



(11) **EP 1 837 719 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:  
**03.06.2009 Bulletin 2009/23**

(51) Int Cl.:  
**G04B 17/06 (2006.01) G04B 18/00 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **06111726.3**

(22) Date de dépôt: **24.03.2006**

(54) **Balancier pour mouvement d'horlogerie**

Unruh für Uhrwerk

Balance for a clock movement

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL BA HR MK YU**

(43) Date de publication de la demande:  
**26.09.2007 Bulletin 2007/39**

(73) Titulaire: **Nivarox-FAR S.A.**  
**CH-2400 Le Locle (CH)**

(72) Inventeurs:  
• **Verardo, Marco**  
**2336 Les Bois (CH)**

• **Graf, Emmanuel**  
**2300 La Chaux-de-Fonds (CH)**  
• **Füssinger, Alexandre**  
**2075 Wavre (CH)**

(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al**  
**I C B,**  
**Ingénieurs Conseils en Brevets SA,**  
**7, rue des Sors**  
**2074 Marin (CH)**

(56) Documents cités:  
**CH-A- 276 197** **FR-A- 936 423**  
**IT-B- 578 680** **US-A- 1 350 035**

**EP 1 837 719 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**Arrière-plan de l'invention

**[0001]** La présente invention concerne un balancier pour mouvement d'horlogerie, comportant, une serge et des bras reliant la serge à un axe, et destiné à être associé à un ressort spiral pour constituer de manière classique l'oscillateur mécanique qui détermine la fréquence de base du mouvement d'une pièce d'horlogerie, en particulier d'une montre.

**[0002]** Actuellement, un balancier pour mouvement de montre, comprend une pièce en forme de roue comprenant la serge (ou jante), les bras et un certain agencement de masselottes fixées sur la serge du balancier qui permettent en ajustant leurs positions de modifier le balourd et le moment d'inertie du balancier.

**[0003]** La fréquence d'oscillation  $f$  d'un oscillateur à balancier-spiral est donnée par la relation :

$$1/f = 2\pi(I/M)^{0,5}$$

où  $I$  est le moment d'inertie du balancier autour de son axe de rotation et  $M$  est le couple élastique du spiral, exprimé en Nm/rad. Les fréquences usuelles des oscillateurs de montre s'échelonnent de 2,5 Hz à 5 Hz, par pas de 0,5 Hz afin qu'une durée d'une seconde corresponde à un nombre entier d'alternances de l'oscillateur. Un mouvement est donc conçu pour une fréquence donnée et l'ensemble balancier-spiral doit avoir cette fréquence-là, Dans la formule ci-dessus, on voit que le paramètre pertinent du balancier est le moment d'inertie. Comme la part des bras du balancier est très faible dans le moment d'inertie, celui-ci dépend avant tout des dimensions (diamètre et section transversale) ainsi que de la densité de la serge et des éléments qui lui sont liés.

**[0004]** Dans certains cas, le concepteur d'un mouvement d'horlogerie peut souhaiter utiliser un balancier de relativement grand diamètre, par exemple pour des raisons d'esthétique. Augmenter le diamètre sans changer le moment d'inertie peut se faire soit en diminuant la section de la serge, soit en utilisant un matériau de moindre densité. Dans les deux cas, le balancier aura une moindre masse, ce qui réduit les frottements dans les paliers, donc les perturbations de l'isochronisme du balancier en fonction des positions (verticales et horizontales) du mouvement. Cependant, une serge de section réduite devient trop faible, surtout si elle doit porter des masselottes de réglage.

**[0005]** Le document FR 936 423 divulgue un balancier pour mouvement d'horlogerie comportant une serge et des bras reliant la serge à l'axe de balancier et des masselottes permettant d'ajuster le balourd et de régler le moment d'inertie.

Résumé de l'invention

**[0006]** La présente invention vise à permettre de réaliser un oscillateur à balancier-spiral ayant un plus grand diamètre que d'habitude, limité au contour extérieur de la serge pour une même fréquence, ou ayant une fréquence plus élevée avec les mêmes dimensions qu'un oscillateur habituel, en évitant les inconvénients susmentionnés.

**[0007]** L'invention a également pour but de fournir un balancier de masse réduite afin d'augmenter les performances chronométriques de la montre qu'il équipe pour une inertie du balancier donnée.

**[0008]** A cet effet, un balancier selon l'invention est caractérisé en ce que la serge comporte des plots dirigés vers l'intérieur, ladite serge et lesdits plots étant traversés par un trou taraudé dans lequel des masselottes sont vissées depuis l'intérieur en ayant une longueur de filetage telle que leurs extrémités ne s'étendent pas au-delà de la surface extérieure de la serge. Les plots et les masselottes s'étendent à partir de la surface interne de la serge et sont de préférence, régulièrement réparties à l'intérieur de celle-ci. Ces plots peuvent être situées entre les bras ou dans des évidements prévus à la jonction entre les bras et la serge.

Description sommaire des dessins

**[0009]** D'autres particularités de l'invention apparaîtront dans la description suivante d'un mode de réalisation d'un balancier pour mouvement de montre, présenté à titre d'exemple non limitatif de l'invention en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective du balancier, et
- la figure 2 est une vue agrandie du niveau d'une masselotte.

Description détaillée d'un mode de réalisation de l'invention

**[0010]** Le balancier 1 représenté dans les figures 1 et 2 comporte une roue de balancier comprenant une serge 3 et par exemple quatre bras 4 faits d'une seule pièce avec la serge 3. Les bras 4 rayonnent à partir d'une partie centrale percée 5 qui est chassée sur un axe de balancier (non représenté). Comme on peut le voir, la surface interne 3a de la serge 3 comporte des plots 7, qui, dans cet exemple sont régulièrement répartis entre les bras 4. A noter que tout autre répartition des plots peut être envisagée par l'homme de métier. Ces plots 7 peuvent venir de matière avec la serge 3, ou être des éléments rapportés par tout moyen connu de l'homme de l'art, par exemple par soudage vissage etc.. Dans le cas où les plots sont rapportés, on pourra envisager de réaliser les plots et la serge en des matériaux différents, par exemple en CuBe pour la serge et en titane pour les plots afin d'en minimiser encore la masse. La serge 3 et les plots 7 sont

traversés par un trou taraudé 9. Les trous taraudés 9 sont prévus pour le vissage, depuis l'intérieur de la serge 3, de masselottes 11, dont le déplacement radial indiqué par les flèches va permettre d'ajuster le balourd et le moment d'inertie. Ces masselottes 11 sont constituées par des vis dont la tête comporte de préférence un moletage 13 facilitant la manipulation et dont la tige fileté 15 a une longueur telle que, pour le mouvement d'inertie maximum (vissage à fond) son extrémité ne dépasse pas de la surface extérieure de la serge 3. Selon une variante non représentée, les plots 7 peuvent être disposés dans des évidements prévus au niveau des bras.

**[0011]** A partir de la description qui vient d'être faite de multiples variantes de réalisation du balancier peuvent être conçues par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention définie par les revendications. Par exemple on peut prévoir selon une variante de disposer les plots 7 non pas sur la surface interne 3a de la serge 3 mais sur une des deux surfaces frontales 3b de la serge 3 tout veillant à ce qu'il ne dépassent la circonférence extérieure de la serge 3.

#### Revendications

1. Balancier pour mouvement d'horlogerie comportant une serge (3), des bras (4) reliant la serge (3) à l'axe de balancier et des masselottes (11) permettant d'ajuster le balourd et de régler le moment d'inertie, **caractérisé en ce que** la serge (3) comporte des plots (7) dirigés vers l'intérieur, ladite serge (3) et lesdits plots (7) étant traversés par un trou taraudé (9) dans lequel lesdites masselottes sont vissées depuis l'intérieur.
2. Balancier selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les plots sont dirigés radialement vers l'intérieur.
3. Balancier selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les plots sont disposés sur la surface interne de la serge du balancier.
4. Balancier selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les plots sont disposés sur l'une des surfaces frontales de la serge du balancier.
5. Balancier selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la longueur du filetage (15) correspond à la course maximum des masselottes (11) définie par la largeur des plots (7) et de la serge (3), sans débordement à l'extérieur de la serge (3).
6. Balancier selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les plots (7) sont disposés entre les bras (4).
7. Balancier selon l'une des revendications 1 à 5, **ca-**

**ractérisé en ce que** les plots (7) sont disposés dans des évidements prévus dans les bras (4).

#### 5 Claims

1. Balance for a timepiece movement including a fellowe (3), arms (4) connecting the fellowe (3) to the balance staff and inertia blocks (11) for adjusting the unbalance and regulating the moment of inertia, **characterized in that** the fellowe (3) includes studs (7) directed inwards, a threaded hole (9) into which said inertia blocks (11) are screwed from the inside, passing through said fellowe (3) and said studs (7).
2. Balance according to claim 1, **characterized in that** the studs are directed radially inwards.
3. Balance according to claim 1 or 2, **characterized in that** the studs are arranged on the inner surface of the balance fellowe.
4. Balance according to claim 1 or 2, **characterized in that** the studs are arranged on one of the frontal surfaces of the balance fellowe.
5. Balance according to any of claims 1 to 4, **characterized in that** the length of the thread (15) corresponds to the maximum travel of the inertia blocks (11) defined by the width of the studs (7) and the fellowe (3), without passing beyond the exterior of the fellowe (3).
6. Balance according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** the studs (7) are arranged between the arms (4).
7. Balance according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** the studs (7) are arranged in recesses provided in the arms (4).

#### Patentansprüche

1. Unruh für ein Uhrwerk umfassend einen Radkranz (3), Arme (4), welche den Radkranz (3) mit der Unruhachse verbinden, und Gewichtchen (11), welche es erlauben, das Ungleichgewicht anzupassen und das Trägheitsmoment einzustellen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Radkranz (3) Klötzchen (7) umfasst, die nach innen gerichtet sind, wobei der Radkranz (3) und die Klötzchen (7) von einem mit einem Innengewinde versehenen Loch (9) gequert werden, in dem die Gewichtchen von innen eingeschraubt sind.
2. Unruh nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klötzchen radial nach innen gerichtet sind.

3. Unruh nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klötzchen auf der inneren Oberfläche des Radkranzes der Unruh angeordnet sind.
4. Unruh nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klötzchen auf einer der Stirnflächen des Radkranzes der Unruh angeordnet sind. 5
5. Unruh nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge des Gewindes (15) einer maximalen Weglänge der Gewichtchen (11) entspricht, die von der Breite der Klötzchen (7) und des Radkranzes (3) definiert wird, ohne Überstehen am äusseren des Radkranzes (3). 10
6. Unruh nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klötzchen (7) zwischen den Armen (4) angeordnet sind. 15
7. Unruh nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klötzchen (7) in zu diesem Zweck in den Armen (4) vorgesehenen Ausnehmungen angeordnet sind. 20

25

30

35

40

45

50

55

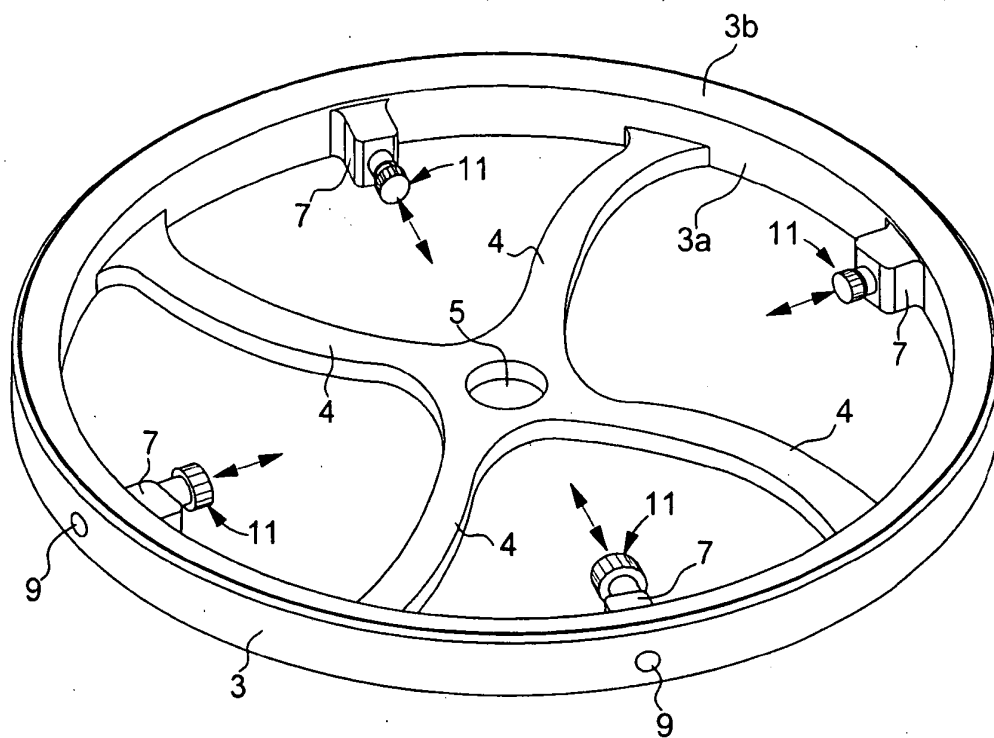


Fig. 1

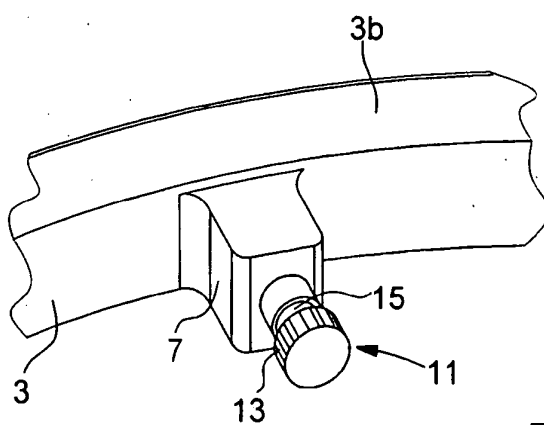


Fig. 2

**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**

- FR 936423 [0005]