



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**02.03.2016 Bulletin 2016/09**

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

(21) Numéro de dépôt: **14182343.5**

(22) Date de dépôt: **26.08.2014**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Etats d'extension désignés:  
**BA ME**

(72) Inventeurs:  
 • **Graf, Emmanuel**  
**2400 Le Locle (CH)**  
 • **Stranczl, Marc**  
**1260 Nyon (CH)**

(71) Demandeur: **Nivarox-FAR S.A.**  
**2400 Le Locle (CH)**

(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al**  
**ICB**  
**Ingénieurs Conseils en Brevets SA**  
**Faubourg de l'Hôpital 3**  
**2001 Neuchâtel (CH)**

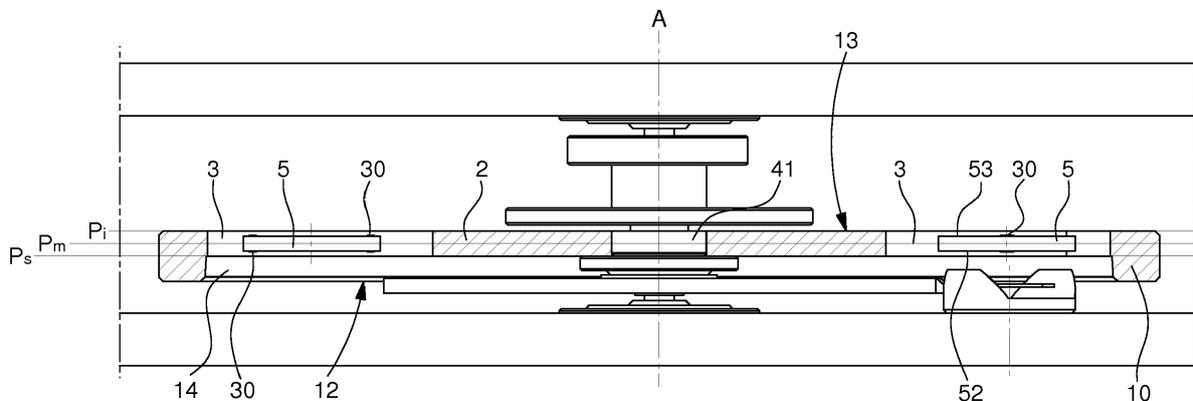
(54) **Balancier à réglage d'inertie**

(57) Balancier à réglage d'inertie, pour pièce d'horlogerie, comprenant un moyeu définissant l'axe de pivotement du balancier, une serge, un voile s'étendant entre un plan inférieur et un plan supérieur de part et d'autre d'un plan médian, le voile comprenant au moins un bras reliant la serge au moyeu, le bras comprenant un loge-

ment configuré pour recevoir et maintenir en place au moins une masselotte.

La masselotte présente une face avant et une face arrière et est intégrée dans le bras du balancier, de manière que les faces avant et face arrière sont sensiblement dans le plan supérieur et le plan inférieur.

Fig. 3



## Description

### Domaine de l'invention

**[0001]** L'invention se rapporte à un balancier à réglage d'inertie présentant des moyens de réglage de l'inertie.

**[0002]** 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

**[0003]** 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, la tête de la masselotte reposant contre la face

**[0004]** Le balancier décrit ci-dessus présente plusieurs inconvénients. On mentionnera tout d'abord que l'accès aux masselottes peut-être difficile selon l'architecture du mouvement et rendre le réglage de l'inertie compliqué, ce qui peut entraîner une augmentation des coûts de réglage. De plus, un tel balancier est relativement encombrant, la tête des masselottes reposant dans la noyure du balancier, ce qui peut entraîner une augmentation de l'épaisseur du mouvement.

**[0005]** On connaît également du brevet EP 1 351 103, un balancier à réglage de l'inertie pour mouvement d'horlogerie dans lequel la serge présente des évidements pour recevoir des masselottes de manière à ce qu'il n'y ait pas de partie saillante. Si le réglage du balancier est facilité, ce dernier requiert un usinage pour les évidements qui est relativement délicat, chronophage et onéreux.

### Résumé de l'invention

**[0006]** L'invention a notamment pour objectif de pallier les différents inconvénients de ces techniques connues.

**[0007]** Plus précisément, un objectif de l'invention est de fournir un balancier à réglage d'inertie permettant d'obtenir un mouvement d'horlogerie compact.

**[0008]** L'invention a également pour objectif, au moins dans un mode de réalisation particulier, de fournir un balancier à réglage d'inertie qui soit simple à mettre en oeuvre et peu coûteux à réaliser.

**[0009]** Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront plus clairement par la suite, sont atteints selon l'invention à l'aide d'un balancier à réglage d'inertie, pour pièce d'horlogerie, comprenant un moyeu définissant l'axe de pivotement dudit balancier, une serge, un voile s'étendant entre un plan inférieur et un plan supérieur de part et d'autre d'un plan médian, ledit voile comprenant au moins un bras reliant ladite serge audit moyeu, ledit au moins un bras comprenant un logement configuré pour recevoir et maintenir en place au moins une masselotte.

**[0010]** Selon l'invention, ladite au moins une masselotte présente une face avant et une face arrière et est intégrée dans ledit bras dudit balancier, de manière que lesdites faces avant et face arrière sont sensiblement dans ledit plan supérieur et ledit plan inférieur.

**[0011]** Conformément à d'autres variantes avantageuses de l'invention :

- la face avant et la face arrière de la au moins une masselotte sont en retrait de  $0\mu\text{m}$  à  $1\text{ mm}$  par rapport au plan supérieur et au plan inférieur ;
- la face avant et la face arrière de la au moins une masselotte sont saillantes de  $0\mu\text{m}$  à  $0.6\text{mm}$  par rapport au plan supérieur et au plan inférieur ;
- la au moins une masselotte est dans le plan médian du voile ;
- le logement et la au moins une masselotte sont de forme complémentaire ;
- la au moins une masselotte est pincée avec un couple de retenue prédéterminé au sein du logement ;
- la au moins une masselotte est cylindrique ;
- le bras présente une partie élastique s'étendant dans le plan médian, la partie élastique étant apte à se déformer lors du montage de la au moins une masselotte ;
- le logement comprend des arrêts au niveau du plan supérieur et du plan inférieur pour maintenir en place la au moins une masselotte ;
- la au moins une masselotte comprend des ailes supérieure et inférieure destinées à prendre appui de part et d'autre du bras respectivement au niveau du plan inférieur et supérieur pour maintenir axialement en place la au moins une masselotte ;
- la au moins une masselotte est chassée dans le logement du bras du balancier ;
- le bras et la serge ont la même épaisseur.

**[0012]** L'invention concerne aussi un mouvement d'horlogerie comprenant un balancier conforme à l'invention.

**[0013]** L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comprenant un mouvement horloger conforme à l'invention.

**[0014]** Ainsi, l'objet de la présente invention, par ses différents aspects fonctionnels et structurels décrits ci-dessus, permet d'obtenir un balancier à réglage d'inertie relativement compact.

### Description sommaire des dessins

**[0015]** 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 1 est une vue en perspective d'un balancier

conforme à l'invention selon un premier mode de réalisation ;

- la figure 2 est une vue en perspective d'un balancier conforme à l'invention selon un deuxième mode de réalisation ;
- les figures 3 et 4 sont respectivement des vues en coupe d'un balancier selon les premier et deuxième modes de réalisation illustrés aux figures 1 et 2.

#### Description détaillée des modes de réalisation préférés

**[0016]** Un mouvement d'horlogerie selon un exemple de réalisation va maintenant être décrit dans ce qui suit faisant référence conjointement aux figures 1, 2, 3 et 4.

**[0017]** L'invention concerne ainsi un balancier 1 à réglage d'inertie, pour pièce d'horlogerie, comprenant un moyeu 4 définissant l'axe de pivotement A du balancier 1, une serge 10, un voile 11 s'étendant entre un plan inférieur Pi et un plan supérieur Ps de part et d'autre d'un plan médian Pm, le voile 11 comprenant au moins un bras 2 reliant la serge 10 au moyeu 4, l'au moins un bras 2 comprenant un logement 3 configuré pour recevoir et maintenir en place au moins une masselotte 5.

**[0018]** Selon l'invention, le balancier présente une face avant 12 présentant une noyure 14 et une face arrière 13 pouvant aussi être noyurée.

**[0019]** Selon un mode de réalisation particulier, la hauteur de la serge 10 peut être identique au voile 11, dans ce cas le balancier 1 ne présente aucune noyure ce qui permet d'obtenir un balancier le plus compact possible.

**[0020]** Tel qu'illustré, le balancier 1 comprend quatre bras, formant un moyeu 4 à leur intersection, le moyeu 4 étant muni d'un orifice 40 destiné à recevoir un axe de balancier 41, le voile 11 étant ainsi formé par les quatre bras et le moyeu 4.

**[0021]** La serge 10 est de forme circulaire et ne présente aucune partie saillante, tout comme les bras 2, de sorte que le balancier 1 soit le plus compact possible.

**[0022]** Comme on peut l'observer sur les figures, la masselotte 5 est de forme cylindrique et comprend une face avant 52 et une face arrière 53 et peut présenter selon un mode de réalisation de l'invention des ailes supérieure 54 et inférieure 55.

**[0023]** De manière avantageuse, chaque masselotte 5 est pincée dans un logement 3 dans une position de service où un plan médian qu'elle comporte est confondu avec le plan médian Pm du voile 11.

**[0024]** Le balancier 1 comporte des parties rigides constituées par le moyeu 4, la serge 10, et les bras 2 reliant la serge 10 au moyeu 4. Le logement 3 est délimité, d'une part par une partie rigide du balancier 1, et d'autre part un bras 20 déformable élastiquement.

**[0025]** Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, non illustré sur les figures, la serge 10 du balancier est de même épaisseur que les bras 2 du balancier 1 et est ainsi confondue avec les bras 2 du balancier, les

bras 2 et la serge 10 formant alors un élément plan.

**[0026]** Selon l'invention le logement 3 est délimité par une partie rigide du bras 2, et par une partie élastique 20 solidaire d'une partie rigide du bras 2, la partie élastique 20 étant en permanence rappelé vers la partie rigide du bras 2 délimitant le logement 3.

**[0027]** De manière avantageuse, le bras 2 présente dans le prolongement du logement 3 un évidement 21 destiné à faciliter la déformation de la partie élastique 20.

**[0028]** Selon un mode de réalisation préférentiel le logement 3 est sensiblement de la même forme que la masselotte 5. Ce mode de réalisation est particulièrement avantageux car il permet de limiter l'épaisseur du balancier 1 une fois les masselottes 5 montées sur le balancier 1.

**[0029]** Dans ce mode de réalisation préférentiel, la partie élastique 20 s'étend dans le plan médian Pm du voile, le bras 2 présentant un évidement 21 facilitant la déformation de la partie élastique 20.

**[0030]** Le balancier 1 comprend également des masselottes 5 de réglage sous la forme de cylindre, les masselottes 5 étant munies d'une ouverture 50 en forme de demi-lune, ou toutes autres formes, et des moyens d'entraînement 51 tels qu'une encoche de réglage ou tout autre moyens connu de l'homme du métier pour régler la position de la masselotte 5.

**[0031]** Selon un premier mode de réalisation, illustré aux figures 1 et 3, le logement 3 et la partie élastique 20 de forme complémentaire à la masselotte 5 comprennent des arrêts 30 à proximité des bords supérieur et inférieur du logement 3 respectivement au niveau du plan supérieur Ps et du plan inférieur Pi pour maintenir en place la masselotte 5 selon le plan médian Pm dans le logement 3 tout en la laissant libre en rotation.

**[0032]** De tels logements 3 permettent d'avoir des masselottes 5 entièrement noyées dans les bras 2 du balancier 1. Lors de la mise en place des masselottes 5 dans les logements 3, les masselottes sont pincées dans les logements 3 et sont ainsi maintenues par friction dans leur position sous l'effet de l'élasticité du bras élastique 20.

**[0033]** Selon un deuxième mode de réalisation, visible aux figures 2 et 4, la masselotte 5 comprend des ailes supérieures et inférieures destinées à prendre appui de part et d'autre du bras 2, et plus précisément de part et d'autre du logement 3, respectivement au niveau du plan inférieur Pi et du plan supérieur Ps de manière à maintenir la masselotte 5 dans le logement 3 tout en la laissant libre en rotation dans le dit logement 3.

**[0034]** De manière avantageuse, la masselotte 5 est intégrée dans le bras 2 du balancier 1 de manière que les faces avant et face arrière sont sensiblement dans le plan supérieur Ps et le plan inférieur Pi. Par sensiblement, on entend que les faces avant 52 et arrière 53 sont en retrait de 0,1 mm à 1 mm par rapport au plan supérieur Ps et au plan inférieur Pi dans le premier mode de réalisation et que les ailes supérieures et inférieures de la masselotte 5 sont saillantes de 0,1 mm à 0,6 mm par rapport

au plan supérieur Ps et au plan inférieur Pi dans le deuxième mode de réalisation. Un tel agencement permet d'obtenir un balancier à réglage d'inertie présentant un encombrement réduit.

**[0035]** Un tel balancier 1 conforme à l'invention permet notamment de monter les masselottes 5 sur les bras 2 du balancier 1 quel que soit le sens de montage de ce dernier. De manière générale, l'homme du métier choisira le sens de montage des masselottes 5 sur le balancier 1 en fonction de la facilité d'accès aux masselottes 5 une fois le balancier 1 monté dans un mouvement.

**[0036]** L'invention concerne également un mouvement horloger et une pièce d'horlogerie équipés d'un balancier conforme à l'invention.

**[0037]** Grâce à ces différents aspects de l'invention, on dispose d'un balancier compact permettant de réduire l'épaisseur du mouvement horloger et peu coûteux à fabriquer.

**[0038]** 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

### [0039]

- 1. Balancier,
- 10. Serge,
- 11. Voile,
- 12. Face avant du balancier,
- 13. Face arrière du balancier,
- 14. Noyure,
- 2. Bras,
- 20. Partie élastique,
- 21. Evidement,
- 3. Logements,
- 30. Arrêts,
- 4. Moyeu,
- 40. Orifice,
- 41. Axe du balancier 5. Masselotte,
- 50. Ouverture,
- 51. Moyens d'entraînement,
- 52. Face avant de la masselotte,
- 53. Face arrière de la masselotte,
- 54. Aile supérieure de la masselotte,
- 55. Aile inférieure de la masselotte,
- A. Axe de pivotement ;
- Pm. Plan médian ;
- Pi. Plan inférieur ;
- Ps. Plan supérieur.

### Revendications

1. Balancier (1) à réglage d'inertie, pour pièce d'horlogerie, comprenant un moyeu (4) définissant l'axe de pivotement (A) dudit balancier (1), une serge (10),

un voile (11) s'étendant entre un plan inférieur (Pi) et un plan supérieur (Ps) de part et d'autre d'un plan médian (Pm), ledit voile (11) comprenant au moins un bras (2) reliant ladite serge (10) audit moyeu (4), ledit au moins un bras (2) comprenant un logement (3) configuré pour recevoir et maintenir en place au moins une masselotte (5),

**caractérisé en ce que** ladite au moins une masselotte (5) présente une face avant (52) et une face arrière (53) et est intégrée dans ledit bras (2) dudit balancier (1), de manière que lesdites faces avant et face arrière sont sensiblement dans ledit plan supérieur (Ps) et ledit plan inférieur (Pi).

2. Balancier (1) selon la revendication 1, dans lequel ladite face avant (52) et ladite face arrière (53) de ladite au moins une masselotte (5) sont en retrait de 0µm à 1 mm par rapport audit plan supérieur (Ps) et audit plan inférieur (Pi).

3. Balancier (1) selon la revendication 1, dans lequel ladite face avant (52) et ladite face arrière (53) de ladite au moins une masselotte (5) sont saillantes de 0µm à 0.6mm par rapport audit plan supérieur (Ps) et au plan inférieur (Pi).

4. Balancier (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel ladite au moins une masselotte (5) est dans ledit plan médian (Pm) dudit voile.

5. Balancier (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel ledit logement (3) et ladite au moins une masselotte (5) sont de forme complémentaire.

6. Balancier (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel ladite au moins une masselotte (5) est pincée avec un couple de retenue prédéterminé au sein dudit logement (3).

7. Balancier (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel dans lequel ladite au moins une masselotte (5) est cylindrique.

8. Balancier (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel ledit bras (2) présente une partie élastique (20) s'étendant dans ledit plan médian (Pm), ladite partie élastique (20) étant apte à se déformer lors du montage de ladite au moins une masselotte (5).

9. Balancier (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel ledit logement (3) comprend des arrêts (30) au niveau du plan supérieur (Ps) et du plan inférieur (Pi) pour maintenir axialement en place ladite au moins une masselotte (5).

10. Balancier (1) selon l'une quelconque des revendica-

tions 1 à 9, dans lequel ladite au moins une masselotte (5) comprend des ailes supérieures (54) et des ailes inférieures (55) destinées à prendre appui de part et d'autre dudit bras (2) respectivement au niveau du plan inférieur (Pi) et du plan supérieur (Ps) pour maintenir axialement en place ladite au moins une masselotte (5). 5

11. Balancier (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel ladite au moins une masselotte (5) est chassée dans ledit logement (3) dudit bras (2) dudit balancier (1). 10
12. Balancier (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel ledit bras (2) et ladite serge (10) ont la même épaisseur. 15
13. Mouvement d'horlogerie comprenant un balancier (1) selon l'une des revendications 1 à 12. 20
14. Pièce d'horlogerie comprenant un mouvement selon la revendication 11. 25

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

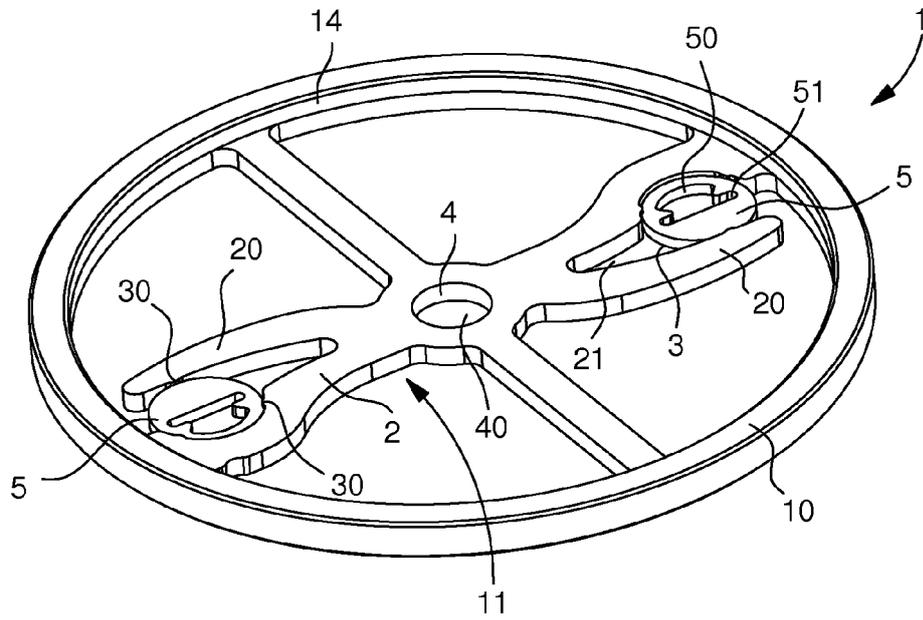


Fig. 2

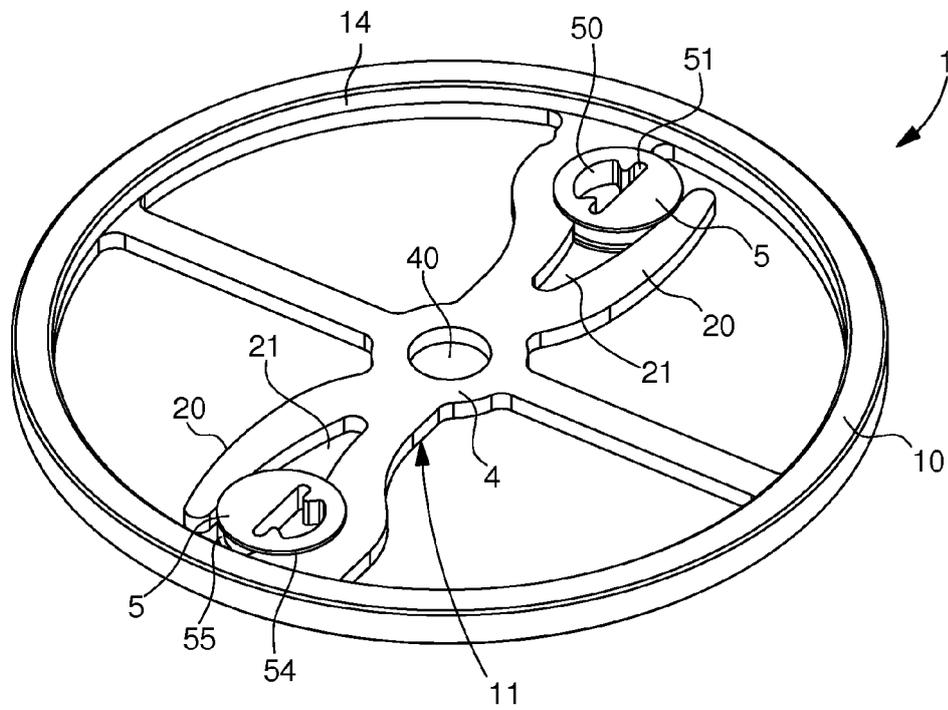


Fig. 3

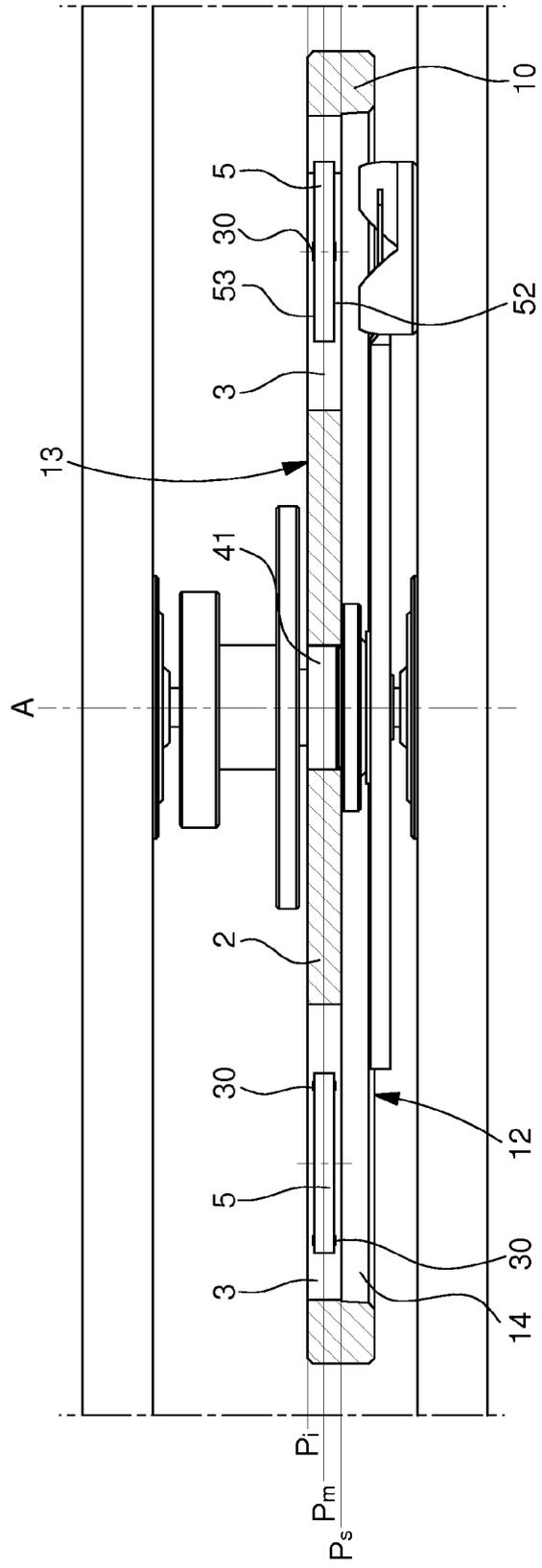
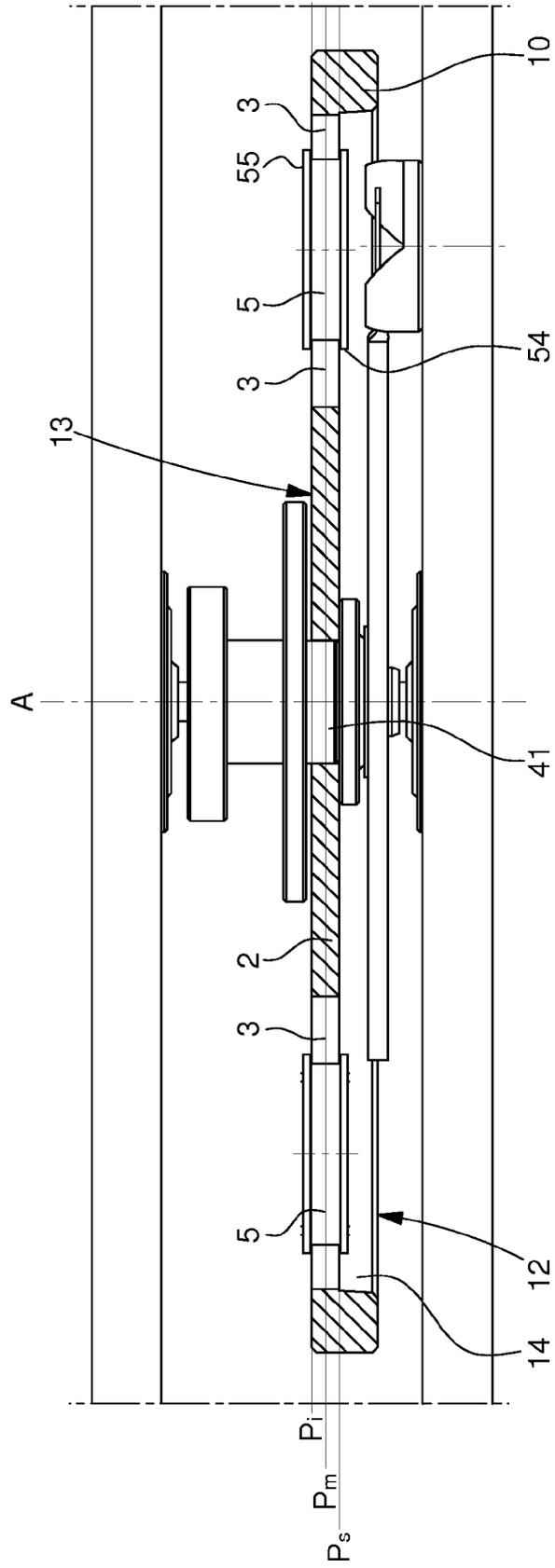


Fig. 4





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 14 18 2343

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X A	CH 703 463 A2 (NIVAROX SA [CH]) 31 janvier 2012 (2012-01-31) * figures 3,4 * * alinéas [0036], [0040], [0041], [0052] * * revendication 1 *	1-6,8, 11-14 7,9,10	INV. G04B18/00
X	US 510 202 A (SMITH) 5 décembre 1893 (1893-12-05) * figures *	1-6, 11-14	
X	CH 698 024 B1 (PATEK PHILIPPE SA [CH]) 30 avril 2009 (2009-04-30) * abrégé * * revendication 1 * * figures 1,2 *	1,7,9	
A	EP 2 410 386 A1 (NIVAROX SA [CH]) 25 janvier 2012 (2012-01-25) * figures *	8-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>La Haye</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>22 mai 2015</b>	Examineur <b>Lupo, Angelo</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 14 18 2343

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

22-05-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 703463 A2	31-01-2012	AUCUN	
US 510202 A	05-12-1893	AUCUN	
CH 698024 B1	30-04-2009	AUCUN	
EP 2410386 A1	25-01-2012	CN 103097966 A EP 2410386 A1 EP 2596407 A1 JP 5551313 B2 JP 2013531258 A KR 20130041912 A US 2013188461 A1 WO 2012010410 A1	08-05-2013 25-01-2012 29-05-2013 16-07-2014 01-08-2013 25-04-2013 25-07-2013 26-01-2012

EPC FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**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**

- CH 705238 [0003]
- EP 1351103 A [0005]