



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
22.10.2008 Bulletin 2008/43

(51) Int Cl.:
G04B 15/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07106376.2**

(22) Date de dépôt: **18.04.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK RS

(72) Inventeurs:
• **Cabezas Jurin, Andrés**
1400, Yverdon (CH)
• **Conus, Thierry**
2543, Lengnau (CH)

(71) Demandeur: **ETA SA Manufacture Horlogère Suisse**
2540 Grenchen (CH)

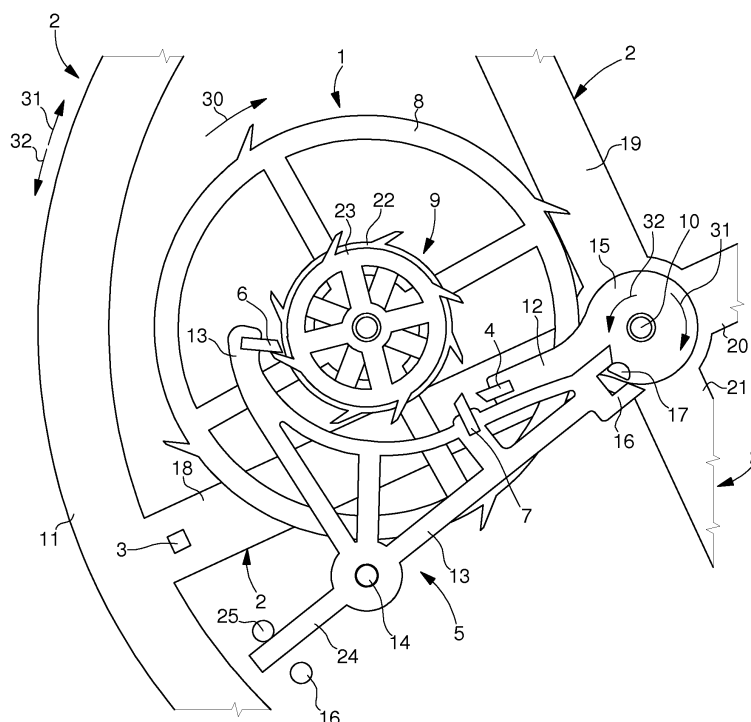
(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al I C B**
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Rue des Sors 7
2074 Marin (CH)

(54) **Echappement à impulsions directes pour pièce d'horlogerie**

(57) L'échappement pour pièce d'horlogerie comprend des première (3) et seconde (4) palettes d'impulsion solidaires du balancier (2) coopérant directement avec les dents dont est pourvu le mobile d'échappement

(1) et un bloqueur (5) entraîné périodiquement par le balancier, ce bloqueur étant pourvu de première (6) et seconde (7) palettes de repos arrangées pour coopérer avec les dents du mobile d'échappement (1)

Fig. 1



Description

[0001] La présente invention est relative à un échappement pour pièce d'horlogerie comprenant un mobile d'échappement entraîné par un rouage, un balancier auquel est associé un spiral, des moyens utilisant l'énergie développée par le mobile pour relancer périodiquement le balancier et des moyens pour bloquer temporairement ledit mobile après chaque relance dudit balancier.

[0002] La plupart des échappements connus obéissent à la description très générale qui vient d'être donnée.

[0003] C'est le cas de l'échappement à ancre suisse où les moyens de relance du balancier et de repos du mobile sont réunis dans une ancre comportant deux palettes, chacune de celles-ci remplissant à la fois la fonction de relance du balancier et celle de repos du mobile d'échappement. Dans ce système le balancier reçoit deux impulsions par oscillation, non pas directement, mais par l'intermédiaire de l'ancre interposée entre le mobile d'échappement et le balancier.

[0004] C'est le cas également de l'échappement coaxial et de l'échappement à roue simple décrits dans l'ouvrage intitulé : « La Montre : principes et méthodes de fabrication » de George Daniels, Editions Scriptar S.A. La Conversion, Lausanne 1993, pages 240 à 248. Dans ces échappements les moyens de repos du mobile d'échappement sont assurés par une ancre comportant deux palettes de repos. Les moyens de relance du balancier sont assurés d'une part par une première palette d'impulsion disposée sur l'ancre et d'autre part par une seconde palette d'impulsion disposée sur le plateau du balancier. Dans ces systèmes, le balancier reçoit également deux impulsions par oscillation, l'une indirecte par la première palette disposée sur l'ancre et l'autre directe par la seconde palette disposée sur le plateau.

[0005] Ainsi, de la connaissance des auteurs de la présente invention, il n'existe pas d'échappement où le balancier reçoit deux impulsions par oscillation, soit une impulsion par alternance, ces impulsions étant conférées directement au balancier par le mobile d'échappement sans éléments intermédiaires. On comprendra qu'une action directe du mobile d'échappement sur le balancier ne peut qu'augmenter le rendement du système puisqu'on évite des pièces intercalées.

[0006] Ce but est atteint par la présente invention qui est remarquable en ce que l'échappement comprend des première et seconde palettes d'impulsion solidaires du balancier et coopérant directement avec les dents dont est pourvu le mobile d'échappement, et un bloqueur entraîné périodiquement par le balancier, ce bloqueur étant pourvu de première et seconde palettes de repos arrangées pour coopérer avec lesdites dents dudit mobile.

[0007] L'invention va être expliquée maintenant en détail ci-dessous par un mode d'exécution donné en exemple non limitatif, cette exécution étant illustrée par les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en plan de l'échappement

selon l'invention, et

- les figures 2 à 13 sont des vues en plan expliquant les phases de fonctionnement de l'échappement selon l'invention, ces phases couvrant une oscillation complète du balancier.

[0008] La figure 1 est une vue en plan du mécanisme d'échappement selon un mode préféré d'exécution de la présente invention. Cet échappement comprend un mobile d'échappement 1 entraîné par un rouage, ce dernier n'étant pas représenté au dessin. Ce rouage est généralement entraîné par un barillet et tourne, quand il est entraîné dans le sens indiqué par la flèche 30. L'échappement comporte encore un balancier 2 associé à un spiral non représenté ici. Le balancier 2 est représenté partiellement par une serge 11 et quatre rayons 18, 19, 20, 21. Le balancier 2 pivote sur un axe ou arbre 10 et tourne dans le sens des flèches 31 ou 32 selon l'alternance considérée. Des moyens sont mis en oeuvre qui utilisent l'énergie développée par le mobile 1 pour relancer périodiquement le balancier 2. Ces moyens comprennent des première et seconde palettes d'impulsion 3 et 4 qui sont solidaires du balancier 2 et qui coopèrent directement avec les dents dont est pourvu le mobile 1. D'autres moyens sont mis en oeuvre pour bloquer temporairement le mobile 1 après chaque relance du balancier 2. Ces moyens consistent en un bloqueur 5 pivotant sur un axe ou arbre 14. Le bloqueur est entraîné périodiquement par le balancier 2 et est équipé de première et seconde palettes de repos 6 et 7 arrangées pour coopérer avec les dents du mobile 1.

[0009] Plus précisément, et comme le montre bien la figure 1 qui se trouve être un mode d'exécution choisi parmi d'autres relatif à l'invention, le mobile d'échappement 1 comprend une pluralité de roues solidaires les unes des autres et montées coaxialement les unes sur les autres, soit en l'occurrence au moins une première roue 8 de grand diamètre et une seconde roue 9 de plus petit diamètre. La palette d'impulsion 3 est arrangée pour coopérer avec la grande roue 8 et la palette d'impulsion 4 est arrangée pour coopérer avec la petite roue 9.

[0010] On peut montrer que l'utilisation de deux roues 8 et 9 de diamètres différents permet d'augmenter la sécurité de fonctionnement du système. Dans ces conditions en effet, l'angle durant lequel une dent de la roue 8 accompagne la palette d'impulsion 3 (voir figures 4 et 5) et l'angle durant lequel une dent de la roue 9 accompagne la palette d'impulsion 4 (voir figures 10 et 11), sont nettement plus importants que si le mobile d'échappement 1 était équipée d'une roue unique. Ainsi augmenter l'angle d'accompagnement ou de contact entre dent et palette ne peut qu'assurer une meilleure sécurité de fonctionnement de tout l'échappement, tant il est vrai qu'un angle trop faible ne laisse aucune réserve de sécurité, compte tenu des tolérances de fabrication inhérentes aux pièces mécaniques qui sont ici en jeu.

[0011] La figure 1 montre encore que les première et

seconde palettes de repos 6 et 7 sont arrangées pour coopérer avec la roue de petit diamètre 9. Cependant l'invention n'est pas limitée à cette façon de faire. En effet, ces palettes de repos pourraient tout aussi bien coopérer avec les dents de la grande roue 8 ou encore coopérer avec une roue supplémentaire qui leur serait entièrement dévolue.

[0012] La roue de petit diamètre 9 de la figure 1 pourrait être unique et estampée d'une seule pièce. Par commodité de fabrication on a choisi d'utiliser deux roues identiques 22 et 23 montées l'une sur l'autre et décalées angulairement. (Le dessin montre ici deux diamètres légèrement différents pour une bonne compréhension de l'assemblage).

[0013] On observera encore que la grande roue 8 constituant le mobile d'échappement 1 est entièrement confinée dans un espace s'étendant entre l'axe 10 et la serge 11 du balancier 2. Plus particulièrement, la première palette d'impulsion 3 est située dans une zone périphérique du balancier 2 qui pourrait être sa serge 11, mais que le mode d'exécution pris en exemple situe à l'extrémité d'un des rayons 18 dont est pourvu ledit balancier. Cette disposition est entièrement nouvelle puisque le balancier est utilisé ici non seulement comme organe régulateur du garde-temps, mais encore, par l'intermédiaire de la palette 3, comme élément de sa propre relance par une des dents dont est pourvue la première et grande roue d'échappement 8. Quant à la seconde palette d'impulsion 4, la figure 1 montre qu'elle est fixée à l'extrémité d'une jambe 12 pour coopérer avec les dents de la seconde et petite roue d'échappement 9. L'autre extrémité 15 de cette jambe 12 est fixée à proximité ou autour de l'axe 10 du balancier 2. Cette extrémité 15 de la jambe 12 pourrait être comparée au plateau que l'on rencontre couramment en horlogerie et cela d'autant plus qu'elle est équipée d'une cheville 17 comme on le verra ci-après.

[0014] La figure 1 montre enfin comment est réalisé le bloqueur 5 installé pour bloquer temporairement le mobile d'échappement 1 après chaque relance du balancier. Le bloqueur 5 est une bascule 13 articulé sur un axe 14. Il est équipé de première et seconde palettes de repos 6 et 7 arrangées pour coopérer avec la seconde et petite roue d'échappement 9. Le bloqueur 5 comporte une fourchette 16 arrangée pour coopérer avec une cheville 17 qui, comme on l'a vu au paragraphe ci-dessus, est solidaire du balancier 2 ou, plus exactement, de l'extrémité 15 de la jambe 12 elle-même fixée au balancier, cette cheville 17 étant située à proximité de l'axe 10 dudit balancier. La figure 1 montre encore que le bloqueur 5 est muni d'une queue 24 pour borner son excursion entre deux goupilles de limitation 25 et 26. La fourchette 16 est équipée normalement d'un dard qui prévient le basculement accidentel du bloqueur. Ce dard n'est pas représenté sur la figure 1.

[0015] On va expliquer maintenant le fonctionnement de l'échappement selon l'invention. Une oscillation complète du balancier 2 est illustrée aux figures 2 à 13. Les

différentes phases de fonctionnement vont être passées en revue ci-dessous.

[0016] En figure 2, le balancier tourne dans le sens de la flèche 31. Le mobile d'échappement 1 est au repos, retenu qu'il est par la palette de repos 6 qui est en appui sur la dent 40 de la seconde et petite roue 9. La queue 24 du bloqueur 5 est en appui sur la goupille de limitation 25. La cheville 17 solidaire du balancier 2 a pénétré dans l'espace libre que présente la fourchette 16 et est entrée en contact avec une dent de cette fourchette. C'est la phase de début de dégagement de la palette de repos 6.

[0017] Comme le montre la figure 3, le balancier 2 a continué de tourner dans le sens de la flèche 31 faisant pivoter le bloqueur 5 dans le sens de la flèche 33. Ce pivotement amène la palette de repos 6 à l'extrémité de la dent 40 de la roue 9 et à sortir de l'emprise de cette dent. C'est la phase de libération du mobile d'échappement 1. On remarquera par ailleurs qu'en tournant, le balancier 2 a amené la première palette d'impulsion 3 dont il est pourvu à couper la trajectoire de la dent 50 de la première grande roue 8 composant le mobile d'échappement 1.

[0018] En figure 4 le mobile d'échappement 1 est libéré et tourne dans le sens de la flèche 30 actionné qu'il est par son rouage mu à son tour par un barillet. La dent 50 de la grande roue 8 a rattrapé la palette d'impulsion 3 solidaire du balancier 2, puis entre en contact avec elle. C'est une phase de début d'impulsion destinée à relancer le balancier.

[0019] La phase de fin d'impulsion est montrée en figure 5. Le mobile d'échappement 1, tournant dans le sens de la flèche 30, a amené la dent 50 de sa grande roue 8 dans la position montrée par la figure, c'est-à-dire sur le point de lâcher prise. On observera qu'en tournant, le balancier 2 a continué à entraîner par la cheville 17 dont il est muni, le bloqueur 5 dans le sens de la flèche 33, ce qui a pour conséquence d'amener la seconde palette d'impulsion 7 à couper la trajectoire de la dent 44 de la petite roue 9 composant le mobile d'échappement 1 et à préparer ainsi le prochain repos.

[0020] La figure 6 montre la prise de repos de la dent 44 de la petite roue 9 sur la palette de repos 7. Le balancier 2 poursuit sa rotation dans le sens de la flèche 31 et la cheville 17 est sur le point de sortir de la fourchette 16.

[0021] La figure 7 montre l'échappement de l'invention en état de repos total. Par effet de tirage provoqué par le couple exercé sur le mobile d'échappement 1, la palette de repos 7 s'est enfoncée plus profondément sur la dent 44 de la petite roue 9 et la queue 24 du bloqueur 5 vient prendre appui sur la goupille de limitation 26. Dès cet instant le balancier parcourt son arc supplémentaire selon le sens de la flèche 31 puis inverse sons sens et rebrousse chemin selon le sens de la flèche 32. Cette phase marque la fin de la première alternance composant l'oscillation sous examen.

[0022] La figure 8 montre un bloqueur 5 se trouvant dans la même situation que celle analysée précédem-

ment. Ici cependant, le balancier 1 revenant dans le sens de la flèche 32, la cheville 17 entre en contact avec la fourchette 16 du bloqueur 5. C'est une phase de début de dégagement du mobile d'échappement 1.

[0023] Comme cela est apparent en figure 9, le balancier 2 a poursuivi sa course dans le sens de la flèche 32 et, via la cheville 17 et la fourchette 16, a entraîné le bloqueur 5 dans le sens de la flèche 34. La queue 24 du bloqueur 5 a décollé de la goupille de limitation 26 et la palette de repos 7 s'est extraite de l'emprise de la dent 44 de la petite roue 9. C'est une phase de libération du mobile d'échappement 1. Ici encore, on remarquera qu'en tournant le balancier 2 a amené la seconde palette d'impulsion 4 dont il est équipé à couper la trajectoire de la dent 45 de la petite roue 9 composant le mobile d'échappement 1 ce qui prépare ainsi la prochaine impulsion.

[0024] En figure 10 le mobile d'échappement 1 est libéré et tourne dans le sens de la flèche 30 actionné par son rouage comme on l'a dit plus haut. La dent 45 de la petite roue 9 a rattrapé la palette d'impulsion 4 puis entre en contact avec elle. C'est à nouveau une phase de début d'impulsion destiné à relancer le balancier.

[0025] La phase de fin d'impulsion est présentée en figure 11. Le mobile d'échappement 1, tournant dans le sens de la flèche 30, a amené la dent 45 de sa petite roue 9 dans la position illustrée par la figure, c'est-à-dire sur le point de lâcher prise. On observera à nouveau qu'en tournant dans le sens de la flèche 32, le balancier 2 a continué à entraîner par la cheville 17 le bloqueur 5 dans le sens de la flèche 34, ce qui a pour résultat d'amener la première palette d'impulsion 6 à couper la trajectoire de la dent 42 de la petite roue 9 et à préparer ainsi le prochain repos.

[0026] La figure 12 montre la prise de repos de la dent 42 de la petite roue 9 sur la palette de repos 6. Le balancier 2 poursuit sa course dans le sens de la flèche 32 et la cheville 17 est sur le point de quitter la fourchette 16.

[0027] La figure 13 montre l'échappement de l'invention en état de repos total. Par effet de tirage, la palette de repos 6 s'est enfoncée plus profondément sur la dent 42 de la petite roue 9 et la queue 24 du bloqueur 5 vient s'appuyer sur la goupille de limitation 25. Dès cet instant, le balancier 2 parcourt son arc supplémentaire selon le sens de la flèche 32 puis inverse son sens et rebrousse chemin selon le sens de la flèche 31. Cette phase marque la fin de la seconde alternance composant l'oscillation sous examen. A partir de ce moment un nouveau cycle reprend et l'on se retrouve dans la situation du début, c'est-à-dire celle représentée en figure 2.

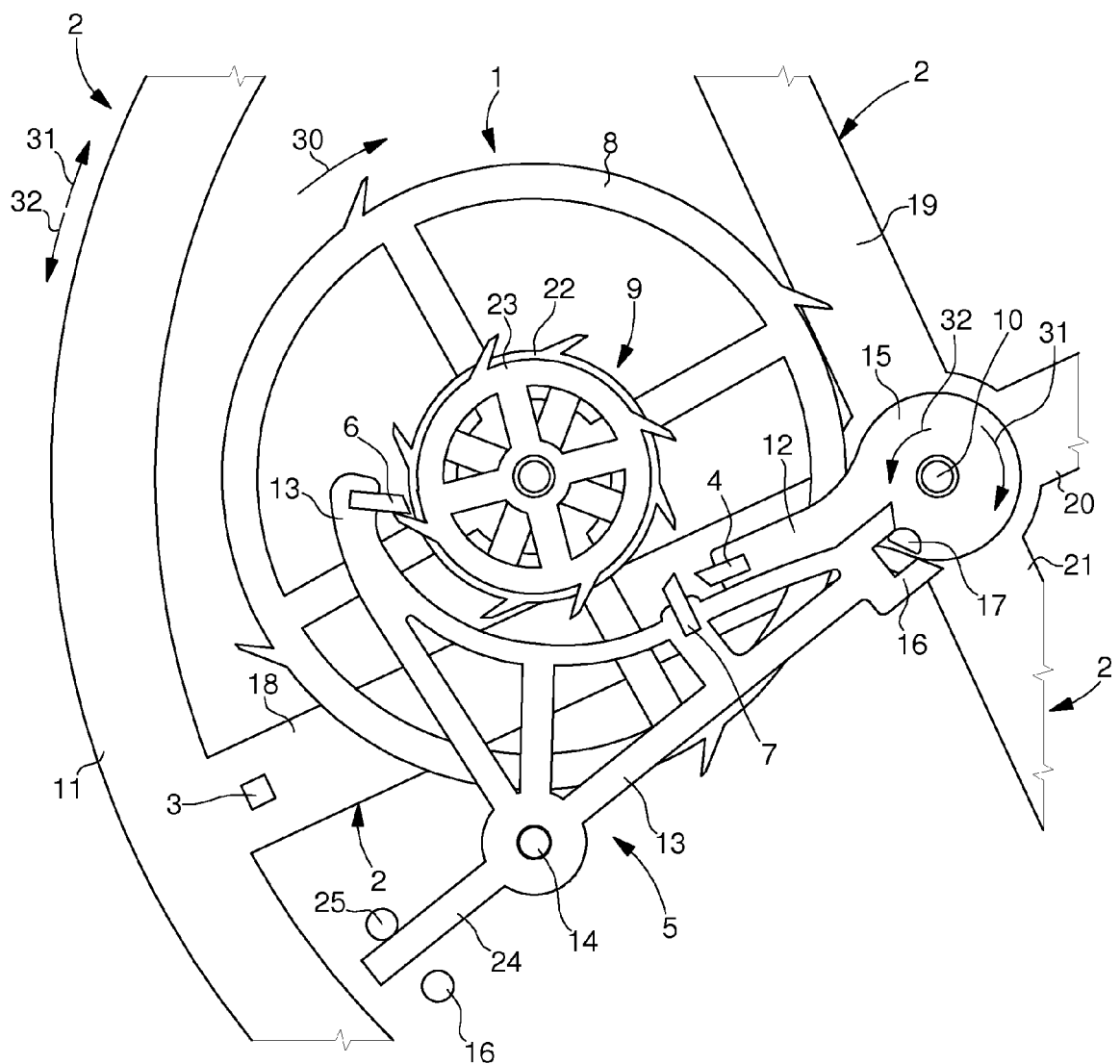
pour relancer périodiquement le balancier et des moyens pour bloquer temporairement ledit mobile après chaque relance dudit balancier, **caractérisé en ce qu'il** comprend des première (3) et seconde (4) palettes d'impulsion solidaires du balancier (2) et coopérant directement avec les dents dont est pourvu le mobile (1) et un bloqueur (5) entraîné périodiquement par le balancier, ce bloqueur étant pourvu de première (6) et seconde (7) palettes de repos arrangées pour coopérer avec lesdites dents dudit mobile.

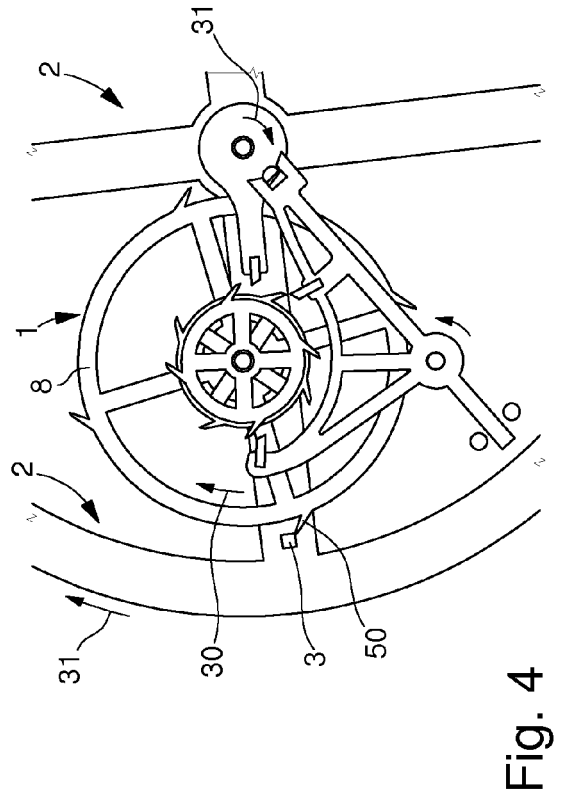
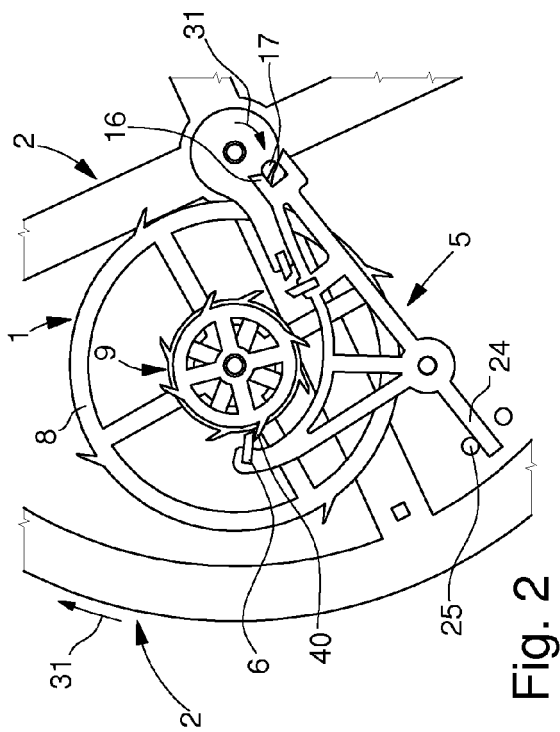
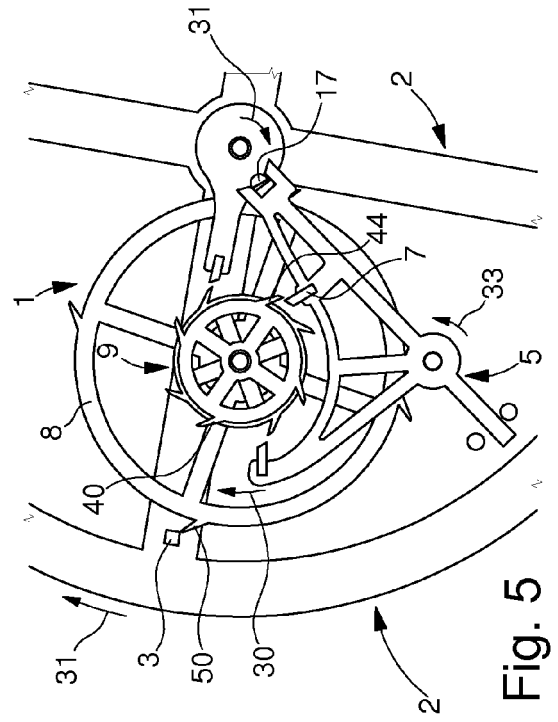
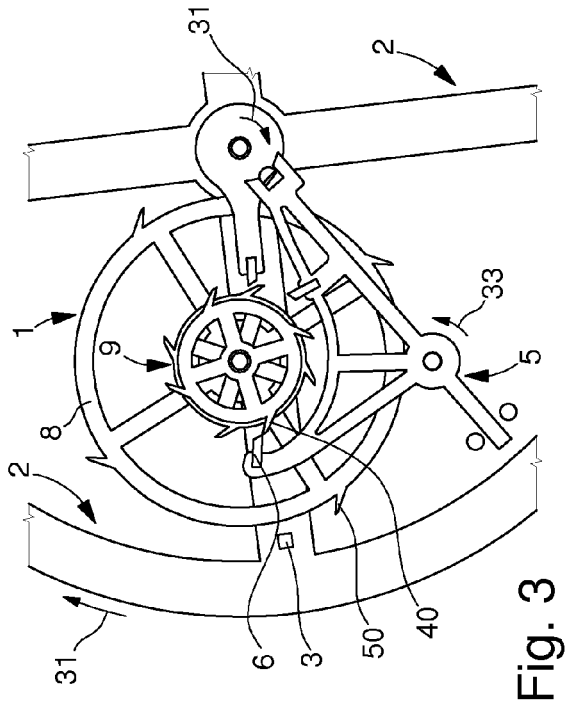
2. Echappement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mobile d'échappement (1) comprend une pluralité de roues solidaires et coaxiales dont au moins des première (8) et seconde (9) roues, la première présentant un diamètre plus grand que la seconde, les première (8) et seconde (9) roues coopérant respectivement avec les première (3) et seconde (4) palettes d'impulsion, les première (6) et seconde (7) palettes de repos étant arrangées pour coopérer avec l'une quelconque des roues dont est muni le mobile d'échappement (1).
3. Echappement selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la première roue d'échappement (8) est entièrement confinée dans un espace s'étendant entre l'axe (10) et la serge (11) dont est pourvu le balancier (2), que la première palette d'impulsion (3) est située dans une zone périphérique du balancier pour coopérer avec la première roue d'échappement (8) et que la seconde palette d'impulsion (4) est fixée à l'extrémité d'une jambe (12) dont l'autre extrémité (15) est fixée autour de l'axe (10) du balancier (2) pour coopérer avec la seconde roue d'échappement (9).
4. Echappement selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le bloqueur (5) est une bascule (13) articulée sur un axe (14), ce bloqueur comprenant une fourchette (16) arrangée pour coopérer avec une cheville (17) solidaire du balancier (2) et située à proximité de l'axe (10) de ce dernier, les première (6) et seconde (7) palettes de repos étant arrangées pour coopérer avec la seconde roue d'échappement (9).

Revendications

1. Echappement pour pièce d'horlogerie comprenant un mobile d'échappement (1) entraîné par un rouage, un balancier (2) auquel est associé un spiral, des moyens utilisant l'énergie développée par le mobile

Fig. 1





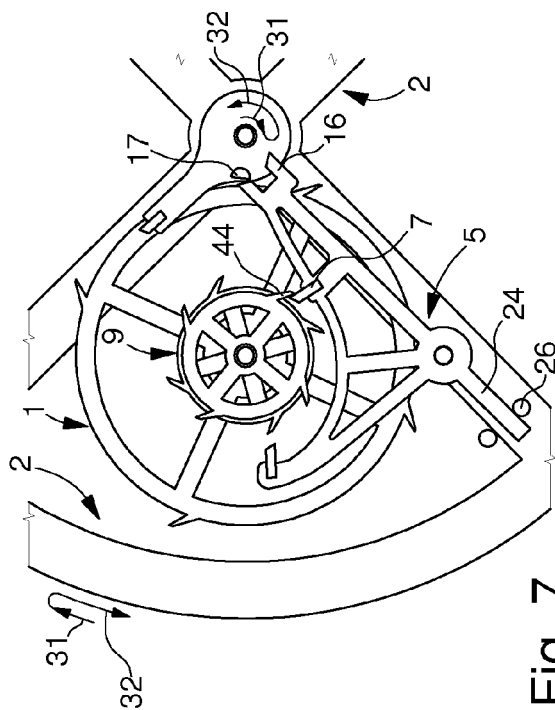


Fig. 7

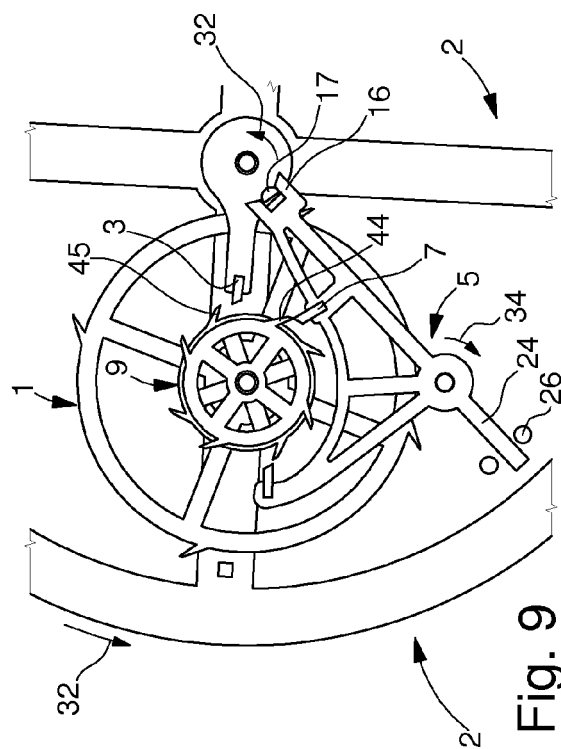


Fig. 9

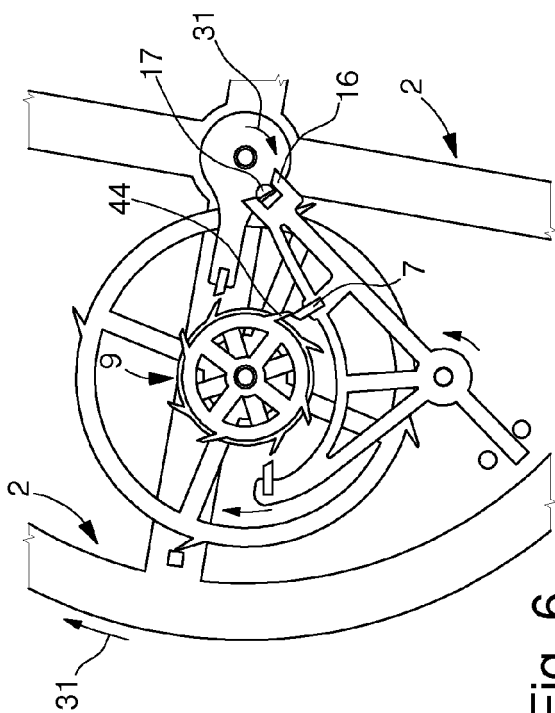


Fig. 6

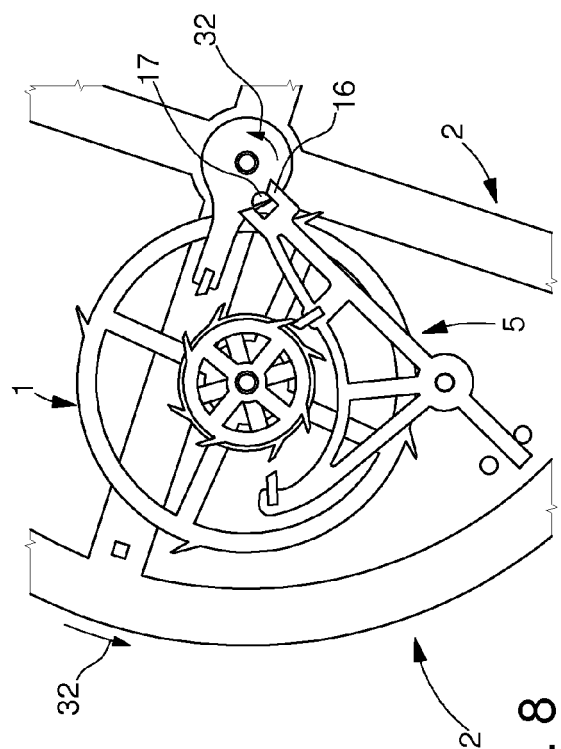
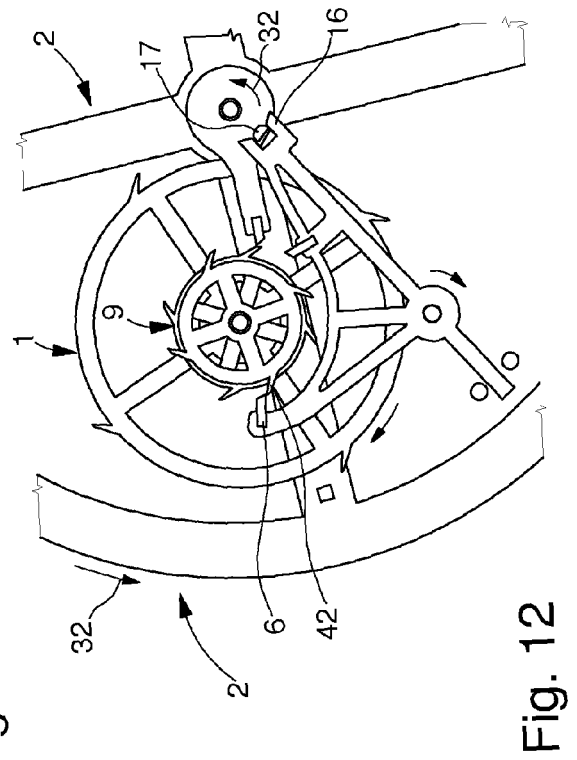
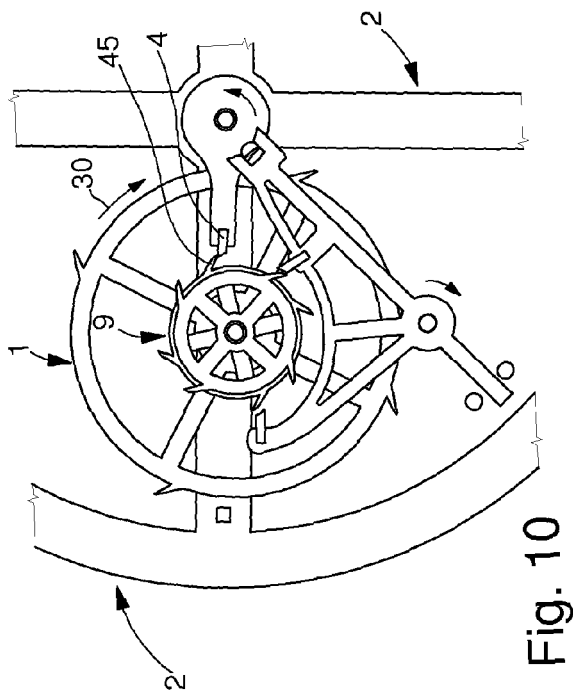
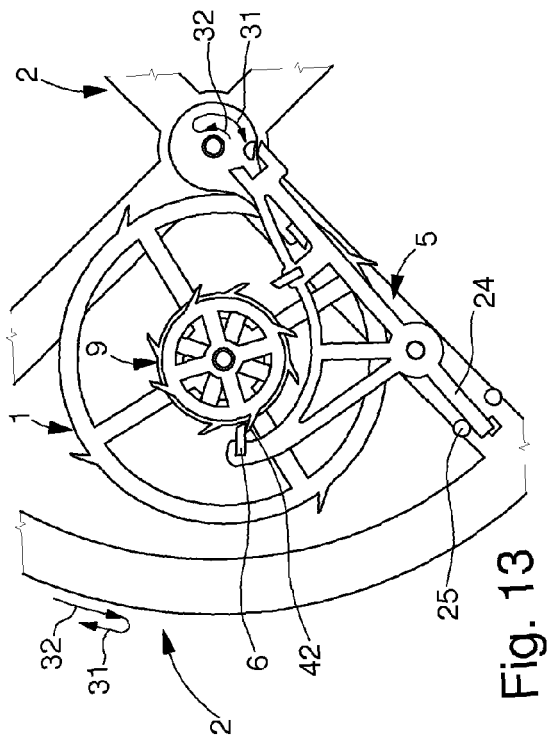
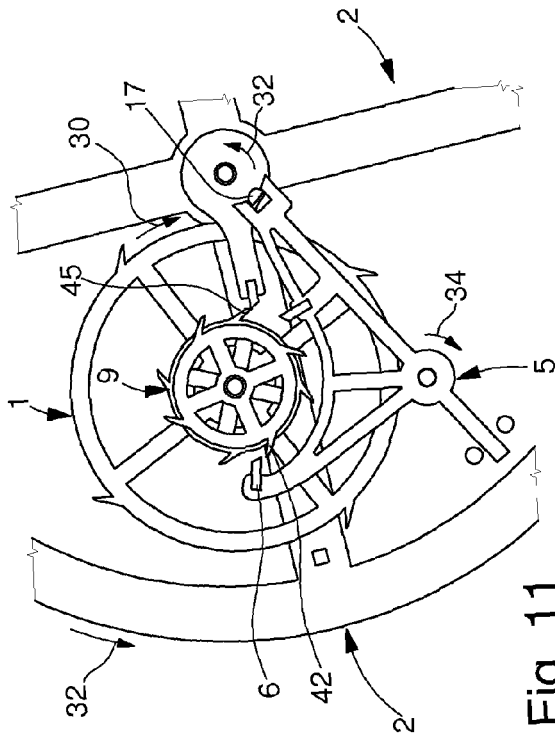


Fig. 8





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 07 10 6376

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	EP 1 045 297 A (OMEGA SA [CH]) 18 octobre 2000 (2000-10-18) * le document en entier *	1,2	INV. G04B15/06
X	US 1 091 261 A (WALKER) 24 mars 1914 (1914-03-24) * colonne 1, ligne 27 - colonne 2, ligne 64 * * figures 1,2 *	1,2	
X	US 594 446 A (VOIGT) 30 novembre 1897 (1897-11-30) * colonne 2, ligne 75 - ligne 83 * * figure 1 *	1,2	
A	CH 4 698 A (KNECHT HERMANN [DE]) 15 octobre 1892 (1892-10-15) * le document en entier *	1,2	
			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 30 janvier 2008	Examineur Lupo, Angelo
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			

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04.002)

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

EP 07 10 6376

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.

30-01-2008

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1045297	A	18-10-2000	CN 1270331 A 18-10-2000
			DE 69909236 D1 07-08-2003
			DE 69909236 T2 22-04-2004
			HK 1032120 A1 07-10-2005
			JP 2000304874 A 02-11-2000
US 1091261	A	AUCUN	
US 594446	A	AUCUN	
CH 4698	A	15-10-1892	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.

Littérature non-brevet citée dans la description

- La Montre : principes et méthodes de fabrication. Editions Scriptar S.A. La Conversion, 1993, 240-248
[0004]