



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
27.02.2008 Bulletin 2008/09

(51) Int Cl.:
G04B 15/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06017508.0**

(22) Date de dépôt: **23.08.2006**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

• **Maier, Frédéric**
2000 Neuchâtel (CH)
• **Musy, Jean-Pierre**
1268 Begnins (CH)

(71) Demandeur: **Patek, Philippe SA**
1204 Genève (CH)

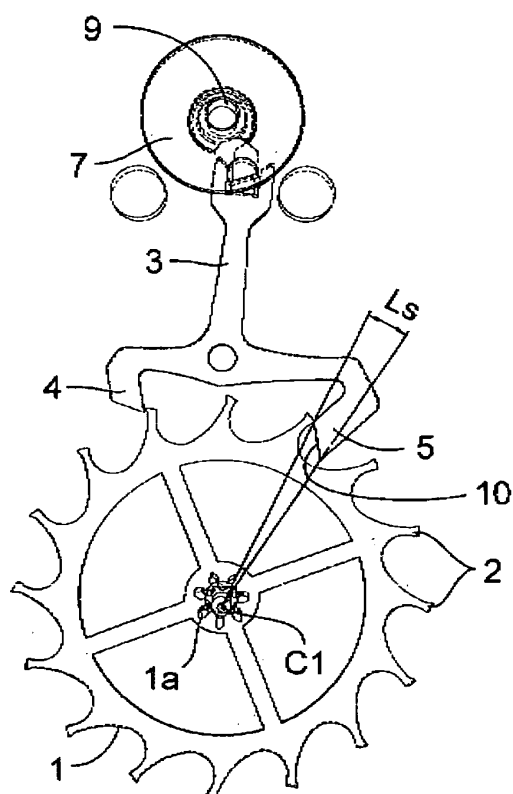
(74) Mandataire: **Micheli & Cie SA**
122, Rue de Genève,
CP 61
1226 Thônex (CH)

(72) Inventeurs:
• **Krüttli, Anthony**
74520 Valleiry (FR)

(54) **Echappement à ancre suisse**

(57) Un échappement à ancre suisse à rendement amélioré comprend une roue d'échappement (1) munie de dents (2) et une ancre (3) munie d'une palette d'entrée (4) et d'une palette de sortie (5), et est caractérisé en ce que la longueur angulaire (L_s) de la face d'impulsion (10) de la palette de sortie (5) est supérieure à 6,5 degrés, ladite longueur angulaire (L_s) étant mesurée depuis le centre ($C1$) de la roue d'échappement (1) et dans une position où le bec de repos (17) d'une dent (2) est en contact avec le bec de repos (13) de la palette de sortie (5).

Fig. 3



Description

[0001] La présente invention concerne un échappement à ancre suisse pour une pièce d'horlogerie, en particulier pour une montre-bracelet. Un échappement à ancre suisse est un type bien connu d'échappement, dans lequel une ancre comportant des palettes d'entrée et de sortie et coopérant avec une roue d'échappement donne une impulsion au balancier de la pièce d'horlogerie à chaque alternance de ce dernier, l'impulsion comprenant deux parties, à savoir une première partie où un bec d'impulsion d'une palette glisse sur un plan ou face d'impulsion d'une dent de la roue d'échappement, et une seconde partie où un bec d'impulsion de la dent glisse sur un plan ou face d'impulsion de la palette.

[0002] La présente invention concerne plus particulièrement un échappement à ancre suisse à rendement élevé. Le rendement d'un échappement s'entend du rapport entre l'énergie reçue par le balancier et l'énergie fournie par la roue d'échappement.

[0003] On connaît par le document CH 570 644 un échappement à ancre suisse dont le rendement est augmenté en augmentant le nombre de dents embrassées par l'ancre et en éloignant la palette d'entrée et en rapprochant la palette de sortie du centre de l'ancre. Le rendement obtenu est à première vue élevé à l'entrée et faible à la sortie. Toutefois, l'éloignement de la palette d'entrée a pour conséquence que, après le dégagement de l'ancre, la dent de la roue d'échappement vient au contact de la face d'impulsion de la palette d'entrée en un point relativement éloigné du bec de repos de la palette. Une bonne partie de la face d'impulsion de la palette d'entrée ne participe donc pas à l'impulsion, si bien que le rendement à l'entrée n'est certainement pas aussi élevé qu'espéré. Par ailleurs, comme elle embrasse un grand nombre de dents, l'ancre doit être grande donc lourde, ce qui augmente son inertie et nuit au rendement.

[0004] Le document US 3 628 327 décrit un échappement à ancre suisse dans lequel la longueur de la face d'impulsion des dents de la roue d'échappement est augmentée par rapport à la longueur de la face d'impulsion des palettes de l'ancre, dans le but d'augmenter le rendement de l'échappement. Cette approche ne tient néanmoins pas compte du fait que, pendant la partie de l'impulsion où le bec d'impulsion d'une palette glisse sur la face d'impulsion d'une dent, le rendement n'est généralement pas très bon.

[0005] La présente invention vise à proposer un échappement à ancre suisse dont la construction permette l'obtention d'un rendement plus élevé.

[0006] A cette fin, il est prévu un échappement à ancre suisse comprenant une roue d'échappement munie de dents et une ancre munie d'une palette d'entrée et d'une palette de sortie, caractérisé en ce que la longueur angulaire de la face d'impulsion de la palette de sortie est supérieure à 6,5 degrés, de préférence supérieure à 7 degrés et même à 7,5 degrés, ladite longueur angulaire étant mesurée depuis le centre de la roue d'échappement et dans une position où le bec de repos d'une dent est en contact avec le bec de repos de la palette de sortie.

[0007] La présente invention propose ainsi une autre approche pour augmenter le rendement d'un échappement à ancre suisse, à savoir augmenter la longueur angulaire de la face d'impulsion de la palette de sortie. Dans les constructions usuelles, la sortie d'un échappement contribue davantage au rendement que l'entrée, car la coopération entre la dent de la roue d'échappement et la palette y est plus facile du fait que la dent et la palette se déplacent dans le même sens. La présente invention s'attache donc à augmenter le rendement en priorité là où il est déjà le plus élevé.

[0008] Cette nouvelle approche ne nécessite pas de déséquilibrer l'entrée et la sortie. Dans la présente invention, la longueur angulaire de la face d'impulsion de la palette d'entrée est de préférence supérieure à 7,5 degrés, de préférence encore supérieure à 8 degrés.

[0009] La présente invention ne nécessite pas non plus d'éloigner l'une des palettes du centre de l'ancre. Après le dégagement de l'ancre, la dent de la roue d'échappement peut ainsi arriver au contact de la face d'impulsion de la palette en un point relativement proche du bec de repos de la palette, ce qui permet à une grande partie de ladite face d'impulsion de participer à l'impulsion et donc au rendement de l'échappement, ceci étant valable pour l'entrée et la sortie.

[0010] La présente invention permet de plus l'obtention d'un rendement plus élevé que ceux qui peuvent être obtenus en augmentant la longueur de la face d'impulsion des dents de la roue d'échappement, du fait que, dans les constructions usuelles, le rendement est meilleur pendant la première partie de l'impulsion où le bec d'impulsion de la dent glisse sur la face d'impulsion de la palette que pendant la seconde partie où le bec d'impulsion de la palette glisse sur la face d'impulsion de la dent.

[0011] Des modes de réalisation particuliers de l'invention sont définis dans les revendications annexées 6 à 12.

[0012] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective de dessus d'un échappement selon l'invention en position de repos au niveau de la palette d'entrée,
- la figure 2 est une vue en perspective de dessus de l'échappement selon l'invention en position de fin de dégagement au niveau de la palette d'entrée, et
- la figure 3 est une vue en perspective de dessus de l'échappement selon l'invention en position de fin de dégagement au niveau de la palette de sortie.

[0013] En référence aux figures annexées, en particulier à la figure 1, un échappement à ancre suisse selon l'invention comprend, de manière connue, une roue d'échappement 1 munie de dents 2 et de laquelle est solidaire un pignon 1a, une ancre 3 munie d'une palette d'entrée 4, d'une palette de sortie 5, d'une fourchette 6a et d'un dard 6b, et des grand et petit plateaux 7a, 7b montés sur l'axe 9 d'un balancier, le grand plateau 7a portant une cheville ou ellipse 8.

[0014] Chaque palette 4, 5 comprend une face d'impulsion 10, une face de repos 11, un revers 12, un bec de repos 13 et un bec d'impulsion 14. Les dents 2 de la roue d'échappement 1 comprennent une face d'impulsion 15, une face de repos 16, un bec de repos 17 et un talon 18.

[0015] Le rendement de l'échappement selon l'invention est augmenté par rapport aux échappements conventionnels en augmentant la longueur angulaire L_s de la face d'impulsion 10 de la palette de sortie 5 (cf. figure 3), plus précisément en donnant à cette face d'impulsion 10 une longueur angulaire L_s supérieure à $6,5^\circ$, de préférence supérieure à 7° , de préférence encore supérieure à $7,5^\circ$.

[0016] De préférence, la longueur angulaire L_e de la face d'impulsion 10 de la palette d'entrée 4 (cf. figure 2) est elle aussi augmentée. Plus précisément, on donne à cette face d'impulsion une longueur angulaire L_e supérieure à $7,5^\circ$, de préférence supérieure à 8° .

[0017] Dans des modes de réalisation particuliers de l'invention, la longueur angulaire L_s est comprise entre $7,5^\circ$ et 8° et la longueur angulaire L_e est comprise entre 8° et $8,5^\circ$.

[0018] Les longueurs angulaires L_e et L_s sont mesurées depuis le centre C_1 de la roue d'échappement 1 et, pour chacune des palettes 4, 5, dans une position de fin de dégagement où le bec de repos 13 de la palette est en contact avec le bec de repos 17 d'une dent 2 de la roue 1.

[0019] Il a été constaté par les présents inventeurs que le rendement de l'échappement peut être encore sensiblement augmenté en ajoutant aux conditions mentionnées plus haut relatives aux longueurs angulaires L_s et L_e les conditions suivantes :

$$d > 2^\circ$$

$$L_s / d > 2,5$$

$$L_e / d > 2,5$$

où d est la longueur angulaire de la face d'impulsion 15 des dents 2 de la roue d'échappement 1 (cf. figure 1), mesurée depuis le centre C_1 de la roue 1.

[0020] Dans la présente invention, le nombre de dents 2 (ou de pas) de la roue d'échappement 1 embrassées par l'ancre 3 peut être conventionnel, soit être égal à 2,5 pour une roue d'échappement d'environ 15 dents ou à 3,5 pour une roue d'échappement d'environ 20 dents.

[0021] Le nombre de dents 2 de la roue d'échappement 1 est de préférence égal à 16 comme représenté sur les dessins. Ce nombre présente l'avantage de permettre à la roue 1 d'avoir une taille limitée et un espace suffisamment grand entre ses dents 2 pour recevoir les grandes palettes 4, 5. Il permet de plus au pignon 1a associé à la roue d'échappement 1 d'avoir un nombre de dents suffisant pour pouvoir être fabriqué dans des conditions standard.

[0022] Les conditions susmentionnées relatives aux longueurs angulaires L_s , L_e et d augmentent l'angle de levée de l'ancre 3 qui est avantageusement supérieur à 15° , de préférence supérieur à $16,5^\circ$. Pour éviter que cela n'entraîne une augmentation de l'angle de levée du balancier, qui nuirait à l'isochronisme, la cheville de plateau 8 est plus éloignée de l'axe 9 du balancier que dans les échappements conventionnels. Ainsi, le chemin parcouru par la cheville 8 sera plus grand pour un même angle de déplacement du balancier. Ceci permet au balancier de conserver un angle de levée conventionnel, de l'ordre de 48 à 54° .

[0023] Il a été observé qu'avec la présente invention, une augmentation de rendement de l'ordre de 20% peut être obtenue par rapport aux échappements conventionnels.

Revendications

1. Echappement à ancre suisse comprenant une roue d'échappement (1) munie de dents (2) et une ancre (3) munie

d'une palette d'entrée (4) et d'une palette de sortie (5), **caractérisé en ce que** la longueur angulaire (Ls) de la face d'impulsion (10) de la palette de sortie (5) est supérieure à 6,5 degrés, ladite longueur angulaire (Ls) étant mesurée depuis le centre (C1) de la roue d'échappement (1) et dans une position où le bec de repos (17) d'une dent (2) est en contact avec le bec de repos (13) de la palette de sortie (5).

5

2. Echappement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la longueur angulaire (Ls) de la face d'impulsion (10) de la palette de sortie (5) est supérieure à 7 degrés.

10

3. Echappement selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la longueur angulaire (Ls) de la face d'impulsion (10) de la palette de sortie (5) est supérieure à 7,5 degrés.

15

4. Echappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la longueur angulaire (Le) de la face d'impulsion (10) de la palette d'entrée (4) est supérieure à 7,5 degrés, ladite longueur angulaire (Le) étant mesurée depuis le centre (C1) de la roue d'échappement (1) et dans une position où le bec de repos (17) d'une dent (2) est en contact avec le bec de repos (13) de la palette d'entrée (4).

20

5. Echappement selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la longueur angulaire (Le) de la face d'impulsion (10) de la palette d'entrée (4) est supérieure à 8 degrés.

25

6. Echappement selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la longueur angulaire (Ls) de la face d'impulsion (10) de la palette de sortie (5) est comprise entre 7,5 et 8 degrés et la longueur angulaire (Le) de la face d'impulsion (10) de la palette d'entrée (4) est comprise entre 8 et 8,5 degrés.

30

7. Echappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la longueur angulaire (d) de la face d'impulsion (15) des dents (2) de la roue d'échappement (1), mesurée depuis le centre (C1) de la roue d'échappement (1), est supérieure à 2 degrés.

35

8. Echappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le rapport entre la longueur angulaire (Ls) de la face d'impulsion (10) de la palette de sortie (5) et la longueur angulaire (d) de la face d'impulsion (15) des dents (2) de la roue d'échappement (1) est supérieur à 2,5.

40

9. Echappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le rapport entre la longueur angulaire (Le) de la face d'impulsion (10) de la palette d'entrée (4) et la longueur angulaire (d) de la face d'impulsion (15) des dents (2) de la roue d'échappement (1) est supérieur à 2,5.

45

10. Echappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'angle de levée de l'ancre (3) est supérieur à 15 degrés.

50

11. Echappement selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'angle de levée de l'ancre (3) est supérieur à 16,5 degrés.

55

12. Echappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le nombre de dents (2) de la roue d'échappement (1) est de 16.

Fig. 1

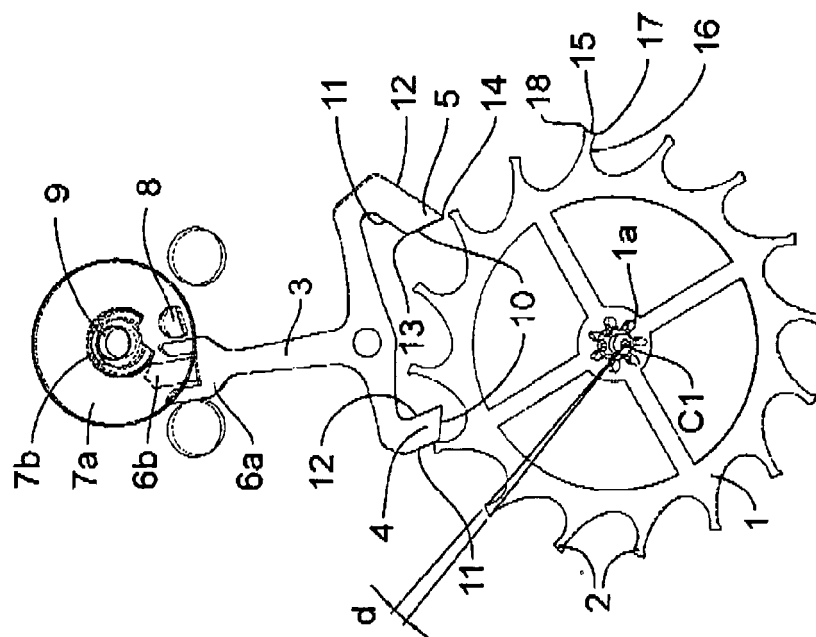


Fig. 2

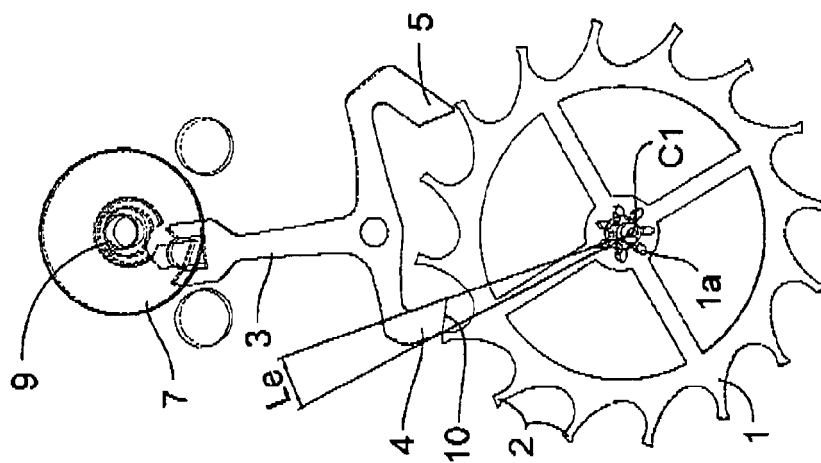
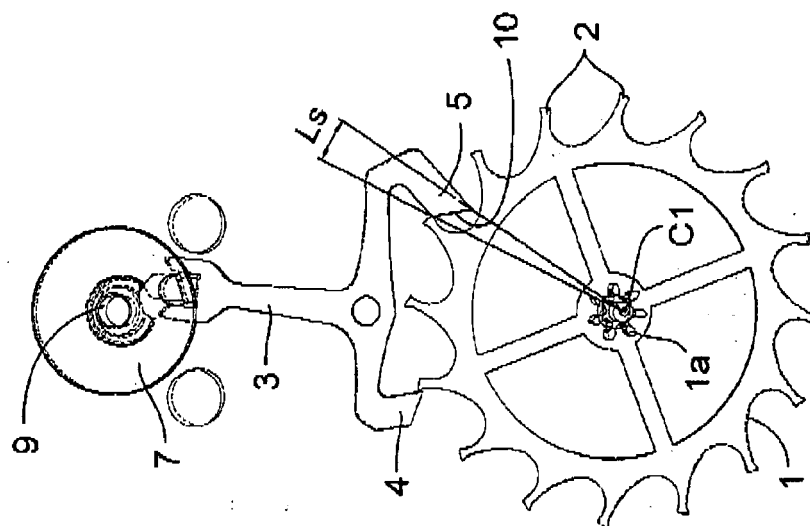


Fig. 3





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	DEFOSSEZ, L: "Théorie Générale de l'Horlogerie" 1952, ECOLES SUISSES D'HORLOGERIE, LE LOCLE, CH 2, XP002433902	1-6	INV. G04B15/08
Y	* page 210, ligne 32 - page 250, ligne 26	10-12	
A	* figures 311-328 *	7-9	
Y	REYMONDIN ET AL.: "Théorie de l'Horlogerie" 1998, EDITIONS DE LA FET, LAUSANNE, CH, XP002433903 * page 111 *	10,11	
X	DANIELS, G: "La Montre: Principes et Méthodes de Fabrication" 1993, EDITIONS SCRIPTAR, LAUSANNE, CH, XP002433904 * page 223; figure 468 * & CH 93 617 A (TAVANNES WATCH CO SA [CH]) 16 mars 1922 (1922-03-16)	1,7	
Y	EP 1 538 490 A (MONTRES BREGUET SA [CH]) 8 juin 2005 (2005-06-08) * figure 2 *	12	
A	CH 93 617 A (TAVANNES WATCH CO SA [CH]) 16 mars 1922 (1922-03-16) * le document en entier *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 16 mai 2007	Examineur Burns, Mike
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 06 01 7508

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.

16-05-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 93617	A	16-03-1922	AUCUN	

EP 1538490	A	08-06-2005	CN 1624606 A	08-06-2005
			JP 2005164596 A	23-06-2005
			SG 112952 A1	28-07-2005
			US 2005122847 A1	09-06-2005

CH 93617	A	16-03-1922	AUCUN	

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

- CH 570644 [0003]
- US 3628327 A [0004]