 3 peut être également réalisé en titane, en aluminium, en magnésium, en acier, typiquement en acier inoxydable austénitique ou encore en acier du type HIS (High Interstitials Steels), en alliage de cuivre (typiquement en maillechort ou en cuivre béryllium), en un alliage de cobalt austénitique ou un alliage de nickel austénitique ou encore en un alliage amorphe. Les alliages amorphes, à base de fer-nickel, par exemple l'alliage Fe52Ni22Nb6VB15, les alliages amorphes à base de cobalt-nickel, par exemple l'alliage Co50Ni22Nb8V5B15 ainsi que les alliages amorphes à base de zirconium, par exemple l'alliage Zr65.7Cu15.6Ni11.7A13.7Ti3.3 sont particulièrement adaptés.

[0028] Dans une première forme d'exécution préférée, le corps principal 3 et la fourchette 12 sont réalisés par un procédé d'électroformage du type LIGA en nickel phosphore typiquement en NiP12.

[0029] Dans une deuxième forme d'exécution préférée, le corps principal 3 est réalisé par un procédé LIGA typiquement en nickel phosphore ou Nickel et la fourchette 12 est réalisée par gravage typiquement à partir d'une plaquette de silicium.

[0030] Le tenon 16 est fabriqué en un matériau ne comportant pas ou sensiblement pas de domaine plastique sous contrainte et le tenon présente de préférence une dureté supérieure ou égale à 850HV. Typiquement le tenon est réalisé à partir d'un matériau choisi parmi l'ensemble comprenant le saphir, le rubis, l'oxyde d'aluminium, l'oxyde de zirconium, le carbure de tungstène du corindon monocristallin, ou polycristallin, le nitrure de silicium, le carbure de silicium, l'acier trempé, le carbure de tungstène dans une matrice de cobalt, les alliages amorphes, notamment les alliages à base de fer-nickel et les alliages amorphes à base de cobalt-nickel.

[0031] Comme alliage amorphe on pourra utilisé typiquement un alliage Fe52Ni22Nb6VB15 ou un alliage Co50Ni22Nb8V5B15.

[0032] Dans une forme d'exécution avantageuse, le tenon présente une forme générale cylindrique comportant à chacune de ses extrémités une face frontale s'étendant perpendiculairement à son axe longitudinal et est en réalisé en rubis, comprenant une finition par meulage pour obtenir des dimensions précises avec des tolérances inférieures à circularité $\pm$ 1μm, diamètre $\pm$ 1.5 μm, longueur $\pm$ 7 μm. En particulier, les faces frontales du tenon présentent un défaut de perpendicularité inférieur à 1 °.

[0033] La dureté du matériau du tenon supérieure ou égale à 850HV permet de réaliser le tenon avec un diamètre très précis et des faces frontales parfaitement perpendiculaires entre elles et ainsi d'effectuer une opération de chassage du tenon dans l'orifice de la fourchette et du corps 3 en diminuant le risque de rupture de ces composants. La stabilité de la fixation et la précision de positionnement entre le tenon et ces composants est également améliorée par rapport aux assemblages conventionnels.

[0034] Dans la forme d'exécution selon les figures 1 a à 1 c, le corps principal 3 et la fourchette 10 sont fabriqués par un procédé d'électroformage du type LIGA, cela constitue un procédé de fabrication très économique pour des pièces de faibles dimensions, tout en étant très précis dans la direction de l'épaisseur de la couche électroformé ainsi que dans le plan générale du corps principal.

[0035] Les avantages de cette première variante sont les suivants :

- Les géométries sont réalisées avec la précision des procédés photolithographiques utilisés classiquement pour la réalisation des moules pour l'opération d'électroformage.
- La fabrication du tenon en rubis est maîtrisée : les tolérances sur le diamètre sont très fines typiquement de l'ordre de ($\pm$ 1.5 μm).
- Le tenon en rubis n'a pas de téton de coupe sur ses faces d'extrémités qui sont parfaitement planes et parallèles entre elles contrairement aux tenons décolletés.
- Selon la géométrie du tenon (avec un plat ou non) et la forme des orifices 18, 20, l'indexage des cornes de la fourchette rapportée relative au dard est garanti par l'assemblage.
- L'assemblage ne nécessite pas de colle.
- La précision en hauteur garantie par ce concept garanti des tolérances deux à trois fois plus serrées qu'un procédé conventionnel d'assemblage de la fourchette sur le corps principal.

- L'utilisation de la fourchette réalisée par un procédé d'électroformage du type LIGA permet un assemblage par chassage, ce qui permet de régler les hauteurs indépendamment des tolérances de composants, ce qui évite la production d'un tenon avec une collerette qui assure la distance entre la fourchette et le dard.

[0036] Dans la deuxième forme d'exécution selon les figures 2a à 2c, le corps principal 3 est fabriqué par un procédé d'électroformage du type LIGA. ensuite usiné par reprise mécanique afin de réaliser les différents niveaux et chanfreins. Autour de l'orifice 18 dans le corps principal 3, un tube d'espacement 19a est configuré, notamment en longueur, pour définir l'espacement entre la fourchette 12 et le dard 14. La fourchette 10 est réalisée par gravage typiquement à partir d'une plaquette de silicium. Un tenon 16 en rubis est chassé dans l'orifice de la planche et la fourchette en silicium est assemblée avec jeu sur le tenon qui dépasse puis est collée , la fourchette étant plaquée contre la surface d'extrémité du tube d'espacement 19a.

[0037] Les avantages de cette deuxième forme d'exécution sont les suivants :

- Les géométries sont réalisées avec la précision des procédés photolithographiques utilisés classiquement pour la réalisation des moules pour l'opération d'électroformage du corps ainsi que pour la définition de la forme de la fourchette dans une couche de masquage avant le gravage du silicium.

- La fabrication du tenon en rubis est maîtrisée : les tolérances sur le diamètre sont très fines typiquement de l'ordre de $\pm$ 1.5 μm.

- Le tenon en rubis n'a pas de téton de coupe et les faces sont parfaitement planes et parallèles entre elles contrairement aux tenons décolletés.

- Le positionnement vertical des composants est très précis.

- Les coûts de fabrications et d'assemblages sont réduits

[0038] Dans la troisième forme d'exécution selon la figure 3, le corps principal 3 est fabriqué par un procédé d'électroformage du type LIGA pour former une couche d'épaisseur constante. La fourchette 10 est réalisée par gravage typiquement à partir d'une plaquette de silicium sur au moins deux niveaux afin de former un tube d'espacement 19b s'étendant autour de l'orifice 20 de la fourchette 14. Le tube d'espacement 19b est configuré, notamment en longueur, pour définir l'espacement entre la fourchette 12 et la planche du corps principal 3. Un tenon 16 en rubis est chassé dans l'orifice de la planche et la fourchette en silicium est assemblée avec jeu sur le tenon qui dépasse puis est collée. l'extrémité du tube d'espacement 19 de la fourchette étant en butée contre la surface du corps principal 3.

[0039] On notera de manière générale que la liaison entre le tenon et la fourchette et/ou le corps principal sera de nature différente selon que la fourchette et/ou le tenon est en un matériau avec un domaine plastique (par exemple métal) ou en un matériau fragile, c'est-à-dire ne comportant quasiment pas de domaine plastique (par exemple le silicium, le carbure de silicium, le nitrure de silicium, etc.). Lorsque la fourchette et/ou le corps principal est en un matériau avec un domaine plastique, le tenon est chassé dans le corps et/ou la fourchette. Lorsque la fourchette et/ou le corps principal est en un matériau sans domaine plastique le tenon est collé dans le corps et/ou la fourchette.

[0040] L'invention permet de réduire les coûts de fabrication et augmenter les rendements de production. Il est en effet problématique de décolleter les tenons actuels dans ces dimensions et de maîtriser l'assemblage du tenon, planche et dard/cornes. Un avantage important de l'utilisation d'un tenon réalisé en un matériau ne comportant pas de domaine plastique sous contrainte pour l'assemblage de la fourchette au corps principal de l'ancre est qu'il tient à la déformation lors de l'assemblage, il permet d'être tronçonné et meulé avec des faces frontales formant des faces références parfaitement planes et parallèles entre elles et des dimensions précises. Il en résulte notamment une excellente maitrise de l'espacement entre la fourchette et le corps principal lors de l'opération d'assemblage entre ces deux pièces.

Liste de références

[0041]

un mécanisme d'échappement
une ancre 2
corps principal 3
baguette 8
partie de support de palettes 7
tube d'espacement 19a
orifice / trou de fixation 18
pivot 10
partie de fourchette 4
fourchette 12
première corne 22a
deuxième corne 22b
orifice / trou de fixation 20
tube d'espacement 19b
dard 14
tenon 16
plat 24
palettes 6
palette d'entrée
palette de sortie

Revendications

1. Ancre (2) pour un mécanisme d'échappement pour un mouvement de montre, comprenant une partie de fourchette (4), une partie de support de palettes (7), des palettes (6) montées sur la partie de support de palettes, et une baguette (8) interconnectant la partie de support des palettes à la partie de fourchette, la partie de fourchette comprenant une fourchette (12), un dard (14) et un tenon (16), la baguette et la partie de support des palettes étant solidaires et forment un corps principal (3) monolithique de l'ancre, et la fourchette est une pièce rapportée fixée au corps principal au moyen du tenon chassé dans un trou de fixation (18) dans le corps principal et un trou de fixation (20) dans la fourchette, la fourchette rapportée étant espacée du corps principal, **caractérisée en ce que** le tenon est fabriqué d'un matériau ne comportant sensiblement pas de domaine plastique sous contrainte.

2. Ancre selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** le tenon présente une dureté supérieure ou égale à 850HV

3. Ancre selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** au moins les surfaces du tenon engageant les trous de fixation comprennent une finition de surface obtenu par meulage.

4. Ancre selon l'une des revendications précédentes dans laquelle le tenon présente une forme générale cylindrique comportant à chacune de ses extrémités une face frontale s'étendant perpendiculairement à l'axe longitudinal du tenon caractérisée en ce les faces frontales un défaut de perpendicularité inférieur à 1 °.

5. Ancre selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le tenon est réalisé à partir d'un matériau choisi parmi l'ensemble comprenant le saphir, le rubis, l'oxyde d'aluminium, l'oxyde de zirconium, le carbure de tungstène, le corindon monocristallin, ou polycristallin, le nitrure de silicium, le carbure de silicium, l'acier trempé, le carbure de tungstène dans une matrice de cobalt, les alliages amorphes.

6. Ancre selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la fourchette est fabriquée en un matériau sélectionné à partir du groupe de matériaux comprenant le silicium, le nitrure de silicium, le carbure de silicium, le nickel, le nickel-phosphore, l'acier, les alliages amorphes, les alliages cuivreux.

7. Ancre selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le corps principal est fabriqué en un matériau sélectionné à partir du groupe de matériaux comprenant le silicium, le nitrure de silicium, le carbure de silicium, le titane, l'aluminium, l'acier, le nickel, le nickel-phosphore, les alliages amorphes.

8. Ancre selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la fourchette comprend un tube d'espacement (19b) autour du trou de fixation (20), ledit tube étant configuré pour définir l'espacement entre la fourchette et le corps principal.

9. Ancre selon l'une des revendications précédentes 1 à 8, **caractérisée en ce que** le corps principal comprend un tube d'espacement (19a) autour du trou de fixation (18), ledit tube étant configuré pour définir l'espacement entre la fourchette et le corps principal.

10. Ancre selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** le corps principal comprend différents niveaux obtenu par usinage.

11. Mécanisme d'échappement horloger comprenant une ancre selon l'une des revendications précédentes.

12. Mouvement de montre comprenant un mécanisme d'échappement selon la revendication précédente.

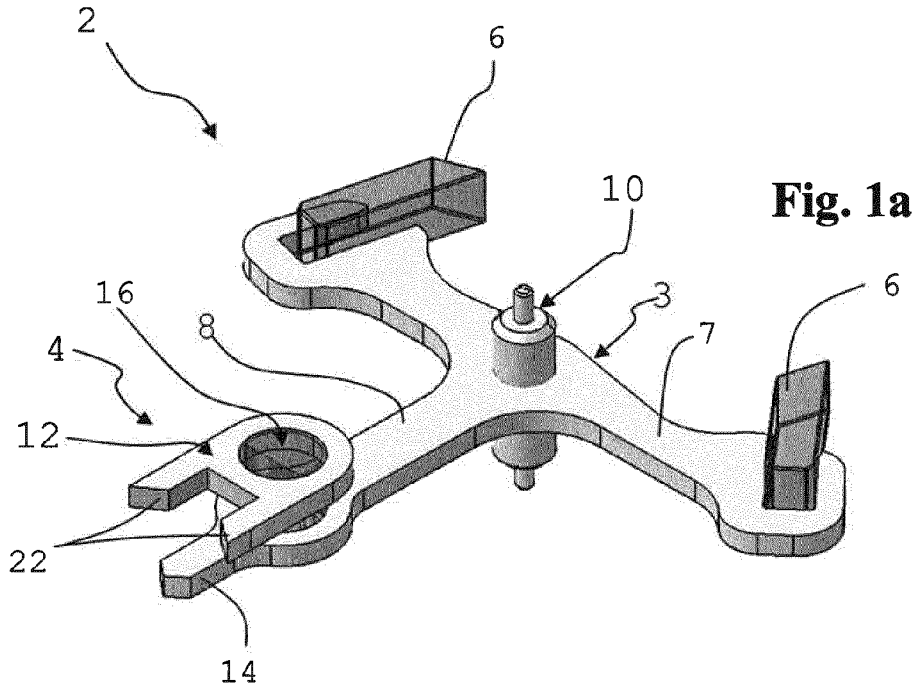


Fig. 1a

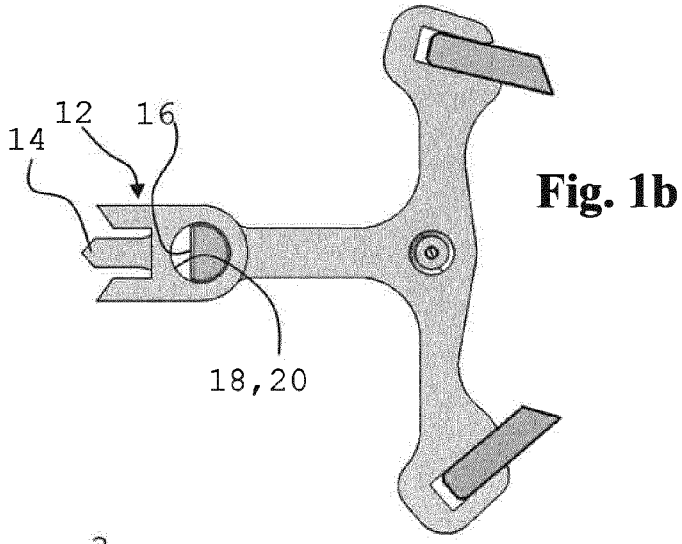


Fig. 1b

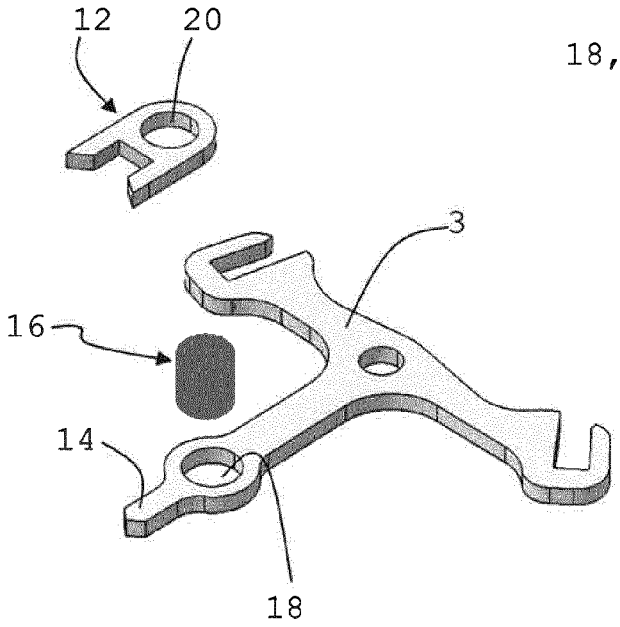


Fig. 1c

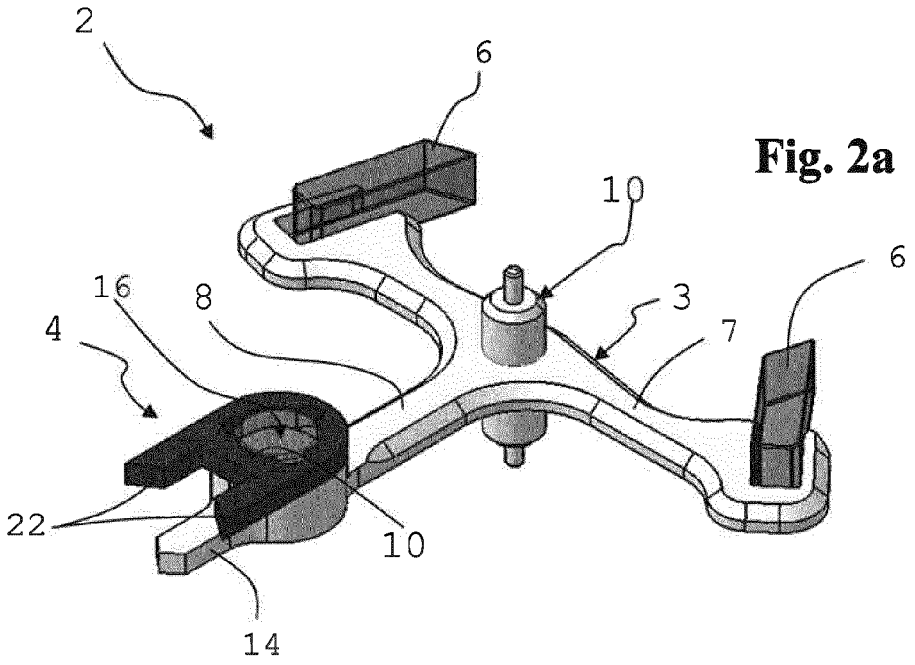


Fig. 2a

Fig. 2b

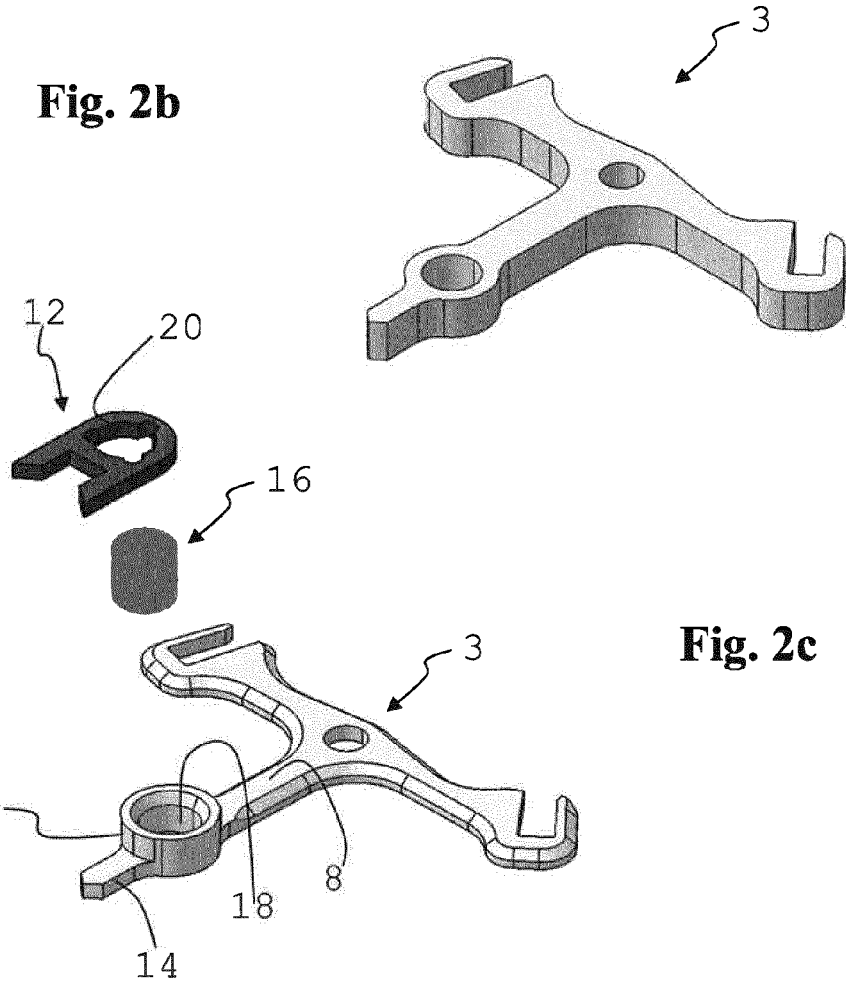


Fig. 2c

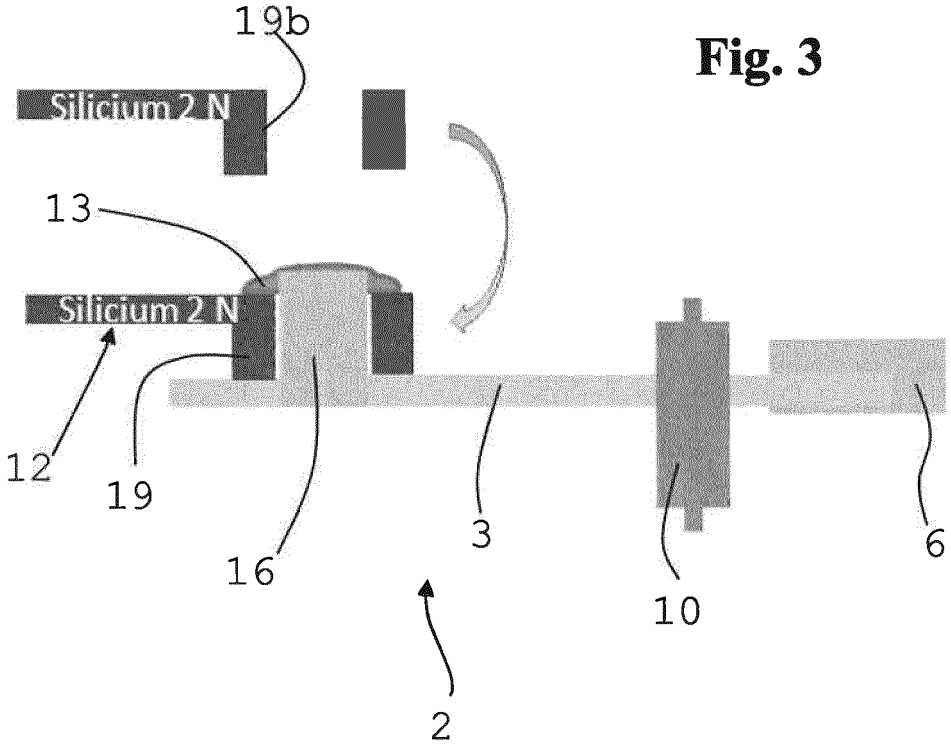


Fig. 3

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 14 17 1389

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	CH 703 794 B1 (SEIKO INSTR INC [JP]) 30 mars 2012 (2012-03-30) * alinéas [0017] - [0020] * * alinéa [0027] * * alinéa [0036] * * figures 1,2 *	1-3,5-7, 10-12	INV. G04B15/08
A		4,8,9	G04B15/14
A	EP 2 557 460 A1 (NIVAROX SA [CH]) 13 février 2013 (2013-02-13) * abrégé * * figures 1-3 *	1-12	
A	CH 317 532 A (ROLEX MONTRES [CH]) 30 novembre 1956 (1956-11-30) * figures 1-3 * * page 1, ligne 39-55 *	1-12	
A,D	EP 2 320 280 A1 (NIVAROX SA [CH]) 11 mai 2011 (2011-05-11) * le document en entier *	1-12	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)

G04B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
La Haye	24 février 2015	Pirozzi, Giuseppe

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 14 17 1389

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits members sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

24-02-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 703794 B1	30-03-2012	CH 703794 B1	30-03-2012
		JP 4868443 B2	01-02-2012
		JP 2007285716 A	01-11-2007
EP 2557460 A1	13-02-2013	CN 102955418 A	06-03-2013
		EP 2557460 A1	13-02-2013
		EP 2557461 A1	13-02-2013
		JP 2013040934 A	28-02-2013
		RU 2012134395 A	20-02-2014
		US 2013036599 A1	14-02-2013
CH 317532 A	30-11-1956	AUCUN	
EP 2320280 A1	11-05-2011	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

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 2320280 A **[0002]**

Littérature non-brevet citée dans la description

- *Théorie de l'Horlogerie,* ISBN 2-940025-10-X, 99-128 **[0023]**