(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 631 721 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.08.2013 Bulletin 2013/35

(21) Numéro de dépôt: **12156752.3**

(22) Date de dépôt: **23.02.2012**

(51) Int Cl.:
G04B 13/02 *(2006.01)* ***G04B 15/14*** *(2006.01)*
G04B 17/06 *(2006.01)* ***G04B 29/02*** *(2006.01)*
G04B 31/012 *(2006.01)*

(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

(71) Demandeur: **Richemont International S.A.**
1752 Villars-sur-Glâne (CH)

(72) Inventeur: **Klein, Eric**
2000 Neuchâtel (CH)

(74) Mandataire: **P&TS SA (AG, Ltd.)**
Av. J.-J. Rousseau 4
P.O. Box 2848
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Composants horlogers en titane revêtus de diamant**

(57) La présente invention concerne un composant horloger subissant des frottements caractérisé en ce qu'au moins une portion du composant est réalisé en titane, et en ce que ladite portion en titane du composant est au moins partiellement revêtue d'une couche de diamant. Le composant peut être un mobile destiné à être monté pivotant sur un arbre ou encore un élément fixe, tel qu'une platine ou un pont. Le composant a un faible moment d'inertie, de bonnes propriétés tribologiques, et possède un domaine plastique permettant des déformations suffisantes pour le chassage.

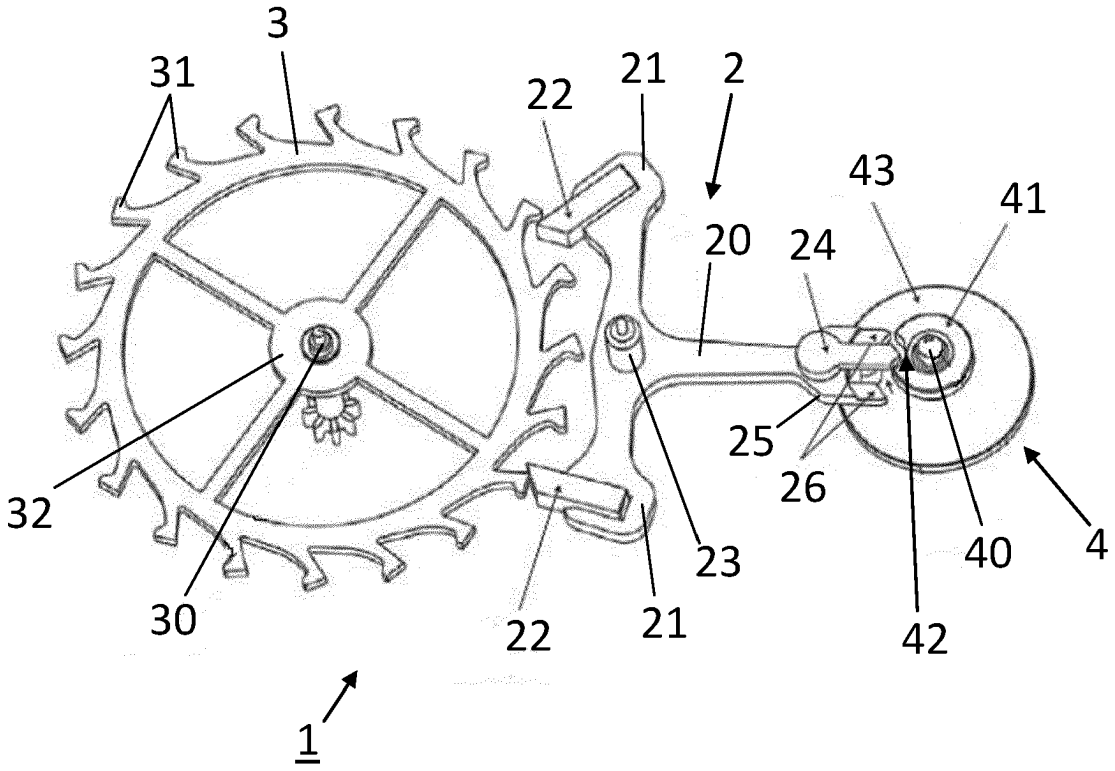


Fig. 1

EP 2 631 721 A1

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un composant horloger subissant des frottements, ayant un faible moment d'inertie et de bonnes propriétés tribologiques. La présente invention concerne notamment un mobile horloger destiné à être monté pivotant sur un arbre, ou encore un composant fixe horloger destiné à supporter ledit mobile.

Etat de la technique

[0002] Dans le domaine de la micromécanique, qui sera par la suite plus particulièrement illustré par le domaine horloger, le silicium est de plus en plus utilisé en raison notamment de son insensibilité aux champs magnétiques, de son très faible coefficient d'expansion thermique, et de sa densité bien inférieure à celle des métaux ou alliages. De plus les technologies modernes d'usinage permettent de réaliser des formes complexes avec une grande précision.

[0003] Dans la pratique, il a été démontré que les performances de telles pièces micromécaniques en silicium au niveau de leurs propriétés mécaniques et de l'usure par abrasion n'étaient pas satisfaisantes. De sorte à pallier à ces inconvénients, ces pièces en silicium sont souvent revêtues d'un revêtement ayant une faible rugosité et de bonnes propriétés tribologiques, tel qu'un revêtement métallique ou en carbone amorphe (DLC).

[0004] D'autre part, dans le cas des pièces micromécaniques en silicium qui ne possèdent pas, ou très peu, de domaine plastique, le risque est grand de briser la pièce lors du montage sur un arbre métallique. Pour cette raison, il est peu avantageux de réaliser des pièces telles qu'une cheville de plateau conventionnelle en matériau à base de silicium. On peut effectuer un ajustement gras pour éviter des contraintes dans le matériau cassant. On a alors un risque de déchassage ou de non entraînement de l'organe mobile par l'arbre. Cela s'applique également aux platines et aux ponts supportant les pivots d'un mobile de mouvement horloger. Les pivots sont généralement supportés dans des paliers rapportés dans les ponts et la platine. Les paliers habituellement utilisés comportent au moins un coussinet en rubis qui est utilisé pour ses très bonnes caractéristiques tribologiques.

[0005] Pour pallier à cet inconvénient on peut utiliser la technique de collage, longtemps utilisée pour fixer un spiral sur une virole, comme décrit par exemple dans le brevet FR1447142. Le brevet US3906714 décrit un mode de réalisation dans lequel le point de colle permet à la fois de fixer le spiral a une bague formant virole et ladite bague a l'axe de balancier. L'usage d'une colle a toutefois l'inconvénient de nécessiter des étapes supplémentaires d'usinage pour prévoir des logements pour la colle, et des tâches supplémentaires au moment de l'assemblage. En outre les phénomènes de vieillissement peuvent entrainer un certain jeu avec le temps. Dans la demande de brevet CH699680 par la présente demanderesse, un mobile en silicium est chassé sur un axe à l'aide d'une pièce intermédiaire en matériau déformable élastiquement, fixée dans une ouverture pratiquée dans le mobile.

Bref résumé de l'invention

[0006] La présente invention concerne un composant horloger subissant des frottements caractérisé en ce qu'au moins une portion du mobile est réalisé en titane, et en ce que ladite portion en titane du mobile est au moins partiellement revêtue d'une couche de diamant. Ledit composant peut être tout ou partie d'un bâti horloger, apte à supporter des pivots d'un mobile horloger.

[0007] Selon un aspect de l'invention, le composant peut être un mobile pour un mouvement horloger destiné à être monté pivotant sur un arbre. Ledit mobile peut être compris dans un système d'échappement du mouvement horloger et pouvant être au moins l'un des mobiles suivants: une roue d'échappement, une ancre, et un plateau.

[0008] Dans un mode de réalisation, au moins une portion du mobile peut comprendre au moins l'une des portions suivantes: des bras de l'ancre, des levées de l'ancre, un moyeu de la roue d'échappement, et un petit plateau et une cheville du plateau.

[0009] Dans un autre mode de réalisation, ladite au moins une portion du mobile peut comprendre une portion du mobile qui vient se chasser sur l'arbre, telle que les bras, le petit plateau et un grand plateau du plateau, et un moyeu de la roue d'échappement.

[0010] Encore dans un autre mode de réalisation, la portion du mobile revêtue de la couche de diamant peut comprendre au moins l'une des portions suivantes: les fourchettes, les levées, des dents de la roue d'échappement, le petit plateau et la cheville du plateau.

[0011] Encore dans un autre mode de réalisation, la couche de diamant peut avoir un coefficient de frottement inférieur à 0.1, et préférablement inférieur à 0.03. La couche de diamant peut également être cristalline et comprendre une taille de grains inférieure à 10 nm. La couche de diamant peut également avoir une épaisseur comprise entre 2 μm et 10 μm.

[0012] Encore dans un autre mode de réalisation, la proportion du carbone ayant une hybridation sp^2 par rapport carbone ayant une hybridation sp^3 peut être plus élevée au voisinage de la surface extérieure de la couche de diamant que dans le reste de la couche de diamant.

[0013] Encore dans un autre mode de réalisation, ladite au moins une portion du mobile peut être réalisée par une méthode d'étampage.

[0014] La présente invention concerne également un système d'échappement comprenant le mobile de l'invention, ainsi qu'un mouvement horloger comprenant au moins un composant selon l'invention.

[0015] Le composant a un faible moment d'inertie, de

bonnes propriétés tribologiques, et possède un domaine plastique permettant des déformations suffisantes pour le chassage. Dans le cas d'un mobile, ce dernier peut être facilement chassé sur son arbre. Dans le cas d'un élément fixe, tel qu'une platine ou un pont, il est possible de passer d'empierrage pour le montage des pivots du mobile.

Brève description des figures

[0016] Des exemples de mise en oeuvre de l'invention sont indiqués dans la description illustrée par

la figure 1 illustrant un système d'échappement horloger selon un mode de réalisation; et

la figure 2 représentant un pont d'une montre, selon un mode de réalisation.

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

[0017] Dans l'exemple illustré à la figure 1, on peut voit un système d'échappement 1 pour une pièce d'horlogerie. Le système d'échappement 1 comprend notamment un mobile d'échappement 3, comprenant une roue d'échappement solidaire d'un pignon d'échappement, montée pivotante sur un axe 30, une ancre 2 montée pivotante sur une tige d'ancre 23, et un plateau 4 chassé sur un axe de balancier 40. Le plateau 4 comprend un petit plateau 41 muni d'une encoche 42 et un grand plateau 43 muni d'une cheville (non représentée sur la figure 1). L'ancre 2 comporte des bras 21 comprenant des levées 22 coopérant avec des dents 31 de la roue d'échappement 3. A l'extrémité opposée aux bras 21, la baguette 20 comporte un dard 24 et une fourchette 25. Le dard 24 est destiné à coopérer avec le petit plateau 41 afin d'empêcher les déplacements accidentels de la fourchette 25. La fourchette 25 est préférentiellement montée à l'aplomb du dard 24 et comprend deux cornes 26 destinées à entrer en contact avec la cheville de grand plateau 43 afin, suivant la rotation de la cheville, d'entraîner l'ancre 2 en pivotement autour de sa tige 23 selon un mouvement de va-et-vient.

[0018] Les systèmes d'échappement sont difficiles à mettre au point car ils sont le compromis entre une inertie la plus faible possible et les meilleures propriétés tribologiques possibles, en particulier, des levées 22 et de la fourchette 25. Ainsi, il est difficile d'éviter les collements entre la cheville de plateau et les cornes 26 de la fourchette 25 tout en préservant une inertie minimale et même une insensibilité aux champs magnétiques.

[0019] Dans un mode de réalisation de l'invention, les mobiles du système d'échappement 1, c'est-à-dire le mobile d'échappement 3, l'ancre 2, et le plateau 4, sont fabriqués en titane. Dans l'ensemble du texte, le terme titane comprend autant le titane pur que les différents grades de titane (par exemple le titane de grade 1 à 4) et autres alliages de titane (par exemple le titane grade 5 ou autres alliages de titane). Il s'avère de manière surprenante que le choix du titane parmi d'autres métaux légers, pour cette application particulière présente un ensemble d'avantages techniques. Par exemple, l'utilisation du titane avec une masse volumique autour de 4,5 g/cm^3, permet de diminuer notablement la masse des composants par rapport aux composants traditionnels. Il est donc possible de réduire significativement le moment d'inertie des composants mobiles. Cette diminution d'inertie permet de diminuer l'énergie nécessaire à la mise en mouvement des composants mobiles, tels que le mobile d'échappement 3. Par rapport aux pièces traditionnelles, les composants en titane présentent des propriétés mécaniques supérieures, telles qu'une résistance mécanique élevée et un faible coefficient de dilatation thermique. Les composants sont également de nature amagnétique et ont, en outre, une excellente résistance à la corrosion.

[0020] Le mobile en titane peut être chassé directement sur un arbre. Ici, le terme arbre prend la définition horlogère connue, par exemple telle que donnée dans: "G.-A. Berner, Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie, Ed. Fédération Horlogère Suisse, 2007", et comprend n'importe quel corps cylindrique (arbre, axe, tige) de formes diverses sur lequel est fixé ou tourne le mobile. Contrairement au silicium, le mobile en titane ne risque pas de briser puisque le titane possède un domaine plastique permettant des déformations suffisantes pour le chassage. Le chassage du mobile en titane ne requiert non plus pas d'opération de collage et/ou l'utilisation d'une pièce intermédiaire en matériau déformable élastiquement. Il est également possible de calculer les tolérances nécessaires pour l'arbre et l'alésage de façon à avoir un ajustement serré sans risque de briser la pièce, ou de la déformer.

[0021] Selon l'invention, les mobiles en titane sont revêtus au moins partiellement d'une couche de diamant afin de modifier la tribologie et/ou les caractéristiques mécaniques des composants.

[0022] La couche de diamant peut être déposée par une méthode de déposition chimique en phase vapeur (CVD) dans un réacteur. Le titane a l'avantage d'être résistant aux températures typiquement atteintes durant la déposition de la couche diamant qui a lieu à une température autour de 800°C. La déposition peut être réalisée en présence d'un gaz tel que l'hydrogène ou l'argon de manière à obtenir un dépôt de diamant pur. Le dépôt de diamant peut également être dopé par l'incorporation d'atomes de bore, phosphore, ou métallique, augmentant ainsi la conductivité de la couche de diamant. La couche ainsi dopée sera moins susceptible s'attirer des particules telles que des poussières et/ou des débris. La couche de diamant peut aussi être dopée par d'autres éléments tels que le sulfure, l'aluminium, l'azote, ou une combinaison de ces éléments. La surface de la couche de diamant peut être rendue hydrophobe, par exemple, par un traitement de fluorisation, un traitement chimique ou plasma, ou une autre technique.

[0023] Avantageusement, la couche de diamant est nanocristalline, c'est-à-dire que la taille des grains cristallins est typiquement inférieure à 10 nm. Une petite taille de grains permet de réduire la rugosité de surface de la couche de diamant. De telles couches peuvent avoir un coefficient de frottement qui est inférieur à 0.1, voir même inférieur à 0.03. La couche de diamant peut avoir une épaisseur de comprise, préférablement, entre 2 μm et 10 μm afin d'assurer une dureté élevée et un coefficient de frottement faible de la couche. Le coefficient de frottement de la couche de diamant peut encore être diminué en augmentant la proportion du carbone ayant une hybridation sp^2 par rapport carbone ayant une hybridation sp^3, au voisinage de la surface extérieure de la couche de diamant. C'est-à-dire que la surface de la couche de diamant a une proportion plus élevée de carbone ayant une hybridation sp^2 au voisinage de la surface en contact avec les autres mobiles et composants, que dans le reste de la couche de diamant. Cette variation d'hybridation peut être obtenue en contrôlant la concentration de carbone et/ou de méthane vers la fin du procédé de déposition, par l'ajout d'azote ou d'argon, ou par toute autre méthode adéquate. De telles méthodes de déposition sont décrites dans les demandes de brevet EP2236455 et WO2010133607.

[0024] L'ensemble des composants / mobiles compris dans le système d'échappement 1 peuvent être réalisés en titane, ou encore seulement une portion de ces composants / mobiles sont réalisés en titane. Par exemple, seule le mobile d'échappement 3 et le plateau 4 peuvent être fabriqués en titane. Il est également possible de ne réaliser qu'une portion du mobile en titane, tandis que l'autre portion est dans un autre matériau, tel que l'acier, le laiton ou le maillechort, ou encore le silicium. Dans cette variante, la portion du mobile étant en titane est préférablement une portion qui vient se chasser sur un arbre. Par exemple, cette portion peut comprendre les bras 21 de l'ancre 2, le grand et petit plateau 41, 42, et/ou encore un moyeu 32 de la roue d'échappement 3. La portion du mobile réalisée en titane peut être collée avec l'autre portion ou solidarisée de toute autre manière, avant d'être revêtue de la couche de diamant.

[0025] Dans un mode de réalisation non représenté, la totalité de la surface du mobile peut être revêtue de la couche de diamant (à l'exception de l'ouverture pratiquée dans le composant pour le passage de l'arbre). Il peut cependant être envisagé de ne revêtir qu'une portion du mobile. En particulier, la portion en titane du mobile peut être au moins partiellement revêtue de la couche de diamant. Par exemple, l'ancre 2 peut être revêtue de la couche de diamant qu'au niveau de la fourchette 25 et des levées 22. Dans cette configuration, la fourchette 25 et des levées 22 présentent une faible usure et un faible coefficient de frottement en association avec la cheville. Dans un autre exemple, le mobile d'échappement 3 peut être revêtu de la couche de diamant au niveau des dents 31. Similairement, le plateau 4 peut n'être revêtu de diamant qu'au niveau de la cheville de grand plateau 43.

[0026] La portion des composants / mobiles en titane peut avantageusement être fabriquée à l'aide d'une méthode de découpe telle que l'étampage. Une telle méthode de découpe peut offrir une précision dimensionnelle de l'ordre du micromètre avec un coût relativement faible de fabrication, permettant la fabrication en grande série.

[0027] 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. Par exemple, l'utilisation du titane revêtu d'une couche de diamant tel que décrit ci-dessus peut être envisagée pour la fabrication de n'importe lequel mobile horloger destiné à être monté pivotant sur un arbre. De tels mobiles peuvent comprendre, entre autres, les trains de rouage et transmission, les mobiles de mise à l'heure, les trains de renvoi dans l'organe moteur, le balancier de l'organe de régulation, et le mécanisme de calendrier. Il est également possible d'utiliser le titane revêtu de diamant pour la fabrication d'autres composants horlogers, ou encore de composants micromécaniques autres que des composants horlogers, par exemple, des composants micromécaniques ayant un rôle fonctionnel dans un circuit imprimé ou un MEMS.

[0028] Dans un mode de réalisation, le titane revêtu de diamant est utilisé pour la fabrication de composants horlogers fixes mais subissant des frottements. De tels composants peuvent comprendre le bâti de la montre, par exemple, la platine et/ou les ponts, servant de support à d'autres organes mobiles (pas représenté dans la figure 2) de la montre. A titre illustratif, la figure 2 représente un pont 50 d'une montre. Le composant 50 peut être complètement réalisé en titane, ou encore seulement une portion du composant est réalisée en titane. Dans ce dernier cas, au moins une portion du composant subissant les frottements est réalisée en titane. Cette portion sera typiquement la portion supportant le mobile, notamment la portion 52 du composant où vient se chasser le pivot du mobile.

[0029] Encore selon l'invention, le composant 50 peut être revêtu au moins partiellement d'une couche de diamant afin de modifier la tribologie et/ou les caractéristiques mécaniques des composants. Par exemple, la couche de diamant peut revêtir la portion supportant le mobile, notamment la portion 52 du composant où vient se chasser le pivot du mobile. Plus particulièrement, la paroi du trou 51 formant palier peut être revêtue de la couche de diamant diminuant ainsi le coefficient de frottement sur la paroi des trous et améliorant le couple de frottement entre le palier et l'arbre du mobile qui peut lui-même être revêtu de diamant. De la sorte, il est possible de passer de coussinet en rubis (ou pierre) dans lesquelles sont normalement montés les pivots.

[0030] Un avantage du composant 50 selon l'invention est de permettre de réaliser des platines et ponts ayant de très faibles épaisseurs. Il devient donc possible de fabriquer des boîtiers de montre très fins. Un autre avan-

tage est de pouvoir réaliser le composant (bâti, platine et/ou pont) en une seule pièce avec une grande précision tout en évitant les inconvénients induits par des étapes de montage (empierrage). La planéité et la précision du composant sont améliorées malgré sa possible faible épaisseur.

Numéros de référence employés sur les figures

[0031]

1	système d'échappement
2	ancre
20	baguette
21	bras
22	levée
23	tige d'ancre
24	dard
25	fourchette
26	corne
3	roue d'échappement
30	pignon d'échappement
31	dents de la roue d'échappement
32	moyeu
4	plateau
40	axe de balancier
41	petit plateau
42	encoche
43	grand plateau
50	pont
51	trou
52	portion

Revendications

1. Composant horloger (2, 3, 4, 50) subissant des frottements **caractérisé en ce qu'**au moins une portion du composant est réalisé en titane, et **en ce que** ladite portion en titane du composant est au moins partiellement revêtue d'une couche de diamant.

2. Composant selon la revendication 1, ledit composant étant tout ou partie d'un bâti horloger (50), apte à supporter des pivots d'un mobile horloger.

3. Composant selon la revendication 1, ledit composant étant un mobile destiné à être monté pivotant sur un arbre.

4. Composant selon la revendication 3, ledit composant étant un mobile compris dans un système d'échappement (1) du mouvement horloger.

5. Composant selon la revendication 4, le composant étant l'un des mobiles suivants: une roue d'échappement (3), une ancre (2), et un plateau (4).

6. Composant selon la revendication 5, dans lequel au moins une portion du mobile comprend au moins l'une des portions suivantes: des bras (21) de l'ancre (2), des levées (22) de l'ancre (2), un moyeu (32) de la roue d'échappement (3), et un petit plateau (43) et une cheville du plateau (4); ou une portion du mobile qui vient se chasser sur l'arbre.

7. Composant selon la revendication 6, dans lequel ladite au moins une portion du mobile comprend l'une des portions suivantes: les bras (21), le petit plateau (43) et un grand plateau (41) du plateau (4), et un moyeu (32) de la roue d'échappement (3).

8. Composant selon l'une des revendications 3 à 7, dans lequel la portion du mobile revêtue de la couche de diamant comprend au moins l'une des portions suivantes: les fourchettes (25), les levées (22), des dents (31) de la roue d'échappement (3), le petit plateau (43) et la cheville du plateau (4).

9. Composant selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel la couche de diamant a un coefficient de frottement inférieur à 0.1, et préférablement inférieur à 0.03.

10. Composant selon les revendications 1 ou 9, dans lequel la couche de diamant est cristalline et comprend une taille de grains inférieure à 10 nm.

11. Composant selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel la proportion du carbone ayant une hybridation sp^2 par rapport carbone ayant une hybridation sp^3 est plus élevée au voisinage de la surface extérieure de la couche de diamant que dans le reste de la couche de diamant.

12. Composant selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel la couche de diamant a une épaisseur comprise entre 2 μm et 10 μm.

13. Composant selon l'une des revendications 1 à 12 dans lequel ladite au moins une portion du composant est réalisée par une méthode d'étampage.

14. Composant selon l'une des revendications 1 à 13 dans lequel le composant est complètement réalisé en titane.

15. Système d'échappement (1) d'un mouvement horloger comprenant au moins un mobile **caractérisé par** l'une des revendications de 3 à 14.

16. Mouvement horloger comportant au moins un composant selon l'une des revendications de 1 à 14.

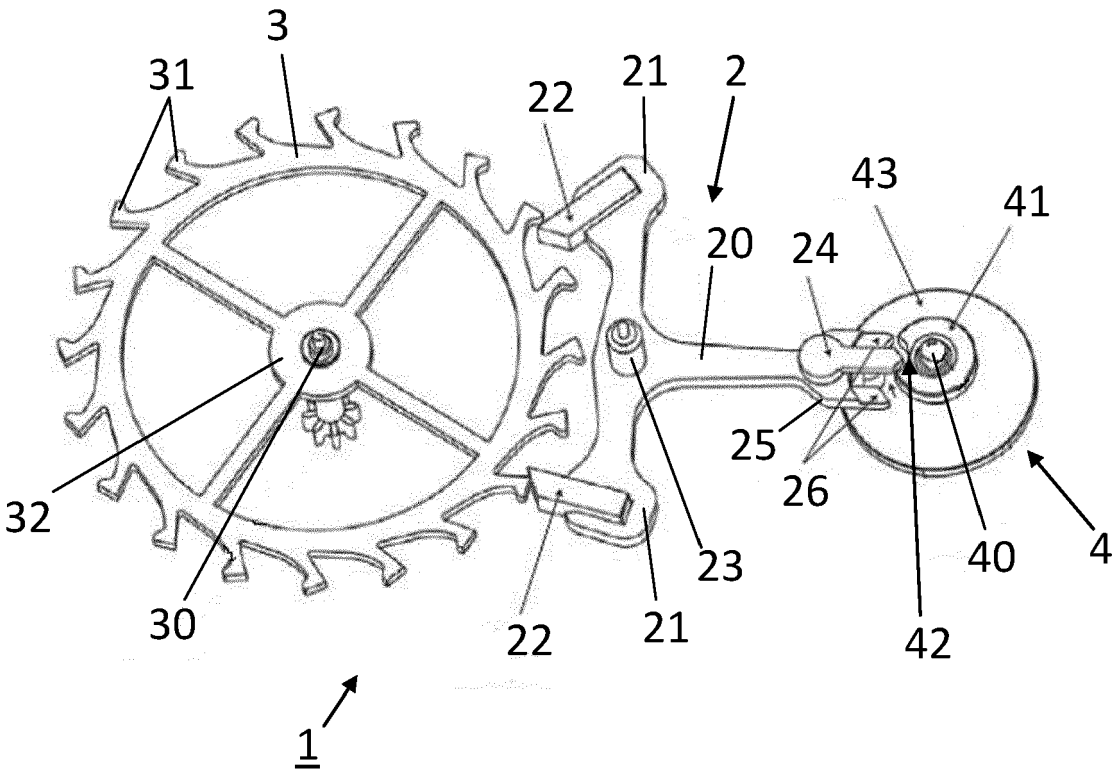


Fig. 1

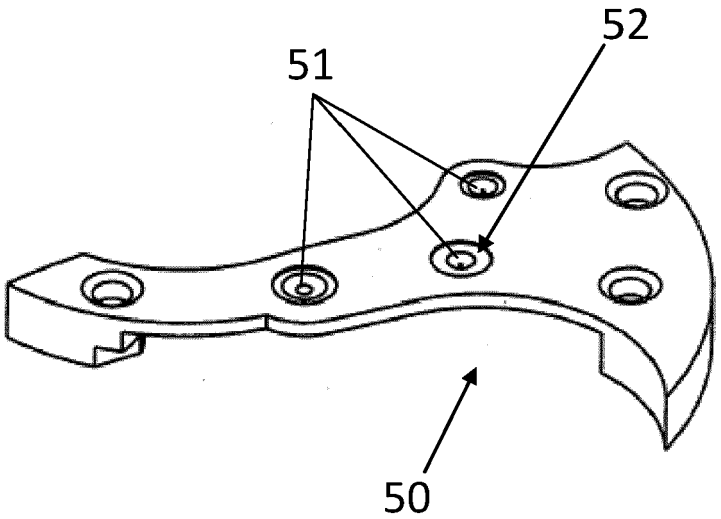


Fig. 2

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 12 15 6752

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	CH 702 250 A1 (CARTIER CREATION STUDIO S A [CH]) 31 mai 2011 (2011-05-31) * alinéa [0028]; figures 1-6 * * alinéa [0008] - alinéa [0010] * -----	1-16	INV. G04B13/02 G04B15/14 G04B17/06 G04B29/02
Y,D	WO 2010/133607 A2 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]; STEINMUELLER DETLEF [AT]; STEINMUELLE) 25 novembre 2010 (2010-11-25) * page 5, ligne 28 - page 6, ligne 17; figures 1-6 * * page 8, ligne 23 - page 9, ligne 21; revendications 1,2,14,15 * -----	1-16	G04B31/012
A,D	EP 2 236 455 A1 (GFD GES FUER DIAMANTPRODUKTE M [DE]; MANUF ET FABRIQUE DE MONTRES E [C]) 6 octobre 2010 (2010-10-06) * alinéas [0031], [0033]; revendication 1; figures 1-8 * * alinéa [0033] * -----	1-16	
A	US 3 620 005 A (GANTER WOLFGANG ET AL) 16 novembre 1971 (1971-11-16) * le document en entier * -----	1-16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04B
A	EP 2 320 280 A1 (NIVAROX SA [CH]) 11 mai 2011 (2011-05-11) * alinéa [0006]; figures 1,2 * * alinéa [0013] * -----	1-16	
A	US 2005/174893 A1 (REMONT JEAN [FR]) 11 août 2005 (2005-08-11) * alinéa [0015] - alinéa [0020]; revendication 1; figures 1,2 * -----	1-16	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
La Haye	14 septembre 2012	Laeremans, Bart

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 12 15 6752

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 members 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.

14-09-2012

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 702250 A1	31-05-2011	AUCUN	
WO 2010133607 A2	25-11-2010	CN 102421936 A	18-04-2012
		EP 2432917 A2	28-03-2012
		KR 20120011050 A	06-02-2012
		US 2012051192 A1	01-03-2012
		WO 2010133607 A2	25-11-2010
EP 2236455 A1	06-10-2010	AUCUN	
US 3620005 A	16-11-1971	AUCUN	
EP 2320280 A1	11-05-2011	AUCUN	
US 2005174893 A1	11-08-2005	AT 396430 T	15-06-2008
		CN 1652046 A	10-08-2005
		EP 1562087 A1	10-08-2005
		HK 1076159 A1	21-01-2011
		JP 4537219 B2	01-09-2010
		JP 2005221498 A	18-08-2005
		SG 113616 A1	29-08-2005
		US 2005174893 A1	11-08-2005

EPO 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

- FR 1447142 **[0005]**
- US 3906714 A **[0005]**
- CH 699680 **[0005]**
- EP 2236455 A **[0023]**
- WO 2010133607 A **[0023]**

Littérature non-brevet citée dans la description

- **G.-A. BERNER.** Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie. 2007 **[0020]**