



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
26.06.2013 Bulletin 2013/26

(51) Int Cl.:
G04B 17/26 (2006.01) G04B 43/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **12193486.3**

(22) Date de dépôt: **20.11.2012**

(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

(30) Priorité: **19.12.2011 EP 11194286**

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

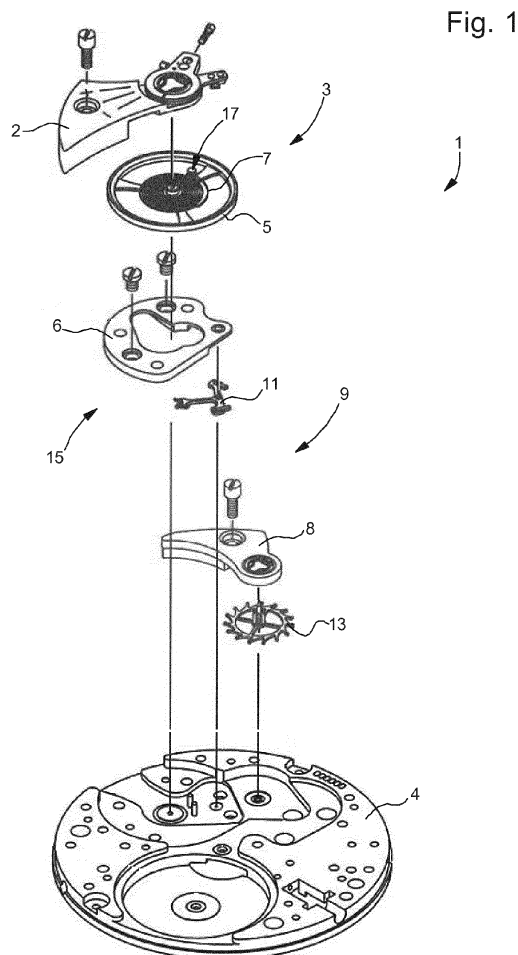
(72) Inventeurs:
• **Charbon, Christian**
2054 Chézard-St-Martin (CH)
• **Hessler, Thierry**
2024 St-Aubin (CH)
• **Mignot, Jean-Pierre**
2015 Areuse (CH)

(74) Mandataire: **Couillard, Yann Luc Raymond et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Mouvement horloger à faible sensibilité magnétique**

(57) L'invention se rapporte à un mouvement horloger (1) comportant un résonateur (3) balancier (5) - spiral (7) monté entre un pont (2) et une platine (4) et dont le spiral (7) est formé à partir d'un matériau ferromagnétique. Selon l'invention, le mouvement horloger comporte un dispositif de polarisation magnétique (15) dudit spiral destiné à maintenir un état de polarisation prédéfini dans le spiral (7) et comprenant des moyens d'aimantation permanents qui forment un champ magnétique dans le plan du spiral d'intensité suffisante pour quasi-totalement ou totalement saturer magnétiquement le spiral (7) en l'absence de champ magnétique externe.

L'invention concerne le domaine des pièces d'horlogerie.



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention se rapporte à un mouvement horloger à faible sensibilité magnétique et, plus précisément, un tel mouvement comportant un résonateur balancier - spiral.

Arrière plan de l'invention

[0002] Dans le domaine des résonateurs balanciers - spiraux, le défaut principal des alliages compensateurs pour un spiral actuel à base de fer - nickel ou de fer - cobalt est leur sensibilité aux champs magnétiques. Ainsi, une montre parfaitement réglée en l'absence d'un champ magnétique peut prendre plusieurs dizaines de secondes d'avance ou de retard après avoir été soumise à l'influence d'un champ magnétique extérieur. Or, nous sommes soumis à de plus en plus de rayonnements magnétiques dans la vie quotidienne.

[0003] Pour pallier ces inconvénients, des spiraux alternatifs ont été développés à base de matériaux paramagnétiques comportant par exemple du niobium ou à base de matériaux diamagnétiques comportant par exemple du silicium. Toutefois, ces spiraux sont très délicats à mettre au point et, incidemment, sont chers à produire par rapport aux spiraux actuels à base de fer - nickel ou de fer - cobalt.

Résumé de l'invention

[0004] Le but de la présente invention est de pallier tout ou partie les inconvénients cités précédemment en proposant un mouvement horloger comportant un spiral en matériau ferromagnétique qui possède une faible sensibilité aux champs magnétiques externes.

[0005] A cet effet, l'invention se rapporte à un mouvement horloger comportant un résonateur balancier - spiral monté entre un pont et une platine et dont le spiral est formé à partir d'un matériau ferromagnétique **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif de polarisation magnétique dudit spiral destiné à maintenir un état de polarisation prédéfini dans le spiral et comprenant des moyens d'aimantation permanents qui forment un champ magnétique dans le plan du spiral afin de quasi-totalement ou totalement saturer magnétiquement le spiral en l'absence de champ magnétique externe au mouvement.

[0006] En effet, avantageusement selon l'invention, une fois sorti dudit champ magnétique perturbateur, le spiral reprend l'état de polarisation nominal utilisé lors de son réglage, c'est-à-dire qu'il retrouve sensiblement la même fréquence qu'avant d'avoir été exposé à un champ magnétique externe. On comprend donc que le champ magnétique externe influence peu la marche du mouvement et uniquement sur la faible plage temporaire pendant laquelle le mouvement y est soumis.

[0007] Conformément à d'autres caractéristiques

avantageuses de l'invention :

- les lignes de champ des moyens d'aimantation permanents sont alignés avec l'axe du fil du spiral ;
- les moyens d'aimantation permanents comportent au moins un aimant permanent et/ou un électroaimant alimenté en permanence ;
- les moyens d'aimantation permanents génèrent un champ au moins égal à trois fois le champ coercitif du matériau du spiral ;
- les moyens d'aimantation permanents génèrent un champ au moins égal à 1 mT ;
- le dispositif de polarisation magnétique est fixé à une partie fixe du mouvement horloger comme au pont, à un piton ou à la platine ;
- le dispositif de polarisation magnétique est fixé à une partie mobile du mouvement horloger comme au balancier ou au spiral.

[0008] De plus, l'invention se rapporte à une pièce d'horlogerie **caractérisée en ce qu'elle** comporte un mouvement horloger selon l'une des variantes précédentes.

Description sommaire des dessins

[0009] D'autres particularités et avantages ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence à la figure 1 qui est une représentation partielle d'un mouvement horloger selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0010] A la figure 1, on peut voir une représentation partielle d'un mouvement horloger 1 selon l'invention destiné à être monté dans une pièce d'horlogerie. Le mouvement 1 comporte préférentiellement un résonateur 3 comprenant un balancier 5 et un spiral 7 destinés à réguler ledit mouvement. Le résonateur 3 est, de manière préférée, monté entre un pont 2 et une platine 4.

[0011] A la figure 1, on peut également voir que le mouvement 1 comporte préférentiellement un système d'échappement 9 comprenant une ancre 11 du type suisse et une roue d'échappement 13 destinées à distribuer les déplacements dudit mouvement. Le système d'échappement 9 est, de manière préférée, monté entre deux ponts 6, 8 et la platine 4.

[0012] Avantageusement selon l'invention, le spiral 7 est formé à partir d'un matériau ferromagnétique comme du Nivarox CT, de l'Elinvar, du Ni-Span C ou du Coelinvar. Ainsi, même si le spiral 7 comporte une propriété fortement ferromagnétique, le mouvement 1 selon l'invention possède, de manière avantageuse, une très faible sensibilité magnétique.

[0013] En effet, avantageusement selon l'invention, le mouvement 1 comporte un dispositif de polarisation magnétique 15 du spiral 7 destiné à maintenir un état de

polarisation prédéfini dans le spiral afin de rendre le mouvement 1 moins variant après une exposition à un champ magnétique externe. Cela est rendu possible par le fait que le dispositif de polarisation magnétique 15 comporte des moyens d'aimantation permanents qui forment un champ magnétique dans le plan du spiral 7 afin d'éviter une variation de l'état de polarisation du spiral induite par un champ magnétique externe au mouvement horloger 1.

[0014] A titre préféré, les lignes de champ des moyens d'aimantation sont alignés avec l'axe du fil du spiral 7 afin de rendre plus aisée l'aimantation. De plus, le champ magnétique généré par les moyens d'aimantation est, de manière préférée, fermé comme par exemple par l'utilisation d'une partie en mumétal, c'est-à-dire qui présente une très haute perméabilité magnétique, ce qui lui permet de canaliser les lignes de champs magnétiques de retour.

[0015] On comprend donc que le spiral 7 est fortement, c'est-à-dire quasi-totalement, ou totalement saturé magnétiquement lors du réglage du mouvement 1 afin que le passage dans un champ magnétique externe change peu ou pas ses caractéristiques magnétiques. Ainsi, en dehors de tout champ magnétique externe, l'état de polarisation du spiral 7 est reproduit par la présence des moyens d'aimantation. On comprend donc que préférentiellement les moyens d'aimantation sont choisis pour que le champ magnétique externe ne soit pas supérieur au champ coercitif des moyens d'aimantation.

[0016] Ainsi, de manière préférée, les moyens d'aimantation permanents comportent au moins un aimant permanent et/ou au moins un électroaimant alimenté en permanence permettant de générer un champ au moins égal à trois fois et, préférentiellement 4 fois, le champ coercitif H_c du matériau du spiral 7 en évitant de dépasser son champ de saturation. On comprend donc que par rapport aux matériaux cités ci-dessus, les moyens d'aimantation permanents génèrent, de manière préférée, un champ au moins égal à 1 mT.

[0017] Par conséquent, le dispositif de polarisation 15 selon l'invention ne permet pas de maintenir stable la marche du mouvement horloger 1 lorsqu'il pénètre dans un champ magnétique externe. Toutefois, une fois à nouveau sorti dudit champ magnétique perturbateur, le spiral 7 reprend l'état de polarisation nominal utilisé lors de son réglage, c'est-à-dire qu'il retrouve sensiblement la même fréquence qu'avant d'avoir été exposé à un champ magnétique externe. On comprend donc que le champ magnétique externe influence peu la marche du mouvement 1 et uniquement sur la faible plage temporaire pendant laquelle le mouvement 1 y est soumis.

[0018] Selon l'invention, le dispositif de polarisation magnétique 15 est fixé à une partie fixe ou mobile du mouvement horloger 1. Ainsi, de manière équivalente, le dispositif de polarisation magnétique 15 peut être fixé au pont et/ou au pignon et/ou à la platine et/ou au balancier 5 et/ou au spiral 7. Plus particulièrement, les moyens d'aimantation permanents 17 peuvent être placés par

exemple sur ou dans la virole du spiral 7 et/ou sur ou dans le fil du spiral 7 et/ou sur ou dans la courbe terminale du spiral 7 comme illustré à la figure 1.

[0019] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à l'exemple illustré mais est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, d'autres implantations du dispositif de polarisation magnétique 15 peuvent être envisagées. Il est également envisageable de choisir d'autres types de moyens d'aimantation permanents.

Revendications

1. Mouvement horloger (1) comportant un résonateur (3) balancier (5) - spiral (7) monté entre un pont (2) et une platine (4) et dont le spiral (7) est formé à partir d'un matériau ferromagnétique **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif de polarisation magnétique (15) dudit spiral destiné à maintenir un état de polarisation prédéfini dans le spiral (7) et comprenant des moyens d'aimantation permanents qui forment un champ magnétique dans le plan du spiral afin de quasi-totalement ou totalement saturer magnétiquement le spiral (7) en l'absence de champ magnétique externe.
2. Mouvement horloger (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les lignes de champ des moyens d'aimantation permanents (17) sont alignés avec l'axe du fil du spiral (7).
3. Mouvement horloger (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les moyens d'aimantation permanents (17) comportent au moins un aimant permanent.
4. Mouvement horloger (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'aimantation permanents (17) comportent au moins un électroaimant alimenté en permanence.
5. Mouvement horloger (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'aimantation permanents (17) génèrent un champ au moins égal à trois fois le champ coercitif du matériau du spiral (7).
6. Mouvement (1) horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'aimantation permanents (17) génèrent un champ au moins égal à 1 mT.
7. Mouvement horloger (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de polarisation magnétique (15) est fixé à une partie fixe du mouvement horloger (1).

8. Mouvement horloger (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le dispositif de polarisation magnétique (15) est fixé au pont (2), à un piton ou à la platine (4) du mouvement horloger (1).

5

9. Mouvement horloger (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de polarisation magnétique (15) est fixé à une partie mobile du mouvement horloger (1).

10

10. Mouvement horloger (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le dispositif de polarisation magnétique (15) est fixé au balancier (5) ou au spiral (7).

15

11. Pièce d'horlogerie **caractérisée en ce qu'elle** comporte un mouvement horloger (1) selon l'une des revendications précédentes.

20

25

30

35

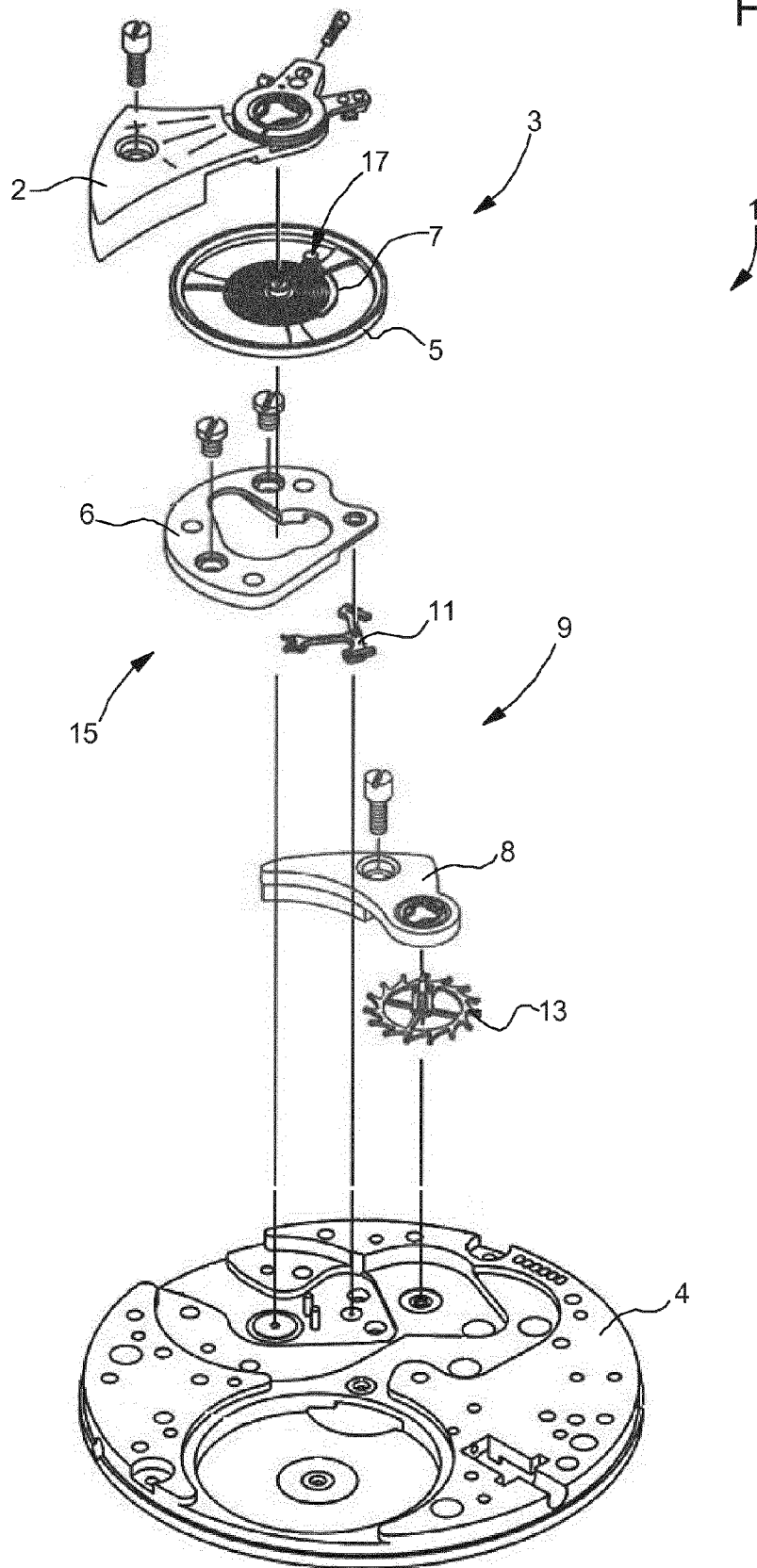
40

45

50

55

Fig. 1





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 12 19 3486

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 2 287 683 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 23 février 2011 (2011-02-23) * alinéas [0005], [0007] * * alinéas [0009] - [0013] * * figures 3a, 4a * -----	1-11	INV. G04B17/26 G04B43/00
A	US 3 958 410 A (BELL HARVEY MAXWELL) 25 mai 1976 (1976-05-25) * figures 1,2 * * colonne 2, ligne 17 - colonne 3, ligne 6 * -----	1-11	
A	DE 196 51 320 A1 (SCHMIDT LOTHAR [CH]) 18 juin 1998 (1998-06-18) * le document en entier * -----	1-11	
A	CH 348 367 A (JUNGHANS GEB AG [DE]) 15 août 1960 (1960-08-15) * le document en entier * -----	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 24 avril 2013	Examineur Pirozzi, Giuseppe
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 12 19 3486

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.

24-04-2013

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2287683 A1	23-02-2011	CN 101995814 A	30-03-2011
		EP 2287683 A1	23-02-2011
		JP 2011039061 A	24-02-2011
		KR 20110018279 A	23-02-2011
		US 2011038234 A1	17-02-2011

US 3958410 A	25-05-1976	AUCUN	

DE 19651320 A1	18-06-1998	AUCUN	

CH 348367 A	15-08-1960	AUCUN	

EPO FORM P0460

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