



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
19.11.2014 Bulletin 2014/47

(51) Int Cl.:
G04B 17/32 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13168076.1**

(22) Date de dépôt: **16.05.2013**

(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) Inventeur: **Cordier, Samuel**
01170 Gex (FR)

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

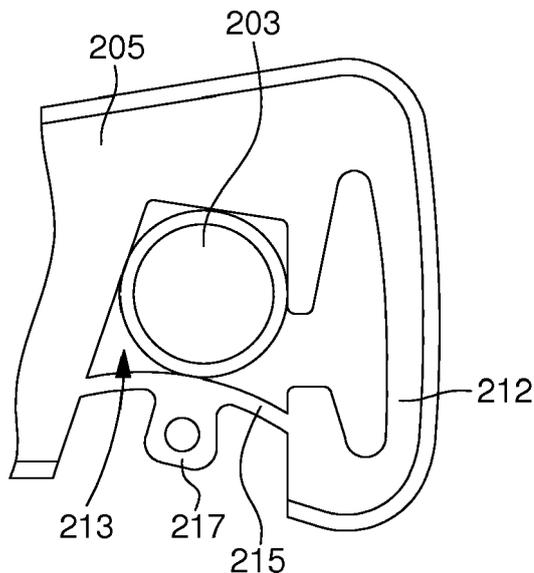
(71) Demandeur: **Blancpain SA.**
1348 Le Brassus (CH)

(54) **Organe régulateur comportant un balancier, un ressort spiral, un piton et un porte-piton et ensemble forme d'un piton et d'un porte-piton**

(57) Le porte-piton présente un logement en forme de gorge agencé pour recevoir longitudinalement et positionner le piton (203). Le logement est au moins partiellement fermé latéralement par une lame élastique

(215) qui est agencée pour rappeler le piton (203) contre le fond de la gorge de manière à pouvoir l'immobiliser, lorsque le piton (203) est inséré dans le logement entre la lame élastique (215) et le fond de la gorge.

Fig. 5



Description

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne un organe régulateur à balancier-spiral pour pièce d'horlogerie comprenant un balancier, un ressort spiral, un piton et un porte-piton, le ressort spiral ayant une extrémité reliée au balancier et étant fixé par l'autre extrémité au piton, le piton étant lui-même maintenu rigidement en place par le porte-piton. La présente invention concerne plus spécifiquement l'ensemble formé par l'assemblage du piton et du porte-piton.

ART ANTERIEUR

[0002] On connaît des organes réglant comprenant un balancier et un spiral dont l'extrémité intérieure est fixée rigidement à une virole chassée sur l'axe du balancier, tandis que l'extrémité extérieure du ressort spiral est fixée rigidement à un piton porté par un porte-piton déplaçable angulairement concentriquement à l'axe du balancier.

[0003] On connaît plusieurs manières d'attacher l'extrémité extérieure du ressort spiral à un piton. Une de ces manières est illustrée par les figures 1 et 2 annexées. On introduit d'abord l'extrémité du ressort spiral (référéncée 101) dans une encoche que présente le piton 103. Puis le spiral est bloqué dans l'encoche ou le trou par collage. Le piton 103 est ensuite inséré lui-même dans un logement aménagé dans le porte-piton 105. Une petite vis 107 est encore prévue pour immobiliser le piton une fois que sa hauteur à l'intérieur du logement a été ajustée.

[0004] Le porte-piton est pivoté à frottement dur sur une partie du coq (ou pont de balancier) concentrique à l'axe de balancier. Grâce à cette caractéristique, un horloger peut ajuster la position angulaire du piton et de l'extrémité extérieure du spiral en faisant simplement pivoter le porte-piton par rapport au balancier. Cette manipulation est importante parce que la position angulaire de l'extrémité extérieure du spiral doit être telle que la cheville de plateau soit dans l'axe ancre-balancier lorsque le balancier est dans sa position d'équilibre.

[0005] Le réglage de la position du ressort spiral par rapport à l'arbre du balancier doit être précis. En effet, un décentrage du ressort spiral ou encore un défaut de perpendicularité par rapport à l'arbre de balancier génère des défauts chronométriques importants, en particulier au niveau de l'isochronisme du régulateur. Le piton doit donc être perpendiculaire au plan du ressort spiral et positionné de façon précise pour garantir un développement concentrique du ressort spiral. En pratique, l'ajustement de la position du piton est délicat, car l'accès est restreint et les pièces concernées sont de très petites dimensions. Avec des ressorts spiraux traditionnels en alliage métallique, une fois l'extrémité externe du spiral fixée au pont de balancier par le piton et le porte-piton,

les écarts résiduels par rapport à la forme tridimensionnelle idéale du ressort spiral peuvent encore être corrigés par déformation plastique de l'extrémité du ressort spiral.

[0006] Dans le cas où le ressort spiral est réalisé en un matériau cassant, tel que le silicium, le diamant ou le quartz, un ajustement par déformation plastique comme ci-dessus n'est pas possible. Dans ces conditions, l'utilisation d'un piton impose des tolérances de fabrication très serrées ainsi qu'un assemblage piton-spiral robuste, de manière à obtenir la perpendicularité la plus parfaite possible entre l'axe du piton et le plan du ressort spiral. On comprend sans peine que cet impératif représente une difficulté majeure à l'échelle industrielle, quand on sait que le simple fait d'immobiliser le piton dans son logement par serrage d'une vis peut suffire pour fausser son orientation. De plus, il est courant de faire tomber et d'égarer la vis de serrage pendant l'opération d'ajustement.

BREF EXPOSE DE L'INVENTION

[0007] Un but de la présente invention est de remédier aux inconvénients de l'art antérieur qui viennent d'être mentionnés en fournissant un ensemble formé d'un piton et d'un porte-piton et qui offre la possibilité d'ajuster la position du piton relativement au porte-piton et d'immobiliser ensuite plus facilement le piton sans avoir recours à une vis. La présente invention atteint ce but en fournissant un ensemble formé d'un piton et d'un porte-piton conforme à la revendication 1 annexée.

BREVES DESCRIPTION DES FIGURES

[0008] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en plan d'un ensemble piton - porte-piton de l'art antérieur ;
- la figure 2 est une vue en coupe selon A-A de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue en plan de dessus montrant un organe régulateur à balancier-spiral conforme à un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 est une vue partielle agrandie de l'organe régulateur de la figure 3 montrant plus particulièrement l'assemblage du piton et du porte-piton ;
- la figure 5 est vue partielle agrandie semblable à la figure 4, mais représentant un organe régulateur à balancier-spiral conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE DEUX MODES DE REALISATION

[0009] La figure 3 montre un organe régulateur à balancier-spiral pour pièce d'horlogerie correspondant à un mode de réalisation particulier de l'invention. En se référant à la figure, on peut distinguer le balancier 7 dont l'axe est pivoté entre deux paliers. De manière classique, l'un de ces paliers (référéncé 11) est supporté par le coq 9, alors que l'autre palier est monté dans la platine (non représentée). Egalement de façon classique, le balancier est associé à un spiral 1 dont l'extrémité centrale est fixée à l'axe du balancier.

[0010] Le coq 9 sert également de support à un ensemble constitué par le piton 3 et le porte-piton 5. Cet ensemble est destiné à positionner l'extrémité extérieure 1a du spiral 1. Dans le présent exemple, l'extrémité 1a est d'abord fixée rigidement au piton par collage. Pour ce faire, on introduit d'abord l'extrémité du spiral dans une encoche (non représentée) du piton. Le spiral est ensuite bloqué dans l'encoche par collage. Précisons que l'invention ne se limite pas à une méthode particulière de fixation de l'extrémité 1a du spiral sur le piton. L'extrémité 1a pourrait, tout aussi bien, être par exemple fixée à un piton classique à goupille. Ou, selon une autre variante encore, on pourrait prévoir de réaliser le piton 3 et le spiral 1 de matière en une seule pièce.

[0011] Dans le présent exemple, le porte-piton 5 est essentiellement constitué d'une partie annulaire concentrique à l'axe de balancier, et d'un prolongement en forme de bras qui porte le piton 3 et qui s'étend radialement par rapport à l'axe du balancier 7, en direction des spires extérieures du spiral. De manière classique, le prolongement du porte-piton 5 présente un logement 13 orienté parallèlement à l'axe du balancier 7 et dans lequel le piton est inséré longitudinalement. De plus, le porte-piton 5 est pivoté à frottement dur par sa partie annulaire sur une partie du coq 9 qui est concentrique au balancier. Grâce à cette caractéristique, un horloger peut modifier la position du piton 3 en faisant simplement pivoter le porte-piton 5 par rapport au coq et au balancier.

[0012] En se référant à nouveau à la figure 4, on peut voir que, dans l'exemple illustré, le logement 13 est formé par une gorge rectiligne qui est refermée sur la majeure partie de sa longueur par une lame mince flexible 15. La lame 15 est agencée pour serrer et immobiliser le piton 3 contre le fond de la gorge par pression élastique. La figure 4 montre encore que la lame 15 vient de matière avec les parois de la gorge et qu'elle s'étend sans discontinuité d'une paroi à l'autre de cette dernière. Précisons toutefois que, selon d'autres modes de réalisations de l'invention, la lame pourrait ne pas s'étendre d'une paroi à l'autre de la gorge, mais au contraire n'être solidaire que d'une seule paroi et s'étendre en porte-à-faux. D'autre part, la lame pourrait également ne pas venir de matière avec le porte-piton, mais être fixée au porte-piton par l'un des côtés de la gorge (ou encore par les deux côtés). Précisons encore que le porte-piton est de pré-

férence réalisé en silicium, mais qu'il pourrait aussi être réalisé dans une autre matière. A titre d'exemple, le porte-piton pourrait être réalisé en métal, ou encore en matériau composite. Si le piton est réalisé en métal, il est de préférence formé par dépôt galvanique selon la technique LIGA.

[0013] Conformément à l'invention, la lame 15 porte une structure d'accrochage 17 prévue pour permettre à un horloger de tirer la lame en arrière pour libérer le piton. Plus précisément, lorsqu'un horloger veut ajuster la position du piton 3 vis-à-vis du porte-piton 5, il peut se servir d'un outil (non représenté) adapté pour coopérer avec la structure d'accrochage 17. Ainsi, grâce à la structure d'accrochage, il peut écarter la lame élastique 15 de manière à dégager le piton. Rappelons que la lame 15 illustrée est fixée des deux côtés de la gorge. De plus, en se référant toujours à la figure 4, on peut voir que, conformément au mode de réalisation représenté, la lame forme un arc incurvé en direction du fond de la gorge. Un avantage de cette configuration est qu'elle donne à la lame 15 deux positions stables distinctes. Une de ces positions est celle qui est représentée dans les figures 3 et 4. La seconde position correspond à la situation dans laquelle la courbure de la lame est inversée ; la lame formant alors un arc incurvé en direction de l'extérieur de la gorge. On comprendra de ce qui précède qu'en écartant la lame 15 du piton 3, l'horloger va faire sauter la lame de sa première à sa seconde position stable, de sorte que la lame n'appuiera plus contre le piton. Cette seconde position étant stable, il n'est pas nécessaire ensuite de retenir la lame pendant l'ajustement de la position du piton. Une fois le piton correctement positionné, il suffit à l'horloger de repousser la lame en direction du fond de la gorge, pour que cette dernière saute de sa seconde à sa première position stable, immobilisant à nouveau le piton.

[0014] Conformément au présent exemple, la forme du piton 3 est essentiellement cylindrique. Un avantage lié à la symétrie de rotation inhérente à la forme cylindrique est que la position du piton relativement au porte-piton 5 peut être ajustée, non seulement longitudinalement, mais aussi en rotation. Cette possibilité supplémentaire peut s'avérer avantageuse lorsque le ressort spiral est réalisé en un matériau cassant. En effet, lorsque le ressort est réalisé avec un tel matériau, il n'est en principe pas possible de corriger une éventuelle déviation du ressort en déformant plastiquement son extrémité. Toutefois, dans les cas où la possibilité d'un réglage en rotation n'est pas nécessaire, on pourra avantageusement utiliser un piton présentant un méplat (non représenté) agencé pour coopérer avec la paroi intérieure du logement 13, de manière à caler angulairement le piton.

[0015] La figure 5 est vue partielle agrandie montrant l'assemblage d'un piton et d'un porte-piton faisant partie d'un organe régulateur conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention. Dans ce deuxième mode de réalisation, comme dans le premier, la lame 215 peut

occuper deux positions stables distinctes. On comprendra que la position représentée dans la figure 5 est celle dans laquelle la lame immobilise le piton 203 contre le fond de la gorge par pression élastique. La seconde position, non représentée, correspond à la situation dans laquelle la courbure de la lame est inversée. De préférence, la lame 215 vient de matière avec un bord de la gorge auquel elle est reliée par un de ses côtés. Dans le mode de réalisation illustré, l'autre côté de la lame est relié à un bras flexible, ou ressort 212, qui vient également de matière avec le reste du porte-piton. Un avantage associé à la présence du bras flexible 212 est qu'il permet de réduire le travail nécessaire pour faire sauter la lame 215 d'une de ces positions stable à l'autre, tout en maintenant la lame en flambage.

[0016] On comprendra en outre que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour un homme du métier peuvent être apportées au mode de réalisation qui fait l'objet de la présente description sans sortir du cadre de la présente invention définie par les revendications annexées. En particulier, le logement aménagé dans le porte-piton pour recevoir le piton pourra, selon une première variante, être traversant. Toutefois, selon une autre variante, ce logement pourrait ne déboucher que du côté du spiral.

Revendications

1. Ensemble formé d'un porte-piton et d'un piton **caractérisé en ce que** le porte-piton présente un logement en forme de gorge agencé pour recevoir longitudinalement et positionner le piton, le logement étant au moins partiellement fermé latéralement par une lame élastique, la lame élastique étant agencée pour rappeler le piton contre le fond de la gorge de manière à immobiliser le piton lorsque ce dernier est inséré dans le logement entre la lame élastique et le fond de la gorge. 30
2. Ensemble formé d'un porte-piton et d'un piton conforme à la revendication 1, **caractérisé en ce que** la lame élastique présente en outre une structure d'accrochage conformée pour coopérer avec un outil préhensile de manière à ce qu'il soit possible d'écarter la lame élastique du piton au moyen de l'outil préhensile pour libérer le piton. 35
3. Ensemble formé d'un porte-piton et d'un piton conforme à la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la gorge présente un profil transversal (figure 4) agencé de manière à ce qu'il n'y ait qu'un nombre limité de points de contact entre le piton et la paroi intérieure de la gorge lorsque le piton est immobilisé. 40
4. Ensemble formé d'un porte-piton et d'un piton conforme à l'une des revendications 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la gorge est sensiblement rectiligne 45
5. Ensemble formé d'un porte-piton et d'un piton conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la lame élastique vient de matière avec le porte-piton. 50
6. Ensemble formé d'un porte-piton et d'un piton conforme à l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la lame est attachée au porte-piton de part et d'autre de la gorge. 55
7. Ensemble formé d'un porte-piton et d'un piton conforme à la revendication 5, **caractérisé en ce que** le porte-piton est réalisé en silicium.
8. Ensemble formé d'un porte-piton et d'un piton conforme à la revendication 5, **caractérisé en ce que** le porte-piton est réalisé en métal.
9. Ensemble formé d'un porte-piton et d'un piton conforme à la revendication 6, **caractérisé en ce que** le profil transversal de la lame forme un arc incurvé reliant les deux côtés de la gorge, et **en ce que** la lame peut occuper une première position stable dans laquelle l'arc formé par la lame est incurvé vers le fond de la gorge et une seconde position stable dans laquelle l'arc est incurvé dans le sens opposé.

et orientée parallèlement à l'axe du balancier.

Fig. 1

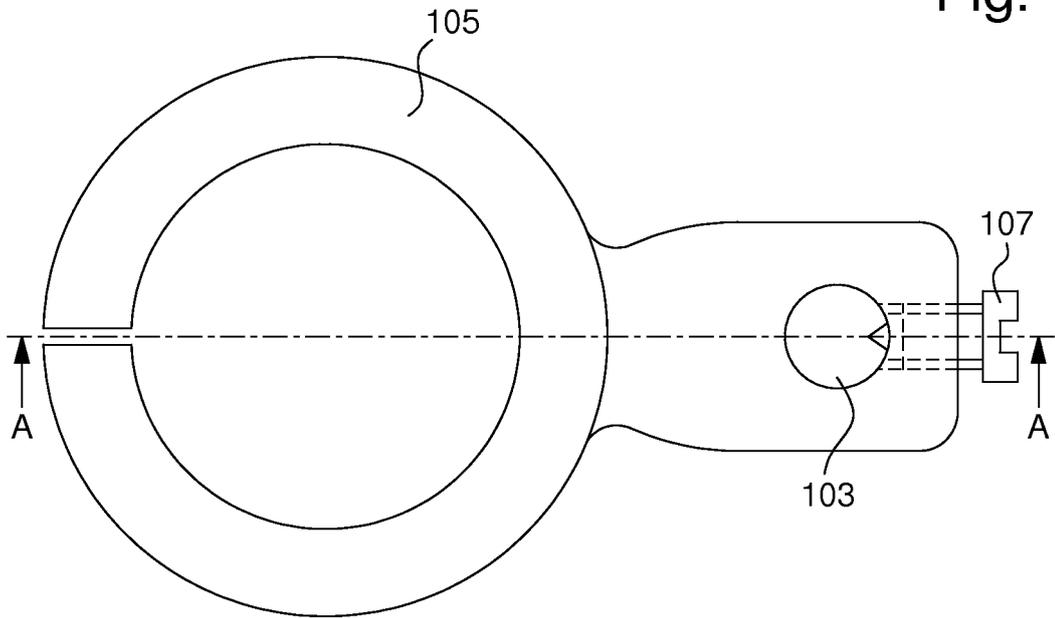
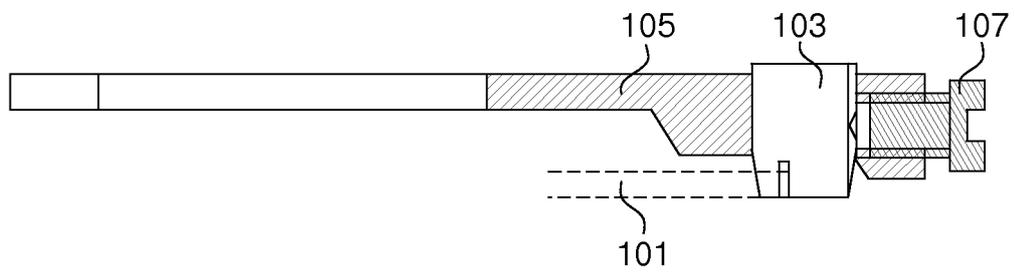


Fig. 2



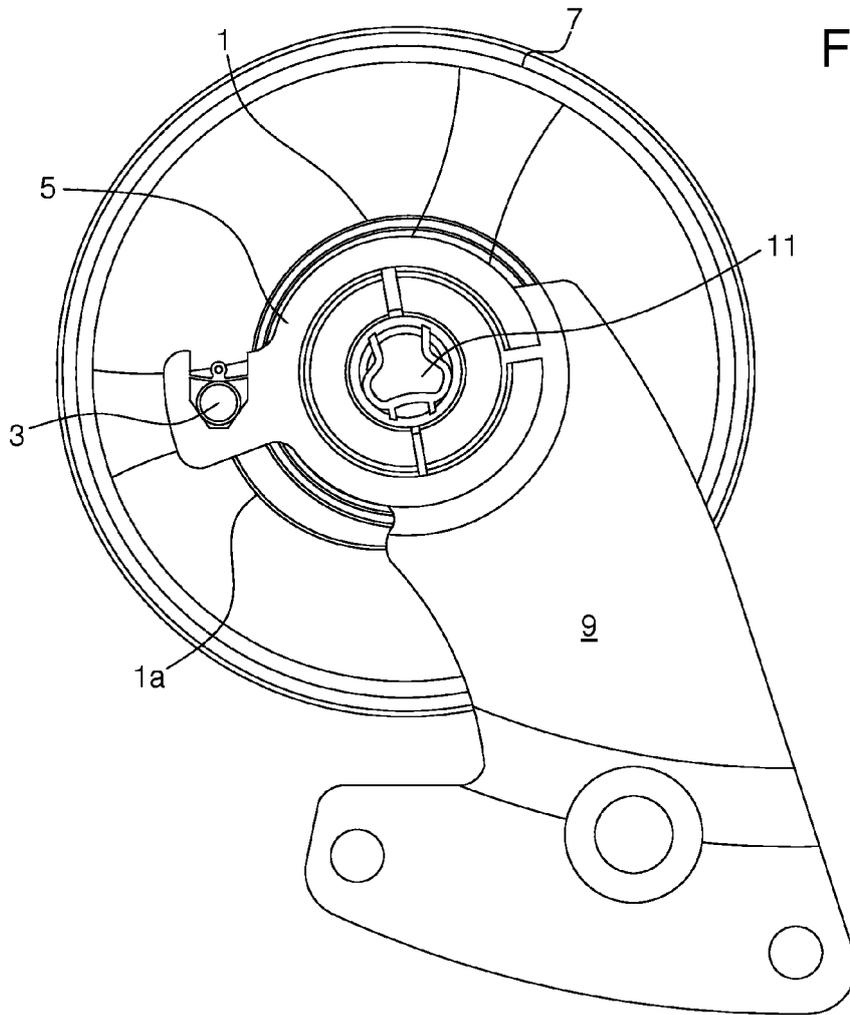


Fig. 3

Fig. 4

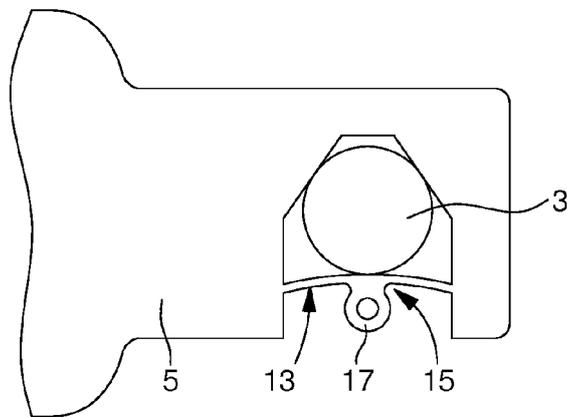
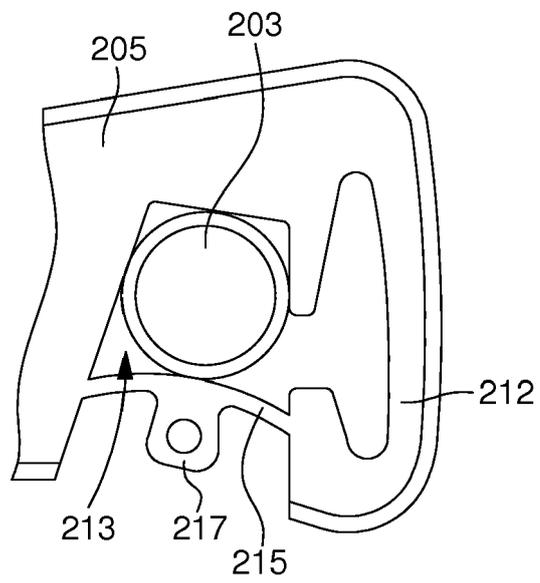


Fig. 5





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 13 16 8076

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	CH 347 769 A (VUILLEUMIER MARCEL [CH]) 15 juillet 1960 (1960-07-15) * page 1, ligne 54 - ligne 63; figures 3, 4 *	1-4,6	INV. G04B17/32
X	----- CH 76 336 A (GLAUSER EDOUARD [CH]) 1 décembre 1917 (1917-12-01) * le document en entier *	1,2,5,7, 8 9	
X	----- CH 368 098 A (PARECHOC SA [CH]) 15 novembre 1962 (1962-11-15) * page 2, ligne 43 - ligne 61; figures 5, 13 *	1,3,4	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		25 novembre 2013	Guidet, Johanna
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			

EPC FORM 1503.03.82 (P04C02)

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

EP 13 16 8076

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 25-11-2013.
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

25-11-2013

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 347769 A	15-07-1960	AUCUN	
CH 76336 A	01-12-1917	AUCUN	
CH 368098 A	15-11-1962	CH 368098 A CH 1025960 A4 DE 1217284 B	15-11-1962 15-11-1962 18-05-1966

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

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