(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
3 mars 2016 (03.03.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/030257 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G04B 18/00 (2006.01) *G04B 18/06* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2015/069085

(22) Date de dépôt international :
19 août 2015 (19.08.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
14182777.4 29 août 2014 (29.08.2014) EP

(71) Déposant : **NIVAROX-FAR S.A.** [CH/CH]; Avenue du Collège 10, CH-2400 Le Locle (CH).

(72) Inventeurs : **GRAF, Emmanuel**; Jolimont 5, CH-2400 Le Locle (CH). **STRANCZL, Marc**; Chemin du Canal 1, CH-1260 Nyon (CH).

(74) Mandataire : **ICB INGÉNIEURS CONSEILS EN BREVETS SA**; SUPPER, Marc, Fbg de l'Hôpital 3, CH-2001 Neuchâtel (CH).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

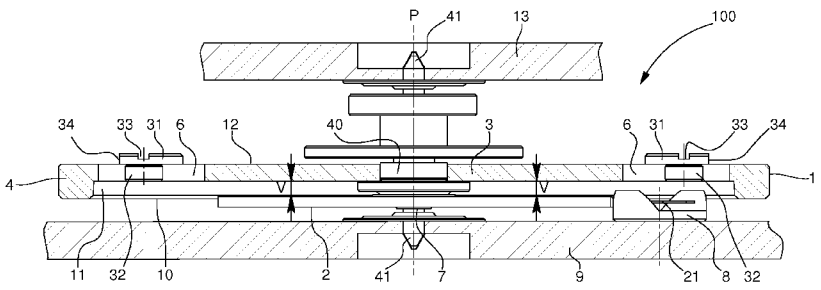
Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

(54) **Title** : CLOCK BALANCE/HAIRSPRING ASSEMBLY

(54) **Titre** : ENSEMBLE BALANCIER-SPIRAL D'HORLOGERIE

Fig. 2
B-B



(57) **Abstract** : The invention relates to a balance/hairspring assembly comprising a balance swinging about a balance arbour and a hairspring in which an inner coil is attached to the balance arbour or to a ferrule mounted secured to the arbour and in which an outer coil is attached to a stud secured to a bridge, the balance including a hub, a felloe, an arm connecting the hub to the felloe, a front surface having a countersink and a rear surface, the arm comprising an opening for receiving and holding a counterweight, and the hairspring being mounted opposite the front surface of the balance. According to the invention, the counterweight is mounted on the arm on the side of the rear surface of the balance, the distance between the bottom of the countersink of the front surface of the balance and the hairspring is within a predetermined interval of 0.05 mm to 1.50 mm.

(57) **Abrégé** : L'invention se rapporte à un système balancier-spiral comportant un

[Suite sur la page suivante]

WO 2016/030257 A1

balancier oscillant autour d'un arbre de balancier et un spiral dont une spire intérieure est fixée à l'arbre de balancier ou à une virole montée solidaire de l'arbre et dont une spire extérieure est fixée à un piton solidaire d'un pont, le balancier comportant un moyeu, une serge, un bras reliant le moyeu à la serge, une face avant présentant une noyure et une face arrière, le bras comportant un logement pour la réception et le maintien d'une masselotte, et le spiral étant monté en regard de la face avant du balancier. Selon l'invention, la masselotte est montée sur le bras sur le côté de la face arrière du balancier, la distance entre le fond de la noyure de la face avant du balancier et le spiral est comprise dans un intervalle prédéterminé compris entre 0.05mm et 1.50mm.

Ensemble balancier-spiral d'horlogerie

Domaine de l'invention

L'invention se rapporte à un ensemble balancier-spiral dont le balancier présente des moyens de réglage de l'inertie.

L'invention concerne également un mouvement d'horlogerie comprenant un tel système ainsi qu'une pièce d'horlogerie équipée d'un tel mouvement.

Arrière-plan de l'invention

Il est connu du brevet CH 705 238 un balancier à masselottes pincées permettant un réglage de l'inertie et/ou de l'équilibrage. Le balancier présente deux bras comportant chacun un logement pour la réception et le pincement en position d'une tige d'une masselotte. En fonction du sens de montage du balancier dans le mouvement il se peut que l'accès aux masselottes positionnées du côté noyuré du balancier soit difficile, voire impossible et nécessite alors un démontage. De plus, dans le cas où la distance entre le piton et le diamètre intérieur de la serge est trop faible les masselottes peuvent percuter le piton, nuisant alors au bon fonctionnement du balancier.

Résumé de l'invention

L'invention a notamment pour objectif de pallier les différents inconvénients de ces techniques connues.

Plus précisément, un objectif de l'invention est de fournir un balancier permettant d'obtenir un mouvement d'horlogerie compact.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un système balancier-spiral permettant un accès aisé aux masselottes pour le réglage de l'inertie après l'emboîtage.

L'invention a également pour objectif, au moins dans un mode de réalisation particulier, de fournir un système balancier-spiral qui soit simple à mettre en œuvre et peu coûteux.

Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront plus clairement par la suite, sont atteints selon l'invention à l'aide d'un système balancier-spiral comportant au moins un balancier oscillant autour d'un axe de pivotement via un arbre de balancier monté entre une platine et un pont (9) et aligné sur ledit axe de pivotement, et au moins un spiral dont une spire intérieure est fixée audit arbre de balancier ou à une virole montée solidaire dudit arbre de balancier et dont une spire extérieure est fixée à un piton solidaire du pont portant ledit arbre, ledit balancier comportant un moyeu de balancier, une serge, au moins un bras reliant ledit moyeu à ladite serge, une face avant présentant une noyure et une face arrière, ledit au moins un bras comportant un logement pour la réception et le maintien d'une masselotte, et ledit spiral étant monté en regard de la face avant du balancier.

Selon l'invention, ladite masselotte est montée sur le côté de la face arrière du balancier, sur ledit au moins un bras dudit balancier, et en ce que la distance entre le fond de la noyure de la face avant du balancier et le spiral est comprise dans un intervalle prédéterminé compris entre 0.05mm et 1.50mm

Conformément à d'autres variantes avantageuses de l'invention :

- la valeur de l'intervalle prédéterminé est comprise entre 0.10mm et 0.70mm ;

- la au moins une masselotte comprend une tête et une tige, la tête reposant contre la face arrière dudit balancier, et la tige reposant dans le logement ;

- la tête de la au moins une masselotte comprend des moyens de manipulation de manière à régler la au moins une masselotte depuis la face arrière du balancier ;

- la tige est affleurante avec le fond de la noyure de la face avant du balancier de manière à ce que la noyure ne présente pas d'élément saillant ;

- le diamètre de la tige de la au moins une masselotte est au moins égal à la largeur du logement ;

- l'au moins un bras, la serge et le moyeu forment un élément monobloc.

L'invention concerne aussi un mouvement d'horlogerie comprenant un système oscillateur balancier-spiral conforme à l'invention.

L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comprenant un mouvement horloger conforme à l'invention.

Ainsi, l'objet de la présente invention, par ses différents aspects fonctionnels et structurels décrits ci-dessus, permet d'obtenir un mouvement horloger comprenant un système balancier-spiral dont l'accès aux moyens de réglage de l'inertie est particulièrement aisé.

Description sommaire des dessins

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation particulier de l'invention, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des figures annexées, parmi lesquelles :

- la figure 1a est une vue de dessous d'un balancier conforme à l'invention ;

- la figure 1b est une vue en coupe selon la ligne A-A de la figure 1 d'un balancier conforme à l'invention ;

- la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne A-A de la figure 1 d'un système balancier-spiral conforme à l'invention équipant un mouvement horloger.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

Un ensemble balancier-spiral selon un exemple de réalisation va maintenant être décrit dans ce qui suit faisant référence conjointement aux figures 1a, 1b et 2.

L'invention concerne ainsi un système balancier-spiral d'horlogerie, destiné à être incorporé à un mécanisme oscillateur au sein d'un mouvement d'horlogerie, et comportant au moins un balancier 1 oscillant autour d'un axe de pivotement P via un arbre de balancier 40 aligné sur l'axe P et au moins un spiral 2.

Comme on peut l'observer à la figure 2, l'arbre de balancier 40 est monté entre une platine 13 et un pont 9, l'arbre de balancier 40 présentant à chacune de ses extrémités un pivot 41 conique pour permettre à l'arbre de balancier 40 de pivoter autour de l'axe de pivotement P en limitant les frottements. Une spire intérieure (non visible sur les figures) du spiral 2 est fixée à l'arbre de balancier 40 ou à une virole 7 pouvant être monobloc avec le spiral 2 montée solidaire de l'arbre de balancier 40 et une spire extérieure 21 du spiral 2 est fixée à un piton 8 solidaire d'un pont 9.

L'invention est décrite ici dans le cas particulier d'un organe régulateur à balancier unique et spiral unique, l'homme du métier saura extrapoler l'invention aux cas de plusieurs balanciers et/ou plusieurs spiraux.

Comme on peut l'observer sur les figures, le balancier 1 comporte un moyeu 3 portant l'arbre de balancier 40, une serge 4, au moins un bras 5 reliant le moyeu 3 à la serge 4, une face avant 10 présentant une noyure 11 et une face arrière 12 plane pouvant aussi être noyurée. Le bras 5 comporte un logement 6 pour la réception et le maintien d'au moins une masselotte 30, et le spiral 2 est monté en regard de la face avant 10 du balancier 1 recevant la noyure 11.

Comme on peut l'observer sur les figures 1a et 1b, le balancier 1 comporte des parties rigides constituées par le moyeu 3, la serge 4, et le bras 5 reliant la serge 4 au moyeu 2. Le logement 6 est délimité, d'une part par une partie rigide du balancier 1, et d'autre part une portion 61 déformable élastiquement.

Le bras 5 comporte un logement 6 pour la réception et le pincement en position d'une tige 32 d'une masselotte 30. Cette masselotte 30 comporte une tête 31 présentant des moyens de manipulation tels qu'un profil de réglage 33 agencé pour coopérer avec un outil, tel qu'un tournevis. Ainsi, la masselotte 30 peut être réglée depuis ladite face arrière 12 du balancier 1. La tige 32 de la masselotte 30 prolonge la tête 31, laquelle est de diamètre supérieur à celui de la tige 32.

Le diamètre de la tige 32 de la masselotte 30 est choisi supérieur à la largeur du logement 6 de manière que la tige 32 soit retenue par la portion 61 déformable élastiquement, la portion 61 exerçant une force de rappel.

Avantageusement, la longueur de la tige 32 n'excède pas l'épaisseur du bras 5, de telle manière que la tige 32 ne soit pas saillante et ainsi optimiser l'agencement des pièces au sein du mouvement pour gagner en compacité.

Cette configuration simple d'une masselotte 30 constituée uniquement de la tête 31 et de la tige 32 est favorable pour un montage de la masselotte sur le balancier 1 depuis le fond de ce dernier.

La masselotte 30, une fois pincée dans le logement 6, est orientable angulairement par le biais d'un outil sans être gêné par le spiral 2 ou par le peu de place disponible. La masselotte 30 comporte un balourd réalisé au moyen d'un méplat 34 pratiqué sur la tête 31, tel que visible sur la figure 1a, pour permettre l'ajustement d'inertie du balancier 1.

Selon l'invention, la masselotte 30 est montée sur le côté de la face arrière 12 du balancier 1, la tête 31 reposant contre la face arrière 12 du balancier 1 sous le bras 5, la distance entre le fond de la noyure de la face avant 10 du balancier 1 et le spiral 2 est comprise dans un intervalle V

prédéterminé compris entre 0.05mm et 1.50mm. De manière plus préférentielle, l'intervalle V prédéterminé est compris entre 0.10mm et 0.70mm. Une telle disposition permet d'obtenir un agencement compact et ainsi réduire l'encombrement du mouvement horloger.

De manière particulièrement avantageuse, la tige 32 est affleurante avec le fond de la noyure 11 de la face avant 10 du balancier 1 de manière à ce que la noyure 11 ne présente pas d'élément saillant, le piton 8 pouvant alors être agencé au plus près de la serge 4, le piton 8 pouvant même se trouver au plus près du fond de la noyure 11.

Le bras 5, la serge 4 et le moyeu 3 forment un même élément monobloc, le balancier 1 pouvant être réalisé dans un matériau métallique.

L'invention concerne également un mouvement horloger et une pièce d'horlogerie équipés d'un système balancier-spiral conforme à l'invention.

Grâce à ces différents aspects de l'invention, on dispose d'un système balancier-spiral compact permettant de réduire l'épaisseur du mouvement horloger et implicitement l'épaisseur de la boite de montre de manière à fournir une montre relativement fine.

Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à l'exemple illustré et est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art.

NOMENCLATURE

1. Balancier,
2. Spiral,
21. Spire extérieure,
3. Moyeu,
4. Serge,
5. Bras,
6. Logement,
61. Portion élastique,
7. Virole,
8. Piton,
9. Pont,
10. Face avant,
11. Noyure,
12. Face arrière,
13. Platine,
30. Masselotte,
31. Tête,
32. Tige,
33. Profil de réglage
34. Méplat,
40. Arbre de balancier,
41. Pivot,
P. Axe de pivotement,
V. Valeur prédéterminée.

REVENDICATIONS

1. Système (100) balancier-spiral comportant au moins un balancier (1) oscillant autour d'un axe de pivotement (P) via un arbre de balancier (40) monté entre une platine (13) et un pont (9) et aligné sur ledit axe de pivotement (P), et au moins un spiral (2) dont une spire intérieure est fixée audit arbre de balancier (40) ou à une virole (7) montée solidaire dudit arbre de balancier (40) et dont une spire extérieure est fixée à un piton (8) solidaire dudit pont (9) portant ledit arbre de balancier (40), ledit balancier (1) comportant un moyeu (3) de balancier (1), une serge (4), au moins un bras (5) reliant ledit moyeu (3) à ladite serge (4), une face avant (10) présentant une noyure (11) et une face arrière (12), ledit au moins un bras (5) comportant un logement (6) pour la réception et le maintien d'au moins une masselotte (30), et ledit spiral (2) étant monté en regard de la face avant (10) du balancier,

caractérisé en ce que ladite au moins une masselotte (30) est montée sur la face arrière (12) du balancier (1), sur ledit au moins un bras (5) dudit balancier (1), et en ce que la distance entre le fond de la noyure de ladite face avant (10) dudit balancier (1) et ledit spiral (2) est comprise dans un intervalle (V) prédéterminé compris entre 0.05mm et 1.50mm.

2. Système (100) selon la revendication 1, dans lequel la valeur dudit intervalle prédéterminé est comprise entre 0.10mm et 0.70mm.

3. Système (100) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel ladite au moins une masselotte (30) comprend une tête (31) et une tige (32), ladite tête (31) reposant contre la face arrière (12) dudit balancier (1), et ladite tige (32) reposant dans ledit logement (6).

4. Système (100) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel ladite tête (31) de ladite au moins une masselotte (30) comprend des moyens de manipulation de manière à régler ladite au moins une masselotte (30) depuis ladite face arrière (12) du balancier (1).

5. Système (100) selon la revendication 3, dans lequel ladite tige (32) est affleurante avec le fond de la noyure (11) de la face avant (10)

dudit balancier (1) de manière à ce que la noyure (11) ne présente pas d'élément saillant.

6. Système (100) selon la revendication 3 ou 4, dans lequel le diamètre de ladite tige (32) de ladite au moins une masselotte (30) est au moins égal à la largeur dudit logement (6).

7. Système (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel ledit au moins un bras (5), ladite serge (4) et ledit moyeu (3) forment un élément monobloc.

8. Mouvement d'horlogerie comprenant un système (100) balancier-spiral selon l'une des revendications 1 à 7.

9. Pièce d'horlogerie comprenant un mouvement selon la revendication 8.

Fig. 1a

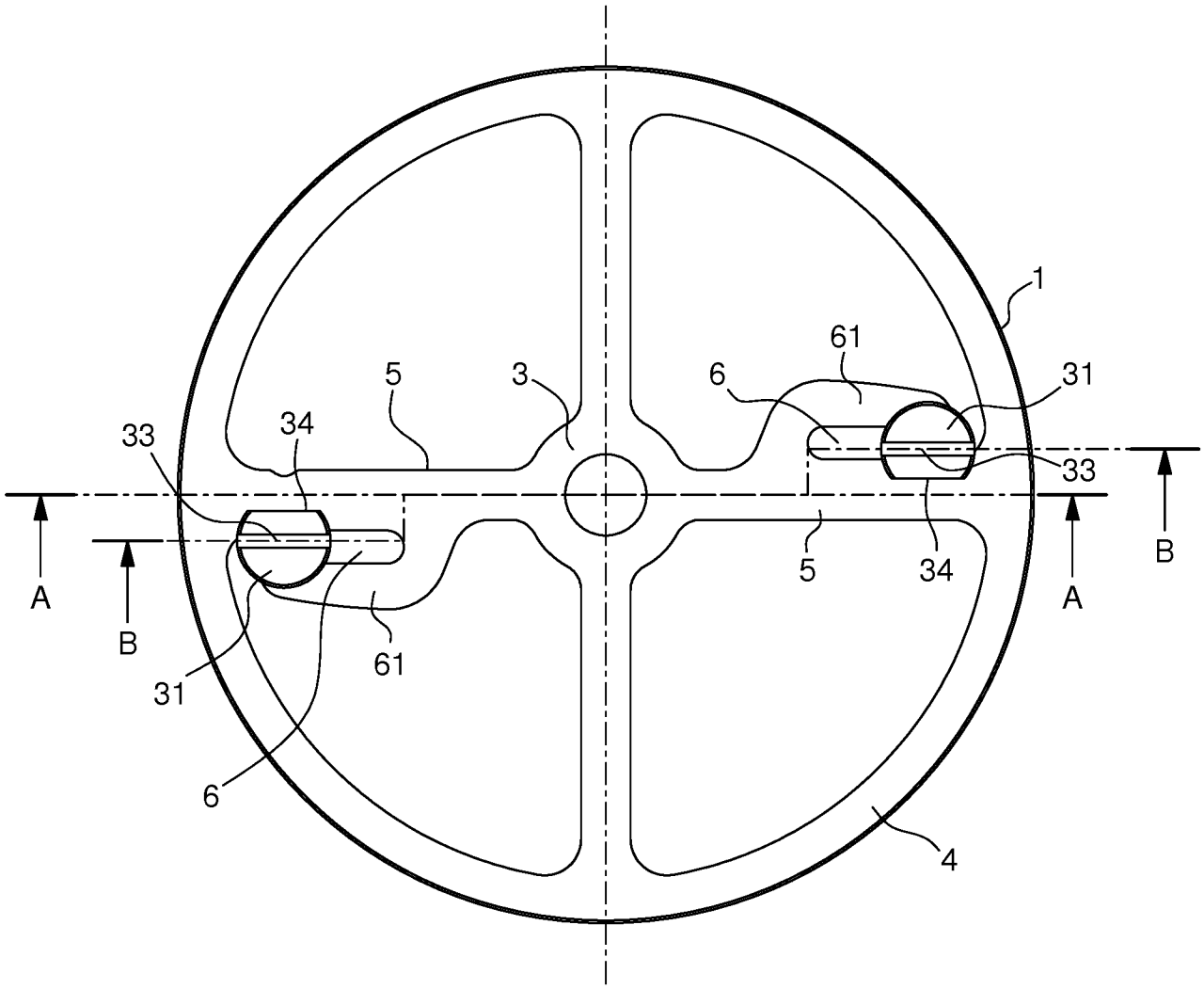
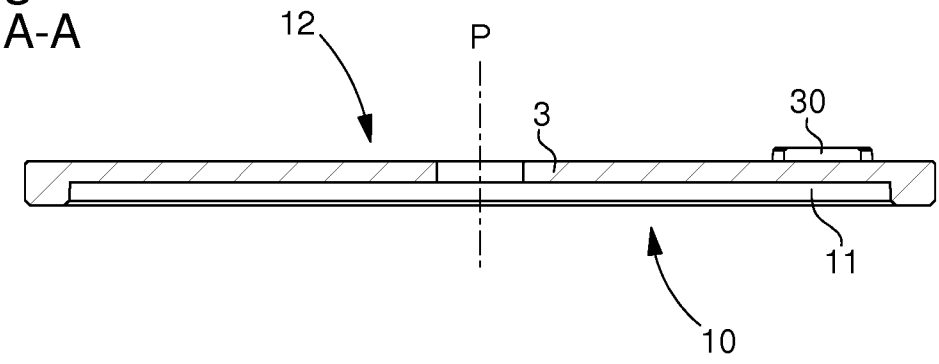


Fig. 1b

A-A



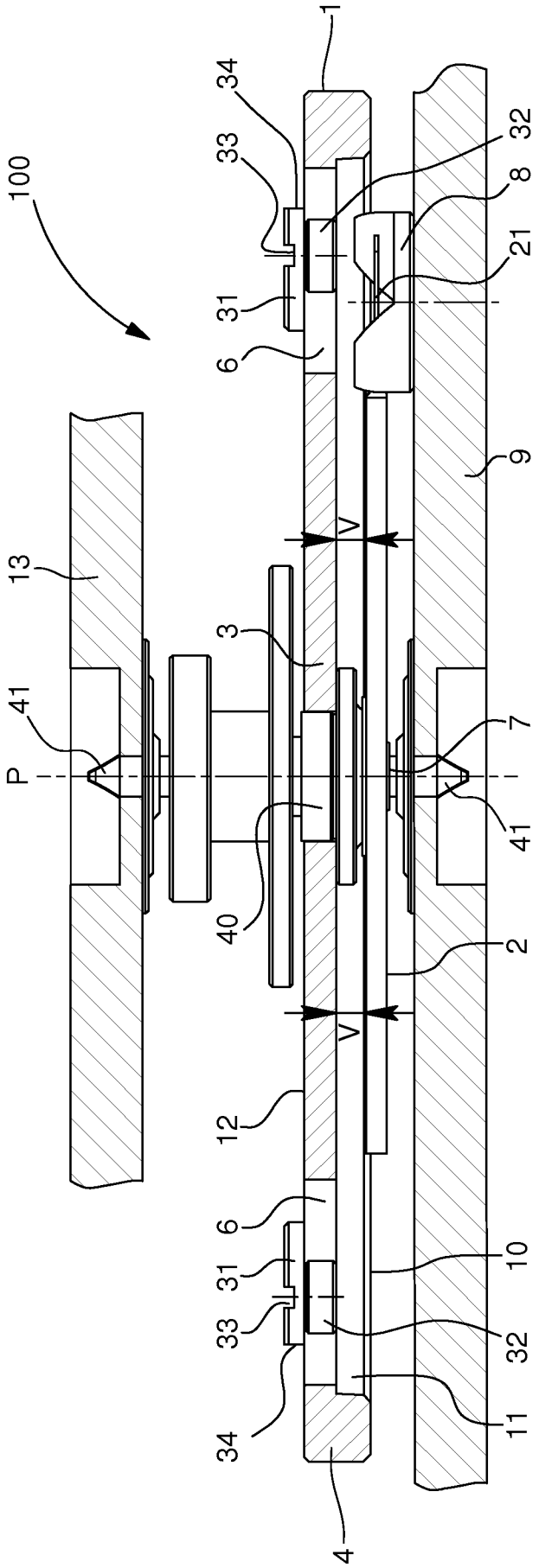


Fig. 2
B-B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/069085

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G04B18/00 G04B18/06
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CH 705 238 A2 (NIVAROX SA [CH]) 15 January 2013 (2013-01-15) cited in the application paragraphs [0006], [0010], [0015] - [0017], [0019]; claim 1; figures 1, 2	1-9
Y	US 2 880 570 A (MAXIME FAVRET ET AL) 7 April 1959 (1959-04-07) columns 1-3, lines 15-18,49-61; 53-71;1-2, 31-41,57-64; figures 1-3	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 October 2015	06/11/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Camatchy Toppé, A

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/069085

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CH 705238 A2	15-01-2013	NONE	
US 2880570 A	07-04-1959	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2015/069085

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G04B18/00 G04B18/06
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
G04B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	CH 705 238 A2 (NIVAROX SA [CH]) 15 janvier 2013 (2013-01-15) cité dans la demande alinéas [0006], [0010], [0015] - [0017], [0019]; revendication 1; figures 1, 2 -----	1-9
Y	US 2 880 570 A (MAXIME FAVRET ET AL) 7 avril 1959 (1959-04-07) colonnes 1-3, lignes 15-18,49-61; 53-71;1-2, 31-41,57-64; figures 1-3 -----	1-9

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
30 octobre 2015	06/11/2015

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Camatchy Toppé, A

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2015/069085

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 705238 A2	15-01-2013	AUCUN	
US 2880570 A	07-04-1959	AUCUN	