



CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **702 202 B1**

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

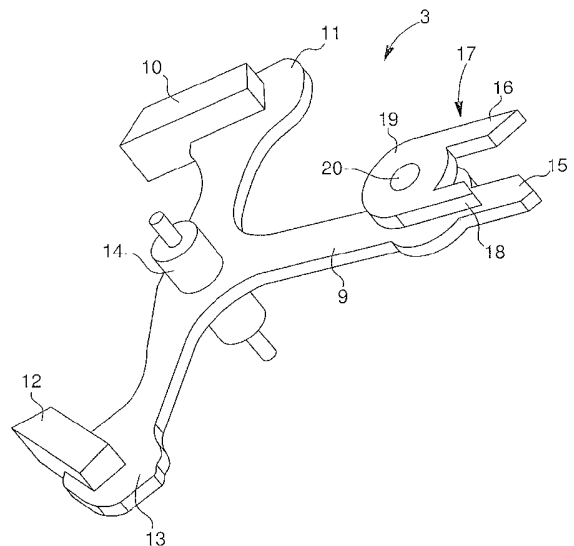
(21) Numéro de la demande: 01720/09	(73) Titulaire(s): Nivarox-FAR S.A., Avenue du Collège 10 2400 Le Locle (CH)
(22) Date de dépôt: 06.11.2009	
(43) Demande publiée: 13.05.2011	(72) Inventeur(s): Raymond Gabus, 2400 Le Locle (CH) Marco Verardo, 2336 Les Bois (CH)
(24) Brevet délivré: 28.11.2014	
(45) Fascicule du brevet publié: 28.11.2014	(74) Mandataire: ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA, Faubourg de l'Hôpital 3 2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Echappement à ancre.**

(57) L'invention se rapporte à un système d'échappement (1) comportant une ancre (3) munie d'une fourchette (17) destinée à coopérer avec une cheville montée sur un plateau. Selon l'invention, la baguette (9) de l'ancre (3) comporte un dard (15) venu de matière dans un premier matériau et en ce que la fourchette (17) est formée par un deuxième matériau et est rapportée sur la baguette (9) de l'ancre (3) afin d'optimiser les fonctions respectives de la fourchette (17) et de la baguette (9).

L'invention concerne le domaine des systèmes de distribution de mouvements horlogers.

L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comportant un système d'échappement tel que décrit ci-dessus.



## Description

### Domaine de l'invention

[0001] L'invention se rapporte à un système d'échappement d'une pièce d'horlogerie et, plus précisément, à un tel système comportant une ancre dont la fonction de la baguette et celle de la fourchette peuvent être découplées.

### Arrière plan de l'invention

[0002] Les systèmes à échappement libre du type à ancre suisse sont difficiles à mettre au point car ils sont le compromis entre une inertie la plus faible possible et une tribologie des palettes et de la fourchette, les meilleures possibles. Ainsi, il est difficile d'éviter les collements entre la cheville de plateau et les cornes de la fourchette tout en préservant une inertie minimale et même une insensibilité aux champs magnétiques.

### Résumé de l'invention

[0003] Le but de la présente invention est de pallier tout ou partie les inconvénients cités précédemment en proposant une solution alternative de construction d'une ancre qui évite les compromis.

[0004] A cet effet, l'invention se rapporte à un système d'échappement comportant une ancre munie d'une fourchette destinée à coopérer avec une cheville montée sur un plateau caractérisé en ce que la baguette de l'ancre comporte un dard venu de matière dans un premier matériau et en ce que la fourchette est formée par un deuxième matériau et est rapportée sur la baguette de l'ancre afin d'optimiser les fonctions respectives de la fourchette et de la baguette.

[0005] Ainsi, avantageusement selon l'invention, les caractéristiques mécaniques apportées par la matière de la baguette ne sont plus tributaires de celles de la fourchette. Par conséquent, à titre d'exemple, la fonction inertielle de la baguette et la fonction tribologique de la fourchette peuvent, avantageusement selon l'invention, être découplées.

[0006] Conformément à d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention:

- le premier matériau et le deuxième matériau sont différents;
- au moins un des premier et deuxième matériaux est paramagnétique afin de réduire la sensibilité de l'ancre aux champs magnétiques;
- le premier matériau de la baguette est formé en un matériau dont la masse volumique est inférieure à  $8 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  afin de limiter l'inertie de l'ancre;
- le premier matériau de la baguette est choisi parmi le groupe comportant du silicium, du silicium revêtu d'une couche de dioxyde de silicium, du silicium revêtu d'une couche de diamant, du titane, de l'aluminium, du magnésium, de l'acier paramagnétique, un alliage de cuivre, un alliage de cobalt austénitique ou un alliage de nickel austénitique;
- le deuxième matériau de la fourchette est choisi parmi le groupe comportant du silicium, du silicium revêtu d'une couche de dioxyde de silicium, du silicium revêtu d'une couche de diamant, de l'alliage Cu-Be et du métal sous forme amorphe;
- la fourchette est rapportée sur la baguette au moyen d'un tenon afin de surélever ladite fourchette par rapport au plan de la baguette.

[0007] L'invention se rapporte également à une pièce d'horlogerie caractérisée en ce qu'elle comporte un système d'échappement conforme à l'une des variantes précédentes.

### Description sommaire des dessins

[0008] 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 représentation en perspective d'une ancre selon l'invention;

la fig. 2 est une représentation en coupe de la fig. 1.

### Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0009] Dans l'exemple illustré aux fig. 1 et 2, on peut voir un système d'échappement 1 pour une pièce d'horlogerie. Comme visible à la fig. 2 en coupe, le système d'échappement 1 comprend notamment une ancre 3 et un plateau 5. Le plateau 5 est préférentiellement chassé sur l'axe de balancier 2 et comporte un petit plateau 4 muni d'une encoche 6 et un grand plateau 8 muni d'une cheville 7.

[0010] L'ancre 3 comprend de manière préférée une baguette 9 formée par un premier matériau qui peut être choisi suivant sa sensibilité désirée aux champs magnétiques et/ou son inertie et/ou son usinabilité et/ou son aspect.

[0011] Ainsi, dans le cas où une inertie minimale est recherchée pour l'ancre 3, la matière de la baguette 9 comportera préférentiellement une masse volumique inférieure à  $8 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .

**[0012]** Préférentiellement, le matériau de la baguette 9 est également paramagnétique afin de réduire la sensibilité de l'ancre 3 aux champs magnétiques.

**[0013]** Un tel matériau de baguette 9 peut être, par exemple, du silicium revêtu ou non, du titane, de l'aluminium, du magnésium, de l'acier paramagnétique, un alliage de cuivre, un alliage de cobalt austénitique ou un alliage de nickel austénitique.

**[0014]** On comprendra également que, pour des aspects esthétiques, la baguette 9 puisse également être formée par un métal précieux comme de l'or ou du platine ou un de leurs alliages.

**[0015]** La baguette 9 comporte des bras 11 et 13 destinés à recevoir des palettes 10 et 12 afin de coopérer avec au moins une roue d'échappement (non représentée). Entre ces deux bras 11 et 13, est montée la tige d'ancre 14 afin de monter de manière pivotante l'ancre 3. La tige 14 peut être réalisée, par exemple, dans un matériau comme de l'acier, du laiton ou du maillechort. Enfin, à l'extrémité opposée aux bras 11 et 13, la baguette 9 comporte un dard 15 et une fourchette 17.

**[0016]** Avantageusement selon l'invention, le dard 15 est venu de forme avec la baguette 9 et, préférentiellement, en prolongement de cette dernière. Le dard 15 est destiné à coopérer avec le petit plateau 4 afin d'empêcher les déplacements accidentels de la fourchette 17.

**[0017]** La fourchette 17 comporte de manière préférée une planche 19 formée par un deuxième matériau, préférentiellement, différent du premier matériau de la baguette 9 et destiné à autoriser l'amélioration des qualités tribologiques de la fourchette 17 en évitant de nuire à l'inertie globale de l'ancre 3.

**[0018]** Préférentiellement, le matériau de la fourchette 17 est également paramagnétique afin de réduire la sensibilité de l'ancre 3 aux champs magnétiques.

**[0019]** Le matériau de la fourchette 17 est idéalement un matériau présentant une faible usure et un faible coefficient de frottement en association avec la cheville 7 du grand plateau 8. Un tel matériau peut être par exemple du silicium, du silicium revêtu d'une couche de dioxyde de silicium, du silicium revêtu d'une couche de diamant, de l'alliage Cu-Be ou un métal sous forme amorphe.

**[0020]** La fourchette 17 est préférentiellement montée à l'aplomb du dard 15 et comprend deux cornes 16 et 18 destinées à entrer en contact avec la cheville 7 de grand plateau 8 afin, suivant la rotation de la cheville 7, d'entraîner l'ancre 3 en pivotement autour de sa tige 14 selon un mouvement de va-et-vient.

**[0021]** Avantageusement selon l'invention, en découplant la fabrication de la fourchette 17 de celle de la baguette 9, on permet l'optimisation de l'ancre 3 entre la sensibilité désirée aux champs magnétique et/ou l'inertie désirée et/ou l'usinabilité et/ou l'aspect de la baguette 9, d'une part, et, d'autre part la faible usure et le faible coefficient de frottement en association avec la cheville 7, de la fourchette 17.

**[0022]** Cela permet également de manière avantageuse de diminuer le coût de fabrication de l'ancre 3 en minimisant la grandeur de la partie la plus technique qu'est la fourchette 17. A titre d'exemple, la baguette 9 pourrait être obtenue à l'aide d'un procédé dont la précision est moindre que celui utilisé pour réaliser la fourchette 17. Ainsi, la fourchette 17 pourrait, par exemple, être obtenue par gravage d'une plaquette de silicium ou un électroformage du type LIGA ou même une mise en forme mécanique d'un métal sous forme amorphe.

**[0023]** De manière préférée, la fourchette 17 est rapportée sur la baguette 9 au moyen d'un tenon 20 afin de surélever la planche de ladite fourchette par rapport au plan de la baguette 9. Le tenon 20 peut être réalisé dans un matériau comme de l'acier, du laiton ou du maillechort et être, par exemple, chassé et/ou collé et/ou soudé dans la baguette 9 et la fourchette 17.

**[0024]** 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.

**[0025]** En particulier, les formes de l'ancre 3 et/ou du plateau 5 peuvent être différentes. L'ancre 3 peut ainsi comporter, par exemple, au moins un troisième bras destiné à recevoir au moins une troisième palette pour l'application de l'invention à un système d'échappement du type coaxial.

**[0026]** Il peut également être imaginé d'adapter la forme de la fourchette 17 et, plus précisément, celle des cornes 16 et 18 pour s'adapter à un autre type de plateau ou à un autre type de matériau de la cheville 7 pour éviter l'usure et les collements lors des contacts successifs.

**[0027]** Enfin, les premier et deuxième matériaux différents peuvent également s'entendre en une différence de revêtement extérieur alors que leur âme est identique. A titre d'exemple, la baguette 9 pourrait être ainsi formée de silicium revêtu de dioxyde de silicium et la fourchette 17 de silicium revêtu de diamant sans sortir du fait que le premier matériau de la baguette 9 est différent du deuxième matériau de la fourchette 17. La même réflexion vaut également pour l'un des matériaux dont la nature est identique à l'âme de l'autre matériau, l'autre matériau étant le seul à être revêtu.

### Revendications

1. Système d'échappement (1) comportant une ancre (3) munie d'une fourchette (17) destinée à coopérer avec une cheville (7) montée sur un plateau (5) caractérisé en ce que la baguette (9) de l'ancre (3) comporte un dard (15)

## CH 702 202 B1

venu de matière dans un premier matériau et en ce que la fourchette (17) est formée par un deuxième matériau et est rapportée sur la baguette (9) de l'ancre (3) afin d'optimiser les fonctions respectives de la fourchette (17) et de la baguette (9).

2. Système d'échappement (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le premier matériau et le deuxième matériau sont différents.
3. Système d'échappement (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins un des premier et deuxième matériaux est paramagnétique afin de réduire la sensibilité de l'ancre (3) aux champs magnétiques.
4. Système d'échappement (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier matériau de la baguette (9) est formé en un matériau dont la masse volumique est inférieure à  $8 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$  afin de limiter l'inertie de l'ancre (3).
5. Système d'échappement (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier matériau de la baguette (9) est choisi parmi le groupe comportant du silicium, du silicium revêtu d'une couche de dioxyde de silicium, du silicium revêtu d'une couche de diamant, du titane, de l'aluminium, du magnésium, de l'acier paramagnétique, un alliage de cuivre, un alliage de cobalt austénitique, ou un alliage de nickel austénitique.
6. Système d'échappement (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le deuxième matériau de la fourchette (17) est choisi parmi le groupe comportant du silicium, du silicium revêtu d'une couche de dioxyde de silicium, du silicium revêtu d'une couche de diamant, de l'alliage Cu-Be et du métal sous forme amorphe.
7. Système d'échappement (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la fourchette (17) est rapportée sur la baguette (9) au moyen d'un tenon (20) afin de surélever ladite fourchette par rapport au plan de la baguette (9).
8. Pièce d'horlogerie caractérisée en ce qu'elle comporte un système d'échappement (1) conforme à l'une des revendications précédentes.

