



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**23.10.2019 Bulletin 2019/43**

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

(21) Numéro de dépôt: **18167638.8**

(22) Date de dépôt: **17.04.2018**

(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**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(71) Demandeur: **Dominique Renaud SA**  
**1262 Eysins (CH)**

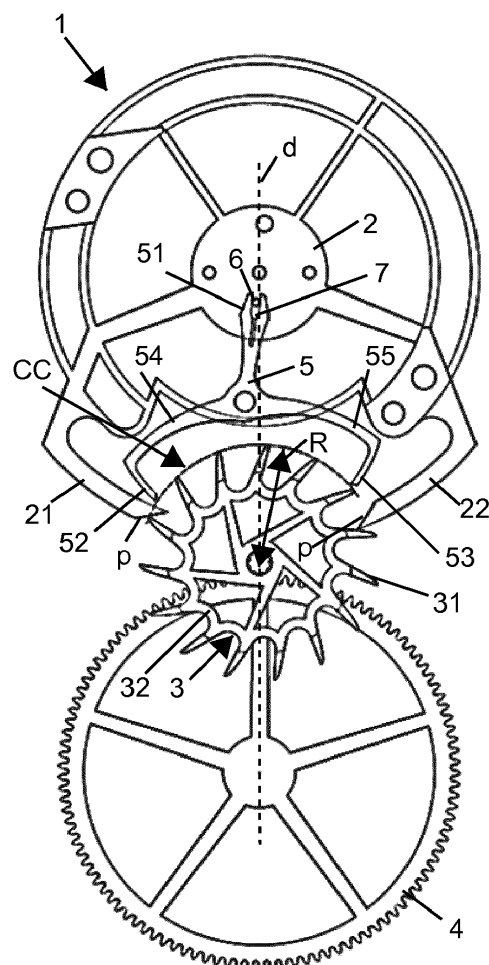
(72) Inventeur: **RENAUD, Dominique M.**  
**1110 Morges (CH)**

(74) Mandataire: **Bovard SA Neuchâtel**  
**Rue des Noyers 11**  
**2000 Neuchâtel (CH)**

(54) **MÉCANISME D'ÉCHAPPEMENT A ANCRE DE REPOS ET PIÈCE D'HORLOGERIE DOTÉE D'UN TEL MÉCANISME D'ÉCHAPPEMENT**

(57) La présente invention concerne un mécanisme d'échappement (1) à ancre de repos pour une pièce d'horlogerie comportant un organe régulateur (2) de type balancier spiral, comportant un mobile d'échappement (3) doté d'une série de dents (31) périphériques, et une ancre de repos (5) comportant une première et une seconde palettes de repos (52, 53) agencées respectivement à une extrémité d'un premier et d'un second bras et aptes à engager alternativement une dent du mobile d'échappement (3) à chaque pas de rotation du mobile d'échappement et de l'ancre autour de leur axe de rotation respectif. Selon l'invention, ce mécanisme comporte au moins une palette d'impulsion (21, 22) apte à être fixée sur un dit organe régulateur (2) pour transmettre une impulsion par glissement d'une dent du mobile d'échappement sur un plan d'impulsion (p) de ladite palette d'impulsion une fois au moins toutes les deux oscillations dudit organe régulateur alors que l'ancre de repos comporte un membre (51) de liaison cinématique permanente en rotation au dit organe régulateur.

L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comportant un tel mécanisme d'échappement.



**Fig. 1**

## Description

### Domaine technique

**[0001]** La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie. Elle concerne, plus particulièrement, un mécanisme d'échappement à ancre de repos trainant à impulsions séparées des repos par l'intermédiaire d'une fourchette de repos apte à être agencée en liaison cinématique avec un organe régulateur de pièce d'horlogerie.

**[0002]** L'invention concerne par ailleurs une pièce d'horlogerie comportant un tel mécanisme d'échappement coopérant avec un organe régulateur adapté, notamment de type balancier-spiral ou oscillateur à couteaux.

### Etat de la technique

**[0003]** On connaît depuis longtemps dans le domaine de l'horlogerie les échappements à repos trainants ou frottants, qui ont été développés et sont aujourd'hui encore utilisés notamment dans des horloges, dont l'organe régulateur est constitué d'un pendule. Ce type d'échappements comporte un organe, généralement solidaire de l'organe régulateur de la pièce horlogerie qui le comporte, qui se trouve en contact permanent de la roue d'échappement pendant les phases de repos. En conséquence, il présente un mauvais rendement et altèrent singulièrement l'isochronisme d'un organe régulateur de type balancier-spiral, ce qui le rend particulièrement inadapté pour distribuer l'énergie motrice au sein de mouvements de montres de poche ou de montre-bracelet comportant majoritairement ce type d'organe régulateur..

**[0004]** Ces échappements sont toutefois intéressants car relativement simples à mettre en oeuvre, moins sensibles aux perturbations de fonctionnement telles que des chocs, et ils sont adaptés pour de faibles amplitudes de déplacement d'organe régulateur, avec des angles de levée réduits.

**[0005]** La présente invention a pour but de proposer un nouvel échappement à ancre de repos de rendement amélioré, comprenant un angle de levée minime sur l'organe régulateur afin de le rendre viable à une utilisation dans un mouvement horloger de montre mécanique mais qui ne souffre pas les limitations des échappements à repos frottants connus.

**[0006]** Un autre but de l'invention concerne également la proposition une pièce d'horlogerie comportant un tel échappement.

### Divulguation de l'invention

**[0007]** Ainsi, selon un premier objet, la présente invention propose un mécanisme d'échappement à ancre de repos pour une pièce d'horlogerie comportant un organe régulateur, le mécanisme d'échappement comportant:

- un mobile d'échappement mobile en rotation autour d'un premier axe de rotation et doté d'une série de dents périphériques, et

5 - une ancre de repos, mobile en rotation autour d'un second axe de rotation parallèle au premier, ladite ancre comportant une première et une seconde palettes de repos agencées respectivement à une extrémité d'un premier et d'un second bras et aptes à engager alternativement une dent du mobile d'échappement à chaque pas de rotation du mobile d'échappement et de l'ancre autour de leur axe de rotation respectif.

15 **[0008]** Conformément à l'invention, le mécanisme d'échappement comporte en outre au moins une palette d'impulsion apte à être fixée sur un dit organe régulateur pour transmettre une impulsion par glissement d'une dent du mobile d'échappement sur un plan d'impulsion de ladite palette d'impulsion une fois au moins toutes les deux alternances dudit organe régulateur alors que l'ancre de repos comporte un membre de liaison cinématique permanente en rotation au dit organe régulateur de manière à procurer un bras de levier entre l'axe de rotation de l'organe régulateur et le mobile d'échappement.

20 **[0009]** Le mécanisme d'échappement de la présente invention s'apparente ainsi à un échappement de type Graham, communément employé dans des horloges, mais avec une ancre de repos distincte de la (ou des) palette(s) d'impulsions, elle(s)-même apte(s) à être solidarisée(s) sur un organe régulateur de pièce d'horlogerie, notamment d'un balancier de balancier spiral tel que communément employé dans les montres ou encore de type résonateur à couteaux décrit dans la demande de brevet WO2016/012281 de la Demanderesse.

30 **[0010]** On obtient ainsi une configuration d'échappement à ancre de repos par laquelle les phases d'impulsions et de repos sont séparées, avec un frottement des repos considérablement réduits en comparaison des échappements à repos frottants de l'art antérieur, et ce durant toute les phases de parcours par l'organe régulateur de son arc supplémentaire. De plus, l'ancre de repos étant en liaison permanente avec l'organe régulateur, seul le mouvement de ce dernier participe au pivotement de l'ancre de repos et donc aux dégagements du mobile d'échappement. On réduit ainsi les effets de tirage rencontrés dans des échappements à ancre classiques, de même que l'on diminue sensiblement les frottements, donc les perturbations au balancier connus des échappements à ancre à repos connus de l'art antérieur, donc l'isochronisme du mouvement horloger comportant ledit échappement.

45 **[0011]** Le mécanisme d'échappement de l'invention peut en outre avantageusement être au choix un échappement à coup perdu, ce qui réduit les phases d'impulsions « trainantes » à une impulsion toutes les deux alternances de l'organe régulateur, tout en assurant des dégagements périodiques à la fréquence souhaitée de

l'organe régulateur.

**[0012]** Le mécanisme d'échappement de l'invention est en outre sécurisé par la liaison permanente prévue de l'ancre de repos à l'organe régulateur, qui prévient tout renversement et blocage dans de faibles amplitudes angulaires de mouvement de l'organe régulateur.

**[0013]** Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, l'ancre de repos et la au moins une palette d'impulsion sont agencées vis-à-vis du mobile d'échappement de telle sorte que, dans une position dite de « point mort », c'est-à-dire hors phases de repos ou d'impulsion, les palettes de repos soient situées à une distance de l'axe de rotation du mobile d'échappement supérieure au rayon du cercle circonscrit aux dents dudit mobile d'échappement alors qu'une extrémité au moins de la au moins une palette d'impulsion est située à une distance de l'axe de rotation du mobile d'échappement inférieure audit rayon. En conséquence, on comprend bien que dans une position de point mort, les palettes de repos sont distantes des dents du mobile d'échappement à la périphérie de celui-ci alors que la ou les palettes d'impulsions s'étendent au moins partiellement entre lesdites dents du mobile d'échappement.

**[0014]** Cet agencement particulier d'échappement permet notamment d'assurer un caractère autodémarrant au mécanisme d'échappement de la présente invention puisque le couple de l'organe régulateur suffit, par effet du bras de levier procuré par l'ancre de repos entre l'axe de rotation de l'organe régulateur et le mobile d'échappement à dégager le mobile d'échappement, qui va va pouvoir engager un plan d'impulsion d'une palette d'impulsion sous l'action d'entraînement du rouage de finissage d'un mouvement horloger auquel il est associé sans contact avec la palette de repos, préalablement dégagée par la rotation de l'ancre de repos induite par l'organe régulateur.

**[0015]** Selon un mode de réalisation particulier, les dents du mobile d'échappement présentent une épaisseur supérieure, sensiblement du double par exemple, à celle de la serge du mobile d'échappement depuis laquelle elles s'étendent. Ceci permet notamment d'assurer, lors des phases d'impulsion, un appui sécurisé d'une dent sur le plan d'impulsion d'une palette d'impulsion et le passage libre d'une dite palette d'impulsion au-dessus de la serge entre deux dents lors du parcours de l'arc supplémentaire de l'organe régulateur sur lequel ladite palette d'impulsion doit être agencée en utilisation du mécanisme d'échappement inventif dans une pièce d'horlogerie.

**[0016]** Selon un mode de réalisation particulier, l'ancre de repos comporte un membre de liaison cinématique permanente à un dit organe régulateur agencé à l'extrémité d'un bras s'étendant à l'opposé des palettes de repos, ledit membre de liaison comportant une coulisse apte à recevoir une goupille, plot, ergot ou analogue destiné à être fixé sur un dit organe régulateur pour réaliser une liaison pivot glissant entre l'ancre de repos et ledit organe régulateur.

**[0017]** De façon avantageuse, ladite coulisse peut être usinée dans la masse à l'extrémité du membre de liaison de l'ancre de repos, par exemple sous la forme d'une gorge ou saignée fermée ou débouchante, formant alors une forme de fourchette de liaison.

**[0018]** Dans une forme de réalisation particulière, le mécanisme d'échappement comporte une seule palette d'impulsion. L'échappement de l'invention est alors un échappement à coup perdu.

**[0019]** Dans une autre forme de réalisation, le mécanisme d'échappement comporte deux palettes d'impulsion aptes à être fixées de manière symétrique sur un dit organe régulateur rapport à une droite passant par les axes de rotation desdits organe régulateur et mobile d'échappement.

**[0020]** Conformément à un deuxième objet, la présente invention propose également une pièce d'horlogerie, notamment une montre, comportant un mouvement horloger équipé d'une source motrice mécanique, d'un rouage de finissage, d'un organe régulateur et d'un mécanisme d'échappement selon l'invention agencé en liaison cinématique par son mobile d'échappement au rouage de finissage d'une part et par le membre de liaison de l'ancre de repos au dit organe régulateur une palette d'impulsion au moins dudit mécanisme d'échappement étant en outre fixée sur ledit organe régulateur pour recevoir de manière périodique une quote-part d'énergie mécanique de la source motrice par impulsion trainante d'une dent du mobile d'échappement sur un plan d'impulsion de la palette d'impulsion.

**[0021]** Un dernier objet de la présente invention concerne en outre la proposition d'un organe régulateur pour pièce d'horlogerie adapté pour fonctionner de concert avec le mécanisme d'échappement précédemment décrit. En particulier, l'organe régulateur selon l'invention peut avantageusement être un ensemble balancier-spiral comportant en saillie par rapport à la serge de balancier une palette d'impulsion ou deux palettes d'impulsion, fixées sur ledit balancier.

## Brève description des dessins

**[0022]** D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 représente un mécanisme d'échappement selon la présente invention dans une position neutre dite de « point mort », hors phases de repos ou d'impulsion à un organe régulateur de type balancier-spiral, dont seul le balancier est représenté sur la figure ;
- Les figures 2 à 9 représentent l'échappement de la figure 1 dans différentes positions et phases de fonctionnement sur une oscillation complète du balancier de l'organe régulateur associé ;

- Les figures 10 à 17 représentent une variante de réalisation du mécanisme d'échappement selon l'invention dans une forme à coup perdu et ses différentes positions et phases de fonctionnement sur une oscillation complète du balancier de l'organe régulateur associé ;
- Les figures 18 à 20 représentent des agrandissements des figures 4, 9 et 17 respectivement, montrant le passage d'une palette d'impulsion sans contact entre les dents du mobile d'échappement lors du parcours de l'arc supplémentaire d'un organe régulateur associé au mécanisme d'échappement de l'invention.

### Modes de réalisation de l'invention

**[0023]** La présente invention propose un nouveau type d'échappement pour pièces d'horlogerie comportant une ancre de repos et des palettes d'impulsions séparées, et agencées de telle sorte que les repos soient séparés des impulsions, afin de réduire les problèmes connus des échappements à repos trainants connus de l'art antérieur,

**[0024]** L'échappement de la présente invention présente une structure extrêmement simple de construction et de compacité, compatible avec l'utilisation d'organes régulateur de type balancier-spiral classiquement employés dans les montres de poche ou montre-bracelet mais avec de plus faibles amplitudes d'oscillations du balancier, et donc de plus hautes fréquences, sans en perturber significativement l'isochronisme.

**[0025]** Un premier mode de réalisation particulier du mécanisme d'échappement 1 de l'invention est ainsi représenté sur la fig. 1, dans une position dite de « point mort », hors phases d'impulsion ou de repos. Par simplification et clarté de représentation, le mécanisme d'échappement 1 est représenté sur cette fig. 1 (et suivantes) en collaboration avec un balancier partie d'un organe régulateur 2 de type balancier-spiral dont le spiral n'est pas représenté et un mobile 4 d'un rouage de finissage d'un mouvement horloger. L'organe régulateur 2 pourrait aussi être de type résonateur à couteaux, comme proposé par la Demanderesse dans la demande de brevet WO 2016/012281. Les figures 2 à 9 représentent ensuite les différentes phases de fonctionnement de l'échappement inventif sur une oscillation complète du balancier 2.

**[0026]** Le mécanisme d'échappement 1 de la présente invention comporte ainsi en premier lieu un mobile d'échappement 3 mobile en rotation autour d'un premier axe autour sur lequel est également chassé un pignon d'échappement (non représenté) permettant d'accoupler le mobile d'échappement 3 à un mobile terminal 4 du rouage de finissage d'un mouvement horloger. Le mobile d'échappement 3 comporte une série de dents 31 périphériques s'étendant, de manière classique, depuis une serge 32 du mobile d'échappement 1. De façon préférée,

les dents 31 présentent en leur extrémité libre une épaisseur, mesurée dans le plan du mobile d'échappement 3 dans lequel s'étendent la serge 32 et les dents 31, perpendiculairement à l'axe de rotation du mobile d'échappement 3, qui est supérieure à celle de la serge 32. Cette différence d'épaisseur entre les dents 31 et la serge 32 du mobile d'échappement est représentée schématiquement sur les figures par un trait d'épaule à proximité du pied de chaque dent 31. Cette épaisseur accrue des dents par rapport au reste du mobile procure comme il sera exposé par la suite une capacité au mobile d'échappement 3 à coopérer alternativement avec une ancre de repos 5 et des palettes d'impulsion 21, 22 fixées sur le balancier de l'organe régulateur 2 mobiles dans des plans parallèles superposés et sécants desdites dents 31.

**[0027]** Le mécanisme d'échappement 1 comporte donc en outre une ancre de repos 5, intercalée entre le balancier de l'organe régulateur 2 et le mobile d'échappement 3, et deux palettes d'impulsions 21, 22, avantageusement fixées sur le balancier de l'organe régulateur 2, par tout moyen approprié, notamment par collage ou vissage, ou encore venues de matière dans la masse du balancier lors de la fabrication de celui-ci puis usinage. Les palettes d'impulsions 21, 22 sont de préférence agencées sur l'organe régulateur 2 de manière symétrique par rapport à une droite d passant par les axes de rotation desdits organe régulateur 2 et mobile d'échappement 3 dans ladite position de « point mort » représentée sur la fig. 1, conférant ainsi à l'organe régulateur 2 l'allure d'une ancre. Ces palettes d'impulsions 21, 22 comportent chacune un plan d'impulsion p coupant, en position de « point mort » (fig. 1) le cercle circonscrit cc aux dents 31 du mobile d'échappement 3.

**[0028]** Toutefois, comme il sera décrit plus en détail par la suite les palettes d'impulsions 21, 22 n'interviennent dans le cadre du mécanisme de l'invention que pour les phases d'impulsions de la roue d'échappement 3 au balancier de l'organe régulateur 2 et non de repos, ces dernières étant réalisées exclusivement par l'ancre de repos 5. Cette dernière est mobile en rotation autour d'un axe de rotation parallèle aux axes de rotation de l'organe régulateur 2 et du mobile d'échappement 3. L'ancre de repos 5 comporte une première et une seconde palettes de repos 52, 53 agencées respectivement à une extrémité d'un premier et d'un second bras 54, 55. Ces palettes de repos 52, 53 sont adaptées pour engager alternativement en une première et une seconde position de repos, par déplacement induit directement et exclusivement par le balancier de l'organe régulateur 2, une dent 31 du mobile d'échappement 3 à chaque pas de rotation de ce dernier. L'ancre de repos 5 comporte aussi un membre 51 de liaison cinématique permanente à l'organe régulateur 2.

**[0029]** Ledit membre 51 de liaison cinématique permanente à l'organe régulateur est conformé avantageusement à l'extrémité d'un bras s'étendant à l'opposé des palettes de repos 52, 53 en une coulisse 7 apte à recevoir

un élément de liaison glissant mâle tel une goupille 6, ou encore un plot, ergot ou analogue chassé sur l'organe régulateur 2 pour réaliser une liaison pivot glissant entre l'ancre de repos 5 et l'organe régulateur 2. La coulisse 7 peut être réalisée de diverses formes. Elle peut par exemple être usinée dans la masse à l'extrémité du membre de liaison 51 de l'ancre de repos 5, sous la forme d'une gorge ou saignée fermée, droite, ou encore en forme de Y afin de permettre une amplitude de course du régulateur jusqu'à plus de 90° notamment. En variante, comme représentée sur les figures, elle peut aussi consister en une encoche ou saignée, usinée ou formée de matière dans la masse de l'ancre de repos 5 selon le matériau de celle-ci, formant une fourchette de liaison à deux dents de part et d'autre de l'encoche, dans laquelle peut glisser la goupille 6 de liaison à l'organe régulateur 2. En tout état de cause, la coulisse 7 et la goupille 6 sont agencées sur l'ancre de repos 5 et l'organe régulateur 2 de telle sorte que ladite goupille 6 soit disposée et se déplace, en fonctionnement du mécanisme d'échappement 1, à l'intérieur de la coulisse 7 et soit en permanence en contact avec les parois de celle-ci, en toutes positions du balancier de l'organe régulateur 2, par opposition à l'interaction d'une ancre avec la cheville de balancier dans les mécanismes d'échappement classiques de l'art antérieur.

**[0030]** Comme indiqué précédemment, l'ancre de repos 5 est agencée par rapport à l'organe régulateur 2 et le mobile d'échappement 3 de telle sorte que, dans la position de point mort de l'échappement représentée à la fig. 1, son axe de rotation soit parallèle aux axes de rotation de l'organe régulateur 2 et du mobile d'échappement 3. De plus, toujours dans cette position de point mort, l'ancre de repos 5 doit être telle que les palettes de repos 52, 53 soient situées à une distance de l'axe de rotation du mobile d'échappement supérieure au rayon R du cercle circonscrit cc aux dents 31 du mobile d'échappement 3, quand dans le même temps les extrémités des palettes d'impulsion 21, 22 coupent ledit cercle circonscrit cc, et sont donc ainsi situées à une distance de l'axe de rotation du mobile d'échappement 3 inférieure au rayon R.

**[0031]** Par cette configuration, au point mort de l'échappement 1, les plans d'impulsions p des palettes d'impulsion 21, 22 sont situés sur la trajectoire des dents 31 du mobile d'échappement 3 matérialisée par le cercle cc, alors que les palettes de repos 52, 53 sont situées hors de cette trajectoire. Aussi, la rotation du mobile d'échappement 3 entraîne nécessairement l'engagement par une dent 31 d'un plan d'impulsion p d'une palette d'impulsion 21, 22 et l'entraînement, par glissement de la dent 31 sur ce plan d'impulsion p, du balancier de l'organe régulateur 2 en oscillation autour de son axe. L'échappement 1 est ainsi autodémarrant, et facilité par l'effet de bras de levier de l'ancre de repos entre le mobile d'échappement et le balancier. En effet, la liaison permanente par le membre 51 de l'ancre de repos 3 au balancier induit, dès la mise en rotation dudit balancier, un

moment d'entraînement de l'ancre de repos 3 autour de son axe appliqué au point de contact entre la goupille 6 et la coulisse 7 du membre de liaison permanente. Ainsi, même un déplacement angulaire très faible du balancier, dont l'amplitude angulaire par rapport à la droite d est en pratique au maximum de l'ordre de 90° à 150°, permet, par effet de bras de levier entre le membre 51 de liaison et l'axe de rotation de l'ancre de repos, d'actionner le basculement alterné, à la fréquence du balancier de l'ancre de repos 3, et le déplacement des palettes de repos 52, 53 de cette dernière entre deux positions de repos contre les dents 31 du mobile d'échappement 3 durant le parcours de l'arc supplémentaire du balancier, au cours duquel aucun des plans d'impulsions n'est en contact des dents 31 du mobile d'échappement 3. Le mécanisme d'échappement 1 de la présente invention procure donc des repos très faiblement frottants séparés des impulsions, avec des impulsions, même à faible amplitude d'oscillation du balancier de l'organe régulateur 2.

**[0032]** Le fonctionnement du mécanisme d'échappement de l'invention sur une oscillation complète de l'organe régulateur 2 est représenté aux figures 2 à 9 et décrit ci-après. Par convention, les sens de rotation du balancier de l'organe régulateur, de l'ancre de repos et du mobile d'échappement seront qualifiées de horaire, respectivement antihoraire, en référence aux représentations planaires de chacune des figures.

**[0033]** La figure 2 représente le mécanisme d'échappement 1 en position finale d'impulsion d'une dent 31 du mobile d'échappement 3 sur la palette d'impulsion 21 de l'organe régulateur 2. Le couple transmis par le mobile d'échappement 3 au régulateur 2 via la palette 21 fait pivoter celui-ci dans le sens horaire, ce qui entraîne corollairement la rotation de l'ancre de repos 3 dans le sens antihoraire par effet de la liaison du membre postérieur 51 de l'ancre à la goupille 6 à proximité de l'axe de rotation dudit organe régulateur 2. Cette rotation de l'ancre de repos 3 amène la palette de repos 52 en opposition en position de repos contre la dent 31 qui vient de transmettre l'impulsion au régulateur 2, comme représenté à la figure 3. La palette d'impulsion 22 du balancier de l'organe régulateur suit alors une trajectoire circulaire entre deux dents 31 du mobile d'échappement 3, sans contact avec celles-ci (Fig. 18), sur toute cette alternance, correspondant au parcours de l'arc supplémentaire du balancier dans le sens horaire (fig. 4).

**[0034]** A la fin de son arc supplémentaire, le balancier est rappelé de manière classique en sens antihoraire par un ressort de rappel (non représenté) auquel il est associé. Cette rotation en sens antihoraire entraîne la rotation de l'ancre de repos 3 dans le sens cette fois horaire et le dégagement de la palette de repos 52 du mobile d'échappement (Fig. 5) alors qu'une dent 31 de ce dernier vient prendre appui glissant sur le plan d'impulsion p de la palette d'impulsion 22 (Fig. 6), débutant ainsi une seconde impulsion trainante au balancier via le mobile d'échappement 3. Le balancier poursuit son mouvement de rotation horaire sous cette impulsion jusqu'à la fin de

cette seconde impulsion (fig. 7) ce qui fait pivoter l'ancre de repos 3 jusqu'à l'amener en une seconde position de repos dans laquelle la seconde palette de repos 53 est située en opposition d'une dent du mobile d'échappement 3 (fig. 8), stoppant la rotation de ce dernier. Le balancier de l'organe régulateur 2 peut alors parcourir son arc supplémentaire dans le sens antihoraire durant lequel la palette d'impulsion 21 circule entre deux dents 31 du mobile d'échappement 3 au repos, tel que représenté aux fig. 9 et 20. Ainsi on peut noter que durant les phases de repos, la roue d'échappement n'a de contact qu'avec l'ancre de repos 3 et pas avec les palettes d'impulsions 21, 22. A la fin de cette seconde alternance l'organe régulateur repart en sens horaire et ainsi de suite selon le cycle ainsi décrit précédemment des figures 2 à 9.

**[0035]** Les figures 10 à 17 représentent additionnellement le fonctionnement d'une variante de réalisation à un coup perdu du mécanisme d'échappement 1 de l'invention dans lequel, le mécanisme d'échappement ne comporte qu'une palette d'impulsion 21.

**[0036]** La figure 10 représente cette seconde version à coup perdu de l'échappement 1 de l'invention au point mort, de manière analogue à la fig. 1. Depuis cette position de point mort, le mobile de rouage 4 entraîne le mobile d'échappement 3 en sens horaire ce qui amène une dent 31 dudit mobile contre le plan d'impulsion p de la palette d'impulsion unique (fig. 11) pour transmettre une impulsion à l'organe régulateur 2. Cette impulsion trainante fait pivoter l'organe régulateur 2 en sens horaire lui aussi et donc l'ancre de repos 3 en sens antihoraire sur son axe, amenant ainsi en fin d'impulsion (fig. 12) la palette de repos 52 en première position de repos (fig. 13) contre une dent 31 du mobile d'échappement 3. L'organe régulateur 2 effectue alors une première alternance (fig. 14) en sens horaire puis revient en sens antihoraire sous la force de rappel simple du ressort de rappel y associé vers la position de point mort (fig. 15). L'organe régulateur 2 portant la palette d'impulsion 21 unique effectue alors son coup perdu entre deux dents 31 du mobile d'échappement (fig. 16 et 20), ce qui au passage au point mort fait pivoter l'ancre de repos 3 en sens horaire amenant la seconde palette de repos 53 en seconde position de repos pour empêcher la rotation du mobile d'échappement pendant le coup perdu et le parcours de la seconde alternance complète du balancier, comme représenté fig. 17, qui revient ensuite en sens inverse de manière classique et ainsi de suite.

**[0037]** Dans cette configuration, on obtient une perturbation encore moindre de l'organe régulateur 2 avec des phases trainantes à l'impulsion et au repos considérablement réduites et donc un meilleur rendement de l'échappement de l'invention.

**[0038]** L'invention propose ainsi un mécanisme d'échappement de structure simple, fiable et peu encombrante, adapté à de faibles amplitudes d'oscillations et de hautes fréquences de l'organe régulateur d'un mécanisme horloger, qui peut être employé aussi bien dans

des mécanismes de montres que d'horloges en améliorant singulièrement les performances de ces mécanismes en comparaison des échappements à repos trainants connus jusqu'alors.

## Revendications

1. Mécanisme (1) d'échappement à ancre de repos (5) pour une pièce d'horlogerie comportant un organe régulateur (2) de type balancier spiral, comportant :

- un mobile d'échappement (3) mobile en rotation autour d'un premier axe de rotation et doté d'une série de dents (31) périphériques, et
- une ancre de repos (5), mobile en rotation autour d'un second axe de rotation parallèle au premier axe de rotation, ladite ancre de repos (5) comportant une première et une seconde palettes de repos (52, 53) agencées respectivement à une extrémité d'un premier et d'un second bras (54, 55) et aptes à engager alternativement une dent (31) du mobile d'échappement à chaque pas de rotation du mobile d'échappement (3) et de l'ancre de repos (5) autour de leur axe de rotation respectif,

**caractérisé en ce qu'il** comporte au moins une palette d'impulsion (21, 22) apte à être fixée sur un dit organe régulateur (2) pour transmettre une impulsion par glissement d'une dent (31) du mobile d'échappement (3) sur un plan d'impulsion (p) de ladite palette d'impulsion (21, 22) une fois au moins toutes les deux alternances dudit organe régulateur (2) alors que l'ancre de repos (5) comporte un membre (51) de liaison cinématique permanente en rotation au dit organe régulateur (2) de manière à procurer un bras de levier entre l'axe de rotation de l'organe régulateur (2) et le mobile d'échappement (3).

2. Mécanisme d'échappement (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ancre de repos (5) et la au moins une palette d'impulsion (21, 22) sont agencées vis-à-vis du mobile d'échappement (3) de telle sorte que, dans une position de « point mort », hors repos ou impulsion, les palettes de repos (52, 53) soient situées à une distance de l'axe de rotation du mobile d'échappement supérieure au rayon (R) du cercle circonscrit (cc) aux dents dudit mobile d'échappement (3) alors qu'une extrémité au moins de la au moins une palette d'impulsion (21, 22) est située à une distance de l'axe de rotation du mobile d'échappement (3) inférieure audit rayon (R).

3. Mécanisme d'échappement (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les dents (31) du mobile d'échappement (3) présentent une épaisseur, considérée dans le plan dudit mobile perpen-

diculaire à son axe de rotation, supérieure à celle de la serge (32) du mobile d'échappement (3) depuis laquelle elles s'étendent.

4. Mécanisme d'échappement (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'ancre de repos (5) comporte un membre (51) de liaison cinématique permanente à un dit organe régulateur (2) agencé à l'extrémité d'un bras s'étendant à l'opposé des palettes de repos (52, 53). 5  
10
5. Mécanisme d'échappement (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** ledit membre (51) de liaison comporte une coulisse (7) apte à recevoir une goupille (6), plot, ergot ou analogue destiné à être fixé sur un dit organe régulateur (2) pour réaliser une liaison pivot glissant entre l'ancre de repos (5) et ledit organe régulateur (2). 15
6. Mécanisme d'échappement (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** ladite coulisse peut être usinée dans la masse à l'extrémité du membre de liaison de l'ancre de repos. 20
7. Mécanisme d'échappement (1) selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** ladite coulisse (7) est constitué d'une gorge ou saignée fermée ou débouchante. 25
8. Mécanisme d'échappement (1) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il comporte** une unique palette d'impulsion (21). 30
9. Mécanisme d'échappement selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comporte deux palettes d'impulsion (21, 22) aptes à être fixées de manière symétrique sur un dit organe régulateur par rapport à une droite (d) passant par les axes de rotation desdits organe régulateur (2) et mobile d'échappement (3) dans ladite position de « point mort ». 35  
40
10. Pièce d'horlogerie, comportant un mouvement horloger équipé d'une source motrice mécanique, d'un rouage de finissage, d'un organe régulateur (2) et d'un mécanisme d'échappement (1) selon l'une des revendications 1 à 9, agencé en liaison cinématique par son mobile d'échappement (3) à un mobile (4) du rouage de finissage d'une part et par le membre (51) de liaison permanente de l'ancre de repos (5) au dit organe régulateur (2), la au moins une dite palette d'impulsion (21, 22) du mécanisme d'échappement (1) étant en outre fixée sur ledit organe régulateur (2) de manière à recevoir de manière périodique une quote-part d'énergie mécanique de la source motrice par impulsion trainante d'une dent (31) du mobile d'échappement (3) sur un plan d'impulsion (p) de la palette d'impulsion (21, 22). 45  
50  
55

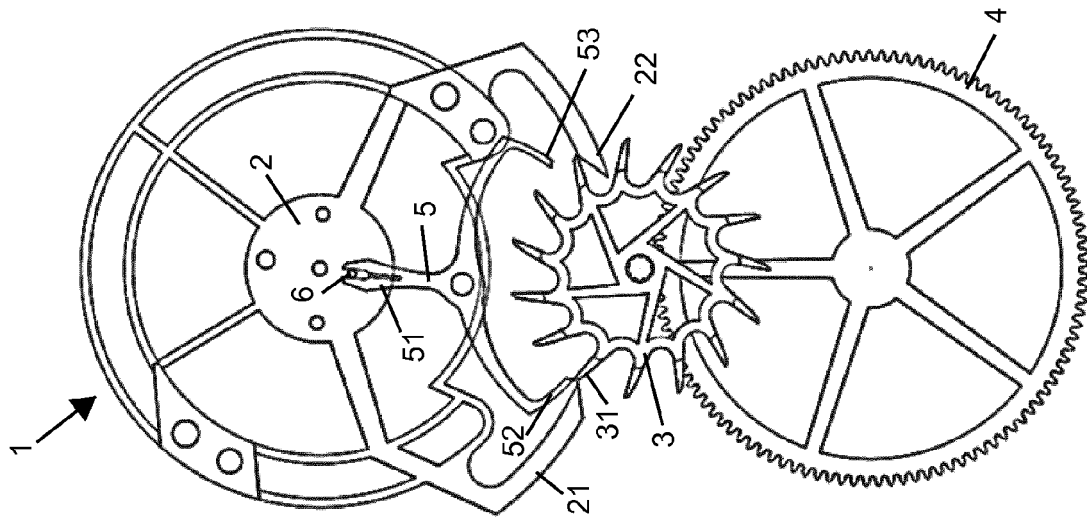


Fig. 1

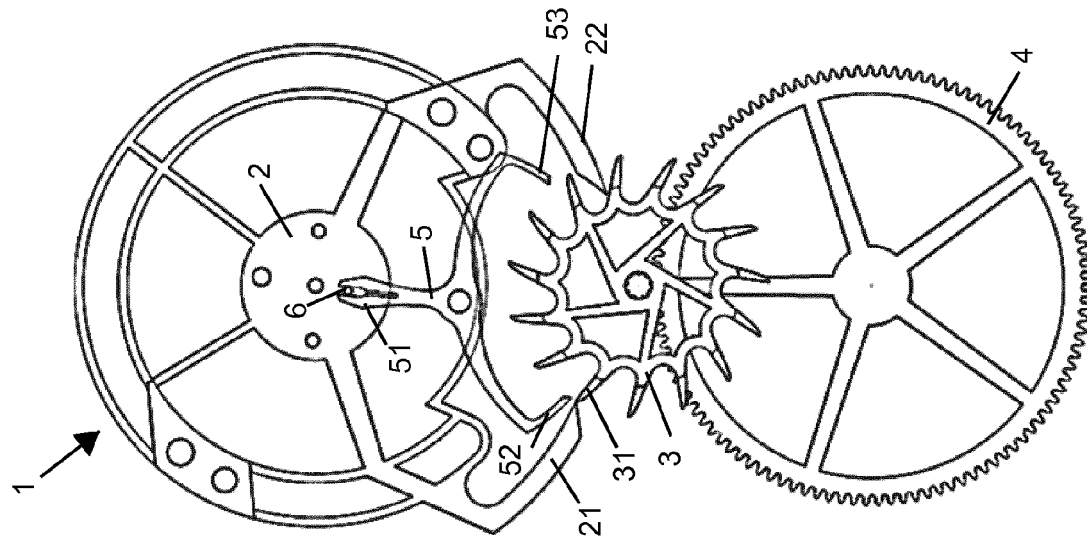


Fig. 2

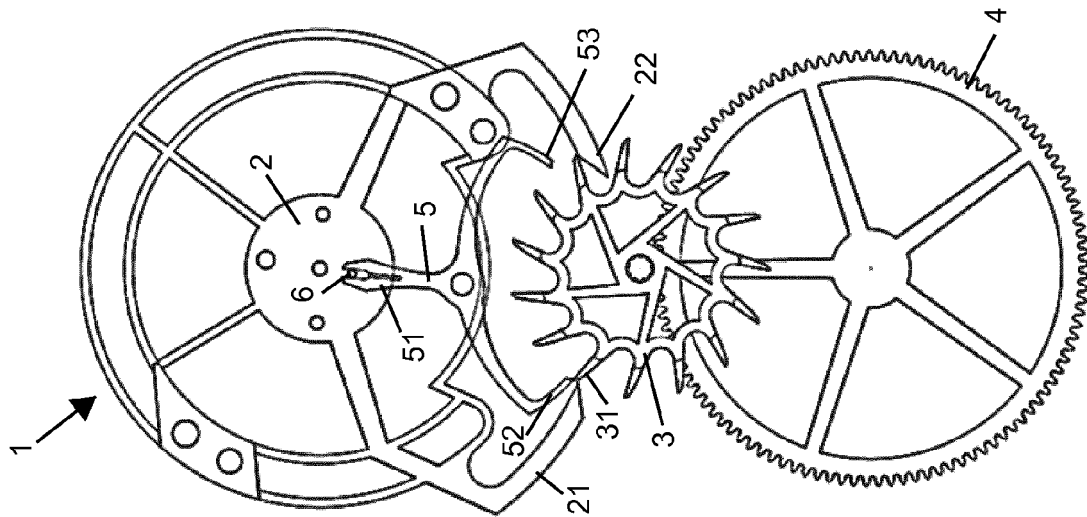


Fig. 3



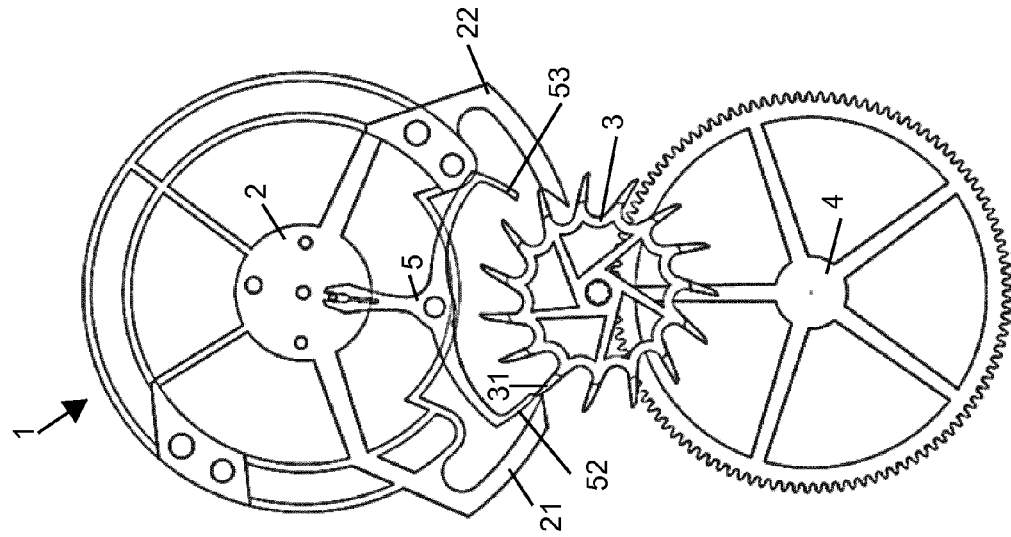


Fig. 6

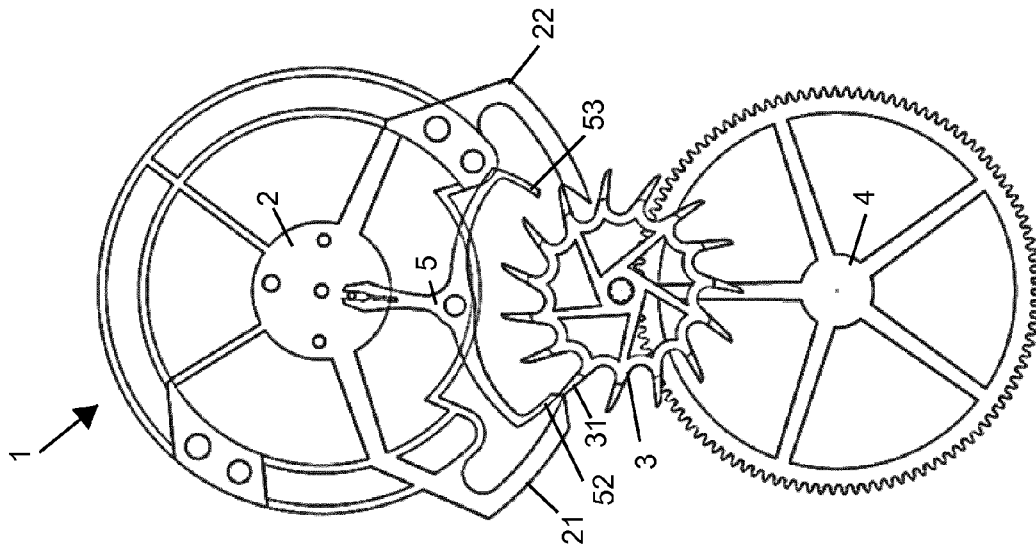


Fig. 5

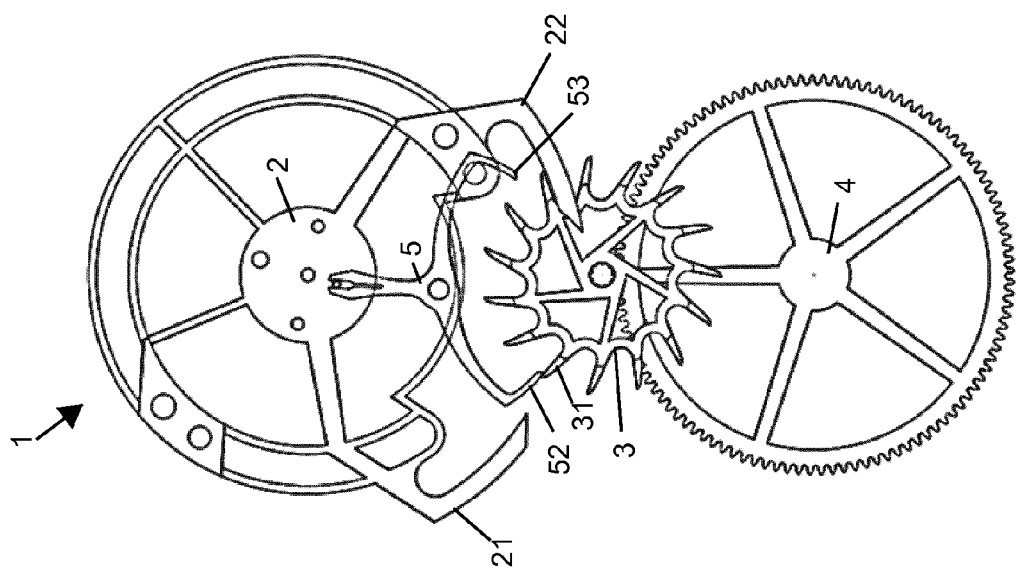


Fig. 4

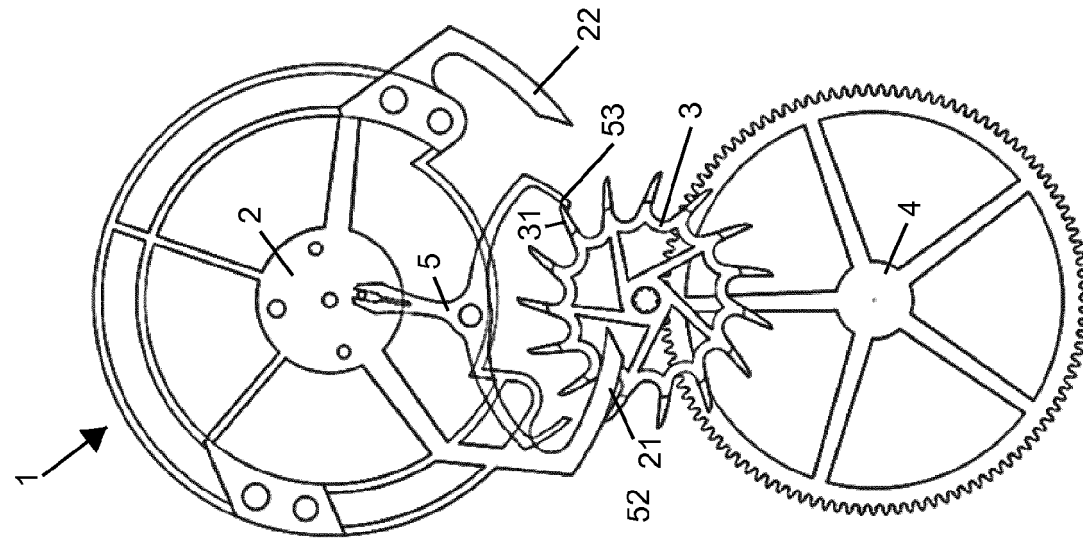


Fig. 9

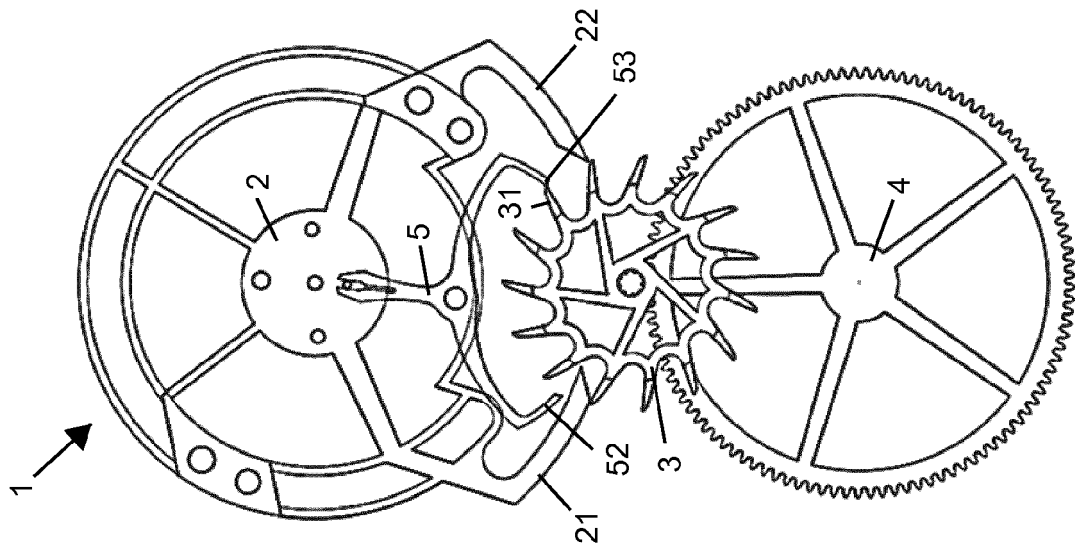


Fig. 8

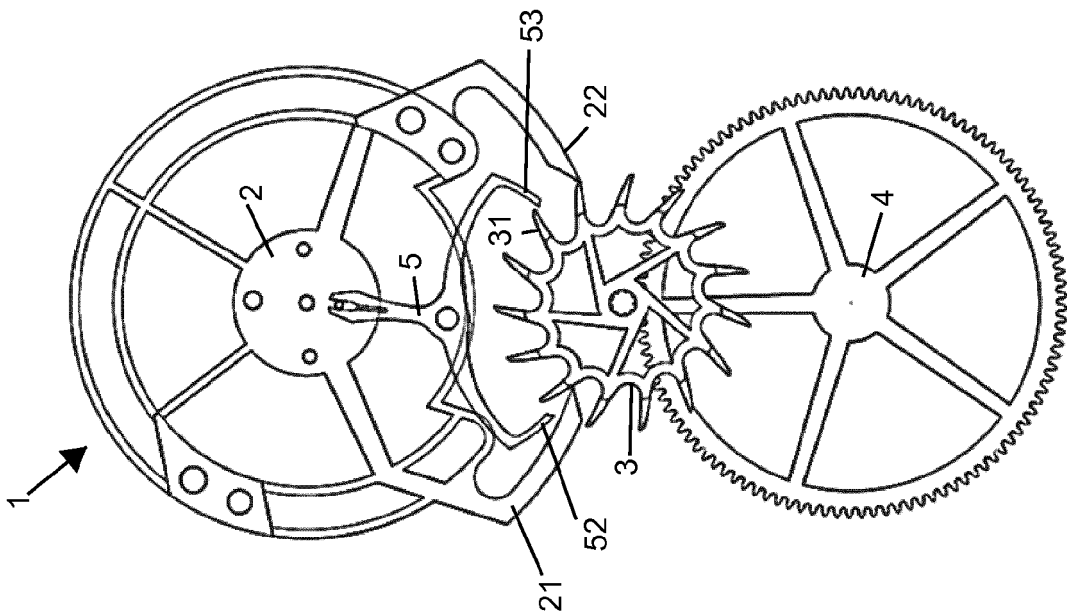


Fig. 7

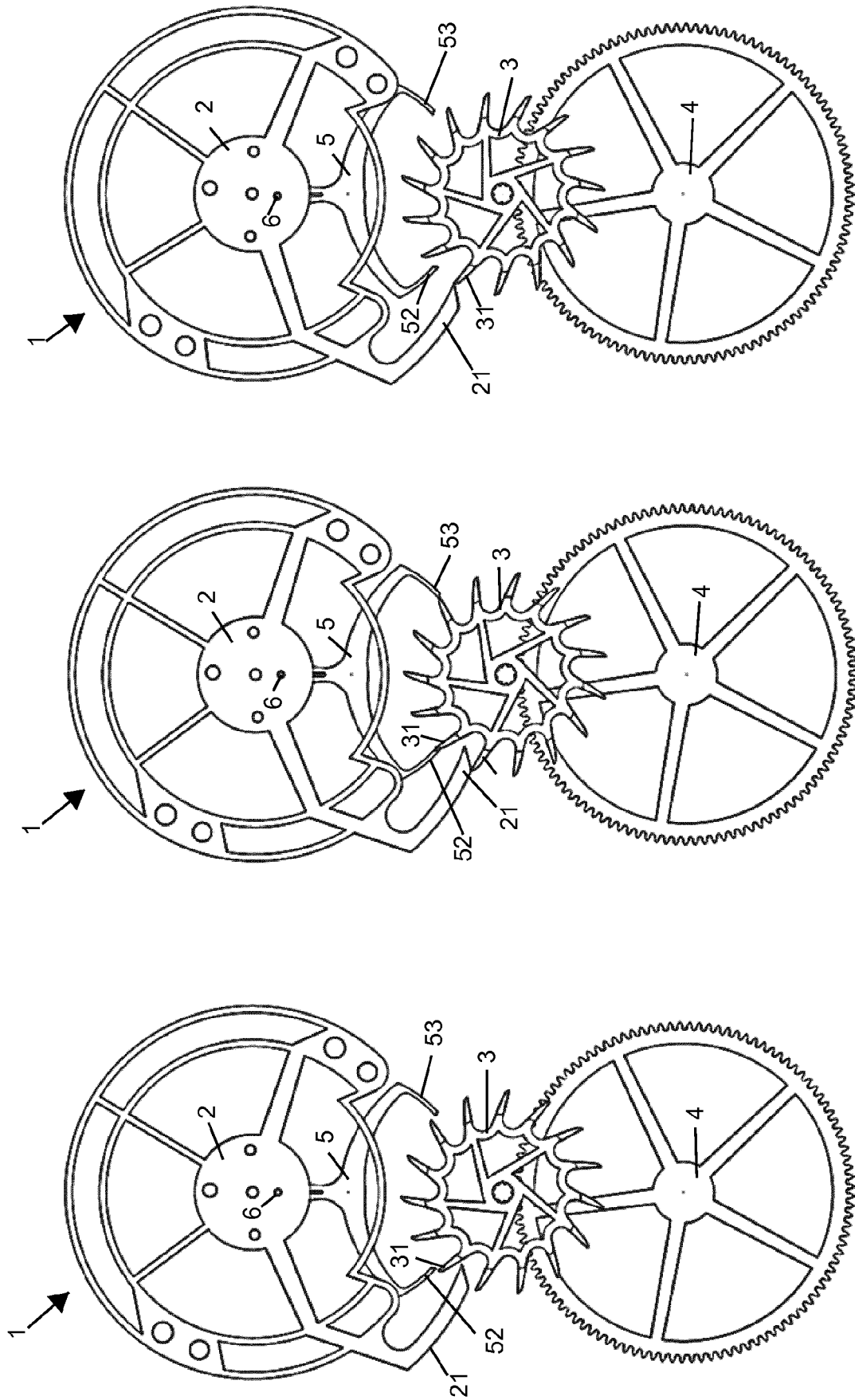


Fig. 12

Fig. 11

Fig. 10

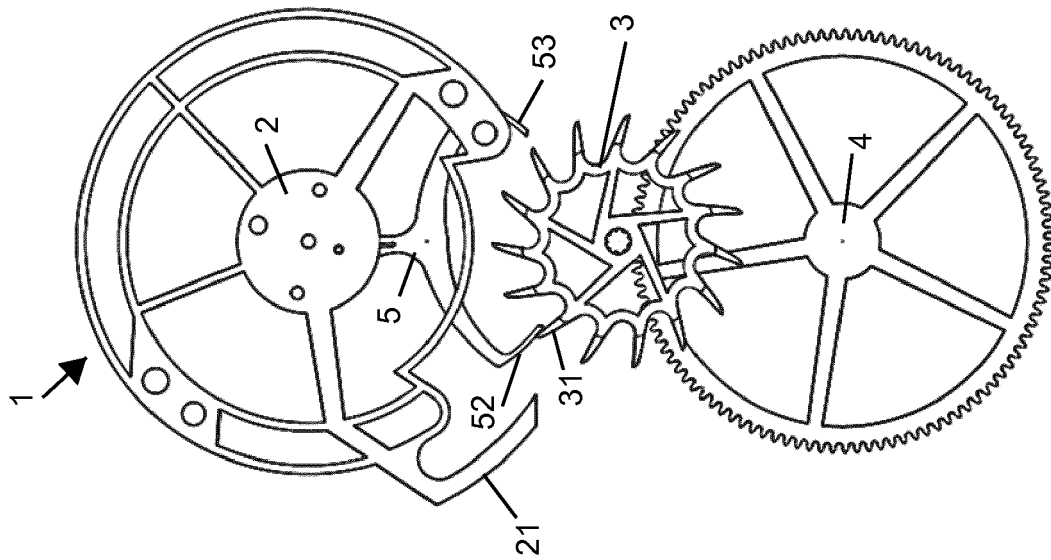


Fig. 14

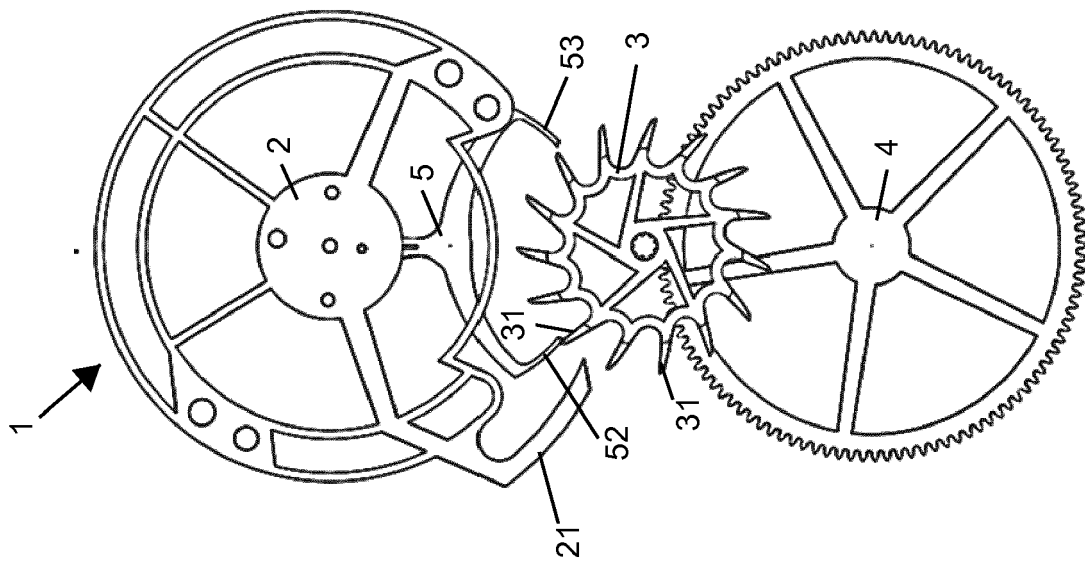


Fig. 13

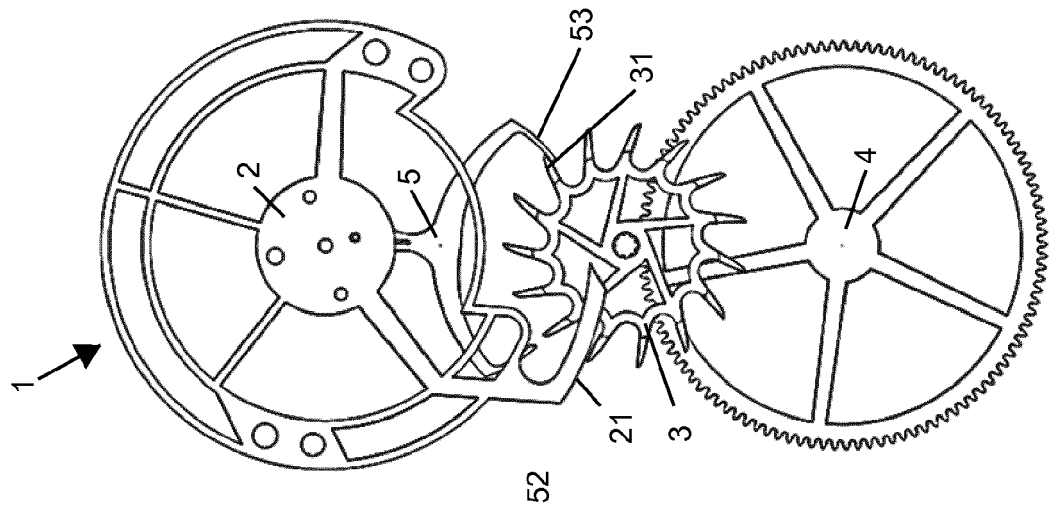


Fig. 15

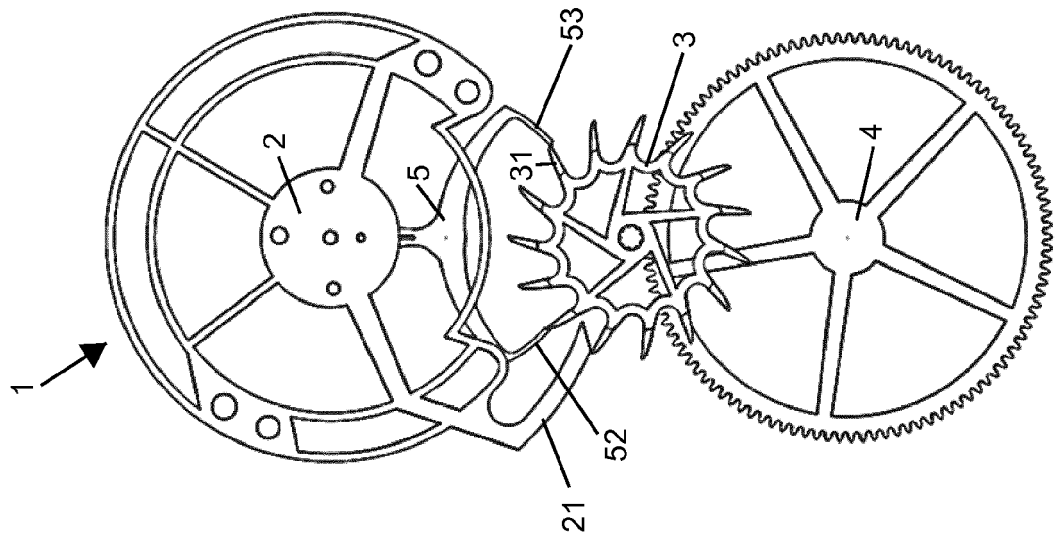


Fig. 16

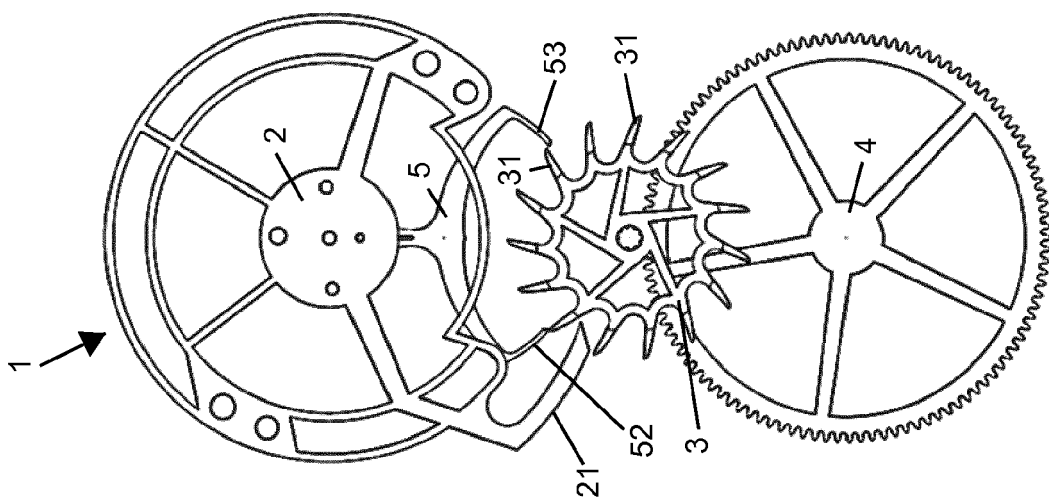


Fig. 17

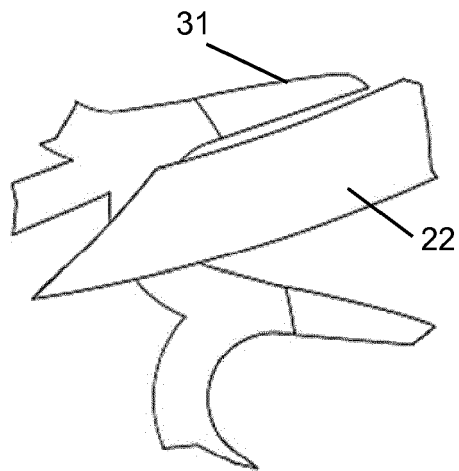


Fig. 18

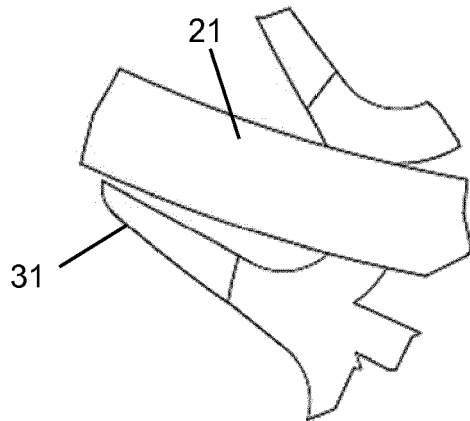


Fig. 19

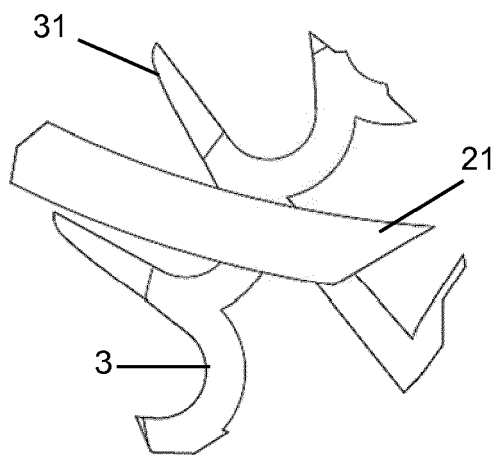


Fig. 20



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 16 7638

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)
A	EP 1 045 297 A1 (OMEGA SA [CH]) 18 octobre 2000 (2000-10-18) * alinéas [0001], [0010], [0014]; figure 4 *	1-10	INV. G04B15/14 G04B15/08
A	EP 2 407 830 A1 (ROLEX SA [CH]) 18 janvier 2012 (2012-01-18) * figure 3 *	1-10	
A	CH 693 805 A5 (WATSON DAVID LEA [NZ]) 13 février 2004 (2004-02-13) * abrégé; figure 1 *	1-10	
A	EP 1 983 391 A1 (ETA SA MFT HORLOGERE SUISSE [CH]) 22 octobre 2008 (2008-10-22) * abrégé; figure 1 *	1-10	
			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		17 octobre 2018	Sigrist, Marion
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 03.02 (P04C02)

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

EP 18 16 7638

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

17-10-2018

10

Document brevet cité  
au rapport de recherche

Date de  
publication

Membre(s) de la  
famille de brevet(s)

Date de  
publication

15

EP 1045297 A1 18-10-2000 CN 1270331 A 18-10-2000  
DE 69909236 D1 07-08-2003  
DE 69909236 T2 22-04-2004  
EP 1045297 A1 18-10-2000  
HK 1032120 A1 07-10-2005  
JP 2000304874 A 02-11-2000

20

EP 2407830 A1 18-01-2012 CN 102375402 A 14-03-2012  
EP 2407830 A1 18-01-2012  
JP 5855864 B2 09-02-2016  
JP 2012021991 A 02-02-2012  
US 2012014228 A1 19-01-2012

25

CH 693805 A5 13-02-2004 AUCUN

30

EP 1983391 A1 22-10-2008 AT 456079 T 15-02-2010  
CN 101290505 A 22-10-2008  
EP 1983391 A1 22-10-2008  
HK 1125191 A1 01-06-2012  
JP 5160288 B2 13-03-2013  
JP 2008268209 A 06-11-2008  
US 2008259739 A1 23-10-2008

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



**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**

- WO 2016012281 A [0009] [0025]