



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
21.03.2012 Bulletin 2012/12

(51) Int Cl.:
G04B 15/08 (2006.01) G04B 15/14 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10177101.2**

(22) Date de dépôt: **16.09.2010**

(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 SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME RS

(72) Inventeur: **Calabrese, Vincent**
1006, Lausanne (CH)

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

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

(54) **Echappement blancpain à ancre amélioré pour mouvement d'horlogerie**

(57) L'invention concerne une ancre améliorée (1) pour mouvement d'horlogerie, notamment une ancre suisse améliorée, comportant des palettes, d'entrée (10A) et de sortie (10B), terminées par des surfaces d'impulsion (20A ; 20B) et comportant, connexes à ces dernières, des surfaces de repos (21 A ; 21 B).

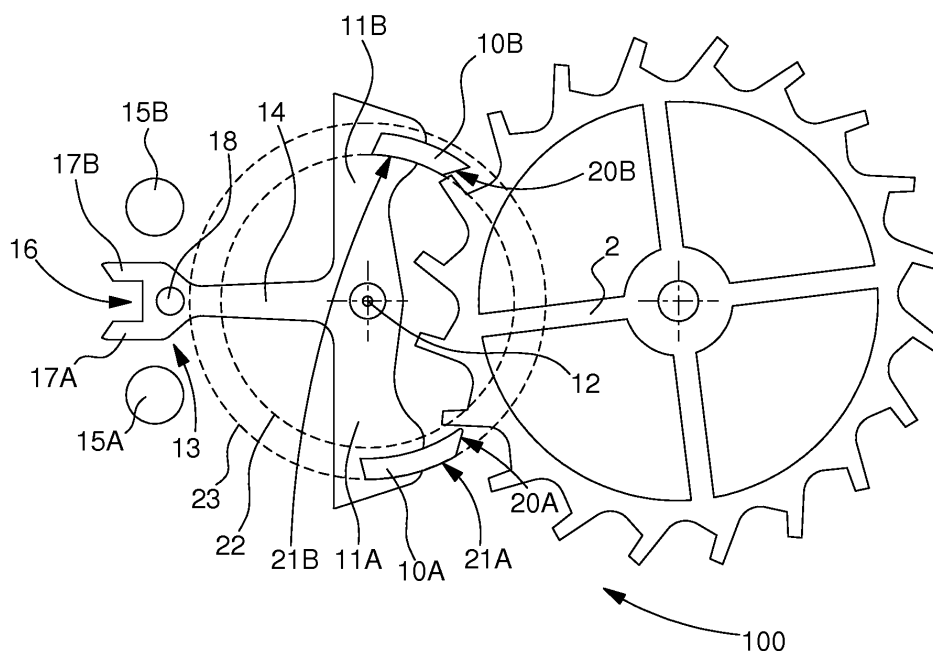
Elle se caractérise en ce que chaque surface de repos (21 A ; 21 B) est une portion d'un prisme de section ellipsoïdale dont l'axe de symétrie est confondu avec ledit

axe de pivotement de ladite ancre (1).

L'invention concerne encore un mécanisme d'échappement (100) à ancre suisse améliorée.

Il comporte des moyens de rappel ou de répulsion (40), de type élastique ou/et magnétique ou/et électrostatique, qui coopèrent avec une baguette de fourchette (14) ou/et avec des bras (11 A ; 11 B) de ladite ancre améliorée (1), pour un contact mécanique dans le cas de moyens de rappel élastique tels que des ressorts, ou par des zones aimantées ou électrisées.

Fig. 2



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne une ancre améliorée pour mouvement d'horlogerie, notamment une ancre suisse améliorée, comportant :

- de part et d'autre d'une tige d'ancre définissant un axe de pivotement de ladite ancre,
- à une première extrémité, au moins deux palettes, d'entrée et de sortie, chacune montée au niveau d'un bras, respectivement d'entrée et de sortie, chaque dite palette étant terminée par une surface d'impulsion agencée pour recevoir une impulsion communiquée par une dent d'une roue d'échappement, et chaque dite palette comportant, connexe à ladite surface d'impulsion, une surface de repos agencée pour recevoir en appui de repos une dent d'une telle roue d'échappement ;
- à une deuxième extrémité, une fourchette reliée auxdits bras d'entrée et de sortie par une baguette de fourchette agencée pour pivoter entre des butées de limitation, respectivement d'entrée et de sortie du côté desdits bras respectifs ;
- ladite fourchette comportant, de part et d'autre d'un dégagement d'entrée de fourchette, deux cornes, d'entrée et de sortie, agencées pour limiter le déplacement d'une cheville de plateau d'un balancier d'un organe régulateur ;
- ladite fourchette comportant encore un dard, agencé pour coopérer avec une encoche d'un plateau d'un tel balancier.

[0002] L'invention concerne encore une palette concevant une ancre améliorée pour mouvement d'horlogerie, notamment une ancre suisse améliorée, ladite palette étant terminée par une surface d'impulsion agencée pour recevoir une impulsion communiquée par une dent d'une roue d'échappement, et comportant, connexe à ladite surface d'impulsion, une surface de repos agencée pour recevoir en appui de repos une dent d'une telle roue d'échappement.

[0003] L'invention concerne un mécanisme d'échappement à ancre suisse amélioré, agencé pour coopérer avec un balancier d'un organe régulateur, ledit balancier comportant un grand plateau muni d'une cheville de plateau, et un petit plateau muni d'une encoche.

[0004] L'invention concerne encore un procédé de fabrication ou de transformation d'une ancre suisse ou d'un échappement à ancre suisse.

[0005] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un échappement à ancre suisse amélioré selon l'invention.

[0006] L'invention concerne le domaine de l'horlogerie, et plus précisément de l'horlogerie portative.

[0007] De façon plus particulière, l'invention concerne le domaine des mécanismes d'échappement pour l'entretien et le comptage des oscillations de l'organe régulateur du mouvement.

[0008] L'échappement à ancre suisse est le plus répandu, car il est le plus intéressant du point de vue sécurité de fonctionnement du mouvement, surtout pour l'horlogerie portative.

Arrière-plan de l'invention

[0009] Un échappement à ancre, notamment à ancre suisse, comporte :

- une roue d'échappement, en général solidaire d'un pignon
- une ancre munie,

à une première extrémité, de deux palettes, d'entrée et de sortie, chacune encastrée dans un bras, d'entrée et de sortie, de part et d'autre d'une tige d'ancre faisant pivot ;

à une deuxième extrémité, d'une fourchette reliée aux bras porteurs des palettes par une baguette de fourchette dont les déplacements sont limités par des butées (dites aussi goupilles), d'entrée et de sortie, de limitation ;

- cette fourchette comportant, de part et d'autre d'un dégagement appelé entrée de fourchette, deux cornes, d'entrée et de sortie, limitant le déplacement d'une cheville de plateau que porte un grand plateau d'un balancier de l'organe régulateur ;
- cette fourchette comportant encore, en général fixé dans un plot, un dard, lequel coopère avec une encoche d'un petit plateau que comporte ce balancier.

[0010] Chaque palette est terminée par une surface d'impulsion, généralement un plan incliné, qui reçoit l'impulsion communiquée par une dent de la roue d'échappement.

[0011] On appelle tirage un agencement de sûreté permettant de maintenir la baguette de fourchette contre une butée de limitation, pendant que le balancier effectue un arc d'oscillation supplémentaire, c'est-à-dire un arc parcouru en-dehors des fonctions de l'échappement (avant le dégagement ou après l'impulsion selon la palette concernée). La surface de la palette sur laquelle repose la dent de la roue d'échappement pendant que le balancier parcourt cet arc supplémentaire est appelée repos. Le tirage permet de plaquer la baguette contre la butée de limitation pendant l'exécution de l'angle supplémentaire, et permet de la ramener rapidement lors

d'un choc.

[0012] L'angle de tirage est défini par, d'une part ce plan de repos, et d'autre part par une perpendiculaire élevée sur un rayon de l'ancre, au point de contact entre la palette et la dent de la roue d'échappement. Cet angle est conçu pour opposer une résistance au dégagement, et a été introduit pour pallier un défaut appelé renversement, en cas de choc accidentel, lors duquel la baguette de fourchette s'éloigne des butées de limitation pendant l'oscillation supplémentaire, et la cheville de plateau du balancier vient alors buter sur le revers des cornes de la fourchette.

[0013] L'échappement est un organe distributeur d'énergie, qui transmet périodiquement à l'organe régulateur une partie de l'énergie qu'il reçoit lui-même des moyens moteurs, typiquement barillet ou similaire. Les frottements sont responsables d'une déperdition d'énergie, qui altère le rendement de l'échappement, puisqu'on estime que l'échappement ne transmet qu'environ 30% de la force motrice qu'il reçoit.

[0014] Au repos il existe une force de tirage, pour maintenir la baguette de fourchette contre la butée de limitation. Cette force de tirage est dépendante de l'énergie disponible dans le barillet, et l'arrêt sur le plan de repos est maximal quand la pièce d'horlogerie, dite ci-après la montre, est remontée au maximum.

[0015] Dans un échappement qui a du tirage, la roue d'échappement recule lors du dégagement, et on freine donc le balancier. La palette de sortie se déplace selon un rayon sécant avec la trajectoire de la dent de roue d'échappement, ce qui explique le recul de cette dernière. Ce mouvement est appelé recul géométrique, et serait nul en l'absence de tirage. Il se combine avec un recul dynamique, qui est d'autant plus grand que le dégagement est rapide et que l'inertie de la roue d'échappement est élevée.

[0016] Plus le tirage est important, plus le recul est grand, et plus le balancier est freiné. De ce fait l'amplitude est variable, et donc la marche est variable, ce qui n'est pas souhaité.

[0017] En outre, pour que le balancier puisse vaincre la force de tirage, il faut que son moment d'inertie soit suffisamment grand, ce qui influence aussi le dimensionnement du barillet. En somme, il est nécessaire de trouver un compromis entre le dimensionnement du barillet et la détermination des moments d'inertie, qui permette d'obtenir une marche satisfaisante, au moins sur une durée limitée.

Résumé de l'invention

[0018] L'invention se propose d'améliorer la fiabilité des mécanismes d'échappement, en particulier des échappements à ancre suisse, et par là-même d'augmenter la durée pendant laquelle la marche est satisfaisante.

[0019] A cet effet, l'invention concerne une ancre améliorée pour mouvement d'horlogerie, notamment une an-

cre suisse améliorée, comportant :

- de part et d'autre d'une tige d'ancre définissant un axe de pivotement de ladite ancre,
- à une première extrémité, au moins deux palettes, d'entrée et de sortie, chacune montée au niveau d'un bras, respectivement d'entrée et de sortie, chaque dite palette étant terminée par une surface d'impulsion agencée pour recevoir une impulsion communiquée par une dent d'une roue d'échappement, et chaque dite palette comportant, connexe à ladite surface d'impulsion, une surface de repos agencée pour recevoir en appui de repos une dent d'une telle roue d'échappement ;
- à une deuxième extrémité, une fourchette reliée auxdits bras d'entrée et de sortie par une baguette de fourchette agencée pour pivoter entre des butées de limitation, respectivement d'entrée et de sortie du côté desdits bras respectifs;
- ladite fourchette comportant, de part et d'autre d'un dégagement d'entrée de fourchette, deux cornes, d'entrée et de sortie, agencées pour limiter le déplacement d'une cheville de plateau d'un balancier d'un organe régulateur;
- ladite fourchette comportant encore un dard, agencé pour coopérer avec une encoche d'un plateau d'un tel balancier ;

et caractérisée en ce que ladite surface de repos de chaque dite palette est une portion d'un prisme de section ellipsoïdale dont l'axe de symétrie est confondu avec ledit axe de pivotement de ladite ancre.

[0020] Selon une caractéristique de l'invention, ladite section ellipsoïdale est circulaire, et chaque dite surface de repos est une portion de cylindre dont l'axe est confondu avec ledit axe de pivotement de ladite ancre.

[0021] Selon une caractéristique de l'invention, lesdites surfaces de repos desdites palette sont des portions d'un même prisme de section ellipsoïdale dont l'axe de symétrie est confondu avec ledit axe de pivotement de ladite ancre .

[0022] L'invention concerne encore une palette concevant une ancre améliorée pour mouvement d'horlogerie, notamment une ancre suisse améliorée, ladite palette étant terminée par une surface d'impulsion agencée pour recevoir une impulsion communiquée par une dent d'une roue d'échappement, et comportant, connexe à ladite surface d'impulsion, une surface de repos agencée pour recevoir en appui de repos une dent d'une telle roue d'échappement, caractérisée en ce que ladite surface de repos est une portion d'un prisme de section ellipsoïdale, et que ladite palette est insérable dans un logement d'une ancre améliorée de façon réglable pour aligner l'axe de symétrie dudit prisme de section ellipsoïdale avec un axe

de pivotement que comporte ladite ancre.

[0023] L'invention concerne encore un mécanisme d'échappement à ancre amélioré, agencé pour coopérer avec un balancier d'un organe régulateur, ledit balancier comportant un grand plateau muni d'une cheville de plateau, et un petit plateau muni d'une encoche, et comportant une telle ancre améliorée pour mouvement d'horlogerie, notamment une ancre suisse améliorée.

[0024] Selon une caractéristique de l'invention, ledit mécanisme comporte des moyens de rappel ou de répulsion, de type élastique ou/et magnétique ou/et électrostatique, qui coopèrent avec ladite baguette de fourchette ou/et avec lesdits bras de ladite ancre améliorée, pour un contact mécanique dans le cas de moyens de rappel ou de répulsion élastique tels que des ressorts, ou/et respectivement avec des zones aimantées ou/et électrisées ad hoc.

[0025] Selon une caractéristique de l'invention, lesdits moyens de rappel ou de répulsion élastique sont constitués par au moins un ressort.

[0026] Selon une caractéristique de l'invention, lesdits moyens de rappel ou de répulsion élastique sont constitués par deux ressorts agencés en fin de course de trajectoire desdits bras et de façon à ce qu'un seul bras coopère avec un seul ressort à un instant donné.

[0027] Selon une caractéristique de l'invention, lesdits moyens de rappel ou de répulsion élastique sont constitués par au moins un ressort coopérant avec une rainure ou avec un doigt que comporte ladite baguette de fourchette de ladite ancre améliorée.

[0028] Selon une caractéristique de l'invention, ledit mécanisme comporte une roue d'échappement dépourvue de talons.

[0029] L'invention concerne encore un procédé de fabrication ou de transformation d'une ancre suisse ou d'un mécanisme d'échappement à ancre suisse, caractérisé par le fait qu'on monte au niveau de bras d'entrée et de sortie que comporte ladite ancre suisse, au moins deux palettes respectivement d'entrée et de sortie, chaque dite palette étant terminée par une surface d'impulsion agencée pour recevoir une impulsion communiquée par une dent d'une roue d'échappement, et chaque dite palette comportant, connexe à ladite surface d'impulsion, une surface de repos agencée pour recevoir en appui de repos une dent d'une telle roue d'échappement, ladite surface de repos étant une portion d'un prisme de section ellipsoïdale, et encore caractérisé par le fait qu'on règle ledit axe de symétrie de façon à l'aligner avec un axe de pivotement que comporte ladite ancre.

[0030] Selon une caractéristique de l'invention, on monte dans ledit mécanisme une roue d'échappement dépourvue de talons.

[0031] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un échappement à ancre amélioré selon l'invention.

[0032] Grâce à l'invention on élimine tout d'abord le recul géométrique, en supprimant le tirage traditionnel, et en adoptant l'arrêt de la dent de la roue d'échappement

sur une paroi cylindrique ou similaire. On remplace le tirage par un rappel de sécurité.

[0033] Contrairement au cas d'un échappement à cylindre avec frottement constant sur l'axe de balancier, dans le cas de l'invention le frottement ne se fait que sur les palettes de l'ancre, et l'axe de balancier reste entièrement libre.

[0034] Les deux surfaces de repos étant sur un même prisme de section ellipsoïdale, de préférence circulaire, cela permet de diminuer la différence de longueur des bras d'ancre, ce qui apporte un meilleur équilibre, notamment face aux chocs.

[0035] Il convient de maintenir la sûreté du chemin perdu pour assurer le passage de toutes les dents de la roue d'échappement, et pour permettre la sécurité de l'entrée de l'ellipse de plateau dans la fourchette. Ce chemin perdu consiste dans le petit arc angulaire que l'ancre parcourt à vide, après une impulsion donnée par une dent sur la palette d'entrée, et jusqu'au moment où la baguette de fourchette rencontre la butée de limitation de sortie. Dans une version particulière de l'invention, un dispositif de substitution au tirage traditionnel permet d'assurer la stabilité et la sécurité désirées. Ce dispositif de substitution, appelé rappel de sécurité, comporte des moyens externes à l'ancre, de préférence sous la forme de moyens de rappel ou de répulsion, de type élastique ou magnétique ou encore électrostatique ou similaire, qui coopèrent avec certaines zones de l'ancre, pour un contact mécanique dans le cas de moyens de rappel ou de répulsion élastique tels que des ressorts, ou avec des zones aimantées ou électrisées ad hoc. De tels moyens de rappel ou de répulsion permettent de choisir le rappel de sécurité nécessaire à la fonction de maintien de l'ancre, et, grâce à l'invention, ce rappel de sécurité reste constant quelque soit l'énergie variable délivrée au niveau des moyens moteurs, typiquement du barillet.

[0036] De surcroît, un avantage induit du fait de cette constance du rappel de sécurité indépendamment de la réserve de marche, est de permettre un calcul précis du balancier.

[0037] L'invention permet, encore, une grande simplification de la roue d'échappement, par suppression du talon. En effet, dans l'art antérieur, le talon était nécessaire pour éviter que la pointe de la palette de sortie ne touche la dent de la roue d'échappement au moment du dégagement de la palette d'entrée. Grâce à la forme rayonnée ou circulaire de la surface de repos des palettes, ce talon n'est plus nécessaire. Ceci permet de simplifier la fabrication de cette roue et de réduire son coût.

[0038] En somme, l'invention permet de rendre le rappel de sécurité constant quelque soit l'énergie restante disponible au niveau des moyens moteurs, elle permet de réutiliser des ancres existantes en y implantant de nouvelles palettes adaptées, elle permet la simplification de la roue d'échappement.

[0039] L'invention permet encore l'optimisation de calcul du balancier, une meilleure répartition des angles de palettes d'entrée et de sortie, et un plus petit angle de

levée pour le balancier.

[0040] Naturellement, l'invention permet de diminuer notablement les frottements, et donc d'améliorer le rendement énergétique de l'échappement, et, par là même, d'augmenter la réserve de marche du mouvement.

Description sommaire des dessins

[0041] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où :

- la figure 1 représente, de façon schématisée, partielle, et en perspective, un mécanisme d'échappement à ancre suisse améliorée selon l'invention, en coopération avec un balancier;
- la figure 2 représente, de façon schématisée, partielle et en vue en plan, le mécanisme de la figure 1 ;
- la figure 3 représente, de façon schématisée, partielle et en vue en plan, une variante de mécanisme selon l'invention, dans une position de repos;
- la figure 4 représente, de façon schématisée, partielle et en vue en plan, le mécanisme de la figure 3, dans une position d'entrée;
- la figure 5 représente, de façon schématisée, partielle et en vue en plan, le mécanisme de la figure 3, dans une position de sortie;
- la figure 6 représente, de façon schématisée, partielle et en vue en plan, une succession de vues de cinématique de mouvement d'une autre variante de mécanisme selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0042] L'invention concerne le domaine de l'horlogerie, et plus précisément de l'horlogerie portative, et, plus particulièrement, le domaine des mécanismes d'échappement pour l'entretien et le comptage des oscillations de l'organe régulateur du mouvement.

[0043] L'invention est ici décrite pour un échappement à ancre suisse, le plus répandu sur le marché, mais l'homme du métier saura l'adapter facilement à d'autres types d'échappements particuliers, et à d'autres types d'ancres, anglaise, à chevilles, ou autre, et, de façon plus générale encore, à tout échappement à mobile intermédiaire.

[0044] L'invention concerne tout particulièrement une ancre améliorée 1 pour mouvement d'horlogerie, notamment une ancre suisse améliorée. Cette ancre améliorée 1 comporte classiquement, et tel que visible sur la figure 1, de part et d'autre d'une tige d'ancre 12 définissant un axe de pivotement de l'ancre 1 :

- à une première extrémité, au moins deux palettes, d'entrée 10A et de sortie 10B, chacune montée au niveau d'un bras, respectivement d'entrée 11 A et de sortie 11 B, chaque dite palette 1 OA ; 1 OB étant terminée par une surface d'impulsion 20A ; 20B agencée pour recevoir une impulsion communiquée par une dent 3 d'une roue d'échappement 2, et chaque dite palette 10A ; 10B comportant, connexe à la surface d'impulsion 20A ; 20B, une surface de repos 21 A ; 21 B agencée pour recevoir en appui de repos une dent 3 d'une telle roue d'échappement 2;
- à une deuxième extrémité, une fourchette 13 reliée aux bras d'entrée 11 A et de sortie 11 B par une baguette de fourchette 14 agencée pour pivoter entre des butées de limitation, respectivement d'entrée 15A et de sortie 15B du côté des bras respectifs.

[0045] La fourchette 13 comporte, de part et d'autre d'un dégagement d'entrée de fourchette 16, deux cornes, d'entrée 17A et de sortie 17B, agencées pour limiter le déplacement d'une cheville de plateau 31 d'un balancier 30 d'un organe régulateur. La fourchette 13 comportant encore un dard 19, agencé pour coopérer avec une encoche 34 d'un tel balancier 30. De façon usuelle et tel que visible sur la figure 1, le balancier comporte un grand plateau 32 muni de la cheville de plateau 31, et un petit plateau 33 muni de l'encoche 34.

[0046] Pour améliorer la fiabilité d'un mécanismes d'échappement, en particulier à ancre suisse, et pour augmenter la durée pendant laquelle la marche est satisfaisante, l'invention supprime le tirage traditionnel, générateur de frottements et destructeur de rendement, et infligeant un recul contre-productif à la roue d'échappement.

[0047] L'invention transforme les plans traditionnels d'arrêt des palettes en courbes : en provoquant l'arrêt d'une dent sur une paroi courbe, notamment prismatique de section ellipsoïdale ou circulaire, le dégagement ne provoque plus de recul quand la section est circulaire axée sur l'axe de pivotement de l'ancre, et le recul est réduit en cas d'utilisation d'une autre surface courbe voisine.

[0048] On comprend que différentes parois courbes sont utilisables. De façon préférée, et pour une plus grande facilité de fabrication ainsi que de réglage, selon l'invention, et tel que visible sur la figure 2, la surface de repos 21 A ; 21 B de chaque palette 1 OA ; 1 OB est une portion d'un prisme de section ellipsoïdale dont l'axe de symétrie est confondu avec l'axe de pivotement de l'ancre 1.

[0049] Dans une réalisation préférée, tel que visible sur les figures, cette section ellipsoïdale est circulaire, et chaque surface de repos 21 A ; 21 B est alors une portion de cylindre dont l'axe est confondu avec l'axe de pivotement de l'ancre 1. Tel que visible sur la figure 2, la surface de repos 21 A est une portion d'un cylindre 23, et la surface de repos 21 B est une portion d'un cylindre 22. De

façon avantageuse, ces cylindres 22 et 23 sont coaxiaux.

[0050] On élimine ainsi le recul géométrique, en supprimant le tirage traditionnel, et en adoptant l'arrêt de la dent de la roue d'échappement sur une paroi cylindrique ou similaire.

[0051] On comprend que le choix de parois cylindriques tel que visible sur la figure 2 garantit un recul nul. D'autres profils courbes peuvent aussi être adoptés, et diminuent aussi le recul, mais sans toutefois l'annuler, contrairement à la version préférée de la figure 2 où le recul est nul, grâce à la concentricité des parois cylindriques 21 A et 21 B avec l'axe de pivotement de l'ancre 1, et où le dégagement est parfait et sans à-coup.

[0052] Contrairement au cas d'un échappement à cylindre avec frottement constant sur l'axe de balancier, dans le cas de l'invention le frottement ne se fait que sur les palettes de l'ancre, et l'axe de balancier reste entièrement libre.

[0053] Dans une exécution particulière, les surfaces de repos 21 A, 21 B des palettes 10A, 10B sont des portions d'un même prisme de section ellipsoïdale, notamment d'un même cylindre, dont l'axe de symétrie est confondu avec l'axe de pivotement de l'ancre 1. Les deux surfaces de repos étant sur un même prisme de section ellipsoïdale, de préférence circulaire, cela permet de diminuer la différence de longueur des bras d'ancre, ce qui apporte un meilleur équilibre, notamment face aux chocs.

[0054] L'invention concerne aussi une palette 10 concevant une telle ancre améliorée 1 pour mouvement d'horlogerie, notamment une ancre suisse. Cette palette 10 est terminée par une surface d'impulsion 20 agencée pour recevoir une impulsion communiquée par une dent 3 d'une roue d'échappement 2, et comporte, connexe à la surface d'impulsion 20, une surface de repos 21 agencée pour recevoir en appui de repos une dent 3 d'une telle roue 2. Selon l'invention, la surface de repos 21 est une portion d'un prisme de section ellipsoïdale, et la palette 10 est insérable dans un logement d'une ancre améliorée 1, notamment une ancre suisse améliorée, de façon réglable pour aligner l'axe de symétrie du prisme de section ellipsoïdale avec un axe de pivotement que comporte l'ancre 1.

[0055] L'invention concerne encore un mécanisme d'échappement 100 à ancre améliorée, agencé pour coopérer avec un balancier 30 d'un organe régulateur, ce balancier 30 comportant une cheville de plateau 31, et une encoche 34, et le mécanisme 100 comportant une telle ancre améliorée 1, notamment une ancre suisse.

[0056] Pour maintenir la sûreté du chemin perdu pour assurer le passage de toutes les dents de la roue d'échappement, et pour permettre la sécurité de l'entrée de l'ellipse de plateau dans la fourchette, dans une version particulière et préférée de l'invention, un dispositif de substitution au tirage traditionnel assure la stabilité et la sécurité désirées. Ce dispositif de substitution est appelé rappel de sécurité, et comporte des moyens externes à l'ancre, qui coopèrent avec une ou plusieurs surfaces de cette dernière. Ainsi ce mécanisme d'échappe-

ment 100 comporte de préférence des moyens de rappel ou de répulsion 40, de type élastique ou/et magnétique ou/et électrostatique, ou similaire, qui coopèrent avec certaines zones de l'ancre, notamment tel qu'illustré sur les figures avec la baguette de fourchette 14 ou/et avec les bras 11 A ; 11 B de l'ancre améliorée 1, pour un contact mécanique dans le cas de moyens de rappel ou de répulsion élastique tels que des ressorts, ou/et respectivement avec des zones aimantées ou/et électrisées ad hoc. De préférence, les moyens de rappel ou de répulsion élastique 40 sont constitués par au moins un ressort 41 ; 42.

[0057] Dans une variante représentée sur les figures 1 et 3 à 5, les moyens de rappel ou de répulsion élastique 40 sont constitués par deux ressorts 41 A ; 41 B agencés en fin de course de trajectoire des bras 11 A ; 11 B et de façon à ce qu'un seul bras coopère avec un seul ressort à un instant donné.

[0058] Dans une autre variante tel que visible sur la figure 6, les moyens de rappel ou de répulsion élastique 40 sont constitués par au moins un ressort 42 coopérant avec une rainure ou avec un doigt 24 que comporte la baguette de fourchette 14 de l'ancre améliorée 1.

[0059] De tels moyens de rappel ou de répulsion permettent de choisir le rappel de sécurité nécessaire à la fonction de maintien de l'ancre, et, grâce à l'invention, ce rappel de sécurité reste constant quelque soit l'énergie variable délivrée au niveau des moyens moteurs, typiquement du barillet. La maîtrise de la définition et des caractéristiques de ce rappel de sécurité permet de le calculer très précisément.

[0060] De surcroît, cette constance du rappel de sécurité, indépendamment de la réserve de marche, permet un calcul précis du balancier.

[0061] La figure 6 illustre la cinématique d'un mécanisme d'échappement équipé d'une ancre améliorée 1 selon l'invention. Sur chaque croquis sont indiqués, en italique et de haut en bas, les angles de pivotement respectifs- du grand plateau 32 du balancier 30 porteur de la cheville 31, de l'ancre 1, et de la roue d'échappement 2. Le croquis en haut à gauche représente le repos d'une dent de la roue d'échappement sur la palette d'entrée 10A, de gauche à droite la dent quitte cette surface de repos pour coopérer avec la surface d'impulsion, qu'elle quitte ensuite. Le croquis en haut à droite montre alors l'appui d'une autre dent sur la surface de repos de la palette de sortie. Les croquis de la rangée inférieure montrent, de gauche à droite, l'évolution de la coopération de cette dent avec la palette de sortie, l'appui se déplaçant de la surface de repos à la surface d'impulsion, que la dent quitte sur le croquis en bas à droite.

[0062] L'invention permet, encore, une grande simplification de la roue d'échappement, par suppression du talon. En effet, dans l'art antérieur, le talon était nécessaire pour éviter que la pointe de la palette de sortie ne touche la dent de la roue d'échappement au moment du dégagement de la palette d'entrée. Grâce à la forme rayonnée ou circulaire de la surface de repos des palet-

tes, ce talon n'est plus nécessaire. Ceci permet de simplifier la fabrication de cette roue et de réduire son coût. Ainsi, de façon avantageuse et particulièrement économique, le mécanisme d'échappement 100 comporte une roue d'échappement 2 dépourvue de talons, tel que visible sur les figures 1 à 5.

[0063] L'invention concerne encore un procédé de fabrication ou de transformation d'une ancre suisse ou d'un mécanisme d'échappement à ancre suisse, selon lequel on monte, au niveau de bras d'entrée 11 A et de sortie 11 B que comporte l'ancre suisse, au moins deux palettes respectivement d'entrée 10A et de sortie 10B : Chaque palette 10A, 10B, est terminée par une surface d'impulsion 20A; 20B agencée pour recevoir une impulsion communiquée par une dent 3 d'une roue d'échappement 2. Et chaque palette 10A ; 10B comporte, connexe à la surface d'impulsion 20A ; 20B, une surface de repos 21 A; 21 B agencée pour recevoir en appui de repos une dent 3 d'une telle roue d'échappement 2. Selon l'invention, la surface de repos 21 A; 21 B est une portion d'un prisme de section ellipsoïdale. Selon l'invention on règle l'axe de symétrie de ce prisme de façon à l'aligner avec un axe de pivotement que comporte l'ancre.

[0064] On comprend qu'il est ainsi aisé de transformer une ancre ou un mécanisme existant, à peu de frais.

[0065] De façon préférée, selon ce procédé on monte des moyens de rappel ou de répulsion 40, de type élastique ou/et magnétique ou/et électrostatique, qui coopèrent avec la baguette de fourchette 14 ou/et avec les bras 11A ; 11 B de l'ancre améliorée 1, pour un contact mécanique dans le cas de moyens de rappel ou de répulsion élastique tels que des ressorts, ou/et respectivement avec des zones aimantées ou/et électrisées ad hoc.

[0066] De préférence on monte dans le mécanisme d'échappement à ancre 100 amélioré une roue d'échappement 2 dépourvue de talons.

[0067] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel mécanisme d'échappement à ancre suisse amélioré 100.

[0068] L'invention est décrite ici pour le cas préféré, et aussi le plus courant, d'un mécanisme d'échappement comportant deux palettes. Il faut comprendre que l'invention est évidemment applicable à un mécanisme d'échappement comportant un nombre de palettes supérieur à deux.

[0069] L'invention ne nécessite aucune bascule de blocage ou autre mécanisme intermédiaire pour son fonctionnement.

[0070] L'invention s'intéresse à des surfaces de repos 21 A et 21 B ses palettes 10A et 10B de l'ancre 1 qui sont, pour l'une 21 B une surface interne, et pour l'autre 21 A une surface externe.

[0071] En somme, la maîtrise du recul est réalisée par l'invention, qui permet d'annuler ce recul dans une configuration préférée de surfaces de repos des palettes de l'ancre qui sont cylindriques et coaxiales à l'axe de pivotement de l'ancre.

[0072] L'invention permet de rendre le rappel de sé-

curité constant quelque soit l'énergie restante disponible au niveau des moyens moteurs, elle permet de réutiliser des ancres existantes en y implantant de nouvelles palettes adaptées, elle permet encore la simplification de la roue d'échappement.

[0073] L'invention permet ainsi l'optimisation de calcul du balancier, une meilleure répartition des angles de palettes d'entrée et de sortie, et un plus petit angle de levée pour le balancier.

[0074] Naturellement, l'invention permet de diminuer notablement les frottements, et donc d'améliorer le rendement énergétique de l'échappement, et, par là même, d'augmenter la réserve de marche du mouvement.

Revendications

1. Ancre améliorée (1) pour mouvement d'horlogerie, notamment une ancre suisse améliorée, comportant :

- de part et d'autre d'une tige d'ancre (12) définissant un axe de pivotement de ladite ancre (1),
- à une première extrémité, au moins deux palettes, d'entrée (10A) et de sortie (10B), chacune montée au niveau d'un bras, respectivement d'entrée (11 A) et de sortie (11 B), chaque dite palette (10A ; 10B) étant terminée par une surface d'impulsion (20A ; 20B) agencée pour recevoir une impulsion communiquée par une dent (3) d'une roue d'échappement (2), et chaque dite palette (10A ; 10B) comportant, connexe à ladite surface d'impulsion (20A ; 20B), une surface de repos (21 A ; 21 B) agencée pour recevoir en appui de repos une dent (3) d'une telle roue d'échappement (2);
- à une deuxième extrémité, une fourchette (13) reliée auxdits bras d'entrée (11 A) et de sortie (11 B) par une baguette de fourchette (14) agencée pour pivoter entre des butées de limitation, respectivement d'entrée (15A) et de sortie (15B) du côté desdits bras respectifs;
- ladite fourchette (13) comportant, de part et d'autre d'un dégagement d'entrée de fourchette (16), deux cornes, d'entrée (17A) et de sortie (17B), agencées pour limiter le déplacement d'une cheville de plateau (31) d'un balancier (30) d'un organe régulateur;
- ladite fourchette (13) comportant encore un dard (19), agencé pour coopérer avec une encoche (34) d'un tel balancier (30);

et caractérisée en ce que ladite surface de repos (21 A ; 21 B) de chaque dite palette (10A ; 10B) est une portion d'un prisme de section ellipsoïdale dont l'axe de symétrie est confondu avec ledit axe de pivotement de ladite ancre (1).

2. Ancre améliorée (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ladite section ellipsoïdale est circulaire, et que chaque dite surface de repos (21 A ; 21 B) est une portion de cylindre dont l'axe est confondu avec ledit axe de pivotement de ladite ancre (1). 5
3. Ancre améliorée (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** lesdites surfaces de repos (21 A, 21 B) desdites palettes (10A, 10B) sont des portions d'un même prisme de section ellipsoïdale dont l'axe de symétrie est confondu avec ledit axe de pivotement de ladite ancre (1). 10
4. Ancre améliorée (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'elle** est une ancre suisse. 15
5. Palette (10) concevant une ancre améliorée (1) selon l'une des revendications précédentes, ladite palette (10) étant terminée par une surface d'impulsion (20) agencée pour recevoir une impulsion communiquée par une dent (3) d'une roue d'échappement (2), et comportant, connexe à ladite surface d'impulsion (20), une surface de repos (21) agencée pour recevoir en appui de repos une dent (3) d'une telle roue d'échappement (2), **caractérisée en ce que** ladite surface de repos (21) est une portion d'un prisme de section ellipsoïdale, et que ladite palette (10) est insérable dans un logement d'une ancre améliorée (1) de façon réglable pour aligner l'axe de symétrie dudit prisme de section ellipsoïdale avec un axe de pivotement que comporte ladite ancre (1). 20 25 30
6. Mécanisme d'échappement (100) à ancre amélioré, agencé pour coopérer avec un balancier d'un organe régulateur, ledit balancier comportant une cheville de plateau (31), et une encoche (34), et comportant une ancre améliorée (1) selon l'une des revendications 1 à 4. 35 40
7. Mécanisme d'échappement (100) à ancre amélioré, selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de rappel ou de répulsion (40), de type élastique ou/et magnétique ou/et électrostatique, qui coopèrent avec ladite baguette de fourchette (14) ou/et avec lesdits bras (11 A ; 11 B) de ladite ancre améliorée (1), pour un contact mécanique dans le cas de moyens de rappel ou de répulsion élastique tels que des ressorts, ou/et respectivement avec des zones aimantées ou/et électrisées ad hoc. 45 50
8. Mécanisme d'échappement (100) à ancre amélioré, selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de rappel ou de répulsion élastique (40) sont constitués par au moins un ressort (41; 42). 55
9. Mécanisme d'échappement (100) à ancre amélioré, selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de rappel ou de répulsion élastique (40) sont constitués par deux ressorts (41 A ; 41 B) agencés en fin de course de trajectoire desdits bras (11 A ; 11 B) et de façon à ce qu'un seul bras coopère avec un seul ressort à un instant donné. 5
10. Mécanisme d'échappement (100) à ancre amélioré, selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** lesdits moyens de rappel ou de répulsion élastique (40) sont constitués par au moins un ressort (42) coopérant avec une rainure ou avec un doigt (24) que comporte ladite baguette de fourchette (14) de ladite ancre améliorée (1). 10 15
11. Mécanisme d'échappement (100) à ancre amélioré, selon l'une des revendications 6 à 10, **caractérisé en ce qu'il** comporte une roue d'échappement (2) dépourvue de talons. 20
12. Procédé de fabrication ou de transformation d'une ancre suisse ou d'un mécanisme d'échappement à ancre suisse, **caractérisé en ce qu'on** monte, au niveau de bras d'entrée (11 A) et de sortie (11 B) que comporte ladite ancre suisse, au moins deux palettes respectivement d'entrée (10A) et de sortie (10B), chaque dite palette étant terminée par une surface d'impulsion (20A; 20B) agencée pour recevoir une impulsion communiquée par une dent (3) d'une roue d'échappement (2), et chaque dite palette (10A ; 10B) comportant, connexe à ladite surface d'impulsion (20A ; 20B), une surface de repos (21 A; 21 B) agencée pour recevoir en appui de repos une dent (3) d'une telle roue d'échappement (2), ladite surface de repos (21 A; 21 B) étant une portion d'un prisme de section ellipsoïdale, et encore **caractérisé par le fait qu'on** règle ledit axe de symétrie de façon à l'aligner avec un axe de pivotement que comporte ladite ancre. 25 30 35 40
13. Procédé de fabrication ou de transformation d'une ancre suisse ou d'un mécanisme d'échappement à ancre suisse selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'on** monte des moyens de rappel ou de répulsion (40), de type élastique ou/et magnétique ou/et électrostatique, qui coopèrent avec ladite baguette de fourchette (14) ou/et avec lesdits bras (11 A ; 11 B) de ladite ancre améliorée (1), pour un contact mécanique dans le cas de moyens de rappel ou de répulsion élastique tels que des ressorts, ou/et respectivement avec des zones aimantées ou/et électrisées ad hoc. 45 50
14. Procédé de fabrication ou de transformation ou d'un mécanisme d'échappement à ancre suisse selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce qu'on** 55

monte dans ledit mécanisme une roue d'échappement (2) dépourvue de talons.

15. Pièce d'horlogerie comportant au moins un mécanisme d'échappement à ancre amélioré (100) selon l'une des revendications 6 à 11. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

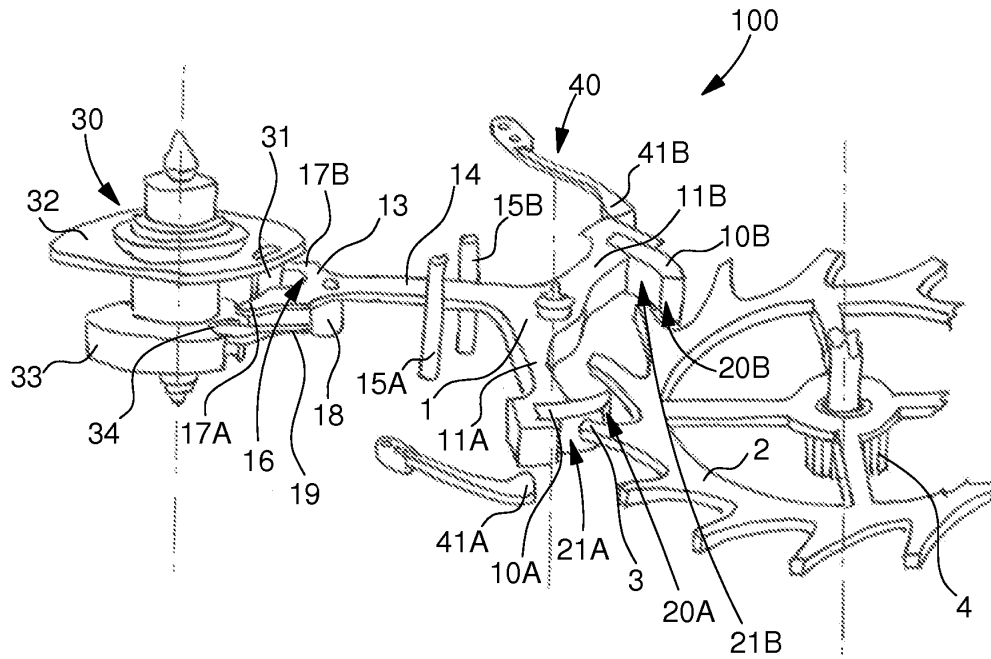
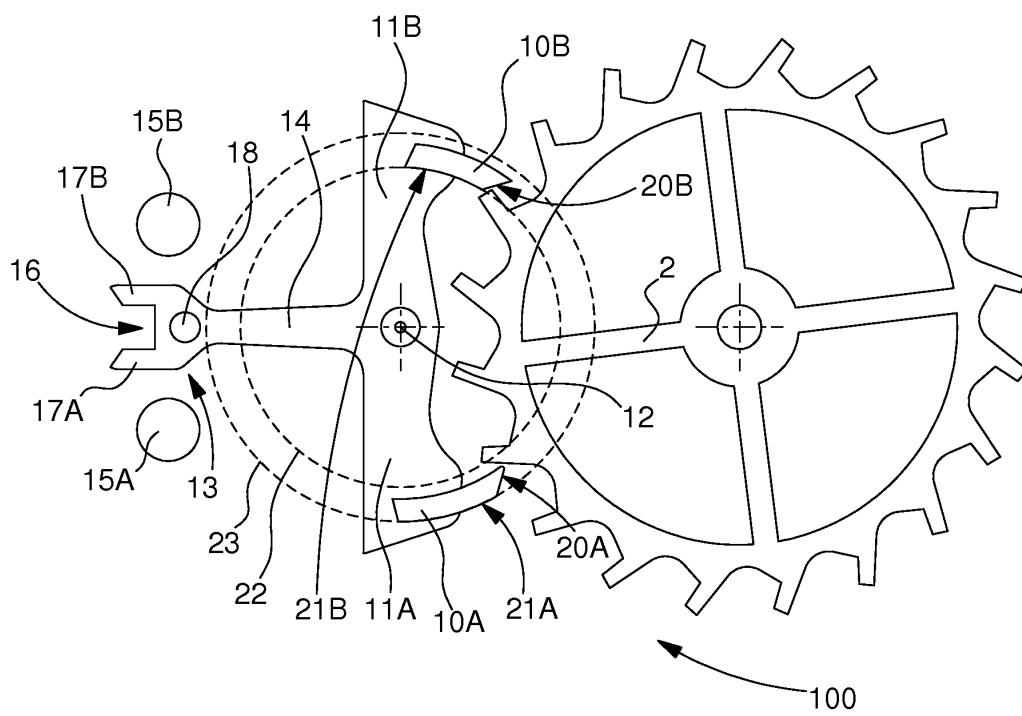


Fig. 2



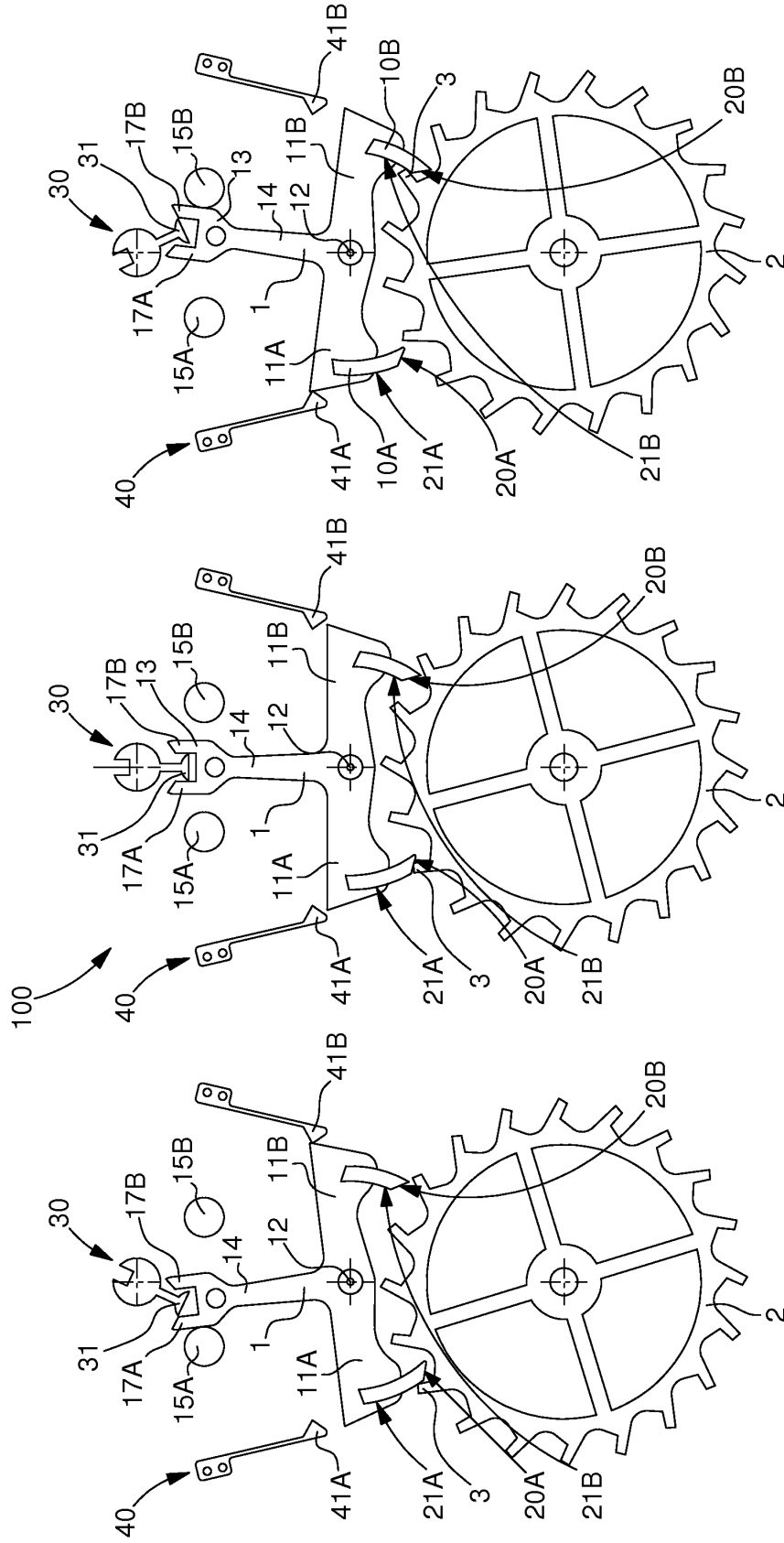


Fig. 5

Fig. 4

Fig. 3

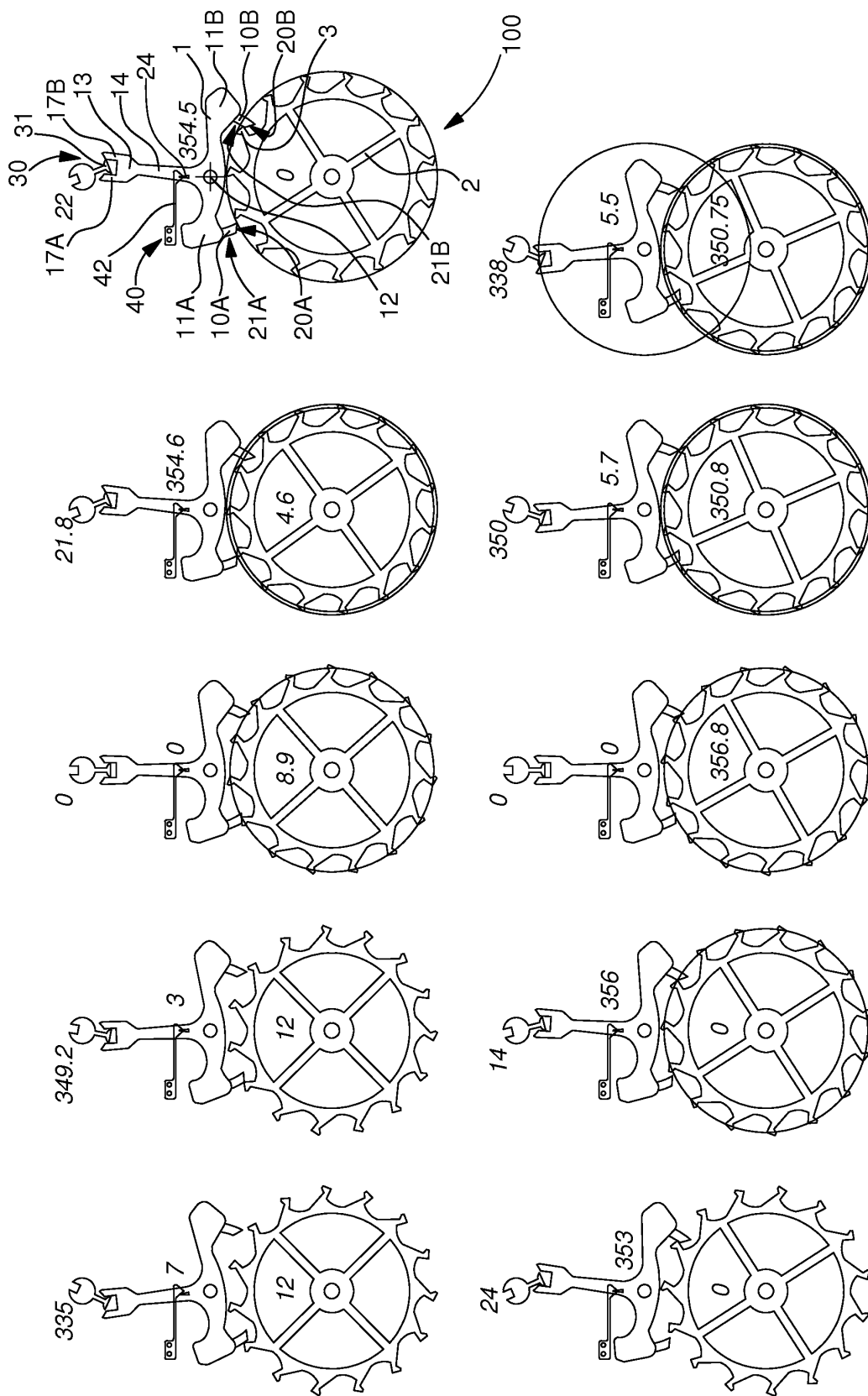


Fig. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 17 7101

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	GB 667 885 A (REINHARD STRAUMANN) 12 mars 1952 (1952-03-12)	1-7, 11-15	INV. G04B15/08
Y	* le document en entier *	8	G04B15/14
A	-----	9,10	
Y	EP 2 037 335 A2 (ENZLER AUGUST [CH]) 18 mars 2009 (2009-03-18) * abrégé; figure 1 *	8	
A	----- GB 777 406 A (JUNGHANS GEB AG) 19 juin 1957 (1957-06-19) * le document en entier *	1-15	
A	----- DE 11 62 290 B (EMIL UNTERWAGNER DIPL ING) 30 janvier 1964 (1964-01-30) * figure 8 *	1	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		8 mars 2011	Burns, Mike
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 10 17 7101

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.

08-03-2011

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 667885	A	12-03-1952	AUCUN	
EP 2037335	A2	18-03-2009	AUCUN	
GB 777406	A	19-06-1957	AUCUN	
DE 1162290	B	30-01-1964	AUCUN	

EPO FORM P0480

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