



(11)

EP 4 328 673 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
28.02.2024 Bulletin 2024/09

(21) Numéro de dépôt: **22191782.6**

(22) Date de dépôt: **23.08.2022**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 13/00 (2006.01) **G04B 19/08** (2006.01)
G04B 19/24 (2006.01) **G04B 21/04** (2006.01)
G04F 7/08 (2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 13/001; G04B 19/082; G04B 19/24;
G04B 21/04; G04F 7/088

(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: **Patek Philippe SA Genève**
1204 Genève (CH)

(72) Inventeurs:
• **KRÜTTLI, Anthony**
1228 Plan-les-Ouates (CH)
• **MARANGE, Mathieu**
1228 Plan-les-Ouates (CH)

(74) Mandataire: **Micheli & Cie SA**
Rue de Genève 122
Case Postale 61
1226 Genève-Thônex (CH)

(54) **MECANISME D'HORLOGERIE A CAME**

(57) Mécanisme d'horlogerie comprenant une chaîne cinématique comprenant un premier mobile (2, 2') fixé en rotation autour d'un premier axe de rotation (20, 20') et un deuxième mobile (3, 3') fixé en rotation autour d'un deuxième axe de rotation (30, 30'), le premier mobile (2, 2') étant en prise avec le deuxième mobile (3, 3') en un point de contact (4), le premier mobile (2, 2') étant configuré pour être entraîné directement ou indirectement par un organe moteur et pour entraîner directement le deuxième mobile (3, 3'), une came (1) pour la mesure et/ou la mémorisation d'une information horaire, la came (1) comprenant un profil à diamètre variable avec au moins un échelon (11) et au moins un saut (12), la came (1) étant directement ou indirectement entraînée par le

deuxième mobile (3, 3'), et un palpeur pour lire l'information horaire par appui contre le profil de la came (1), caractérisé en ce que le premier mobile (2, 2') et le deuxième mobile (3, 3') sont des mobiles non circulaires aux profils conjugués, et en ce que la chaîne cinématique est configurée de sorte que le rapport (R1/R2) entre une première distance (R1) mesurée entre le premier axe de rotation (20, 20') et le point de contact (4) et une deuxième distance (R2) mesurée entre le deuxième axe de rotation (30, 30') et le point de contact (4) est plus grand lorsque la au moins une marche (12) est en regard du palpeur que lorsqu'une partie du au moins un échelon (11) est en regard du palpeur. Pièce d'horlogerie comprenant un mouvement de montre et un tel mécanisme horloger.

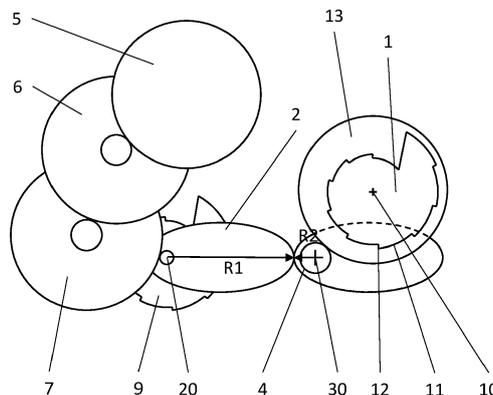


Figure 4

EP 4 328 673 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un mécanisme d'horlogerie à came. La présente invention concerne en particulier un mécanisme d'horlogerie à came dans lequel la chaîne cinématique entraînant la came comprend une paire de mobiles non circulaires aux profils conjugués en prise directe l'un avec l'autre et configurés pour permettre une lecture optimale de l'information transmise par la came.

[0002] Les cames sont communément utilisées en horlogerie, par exemple pour mesurer et/ou mémoriser une information horaire qui sera lue par un palpeur en appui contre le profil de la came. Typiquement, le palpeur est fixé à l'extrémité d'un levier, l'autre extrémité du levier étant configurée pour actionner par exemple un mécanisme d'affichage ou une sonnerie en fonction de l'information lue sur la came. De tels mécanismes à came sont utilisés par exemple dans les quantième, dans les répétitions ou sonneries passantes, dans les chronographes, etc.

[0003] Dans certaines applications, l'information transmise par la came réside dans la valeur du diamètre de la came, par exemple dans la hauteur d'un échelon se trouvant en regard du palpeur. Si la came comprend plusieurs échelons, chaque échelon peut correspondre par exemple à une valeur discrète d'une information horaire, par exemple un nombre de fractions de seconde mesurées par un mécanisme de chronographe, un nombre d'heures, de quarts d'heure et/ou de minutes à sonner, un jour de la semaine à afficher, etc. Le palpeur est alors de préférence mis en contact avec le profil de la came à la demande d'un utilisateur ou à des moments déterminés par le mécanisme horloger.

[0004] Dans d'autres applications, l'information transmise par la came réside dans le passage en regard du palpeur d'un saut du profil de la came, c'est-à-dire d'un segment très court comportant une variation significative du rayon de la came. Le palpeur est alors par exemple en contact continu avec le profil de la came au cours de sa rotation et provoque à chaque saut détecté par exemple l'incrément de l'affichage d'un quantième ou le déclenchement d'une sonnerie.

[0005] Quelle que soit l'application, le passage d'un saut du profil de la came en regard du palpeur est un moment critique car il correspond à une phase de transition entre deux états du mécanisme horloger. Des erreurs de positionnement de la came, en particulier d'un saut du profil, par rapport au palpeur, dues par exemple aux tolérances de fabrication des pièces et aux différents jeux de fonctionnement, peuvent induire des erreurs de lecture de l'information sur la came et/ou un décalage horaire dans l'affichage de l'information.

[0006] Dans le cas de limaçons, c'est-à-dire de cames comprenant un ou plusieurs bras comprenant chacun plusieurs échelons, il est connu d'utiliser un dispositif mécanique additionnel appelé surprise afin d'éviter toute erreur si une lecture de l'information est demandée tandis

qu'un saut entre l'échelon le plus haut et l'échelon le plus bas est proche du point de lecture. Ce dispositif de sûreté est fixé sur le limaçon et prolonge le plus haut échelon si une lecture de l'information est demandée à ce moment-là. Un inconvénient de cette solution est qu'elle est relativement volumineuse. La surprise augmente en effet l'épaisseur de la came et occupe donc de la place en hauteur par exemple dans un boîtier de montre. De plus, la commande de la surprise nécessite l'ajout de pièces supplémentaires. En outre, des accordages, par exemple par limage, doivent souvent être réalisés sur le « bec » du palpeur pour assurer la bonne lecture sur les échelons des limaçons.

[0007] Un but de la présente invention est de proposer un mécanisme horloger avec came présentant une grande fiabilité de lecture des informations sur une came tout en étant relativement compact et simple de réalisation.

[0008] Ce but est atteint à l'aide du mécanisme horloger tel que revendiqué à la revendication 1 et une pièce d'horlogerie selon la revendication 10.

[0009] Ce but et d'autres avantages sont atteints en particulier par un mécanisme d'horlogerie comprenant une chaîne cinématique comprenant un premier mobile fixé en rotation autour d'un premier axe de rotation et un deuxième mobile fixé en rotation autour d'un deuxième axe de rotation, le premier mobile étant en prise avec le deuxième mobile en un point de contact, le premier mobile étant configuré pour être entraîné directement ou indirectement par un organe moteur et pour entraîner directement le deuxième mobile, une came pour la mesure et/ou la mémorisation d'une information horaire, la came comprenant un profil à diamètre variable avec au moins un échelon et au moins un saut, la came étant directement ou indirectement entraînée par le deuxième mobile, et un palpeur pour lire l'information horaire par appui contre le profil de la came, le premier mobile et le deuxième mobile étant des mobiles non circulaires aux profils conjugués, et la chaîne cinématique étant configurée de sorte que le rapport entre une première distance mesurée entre le premier axe de rotation et le point de contact et une deuxième distance mesurée entre le deuxième axe de rotation et le point de contact est plus grand lorsque la au moins une marche est en regard du palpeur que lorsqu'une partie du au moins un échelon est en regard du palpeur. De préférence, la chaîne cinématique est configurée de sorte que le rapport entre une première distance mesurée entre le premier axe de rotation et le point de contact et une deuxième distance mesurée entre le deuxième axe de rotation et le point de contact est plus grand lorsque la au moins une marche est en regard du palpeur que lorsque le milieu du au moins un échelon est en regard du palpeur.

[0010] L'utilisation de mobiles non circulaires pour l'entraînement de la came permet ainsi de moduler le mouvement de rotation de la came et faire en sorte que le pas angulaire de la came soit plus grand lors du passage d'un saut du profil de la came en regard du palpeur que lors du passage d'un échelon, ou au moins d'une partie

d'un échelon, en regard du palpeur. De cette manière, la transition entre deux états du mécanisme horloger se fait rapidement, évitant ainsi les erreurs de lecture et de représentation de l'information transmise par la came.

[0011] Le premier mobile et/ou le deuxième mobile a par exemple un profil en forme d'ellipse et/ou en forme de polygastéroïde.

[0012] Le premier mobile et le deuxième mobile sont par exemple configurés pour que le deuxième mobile effectue un tour complet autour du deuxième axe de rotation lorsque le premier mobile effectue un tour complet autour du premier axe de rotation.

[0013] Selon d'autres formes d'exécution, le premier mobile et le deuxième mobile sont configurés de sorte que le deuxième mobile effectue un nombre entier de tours complets autour du deuxième axe de rotation lorsque le premier mobile effectue un tour complet autour du premier axe de rotation, ou de sorte que le deuxième mobile effectue un tour complet autour du deuxième axe de rotation lorsque le premier mobile effectue un nombre entier de tours complets autour du premier axe de rotation.

[0014] De préférence, la came comprend un nombre entier d'échelons et le même nombre entier de sauts, chaque saut étant séparé du prochain saut le long du profil par un échelon, le premier mobile et le deuxième mobile étant configurés pour que le rapport entre la première distance et la deuxième distance soit toujours plus grand lorsqu'un quelconque des sauts est en regard du palpeur que lorsqu'un quelconque des échelons est en regard du palpeur.

[0015] Le mécanisme d'horlogerie est par exemple un mécanisme de chronographe ou un mécanisme de quantité ou un mécanisme de répétition ou de sonnerie pas-sante.

[0016] Le but énoncé ci-dessus et d'autres avantages sont également atteints par une pièce d'horlogerie comprenant un mouvement de montre et un tel mécanisme d'horlogerie.

[0017] La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée illustrée par les figures, où :

- La figure 1 illustre une came sous la forme d'un limaçon comprenant un bras unique avec dix échelons ;
- La figure 2 illustre un engrenage non circulaire selon une forme d'exécution de l'invention ;
- La figure 3 illustre la modulation du pas angulaire obtenu à l'aide de l'engrenage de la figure 3 ;
- La figure 4 illustre un mécanisme horloger selon une forme d'exécution de l'invention ;
- La figure 5 illustre un mécanisme horloger selon une autre forme d'exécution de l'invention.

[0018] La figure 1 illustre à titre d'exemple une came 1 sous la forme d'un limaçon dont le profil périphérique comprend dix échelons 11 et dix sauts 12, chaque éche-

lon 11 étant séparé de l'échelon 11 suivant par un saut 12. Une telle came dans un mécanisme horloger permet par exemple de mesurer et/ou mémoriser une information horaire pouvant prendre dix valeurs discrètes distinctes, par exemple un chiffre de zéro à neuf correspondant à une fraction de temps : minutes, secondes, fraction de seconde, ou à toute autre information horaire.

[0019] La lecture de l'information se fait de manière connue par exemple à l'aide d'un palpeur, non représenté sur les figures, en appui contre le profil du limaçon 1. La valeur de l'information est déterminée par la hauteur de l'échelon 11 au point de lecture, c'est-à-dire au rayon du limaçon 1 en regard du palpeur. La représentation de la valeur lue se fait alors de manière également connue, par exemple à l'aide d'une aiguille, d'un disque associé à un guichet, un mécanisme de sonnerie. Le palpeur est par exemple fixé à une extrémité d'un levier dont l'axe de rotation est fixe par rapport à l'axe de rotation 10 de la came 1, tandis que l'autre extrémité du levier est liée au mécanisme de représentation de l'information qui est configuré pour représenter la valeur lue sur la came par le palpeur.

[0020] Selon l'invention, la came 1 est entraînée en rotation autour de son axe 10 par une chaîne cinématique comprenant au moins deux mobiles non circulaires en prise l'un avec l'autre. Un exemple de mobiles non circulaires selon l'invention est illustré à la figure 2. Selon cette forme d'exécution, les mobiles non circulaires sont deux roues dentées elliptiques 2, 3 dont les profils primitifs sont conjugués, de sorte qu'elles restent constamment en prise l'une avec l'autre lorsqu'elles tournent autour de leurs axes de rotation 20, 30 respectifs. Selon les formes d'exécution, les dents visent le centre de rotation ou sont normales à la primitive. Dans la forme d'exécution illustrée, les profils primitifs des deux roues dentées elliptiques 2, 3 sont configurés de sorte que le rapport de transmission moyen est de 1, la roue dentée elliptique menée 3 effectuant exactement un tour complet lorsque la roue dentée elliptique menante 2 effectue un tour complet.

[0021] Les roues dentées 2, 3 étant non circulaires, leurs rayons R1, R2 respectifs au point de contact 4, c'est-à-dire la distance mesurée entre leurs axes de rotation 20, 30 respectifs et le point de contact 4 correspondant au point de contact des trajectoires primitives des roues dentées 2, 3, varient en fonction de leur position angulaire. Le rapport entre les vitesses angulaires de deux mobiles en prise l'un avec l'autre étant inversement proportionnel au rapport entre leurs rayons au point de contact, le rapport entre les vitesses angulaires des roues dentées elliptiques 2, 3 varie également en fonction de leur position angulaire. Comme illustré de manière schématique à la figure 3 pour les mobiles non circulaires 2, 3 illustrés à la figure 2, ce rapport varie de manière périodique et passe par un maximum a1 et par un minimum a2 à chaque tour des roues dentées elliptiques 2, 3.

[0022] D'autres formes d'exécution sont cependant

possibles dans le cadre de l'invention. Il est par exemple possible d'envisager un engrenage non circulaire dont le rapport d'engrenage est différent de 1 et/ou dont les mobiles sont de forme plus complexe qu'une ellipse, par exemple en forme d'étoile, comme expliqué plus loin. Le nombre de maxima ou minima absolus ou relatifs du rapport des vitesses angulaires par tour de l'un ou l'autre des mobiles peut alors différer de 1.

[0023] Les roues dentées elliptiques 2, 3 sont par exemple entraînées par un mouvement de montre mécanique. Elles tournent alors pas-à-pas et le rapport entre les pas angulaires des roues dentées elliptiques 2, 3 varie également de manière similaire. La roue dentée elliptique menante 2 est par exemple entraînée directement ou indirectement par un mouvement de montre à une vitesse de rotation constante, c'est-à-dire avec un pas angulaire constant. Par conséquent, le pas angulaire de la roue dentée elliptique menée 3 varie pour atteindre un pas angulaire maximum α_1 et un pas angulaire minimum α_2 à chaque tour complet.

[0024] Il est cependant envisageable d'entraîner l'engrenage non circulaire de l'invention par d'autres moyens et/ou selon un rythme différent, par exemple par un mouvement continu et/ou non constant.

[0025] Selon l'invention, la chaîne cinématique entraînant la came 1 et comprenant deux mobiles non circulaires, est configurée pour que le pas angulaire de la came soit plus élevé lorsqu'un saut passe en regard du palpeur que lorsqu'une partie plus centrale d'un échelon est en regard du palpeur. En d'autres termes, la chaîne cinématique entraînant la came 1 et comprenant les deux mobiles non circulaires est configurée de sorte que la vitesse angulaire de la came soit plus élevée lorsque la position de la came correspond à une phase de transition entre deux états du mécanisme horloger que lorsque la position de la came correspond à un autre moment d'une telle phase.

[0026] Dans le cas d'un engrenage non circulaire tel que celui illustré à la figure 2 entraînant une came 1 telle que celle illustrée à la figure 1, par exemple, la came 1 est par exemple entraînée par la roue menée 3 à travers un rouage démultiplicatif non représenté, ou rouage réducteur, avec un rapport 1 : 10 configuré de sorte que les roues dentées elliptiques 2, 3 sont dans une position angulaire correspondant au pas angulaire maximum α_1 chaque fois qu'un saut 12 de la came 1 est en regard ou proche du palpeur et que les roues dentées elliptiques 2, 3 sont dans une position angulaire correspondant au pas angulaire minimum α_2 chaque fois que le centre d'un échelon 11 est en regard ou proche du palpeur. De cette manière, la rotation du limaçon 1 est ralentie lorsque les parties centrales des échelons 11 sont en regard du palpeur et accélérée lorsque les sauts 12 passent en regard du palpeur.

[0027] D'autres configurations des mobiles non circulaires et/ou de la came sont toutefois possibles dans le cadre de l'invention. Par exemple, les profils des mobiles non circulaires peuvent être choisis de sorte que le rap-

port de transmission moyen soit différent de 1. Par ailleurs, la came peut prendre toute forme appropriée pour transmettre une information horaire discrète et comporter par exemple un seul saut et un seul échelon, ou plusieurs bras comportant chacun un ou plusieurs sauts et échelons, etc. Il est également envisageable dans le cadre de l'invention de cumuler plusieurs engrenages non circulaires dans un train de rouage pour générer en sortie des variations de vitesse angulaire adaptées à des limaçons qui auraient des échelons dont le pas n'est pas constant, ou pour générer en sortie une rotation avec une vitesse angulaire constante alors que certains mobiles intermédiaires tournent à des vitesses angulaires variables.

[0028] Selon un premier exemple, le mécanisme horloger de l'invention est un mécanisme de chronographe avec affichage digital configuré pour permettre le comptage et l'affichage d'une information horaire au dixième de seconde, dont une partie de la chaîne cinématique est illustrée schématiquement à la figure 4. L'affichage digital du temps mesuré se fait par exemple de manière connue à l'aide de d'un mécanisme d'affichage non représenté, comprenant des disques portant des chiffres à afficher au travers de guichets. Les chiffres comprennent par exemple un chiffre des dixièmes de seconde, un chiffre des secondes, un chiffre des dizaines de seconde, etc. Selon certaines formes d'exécution, le mécanisme d'affichage est par exemple mixte, comprenant l'affichage de chiffre pour les dixièmes de seconde, les secondes et les dizaines de seconde, et un affichage par aiguille, par exemple rétrograde, pour les minutes et/ou les heures.

[0029] Le mécanisme de chronographe est de préférence destiné à être intégré dans une pièce d'horlogerie, par exemple dans une montre bracelet, et est configuré pour être entraîné par un organe moteur, par exemple le mouvement de la pièce d'horlogerie et/ou un organe moteur dédié. Pour des raisons de lisibilité, l'organe moteur n'est pas représenté sur les figures. L'organe moteur est par exemple un mouvement mécanique dont la fréquence est de 5Hz, effectuant ainsi un pas chaque dixième de seconde. Lorsque le chronographe est actionné, une roue de chronographe 5 du mécanisme de chronographe est entraînée en rotation par l'organe moteur, par exemple par l'intermédiaire d'une roue d'embrayage non représentée et/ou par le redémarrage de l'organe moteur.

[0030] Le mouvement de chronographe comprend en outre une came 1, par exemple pour la mesure et la mémorisation du chiffre des unités des secondes, et une came 9, par exemple pour la mesure et la mémorisation des dixièmes de seconde. Ces comes 1, 9 sont mises en rotation par le mouvement de la roue de chronographe 5 pendant le chronométrage au travers de la chaîne cinématique 5, 6, 7, 2, 3 du mécanisme de chronographe. Lorsque le chronométrage est arrêté, les comes 1, 9 sont immobilisées et l'information concernant le chiffre des secondes mesurées et concernant le chiffre des dixièmes de seconde mesurés pendant le chronométrage est

alors lue sur le profil de chaque came 1, 9 par un palpeur respectif et affichée, par exemple par un mécanisme d'affichage spécifique sur une partie dédiée du cadran de la montre bracelet. Les cames 1, 9 sont par exemple des limaçons comme celui illustré à la figure 1, c'est-à-dire des limaçons comprenant chacun dix échelons 11 séparés par dix sauts 12, chaque échelon correspondant à une valeur de zéro à neuf. Lors du chronométrage, le limaçon des secondes 1 tourne d'un tour toutes les dix secondes, tandis que le limaçon des dixièmes de seconde 9 effectue un tour par seconde.

[0031] La chaîne cinématique du mécanisme de chronographe comprend la roue de chronographe 5 qui entraîne un rouage multiplicatif comprenant par exemple deux mobiles 6, 7 entraînant à leur tour le limaçon des dixièmes de seconde 9. Pendant le chronométrage, la roue de chronographe 5 effectue par exemple un tour par minute. Le rouage multiplicatif 6, 7 est configuré de sorte que le limaçon des dixièmes de seconde 9 effectue un tour par seconde. La fréquence du mouvement de montre étant de 5 Hz, le limaçon des dixièmes de seconde 9 effectue ainsi dix pas de 36° par tour complet. La position angulaire du limaçon des dixièmes de seconde 9 sur son axe est de préférence déterminée de sorte qu'à chaque pas le milieu d'un échelon du limaçon des dixièmes de seconde 9 soit positionné en regard du palpeur correspondant.

[0032] Selon l'invention, le limaçon des secondes 1 est entraîné par l'intermédiaire de mobiles non circulaires, par exemple par l'intermédiaire de deux roues dentées elliptiques 2, 3 aux profils conjugués, pour effectuer un tour en dix secondes lors du chronométrage. La roue dentée elliptique menante 2 est par exemple solidaire en rotation du limaçon des dixièmes de seconde 9 et entraîne la roue dentée elliptique menée 3 à la même fréquence, soit un tour par seconde. La roue dentée elliptique 3 menée entraîne ensuite le limaçon des secondes 1 par l'intermédiaire d'un rouage réducteur ayant un rapport de transmission de 1 : 10, comprenant par exemple un pignon 4 coaxial et solidaire de la roue dentée elliptique menée 3 et une roue 13 entraînée par le pignon 4, coaxiale et solidaire de la came des secondes 1.

[0033] Les mobiles non circulaires 2, 3 du mécanisme de chronographe étant elliptiques, le pas angulaire de la roue dentée elliptique menée 3 passe par un maximum et par un minimum à chaque tour, comme illustré à la figure 3. Le limaçon des secondes 1 étant entraîné par le mobile elliptique mené 3 par l'intermédiaire du rouage réducteur 4, 13 ayant un rapport de transmission de 1 : 10, sa vitesse angulaire, et donc son pas angulaire, passe par dix maxima et par dix minima à chaque tour. Selon l'invention, le limaçon des secondes 1 est orienté sur son axe de telle manière que le pas angulaire est à un maximum lorsqu'un saut du limaçon des dixièmes de seconde 1 est en regard ou au moins à proximité immédiate du palpeur des dixièmes de seconde, et que le pas angulaire est à un minimum lorsque le milieu d'un échelon 11 du limaçon des secondes 1 se trouve en regard

ou au moins à proximité immédiate du palpeur des secondes.

[0034] Le limaçon des secondes 1 étant configuré pour effectuer un tour en dix secondes et la fréquence du mouvement de la montre étant de 5Hz, le limaçon des secondes 1 effectue dix pas par seconde, soit cent pas par tour. Le pas angulaire moyen est donc théoriquement de $3,6^\circ$. Selon l'invention, il a été calculé qu'avec des roues elliptiques 2, 3 mesurant par exemple 4 mm x 2,2 mm, le pas maximal du limaçon des dixièmes de seconde est de $21,98^\circ$. En disposant le limaçon de telle manière que le pas angulaire soit maximal lorsqu'un saut 12 passe en regard ou est au moins à proximité immédiate du palpeur des dixièmes de seconde, il est possible d'éviter qu'une lecture du temps mesuré ne se fasse sur un saut 12 ou sur l'extrémité d'un échelon, malgré les erreurs de positionnement possibles dues à la précision de fabrication des mobiles de la chaîne cinématique, qui peuvent mener à des erreurs de positionnement de quelques degrés. L'homme du métier comprendra que la position angulaire de la came 1 par rapport à la position angulaire du rouage non elliptique sera déterminée en fonction de la position angulaire du palpeur par rapport à l'axe 10 de la came.

[0035] Pour des raisons de lisibilité, seules les cames 9, 1 permettant la mesure et la mémorisation du chiffre de l'unité des secondes mesurées et des dixièmes de seconde sont représentées. Le mouvement de chronographe comprend cependant de préférence une troisième came pour la mesure et la mémorisation du chiffre des dizaines des secondes mesurées. La troisième came comprend ainsi par exemple six échelons et six sauts et effectue un tour par minute. La came des dizaines de seconde est par exemple entraînée par un rouage démultiplicateur entraîné par la roue des secondes 13 ou par un autre mobile du mouvement de chronographe. La came des dizaines de seconde est par exemple également entraînée par l'intermédiaire d'un rouage non circulaire.

[0036] La figure 5 illustre une autre forme d'exécution d'un mouvement de chronographe selon l'invention. Selon cette autre forme d'exécution, la chaîne cinématique comprend un rouage multiplicateur 6, 8 pour entraîner le limaçon des dixièmes de seconde 9 d'une part, et un rouage multiplicateur 6, 2', 3' pour entraîner le limaçon des secondes 1. Selon cette forme d'exécution, la chaîne cinématique 6, 2', 3' entraînant le limaçon des secondes 1 comprend un premier mobile non circulaire 2' sous la forme d'un mobile polygastéroïde à cinq branches et un deuxième mobile non circulaire 3' au profil conjugué sous la forme d'un mobile polygastéroïde à dix branches. Le rapport de transmission moyen entre les deux mobiles non linéaires est donc de 1 : 2, le mobile polygastéroïde mené 3' effectuant un tour complet tandis que le mobile polygastéroïde menant 2' en fait deux.

[0037] Le limaçon des secondes 1 est solidaire en rotation du mobile polygastéroïde mené 3' qui effectue un tour en dix secondes, avec un pas tous les dixièmes de seconde. Lors du chronométrage, la vitesse angulaire

du mobile polygastéroïde menant 2' est de préférence régulière, tandis que la vitesse angulaire du mobile polygastéroïde mené 3' passe par dix maximas et dix minimas à chaque tour complet. La position angulaire du limaçon des secondes 1 par rapport à la position angulaire des mobiles polygastéroïdes 2', 3' est alors choisie de sorte que le pas angulaire est à un maximum lorsqu'un saut du limaçon des secondes 1 est en regard du palpeur des secondes, et que le pas angulaire est à un minimum lorsque le milieu d'un échelon 11 du limaçon des secondes 1 se trouve en regard du palpeur des secondes.

[0038] Selon encore une autre forme d'exécution de l'invention, le mécanisme horloger est un mécanisme de répétition ou de sonnerie passante. De manière connue, une ou plusieurs cames avec un nombre d'échelons approprié sont utilisées pour déterminer les heures, les quarts d'heures et/ou les minutes à sonner à la demande et/ou au passage de l'heure dite.

[0039] Selon l'invention, une ou plusieurs cames du mécanisme de répétition ou de sonnerie passante sont entraînées par une chaîne cinématique similaire aux chaînes cinématiques décrites ci-dessus et comprenant au moins un premier mobile non-circulaire menant entraîné directement ou indirectement par un mouvement de montre, en prise avec un deuxième mobile non circulaire mené au profil conjugué à celui du premier mobile non circulaire. La ou les cames entraînées par cette chaîne cinématique sont ensuite disposées angulairement de sorte que la vitesse angulaire de la came soit maximale lorsqu'un saut de leur profil passe en regard du palpeur correspondant et que la vitesse angulaire soit minimale lorsque le milieu d'un échelon se trouve en regard du palpeur. De préférence, le nombre de maximas et minimas de la vitesse angulaire, ou du pas angulaire par tour complet de la came correspond au nombre de sauts et d'échelons que comprend le profil. De cette manière, la lecture de l'heure pour une sonnerie à la demande et/ou la précision horaire de la sonnerie peut être optimisée sans utilisation d'un mécanisme de surprise.

[0040] Selon une autre forme d'exécution, le mécanisme horloger de l'invention est un mécanisme de quantité. De manière connue, le mécanisme de quantité comprend par exemple une came à saut unique pour incrémenter l'affichage de la date et/ou une came comprenant plusieurs sauts et plusieurs échelons correspondant par exemple aux mois de l'année et/ou aux jours de la semaine.

[0041] Selon l'invention, une ou plusieurs de ces cames sont entraînées par une chaîne cinématique comprenant au moins un premier mobile non circulaire menant en prise avec un deuxième mobile non circulaire mené qui entraîne à son tour une ou plusieurs cames. La ou les cames sont de préférence disposées sur la chaîne cinématique de sorte que leur vitesse angulaire soit maximale au moment du changement de date, c'est-à-dire lorsqu'un saut de leur profil passe en regard du palpeur correspondant, par exemple un palpeur suiveur configuré pour incrémenter un affichage de quantité.

La came, par exemple une came à saut unique et échelon unique, est entraînée par le mouvement de montre par l'intermédiaire de la chaîne cinématique du mécanisme de quantité de l'invention. La came effectue par exemple un tour en vingt-quatre heures et est accélérée lorsque l'heure affichée par la pièce d'horlogerie, par exemple une montre-bracelet, approche de minuit, de sorte que le changement de l'affichage de la date se fasse le plus rapidement possible et le plus près possible de minuit.

Revendications

1. Mécanisme d'horlogerie comprenant :

- une chaîne cinématique comprenant un premier mobile (2, 2') fixé en rotation autour d'un premier axe de rotation (20, 20') et un deuxième mobile (3, 3') fixé en rotation autour d'un deuxième axe de rotation (30, 30'), le premier mobile (2, 2') étant en prise avec le deuxième mobile (3, 3') en un point de contact (4), le premier mobile (2, 2') étant configuré pour être entraîné directement ou indirectement par un organe moteur et pour entraîner directement le deuxième mobile (3, 3'),
- une came (1) pour la mesure et/ou la mémorisation d'une information horaire, la came (1) comprenant un profil à diamètre variable avec au moins un échelon (11) et au moins un saut (12), la came (1) étant directement ou indirectement entraînée par le deuxième mobile (3, 3'), et
- un palpeur pour lire l'information horaire par appui contre le profil de la came (1),

caractérisé en ce que le premier mobile (2, 2') et le deuxième mobile (3, 3') sont des mobiles non circulaires aux profils conjugués, et **en ce que** la chaîne cinématique est configurée de sorte que le rapport (R1/R2) entre une première distance (R1) mesurée entre le premier axe de rotation (20, 20') et le point de contact (4) et une deuxième distance (R2) mesurée entre le deuxième axe de rotation (30, 30') et le point de contact (4) est plus grand lorsque la au moins une marche (12) est en regard du palpeur que lorsqu'une partie du au moins un échelon (11) est en regard du palpeur.

2. Mécanisme d'horlogerie selon la revendication précédente, dans lequel la chaîne cinématique est configurée de sorte que le rapport (R1/R2) entre une première distance (R1) mesurée entre le premier axe de rotation (20, 20') et le point de contact (4) et une deuxième distance (R2) mesurée entre le deuxième axe de rotation (30, 30') et le point de contact (4) est plus grand lorsque la au moins une marche (12) est

- en regard du palpeur que lorsque le milieu du au moins un échelon (11) est en regard du palpeur.
3. Mécanisme d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le premier mobile (2, 2') et/ou le deuxième mobile (3, 3') a un profil en forme d'ellipse. 5
 4. Mécanisme d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le deuxième mobile (3, 3') et/ou le premier mobile (2, 2') a un profil en forme de polygastéroïde. 10
 5. Mécanisme d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le premier mobile (2, 2') et le deuxième mobile (3, 3') sont configurés pour que le deuxième mobile (3, 3') effectue un tour complet autour du deuxième axe de rotation (30, 30') lorsque le premier mobile (2, 2') effectue un tour complet autour du premier axe de rotation (20, 20'). 20
 6. Mécanisme d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le premier mobile (2, 2') et le deuxième mobile (3, 3') sont configurés de sorte que le deuxième mobile (3, 3') effectue un nombre entier de tours complets autour du deuxième axe de rotation (30, 30') lorsque le premier mobile (2, 2') effectue un tour complet autour du premier axe de rotation (20, 20'). 25
30
 7. Mécanisme d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le premier mobile (2, 2') et le deuxième mobile (3, 3') sont configurés de sorte que le deuxième mobile (3, 3') effectue un tour complet autour du deuxième axe de rotation (30, 30') lorsque le premier mobile (2, 2') effectue un nombre entier de tours complets autour du premier axe de rotation (20, 20'). 35
 8. Mécanisme d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la came comprend un nombre entier d'échelons (11) et le même nombre entier de sauts (12), chaque saut (12) étant séparé du prochain saut le long du profil par un échelon (11), le premier mobile et le deuxième mobile étant configurés pour que le rapport entre la première distance (R1) et la deuxième distance (R2) soit toujours plus grand lorsqu'un quelconque des sauts (12) est en regard du palpeur que lorsqu'un quelconque des échelons (11) est en regard du palpeur. 40
45
50
 9. Mécanisme d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, le mécanisme d'horlogerie étant un mécanisme de chronographe ou un mécanisme de quantième ou un mécanisme de répétition ou de sonnerie passante. 55
 10. Pièce d'horlogerie comprenant un mouvement de

montre et un mécanisme d'horlogerie selon une des revendications précédentes, le mécanisme d'horlogerie étant configuré pour être entraîné par le mouvement de montre.

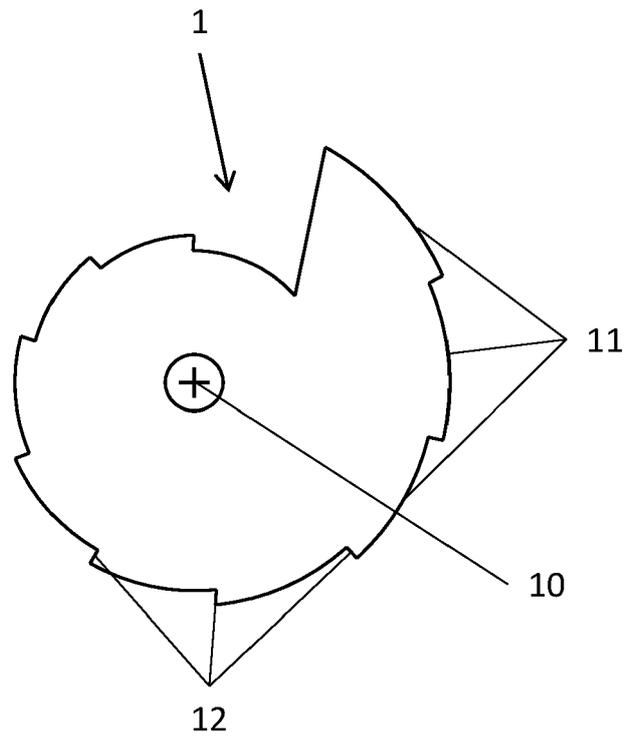


Figure 1

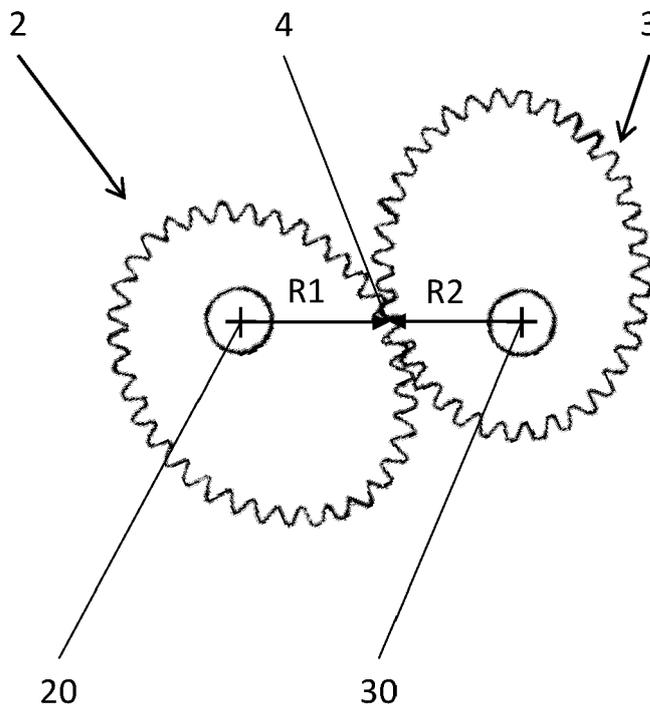


Figure 2

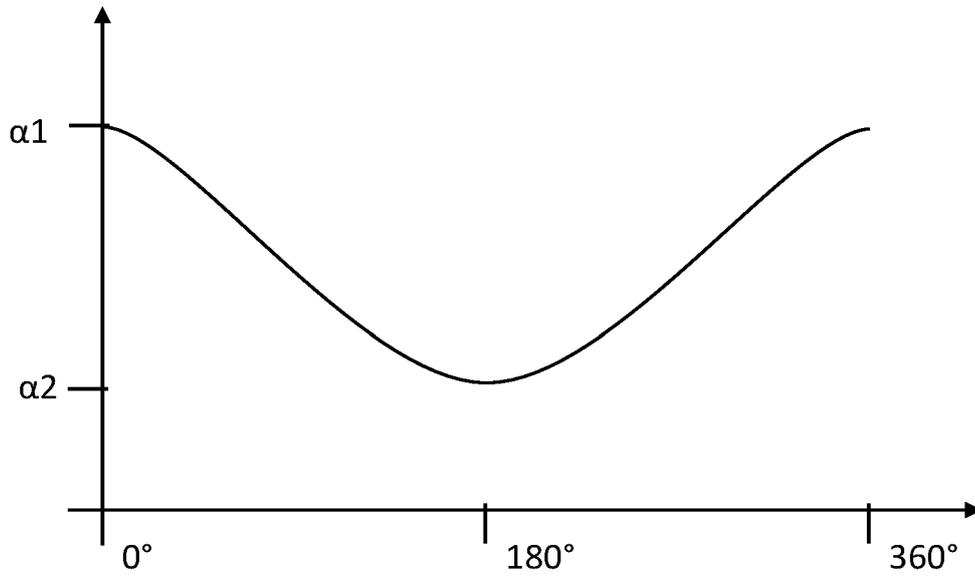


Figure 3

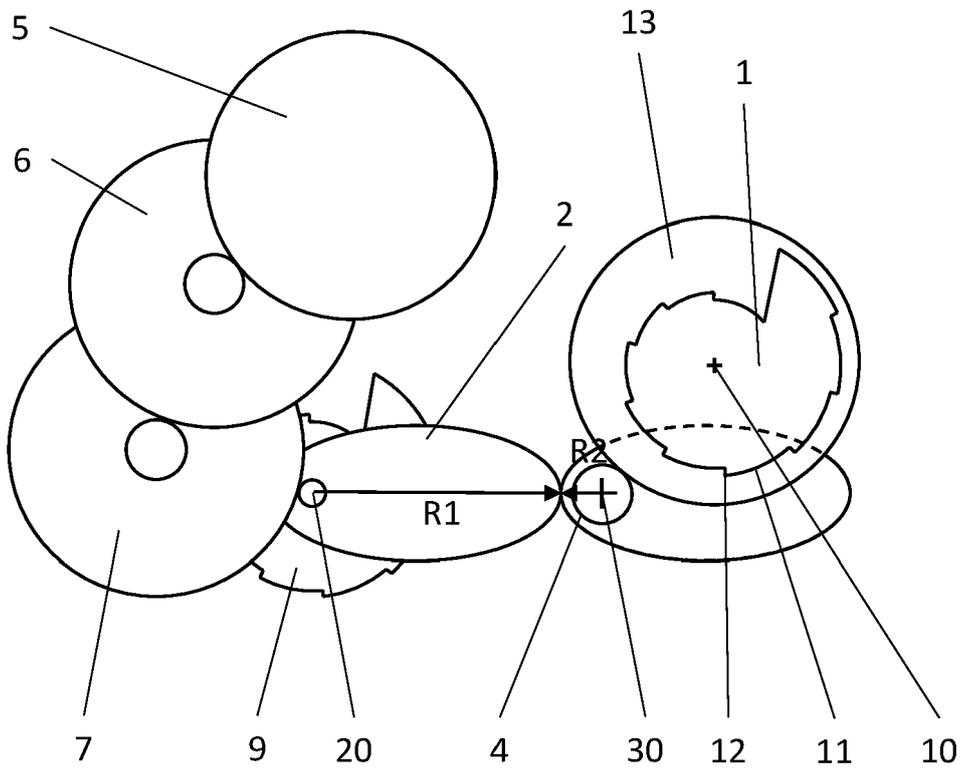


Figure 4

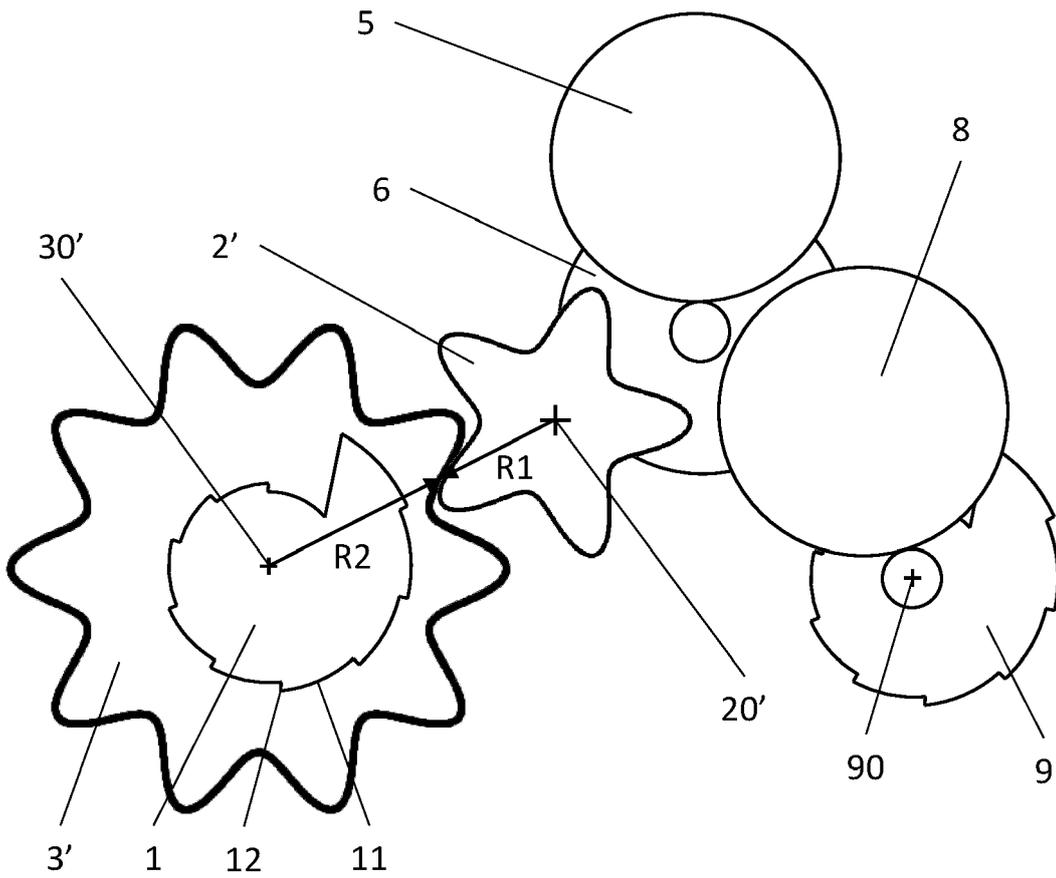


Figure 5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 22 19 1782

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)
Y	CH 90 116 A (SARTORETTI PASCAL PERE [CH]; SARTORETTI PASCAL FILS [CH]) 1 août 1921 (1921-08-01) * le document en entier * * figure 2 *	1-10	INV. G04B13/00 G04B19/08 G04B19/24 G04B21/04 G04F7/08
Y	EP 3 070 536 A1 (ETA SA MANUFACTURE HORLOGÈRE SUISSE [CH]) 21 septembre 2016 (2016-09-21) * alinéa [0003] - alinéa [0004] * * alinéa [0008] * * alinéa [0020] * * alinéa [0024] - alinéa [0026] * * figures 1, 3A-3C *	1-10	
A	US 2014/086025 A1 (GIGUET DENIS [FR]) 27 mars 2014 (2014-03-27) * alinéa [0026] - alinéa [0027] * * alinéa [0032] * * figures 4, 7 *	1-10	
A	US 4 671 670 A (KROENER WOLFGANG [DE]) 9 juin 1987 (1987-06-09) * colonne 1, lignes 8-32 * * colonne 1, ligne 51 - colonne 2, ligne 10 * * colonne 2, lignes 55-63 *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04B G04F
A	CH 713 209 B1 (RICHEMONT INT SA [CH]) 31 août 2020 (2020-08-31) * alinéa [0014] - alinéa [0015] * * alinéa [0027] *	1-10	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 27 janvier 2023	Examineur Marzocchi, Olaf
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 22 19 1782

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.

27-01-2023

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 90116	A	01-08-1921	AUCUN	

EP 3070536	A1	21-09-2016	CN 105988355 A	05-10-2016
			CN 205827083 U	21-12-2016
			EP 3070536 A1	21-09-2016
			JP 6205447 B2	27-09-2017
			JP 2016176941 A	06-10-2016
			US 2016274542 A1	22-09-2016

US 2014086025	A1	27-03-2014	CH 704602 A2	14-09-2012
			CN 103748521 A	23-04-2014
			EP 2686741 A2	22-01-2014
			HK 1197302 A1	09-01-2015
			JP 5710794 B2	30-04-2015
			JP 2014508307 A	03-04-2014
			US 2014086025 A1	27-03-2014
			WO 2012123806 A2	20-09-2012

US 4671670	A	09-06-1987	DE 3527125 C1	12-03-1987
			EP 0211285 A2	25-02-1987
			US 4671670 A	09-06-1987

CH 713209	B1	31-08-2020	AUCUN	

EPO FORM P0460

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