

(19)



(11)

EP 3 185 090 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
28.06.2017 Bulletin 2017/26

(51) Int Cl.:
G04F 7/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15202597.9**

(22) Date de dépôt: **23.12.2015**

(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:
MA MD

(71) Demandeur: **ROLEX SA**
1211 Genève 26 (CH)

(72) Inventeur: **GRAEMIGER, Pierre-Alain**
1270 Trélex (CH)

(74) Mandataire: **Moinas & Savoye SARL**
19A, rue de la Croix-d'Or
1204 Genève (CH)

(54) DISPOSITIF DE COMPTAGE ET D'AFFICHAGE D'UNE FRACTION D'UNITÉ DE TEMPS

(57) Dispositif (100) de comptage d'un nombre de fractions d'unité de temps ou d'un nombre de fractions d'unité de déplacement d'un organe (1 ; 6 ; A2) mobile, le dispositif comprenant :

- une première came (1) munie d'une première surface (10) ;
- une deuxième surface (20) de butée ;
- un support mobile (4) rappelé élastiquement par un ressort (R4) ;
- un cliquet mobile (3) monté sur le support (4) et rappelé

élastiquement par un ressort (R3) vers la première surface, le cliquet (3) étant agencé de sorte à coopérer avec l'une ou l'autre des première et deuxième surfaces (10, 20) selon la position du support (4) ; et

- un système (80) de commande agencé de sorte à maintenir, dans un premier état de non-comptage du système de commande, le support dans une première position et pour autoriser, dans un deuxième état de comptage du système de commande, le déplacement du support.

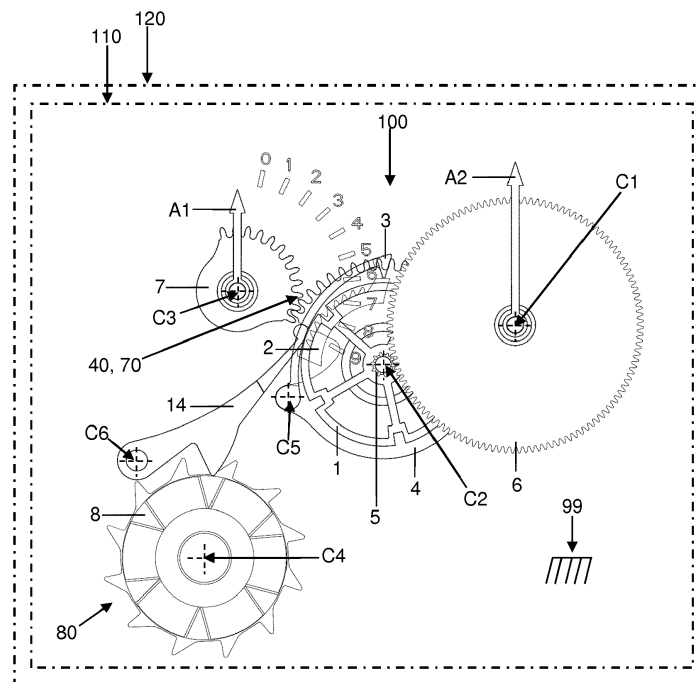


Figure 2

EP 3 185 090 A1

Description

[0001] L'invention concerne un dispositif de comptage d'un nombre de fractions d'unité de temps ou d'un nombre de fractions d'unité de déplacement d'un organe. Elle concerne aussi un mouvement horloger comprenant un tel dispositif. Elle concerne encore une pièce d'horlogerie, notamment une montre bracelet, comprenant un tel dispositif ou un tel mouvement. Elle concerne enfin un procédé de fonctionnement d'un tel dispositif, d'un tel mouvement ou d'une telle pièce d'horlogerie.

[0002] La demande de brevet EP1024416 concerne un dispositif qui permet l'affichage des fractions de seconde d'un temps chronométré uniquement lorsque le chronographe est à l'arrêt. Ce système met en oeuvre un oscillateur battant au rythme de 2.5 Hz, et un colimaçon en forme d'étoile, qui est solidaire d'un pignon pivotant à une vitesse prédéterminée. Dans le mode de réalisation illustré au sein du fascicule, le colimaçon pivote à la vitesse d'un tour en dix secondes, et présente dix bras qui sont chacun dotés de cinq échelons. Un bras correspond ainsi à un décalage angulaire parcouru en une seconde et celui d'un échelon en un cinquième de seconde. L'information horaire est affichée par le biais d'un râteau pivoté qui est en prise avec un organe d'affichage des fractions de seconde, et qui est susceptible d'être en contact avec l'un des échelons formés sur l'un des bras du colimaçon. Lorsque le chronographe est arrêté, un palpeur du râteau est rappelé en contact avec l'un des bras du colimaçon et est ainsi positionné par l'un des échelons de façon à faire afficher l'information horaire. La précision d'affichage des fractions de seconde est ainsi donnée par le nombre d'échelons de chacun des bras du colimaçon qui doit être choisi en fonction de la fréquence du balancier. Par exemple, pour un affichage des dixièmes de seconde, et pour un oscillateur doté d'une fréquence de 5 Hz, le fascicule enseigne que les bras du colimaçon pourront être chacun dotés de dix échelons. Une telle configuration n'est pas optimale au vu de la complexité géométrique d'une telle came, des précisions de fabrication et d'assemblage qu'elle requiert, et de son inertie qui est susceptible de dégrader les performances d'un oscillateur battant notamment au rythme de 5 Hz.

[0003] La demande de brevet EP1475681 divulgue un mécanisme similaire à celui du document précité. L'affichage à la demande des cinquièmes de seconde est également donné par une seule et unique came de colimaçon, qui se distingue ici par six bras qui sont chacun dotés de dix échelons. A cet effet, le colimaçon pivote à la vitesse d'un tour en six secondes sous l'effet d'un oscillateur battant au rythme de 2.5 Hz. L'information horaire est également affichée par le biais d'un râteau pivoté qui est en prise avec un organe d'affichage des fractions de seconde, et qui est susceptible d'être rappelé en contact avec l'un des échelons formés sur l'un des bras du colimaçon.

[0004] La demande de brevet CH704775 divulgue un

indicateur des millièmes de seconde basé sur le même principe. L'affichage à la demande des millièmes de seconde est également donné par une seule et unique came de colimaçon qui est liée cinématiquement à un compteur des centièmes de seconde. Dans cette réalisation, le colimaçon est doté de dix bras qui sont chacun dotés de dix échelons. L'information horaire est également affichée par le biais d'un râteau pivoté qui est en prise avec un organe d'affichage des fractions de seconde, et qui est susceptible d'être rappelé en contact avec l'un des échelons formés sur l'un des bras du colimaçon.

[0005] De tels dispositifs sont mis en oeuvre par le biais d'un levier en prise avec un organe d'affichage, qui est prévu pour coopérer avec une came liée cinématiquement au rouage portant l'information horaire ou dérivée de l'heure. Une telle construction n'est pas sans poser problème, notamment lorsqu'il existe un fort rapport de démultiplication entre le rouage et l'organe d'affichage, par exemple dans le cadre d'un dispositif d'affichage des fractions de seconde où l'information est communiquée par le biais d'une roue des secondes d'une chaîne de finissage d'un mouvement de base, ou de comptage d'un mécanisme de chronographe. Dans ce cas de figure, la came peut en effet présenter un profil particulièrement complexe au tolérancement dimensionnel excessivement serré. Ses dimensions, en particulier son diamètre extérieur, risquent par ailleurs d'être trop conséquentes en regard du volume à disposition pour la réalisation d'un tel dispositif. Son inertie risque également de dégrader les performances chronométriques du mouvement de base, notamment pour un oscillateur doté d'une fréquence égale ou supérieure à 4 Hz.

[0006] Dans chacun de ces dispositifs, le levier, et notamment le palpeur de levier, est prévu pour permettre l'affichage des fractions de seconde en coopérant avec une came, notamment en coopérant par contact avec une came. Ainsi, dans un premier état de comptage de tels dispositifs, le palpeur de levier est en contact avec la came, notamment en contact avec l'un des bras de la came, en particulier en contact avec l'un des échelons d'un bras de la came. Dans un deuxième état de non-comptage de tels dispositifs, le palpeur de levier est hors de portée de la came et n'est prévu pour coopérer avec aucun autre élément.

[0007] Dans chacun de ces dispositifs, le levier, et notamment le palpeur de levier, prévu pour permettre l'affichage des fractions de seconde en coopération avec la came, est pivoté selon un seul et unique axe de pivotement. Il existe des leviers dont le palpeur présente au moins un degré de liberté relativement au levier. Plus particulièrement, il existe des leviers dont le palpeur est monté en rotation selon au moins deux axes de pivotement. A titre d'exemple, la demande de brevet EP2784603 divulgue un tel levier mobile en rotation sur lequel est pivoté un palpeur de came colimaçon dont le positionnement angulaire est défini par un ressort de rappel venu de matière avec le levier. Ce palpeur est prévu pour coopérer avec une came colimaçon. Toutefois, le

pivotement du palpeur selon son axe de rotation est induit par la rotation de la came colimaçon, et non par la rotation du levier.

[0008] Le but de l'invention est de fournir un dispositif de comptage permettant de remédier aux inconvénients mentionnés précédemment et d'améliorer les dispositifs de comptage connus de l'art antérieur. En particulier, l'invention propose un dispositif de comptage d'un nombre de fractions d'unité de temps ou d'un nombre de fractions d'unité de déplacement d'un organe mobile qui soit simple et fiable.

[0009] Un dispositif de comptage selon l'invention est défini par la revendication 1.

[0010] Différents modes de réalisation du dispositif de comptage sont définis par les revendications dépendantes 2 à 13.

[0011] Un mouvement selon l'invention est défini par la revendication 14.

[0012] Une pièce d'horlogerie selon l'invention est définie par la revendication 15.

[0013] Les dessins annexés illustrent, à titre d'exemples, plusieurs modes de réalisation d'une pièce d'horlogerie selon l'invention.

[0014] Les figures 1 à 9 représentent un premier mode de réalisation d'un dispositif de comptage selon l'invention et un premier mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie selon l'invention.

[0015] La figure 10 représente un troisième mode de réalisation d'un dispositif de comptage selon l'invention et un troisième mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie selon l'invention.

[0016] Un premier mode de réalisation d'une pièce d'horlogerie 120 est décrit ci-après en référence aux figures 1 à 9. La pièce d'horlogerie est par exemple une montre bracelet. La pièce d'horlogerie comprend un premier mode de réalisation d'un mouvement 110 selon l'invention. Le mouvement est de préférence un mouvement mécanique. Le mouvement comprend de préférence un module permettant d'afficher une information horaire mémorisée ou chronométrée. Le module est par exemple un module de chronographe. Dans l'exemple illustré, le module est configuré de sorte à permettre le comptage d'une information horaire au dixième de seconde et à permettre l'affichage de l'information horaire au dixième de seconde. Dans l'exemple décrit, l'information horaire est un temps chronométré au dixième de seconde par le module de chronographe lorsque ce dernier est à l'état de mémorisation du temps chronométré.

[0017] Pour ce faire, le mouvement comprend un premier mode de réalisation d'un dispositif 100 de comptage d'un nombre de fractions d'unité de temps ou d'un nombre de fractions d'unité de déplacement d'un organe mobile. Avantageusement, le dispositif 100 permet également d'afficher le nombre de fractions d'unité de temps ou le nombre de fractions d'unité de déplacement d'un organe mobile.

[0018] Le dispositif 100 permet le comptage d'un nombre de fractions d'unité de temps, via le comptage d'un

nombre de fractions d'unité de déplacement d'un organe mobile 1, 6, A2. Dans le premier mode de réalisation décrit, l'organe mobile est par exemple un mobile des secondes 6 du module de chronographe ou un indicateur des secondes A2 adjoint au mobile des secondes, comme une aiguille des secondes. L'organe mobile peut aussi être avantageusement un organe 1 engrenant avec le mobile des secondes.

[0019] Dans le premier mode de réalisation, l'organe est une première came 1 munie d'une première surface 10.

[0020] Le dispositif de comptage comprend cette première came 1. Il comprend en outre :

- une deuxième surface 20 de butée ;
- un support mobile 4 rappelé élastiquement par un ressort R4 ;
- un cliquet mobile 3 monté sur le support 4 et rappelé élastiquement par un ressort R3 vers la première surface 10, le cliquet 3 étant agencé de sorte à coopérer avec l'une ou l'autre des première et deuxième surfaces 10, 20 selon la position du support 4 ; et
- un système 80 de commande agencé de sorte à maintenir, dans un premier état de non-comptage du système de commande, le support dans une première position et pour autoriser, dans un deuxième état de comptage du système de commande, le déplacement du support.

[0021] Le module permettant de mémoriser une information horaire comprend par exemple une roue des secondes 6 pivotée autour d'un axe C1 sur un bâti 99. Un indicateur A2, par exemple une aiguille, est de préférence fixée sur cette roue des secondes. L'indicateur coopère éventuellement avec un limbe non représenté pour indiquer une information de secondes.

[0022] La roue des secondes 6 présente une denture lui permettant d'engrener avec un pignon 5. Ce pignon 5 est solidaire ou fixé à la première came 1. Le pignon 5 et la première came sont pivotés sur le bâti 99 autour d'un axe C2. Le support mobile 4 est également pivoté sur le bâti 99 autour de l'axe C2. Le support mobile 4 est donc pivoté coaxialement à la première came 1. Toutefois, le support 4 peut tourner autour de l'axe C2 indépendamment du pignon 5 et de la première came 1. Le support 4 est rappelé vers une position de repos par un ressort R4.

[0023] Une deuxième came 2 est fixée sur le bâti.

[0024] Le cliquet est pivoté sur le support autour d'un axe C5. Un ressort de rappel R3 rappelle le cliquet contre les première et deuxième comes.

[0025] Le support 4 présente une denture, notamment un secteur denté, lui permettant d'engrener avec une roue ou un râteau 7 pivoté sur le bâti 99 autour d'un axe C3. Un indicateur A1, par exemple une aiguille, est de préférence fixée sur cette roue ou râteau. L'indicateur A1 coopère préférentiellement avec un limbe pour indiquer une information de dixièmes de seconde.

[0026] Le système de commande 80 comprend un organe de commande 8 pivoté sur le bâti 99 autour d'un axe C4 et un levier 14 pivoté sur le bâti 99 autour d'un axe C6. Une première extrémité du levier 14 est agencée pour coopérer avec le support 4 et une deuxième extrémité 14a du levier 14 est agencée pour coopérer avec l'organe de commande 8. Le système de commande comprend en outre une bascule de commande 81 et un sautoir 82 d'indexation de l'organe de commande.

[0027] La première came 1 présente une première surface 10 de came. Cette première surface est globalement cylindrique de révolution. Cette surface comporte toutefois n premiers évidements 10a agencés de sorte à coopérer avec le cliquet 3 lorsque le dispositif, en particulier le système de commande, est dans un état de comptage. Les premiers évidements ont par exemple des sections en forme de U ou de V.

[0028] Avantageusement, les n premiers évidements 10a sont régulièrement répartis sur la première surface 10.

[0029] Les n premiers évidements 10a sont agencés de sorte à ce qu'un des évidements autorise, lors de l'état de comptage, le positionnement d'un bec du cliquet au niveau d'un rayon inférieur au rayon extérieur de la première surface 10 de la première came 1. Ainsi, dans cette configuration, le cliquet 3 permet, en coopération avec un autre élément, l'arrêt en position du support mobile 4.

[0030] On constate que la géométrie de la came 1 est particulièrement simple. Les évidements ou encoches 10a sont ici uniquement prévues pour appréhender le positionnement angulaire relatif entre le pignon 5 et le mobile 6. Ainsi, la came 1 est particulièrement compacte, aisée à fabriquer et à assembler dans des tolérances compatibles avec des moyens industriels. Préférentiellement, la première came 1 peut être fabriquée par électroformage, par exemple en un alliage de Ni ou en un alliage de NiP.

[0031] La deuxième came 2, immobile relativement au bâti 99 du mouvement, peut par exemple être venue de matière avec une ébauche du mouvement, comme une platine ou un pont de chronographe.

[0032] La deuxième came 2 est quant à elle munie de m deuxièmes évidements 20a agencés de sorte à coopérer, notamment à coopérer par contact, avec le cliquet 3 lors de l'état de comptage du dispositif ou du système de commande. Les m deuxièmes évidements 20a de la deuxième came 2 peuvent constituer une denture 2, en particulier une portion de denture 2, dont les dents peuvent, par exemple, présenter un profil triangulaire ou sensiblement triangulaire. Le profil peut notamment être asymétrique et présenter un premier flanc abrupt et un second flanc présentant une pente sensiblement différente de celle du premier flanc. Ainsi, le profil peut par exemple être un profil de denture Breguet.

[0033] Dans un état de comptage du dispositif, le cliquet est déplacé jusqu'à coopérer par contact avec l'un des deuxièmes évidements. Notamment, la coopération est de préférence réalisée par contact du cliquet, en par-

ticulier d'un bec 30 de cliquet, contre un flanc abrupt d'un deuxième évidement. Cette configuration de contact du cliquet avec l'un des deuxièmes évidements détermine une position particulière du support relativement au bâti 99.

[0034] Le deuxième évidement 20a avec lequel le cliquet coopère est défini par un premier évidement 10a. En effet, c'est un premier évidement 10a qui autorise le cliquet à venir coopérer avec l'un ou l'autre des deuxièmes évidements. Ainsi, la géométrie des premiers évidements 10a n'intervient en aucun cas dans le positionnement précis du support relativement au bâti, ce rôle étant à la charge des évidements 20a de la deuxième came 2.

[0035] Avantageusement, la première came 1 et la deuxième came 2 sont coaxiales. La première surface 10 peut être une surface extérieure 10 de la première came et le rayon R10 de la première surface 10 peut être supérieur ou égal au rayon R20 extérieur total de la denture 2. Alternativement, la première surface peut être une surface intérieure de la première came et le rayon intérieur de la première surface peut être inférieur ou égal au rayon intérieur total de la denture.

[0036] De plus, le dispositif comprend une deuxième surface 20 de butée. Cette deuxième surface 20 de butée est avantageusement constituée par une portion de la deuxième came. Dans un état de non-comptage du dispositif, le cliquet, notamment le bec 30 de cliquet, repose contre cette deuxième surface de butée. Ainsi, le cliquet est empêché de coopérer avec la première surface et notamment les premiers évidements. La butée permet ainsi de maintenir le cliquet à distance des premiers évidements.

[0037] Avantageusement, la première came 1 et la deuxième surface 20 sont coaxiales. La première surface 10 peut être une surface extérieure de la première came et le rayon R10 de la première surface 10 peut être inférieur au rayon R200 extérieur de la deuxième surface 20. Alternativement, la première surface peut être une surface intérieure de la première came et le rayon intérieur de la première surface peut être supérieur au rayon intérieur de la deuxième surface.

[0038] Dans le premier mode de réalisation représenté, le pignon 5, ainsi que la came 1 tournent à la vitesse de douze tours par minute sous l'effet du mobile 6 qui tourne à la vitesse d'un tour par minute. La came 1 présente cinq encoches 10a réparties régulièrement à la périphérie extérieure 10 de la première came 1. La deuxième came 2 comporte dix évidements 20a. Ainsi, le dispositif représenté permet le comptage et l'affichage des dixièmes de seconde d'une information horaire mémorisée.

[0039] Comme il sera vu plus bas, l'arrêt en position du support dans l'état de comptage est permis par la coopération d'un deuxième évidement avec le cliquet. Le deuxième évidement qui coopère avec le cliquet est déterminé par un premier évidement qui vient en regard du deuxième évidement et qui autorise ainsi le cliquet à

coopérer avec le deuxième évidement. A cette fin, l'amplitude angulaire d'un premier évidement 10a est supérieure ou égale à l'amplitude angulaire d'un deuxième évidement 20a, c'est-à-dire supérieure ou égale à l'amplitude angulaire d'un pas de la denture 2.

[0040] Par ailleurs, l'amplitude angulaire de la denture 2, c'est-à-dire l'amplitude angulaire de l'ensemble des deuxièmes évidements, est égale ou sensiblement égale à l'amplitude angulaire entre deux premiers évidements consécutifs.

[0041] Comme vu précédemment, le cliquet est pivoté autour d'un axe C5 sur le support et est rappelé vers une position de repos par un ressort R3.

[0042] Dans une variante de réalisation, le cliquet peut être venu de matière avec le ressort et/ou le support ou être monobloc avec le ressort et/ou le support. Ainsi, l'effort de rappel du cliquet dans sa position de repos est obtenu par déformation élastique du cliquet.

[0043] Dans un état de non-comptage du dispositif, le cliquet 3, en particulier le bec 30 du cliquet 3, est ainsi rappelé contre la deuxième surface de butée et, dans un état de comptage du dispositif, le cliquet 3, en particulier le bec 30 du cliquet 3, est ainsi rappelé vers la première came 1 et la denture 2.

[0044] Le bec 30 du cliquet présente avantageusement un profil triangulaire ou sensiblement triangulaire. Le profil peut notamment être asymétrique et présenter un premier flanc abrupt et un second flanc présentant une pente sensiblement différente de celle du premier flanc. Le flanc abrupt du bec est de préférence agencé de sorte à coopérer avec un flanc abrupt d'un deuxième évidement. De préférence encore, le profil du bec 30 et le profil des deuxièmes évidements sont complémentaires ou sensiblement complémentaires.

[0045] Le dispositif 100 comprend un organe d'affichage 7, A1 agencé en liaison cinématique avec le support. Le support comprend, par exemple, un premier secteur denté 40 engrenant avec un deuxième secteur denté 70 de l'organe d'affichage. L'organe d'affichage comprend, par exemple, un indicateur A1. Ainsi, le déplacement du support relativement au bâti implique un déplacement de l'indicateur A1 relativement au bâti de sorte à permettre un affichage des dixièmes de seconde.

[0046] L'indicateur A1 est par exemple une aiguille des dixièmes de seconde coopérant avec un limbe. Ce dernier peut éventuellement être adjoind à un indicateur des secondes A2 qui est en prise avec le mobile 6 des secondes.

[0047] De préférence, dans un état de non-comptage du dispositif, comme représenté sur la figure 2, l'indicateur A1 n'indique aucune information. Par exemple, à cette fin, l'aiguille A1 peut pointer en dehors du limbe représentant les dixièmes de seconde.

[0048] Avantageusement, les deuxièmes évidements sont agencés de sorte que l'indicateur A1 des dixièmes vienne se positionner exactement en regard des indications des dixièmes de seconde réalisées sur le limbe. Ainsi, dans le premier mode de réalisation décrit, l'indi-

cateur A1 ne peut occuper que dix positions distinctes. De préférence, les deuxièmes évidements sont agencés de sorte que le dispositif 100 affiche X dixièmes de seconde pour toute information horaire mémorisée T exprimée en secondes et telle que :

$$Y+X \times 0.1 - 0.05 \leq T < Y+X \times 0.1 + 0.05 \text{ avec } X \text{ et } Y \text{ des nombres entiers naturels et } X \in [0 ; 9] \text{ et } Y \text{ le nombre de secondes entières de l'information } T.$$

[0049] Alternativement, les deuxièmes évidements sont agencés de sorte que le dispositif 100 affiche X dixièmes de seconde pour toute information horaire mémorisée T exprimée en secondes et telle que :

$$Y+X \times 0.1 \leq T < Y+(X+1) \times 0.1 \text{ avec } X \text{ et } Y \text{ des nombres entiers naturels et } X \in [0 ; 9] \text{ et } Y \text{ le nombre de secondes entières de l'information } T.$$

[0050] Comme représenté sur la figure 4, le système de commande 80 comprend un levier 14 et un organe de commande 8, notamment un organe de commande comprenant un profil binaire 80b.

[0051] L'organe de commande est par exemple une roue à colonnes. Le système de commande comprend en outre une bascule de commande 81 reliée à un bouton poussoir P et un sautoir d'indexation 82 de la roue à colonnes. Cette dernière est prévue pour être actionnée et entraînée d'un pas angulaire par le bouton-poussoir P par l'intermédiaire de la bascule de commande 81 agissant sur une denture à rochet 80a de la roue à colonnes. Préférentiellement, la roue à colonnes 8, ainsi que le bouton-poussoir P sont également prévus pour actionner le départ et l'arrêt de la chaîne de comptage du module de chronographe. La commande du chronographe et celle du dispositif de comptage 100 peuvent ainsi être parfaitement synchronisées.

[0052] Le levier et l'organe de commande sont agencés de sorte à coopérer ensemble de sorte que le système de commande présente :

- le premier état de non-comptage correspondant à une position prédéfinie du support 4 par rapport au bâti dans laquelle le cliquet 3 coopère avec la deuxième surface 20, notamment repose sur la deuxième surface, et
- le deuxième état de comptage autorisant une position quelconque du support 4 par rapport au bâti et dans laquelle le cliquet 3 coopère par obstacle avec un des deuxièmes évidements.

[0053] Ainsi, lors de l'arrêt du module de chronographe, et donc lors de l'arrêt en rotation des mobiles 5 et 6, le dispositif de comptage 100 est activé par le biais du système de commande. Le système de commande permet avantageusement de commander simultanément le module de chronographe et le dispositif de comptage.

[0054] Le profil binaire 80b de la roue à colonnes permet de définir l'état ou la position du levier 14.

[0055] Lorsque le dispositif 100 de comptage est ino-

pérant, c'est-à-dire dans l'état de non-comptage, la deuxième extrémité 14a ou le palpeur 14a du levier 14 est en appui à l'encontre de l'une des colonnes du profil 80b de la roue à colonnes 8. Dans cette configuration, un flanc 4b du support 4 est en appui à l'encontre de la première extrémité 14b ou tête 14b du levier 14. Cette tête détermine une position prédéfinie du support comme représenté sur les figures 2 et 4 à 6. Le levier 14 s'oppose ainsi au déplacement du support qui est susceptible d'être généré par le couple de rappel du ressort R4 représenté de manière schématique sur les figures 5 et 6.

[0056] Lorsque le dispositif 100 de comptage est en fonction, c'est-à-dire dans l'état de comptage, la deuxième extrémité 14a ou le palpeur 14a du levier 14 n'est plus en appui à l'encontre de l'une des colonnes du profil 80b de la roue à colonnes 8. Dans cette configuration, la tête 14b du levier est escamotée par le flanc 4b du support 4 sous l'effet du ressort R4, comme représenté sur les figures 7 à 9.

[0057] Le fonctionnement du premier mode de réalisation du dispositif 100 décrit plus haut est maintenant décrit plus en détail en référence aux figures 6 à 9.

[0058] On suppose que le dispositif se trouve initialement dans la configuration illustrée à la figure 6, c'est-à-dire que le module de chronographe est en fonctionnement et affiche une information horaire évoluant, des aiguilles de chronographe, notamment l'aiguille des secondes A2 tournant.

[0059] La figure 6 illustre le dispositif 100 juste avant l'actionnement du bouton-poussoir P. Dans cette configuration, le bec 30 du cliquet 3 est en appui à l'encontre de la deuxième surface de butée 20, si bien que le bec 30 du cliquet 3 est hors de portée de la périphérie extérieure 10 de la première came 1. Celle-ci est donc libre de tourner au rythme du pignon 5 sous l'effet de la chaîne de comptage de chronographe, et notamment du mobile 6. Lorsque le mécanisme de chronographe est enclenché, le dispositif d'affichage des fractions de seconde est donc inopérant.

[0060] Comme représenté sur la figure 7, une rotation de la roue à colonnes 8, sous l'effet du bouton-poussoir P, induit la rotation du levier 14 et du support 4 sous l'effet du ressort R4. En effet, dans cette configuration, la tête 14b du levier est capable de s'escamoter car le levier 14, notamment l'extrémité 14a, n'est plus en appui à l'encontre de l'une des colonnes 80b de la roue à colonnes 8. Il s'ensuit que le support 4 est rappelé vers sa position de repos par le ressort R4. La roue à colonnes 8 pilote également simultanément l'arrêt en rotation des mobiles 5 et 6 sous l'effet d'un mécanisme de débrayage et/ou de frein 15 représenté de manière schématique sur les figures 6 et 7.

[0061] Le support 4 se déplaçant, le bec 30 du cliquet 3 quitte la deuxième surface de butée 20 pour venir en appui à l'encontre de la première surface 10 de la came 1 sous l'effet du ressort R3. Le bec se déplace sur la première surface jusqu'à rencontrer un premier évidement 10a dans lequel il pénètre sous l'effet du ressort

R3. Les évidements 10a et 20a sont dimensionnés de telle façon que l'évidement 10a puisse être superposé à un seul et unique évidement 20a. Ainsi, dès lors que le bec 30 du cliquet 3 se situe en regard d'un évidement 10a, il vient s'insérer dans un évidement 20a, comme représenté sur la figure 8, et arrête le support en position, les évidements 20a étant fixes relativement au bâti.

[0062] Lors du déplacement du support, l'indicateur A1 des dixièmes de seconde s'est également déplacé jusqu'à atteindre une position définie par le deuxième évidement 20a dans lequel le bec 30 s'est inséré. Dans cet état, représenté sur la figure 9, le dispositif 100 affiche l'information de temps mémorisé ou chronométré au dixième de seconde. Dans l'exemple de la figure 9, le dispositif affiche 55 secondes et 6 dixièmes de seconde.

[0063] Une nouvelle pression sur le bouton-poussoir P fait tourner la roue à colonnes pour la positionner dans l'état illustré sur la figure 6. La roue à colonnes agit sur le levier 14 pour le repositionner dans sa position illustrée sur la figure 6. Ce déplacement du levier provoque une action de la tête du levier contre le support pour le repositionner dans sa position illustrée sur la figure 6 en agissant à l'encontre du ressort de rappel R4. Au cours de cette étape, le bec 30 du cliquet est extrait des évidements, ramené contre une portion cylindrique de la première surface et positionné au contact de deuxième surface de butée. Au cours de cette étape, le déplacement du support implique également celui de l'indicateur A1 qui retrouve sa position illustrée sur la figure 6. Préférentiellement, cette nouvelle pression peut réenclencher le module de chronographe par le biais du mécanisme 15.

[0064] Lorsque le module de chronographe est enclenché, le passage d'un premier évidement 10a à un autre premier évidement 10a consécutif en regard du bec 30 du cliquet 3 requiert une seconde. Lors de l'activation du dispositif d'affichage des dixièmes de seconde, le bec 30 du cliquet 3 vient se loger dans l'un des deuxièmes évidements 20a grâce à la présence de l'un des cinq évidements 10a prévus sur la première surface de la première came 1. Le dispositif 100 présente donc la particularité d'être doté de deux came distinctes 1 et 2 qui sont chacune prévues pour coopérer avec le cliquet fixé sur le support mobile 4 formant, par exemple, un râteau.

[0065] Dans un deuxième mode de réalisation non représenté, le dispositif de comptage ne comprend pas de deuxièmes évidements. Ainsi, l'arrêt du support qui est déplacé par l'action du ressort de rappel est réalisé par la coopération du bec du cliquet avec un premier évidement, en particulier par la coopération par contact du bec de cliquet avec un flanc d'un premier évidement. Dans un tel mode de réalisation, il est essentiel que le couple de freinage du mobile des secondes soit suffisant pour vaincre le couple créé par le ressort de rappel du support et par le ressort de rappel du cliquet. Par ailleurs, les jeux dans les dentures des rouages 5 et 6 peuvent être minimisés afin de limiter l'ébattement de l'indicateur A1 dans un état d'affichage de l'information horaire mémorisée.

[0066] Avec un tel mode de réalisation, l'indicateur A1

des dixièmes de seconde peut ne pas prendre seulement dix positions prédéfinies comme dans le premier mode de réalisation, mais peut prendre toute position sur le limbe, en particulier une position entre deux indications temporelles.

[0067] Les modes de réalisation décrits ci-dessus peuvent bien sûr être généralisés à tout type d'affichage prévu pour indiquer à la demande une fraction de toute indication horaire ou dérivée de l'heure qui a été mémorisée. Tout particulièrement, en fonction de la fréquence choisie pour l'oscillateur du mouvement de base, un tel dispositif 100 pourra par exemple afficher les centièmes de seconde.

[0068] Le nombre j de premiers évidements 10a de la première came 1 est donné par la vitesse v (en tours par minute) de rotation du pignon 5. La précision d'affichage p (en secondes) est donnée par le nombre i de deuxième évidements 20a de la deuxième came 2 qui est choisie en fonction de la fréquence f (en Hertz) de l'oscillateur. Le tableau ci-dessous présente quelques exemples de réalisation, dont le premier mode de réalisation * décrit précédemment.

p	f	v	i	j
0.125	4	12	8	5
0.1	5	12	10	5
0.1	5	15	10	4
0.1	5	20	10	3
0.01	50	120	100	5
0.01	50	150	100	4
0.01	50	200	100	3

[0069] Dans le premier mode de réalisation, le bec 30 du cliquet 3 est étagé sur deux niveaux distincts correspondant au niveau respectif de chacune des première et deuxième cames 1, 2. Dans un troisième mode de réalisation illustré par la figure 10, les cames 1 et 2 pourraient être disposées dans un même plan. A cet effet, le cliquet 3 pourrait se présenter sous la forme d'une bascule pivotante dotée de deux becs distincts disposés de part et d'autre de son axe de pivotement C5 réalisé sur le support 4. Chacun des becs du cliquet serait alors spécifiquement prévu pour coopérer avec l'une ou l'autre des première et deuxième cames 1 et 2. Préférentiellement, le cliquet 3 pourrait être venu de matière avec le support 4 et relié au reste du support par le bais de bras flexibles.

[0070] Dans les premier et troisième modes de réalisation, le dispositif de comptage est doté de deux cames distinctes qui sont chacune prévues pour coopérer avec un même cliquet. La première came est liée cinématiquement au rouage portant l'information horaire, tandis que la seconde came est fixe relativement au bâti de la pièce d'horlogerie.

[0071] Dans les différents modes de réalisation dé-

crits, la première came est mobile en rotation et présente la forme d'une roue. Toutefois, la première came pourrait être mobile selon un autre mouvement, par exemple en translation et pourrait avoir une autre forme.

[0072] Le dispositif permet le comptage d'un nombre de fractions d'unité de temps, via le comptage d'un nombre de fractions d'unité de déplacement d'un organe mobile. Il est en effet possible de considérer le comptage d'un nombre de fractions d'unité de déplacement d'un organe mobile pour compter un nombre de fractions d'unité de temps en faisant une hypothèse de corrélation des deux mesures, en particulier lorsque l'organe mobile se déplace à une vitesse constante.

[0073] Dans cette demande, on entend « fraction » au sens mathématique large de sorte que la fraction d'une unité peut être supérieure à l'unité. Alternativement, une fraction d'une unité est une partie de l'unité donc inférieure à l'unité.

[0074] L'invention porte encore sur un procédé de fonctionnement d'un dispositif de comptage 100 décrit précédemment ou d'un mouvement 110 décrit précédemment ou d'une pièce d'horlogerie 120 décrite précédemment.

[0075] Le procédé comprend, dans une première phase de fonctionnement, les étapes suivantes :

- immobiliser la première came 1 ;
- escamoter un levier 14 ou une butée maintenant en position le support 4 dans une position prédéterminée ;
- déplacer le support 4 depuis une première position prédéfinie vers une position de repos relativement au bâti jusqu'à ce que le cliquet butte au niveau d'un premier évidement 10a, par exemple butte contre un flanc du premier évidement ou butte contre un flanc d'un deuxième évidement 20a.

[0076] Le procédé peut comprendre, dans une deuxième phase de fonctionnement, l'étape suivante :

- agir sur le levier 14 ou sur la butée de sorte à ramener le support dans sa première position prédéfinie.

[0077] Cette action peut être réalisée grâce à l'énergie d'une action d'un utilisateur sur le dispositif, notamment grâce à l'énergie de la pression exercée par l'utilisateur sur le bouton-poussoir.

[0078] La première phase et/ou la deuxième phase est avantageusement déclenchée par une action sur le système de commande, notamment par une pression sur le bouton-poussoir.

Revendications

1. Dispositif (100) de comptage d'un nombre de fractions d'unité de temps ou d'un nombre de fractions d'unité de déplacement d'un organe (1 ; 6 ; A2) mo-

bile, le dispositif comprenant :

- une première came (1) munie d'une première surface (10) ;
 - une deuxième surface (20) de butée ;
 - un support mobile (4) rappelé élastiquement par un ressort (R4) ;
 - un cliquet mobile (3) monté sur le support (4) et rappelé élastiquement par un ressort (R3) vers la première surface, le cliquet (3) étant agencé de sorte à coopérer avec l'une ou l'autre des première et deuxième surfaces (10, 20) selon la position du support (4) ; et
 - un système (80) de commande agencé de sorte à maintenir, dans un premier état de non-comptage du système de commande, le support dans une première position et pour autoriser, dans un deuxième état de comptage du système de commande, le déplacement du support.
2. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la première surface (10) de la came (1) comporte n premiers évidements (10a) agencés de sorte à coopérer avec le cliquet (3) lors de l'état de comptage du système de commande.
 3. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une deuxième came (2), notamment une deuxième came (2) fixe relativement à un bâti (99), munie de m deuxièmes évidements (20a) agencés de sorte à coopérer, notamment à coopérer par contact, avec le cliquet (3) lors de l'état de comptage du système de commande.
 4. Dispositif selon la revendication précédente, caractérisé en que la deuxième came (2) comporte une denture (2), en particulier une portion de denture (2), dont les dents définissent les deuxièmes évidements (20a).
 5. Dispositif selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la première came (1) et la denture (2) sont coaxiales et/ou **en ce que** la première surface (10) est une surface extérieure (10) de la première came et le rayon de la première surface (10) est supérieur ou égal au rayon extérieur total de la denture (2) et/ou **en ce que** la première surface (10) est une surface intérieure de la première came et le rayon intérieur de la première surface est inférieur ou égal au rayon intérieur total de la denture.
 6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les premiers évidements (10a) sont agencés de sorte à autoriser, lors de l'état de comptage du système de commande, l'arrêt en position du support mobile (4), notamment par la coopération par contact du cliquet (3) avec un

deuxième évidement (20a) concordant avec un premier évidement (10a).

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en que la première came (1) est une roue (1) pivotée sur le bâti (99).
8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le support mobile (4) est pivoté sur le bâti (99), notamment pivoté coaxialement à la première came (1).
9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la came (2) comporte la deuxième surface (20) de butée, la deuxième surface de butée étant par exemple circulaire ou sensiblement circulaire.
10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première (10) et la deuxième surface (20) sont coaxiales et/ou **en ce que** la première surface (10) est une surface extérieure (10) de la première came et le rayon de la première surface (10) est inférieur au rayon extérieur de la deuxième surface (20) et/ou **en ce que** la première surface est une surface intérieure de la première came et le rayon intérieur de la première surface est supérieur au rayon intérieur de la deuxième surface.
11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'amplitude angulaire d'un premier évidement (10a) est supérieure ou égale à l'amplitude angulaire d'un deuxième évidement (20a) défini par le pas de la denture (2).
12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de commande comprend un levier (14) et un organe de commande (8), notamment un organe de commande comprenant un profil binaire (80b) comme une roue à colonnes, le levier et l'organe de commande étant agencés de sorte à coopérer ensemble afin que le levier présente le premier état de non-comptage correspondant à une position prédéfinie du support (4) dans laquelle le cliquet (3) coopère avec la deuxième surface (20) et le deuxième état de comptage autorisant une position quelconque du support (4) dans laquelle le cliquet (3) coopère par obstacle avec un des premiers ou deuxièmes évidements.
13. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif comprend un organe d'affichage (7, A1) agencé en liaison cinématique avec le support, le support comprenant par exemple un premier secteur denté (40) engrenant avec un deuxième secteur denté (70) de l'organe d'affichage, l'organe d'affichage comprenant

par exemple une aiguille coopérant avec un limbe.

- 14.** Mouvement horloger (110) comprenant un dispositif (100) selon l'une des revendications 1 à 13.

5

- 15.** Pièce d'horlogerie (120), en particulier montre bracelet, comprenant un dispositif (100) selon l'une des revendications 1 à 13 ou un mouvement (110) selon la revendication précédente.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

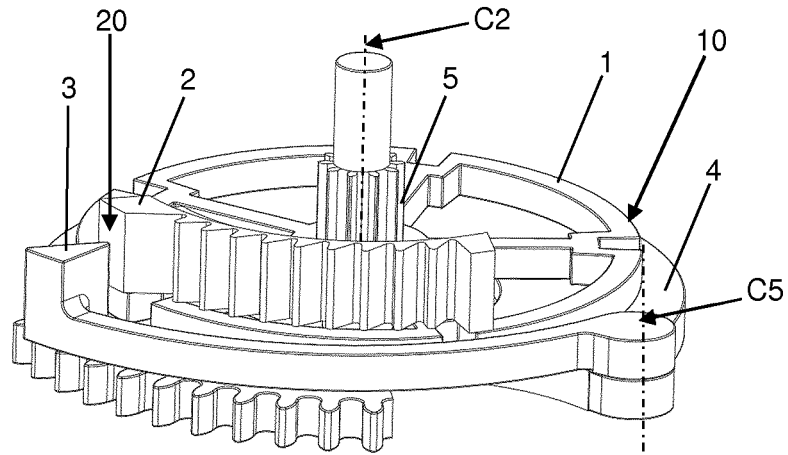


Figure 1

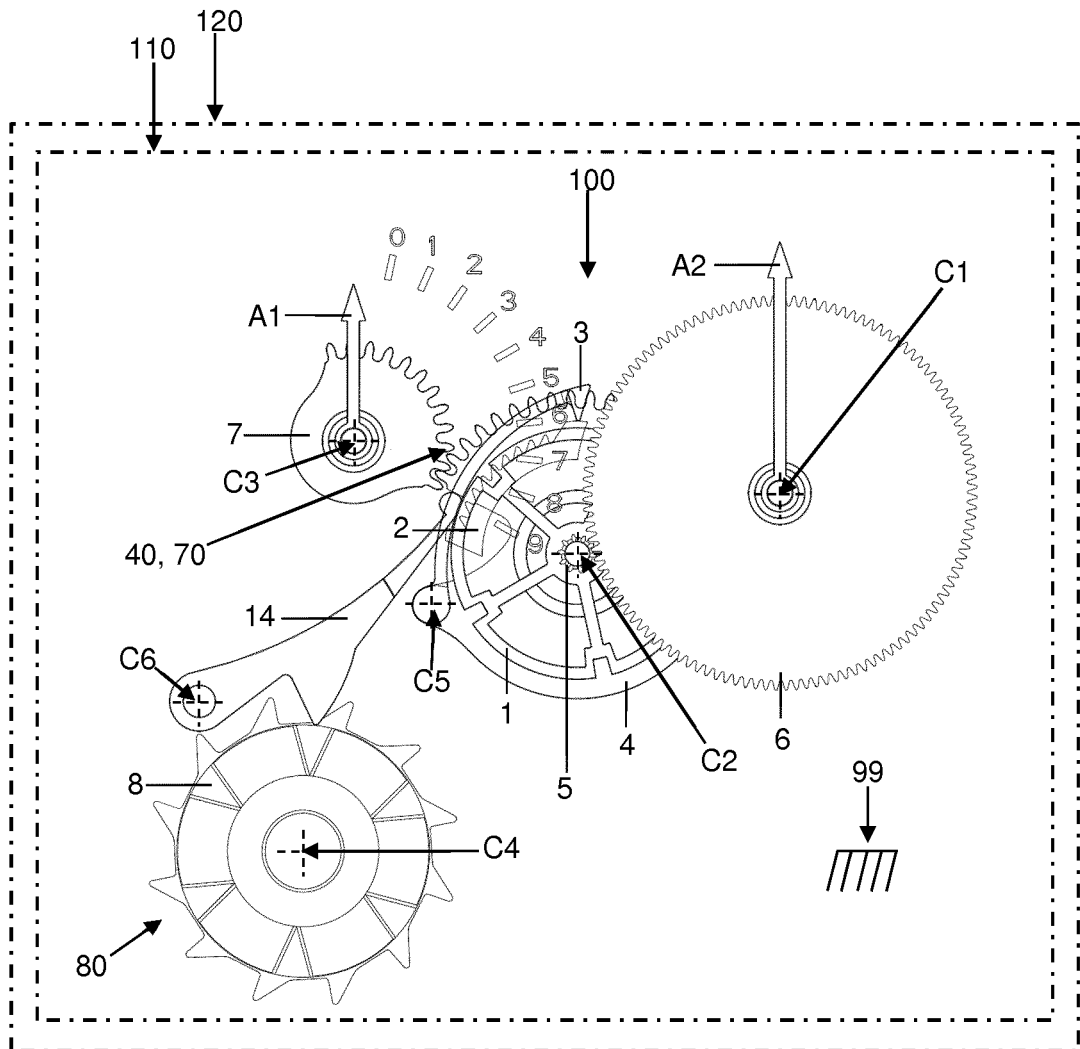


Figure 2

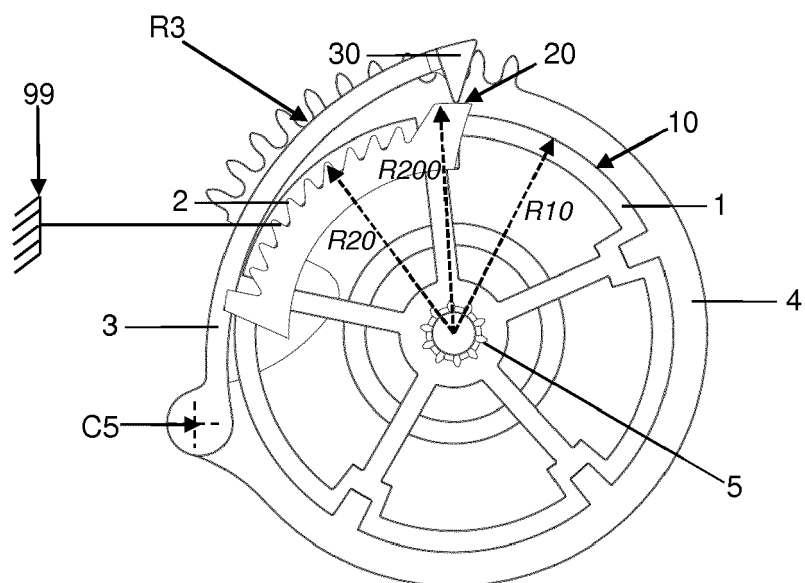


Figure 3

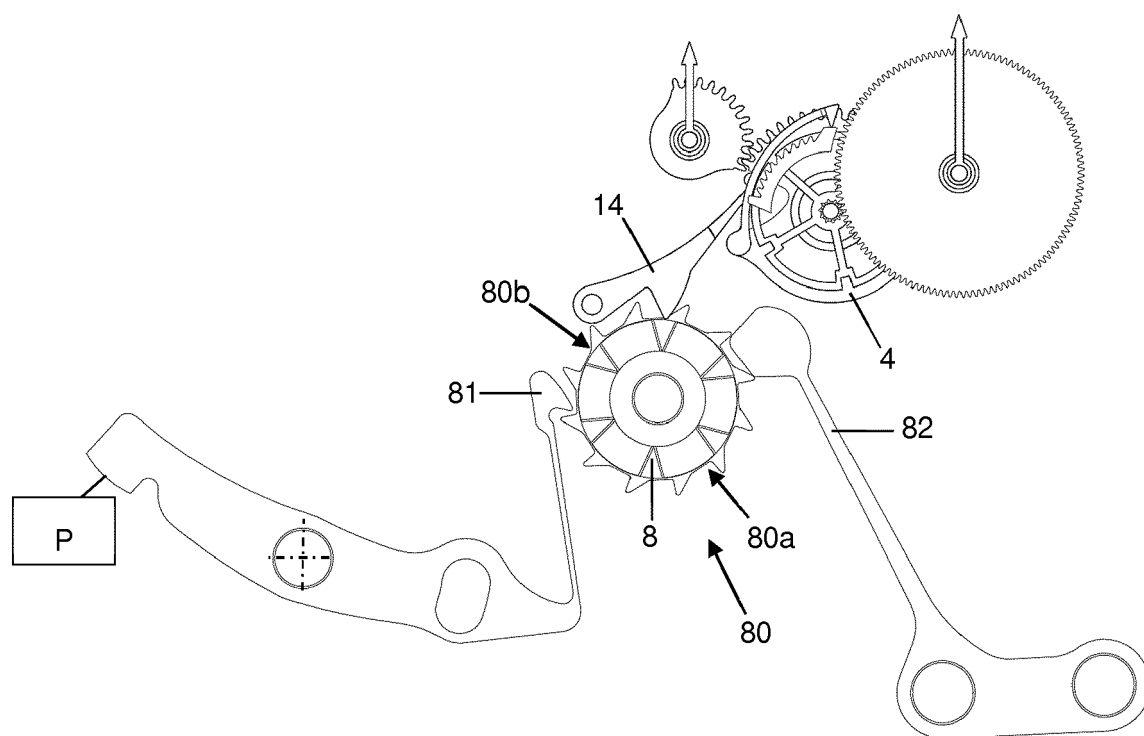


Figure 4

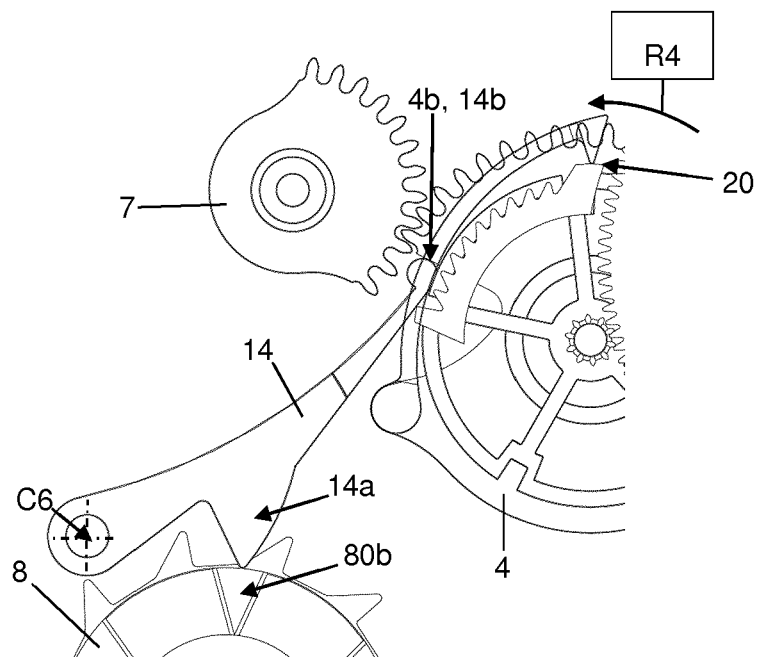


Figure 5

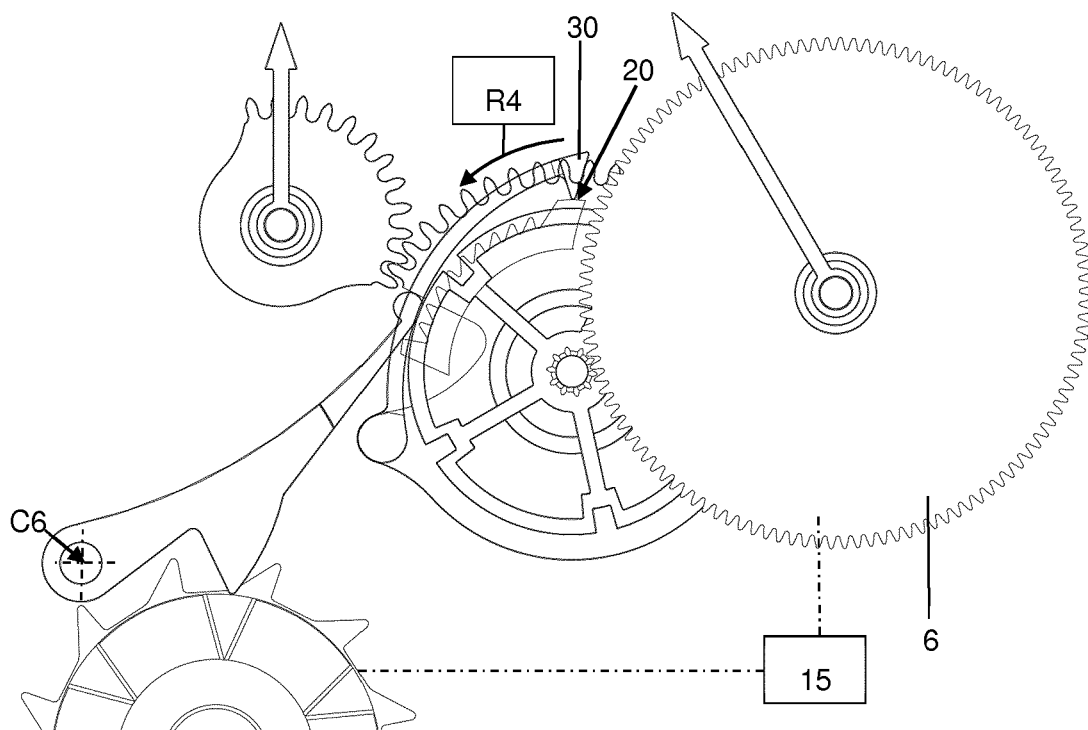


Figure 6

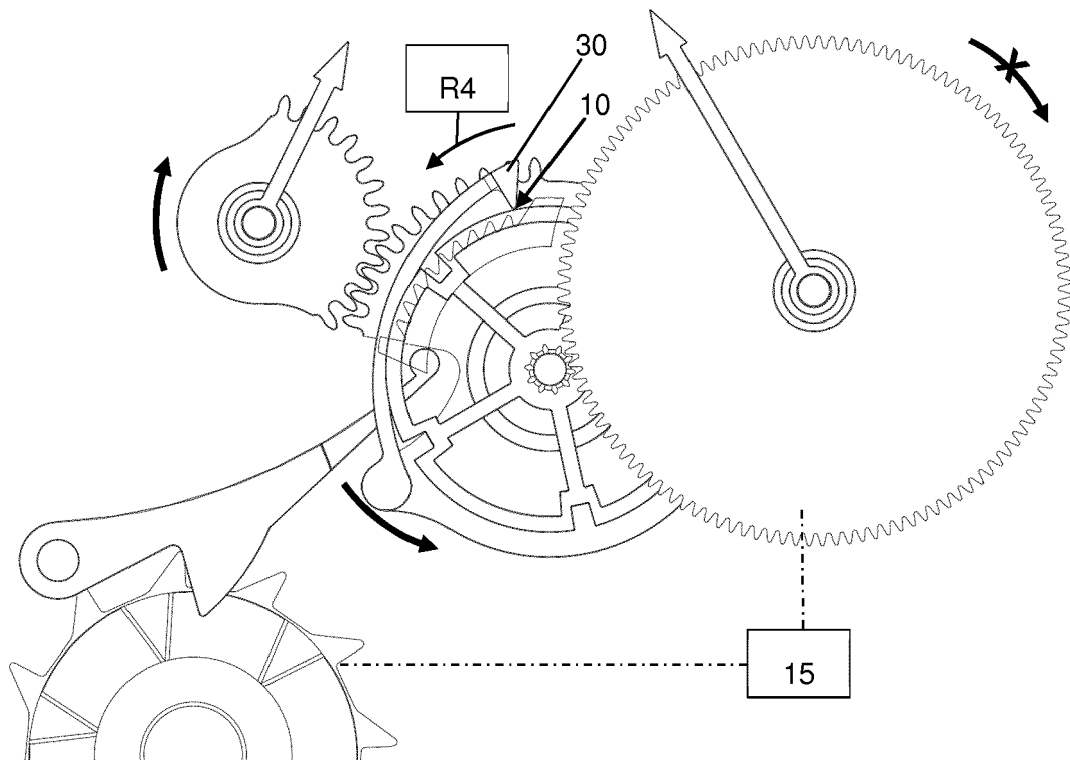


Figure 7

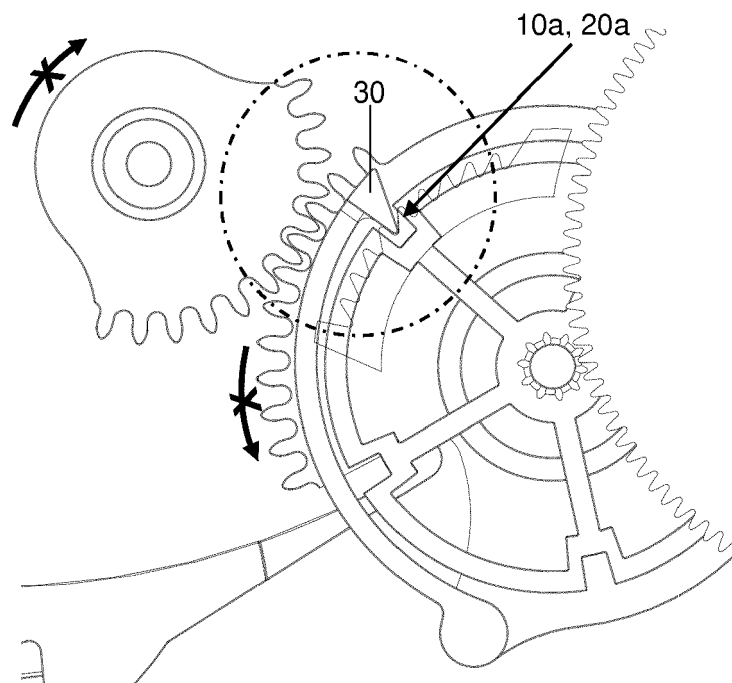


Figure 8

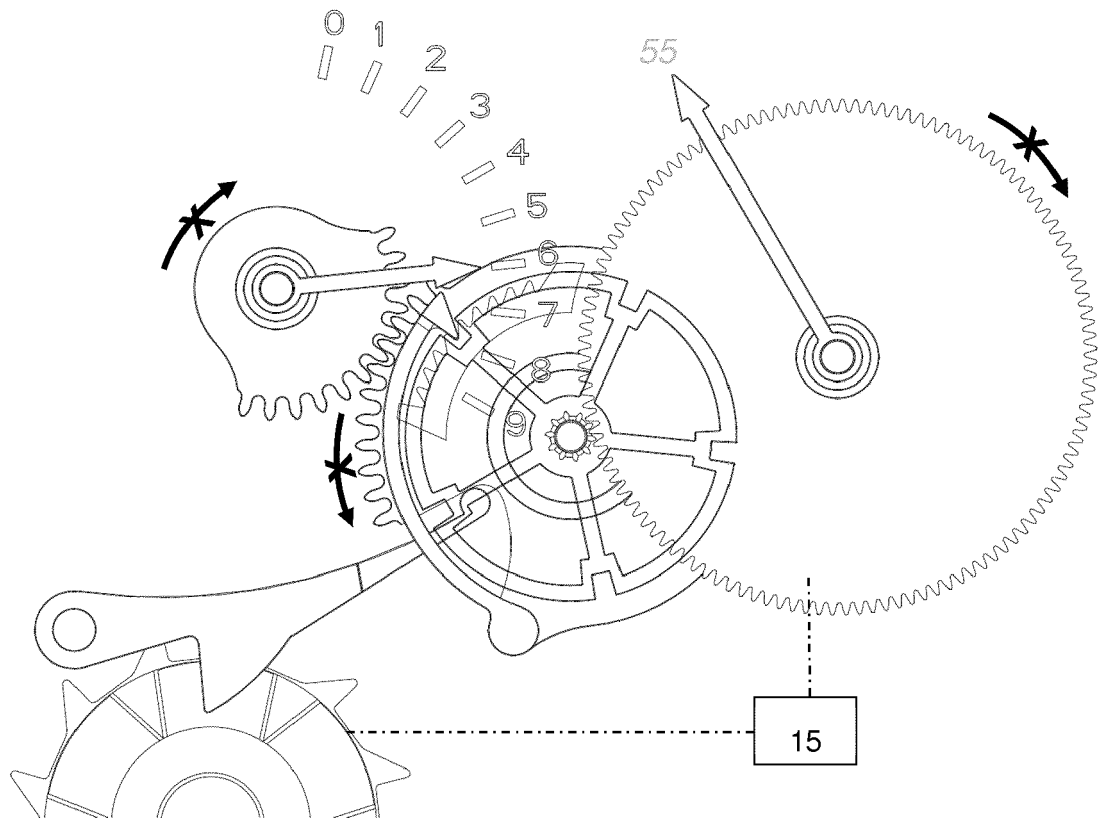


Figure 9

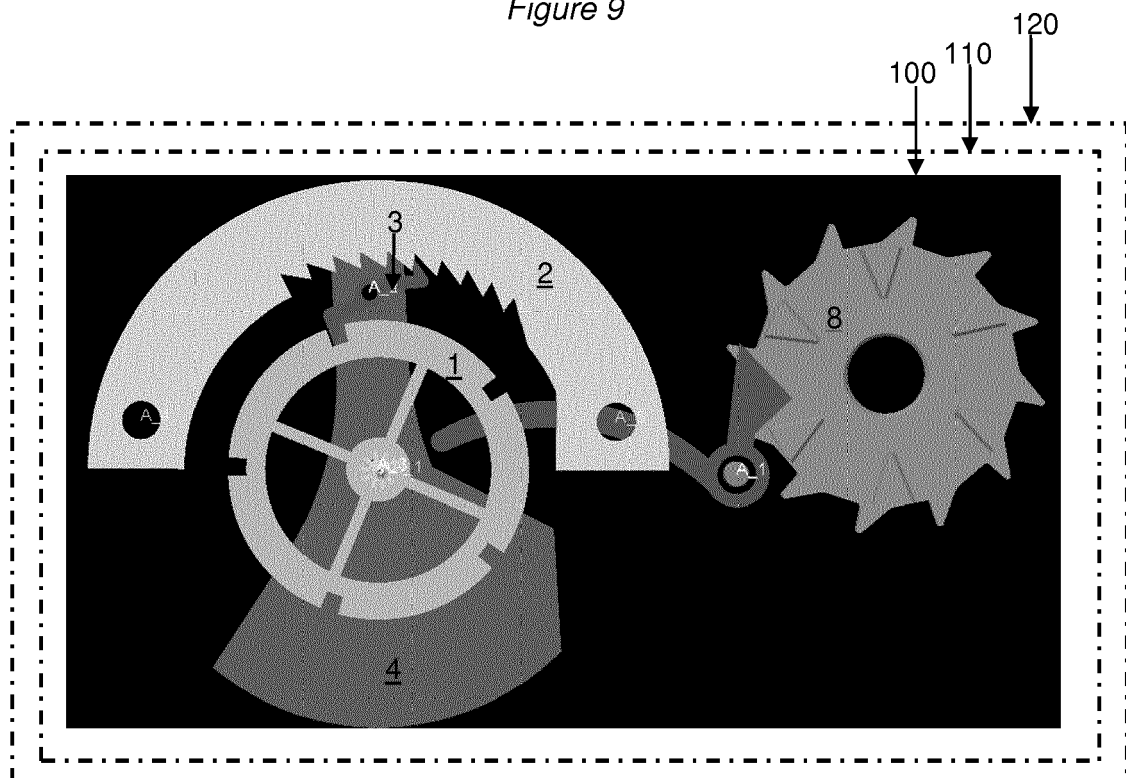


Figure 10



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 20 2597

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,D	EP 1 475 681 A1 (AUDEMARS PIGUET RENAUD ET PAPI [CH]) 10 novembre 2004 (2004-11-10) * revendications 1-3; figures 1-7 * -----	1-15	INV. G04F7/08
A,D	EP 1 024 416 A2 (PATEK PHILIPPE SA [CH]) 2 août 2000 (2000-08-02) * le document en entier * -----	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Berlin		Date d'achèvement de la recherche 6 juin 2016	Examineur Matos Gonçalves, M
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 15 20 2597

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.

06-06-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1475681 A1	10-11-2004	AT 516524 T EP 1475681 A1	15-07-2011 10-11-2004
EP 1024416 A2	02-08-2000	CH 696713 A5 EP 1024416 A2	15-10-2007 02-08-2000

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

- EP 1024416 A [0002]
- EP 1475681 A [0003]
- CH 704775 [0004]
- EP 2784603 A [0007]