



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **701 490 A1**

(51) Int. Cl.: **G04B 17/28** (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01127/09

(22) Date de dépôt: 17.07.2009

(43) Demande publiée: 31.01.2011

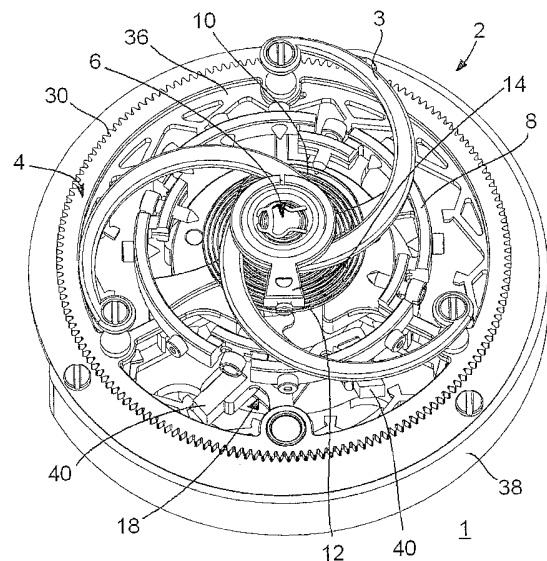
(71) Requérant:
Franck Müller Watchland S.A., Route de Malagny 22
1294 Genthod (CH)

(72) Inventeur(s):
Golay, Jean-Pierre, CH 1950 SION (CH)

(74) Mandataire:
Dietlin & Cie SA, Boulevard St-Georges 72
Case postale 5714
1211 Genève 11 (CH)

(54) **TOURBILLON A ROUE D'ECHAPPEMENT FIXE.**

(57) La présente invention concerne un tourbillon (1) pour mouvement horloger comportant une cage (2) destinée à être montée rotative sur un élément de bâti du mouvement horloger, la cage portant un résonateur mécanique (8, 10) ainsi qu'une ancre (18) agencée pour coopérer, d'une part, avec le résonateur mécanique et, d'autre part, avec une roue d'échappement (36). En particulier, la roue d'échappement (36) est destinée à être montée fixe sur un élément de bâti du mouvement horloger de manière à être coaxiale à la cage et présente une denture interne.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un tourbillon pour mouvement horloger -comportant une cage, destinée à être montée rotative sur un élément de bâti du mouvement horloger, la cage portant un résonateur mécanique ainsi qu'une ancre agencée pour coopérer, d'une part, avec le résonateur mécanique et, d'autre part, avec une roue d'échappement.

Etat de la technique

[0002] De nombreux dispositifs réglants de type tourbillon sont connus et ce, depuis fort longtemps. Un but principal de ces dispositifs est de faire prendre au balancier spiral toutes les positions verticales en fonction du temps pour moyenner l'effet de la gravité sur la régularité de marche de ce résonateur.

[0003] Un exemple de tourbillon conventionnel est décrit dans l'ouvrage intitulé «Théorie d'horlogerie», de C.-A. Reymondin et al., édité par la Fédération des Ecoles Techniques (Suisse), ISBN 2-940025-10-X, à la page 167.

[0004] Il ressort de cette description que le tourbillon comporte une cage, montée pivotante entre la platine et un pont de tourbillon et, portant un ensemble balancier spiral ainsi qu'un échappement comprenant une ancre et une roue d'échappement. Le tourbillon fonctionne comme un mobile de secondes, c'est-à-dire qu'il engrène avec la roue de moyenne par un pignon solidaire de la cage, tandis que le pignon d'échappement engrène avec une couronne dentée solidaire du bâti du mouvement.

[0005] La plupart des tourbillons connus présente une cage effectuant une rotation sur elle-même en une minute. Certains tourbillons sont également connus présentant une période de rotation plus courte, de l'ordre de 30 secondes. Toutefois, le rapport d'engrenage entre le pignon d'échappement et la couronne dentée ne permet pas de réaliser un tourbillon dont la période de rotation serait plus faible, permettant ainsi d'améliorer l'effet recherché par la mise en œuvre d'un tel dispositif.

[0006] Des tourbillons présentant une cage pivotant suivant deux ou trois axes ont été proposés dans l'art antérieur pour limiter davantage l'effet de la gravité sur la régularité de marche du résonateur. Ces constructions sont toutefois très complexes, rendant les montres correspondantes très coûteuses.

Divulgaration de l'invention

[0007] Un but principal de la présente invention est d'améliorer l'effet obtenu par la mise en œuvre des tourbillons connus de l'art antérieur, en proposant un tourbillon dont le fonctionnement permet de limiter l'impact de la gravité sur la marche de son résonateur davantage que dans un tourbillon simple axe tel que décrit ci-dessus.

[0008] A cet effet, la présente invention concerne plus particulièrement un tourbillon du type mentionné plus haut, caractérisé par le fait que la roue d'échappement est destinée à être montée fixe sur un élément de bâti du mouvement horloger de manière à être coaxiale à la cage.

[0009] De manière avantageuse, la roue d'échappement présente une denture interne.

[0010] Grâce à ces caractéristiques, la cage du tourbillon selon l'invention peut présenter une période de rotation relativement faible, puisque celle-ci peut notamment être de l'ordre de quelques secondes, pour atteindre le but visé.

[0011] De manière préférée, le tourbillon comprend une base présentant une première portion destinée à être montée fixe sur un élément de bâti du mouvement et solidaire de la roue d'échappement et, une seconde portion agencée pour être rotative en référence à la première portion et portant la cage.

[0012] Par ailleurs, l'ancre comporte avantageusement un bâti présentant un axe longitudinal X1, aux première et seconde extrémités duquel sont respectivement disposés au moins un organe de pivotement et une fourchette, l'ancre présentant en outre au moins deux palettes agencées dans la région médiane du bâti, de part et d'autre de l'axe longitudinal X1.

[0013] En outre, le bâti de l'ancre présente préférablement, du côté de sa première extrémité, deux branches portant chacune un organe de pivotement et agencées à distance l'une de l'autre de manière à définir entre elles un passage pour la roue d'échappement.

[0014] Dans ce cas, chacune des branches porte un pivot coopérant avec un palier solidaire de la cage.

[0015] Selon un mode de réalisation préféré, la cage effectue une rotation sur elle-même en une période sensiblement comprise entre 2 et 30 secondes.

[0016] Par ailleurs, la présente invention concerne également un mouvement horloger comportant un tel tourbillon ainsi qu'une pièce d'horlogerie munie d'un tel mouvement.

Brève description des dessins

[0017] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation préféré qui suit, faite en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels:

[0018] la fig. 1 représente une vue en perspective simplifiée d'un tourbillon selon un mode de réalisation préféré de la présente invention;

[0019] la fig. 2 représente une vue en coupe latérale simplifiée du tourbillon de la fig. 1

[0020] la fig. 3 représente une vue en coupe latérale simplifiée d'une variante de réalisation du tourbillon de la fig. 1, et;

[0021] la fig. 4 représente une vue en perspective simplifiée d'un détail de construction du tourbillon selon la présente invention.

Mode(s) de réalisation de l'invention

[0022] Les figures représentent un tourbillon selon un mode de réalisation préféré de la présente invention. Plus précisément, le tourbillon illustré est du type tourbillon volant, à titre non limitatif. Le mouvement horloger sur lequel le tourbillon est destiné à être monté n'a pas été représenté pour plus de clarté des figures.

[0023] Les fig. 1 et 2 représentent ce tourbillon 1 dans des vues respectives en perspective et en coupe simplifiées.

[0024] Le tourbillon comporte une cage tournante 2 comprenant des ponts supérieurs 3 et inférieur 4, reliés au moyen de pieds 5 et, portant chacun un palier de balancier 6 et 7. Un balancier 8 est monté pivotant dans les paliers 6 et 7, par son arbre 9, ce dernier portant en outre un spiral 10 dont l'extrémité externe 12 est solidaire d'un porte-piton 14 monté sur le pont supérieur 3. L'arbre 9 porte également des petit et grand plateaux 16, 17 agencés pour coopérer avec une ancre 18.

[0025] L'ancre 18 est montée pivotante dans deux paliers 20, 21 disposés respectivement dans le pont inférieur 4 et dans un pont d'ancre 22 solidaire du pont inférieur 4. Celle-ci coopère, de manière conventionnelle, avec une cheville 24 portée par le grand plateau 17, au moyen d'une fourchette 25, et avec un évidement 26 du petit plateau 16 au moyen d'un dard 28.

[0026] La structure de l'ancre 18 sera exposée plus en détail en relation avec la figure 4.

[0027] Dans le mode de réalisation illustré, l'énergie nécessaire à l'entretien des oscillations du balancier spiral lui est transmise par l'intermédiaire d'une denture 30 ménagée directement dans la périphérie du pont inférieur 4.

[0028] La cage 2 est destinée à être assemblée à un élément de bâti de mouvement horloger par l'intermédiaire d'un roulement à billes 32, monté dans une bague 33, destinée à être solidaire du bâti, en étant lui-même rendu solidaire du pont inférieur au moyen d'un écrou 35.

[0029] Par ailleurs, le tourbillon 1 comporte également une roue d'échappement 36, à denture interne, destinée à être rendue solidaire du bâti du mouvement horloger, en étant coaxiale à la cage du tourbillon. A cet effet, la roue d'échappement est fixée sur un support 38 solidaire de la bague 33 dans laquelle est monté le roulement à billes 32.

[0030] L'ancre 18 comprend des première et secondes palettes 40 agencées pour coopérer avec la roue d'échappement 36.

[0031] Grâce à ces caractéristiques, le fonctionnement de l'échappement du tourbillon selon la présente invention est inversé par rapport au fonctionnement d'un échappement conventionnel, c'est-à-dire que la roue d'échappement reste immobile tandis que la transmission de la force depuis la source d'énergie mécanique du mouvement, combinée aux oscillations de l'ancre, entraîne la rotation de la cage et donc une rotation de l'ancre à l'intérieur de la roue d'échappement.

[0032] Il est ainsi possible de réduire la période de la rotation de la cage du tourbillon de manière substantielle. A titre d'exemple, la roue d'échappement 36 illustrée comprend 15 dents. Si le balancier spiral est agencé de manière à présenter une fréquence d'oscillations de 2,5 Hz, la cage du tourbillon effectuera un tour complet sur elle-même en seulement 6 secondes, soit une rotation nettement plus rapide que les tourbillons conventionnels.

[0033] La fig. 3 représente une variante de réalisation du tourbillon des fig. 1 et 2 qui ne sera pas décrite en détail.

[0034] En effet, la variante de réalisation de la fig. 3 ne se distingue de la première variante que par le fait que la force est transmise, depuis la source d'énergie mécanique du mouvement horloger à la cage du tourbillon, par l'intermédiaire d'un pignon denté 42 solidaire du pont inférieur 4.

[0035] Les autres caractéristiques étant par ailleurs identiques à ce qui a déjà été décrit, les avantages mentionnés ci-dessus sont également obtenus par la mise en œuvre de cette variante de réalisation.

[0036] La figure 4 représente l'ancre 18 dans une vue en perspective simplifiée.

[0037] Il ressort de cette figure que l'ancre comporte un bâti 50 d'axe longitudinal X1 suivant lequel il présente deux niveaux superposés. Le bâti 50 présente des première et seconde extrémités 51, 52. La première extrémité 51 porte un pivot 54, sur chacun des niveaux, destiné à coopérer avec un palier 20, 21 de la cage 2. La seconde extrémité porte, sur ses deux niveaux respectifs, la fourchette 25 et le dard 28.

[0038] En outre, deux bras 56 s'étendent de part et d'autre de l'axe longitudinal du bâti, dans sa région médiane, chaque bras portant une palette 40 à son extrémité. Les palettes sont orientées du côté de la première extrémité pour pouvoir coopérer avec la denture interne de la roue d'échappement.

[0039] On notera que les deux niveaux sont espacés l'un de l'autre de telle manière qu'ils définissent un passage pour la roue d'échappement entre les deux pivots 54. En outre, cette construction en deux niveaux permet de dégager des évidements dans la structure du bâti 50 afin d'alléger l'ancre et en réduire l'inertie.

[0040] La description qui précède s'attache à décrire un mode de réalisation particulier à titre d'illustration non limitative et, l'invention n'est pas limitée à la mise en œuvre de certaines caractéristiques particulières qui viennent d'être décrites, comme par exemple le type de tourbillon illustré et décrit, c'est-à-dire un tourbillon volant. En effet, tout autre type de tourbillon connu pourra être mis en œuvre en relation avec l'invention, éventuellement à deux ou trois axes. De même, l'ancre pourra présenter une forme différente sans sortir du cadre de l'invention.

[0041] L'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour adapter le contenu de la présente divulgation à ses propres besoins et mettre en œuvre un tourbillon différent du mode de réalisation décrit ici, mais dans lequel la roue d'échappement est destinée à être montée fixe sur un élément de bâti du mouvement horloger de manière à être coaxiale à la cage, sans sortir du cadre de la présente invention. On rappellera que la présente invention concerne également un mouvement horloger dans lequel le tourbillon décrit est monté ainsi qu'une pièce d'horlogerie munie d'un tel mouvement horloger.

Revendications

1. Tourbillon (1) pour mouvement horloger comportant une cage (2) destinée à être montée rotative sur un élément de bâti du mouvement horloger, ladite cage portant un résonateur mécanique (8, 10) ainsi qu'une ancre (18) agencée pour coopérer, d'une part, avec ledit résonateur mécanique et, d'autre part, avec une roue d'échappement (36), caractérisé en ce que ladite roue d'échappement (36) est destinée à être montée fixe sur un élément de bâti du mouvement horloger de manière à être coaxiale à ladite cage.
2. Tourbillon (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite roue d'échappement (36) présente une denture interne.
3. Tourbillon (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend une base présentant une première portion (33, 38) destinée à être montée fixe sur un élément de bâti du mouvement et solidaire de ladite roue d'échappement (36) et, une seconde portion (32) agencée pour être rotative en référence à ladite première portion et portant ladite cage (2).
4. Tourbillon (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite ancre (18) comporte un bâti (50) présentant un axe longitudinal X1, aux première et seconde extrémités (51, 52) duquel sont respectivement disposés au moins un organe de pivotement (54) et une fourchette (25), ladite ancre (18) présentant en outre au moins deux palettes (40) agencées dans la région médiane dudit bâti (50), de part et d'autre dudit axe longitudinal X1.
5. Tourbillon (1) selon la revendication 4, caractérisé en ce que le bâti (50) de ladite ancre (18) présente, du côté de ladite première extrémité (51), deux branches portant chacune un organe de pivotement (54) et agencées à distance l'une de l'autre de manière à définir entre elles un passage pour ladite roue d'échappement (36).
6. Tourbillon (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que chacune desdites branches porte un pivot (54) coopérant avec un palier (20, 21) solidaire de ladite cage (2).
7. Tourbillon (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un organe denté (4, 30, 42) solidaire de ladite cage (2) et destiné à être agencé en prise avec un mobile du mouvement horloger relié cinématiquement à une source d'énergie de ce dernier.
8. Tourbillon (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite cage (2) effectue une rotation sur elle-même en une période sensiblement comprise entre 2 et 30 secondes.
9. Mouvement horloger comportant une source d'énergie mécanique reliée cinématiquement à un train d'engrenages comportant un mobile disposé en prise avec un tourbillon (1) comportant une cage (2) destinée à être montée rotative sur un élément de bâti du mouvement horloger, ladite cage (2) portant un résonateur mécanique (8, 10) ainsi qu'une ancre (18) agencée pour coopérer, d'une part, avec ledit résonateur mécanique et, d'autre part, avec une roue d'échappement (36), caractérisé en ce que ladite roue d'échappement (36) est montée fixe sur un élément de bâti du mouvement horloger en étant coaxiale à ladite cage (2).
10. Mouvement horloger selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite roue d'échappement (36) présente une denture interne.
11. Mouvement horloger selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que ledit tourbillon (1) comprend une base présentant une première portion (33, 38) montée fixe sur un élément de bâti du mouvement horloger et solidaire de ladite roue d'échappement et une seconde portion (32) agencée pour être rotative en référence à ladite première portion et portant ladite cage.
12. Pièce d'horlogerie comportant un tourbillon (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

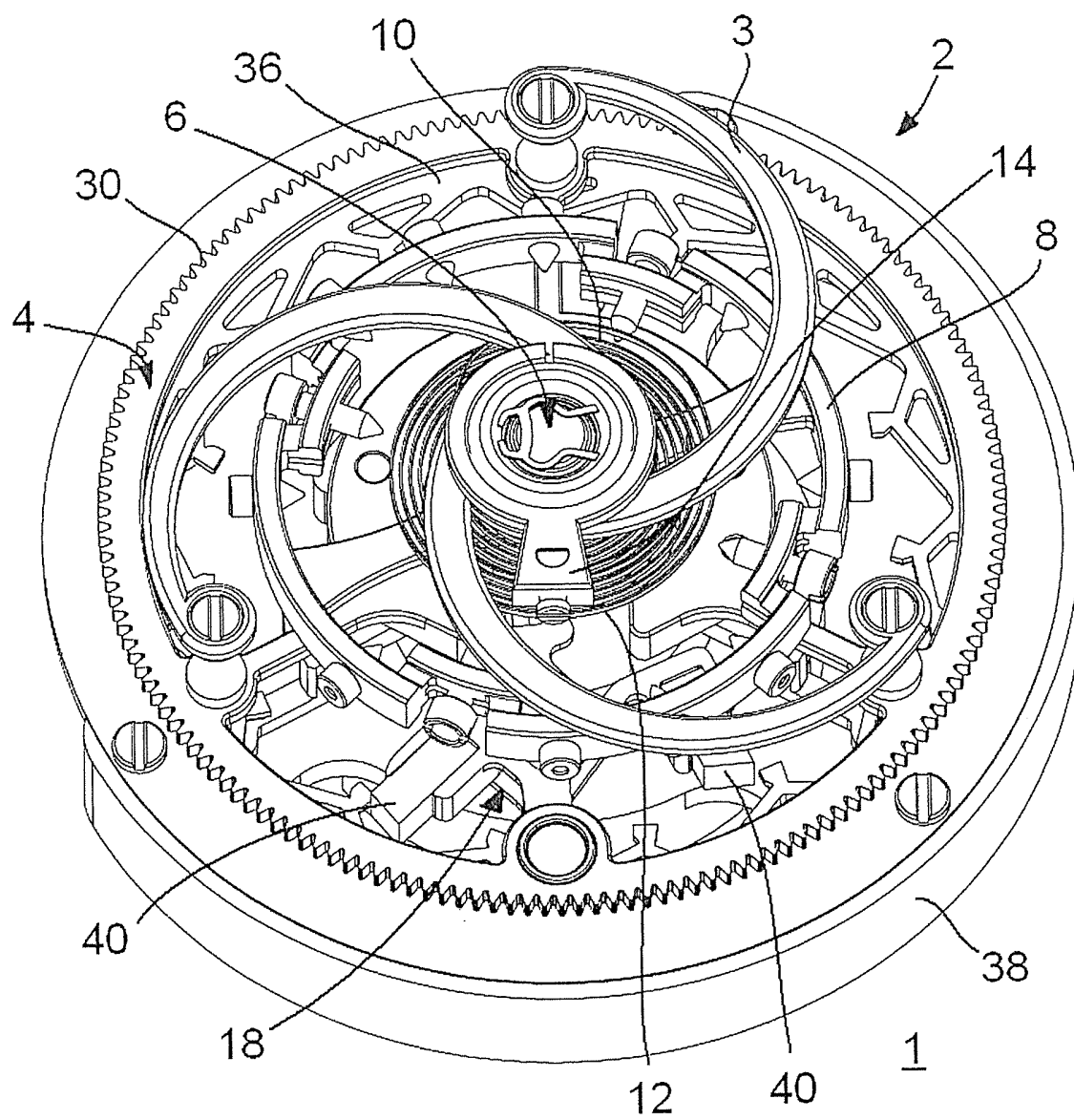


Fig. 1

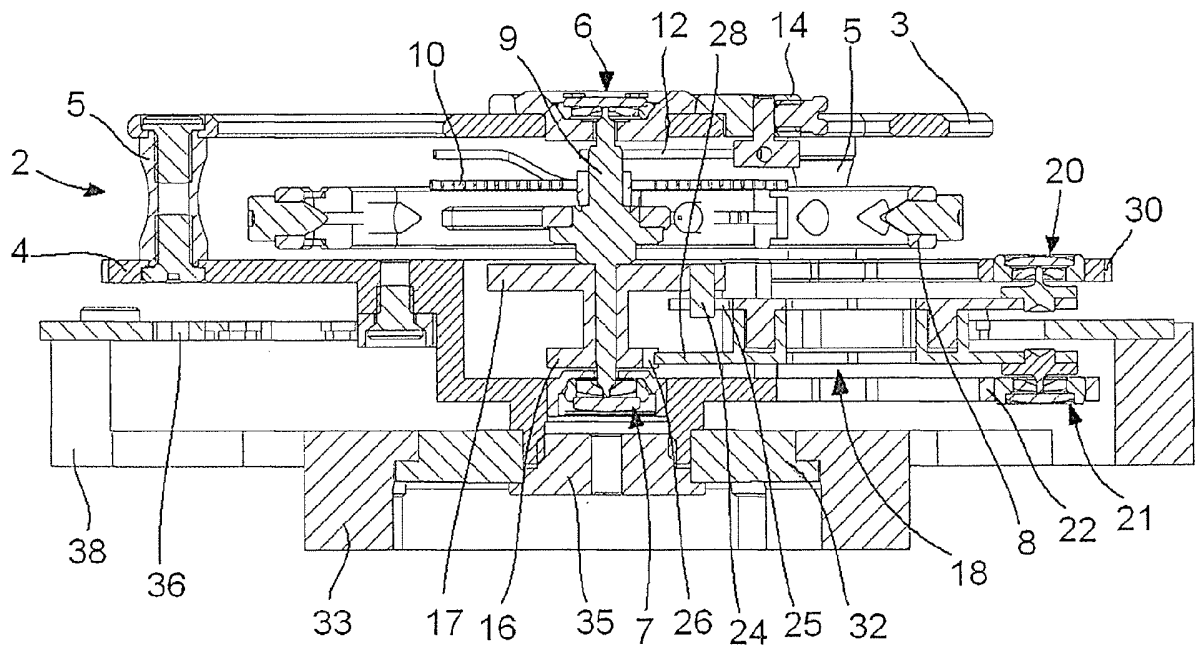


Fig. 2

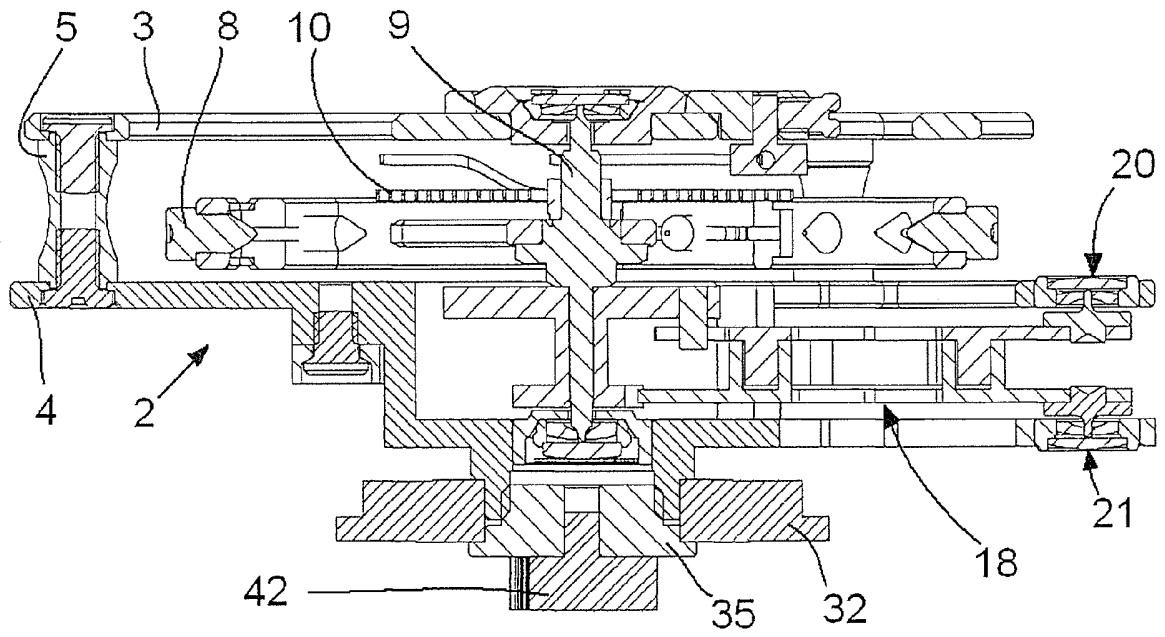


Fig. 3

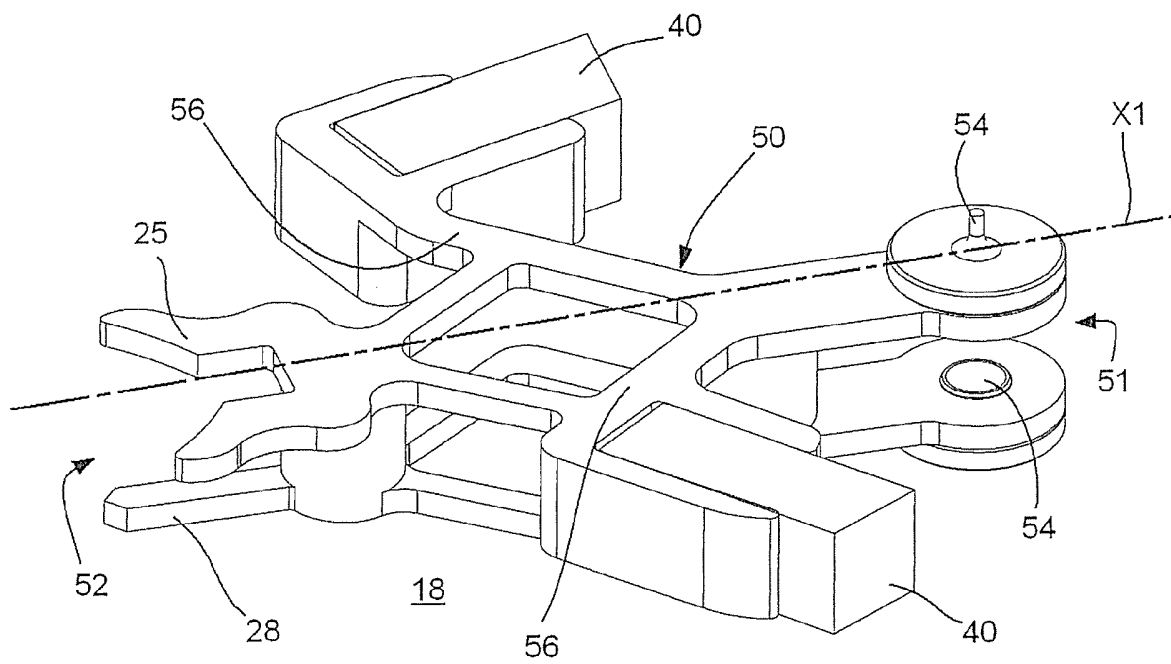


Fig. 4

**RAPPORT DE RECHERCHE RELATIF À LA
DEMANDE DE BREVET SUISSE**

Numéro de la demande: CH01127/09

Classification de la demande (CIB):
G04B17/28**Domaines recherchés (CIB):**
G04B**DOCUMENTS PERTINENTS:**

(référence du document, catégorie, revendications concernées, indications des parties significatives (*))

- 1 Reinhard Meis, "Le Tourbillon, La Fascination de la Technique Horlogère", Les Editions de l'Amateur, 01.01.1990, 2-85917-097-9
 Catégorie: **X** Revendications: **1-2, 7-10, 12**
 * page 4 colonne 2 ligne 1-8, page 74 §2; fig. 114, 230 et 233 *
 Catégorie: **A** Revendications: **4**

- 2 Derek Pratt, A true whirlwind? Albert H. Potter's 12-second tourbillon, British Horological Journal, 01.05.2000
 Catégorie: **X** Revendications: **1, 7-9, 12**
 * page 166 colonne 3 lignes 4-16, fig. 3-8 *
 Catégorie: **A** Revendications: **4**

- 3 George Daniels, "Watchmaking", Edition Philip Wilson, 01.01.1999, 0-85667-497-4
 Catégorie: **X** Revendications: **1, 8-9, 12**
 * page 299 ligne 21 - page 300 ligne 5; fig. 555 *
 Catégorie: **A** Revendications: **4**

- 4 [Online] The german "cabinotier", PuristSPro, 04.03.2007,
<http://www.watchprosite.com/show-forumpostf.classic/li-16/pi-2164217/li-338642/s-0/> ,
 Retrieved on: 03.03.2010
 Catégorie: **X** Revendications: **1, 8-9, 12**
 * post du 02.03.2007 à 15:28; post du 04.03.2007 à 16:49 *

- 5 [Online] Echappements Christian Klins, Forum Horloger du site horlogerie suisse.com, 28.06.2009, <http://www.horlogerie-suisse.com/forum/viewtopic.php?f=1&t=10067&p=87735>,
 Retrieved on: 03.03.2010
 Catégorie: **X** Revendications: **1, 8-9, 12**
 * posts du 28.06.2009 à 00:34, du 28.06.2009 à 21:45 *

- 6 FR919477 A (DEVAUD HUBERT) 10.03.1947
 Catégorie: **X** Revendications: **1, 9, 12**
 * page 1 colonne 1 lignes 1-10; page 4 colonne 1 ligne 51 - colonne 2 ligne 63 *

- 7 WO2008125503 A1 (COMPLITIME SA [CH]; GREUBEL ROBERT [CH]; FORSEY STEPHEN [CH]) 23.10.2008
 Catégorie: **A** Revendications: **1-2, 9-10, 12**
 * [0001]; [0019]; rev. 1, 3 *

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS:

X:	remettent en question, à eux seuls, la nouveauté et/ou l'activité inventive	P:	ont été publiés entre la date de dépôt de la demande de brevet objet de la recherche et la date de priorité revendiquée
Y:	remettent en question, à l'appui d'un document de la même catégorie, l'activité inventive	D:	ont été fournis par le demandeur avec la demande de brevet
A:	définissent l'état général de la technique sans avoir de pertinence particulière pour la nouveauté et l'activité inventive	E:	documents de brevets dont la date de dépôt ou de priorité se situe avant la date de dépôt de la demande de brevet objet de la recherche mais qui ont été publiés seulement après cette date
		&:	membre de la même famille de brevets; document correspondant

La recherche se base sur la version des revendications déposée initialement. Une nouvelle version des revendications déposée ultérieurement (art. 51 al. 2 OBI) n'est pas prise en considération.

Le présent rapport de recherche a été établi pour les revendications, pour lesquelles les taxes requises ont été payées.

Chercheur: Camicas-Aycardi Georges, Berne

Fin de la recherche: 03.03.2010

TABLEAU DES FAMILLES DES BREVETS CITÉS

Les membres de la famille sont mentionnés conformément à la base de données de l'Office européen des brevets. L'Office européen des brevets et l'Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle ne garantissent pas ces données. Celles-ci sont fournies uniquement à titre d'information.

FR919477 A	10.03.1947	FR919477 A	10.03.1947
WO2008125503 A1	23.10.2008	EP2132604 A1	16.12.2009
		US2010046329 A1	25.02.2010
		WO2008125503 A1	23.10.2008