

(19)



(11)

EP 3 176 653 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

07.06.2017 Bulletin 2017/23

(51) Int Cl.:

G04G 17/08 (2006.01) **G04B 43/00** (2006.01)
C22C 38/00 (2006.01) **C22C 38/02** (2006.01)
C22C 38/04 (2006.01) **C22C 38/48** (2006.01)
C22C 38/52 (2006.01) **C22C 38/60** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16200708.2**

(22) Date de dépôt: **25.11.2016**

(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

Etats de validation désignés:

MA MD

(72) Inventeurs:

- **Noailles, Alexandre**
25500 Les Fins (FR)
- **Bourgeois, Patrick**
25580 Etalans (FR)
- **Georges, Frédéric**
25500 Morteau (FR)

(74) Mandataire: **P&TS SA (AG, Ltd.)**

Av. J.-J. Rousseau 4
P.O. Box 2848
2001 Neuchâtel (CH)

(30) Priorité: **03.12.2015 CH 17662015**

(71) Demandeur: **Cartier International AG**
6312 Steinhausen (CH)

(54) **COMPOSANT HORLOGER AYANT UNE FONCTION DE BLINDAGE MAGNÉTIQUE ET
COMPRENANT UN ALLIAGE D'ACIER**

(57) La présente invention concerne un composant horloger ayant une fonction de blindage magnétique et comprenant un alliage d'acier, l'alliage comprenant, en poids: entre 16% et 20% de chrome; entre 0.05% et 0.5%

de soufre; entre 0.1 % et 0.3% d'azote; entre 0.1 % et 0.3% de nickel; entre 0.1 % et 0.3% de niobium et/ou de cobalt; au plus 1 % de silicium; au plus 0.1 % de carbone; et au plus 0.04% de phosphore.

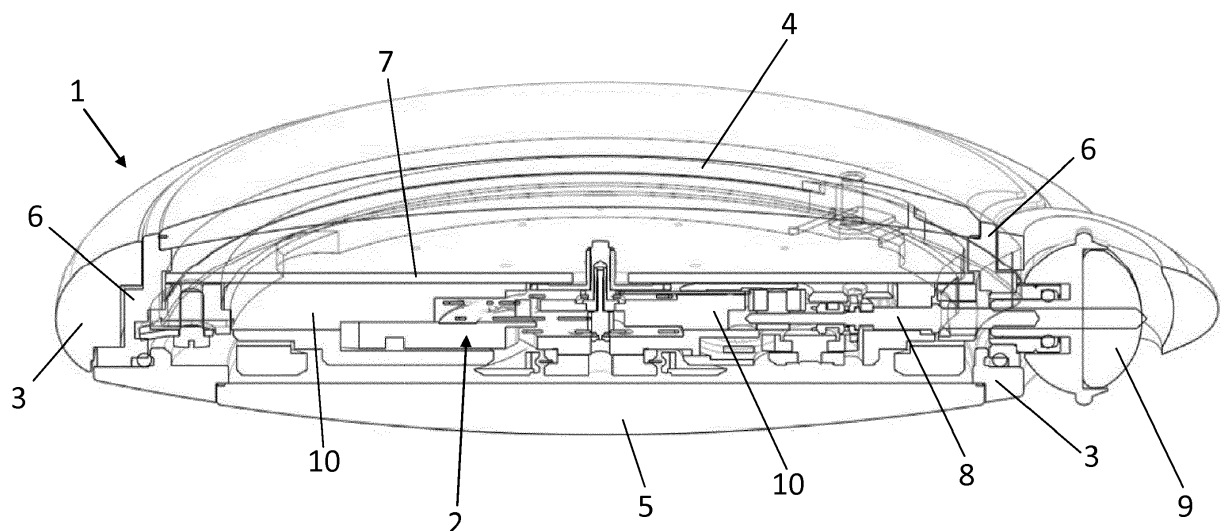


Fig. 1

EP 3 176 653 A1

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un composant horloger ayant une fonction de blindage magnétique et comprenant un alliage d'acier.

Etat de la technique

[0002] La plupart des montres bracelets qui sont portés aujourd'hui sont fabriqués à partir de l'or, l'acier inoxydable et de titane.

[0003] Un acier inoxydable comprendra au moins 12% en poids de chrome de manière à obtenir une bonne résistance à la corrosion. En particulier, les règles suivantes sont considérées: de manière à obtenir une bonne résistance à la corrosion, le nickel est ajouté pour former une structure austénitique. Le molybdène augmente la résistance à la corrosion par piqure en présence d'ions Cl. Les secondes phases ne sont pas favorables, telle que la Martensite induite par déformation δ -ferrite. De plus, δ -ferrite est ferromagnétique et rend l'acier moins polissable. La concentration en carbone devrait être faible autrement, à hautes températures, des carbures de chrome sont formés résultant dans une diminution du chrome dans la matrice d'acier. Les aciers austénitiques sont plus ou moins sensibles à la corrosion sous contrainte. Les variantes d'acier martensitiques sont inoxydables seulement dans la condition trempée, où le chrome est en solution.

[0004] Pour ces raisons, l'acier de type 316L (X2CrNiMo18-14-3), l'acier Acier Sandvik 1802 (AISI 431, X2CrMoTiS18-2) ou l'acier Chronifer® M-15X sont considérés comme les aciers inoxydables de choix pour les composants horlogers, où le compromis entre la fonction et la mise en forme est concernée. La mise en forme est importante puisque les boîtiers de montre sont normalement produits à partir de tôles découpées. Afin de parvenir à leur forme finale souhaitée, en fonction du type du boîtier de montre, l'acier doit être comprimé fortement à froid et, en fonction de la hauteur du boîtier, être recuit.

[0005] Afin de protéger les pièces d'un mécanisme de montre qui sont sensibles à l'influence des champs magnétiques puissants, certains fabricants de montres ont intégré une cage en fer doux dans des boîtiers de montres de titane ou en acier inoxydable de type AISI 316L, Acier Sandvik 1802 ou Chronifer® M-15X mentionné ci-dessus. Il est, par exemple, bien connu de faire des cercles d'emboîtement en fer doux. Cette cage en fer doux empêche les champs magnétiques de pénétrer dans le mouvement de la montre. De la sorte, le mouvement d'une montre peut être protégé contre des champs magnétiques jusqu'à 80000 A/m.

[0006] Cependant, l'addition d'une telle cage à la montre a le désavantage de complexifier la fabrication de la montre puisque la cage en fer doux doit être terminée séparément et ensuite être incorporée dans le boîtier de la

montre. La hauteur totale d'une montre bracelet peut également être significativement augmentée. De plus, le fer doux est un matériau cher, difficile à usiner et susceptible à la corrosion.

Bref résumé de l'invention

[0007] Le but de la présente invention est de fournir un composant horloger comprenant un alliage d'acier qui a non seulement des propriétés de blindage magnétique mais qui possède également de bonnes propriétés d'usabilité, de résistance à la corrosion et de ductilité. Le composant en alliage d'acier proposé peut être poli et/ou fini selon un standard esthétique acceptable, par exemple de sorte à être éligible au Poinçon de Genève, tout en ayant un prix qui reste raisonnable.

[0008] Dans un mode de réalisation de l'invention, ce but est atteint par un composant comprenant un alliage d'acier comprenant en poids: entre 16% et 20% de chrome; entre 0.05% et 0.5% de soufre; entre 0.1% et 0.3% d'azote; entre 0.1 % et 0.3% de nickel; entre 0.1 % et 0.3% de niobium et/ou de cobalt; au plus 1 % de silicium; au plus 0.1 % de carbone; et au plus 0.04% de phosphore. De manière préférée, le reste de l'alliage comprend essentiellement du fer.

[0009] Un ou des composants horlogers, tels que des composants compris à l'intérieur d'un boîtier de montre ou des éléments de boîtier d'une montre, peuvent être réalisés avec l'alliage d'acier de l'invention de manière à de ce ou ces composants jouent un rôle de blindage magnétique, sans qu'il soit nécessaire d'ajouter de composants supplémentaires à la montre.

[0010] L'invention concerne également une pièce d'horlogerie (par exemple une montre) comprenant ledit composant.

Brève description des figures

[0011] Des exemples de mise en oeuvre de l'invention sont indiqués dans la description illustrée par :

la figure 1 qui représente une vue en coupe latérale d'un boîtier de montre ;

la figure 2 sont des tableaux donnant une comparaison de certaines caractéristiques entre un alliage exemplaire selon la présente invention et plusieurs d'autres matériaux ; et

la figure 3 est une vue en coupe d'un cercle d'emboîtement selon une variante de la présente invention.

Exemple(s) de mode de réalisation de l'invention

[0012] Selon un mode de réalisation, l'alliage d'acier qui comporte principalement le fer, comprend, en poids:

entre 16% et 20% de chrome;

entre 0.05% et 0.5% de soufre;

entre 0.1 % et 0.3% d'azote;

entre 0.1 % et 0.3% de nickel;

entre 0.1 % et 0.3% de niobium et/ou de cobalt;

au plus 1 % de silicium;

au plus 0.1 % de carbone; et

au plus 0.04% de phosphore.

[0013] De préférence, le reste d'alliage est essentiellement du fer.

[0014] Selon une forme préférée d'exécution, l'alliage d'acier comprend, en poids: 17.5% de chrome; 0.3% de soufre; 0.2% d'azote; 0.2% de nickel; 0.25% de niobium et/ou de cobalt; 0.9% de silicium; 0.02% de carbone; 0.02% de phosphore; 0.4% de manganèse, le reste étant essentiellement du fer.

[0015] L'alliage d'acier décrit ici a non seulement des propriétés de blindage magnétique mais possède également de bonnes propriétés d'usinabilité, de résistance à la corrosion et de ductilité. L'alliage d'acier proposé peut également être poli et/ou fini selon un standard esthétique acceptable, par exemple de sorte à être éligible au Poinçon de Genève, tout en ayant un prix qui reste raisonnable.

[0016] Une montre qui entre dans un champ magnétique de quelques centaines d'ampères par mètres (A/m) risque de s'arrêter. En effet, des pièces en l'alliage d'acier comprises and le mouvement, tel que l'échappement, sont susceptibles de s'aimanter. On distingue trois effets différents: l'effet résiduel, qui est la différence de marche avant et après le passage dans le champ magnétique; l'effet temporaire, qui est la variation de marche pendant l'exposition au champ; et l'effet d'arrêt. Selon la norme NIHS (NIHS 90-10), la montre ne doit pas s'arrêter dans un champ de 4800 A/m, et l'effet résiduel ne doit pas excéder 30 secondes par jour (s/j) pour une montre dont le mouvement a un diamètre supérieur à 20 mm et 45 s/j pour un montre plus petite.

[0017] Le tableau 1 compare différents matériaux, comprenant l'alliage d'acier selon la forme préférée d'exécution sus décrit de l'invention, sur la base des effets mentionnés ci-dessus. Les différents matériaux ayant été utilisés pour le composant servant de "blindage" magnétique pour le mouvement de la montre.

[0018] Ces matériaux ont été testés seuls mais aussi lorsque assemblés dans une montre. En particulier, les matériaux ont été exposés à deux types de champs magnétiques et selon 6 axes (axes normés NIHS), c'est-à-dire, lorsque la montre est orientée pour que le 3 heures soit en haut, le 6 heures soit en haut, le 9 heures soit en haut, le 12 heures soit en haut, le cadran vers le haut et le fond de la boîte vers le haut. Les deux types de champs

comprennent un champ homogène (bobine de Helmholtz) et un champ non homogène (aimant en NdFeB). A chaque essai, a été mesuré les effets chronométriques: arrêt, résiduel et temporel. Dans le cas de l'effet chronométrique temporel, les perturbations pendant l'exposition ont aussi été mesurées. A cette fin, a été utilisé un microphone spécifique introduit dans la bobine de Helmholtz. Cela a permis de voir les perturbations en temps réel. A chaque essai, a également été mesuré la rémanence magnétique comprenant une mesure de l'induction magnétique induite dans le mouvement horloger et le matériau, suite à une exposition magnétique.

[0019] Selon le tableau 1, l'utilisation du laiton résulte dans l'arrêt pour un champ de 4800 A/m, un effet résiduel qui excède la valeur de 30 s/j et un effet temporaire de 30 s/j pour un champ faible (1000 A/m). Mis à part le Vacoflux®, les autres matériaux présentent de propriétés pour le blindage magnétique. En particulier, l'alliage d'acier de l'invention a un effet résiduel plus faible (3.1 s/j) que celui des autres matériaux testés.

[0020] Le tableau 2 compare les mêmes matériaux que ceux du tableau 1 selon des critères industriels tels que le prix de la matière, l'usinabilité, le vieillissement et le respect ou non de la norme Reach. L'usinabilité est classée selon trois niveaux: 1 (facile), 2 (moyen) et 3 (difficile) et le vieillissement selon qu'il y a corrosion, oxydation, ou aucun des deux (-). On constate que l'alliage d'acier de l'invention est non seulement avantageux du point de vue des propriétés de blindage magnétique mais présente également une bonne usinabilité, de bonnes propriétés en vieillissement, un prix relativement faible et répond aux normes Reach.

[0021] Selon un mode de réalisation, un composant horloger est constitué dans l'alliage d'acier de l'invention.

[0022] Selon une forme d'exécution, le composant horloger est compris à l'intérieur d'un boîtier de montre, de sorte que le composant joue un rôle de blindage magnétique pour le mouvement de la montre.

[0023] La figure 1 représente une vue en coupe latérale d'un boîtier de montre 1 renfermant un mouvement mécanique ou électronique 2. Le boîtier de montre comprend une carrure 3, une glace 4 et un fond 5. Dans l'exemple particulier décrit ici, la carrure 3 est circulaire. Elle pourrait cependant présenter toute autre forme adaptée. Sont également représenté dans la figure 1 un bâti 10 du mouvement 2 dans lequel est montée une tige de remontoir 8 portant une couronne 9.

[0024] Le mouvement 5 est maintenu dans la carrure par des éléments d'emboîtement comprenant un cercle d'emboîtement 6. Un cadran 7 visible à travers la glace 4 dissimule au moins en partie le mouvement 2. D'autres éléments de la montre, par exemple des aiguilles, des boutons poussoirs, des cornes de bracelet, etc., ne sont pas visibles sur cette coupe ou n'ont pas été représentés par souci de simplification.

[0025] Selon une forme d'exécution, l'alliage d'acier de l'invention est utilisé pour fabriquer un composant se trouvant à l'intérieur du boîtier de la montre et qui joue

un rôle de blindage magnétique pour le mouvement 2.

[0026] Selon une variante, le cercle d'emboîtement 6 est fabriqué dans l'alliage d'acier de l'invention. Le cercle d'emboîtement 6 joue ainsi le rôle de blindage magnétique pour le mouvement 2. Dans ce cas, les propriétés d'effet amortissant de l'alliage d'acier, voire son élasticité, sont avantageuses.

[0027] Selon une autre variante, le cadran 7 est fabriqué dans l'alliage d'acier de l'invention.

[0028] Encore selon une autre variante, la platine et/ou les ponts du bâti 10 sont fabriqués dans l'alliage d'acier de l'invention.

[0029] L'alliage d'acier peut également être utilisé pour la fabrication de la totalité ou une combinaison de l'un de ces composants. Selon une variante, un composant horloger bi-matière ou multi-matière peut être utilisé où un des matériaux est l'alliage d'acier de l'invention. Par exemple, la figure 3 illustre un cercle d'emboîtement 6 bi-matière comprenant une partie extérieure 11 en l'alliage d'acier de l'invention et une rondelle interne 12 en Mu-métal.

[0030] Selon une autre forme d'exécution, l'alliage d'acier de l'invention est utilisé pour fabriquer un élément du boîtier 1, tel que la totalité ou une portion de la carrure 3 et/ou le fond 5.

[0031] Le composant fabriqué dans l'alliage d'acier de l'invention présente une perméabilité suffisante aux champs magnétiques de manière à fournir une très bonne protection contre les champs magnétiques. Il est facile à usiner, est résistant à la corrosion et se prête bien au polissage.

[0032] Il va de soi que la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits et que diverses modifications et variantes simples peuvent être envisagées par l'homme de métier sans sortir du cadre de la présente invention.

[0033] Par exemple, l'alliage d'acier de l'invention peut également être utilisé pour fabriquer un dispositif de protection (non représenté) d'un spiral d'un organe réglant du mouvement 2, le dispositif de protection permettant de protéger le spiral contre les champs magnétiques.

Numéros de référence employés sur les figures

[0034]

- | | | |
|----|----------------------|--|
| 1 | boîtier | |
| 2 | mouvement | |
| 3 | carrure | |
| 4 | glace | |
| 5 | fond | |
| 6 | cercle d'emboîtement | |
| 7 | cadran | |
| 8 | tige de remontoir | |
| 9 | couronne | |
| 10 | bâti | |
| 11 | partie extérieure | |
| 12 | rondelle interne | |

Revendications

1. Composant horloger ayant une fonction de blindage magnétique et comprenant un alliage d'acier, l'alliage comprenant, en poids: entre 16% et 20% de chrome; entre 0.05% et 0.5% de soufre; entre 0.1 % et 0.3% d'azote; entre 0.1 % et 0.3% de nickel; entre 0.1 % et 0.3% de niobium et/ou de cobalt; au plus 1 % de silicium; au plus 0.1 % de carbone; et au plus 0.04% de phosphore.
2. Le composant horloger selon la revendication 1, dans lequel le reste de l'alliage comprend essentiellement du fer.
3. Le composant horloger selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'alliage comprend, en poids: 17.5% de chrome; 0.3% de soufre; 0.2% d'azote; 0.2% de nickel; 0.25% de niobium et/ou de cobalt; 0.9% de silicium; 0.02% de carbone; 0.02% de phosphore; et 0.4% de manganèse.
4. Le composant horloger selon l'une des revendications 1 à 3 où une partie du composant est fabriquée dans ledit alliage d'acier.
5. Le composant horloger selon l'une des revendications 1 à 3 où la totalité du composant est fabriquée dans ledit alliage d'acier.
6. Le composant horloger selon l'une des revendications 1 à 5, le composant étant un cercle d'emboîtement (6).
7. Le composant horloger selon l'une des revendications 1 à 5, le composant étant un cadran (7).
8. Le composant horloger selon l'une des revendications 1 à 5, le composant étant un élément du bâti (10).
9. Pièce d'horlogerie comprenant un composant selon l'une des revendications 1 à 8.
10. Utilisation d'un alliage d'acier pour blindage magnétique de pièces d'horlogerie, l'alliage comprenant, en poids: entre 16% et 20% de chrome; entre 0.05% et 0.5% de soufre; entre 0.1 % et 0.3% d'azote; entre 0.1 % et 0.3% de nickel; entre 0.1 % et 0.3% de niobium et/ou de cobalt; au plus 1 % de silicium; au plus 0.1 % de carbone; et au plus 0.04% de phosphore.

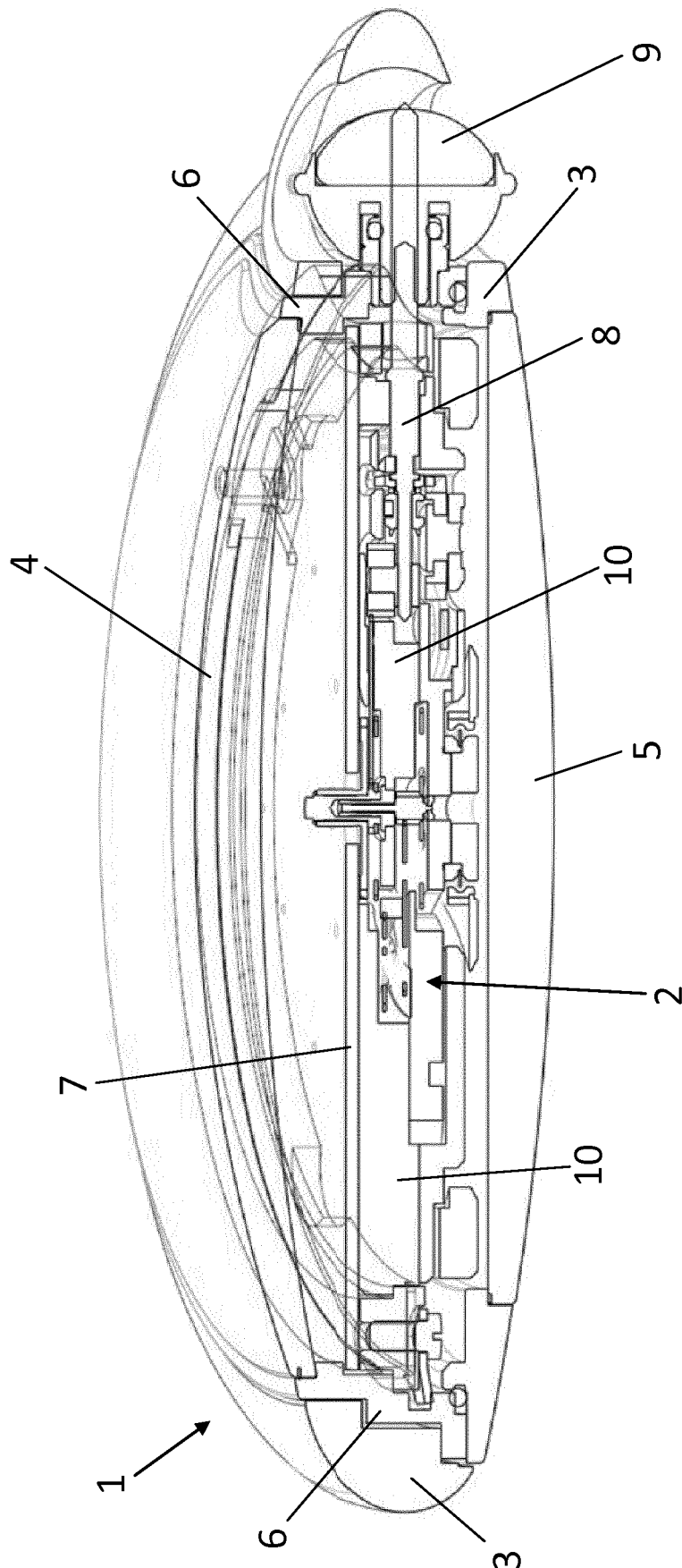


Fig. 1

Fig. 2

paramètres	Critères normes NIHS	Matières						
		laiton	fer doux	Vacoflux®	HyPerm	Permenorm	Alliage de l'invention	Numetal™
effet d'arrêt	valeur max	4800 A/m	Pas d'arrêt	Pas d'arrêt	Pas d'arrêt	Pas d'arrêt	Pas d'arrêt	Pas d'arrêt
effet résiduel	s/j à 12000 A/m	66 s/j	3.4 s/j	29.7 s/j	5.9 s/j	4.1 s/j	3.1 s/j	5 s/j
effet temporel	30 s/j à partir de	1000 A/m	5000 A/m	2000 A/m	4000 A/m	4000 A/m	4000 A/m	4800 A/m
								5000 A/m

Tableau 1

paramètres	Matières						
	laiton	fer doux	Alliage de l'invention	fer silicium	Numetal™	Permenorm	Vacoflux®
prix matière (CHF/kg)	8	55	13	12	90	110	185
profil brut	barre	barre	barre	barre	barre	barre	barre
usinabilité	1	3	1	2	3	2	2
vieillessement	-	corrosion	-	corrosion	-	oxydation	oxydation
Reach	oui	oui	oui	oui	non	non	incertain

Tableau 2

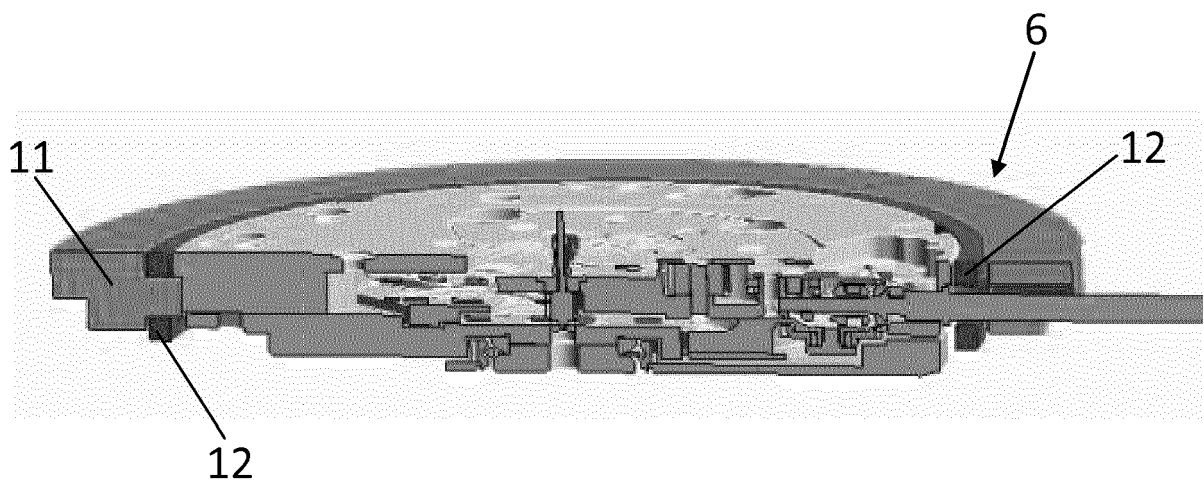


Fig. 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 20 0708

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	JP H07 157847 A (PACIFIC METALS CO LTD) 20 juin 1995 (1995-06-20) * le document en entier *	1,2,4-10	INV. G04G17/08 G04B43/00 C22C38/00
A	JP H07 252605 A (NIPPON STEEL CORP) 3 octobre 1995 (1995-10-03) * le document en entier *	1-10	C22C38/02 C22C38/04 C22C38/48 C22C38/52 C22C38/60
A	JP H09 31505 A (SEIKO EPSON CORP; MITSUBISHI STEEL MFG) 4 février 1997 (1997-02-04) * le document en entier *	1-10	
A	JP S54 74220 A (SEIKO INSTR & ELECTRONICS) 14 juin 1979 (1979-06-14) * le document en entier *	1-10	
A	EP 2 447 387 A1 (GEN RESSORTS SA [CH]) 2 mai 2012 (2012-05-02) * revendications 1-8 *	1-10	
A	EP 1 837 414 A1 (SEIKO EPSON CORP [JP]) 26 septembre 2007 (2007-09-26) * revendications 1-6 * * tableaux 1-2 *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04G G04B C22C
A	EP 0 640 695 A1 (BOEHLER YBBSTALWERKE [AT]) 1 mars 1995 (1995-03-01) * revendications 1-9 *	1-10	
A	EP 0 379 061 A1 (EBAUCHESFABRIK ETA AG [CH]) 25 juillet 1990 (1990-07-25) * revendications 1-11 *	1-10	
A	JP H04 124246 A (ALPS ELECTRIC CO LTD; MASUMOTO TAKESHI) 24 avril 1992 (1992-04-24) * le document en entier *	1-10	
		-/--	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 12 avril 2017	Examineur Vlassi, Eleni
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 03.82 (P04C02)



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 20 0708

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	US 6 093 233 A (MAGNIN PIERRE [CH]) 25 juillet 2000 (2000-07-25) * revendications 1-5 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 12 avril 2017	Examineur Vlassi, Eleni
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 03.82 (P04C02)

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

EP 16 20 0708

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.

12-04-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP H07157847 A	20-06-1995	JP 3486936 B2 JP H07157847 A	13-01-2004 20-06-1995
JP H07252605 A	03-10-1995	JP 3205162 B2 JP H07252605 A	04-09-2001 03-10-1995
JP H0931505 A	04-02-1997	AUCUN	
JP S5474220 A	14-06-1979	AUCUN	
EP 2447387 A1	02-05-2012	EP 2447387 A1 HK 1166357 A1	02-05-2012 14-03-2014
EP 1837414 A1	26-09-2007	CN 101037773 A EP 1837414 A1 JP 2007248397 A TW 200745351 A US 2007217293 A1	19-09-2007 26-09-2007 27-09-2007 16-12-2007 20-09-2007
EP 0640695 A1	01-03-1995	AT 397968 B CH 684979G A3 EP 0640695 A1	25-08-1994 28-02-1995 01-03-1995
EP 0379061 A1	25-07-1990	DE 69000614 D1 DE 69000614 T2 EP 0379061 A1 JP H03111542 A	04-02-1993 08-07-1993 25-07-1990 13-05-1991
JP H04124246 A	24-04-1992	AUCUN	
US 6093233 A	25-07-2000	CN 1239153 A EP 0964071 A1 JP 2000017403 A US 6093233 A	22-12-1999 15-12-1999 18-01-2000 25-07-2000

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