



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
14.09.2005 Bulletin 2005/37

(51) Int Cl.7: **G04B 17/06**

(21) Numéro de dépôt: **05004288.6**

(22) Date de dépôt: **28.02.2005**

(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 MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

(72) Inventeur: **Golay, Jean-Pierre**
1950 Sion (CH)

(74) Mandataire: **Dietlin, Henri**
Dietlin & Cie S.A.
C.P. 5714
Bld St-Georges 72
1211 Genève 11 (CH)

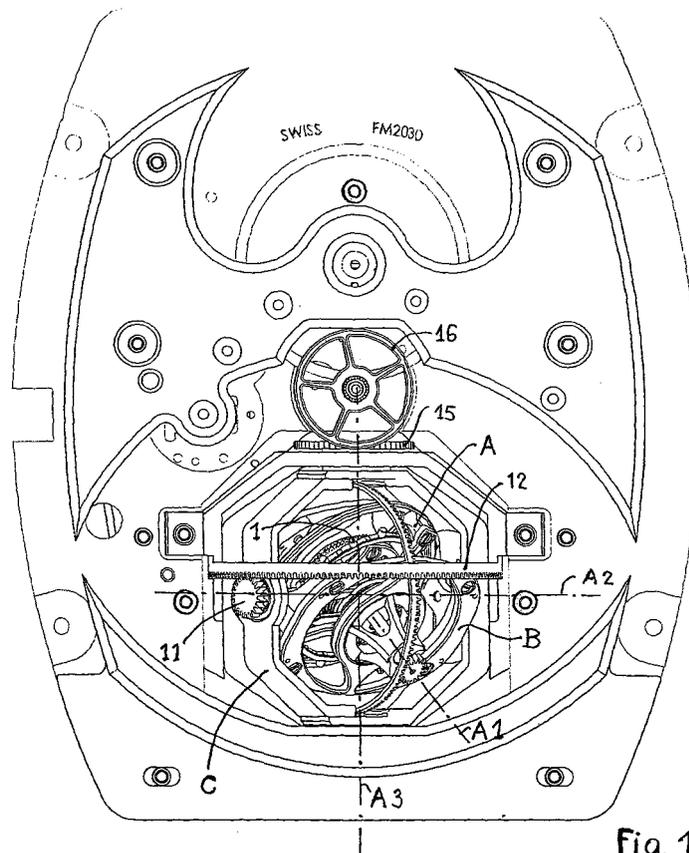
(30) Priorité: **09.03.2004 CH 3942004**

(71) Demandeur: **Franck Muller-Watchland SA**
1294 Genthod (CH)

(54) **Tourbillon tri-axial pour pièce d'horlogerie, notamment montre-bracelet**

(57) Le tourbillon tri-axial comprend une première cage (A) contenant le balancier (1), la roue d'échappement (2) et le pignon d'échappement (3) en rotation selon un premier axe (A1) et montée dans une deuxième cage (B) tournant autour d'un deuxième axe (A2), la

deuxième cage (B) étant à son tour montée rotative dans une troisième cage (C) tournant autour d'un troisième axe (A3) fixe par rapport à la pièce d'horlogerie, les trois axes (A1,A2,A3) étant perpendiculaires l'un par rapport à l'autre.



Description

[0001] La présente invention a pour objet un tourbillon tri-axial pour pièce d'horlogerie, notamment montre-bracelet.

[0002] En fonctionnement, la marche d'une pièce d'horlogerie n'est pas la même lorsque celle-ci est en position verticale ou en position horizontale. Une montre de poche peut par exemple être réglée assez facilement car elle est placée la plupart du temps en position verticale. Le réglage effectué dans cette position pourra être réalisé facilement, et il sera possible de rester à une variation de 0 à 1 seconde par jour. En revanche, si l'on place la montre de poche en position horizontale, c'est à dire posée par exemple sur une table, on remarquera que la variation de marche sera alors d'environ 10 secondes par jour.

[0003] Une montre-bracelet est en général portée en position horizontale. Cependant, suivant le porteur, la position moyenne de la montre peut varier considérablement. Si par conséquent elle est réglée en position horizontale, elle pourra, dans certains cas, montrer une variation de marche relativement importante.

[0004] Pour remédier à cet inconvénient, la titulaire a proposé un tourbillon bi-axial décrit dans le brevet suisse N° ... (Demande n° 590/2003) ainsi qu'un tourbillon tri-axial décrit dans le brevet suisse N° ... (Demande N° 1282/2001). Le principal problème posé par ces tourbillons bi-axiaux ou tri-axiaux se résume à la production de mécanismes aussi peu volumineux que possible, de manière à pouvoir être logés dans une montre-bracelet qui reste relativement mince. Il est donc nécessaire de trouver des mécanismes répondant à ce critère.

[0005] Le tourbillon tri-axial, notamment pour montre-bracelet selon l'invention, est caractérisé en ce que le tourbillon comprend une cage contenant le balancier et l'échappement en rotation selon un axe, la cage étant montée dans une deuxième cage de manière à pouvoir tourner autour d'un autre axe, la deuxième cage étant à son tour montée rotative dans une troisième cage tournant autour d'un axe fixe par rapport à la pièce d'horlogerie, les trois axes étant perpendiculaires l'un par rapport à l'autre.

[0006] Selon un mode d'exécution préféré, le tourbillon tri-axial est entraîné par une roue motrice montée sur la platine de la pièce d'horlogerie, laquelle entraîne un pignon solidaire de la troisième cage, et fait tourner ladite cage autour de son axe mettant ainsi en rotation un pignon engrénant avec une couronne fixée sur la platine de la pièce d'horlogerie, ce qui entraîne en rotation la cage autour de son axe, la deuxième cage mettant en rotation la première cage autour de son axe par l'intermédiaire d'une couronne et du pignon de secondes solidaire de la troisième cage, et ainsi transmettre l'énergie provenant de la roue motrice à l'ensemble formé par le pignon d'échappement, la roue d'échappement et le balancier placé dans la première cage.

[0007] Le dessin représente, à titre d'exemple, un mo-

de d'exécution d'un tourbillon tri-axial pour pièce d'horlogerie, selon l'invention.

[0008] Dans le dessin :

5 la figure 1 est une vue en perspective d'un tourbillon tri-axial monté sur la platine d'une pièce d'horlogerie et,
la figure 2 est une coupe du tourbillon selon l'axe du balancier dans laquelle, pour plus de clarté, la platine et la roue des heures fixe ne sont pas représentées.

[0009] Le tourbillon tri-axial représenté dans les figures 1 et 2 a été développé pour une montre bracelet. Cette utilisation n'est cependant pas limitative, et le tourbillon peut être utilisé pour équiper des montres de poche ou des pendulettes.

[0010] Le tourbillon tri-axial comprend une cage de tourbillon A contenant le balancier 1, la roue d'échappement 2 et le pignon d'échappement 3. Cette cage est placée dans une deuxième cage B dans laquelle elle tourne sur les deux paliers 4, 5, et qui porte la roue des secondes fixe 6 dans laquelle engrène le pignon d'échappement 3. La cage B tourne elle-même dans la troisième cage C sur deux paliers 7, 8. La troisième cage C est dotée d'une couronne dentée 9 dans laquelle engrène le pignon de secondes 10 solidaire de la cage A.

[0011] La cage C porte à l'une de ses extrémités tournantes un pignon 11 engrenant lui-même avec une roue des heures fixe 12 logée dans la platine du mouvement. La cage C tourne sur deux paliers 13, 14 solidaires du mouvement, et porte sur l'un de ses points de pivotement un pignon 15 entraîné par la roue de centre 16 du mouvement. (Figure 1).

[0012] Les paliers 4 et 5 de la cage A, et les paliers 8 et 14 des cages B, respectivement de la cage C, sont comme représentés dans le dessin, des paliers à rubis. Les paliers 7 et 13 de la cage B, respectivement de la cage C, sont des paliers à roulements à billes.

[0013] La cage A comprenant le balancier 1, la roue d'échappement 2, et le pignon d'échappement 3, effectue sa rotation selon l'axe A1, alors que les cages B et C tournent sur leur axe A2 et A3, les trois axes A1, A2, et A3, étant perpendiculaires l'un par rapport à l'autre.

[0014] Le fonctionnement du tourbillon décrit dans les figures 1 et 2 s'explique aisément comme suit :

[0015] Sous l'effet de la force motrice de la roue 16 (figure 1), le pignon 15 va mettre en mouvement la cage C qui tourne autour de son axe A3. Par l'intermédiaire du pignon 11 et de la couronne fixe 12, la cage B va elle-même tourner autour de son axe A2, et mettre en mouvement la cage A autour de son axe A1 grâce à sa couronne 9 et au pignon de secondes 10 solidaire de la cage A et transmettre l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'échappement et du balancier 1.

[0016] Il est évident pour l'homme de métier que la construction du tourbillon décrit à l'aide des figures 1 et 2 est caractérisée par une mise en relation dudit tour-

billon selon trois axes, ce qui permet de diminuer considérablement les variations de marche de la pièce d'horlogerie dues à sa position, et de rendre cette dernière totalement indépendante de son positionnement par rapport à la gravité terrestre. La précision de marche de la montre est ainsi considérablement améliorée. D'autre part, si le tourbillon tri-axial qui vient d'être décrit est placé de manière à être visible dans une fenêtre pratiquée dans le cadran, l'aspect esthétique de la pièce d'horlogerie est particulièrement plaisant.

[0017] Finalement, la durée de rotation de chacune des cages peut être affichée sur le cadran de la pièce d'horlogerie au moyen d'aiguilles conventionnelles ou d'un dispositif d'affichage rétrogradant.

Revendications

1. Tourbillon tri-axial pour pièce d'horlogerie, notamment montre-bracelet, **caractérisé en ce que** le tourbillon comprend une première cage (A) contenant le balancier (1) et l'échappement (2 et 3), en rotation selon un axe (A1), une deuxième cage (B) étant à son tour montée rotative autour de son axe (A2) dans une troisième cage (C) tournant autour d'un axe (A3) fixe par rapport à la pièce d'horlogerie, les trois axes (A1, A2, et A3) étant perpendiculaires l'un par rapport à l'autre. 20
2. Tourbillon tri-axial selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une roue motrice (16) montée sur la platine de la pièce d'horlogerie entraîne un pignon (15) solidaire de la troisième cage (C) et fait tourner ladite cage (C) autour de son axe (A3) mettant ainsi en rotation un pignon (11) engrénant avec une couronne (12) fixée sur la platine de la pièce d'horlogerie, ce qui entraîne en rotation la deuxième cage (B) autour de son axe (A2), la deuxième cage (B) mettant en rotation la première cage (A) autour de son axe (A1) par l'intermédiaire d'une couronne (9) et du pignon de secondes (10) solidaire de la cage (A), et ainsi transmettre l'énergie provenant de la roue motrice (16) à l'ensemble formé par le pignon d'échappement (3), la roue d'échappement (2) et le balancier (1) placé dans la cage (A). 45
3. Tourbillon tri-axial selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la rotation des cages (A, B, C) autour des axes (A1, A2, A3) est effectuée sur des paliers à billes (7, 13) ou des paliers à rubis (4, 5, et 8, 14). 50
4. Tourbillon selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la troisième cage (C) est entraînée en rotation autour de son axe (A3) par un pignon (15) solidaire de la cage, et en contact avec une roue motrice (16) située sur la platine de la pièce d'horlogerie. 55
5. Tourbillon selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la deuxième cage (B) est placée à l'intérieur de la cage (C) et entraînée autour de son axe (A2) par un pignon (11) engrénant sur une couronne dentée (12) solidaire de la platine. 5
6. Tourbillon selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la première cage (A) est placée à l'intérieur de la deuxième cage (B) et entraînée autour de son axe (A1) par un pignon de secondes (10) de la pièce d'horlogerie engrénant sur une couronne dentée (9) solidaire de la troisième cage (C). 10
7. Tourbillon selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la troisième cage (C) se présente sous la forme d'un arceau tournant autour de son axe (A3), la deuxième cage (B) étant montée rotative sur des paliers placés sur les deux branches latérales de l'arceau. 15
8. Tourbillon selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la deuxième cage (B) se présente sous la forme de deux pièces annulaires réunies par des entretoises latérales portant les paliers de rotation de la cage, à l'intérieur de laquelle la première cage (A) est montée. 25

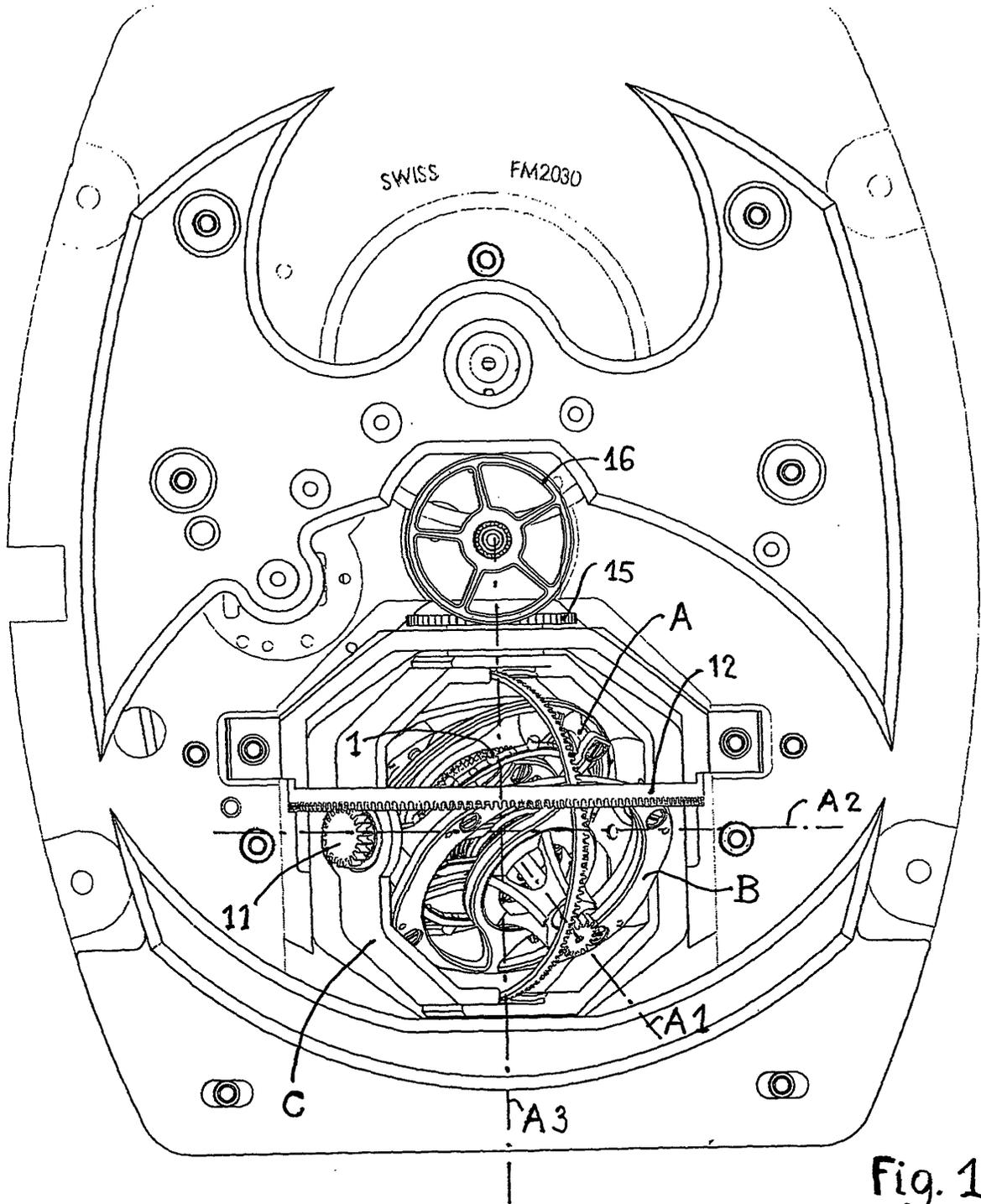


Fig. 1

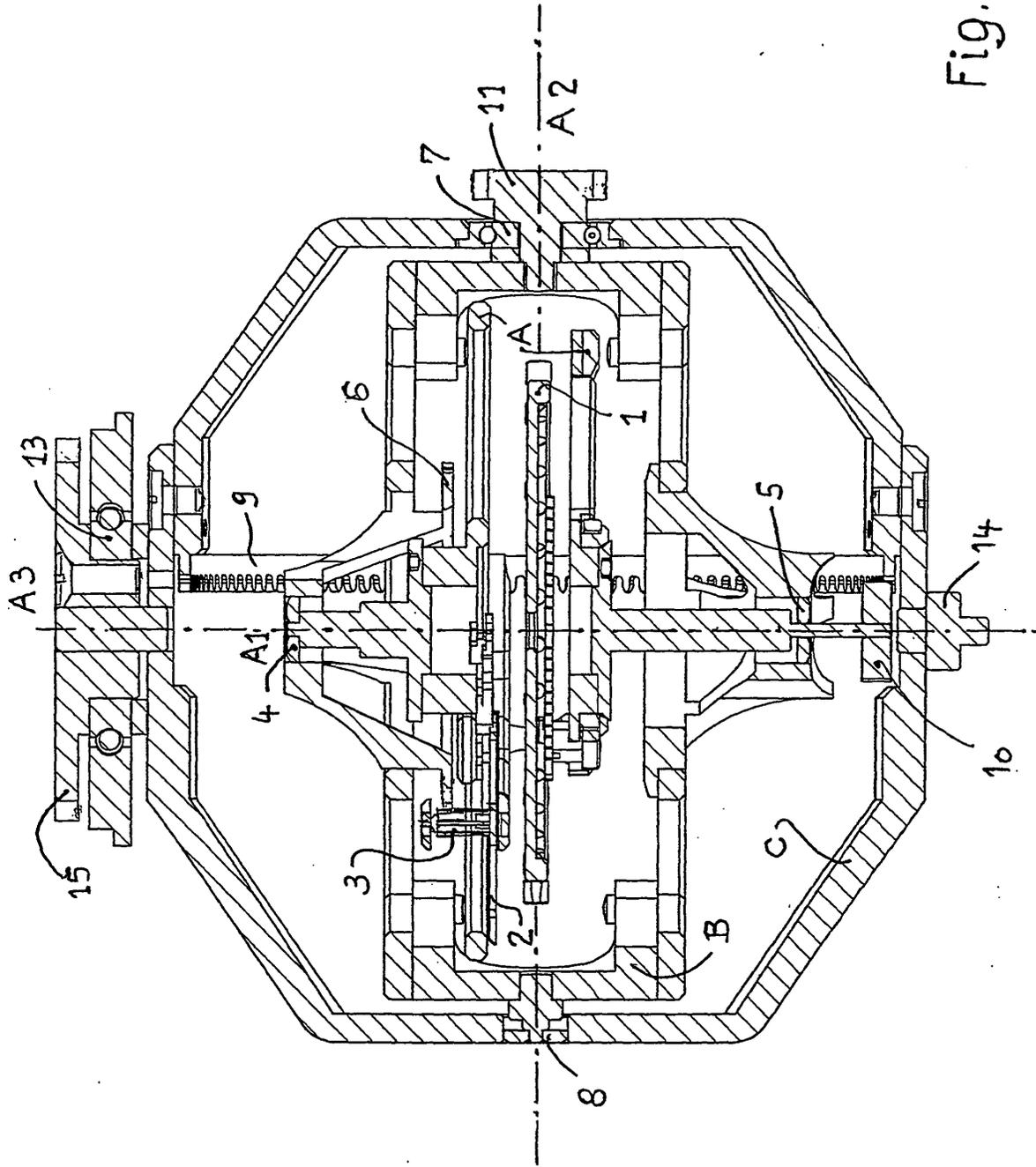


Fig. 2