



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43)

Date de publication:
21.02.2024 Bulletin 2024/08

(51)

Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 19/253^(2006.01)

(21)

Numéro de dépôt: 22190621.7

(52)

Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 19/2536

(22)

Date de dépôt: 16.08.2022

(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: **Manufacture d'Horlogerie Audemars
Piguet SA**
1348 Le Brassus (CH)

(72)

Inventeur: **Guillaume, Xavier**
2400 Le Locle (CH)

(74)

Mandataire: **P&TS SA (AG, Ltd.)**
Avenue J.-J. Rousseau 4
P.O. Box 2848
2001 Neuchâtel (CH)

(54)

MÉCANISME DE QUANTIÈME PERPÉTUEL À CAMES CONCENTRIQUES

(57)

La présente invention concerne un mécanisme de quantième perpétuel pour mouvement horloger, comprenant un ensemble à cames concentriques (20) avec une came des mois (22) et une came des années (30). Le mécanisme comprend en outre une bascule (50) comportant un palpeur (52) agencé pour coopérer avec l'ensemble à cames concentriques (20), ainsi qu'une étoile (70). Cette étoile (70) est agencée pour être actionnée quotidiennement directement ou indirectement par la bascule (50) et pour être en outre actionnée le dernier

jour des mois de moins de 31 jours, en fonction de la position angulaire de la came des mois (22) et de la came des années (30) afin d'effectuer un rattrapage jusqu'au 1^{er} du mois suivant. La came des mois (22) comporte une ouverture radiale (27) afin que le palpeur (52) de la bascule (50) puisse coopérer avec l'une ou l'autre de la came des mois (22) et de la came des années (30) en fonction de la position angulaire de la came des mois (22).

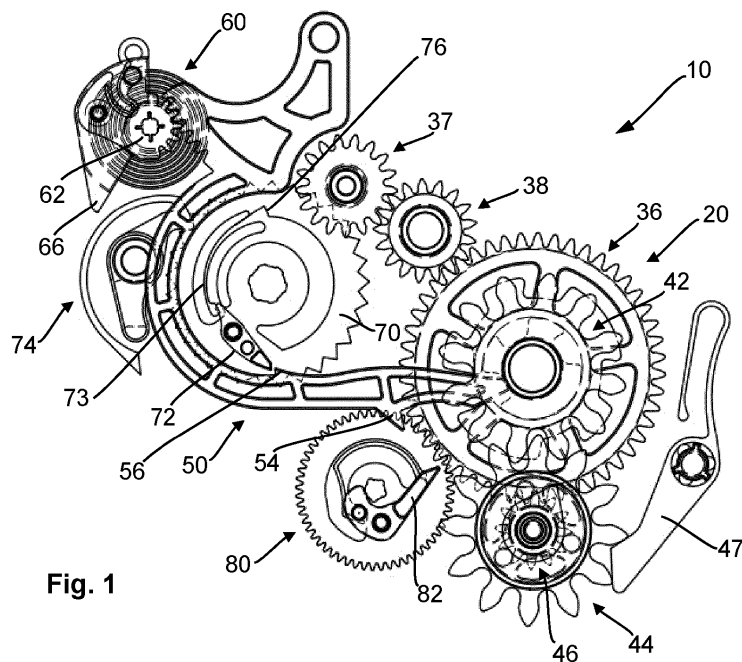


Fig. 1

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un mécanisme de quantième perpétuel, pour mouvement horloger, comportant une came des mois et une came des années imbriquée dans la came des mois de manière concentrique. L'invention concerne également une pièce d'horlogerie, en particulier une montre-bracelet, comportant un mouvement horloger équipé du mécanisme de quantième perpétuel à cames concentriques.

Etat de la technique

[0002] Il existe différents mécanismes pour indiquer une information relative à la date. Ces mécanismes sont de construction relativement simple pour l'affichage de la date sans correction, de type à quantième annuel capable de gérer le passage des mois à 30 et 31 jours au 1^{er} du mois suivant, et du type à quantième perpétuel qui comporte une mémoire mécanique, pour ainsi dire, permettant non seulement de gérer le passage des mois à 30 et 31 jours au 1^{er} du mois suivant, mais aussi le passage de la fin du mois de février au 1^{er} mars en prenant en compte les années bissextiles.

[0003] Les mécanismes à quantième perpétuel ont par conséquent le plus souvent une construction complexe et encombrante, ce qui peut avoir un impact non-négligeable sur la taille de la boîte de montre incorporant un mouvement horloger équipé d'un tel mécanisme.

[0004] A titre d'exemple, EP3026504 divulgue un mécanisme de quantième perpétuel basé sur une came de 48 comprenant 48 encoches qui sont chacune associée à un mois sur une période de quatre années consécutives. Ce mécanisme comporte en outre une bascule comportant une queue de palpation destinée à coopérer avec ces 48 encoches.

[0005] EP3734373 divulgue un autre exemple de mécanisme de quantième perpétuel. Celui-ci comporte une came des mois présentant une découpe circulaire excentrée dans laquelle une came des années est agencée. Une grande bascule est agencée pour venir en contact du profil de l'une ou l'autre de la came des mois et des années en fonction de la position angulaire respective de chaque came. La came des années étant excentrée par rapport à la came des mois, le mécanisme de quantième perpétuel comporte un système d'entraînement capable non-seulement d'actionner la came des années en rotation autour de son axe à raison d'un tour tous les quatre ans mais aussi d'entraîner la came des années ensemble avec la came des mois autour du centre de celle-ci à raison d'un tour par année.

[0006] Ce mécanisme comporte un système d'entraînement qui a par conséquent le désavantage d'être relativement complexe afin d'imprimer deux mouvements distincts à la came des années.

[0007] Un but de la présente invention est par consé-

quent de proposer un mécanisme de quantième perpétuel au moins exempt des limitations susvisées.

[0008] Plus particulièrement, un but de la présente invention est de proposer un mécanisme de quantième perpétuel compact.

[0009] Un autre but de la présente invention est de proposer un mécanisme de quantième perpétuel de construction plus simple, plus robuste et par conséquent plus fiable.

[0010] Un but additionnel de la présente invention est de proposer un mécanisme de quantième perpétuel comportant un système d'entraînement des cames des mois et des années qui est simplifié par rapport aux mécanismes susvisés.

Bref résumé de l'invention

[0011] Ces buts sont atteints notamment par un mécanisme de quantième perpétuel pour mouvement horloger, comprenant un ensemble à cames concentriques. Cet ensemble comporte une came des mois agencée pour être entraînée à raison d'un tour par an, et une came des années agencée pour être entraînée à raison d'un tour tous les quatre ans. La came des mois comprend un logement central dans lequel est positionnée la came des années. Le mécanisme comprend en outre une bascule comportant un palpeur agencé pour coopérer avec l'ensemble à cames concentriques, ainsi qu'une étoile. Cette étoile est agencée pour être actionnée quotidiennement directement ou indirectement par la bascule et pour être en outre actionnée le dernier jour des mois de moins de 31 jours, en fonction de la position angulaire de la came des mois et de la came des années afin d'effectuer un rattrapage jusqu'à atteindre un état correspondant au 1^{er} quantième du mois suivant. La came des mois comporte une ouverture radiale afin que le palpeur de la bascule puisse coopérer avec l'une ou l'autre de la came des mois et de la came des années en fonction de la position angulaire de la came des mois.

[0012] Selon une forme de réalisation, l'épaisseur de l'une de la came des mois et de la came des années fait au moins la moitié de l'épaisseur de l'autre de la came des mois et de la came des années.

[0013] Selon une forme de réalisation, au moins 3/5, de préférence au moins 4/5 de l'épaisseur de l'une de la came des mois et de la came des années est au niveau de l'épaisseur de l'autre de la came des mois et de la came des années.

[0014] Selon une forme de réalisation, la face supérieure de la came des mois est sensiblement coplanaire avec la face supérieure de la came des années.

[0015] Selon une forme de réalisation, la face inférieure de la came des mois est sensiblement coplanaire avec la face inférieure de la came des années.

[0016] Selon une forme de réalisation, le logement central de la came des mois comporte une paroi cylindrique agencée contre au moins une partie du profil de la came des années afin que la came des années puisse

guider en rotation la came des mois.

[0017] Selon une forme de réalisation, la came des années est solidaire d'une grande roue en prise avec au moins une roue agencée pour être entraînée une fois par mois par l'étoile. La came des mois est agencée pour être entraînée par un train d'engrenage comportant une première roue solidaire de la came des mois et montée de manière coaxiale à celle-ci, une seconde roue en prise avec la première roue et un renvoi solidaire de la seconde roue et en prise avec la denture de la grande roue.

[0018] Selon une forme de réalisation, le palpeur de la bascule est agencé entre la première roue et la grande roue.

[0019] Selon une forme de réalisation, la première roue et la came des mois forment ensemble une seule pièce.

[0020] Selon une forme de réalisation, la grande roue et la came des années forment ensemble une seule pièce.

[0021] Selon une forme de réalisation, le profil de la came des années comporte trois encoches radiales correspondant aux secteurs du mois de février des années non-bissextiles de la came.

[0022] Selon une forme de réalisation, le mécanisme comporte en outre une roue de 24H agencée pour être entraînée à raison d'un tour en 24 heures et un doigt de 24H solidaire de la roue de 24H. La bascule comporte quant à elle un premier bec agencé pour coopérer avec un doigt de 24H et un second bec agencé pour actionner en rotation l'étoile de 31, typiquement solidaire des indications des jours du mois.

[0023] Selon une forme de réalisation, le mécanisme comporte en outre une roue et un doigt solidaire de la roue. La bascule comporte un râteau en prise avec la roue afin d'engager le doigt avec l'étoile de 31 à chaque fois que la bascule est actionnée par le doigt de 24H. Par ce biais, l'étoile de 31 peut être actionnée en rotation d'un pas par jour.

[0024] D'autres aspects de l'invention portent d'une part sur un mouvement horloger équipé du mécanisme de quantième à cames concentriques selon l'invention, et d'autre part sur une pièce d'horlogerie, en particulier une montre-bracelet, comportant un mouvement horloger équipé du mécanisme de quantième à cames concentriques selon l'invention.

Breve description des figures

[0025] Des exemples de mise en oeuvre de l'invention sont indiqués dans la description illustrée par les figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 illustre une vue de dessus d'un mécanisme de quantième perpétuel à cames concentriques selon une forme de réalisation ;
- la figure 2 illustre une vue de dessus d'une bascule agencée pour coopérer avec un ensemble à cames concentriques du mécanisme de la figure 1 ;

- la figure 3 illustre une vue en coupe de l'ensemble à cames concentriques et du palpeur de la figure 2 ;

- la figure 4 illustre une vue en éclaté de l'ensemble à cames concentriques de la figure 2 ;

- la figure 5 illustre une vue en perspective de dessous de la came des mois ;

- la figure 6 illustre une vue de dessous de la came des mois de la figure 5 ;

- la figure 7 illustre une vue de dessus de la grande roue et de la came des années de l'ensemble à cames concentriques de la figure 4 ;

- les figures 1 et 8a à 8d illustrent des vues de dessus d'un exemple d'une séquence opérationnelle du mécanisme de quantième perpétuel de la figure 1 lors du passage du dernier jour du mois de février au premier jour du mois de mars au cours d'une année non-bissextile ;

- les figures 9a et 9b illustrent des vues de dessus d'un exemple d'une séquence opérationnelle du mécanisme de quantième perpétuel de la figure 1 lors du passage du dernier jour du mois de février au premier jour du mois de mars au cours d'une année bissextile, et

- les figures 10a à 10d illustrent des vues de dessus d'un exemple d'une séquence opérationnelle du mécanisme de quantième perpétuel de la figure 1 lors du passage du 30^{ème} jour du mois d'avril au premier jour du mois de mai.

Exemples de modes de réalisation de l'invention

[0026] Selon une forme préférentielle et en référence notamment aux figures 1 à 7, le mécanisme de quantième perpétuel 10 comporte un ensemble à cames concentriques 20 et une bascule 50 agencée pour coopérer avec l'ensemble à cames concentriques 20 et pour actionner une étoile de 31 - 70 en fonction de l'information donnée par l'ensemble à cames concentriques 20. Cet ensemble 20 comporte une came des mois 22, communément appelée came de 12, et une came des années 30 qui sont montées de manière coaxiale.

[0027] La came des mois 22 comprend à cette fin un logement central 28 défini par une paroi cylindrique 28a et une ouverture radiale 27 s'étendant du bord du profil de came et débouchant dans le logement central 28 comme illustré en particulier par les figures 5 et 6. La came des années 30 est agencée à l'intérieur du logement central 28 de la came des mois. De préférence, ce logement central 28 consiste en une ouverture traversante ménagée dans la came des mois 22. De préférence encore, cette ouverture est essentiellement de forme circulaire

et permettrait le passage de la came des années 30 à travers la came des mois 22.

[0028] Selon les figures 6 et 7, la came des mois comporte quatre secteurs 25a correspondant aux mois à 30 jours de l'année, et sept secteurs 25b correspondant aux mois à 31 jours de l'année, dont deux paires de secteurs, correspondants aux paires des mois juillet-août et décembre-janvier, sont chacune formées de secteurs 25b contigus. Les secteurs 25a et 25b, ainsi que l'ouverture radiale 27 représentant le mois de février, sont successivement agencés de manière à représenter, dans l'ordre chronologique, les différents mois de l'année.

[0029] Ainsi, l'ouverture radiale 27 est bordée de deux secteurs 25b correspondant aux mois de janvier et de mars. Les secteurs 25a et 25b sont typiquement des secteurs circulaires dont les bords distaux définissent des arcs de cercles de même centre. Comme décrit en détail ci-après, l'ouverture radiale 27 permet à la bascule 50 de prélever l'information sur la came des années afin d'effectuer sur l'étoile 70 un rattrapage à la fin du mois de février en fonction de s'il s'agit d'une année non-bissextile ou d'une année bissextile.

[0030] En référence à la figure 7, le profil de la came des années 30 comporte trois encoches radiales 34a espacées les unes par rapport aux autres de 90°. Ces trois encoches permettent de corriger l'affichage de la date à la fin du mois de février d'une année non-bissextile. Le profil de la came des années 30 comporte en outre un secteur 34b s'étendant entre deux encoches radiales 34a qui sont sensiblement diamétralement opposées. Le secteur 34b permet de corriger l'affichage de la date à la fin du mois de février d'une année bissextile.

[0031] De préférence, les faces supérieures et inférieures des comes des mois 22 et des années 30 sont planes et perpendiculaires à l'axe de rotation commun de ces comes. En se référant à la figure 3, la face supérieure 23a de la came des mois 22 est sensiblement coplanaire à la face supérieure 32a de la came des années 30, c'est-à-dire que le décalage entre les faces supérieures respectives des deux comes n'excède pas 20%, de préférence 10%, de l'épaisseur de l'une des comes. Il en va de même pour les faces inférieures respectives 23b, 32b de la came des mois 22 et de la came des années 30. Il en résulte que la came des années 30 est de préférence intégralement imbriquée dans la came des mois 22 avec le profil de came de diamètre constant se trouvant contre la paroi cylindrique 28a du logement central 28 pour que la came des mois puisse être ainsi guidée en rotation par la came des années.

[0032] L'épaisseur de la came des mois peut toutefois être sensiblement différente de l'épaisseur de la came des années selon des variantes d'exécution non-illustrées. L'épaisseur de la came des mois 22 peut être bien inférieure à l'épaisseur de la came des années 30 et représenter par exemple la moitié de l'épaisseur de la came des années. L'inverse est également possible, c'est-à-dire que l'épaisseur de la came des années 30 peut être bien inférieure à l'épaisseur de la came des mois 22 et

représenter par exemple la moitié de l'épaisseur de cette dernière.

[0033] De manière avantageuse, la paroi cylindrique 28a définissant le logement central 28 de la came des mois 22 est agencée contre le profil de came de diamètre constant de la came des années 30. De préférence, cet agencement est établi avec un jeu juste suffisant pour que l'une des comes 22, 30 n'entraîne pas l'autre par frottement. La came des années peut ainsi être entraînée en rotation à raison d'un tour tous les quatre ans tout en guidant la rotation de la came des mois 22 autour de son profil à raison d'un tour par année. La came des mois 22 et la came des années 30 demeurent donc dissociées et tournent à des vitesses différentes.

[0034] En référence notamment à la figure 4, la came des années 30 est solidaire d'une grande roue 36. Celle-ci est typiquement en prise avec un train de rouages comportant de préférence une première et une seconde roue 37, 38 telles qu'illustrées à la figure 1. La première roue 37 est agencée pour être entraînée une fois par mois au passage d'un doigt d'entraînement 76 solidaire de l'étoile 70. Celle-ci est solidaire d'un affichage (non-représenté) comportant les chiffres de 1 à 31 afin de les faire défiler successivement par exemple au travers d'un guichet d'un cadran. Le train de rouages 37, 38 permet d'entraîner la grande roue 36 d'un tour complet tous les quatre ans afin d'entraîner la came des années 30 pour que celle-ci effectue également un tour complet tous les quatre ans.

[0035] La grande roue 36 et la came des années 30 sont réalisées en une seule pièce mais pourraient tout aussi bien être réalisées séparément et fixées l'une contre l'autre. La came des mois 22 est quant à elle agencée pour être entraînée par un train d'engrenages comportant une première roue 42 solidaire de la came des mois 22 et montée de manière coaxiale à celle-ci, une seconde roue 44 en prise avec la première roue 42 et un renvoi 46 solidaire de la seconde roue 44 et en prise avec la denture de la grande roue 36. A l'instar de la grande roue 36 et de la came des années 30, la came des mois 22 et la première roue 42 sont réalisées en une seule pièce mais pourraient tout aussi bien être réalisées séparément et fixées l'une contre l'autre.

[0036] Selon la figure 1, la seconde roue 44 comporte douze dents et coopère avec un sautoir 47 afin d'entraîner la came des mois 22 par la seconde roue 44 en rotation à raison d'un saut de 30° (un douzième de tour) tous les mois, le sautoir 47 permettant de terminer le saut. Le mécanisme de quantième perpétuel 10 comporte en outre une roue de 24H 80 agencée pour être entraînée à raison d'un tour par jour. Un doigt de 24H 82 est fixé sur la roue de 24H 80 pour actionner la bascule 50 qui à son tour actionne en rotation la roue 62 en prise avec un râteau 58 solidaire de la bascule 50 afin d'actionner en rotation l'étoile 70 par l'intermédiaire du doigt 66 solidaire de la roue 62 pour que l'étoile 70 effectue un saut chaque jour. Par ailleurs, le cas échéant un rattrapage à la fin du mois est réalisé en fonction de la po-

sition angulaire de la came des mois 22 et de la came des années 30.

[0037] En référence à la figure 2, la bascule 50 comporte à cet effet un palpeur 52 agencé pour coopérer avec le profil de l'une ou l'autre de la came des mois et de la came des années en fonction de la position angulaire respective de chaque came. En particulier, le palpeur 52 est agencé pour prendre appui contre le profil de l'une des came précitées. Etant situés à des distances radiales différentes du centre de rotation commun des came 22 et 30, ces différents profils permettent de faire varier l'amplitude du mouvement de la bascule 50, lorsque ce dernier est actionné par le doigt de 24H 82.

[0038] Le palpeur 52 est agencé entre la première roue 42 et la grande roue 36 comme illustré à la figure 3. Selon cette illustration, l'ouverture radiale 27 de la came des mois 22 est positionnée en regard du palpeur 52 afin que le palpeur puisse être introduit dans cette ouverture pour venir au contact du profil de la came des années 30 de manière à pouvoir réaliser la correction nécessaire à la fin du mois de février en tenant compte des années bissextiles.

[0039] La bascule 50 comporte en outre un premier bec 54 positionné sur la trajectoire du doigt de 24H 82 ainsi qu'un second bec 56 agencé pour actionner l'étoile 70 par l'intermédiaire d'un doigt de rattrapage 72 solidaire de l'étoile 70, laquelle coopère avec un sautoir 74 tel que représenté à la figure 1. On relèvera que le doigt de rattrapage 72 est monté sur une lame ressort 73 agencée pour fléchir sous l'action du second bec 56 de la bascule 50 contre le doigt de rattrapage 72 afin que la bascule 50 ne soit pas bloquée par ce doigt lorsque le palpeur 52 retombe contre l'ensemble à came concentriques 20.

[0040] Un ressort de bascule 60, ayant par exemple la forme d'un spiral, est fixé à la roue 62 afin de contraindre celle-ci dans la position angulaire illustrée à la figure 1. Cet agencement, comprenant notamment le râtelier 58, la roue 62 et le ressort de bascule 60, permet de contraindre le palpeur 52 de la bascule 50 contre le profil de l'une ou l'autre de la came des mois 22 et de la came des années 30 lorsque la bascule est au repos. Un doigt 66 est solidaire de la roue 62 afin de pouvoir actionner chaque jour l'étoile 70 d'un saut, à savoir d'un pas. On relèvera que la figure 1 illustre l'état du mécanisme au 28^{ème} jour du mois de février d'une année non-bissextile.

[0041] Le doigt de rattrapage 72 étant solidaire de l'étoile 70, il effectue par conséquent une rotation tous les mois. Ce doigt est dégagé de la trajectoire du second bec 56 de la bascule 50 tout au long du mois afin que celle-ci actionne chaque jour l'étoile 70 uniquement par l'intermédiaire du doigt 66 assurant ainsi le passage d'une indication d'un jour à une indication du jour suivant. A la fin de chaque mois de moins de 31 jours, le doigt de rattrapage 72 vient se positionner sur la trajectoire du second bec 56 de la bascule 50 comme illustré notamment à la figure 1.

[0042] Lorsque le doigt de 24H actionne à nouveau la bascule 50, celle-ci entrainera l'étoile 70 par l'action du

second bec 56 sur le doigt de rattrapage 72 en fonction de l'amplitude du déplacement de la bascule 50, directement liée à la position angulaire de chacune des came des mois et des années 22, 30, afin que l'étoile 70 puisse effectuer un ou plusieurs sauts additionnels pour réaliser un rattrapage dans la nuit du dernier jour d'un mois de moins de 31 jours au premier jour d'un mois suivant.

[0043] L'utilisation d'une came des années imbriquée dans une came des mois à la place d'une came de 48 conventionnelle permet avantageusement d'avoir un palpeur de dimensions plus importantes et par conséquent plus robuste. Cela permet de réaliser un mécanisme de quantième perpétuel plus fiable et moins sensible aux défauts d'usinage. Le montage et le réglage du mécanisme s'en trouve par ailleurs facilité.

[0044] Le fonctionnement du mécanisme de quantième perpétuel 10 va à présent être décrit en références aux figures 1 et 8a à 10d.

[0045] Les figures 1 et 8a à 8d représentent une séquence opérationnelle à la fin du mois de février d'une année non-bissextile. Comme évoqué plus haut, la figure 1 illustre l'état du mécanisme au 28^{ème} jour du mois de février d'une année non-bissextile. A cet instant, les bords latéraux d'une portion du palpeur 52 se retrouvent contre les bords de l'ouverture radiale 27 de la came des mois. La partie distale du palpeur 52 se retrouve quant à elle à l'intérieur de l'une des encoches 34a de la came de années 30 (figure 7).

[0046] La figure 8a illustre le mécanisme lorsque le doigt de 24H 82 vient en contact du premier bec 54 de la bascule 50 et exerce sur ce dernier une poussée afin de dégager le palpeur 52 de l'encoche radiale 34a de la came des années. Le second bec 56 de la bascule 50 exerce à son tour une poussée sur le doigt de rattrapage 72 de l'étoile de 31, ce qui initie la rotation de celle-ci.

[0047] Le déplacement du second bec 56, illustré entre les représentations des figures 8a et 8b permet d'actionner en rotation l'étoile 70, par l'intermédiaire du doigt de rattrapage 72, afin que celle-ci effectue trois sauts successifs. L'amplitude du déplacement de la bascule 50 est par conséquent maximale au cours de cette période. Au cours du déplacement de la bascule 50, le râtelier de celle-ci actionne en rotation la roue 62, laquelle pivote progressivement le doigt 66 jusqu'à ce que celui-ci actionne l'étoile 70 d'un pas comme représenté aux figures 8c et 8d. Ainsi, dans la nuit du 28 février au 1^{er} mars d'une année non-bissextile, le second bec 56 de la bascule 50 actionne l'étoile 70 afin que celle-ci effectue trois sauts successifs, puis le doigt 66 actionne l'étoile afin que celle-ci effectue un saut additionnel.

[0048] On relèvera en se référant à la figure 8c que l'actionnement de l'étoile 70 à la fin de ce mois permet d'entraîner la première roue 37 par l'intermédiaire du doigt d'entraînement 76. La première roue actionne, par l'intermédiaire de la seconde 38, la grande roue 36 afin que celle-ci effectue une rotation d'un quarante-huitième de tour. Cette rotation permet d'entraîner la came des années 30 d'un quarante-huitième de tour également et

la came des mois 22 d'un douzième de tour par l'intermédiaire du train d'engrenages comportant les première et seconde roue 42, 44 et le renvoi 46. Un secteur 25b de la came des mois correspondant à un mois de 31 jours, en l'occurrence le mois de mars se trouve ainsi sur la trajectoire du palpeur 52 de la bascule comme on peut le voir sur la figure 8d. Une fois que le doigt de 24H 82 est dégagé du premier bec 54 de la bascule, le palpeur 52 est ramené contre le secteur 25b sous l'action du ressort spiral 60.

[0049] A compter du 1^{er} mars, le doigt de rattrapage 72 est dégagé de la trajectoire du bec 56 de la bascule 50 tout au long du mois afin que celle-ci actionne chaque jour l'étoile 70 uniquement par l'intermédiaire du doigt 66 assurant ainsi le passage d'une indication d'un jour à une indication du jour suivant. Le contact du palpeur 52 de la bascule contre le secteur 25b de la came des mois permet de positionner la bascule 50 pour que le second bec 56 soit dégagé de la trajectoire du doigt de rattrapage 72, en particulier en fin de mois lors de son passage au cours de la période 30-31 mars. Aucune correction n'est ainsi effectuée pour ce mois. Il en va de même pour tous les mois qui, comme le mois de mars, comportent 31 jours.

[0050] Les figures 9a et 9b illustrent une séquence opérationnelle à la fin du mois de février d'une année bissextile. La figure 9a représente le mécanisme au 29^{ème} jour. Le palpeur 52 de la bascule 50 est agencé à cet instant contre un secteur 34b du profil de la came des années. Dans la nuit du 29 au 1^{er} mars, le doigt de 24H 82 exerce une poussée sur le premier bec 54 de la bascule 50, entraînant cette dernière jusqu'à ce que le second bec 56 exerce à son tour une poussée sur le doigt de rattrapage 72 de l'étoile 70 (figure 9b) pour que celle-ci effectue deux sauts successifs. Puis le doigt 66 actionne l'étoile 70 selon la description ci-dessus, laquelle effectue un saut additionnel afin de réaliser le passage de l'indication du 29 à l'indication du 1^{er} mars.

[0051] Les figures 10a à 10d représentent une séquence opérationnelle à la fin du mois d'avril. La figure 10a représente le mécanisme au 30^{ème} jour du mois d'avril. Le palpeur 52 de la bascule 50 est agencé à cet instant contre un secteur 25a du profil de la came des mois. Le doigt de 24H 82 exerce une poussée sur le premier bec 54 de la bascule 50 selon la figure 10b puis le second bec 56 de celle-ci entraîne l'étoile 70 par l'intermédiaire du doigt de rattrapage 72 selon la figure 10c afin que l'étoile effectue un saut suivi d'un saut additionnel sous l'action du doigt 66 qui est pivoté grâce à l'action du râtelier de la bascule sur la roue 62.

[0052] On relèvera selon la figure 10b que l'actionnement de l'étoile 70 à la fin de ce mois permet d'entraîner la première roue 37 par l'intermédiaire du doigt d'entraînement 76. Le train de rouages 37, 38 reliant l'étoile 70 à la grande roue 36, ainsi que le train d'engrenages 44, 46 reliant la grande roue 36 à la première roue 42, telle que décrit précédemment, permettent d'entraîner la came des mois d'un douzième de tour. Un secteur 25b de

la came des mois correspondant à un mois de 31 jours, en l'occurrence le mois de mai se retrouve ainsi sur la trajectoire du palpeur 52 de la bascule.

[0053] Selon la figure 10d, une fois que le doigt de 24H 82 est dégagé du premier bec 54 de la bascule, le palpeur 52 est amené contre le secteur 25b sous l'action du ressort spiral 60.

[0054] Le fonctionnement de la séquence décrit ci-dessus en référence au mois d'avril demeure identique pour les autres mois de l'année qui, comme le mois d'avril, comportent également 30 jours.

[0055] Diverses modifications peuvent être apportées au mécanisme de quantième qui vient d'être décrit sans s'écarter de l'invention telle que définie par les revendications. Par exemple, la bascule 50 pourrait être conformée pour actionner chaque jour directement l'étoile de 31 afin que celle-ci puisse notamment effectuer un saut unique indépendamment de l'amplitude de déplacement de la bascule, ce qui permettrait par exemple de se passer du doigt 66. Selon une autre variante, la bascule pourrait être remplacée par une grande bascule conventionnelle comportant un grand cliquet coopérant avec une came de 31 solidaire de l'étoile de 31 à la place du doigt de rattrapage.

Liste de référence

[0056] Mécanisme de quantième perpétuel 10

Ensemble à cames concentriques 20

Came des mois 22

Face supérieure 23a
Face inférieure 23b
Secteurs des mois à 30 jours 25a
Secteurs des mois à 31 jours 25b
Ouverture radiale 27
Logement central 28
Paroi cylindrique 28a

Came des années 30

Face supérieure 32a
Face inférieure 32b
Encoches radiales 34a
Secteur 34b

Grande roue 36

Train d'engrenages

Première et seconde roues 42, 44
Renvoi 46

Sautoir 47
Train de rouages
Première et seconde roue 37, 38

Bascule 50

Palpeur 52
Premier bec 54
Second bec 56
Râteau 58

Ressort de bascule 60 (e.g. spiral)

Roue 62
Doigt 66
Etoile de 31 - 70

Doigt de rattrapage 72
Lame ressort 73
Sautoir 74
Doigt d'entraînement 76

Roue de 24H 80
Doigt de 24H 82

Revendications

1. Mécanisme de quantième perpétuel (10) pour mouvement horloger, comportant :

un ensemble à cames concentriques (20) comportant une came des mois (22), laquelle comprend un logement central (28) et est agencée pour être entraînée à raison d'un tour par an, et une came des années (30), laquelle est positionnée dans le logement central (28) de la came des mois (22) et est agencée pour être entraînée à raison d'un tour tous les quatre ans, une bascule (50) comportant un palpeur (52) agencé pour coopérer avec l'ensemble à cames concentriques (20), et une étoile (70) agencée pour être actionnée quotidiennement directement ou indirectement par la bascule (50) et pour être en outre actionnée le dernier jour des mois de moins de 31 jours, en fonction de la position angulaire de la came des mois (22) et de la came des années (30) afin d'effectuer un rattrapage, dans lequel la came des mois (22) comporte une ouverture radiale (27) afin que le palpeur (52) de la bascule (50) puisse coopérer avec l'une ou l'autre de la came des mois (22) et de la came des années (30) en fonction de la position angulaire de la came des mois (22).

2. Mécanisme (10) selon la revendication 1, dans lequel l'épaisseur de l'une de la came des mois (22) et de la came des années (30) fait au moins la moitié de l'épaisseur de l'autre de la came des mois (22) et de la came des années (30).

3. Mécanisme (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins 3/5, de préférence au moins 4/5 de l'épaisseur de l'une de la came des mois (22) et de la came des années (30) est au niveau de l'épaisseur de l'autre de la came des mois (22) et de la came des années (30).

4. Mécanisme (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la face supérieure (23a) de la came des mois (22) est sensiblement coplanaire avec la face supérieure (32a) de la came des années (30).

5. Mécanisme (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la face inférieure (23b) de la came des mois (22) est sensiblement coplanaire avec la face inférieure (32b) de la came des années (30).

6. Mécanisme (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le logement central (28) de la came des mois (22) comporte une paroi cylindrique (28a) agencée contre au moins une partie du profil de la came des années (30) afin que ladite came des années puisse guider en rotation la came des mois.

7. Mécanisme (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la came des années (30) est solidaire d'une grande roue (36) en prise avec au moins une roue (37, 38) agencée pour être entraînée une fois par mois par l'étoile (70), et dans lequel la came des mois (30) est agencée pour être entraînée par un train d'engrenage comportant une première roue (42) solidaire de la came des mois (12) et montée de manière coaxiale à celle-ci, une seconde roue (44) engrenant avec la première roue (42) et un renvoi (46) solidaire de la seconde roue (44) et en prise avec la denture de la grande roue (36).

8. Mécanisme (10) selon la revendication précédente, dans lequel le palpeur (52) de la bascule (50) est agencé entre la première roue (42) et la grande roue (36).

9. Mécanisme selon la revendication 7 ou 8, dans lequel la première roue (42) et la came des mois (22) forment ensemble une seule pièce.

10. Mécanisme selon l'une des revendications 7 à 9, dans lequel la grande roue (36) et la came des années (30) forment ensemble une seule pièce.

11. Mécanisme (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le profil de la came des années (30) comporte trois encoches radiales (34a) correspondant aux secteurs des années non-bissextils de la came.

12. Mécanisme (10) selon l'une des revendications précédentes, comportant en outre une roue de 24H (80) agencée pour être entraînée à raison d'un tour en 24H et un doigt de 24H (82) solidaire de la roue de 24H (80), la bascule (50) comportant un premier bec (54) agencé pour coopérer avec le doigt de 24H (82) et un second bec (56) agencé pour actionner en rotation l'étoile (70) par l'intermédiaire d'un doigt de rattrapage (72) solidaire de ladite étoile.
13. Mécanisme (10) selon la revendication précédente, comportant en outre une roue (62) et un doigt (66) solidaire de la roue (62), la bascule (50) comportant un râteau (58) en prise avec la roue (62) afin d'engager le doigt (66) avec ladite étoile (70) à chaque fois que la bascule est actionnée par le doigt de 24H (80).
14. Mouvement horloger comportant le mécanisme selon l'une des revendications précédentes.
15. Pièce d'horlogerie, notamment une montre-bracelet, comportant le mouvement horloger selon la revendication précédente.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

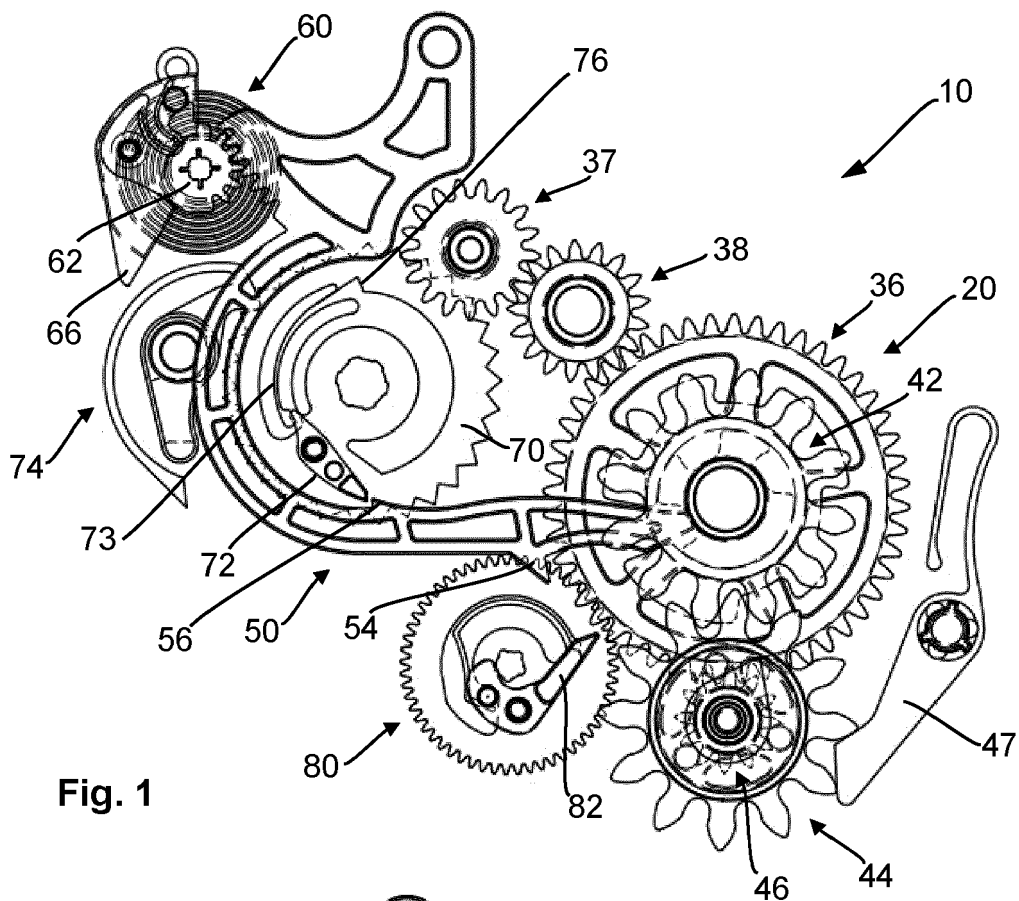


Fig. 1

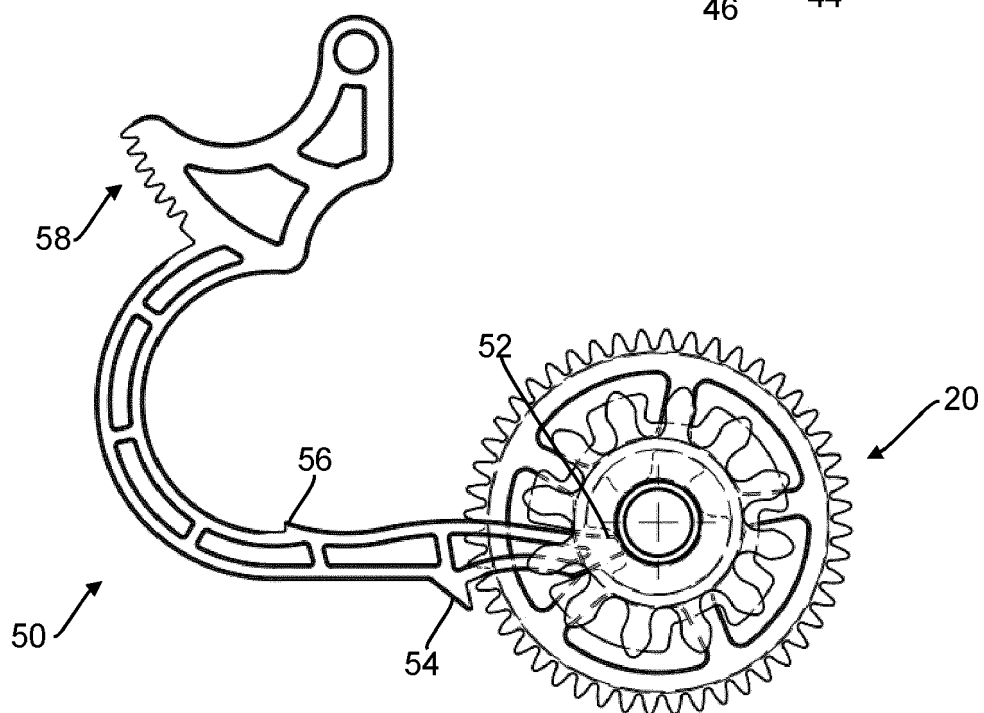


Fig. 2

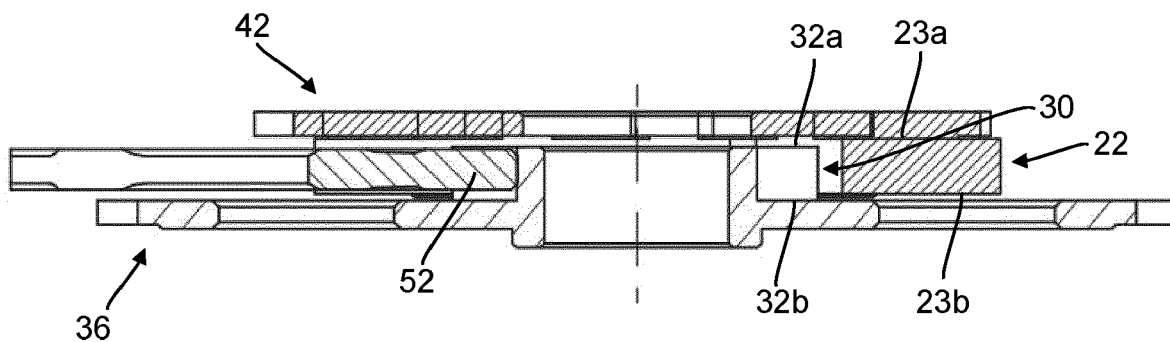


Fig. 3

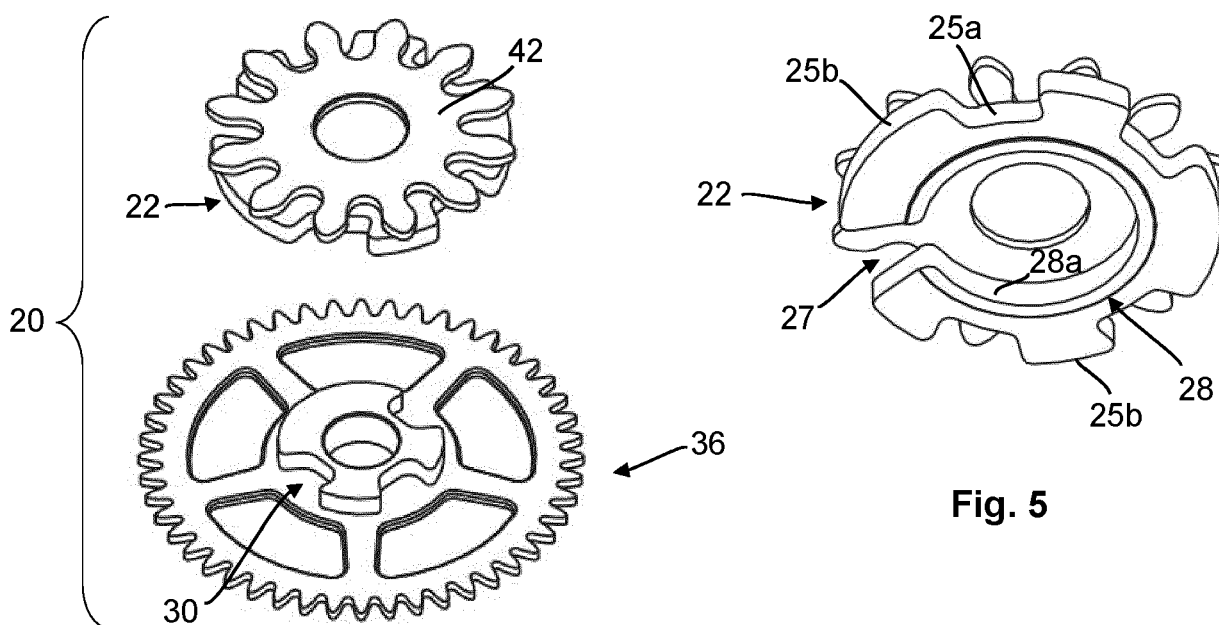


Fig. 4

Fig. 5

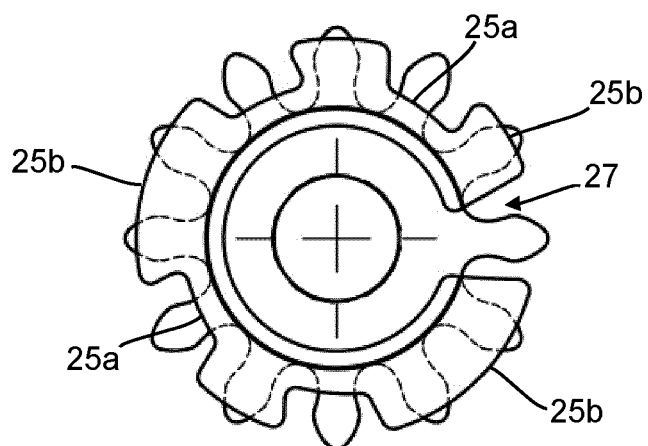


Fig. 6

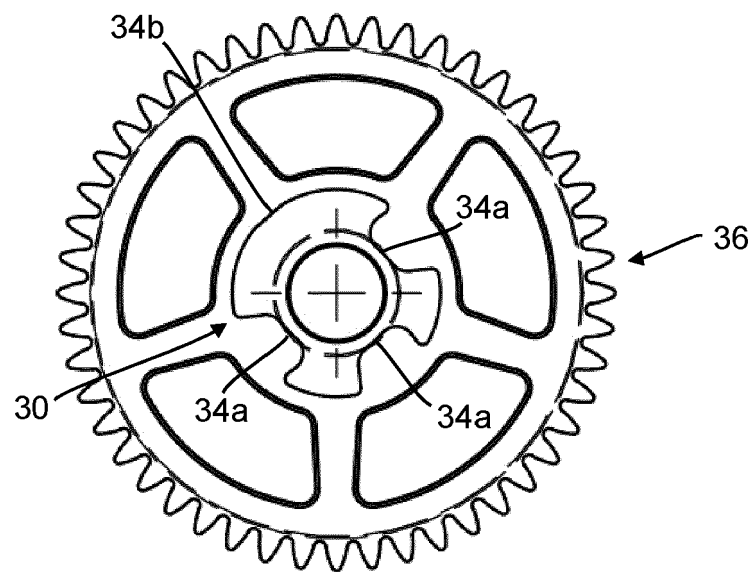


Fig. 7

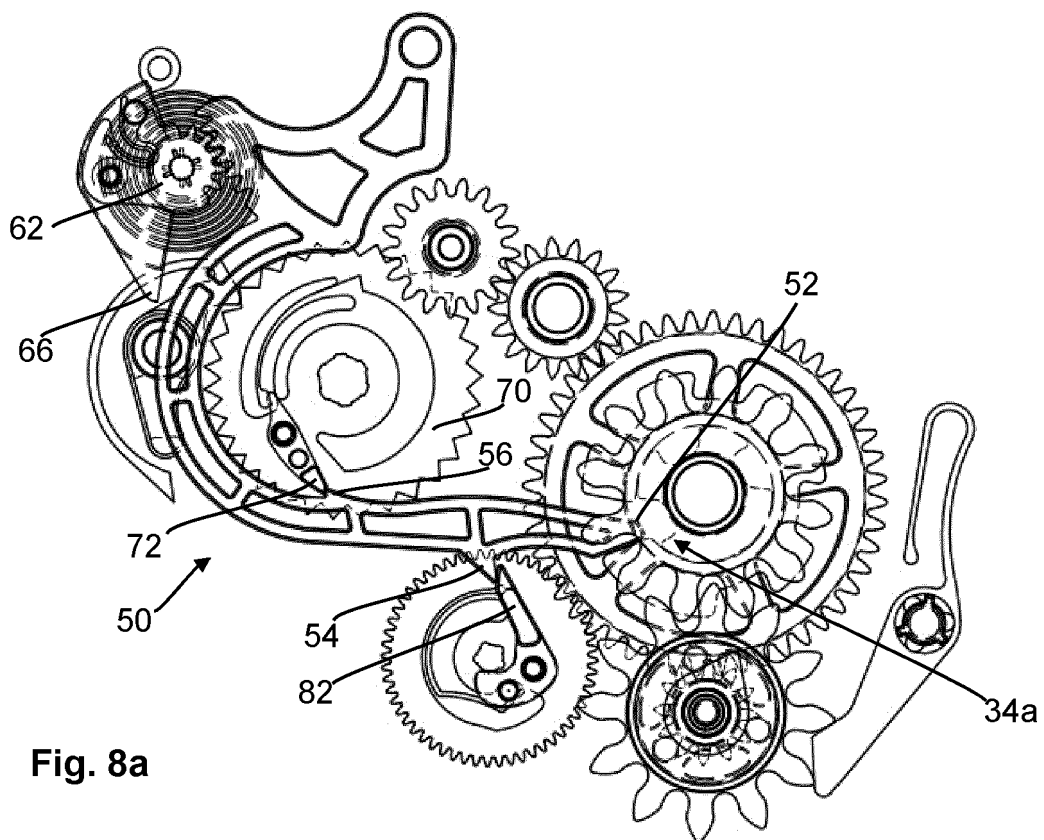
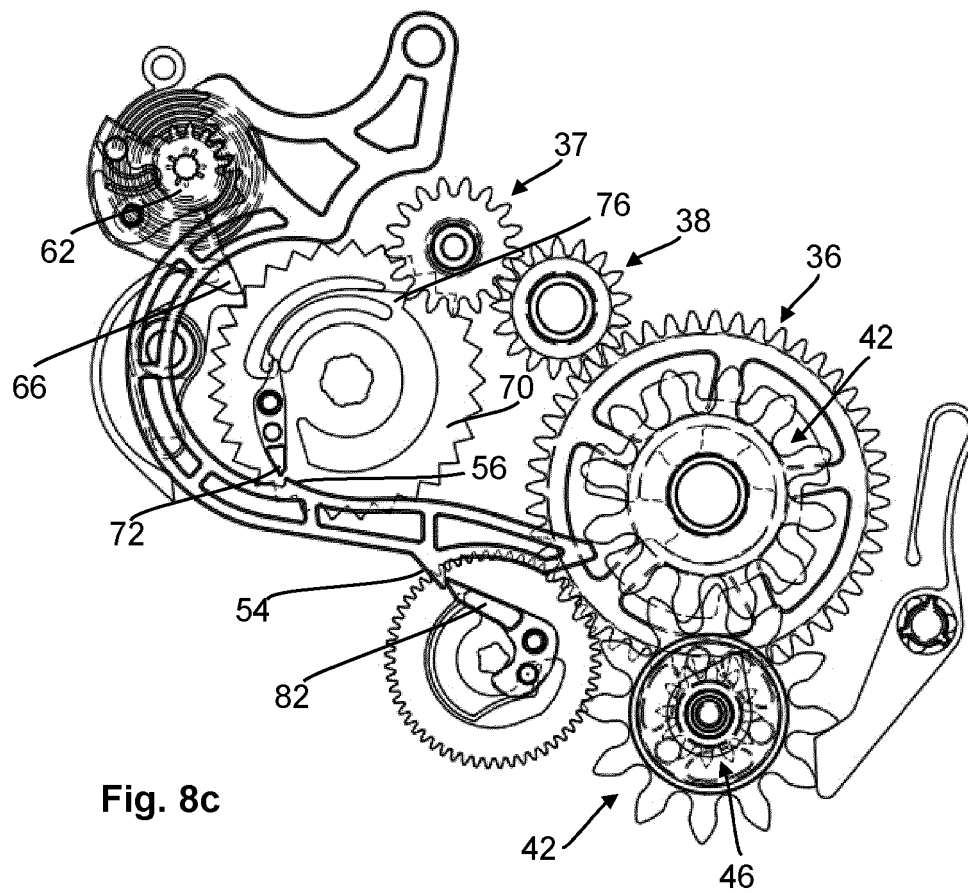
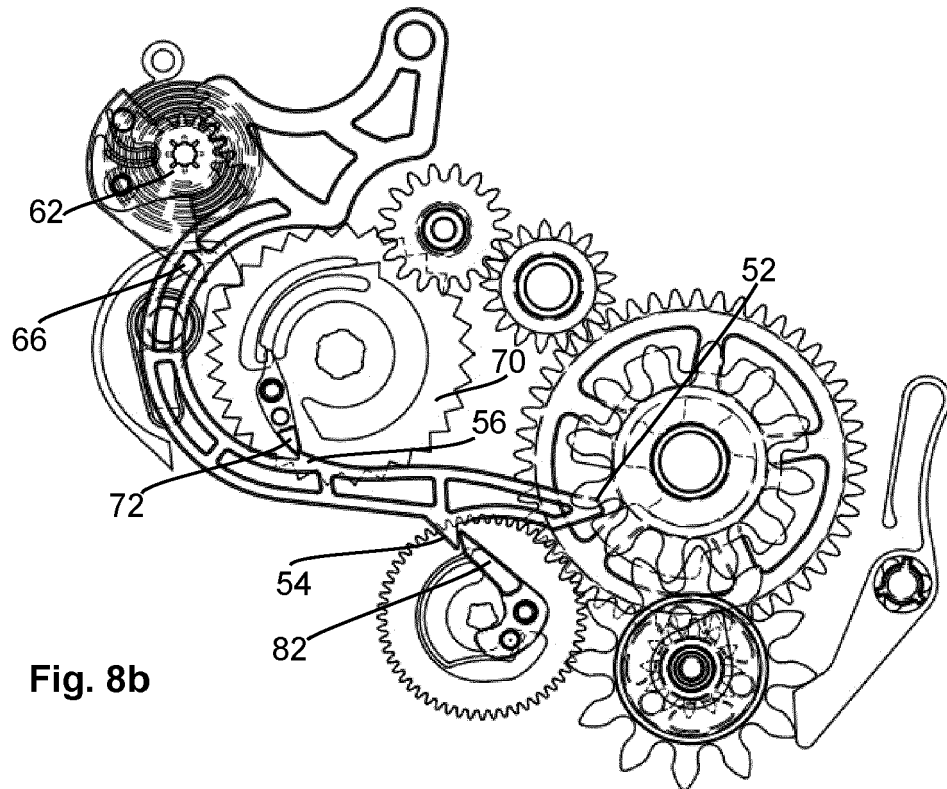


Fig. 8a



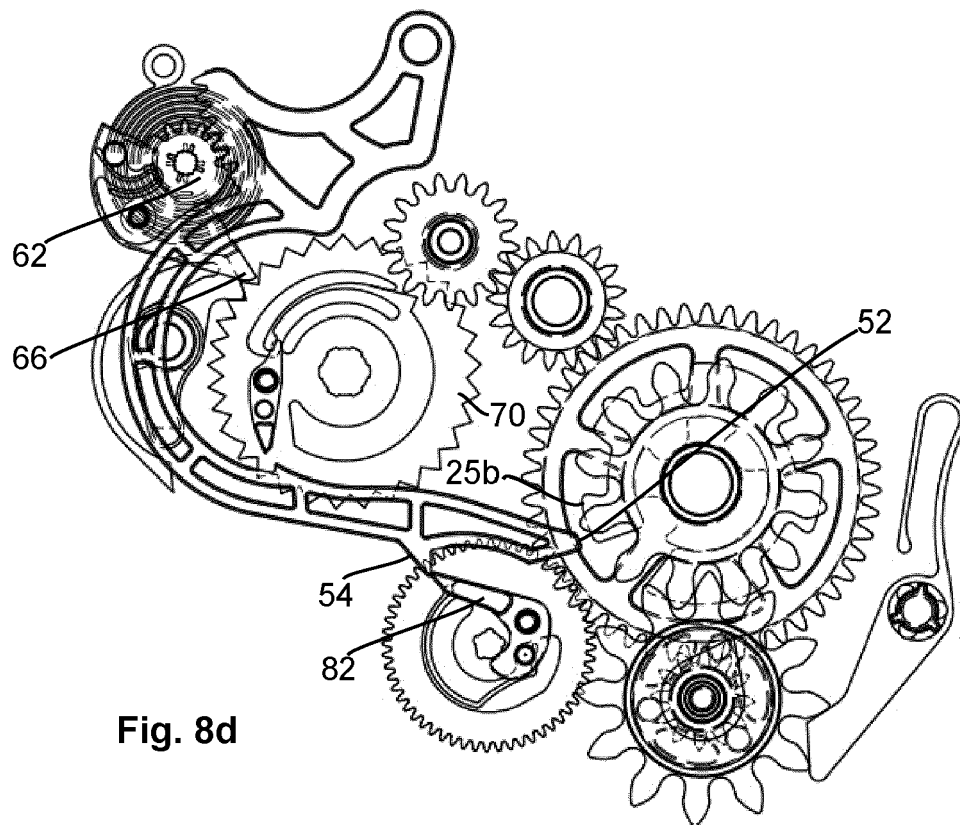


Fig. 8d

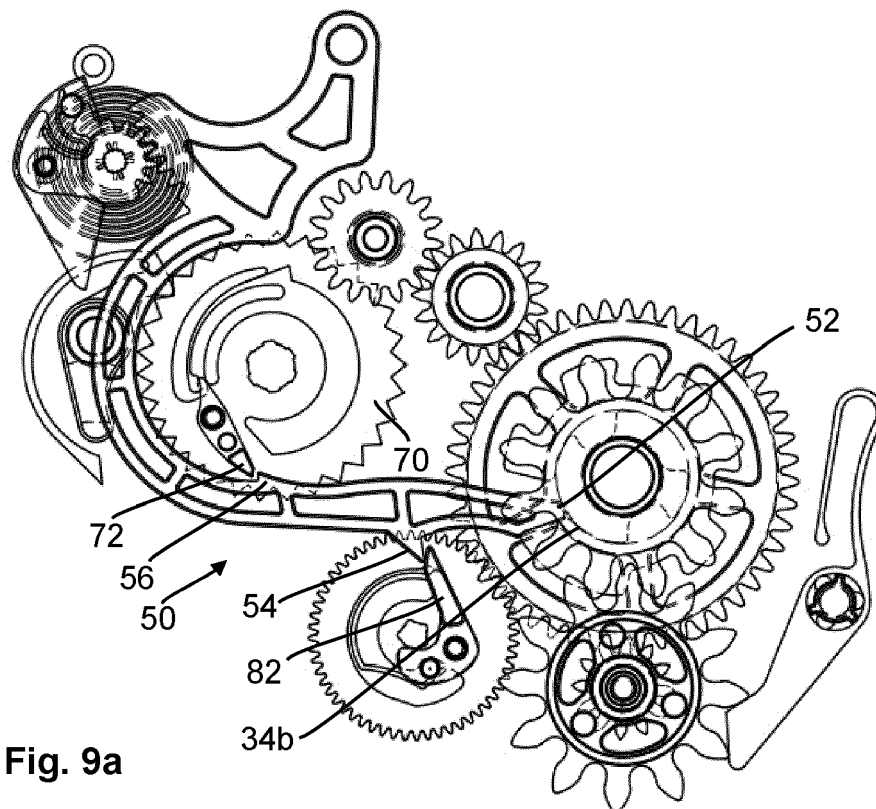
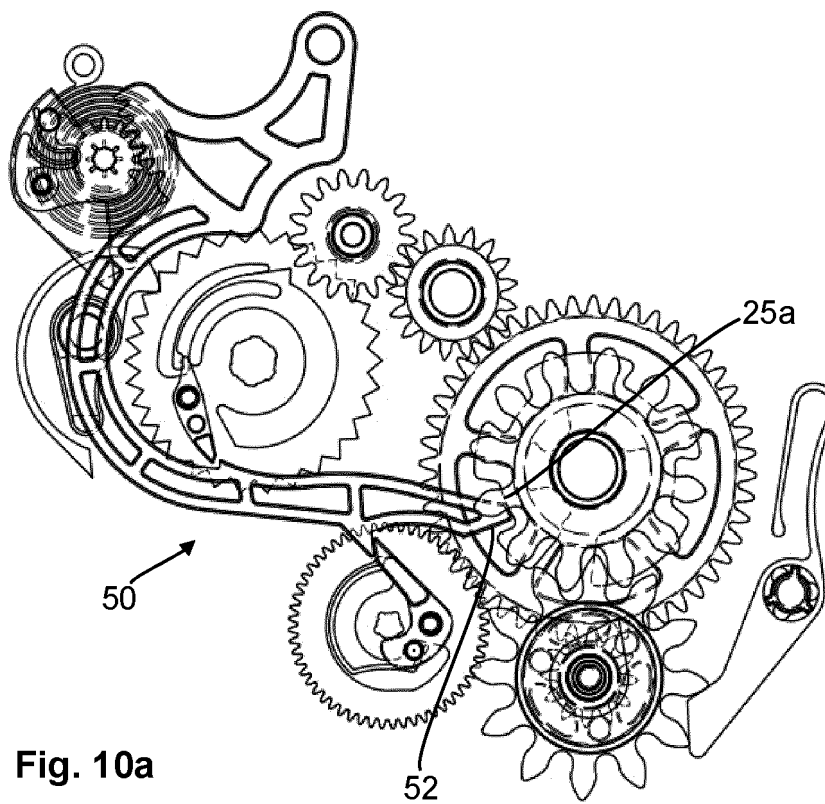
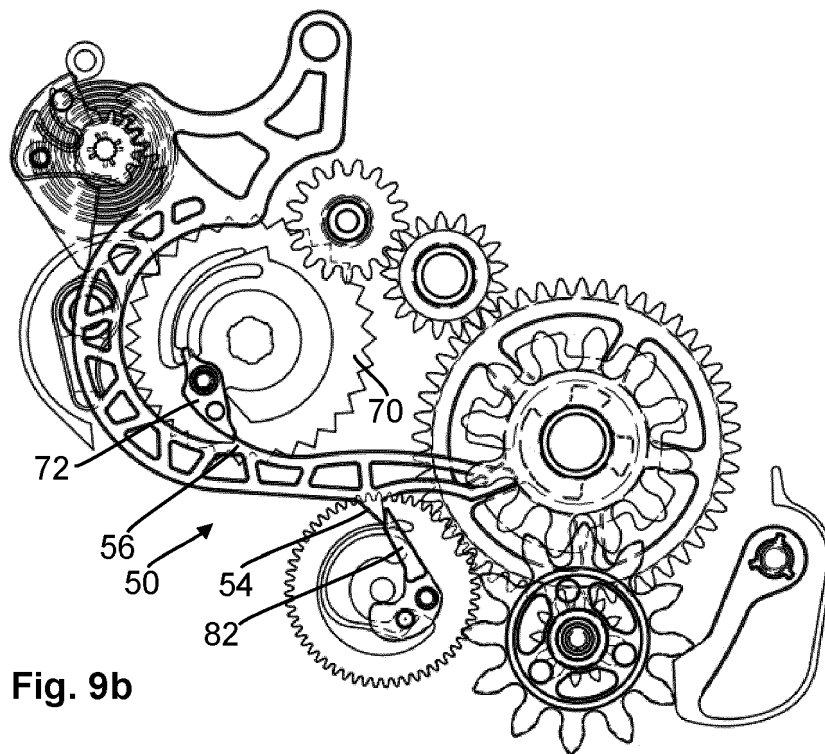


Fig. 9a



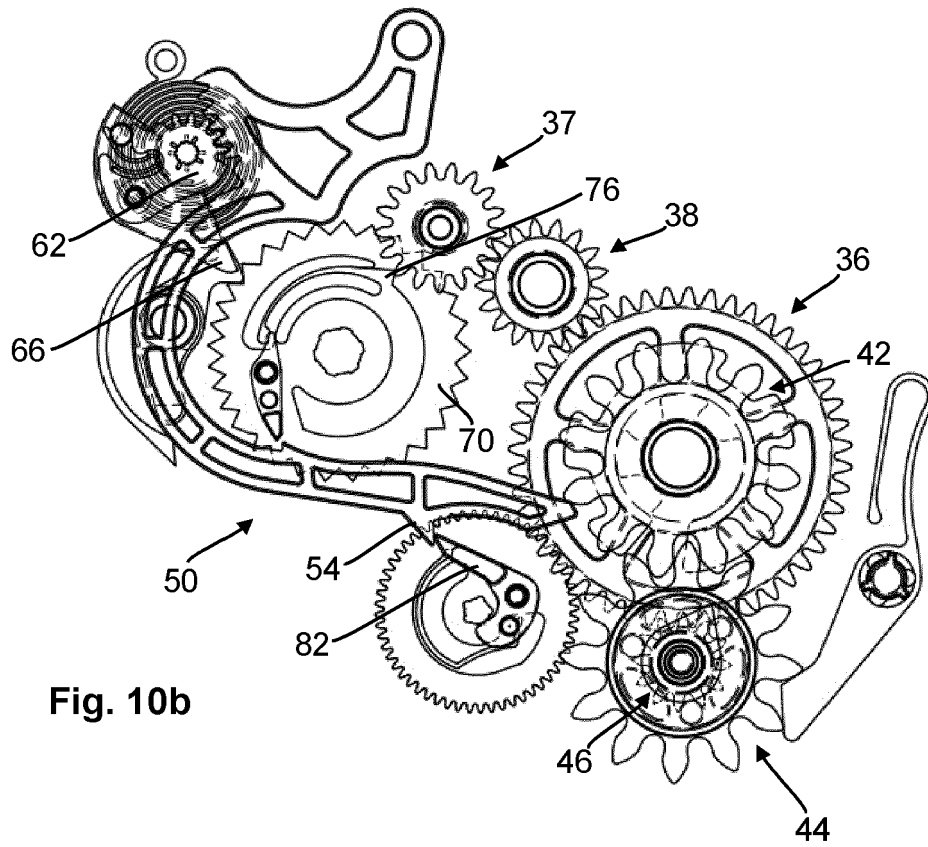


Fig. 10b

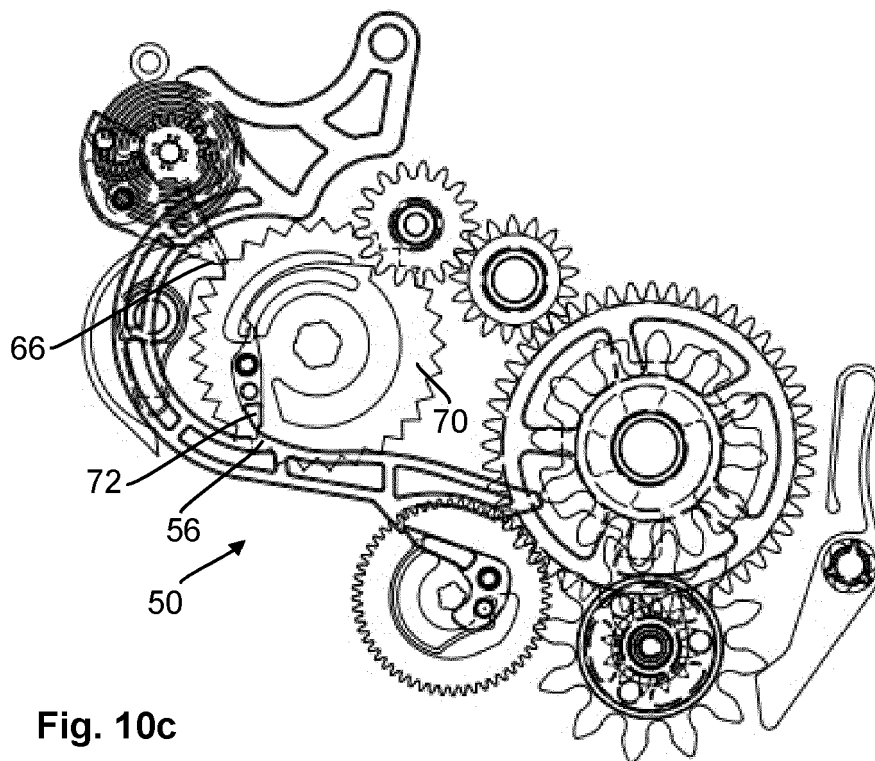


Fig. 10c

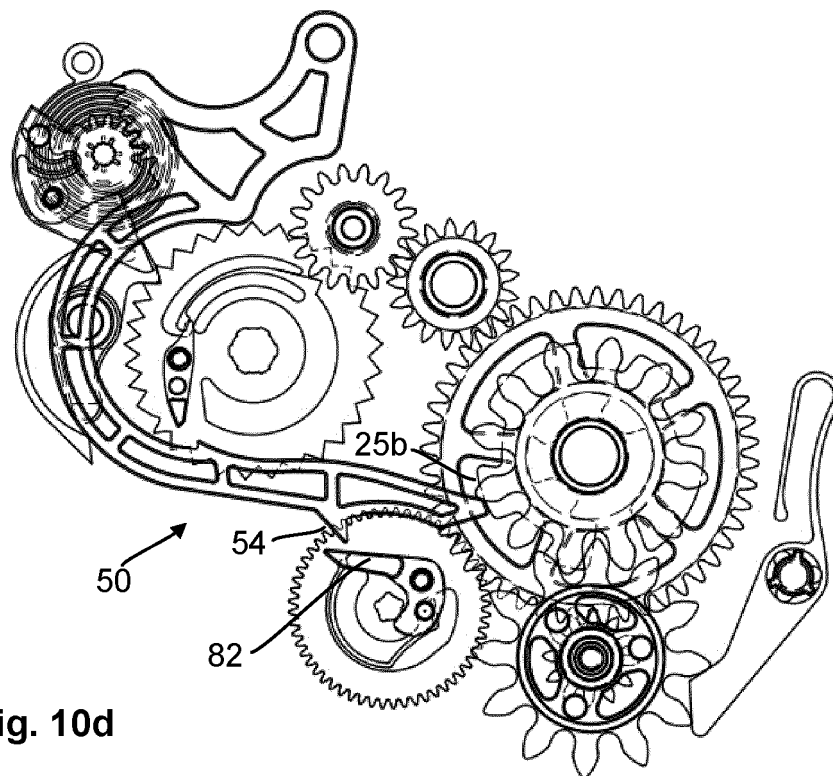


Fig. 10d



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 19 0621

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 3 734 373 A1 (PATEK PHILIPPE SA GENEVE [CH]) 4 novembre 2020 (2020-11-04) * figure 1 * * abrégé *	1-15	INV. G04B19/253
A	FR 536 251 A (LE BILLON) 29 avril 1922 (1922-04-29) * colonne 2, ligne 34 - colonne 3, ligne 14 * * figures *	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 16 janvier 2023	Examineur Lupo, Angelo
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 0621**

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.

16-01-2023

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3734373	A1	04-11-2020	AUCUN
FR 536251	A	29-04-1922	AUCUN

15

20

25

30

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

- EP 3026504 A [0004]
- EP 3734373 A [0005]