



(11)

EP 4 033 306 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
27.07.2022 Bulletin 2022/30

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

(21) Numéro de dépôt: **21152889.8**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 19/25313

(22) Date de dépôt: **22.01.2021**

(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) Inventeur: **TANNER, Samuel**
01220 Divonne-les-Bains (FR)

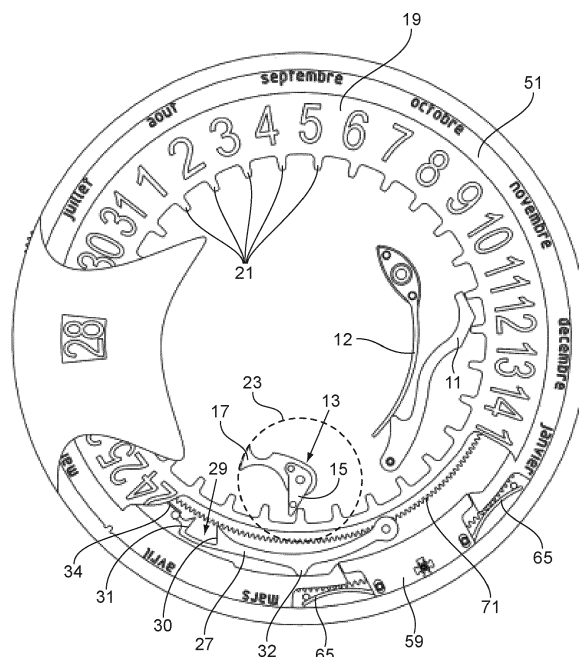
(74) Mandataire: **Micheli & Cie SA**
Rue de Genève 122
Case Postale 61
1226 Genève-Thônex (CH)

(54) **MÉCANISME DE QUANTIÈME ANNUEL OU PERPÉTUEL**

(57) Le mécanisme de quantième annuel ou perpétuel comprend un disque de quantième (19) comportant une denture intérieure (21) de 31 dents, une came annuelle en forme de came radiale à profil intérieur et qui est agencée concentriquement au mobile de quantième (19), un mobile entraîneur (13) portant un doigt de quantième (15) et un doigt de rattrapage (17), et un suiveur de came (27) monté mobile sur le mobile de quantième

(19) de façon à pouvoir suivre le profil de la came annuelle tout en étant solidaire en rotation du mobile de quantième (19), le suiveur (27) comportant une portion de denture (29) pouvant occuper sélectivement une position inactive et au moins une position active en fonction de la position angulaire du suiveur (27) relativement à la came annuelle.

Fig.1



Description

[0001] La présente invention concerne un mécanisme de quantième comprenant un mobile de quantième comportant une denture de 31 dents, une came annuelle concentrique au mobile de quantième, un mobile entraîneur effectuant une révolution en 24 heures et portant un doigt de quantième et un doigt de rattrapage, le doigt de quantième étant agencé pour coopérer avec la denture du mobile de quantième, et comprenant en outre un suiveur de came monté mobile sur le mobile de quantième de façon à pouvoir suivre le profil de la came annuelle tout en étant solidaire en rotation du mobile de quantième, le suiveur comportant une portion de denture comprenant au moins un flanc actif, la portion de denture étant mobile relativement au mobile de quantième de manière à pouvoir occuper sélectivement une position inactive et au moins une position active en fonction de la position angulaire du suiveur par rapport au profil de la came annuelle, le flanc actif étant susceptible de se trouver sur la trajectoire du doigt de rattrapage et de coopérer avec ce dernier lorsque la portion de denture est en position active, alors qu'il est constamment hors de portée du doigt de rattrapage lorsque la portion de denture est en position inactive.

ART ANTERIEUR

[0002] On connaît déjà des mécanismes de quantième conforme à la définition qui précède. Le document de brevet CH 685 585, notamment, décrit un mécanisme de quantième annuel qui comporte un mobile de quantième constitué par une roue dentée à trente-et-une dents, et un mobile entraîneur portant un doigt de quantième et un doigt de rattrapage et agencé pour entraîner le mobile de quantième au rythme d'une révolution par mois. Le mobile de quantième est lui-même agencé pour entraîner pas-à-pas un disque de quantième classique par l'intermédiaire d'un rouage comprenant deux mobiles intermédiaires. Le mécanisme de quantième annuel comporte encore un mobile des mois qui est formé d'une came annuelle et d'une étoile de douze. Le mobile des mois est monté rotatif en position coaxiale sur le mobile de quantième. Le mécanisme de quantième comporte également un doigt d'entraînement monté sur le premier des deux mobiles intermédiaires et agencé pour coopérer avec l'étoile de douze du mobile des mois. Les rapports d'engrenage sont choisis de manière que le doigt d'entraînement incrémente l'étoile de douze une fois par mois. La came annuelle présente un profil qui est formé de douze portions de cercles, tous concentriques avec l'axe de la came, mais de rayons inégaux. Du fait que les portions de cercles ont des rayons inégaux, le profil de la came présente une alternance de creux et de levées, les creux correspondant au mois de 31 jours, et les levées au mois ayant moins de 31 jours.

[0003] Le mécanisme de quantième comprend encore une bascule suiveuse de came qui est montée pivotante

en position excentrée sur le mobile de quantième. La bascule porte une dent unique, et elle est agencée pour occuper sélectivement l'une ou l'autre de deux positions, l'une pour laquelle la dent se trouve sur la trajectoire du doigt de rattrapage du mobile entraîneur, de sorte que le doigt de rattrapage peut faire pivoter d'un pas le mobile de quantième, et l'autre pour laquelle la dent se trouve en dehors de la trajectoire du doigt de rattrapage. A la fin d'un mois de trente jours, la position angulaire de la came des mois est telle que la dent de la bascule se trouve sur la trajectoire du doigt de rattrapage du mobile entraîneur. Dans ces conditions, le passage du doigt de rattrapage a pour effet d'entraîner la bascule et de faire avancer d'un pas le mobile de quantième qui passe ainsi de la position correspondant au trentième jour du mois à celle correspondant au trente-et-unième. Quelques minutes ou dizaines de minutes plus tard, c'est le doigt de quantième qui entraîne comme chaque jour d'un pas une des trente-et-une dents du mobile de quantième, le faisant ainsi passer de la position correspondant au trente-et-unième jour du mois à celle correspondant au premier jour du mois suivant.

[0004] Selon le document de brevet CH 685 585, ce mécanisme de quantième annuel est destiné à équiper un calibre mécanique ou à quartz et il est installé entre la platine et le cadran de ce calibre. Le document susmentionné précise encore que le mécanisme est monté sur une planche de calendrier additionnel. On comprendra donc qu'il s'agit d'une sorte de module qui est prévu pour venir se superposer à un mouvement horloger de base. Un inconvénient d'un tel agencement est que la présence du mécanisme de quantième annuel a pour effet d'épaissir sensiblement le calibre mécanique ou à quartz qu'il équipe.

[0005] Un autre inconvénient du mécanisme de quantième décrit dans le document de brevet CH 685 585 est que le passage de la fin du mois février au premier mars nécessite une intervention manuelle. En effet, il s'agit d'un mécanisme de quantième annuel et, comme on le sait bien, seuls les mécanismes de quantième perpétuel sont capables de rattraper plus d'un jour en arrivant à la fin d'un mois. Le document de brevet EP 2 490 084 A1 propose de remédier à ce dernier problème en remplaçant la came de douze annuelle par une came de douze perpétuelle à croix de Malte. Le mécanisme de quantième décrit dans ce deuxième document diffère également du précédent en ce que son mobile entraîneur porte un doigt de quantième et trois doigts de rattrapage décalés angulairement et en hauteur, et en ce qu'il comporte trois dents escamotables agencées chacune pour coopérer avec un des doigts de rattrapage pour faire avancer le mobile de quantième d'un jour supplémentaire. Les trois dents escamotables sont agencées dans des plans différents de façon à se trouver chacune à la hauteur d'un des trois doigts de rattrapage. Un inconvénient d'une telle construction est que la structure étagée du mécanisme de quantième perpétuel contribue à augmenter encore d'avantage l'épaisseur d'un calibre équipé de ce méca-

nisme.

BREF EXPOSE DE L'INVENTION

[0006] Un but de la présente invention est de remédier à tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur qui viennent d'être expliqués. La présente invention atteint ce but ainsi que d'autres en fournissant un mécanisme de quantième conforme à la revendication 1 annexée.

[0007] Selon l'invention, le mobile de quantième est constitué par une couronne comportant une denture intérieure de 31 dents, et d'autre part la came annuelle se présente sous la forme d'une came annulaire à profil intérieur, ce dernier présentant une alternance de coches et de plateformes. Ces caractéristiques offrent la possibilité d'agencer le mécanisme de quantième autour du mouvement horloger avec lequel il est associé, plutôt que d'agencer ces deux parties l'une au-dessus de l'autre. L'invention permet ainsi de réaliser des montres-calendrier d'épaisseur réduite.

[0008] Conformément à un mode de réalisation particulier, le mécanisme de quantième de l'invention est un mécanisme de quantième perpétuel. Selon une version de ce mode de réalisation, la portion de denture du suiveur de came est agencée pour occuper sélectivement l'une ou une autre parmi une position inactive et trois positions actives, en fonction de la hauteur de la coche ou de la plateforme avec laquelle coopère le suiveur de came. La position inactive correspond aux mois de 31 jours et les trois positions actives sont respectivement une position active basse correspondant au mois de 30 jours, une position active intermédiaire correspondant au mois de 29 jours, et une position active haute correspondant aux mois de 28 jours. Ces caractéristiques permettent au mécanisme de quantième d'indiquer la date en tenant compte automatiquement de la longueur des mois et du retour des années bissextiles.

[0009] Conformément à une variante avantageuse du mode de réalisation susmentionné, le secteur de la came annuelle qui est associé au mois de février est constitué par un secteur de came mobile, ce dernier pouvant être commuté entre deux positions prédéfinies. Le secteur de came mobile comporte un bord agencé pour former une portion du profil de la came annuelle. Cette portion de profil est dite « variable » car elle peut avoir une première hauteur ou à une seconde hauteur selon que le secteur de came mobile occupe l'une ou l'autre de ses deux positions prédéfinies.

[0010] Conformément à une version préférée de la variante susmentionnée, lorsque le suiveur de came coopère avec la portion de profil variable, la portion de denture est en position active intermédiaire quand la hauteur de la portion de profil variable est la première hauteur, et la portion de denture est en position active haute quand la hauteur de la portion de profil variable est la seconde hauteur. De plus, le doigt de rattrapage est agencé pour entraîner le disque de quantième d'une seule traite de la position affichant le quantième « 30 » à la position affi-

chant le quantième « 1 » lorsque la portion de denture est en position active intermédiaire, et pour entraîner le disque de quantième d'une seule traite de la position affichant le quantième « 29 » à la position affichant le quantième « 1 » lorsque la portion de denture est en position active haute. On comprendra que, contrairement aux mécanismes de quantième de l'art antérieur qui comportent trois doigts de rattrapage décalés en hauteur et agencés pour coopérer respectivement avec trois portions de denture mobiles, le mécanisme de quantième selon la variante préférée ci-dessus, permet de tenir compte de la longueur des mois de trente, vingt-neuf et vingt-huit jours à l'aide d'un unique doigt de rattrapage.

[0011] Comme nous venons de le voir, la distance sur laquelle le doigt de rattrapage entraîne la portion de denture, autrement dit la « longueur de conduite » associée à l'engrènement du doigt de rattrapage avec la portion de denture, peut prendre trois valeurs différentes. En effet, à la fin d'un mois de trente jours, il suffit au disque de quantième de pivoter d'un pas supplémentaire pour indiquer le premier jour du mois suivant. En revanche, à la fin d'un mois de février comptant vingt-neuf jours, il faut que le disque de quantième pivote de deux pas supplémentaires pour indiquer le premier jour du mois suivant. Enfin, à la fin d'un mois de février comptant vingt-huit jours, il faut que le disque de quantième pivote de trois pas.

[0012] Le mécanisme peut, de façon traditionnelle, comporter un sautoir qui est rappelé contre la denture intérieure du disque de quantième, et qui est agencé pour maintenir ce dernier dans l'une ou l'autre de ses trente-et-une positions d'indexage. Avec un tel agencement, lorsqu'un des doigts du mobile d'entraînement entraîne le disque de quantième, le sautoir est d'abord soulevé par une des dents de la denture avec laquelle il coopère. Ensuite, dès que la tête du sautoir a passé le sommet de la dent, le sautoir peut à nouveau s'abaisser, de sorte que le couple de maintien qu'il engendre s'inverse et pousse le disque de quantième dans le sens d'entraînement jusqu'à sa prochaine position d'indexage. Il suffit dans ces conditions d'entraîner le disque de quantième d'environ un demi pas pour le faire avancer d'un pas entier, de l'entraîner d'un pas et demi pour le faire pivoter de deux pas, et enfin de l'entraîner de deux pas et demi pour qu'il pivote de trois pas. On comprendra donc que l'utilisation de moyens d'indexation élastiques permet de réduire la longueur de conduite minimum requise.

[0013] Que la longueur de conduite requise soit réduite ou non, elle n'en demeure pas moins considérable. En effet, on peut rappeler qu'en première approximation, la « longueur de conduite » est égale à la longueur d'arc associée à un angle qui est appelé « l'angle de conduite ». On peut en outre calculer que deux pas et demi correspondent à un angle de conduite 29,0°, et que trois pas correspondent à un angle de conduite de 34,8°. La nécessité d'assurer un angle de conduite d'au moins 29° peut s'avérer problématique. En effet, plus l'angle de conduite est grand dans un engrènement, ou de manière

équivalente plus la longueur de conduite est grande, plus le point de contact entre deux dents à un instant donné peut être éloigné de la ligne des centres. Or, on sait par ailleurs que plus le point de contact entre deux dents est éloigné de la ligne des centres, plus l'angle entre les vitesses respectives des deux dents en contact est grand, et en conséquence, plus le rendement de la transmission est petit. Un angle de conduite trop grand peut même provoquer le blocage de l'engrenage.

[0014] Les figures 4A et 4B sont deux schémas de principe illustrant respectivement un engrenage extérieur entre un pignon et une roue dentée et un engrenage intérieur entre un pignon et une couronne. On peut voir que les pignons représentés dans les deux figures sont identiques et que les dentures de la roue et de la couronne ont le même diamètre de base et le même nombre de dents. Les deux figures montrent encore respectivement l'angle de conduite de la roue et celui de la couronne. Dans cet exemple particulier, l'angle de conduite de la roue vaut approximativement 26° et celui de la couronne 39°. En comparant les deux figures, on peut comprendre de plus que les chemins suivis par les dents des deux mobiles divergent beaucoup moins vite dans le cas d'un engrenage intérieur que dans le cas d'un engrenage extérieur. Il en résulte que l'angle maximum entre les vitesses de deux dents en contact n'est pas plus grand dans la situation de la figure 4B que dans celle de la figure 4A, malgré l'angle de conduite plus important. A cet égard, il est important de noter que, conformément à l'invention, l'engrenage entre le doigt de quantième et la denture du mobile de quantième est un engrenage intérieur, et que l'engrenage entre le doigt de rattrapage et la portion de denture est également un engrenage intérieur. Un avantage supplémentaire de l'invention est ainsi qu'elle rend plus facile l'entraînement du mobile de quantième par le doigt de rattrapage sur un angle de conduite important.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue écorchée en plan d'un mécanisme de quantième perpétuel correspondant à un mode de réalisation particulier de l'invention ;
- la figure 2A est une vue en plan du mobile des mois du mécanisme de quantième perpétuel de la figure 1, le mobile des mois étant constitué par l'assemblage d'une came annuelle avec une couronne des mois ;
- la figure 2B est une vue en perspective de la came annuelle du mobile des mois de la figure 2A, la couronne des mois ayant été omise pour faciliter la compréhension ;
- la figure 3 est une vue partielle en perspective mon-

trant plus particulièrement le secteur de came mobile de la came annuelle du mécanisme de quantième perpétuel des figures 1 et 2.

- les figures 4A et 4B sont des schémas de principe illustrant l'engrènement d'un pignon respectivement avec la denture intérieure d'une couronne et avec la denture extérieure d'une roue dentée.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION

[0016] La figure 1 est une vue en plan écorchée d'un mécanisme de quantième perpétuel conforme à un mode de réalisation exemplaire de l'invention. Le mécanisme de quantième perpétuel représenté est agencé dans une pièce d'horlogerie de manière à être entraîné par le mouvement de cette dernière.

[0017] Il est d'usage de dire que les levées du profil d'une came « soulèvent » le palpeur et que ce dernier « s'abaisse » ensuite dans les creux du profil. Ainsi, dans le contexte des cames, la notion de hauteur fait référence à une distance mesurée transversalement au profil de la came et parallèlement à la direction de déplacement du palpeur par rapport à son support. Dans le cas particulier d'une came radiale, la hauteur fait donc référence à une distance mesurée radialement, et dans le cas spécifique d'une came radiale à profil intérieur comme celle qui est représentée dans les figures, la présente description considère que la hauteur d'une partie de la came ou d'un élément qui coopère avec cette dernière est d'autant plus grande que la partie ou l'élément est plus proche du centre de la came (c.-à-d. de son axe de rotation).

[0018] En se référant à la figure 1, on peut voir tout d'abord un mobile de quantième 19 qui présente la forme d'un disque de quantième classique avec une denture intérieure 21 de trente-et-une dents et un sautoir 11 qui est rappelé contre la denture 21 par un ressort 12. On peut voir également un mobile entraîneur 13 agencé pour actionner pas à pas la denture intérieure 21 du disque de quantième. Dans le présent exemple, le mobile entraîneur est lui-même prévu pour être entraîné à partir de la roue des heures (non représentée) de la pièce d'horlogerie par l'intermédiaire d'un engrenage de rapport 1/2 (non représenté), de façon à tourner au rythme d'un tour en 24 heures. Le mobile entraîneur 13 comporte un premier doigt, dit doigt de quantième, 15 et un deuxième doigt, dit doigt de rattrapage, 17 qui sont solidaires l'un de l'autre et dont les positions sont décalées à la fois angulairement et en hauteur. On comprendra qu'à chaque tour du mobile entraîneur, le doigt de quantième 15 fait avancer d'une dent le disque de quantième 19, de sorte que ce dernier accomplit une révolution en trente-et-un pas.

[0019] Le mécanisme de quantième perpétuel du présent exemple comporte encore une couronne des mois 51 qui porte les noms des douze mois de l'année. La couronne 51 est agencée pour tourner autour du disque de quantième 19, concentriquement à ce dernier. La vue

en plan de la figure 2A montre que la couronne des mois 51 fait partie d'un mobile des mois 25 qui comprend également une came annuelle 57 de forme annulaire qui est fixée à la couronne des mois en position concentrique. On peut subdiviser la came annuelle en douze secteurs qui sont associés aux douze mois de l'année. On peut voir que les portions du bord intérieur de la came 57 qui sont contenues dans chacun des douze secteurs sont en forme d'arcs de cercle, et que ces derniers sont tous centrés sur l'axe de rotation du mobile des mois 25, bien que n'ayant pas tous le même rayon. Le bord intérieur de la came annuelle 57 présente ainsi une alternance de coches (ou creux) 55 et de plateformes (ou levées) 53, 61 qui sont constituées par les portions en arc de cercle de hauteurs (ou autrement dit, de rayons) différents. Comme on le verra plus en détail plus loin, dans l'exemple illustré, les creux 55 correspondent aux mois de trente-et-un jours et les levées 53 et 61 correspondent aux mois comptant moins de trente-et-un jours.

[0020] Le disque de quantième 19 est agencé pour entraîner le mobile des mois 25 en rotation. Il comporte à cet effet une denture extérieure qui est référencée 71 (visible dans la figure 1). De son côté, la couronne des mois 51 comporte une denture intérieure qui est référencée 73 (visible dans la figure 2A). Les dentures 71 et 73 sont reliées l'une à l'autre par un rouage (non représenté), et le rapport d'engrenage de ce rouage est choisi de manière que le mobile des mois 25 pivote d'un douzième de tours (autrement dit, 30°) lors de chaque révolution du disque de quantième 19.

[0021] On peut voir encore dans les figures qu'une des levées ou plateformes que comporte le profil de la came annuelle 57 est différente des autres. Cette plateforme 61 est en effet formée par le bord concave d'un secteur de came mobile 59 qui est agencé pour coulisser radialement sur la planche de la couronne des mois 51, tout en étant guidé entre les bords d'une échancrure (non référencée) que présente la came annuelle 57. On peut voir que l'échancrure est située entre la portion en arc de cercle correspondant au mois de janvier et celle correspondant au mois de mars. On comprendra donc que la position angulaire qu'occupent le secteur de came mobile 59 correspond au mois de février. On comprendra de plus qu'il est possible de changer la distance entre la plateforme 61 et le centre de la came, autrement dit la hauteur de la plateforme, en faisant coulisser radialement le secteur de came mobile 59. C'est la raison pour laquelle la plateforme 61 sera appelée ci-après plateforme variable 61. En se référant plus particulièrement à la figure 3, on peut voir que le secteur de came mobile 59 comporte deux ouvertures oblongues parallèles (référencées 62) qui sont prévues pour coopérer avec deux tenons (référencés 63) qui font saillie à partir de la planche de la couronne des mois 51 et qui dépassent à travers les deux ouvertures 62. La coopération des tenons avec les ouvertures oblongues permet de garantir le bon alignement du secteur de came mobile 59 entre les côtés de l'échancrure, tout en assurant également que le sec-

teur 59 est libre de se déplacer radialement entre deux positions prédéfinies qui sont respectivement associées à une hauteur dite « haute » et une hauteur dite « intermédiaire » de la plateforme variable 61. Le secteur de came mobile 59 comporte enfin deux lames ressort 65 qui sont agencées de façon que la plateforme variable 61 soit rappelée en direction de sa position intermédiaire. On comprendra que la plateforme variable 61 correspond à un mois de février de vingt-huit jours quand elle se trouve en position haute, et qu'elle correspond à un mois de février de vingt-neuf jours quand elle se trouve en position intermédiaire.

[0022] Le mécanisme de quantième perpétuel comprend encore une came bissextile 67 (visible dans les figures 2B et 3) qui est montée pivotante sur la planche de la couronne des mois 51 et qui est agencée pour coopérer avec le secteur de came mobile 59 de façon à faire commuter la plateforme variable 61 entre la position haute et la position intermédiaire. La came bissextile 67 comprend trois côtés qui sont symétriques par rotation les uns des autres, et un quatrième côté situé en retrait. En se référant simultanément aux figures 2A, 2B et 3, on peut voir que la came bissextile 67 est solidaire d'une croix de Malte 69 qui est agencée pour coopérer une fois par tour du mobile des mois 25 avec un éperon 75 fixe (visible dans la figure 3) que présente la face intérieure de la lunette de la pièce d'horlogerie. La came bissextile 67 effectue ainsi chaque année une rotation de 90° de façon à présenter un côté différent au secteur de came mobile 59.

[0023] En se référant à nouveau à la figure 1, on peut voir que le mécanisme de quantième comprend encore un suiveur de came 27 qui est constitué par une bascule montée pivotante sur le disque de quantième 19. Le suiveur 27 comporte un palpeur 32 qui est rappelé en permanence contre le profil de la came annuelle 57 par un ressort-lame 34. Les portions en arc de cercle formant le profil de la came annuelle 57 ont des hauteurs différentes selon que le mois auquel elles sont associées comptent 28, 29, 30 ou 31 jours. Lorsque le mobile des mois 25 tourne relativement au disque de quantième 19, le palpeur 32 du suiveur de came 27 est amené à passer d'une portion de came en arc de cercle à une autre, de sorte que l'inclinaison du suiveur de came varie en fonction de la hauteur de la portion de came contre laquelle il est en appui. Le suiveur de came 27 comporte également une portion de denture qui, dans le présent exemple, est constituée par une encoche 29 en forme de U dont les deux bords, ou flancs, sont référencés 30 et 31. On peut observer que, dans l'exemple illustré, la largeur de l'encoche 29 est sensiblement égale à la largeur de l'espace séparant les flancs de deux dents contiguës de la denture intérieure 21 du disque de quantième. Comme on le verra plus en détail plus loin, les deux flancs 30, 31 remplissent respectivement les fonctions de flanc actif d'entraînement vers l'avant et de flanc actif d'entraînement vers l'arrière. Ils sont susceptibles de coopérer avec le doigt de rattrapage 17 à la fin des mois comptant moins

de trente-et-un jours.

[0024] En se référant toujours à la figure 1, on peut comprendre que le palpeur 32 et la portion de denture 29 se déplacent dans le même sens quand l'inclinaison du suiveur de came 27 change en raison de son passage d'une portion de came en arc de cercle à la suivante. Autrement dit, la portion de denture 29 du suiveur de came « s'élève » quand le palpeur 32 est soulevé par une levée, ou plateforme, 53, 61, et « s'abaisse » quand le palpeur 32 chute dans un creux, ou coche, 55. Il vaut la peine de noter que le fait que le palpeur 32 et la portion de denture 29 se déplacent dans le même sens est lié au fait que ces deux éléments se trouvent du même côté de l'axe de pivotement du suiveur de came 27 (ce dernier constitue en effet un levier du troisième genre). On comprendra toutefois que selon d'autres modes de réalisation, le suiveur de came pourrait alternativement constituer un levier du premier genre (la portion de denture et le palpeur étant alors agencés de part et d'autre de l'axe de pivotement du suiveur de came). Avec de tels modes de réalisation, le palpeur et la portion de denture se déplaceraient en sens contraires. Il faudrait alors changer également la came annuelle, de façon que les coches (ou creux) de la nouvelle came correspondent aux mois de moins de trente-et-un jours et que ses plateformes (ou levées) correspondent aux mois comptant exactement 31 jours.

[0025] Le fonctionnement du mécanisme de quantième du présent exemple va maintenant être décrit de manière à illustrer certains avantages et caractéristiques de l'invention. En dehors des derniers jours d'un mois, le fonctionnement du mécanisme de quantième du présent exemple est semblable à celui d'un quantième simple. Le mobile entraîneur 13 est entraîné par le mouvement au rythme d'un tour par vingt-quatre heures, et son doigt de quantième 15 fait avancer la denture 21 du disque de quantième 19 d'un pas à chaque tour. La portion de denture 29 du suiveur de came 27, pour sa part, se trouve hors de portée du doigt de rattrapage 17, de sorte que ce dernier tourne dans le vide sans rien actionner. A cet égard, on notera que la trajectoire de l'extrémité du doigt de rattrapage 17 est représentée par un cercle en traits interrompus référencé 23 dans la figure 1.

[0026] Lorsque la position angulaire du suiveur de came 27 relativement au mobile des mois 25 correspond à un mois de trente-et-un jours, le palpeur 32 se trouve dans une coche, et la portion de denture 29 est abaissée également. Tant que la portion de denture 29 se trouve ainsi à sa hauteur minimum, ses flancs 30 et 31 demeurent hors de portée du doigt de rattrapage 17, même durant les derniers jours du mois. On dit alors que la portion de denture 29 est en position inactive, le mécanisme de quantième fonctionnant alors comme un quantième simple durant tout le mois. En revanche, lorsque la position angulaire du suiveur de came 27 correspond à un mois comptant moins de 31 jours, le palpeur 32 se trouve en appui sur une plateforme 53, 61, de sorte que la hauteur de la portion de denture 29 n'est plus sa hau-

teur minimale. Dans ce cas, l'avance pas-à-pas du disque de quantième 19 en direction de la fin du mois, finit par amener la portion de denture 29 sur la trajectoire 23 du doigt de rattrapage 17. Ce dernier peut alors coopérer avec un des flancs 30, 31 de la portion de denture 29 pour entraîner le disque de quantième 19. On dit alors que la portion de denture 29 se trouve en position active.

[0027] Comme déjà mentionné, les plateformes 53, 61 de la came annuelle 57 peuvent avoir trois hauteurs différentes selon que le mois auquel elles sont associées compte 28, 29 ou 30 jours. Lorsque le suiveur de came 27 est en appui sur une des plateformes 53 correspondant aux mois de trente jours (les plateformes les moins hautes), la portion de denture 29 reste hors de portée du doigt de rattrapage 17 tant que le disque de quantième 19 n'indique pas le quantième 31. D'autre part, lorsque le suiveur de came est en appui sur la plateforme variable 61, et que la hauteur de cette dernière est la hauteur intermédiaire (correspondant à un mois de février de vingt-neuf jours), la portion de denture 29 arrive sur la trajectoire du doigt de rattrapage 17 dès que le disque de quantième 19 indique le quantième 30. Enfin, lorsque le suiveur de came est en appui sur la plateforme variable 61, et que la hauteur de cette dernière est haute (correspondant à un mois de février de 28 jours), la portion de denture 29 arrive déjà sur la trajectoire du doigt de rattrapage 17 lorsque le disque de quantième indique le quantième 29. En se référant à nouveau à la figure 1, on comprendra que lorsque le mobile entraîneur 13 est entraîné par le mouvement de la montre, il tourne dans le sens antihoraire (tel que représenté sur le dessin). Dans ces conditions, le flanc de la portion de denture 29 qui est amené à coopérer avec le doigt de rattrapage 17 est le flanc actif 30 d'entraînement vers l'avant. Le disque de quantième 19 est donc entraîné dans le sens antihoraire également.

[0028] Le doigt de quantième 15 et le doigt de rattrapage 17 sont tous les deux fixés au mobile d'entraînement 13 en positions décalées. En se référant encore à la figure 1, on peut voir que, dans le présent mode de réalisation, c'est le doigt de quantième 15 qui précède le doigt de rattrapage 17 lorsque le mobile entraîneur 13 tourne dans le sens antihoraire. Ainsi, à la fin du dernier jour d'un mois de trente jours, le doigt de quantième 15 passe le premier, et entraîne comme chaque jour le disque de quantième 19 d'un pas supplémentaire. Ce faisant il amène aussi la portion de denture 29 sur la trajectoire du doigt de rattrapage 17, alors que le disque de quantième indique brièvement le quantième 31. Ensuite, si le mobile d'entraînement 13 tourne encore de quelques degrés, c'est le tour du doigt de rattrapage 17 de faire avancer d'un pas supplémentaire le disque de quantième 19, ce dernier passant ainsi de la position correspondant au trente-et-unième jour du mois à celle correspondant au premier jour du mois suivant.

[0029] A la fin du mois de février, le palpeur 32 du suiveur de came se trouve en appui sur la plateforme variable 61 constituée par le bord concave du secteur de

came mobile 59. S'il s'agit d'une année bissextile, la hauteur de la plateforme variable 61 est la hauteur intermédiaire. Dans ce cas, c'est à la fin du vingt-neuvième jour du mois, que le doigt de quantième 15 entraîne le disque de quantième 19 d'un pas supplémentaire en amenant la portion de denture 29 sur la trajectoire du doigt de rattrapage 17. Le disque de quantième indique alors brièvement le quantième 30. Ensuite, si le mobile d'entraînement 13 tourne encore de quelques degrés, c'est le tour du doigt de rattrapage 17 de faire avancer d'une seule traite le disque de quantième 19 depuis la position correspondant au trentième jour du mois à celle correspondant au premier jour du mois suivant. Enfin, s'il s'agit d'un mois de février qui compte vingt-huit jours, la hauteur de la plateforme variable 61 est haute. Dans ce cas, c'est à la fin du vingt-huitième jour du mois, le doigt de quantième 15 fait d'abord avancer d'un pas le disque de quantième qui indique alors brièvement le quantième 29. Ensuite, si le mobile d'entraînement 13 tourne encore de quelques degrés, le doigt de rattrapage 17 fait avancer d'une seule traite le disque de quantième 19 depuis la position correspondant au vingt-neuvième jour du mois à celle correspondant au premier jour du mois suivant.

[0030] On comprendra de ce qui précède que la distance minimale sur laquelle le doigt de rattrapage 17 doit être capable d'engrener avec la portion de denture 29, autrement dit, la longueur de conduite minimale, est fonction du nombre de pas que le doigt de rattrapage doit faire rattraper au disque de quantième 19. Tout d'abord, lorsqu'à la fin d'un mois de trente jours, le disque de quantième doit être avancé d'un pas supplémentaire, il suffit en fait que le doigt de rattrapage 17 entraîne la portion de denture 29 sur une longueur de conduite correspondant à environ un demi-pas. En effet, dès que le disque de quantième 19 commence à pivoter sous l'action du doigt de rattrapage 17, sa denture 21 se décale dans le sens antihoraire, de sorte qu'une de ses dents soulève le sautoir 11. Dès que la tête du sautoir a passé le sommet de la dent, le couple engendré par la force que le sautoir 11 exerce sur la dent change de sens et pousse le disque de quantième 19 dans le sens d'entraînement jusqu'à sa prochaine position indexée. Pour la même raison, lorsque le disque de quantième doit être avancé de deux pas supplémentaires, il suffit que le doigt de rattrapage 17 entraîne la portion de denture 29 sur une longueur de conduite correspondant à environ un pas et demi. De même, lorsque le disque de quantième doit être avancé de trois pas supplémentaires, il suffit que le doigt de rattrapage 17 entraîne la portion de denture 29 sur une longueur de conduite correspondant à environ deux pas et demi.

[0031] De manière connue en soi, la pièce d'horlogerie est également équipée d'une mise à l'heure (non représentée) permettant de commander manuellement la position des aiguilles des minutes et des heures (non représentées) depuis l'extérieur de la pièce d'horlogerie. Dans le présent exemple, la mise à l'heure peut être en prise avec le rouage de minuterie (non représenté), de

sorte qu'elle actionne les deux aiguilles par l'intermédiaire respectivement de la chaussée et de la roue des heures (non représentées). Comme le mobile entraîneur 13 est relié cinématiquement à la roue des heures, on comprendra que la mise à l'heure de la pièce d'horlogerie commande également le mobile entraîneur 13 et donc le mécanisme de quantième dans son ensemble. La figure 1 permet de comprendre que le doigt de quantième 15 est agencé de manière à rencontrer une dent du disque de quantième 19 à chaque tour, quel que soit le sens de rotation du mobile entraîneur. Ce dernier permet donc d'entraîner le disque de quantième 19 en arrière aussi bien qu'en avant. On comprendra en outre que, lorsque la mise à l'heure est actionnée en arrière, le mobile entraîneur 13 tourne dans le sens horaire (tel que représenté sur le dessin). Lorsqu'en reculant, le mobile de quantième 19 vient occuper la position correspondant au premier jour d'un mois, et que le mois qui précède est un mois comptant moins de trente-et-un jours, le flanc actif 31 d'entraînement vers l'arrière de la portion de denture 29 se trouve sur la trajectoire du doigt de rattrapage 17. Dans ces conditions, le passage du doigt de rattrapage, un peu moins de vingt-quatre heures plus tard, fait reculer le disque de quantième 19 du nombre de pas requis pour tenir compte de la longueur du mois.

[0032] On comprendra en outre que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour un homme du métier peuvent être apportées au mécanisme de quantième qui fait l'objet de la présente description sans sortir du cadre de la présente invention définie par les revendications annexées. En particulier, le mécanisme de quantième de l'invention n'est pas forcément perpétuel. En effet, selon d'autres modes de réalisation, le mécanisme de quantième pourrait être annuel. L'homme du métier comprendra que dans ce cas, le profil de la came annuelle ne comporte pas de portion de profil variable et en particulier pas de plateforme variable.

Revendications

1. Mécanisme de quantième comprenant un mobile de quantième (19) comportant une denture (21) de 31 dents, une came annuelle (57) se présentant sous la forme d'une came radiale agencée concentriquement au mobile de quantième (19) et formée de douze secteurs (59) associés aux différents mois de l'année, et un mobile entraîneur (13) effectuant une révolution en vingt-quatre heures et portant un doigt de quantième (15) et un doigt de rattrapage (17), le doigt de quantième (15) étant agencé pour coopérer avec la denture (21) du mobile de quantième, de façon à entraîner ce dernier pas-à-pas, le mobile de quantième (19) étant lui-même agencé pour entraîner la came annuelle (57) au rythme de 1/12^{ème} de tour par révolution du mobile de quantième, le mécanisme de quantième comprenant en outre un suiveur de came (27) monté mobile sur le mobile de

- quantième (19) de façon à pouvoir suivre le profil de la came annuelle (57) tout en étant solidaire en rotation du mobile de quantième (19), le suiveur (27) comportant une portion de denture (29) comprenant au moins un flanc actif (30, 31), la portion de denture (29) étant mobile relativement au mobile de quantième de manière à pouvoir occuper sélectivement une position inactive et au moins une position active en fonction de la position angulaire du suiveur (27) par rapport au profil de la came annuelle (57), le flanc actif (30, 31) étant susceptible de se trouver sur la trajectoire (21) du doigt de rattrapage (17) et de coopérer avec ce dernier lorsque la portion de denture (29) est en position active, alors qu'il est constamment hors de portée du doigt de rattrapage (17) lorsque la portion de denture est en position inactive; **caractérisé en ce que** le mobile de quantième (19) se présente sous la forme d'une couronne dont la denture intérieure compte 31 dents, et **en ce que** la came annuelle (57) est une came annulaire dont le profil intérieur présente une alternance de coches (55) et de plateformes (53, 61).
2. Mécanisme de quantième selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les coches (55) du profil de la came annuelle (57) correspondant aux mois de 31 jours et les plateformes (53, 61) aux mois comptant moins de trente-et-un jours, et **en ce que** la portion de denture (29) se trouve en position inactive lorsque la position angulaire du suiveur de came (27) est associée à une coche (55) et se trouve en position active lorsque la position du suiveur de came est associée à une plateforme (53, 61).
 3. Mécanisme de quantième selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il s'agit d'un mécanisme de quantième annuel.**
 4. Mécanisme de quantième selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il s'agit d'un mécanisme de quantième perpétuel.**
 5. Mécanisme de quantième selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la portion de denture (29) est agencée pour occuper sélectivement une position inactive et trois positions actives selon la hauteur de la coche (55) ou de la plateforme (53, 61) à laquelle est associée la position angulaire du suiveur de came (27), la position inactive correspondant aux mois de 31 jours et les trois positions actives étant respectivement une position active basse correspondant au mois de 30 jours, une position active intermédiaire correspondant au mois de 29 jours, et une position active haute correspondant aux mois de 28 jours.
 6. Mécanisme de quantième conforme à la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le secteur de la came annuelle (57) qui est associé au mois de février est constitué par un secteur de came mobile (59) pouvant être commuté entre deux positions prédéfinies, le secteur de came mobile (59) comportant un bord (61) adapté pour constituer une portion dite variable du profil de la came annuelle (57), la portion de profil variable (61) se situant à une première ou à une deuxième hauteur selon que le secteur de came mobile (59) occupe l'une ou l'autre de ses deux positions prédéfinies.
 7. Mécanisme de quantième conforme à la revendication 6, **caractérisé en ce que**, lorsque la position angulaire du suiveur de came (27) est associée au mois de février, la portion de denture (29) est en position active intermédiaire si la hauteur de la portion de profil variable (61) est la première hauteur, et elle est en position active haute si la hauteur de la portion de profil variable (61) est la seconde hauteur, et **en ce que** le doigt de rattrapage (17) est agencé pour entraîner le disque de quantième (19) d'une seule traite de la position affichant le quantième « 30 » à la position affichant le quantième « 1 » lorsque la portion de denture (29) est en position active intermédiaire, et pour entraîner le disque de quantième (19) d'une seule traite de la position affichant le quantième « 29 » à la position affichant le quantième « 1 » lorsque la portion de denture (29) est en position active haute.
 8. Mécanisme de quantième conforme à la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** qu'il comprend un mobile formé d'une came bissextile (67) et d'une croix de Malte (69), la came bissextile comprenant trois côtés symétriques et un côté en retrait, et la croix de Malte étant agencée pour être incrémentée de 90° à chaque tour de la came annuelle (57).
 9. Mécanisme de quantième conforme à la revendication 8, **caractérisé en ce que** la came bissextile (67) est agencée pour coopérer avec le secteur de came mobile (59) pour faire commuter la hauteur de la portion de profil variable (61) entre la hauteur « haute » et la hauteur « intermédiaire ».
 10. Mécanisme de quantième conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le doigt de rattrapage (17) est décalé angulairement et en hauteur par rapport au doigt de quantième (15).

Fig.1

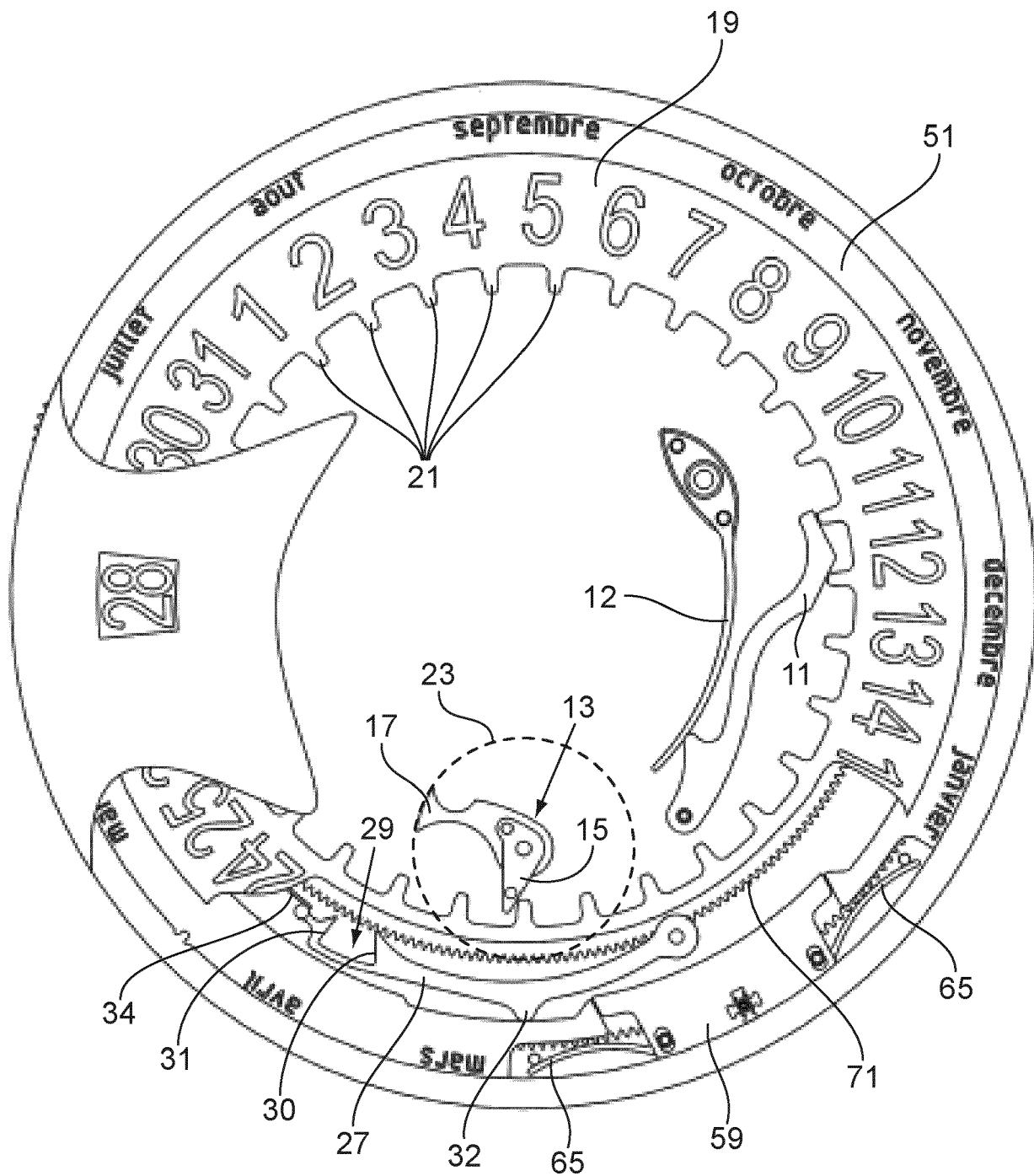


Fig.2A

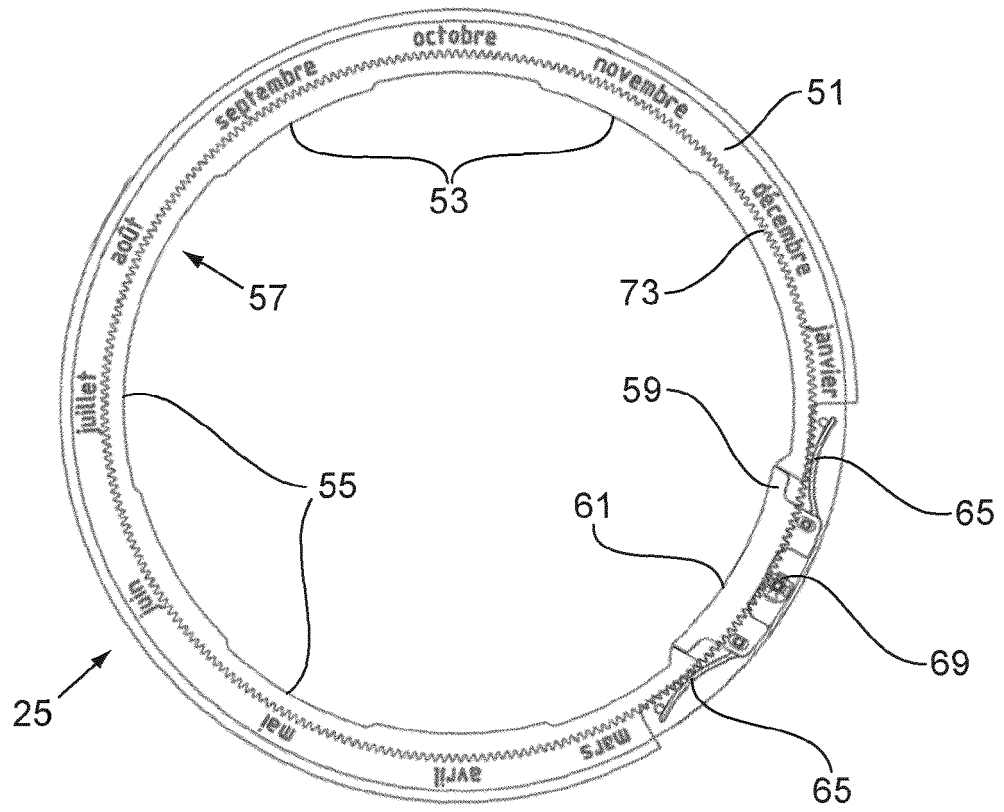


Fig.2B

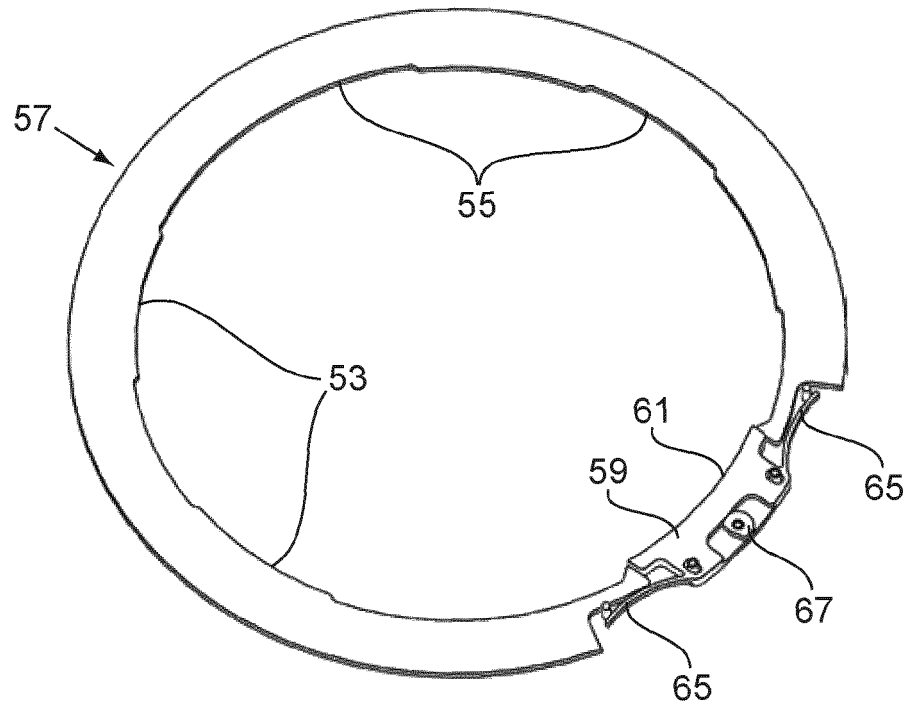


Fig.3

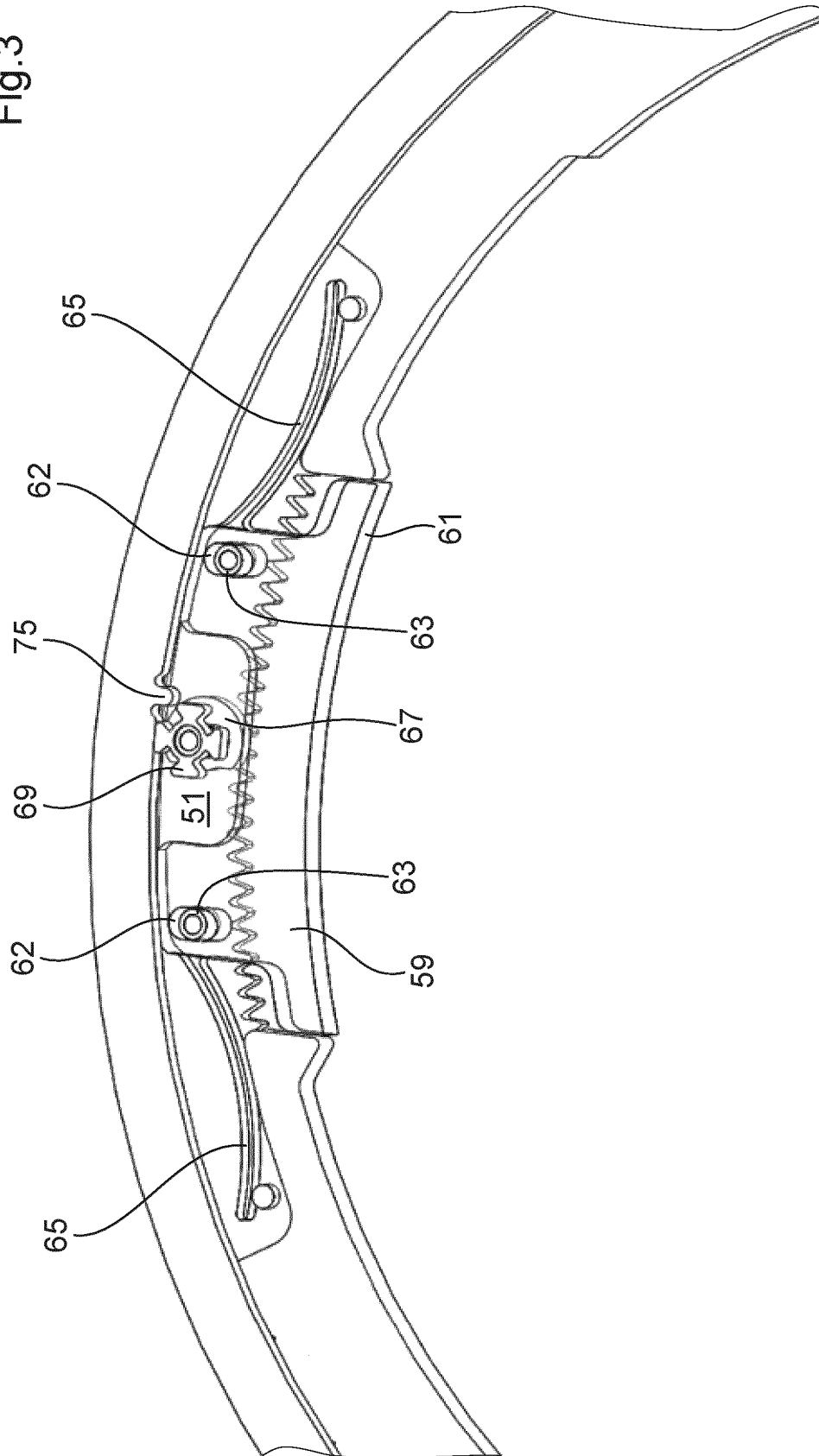


Fig.4A

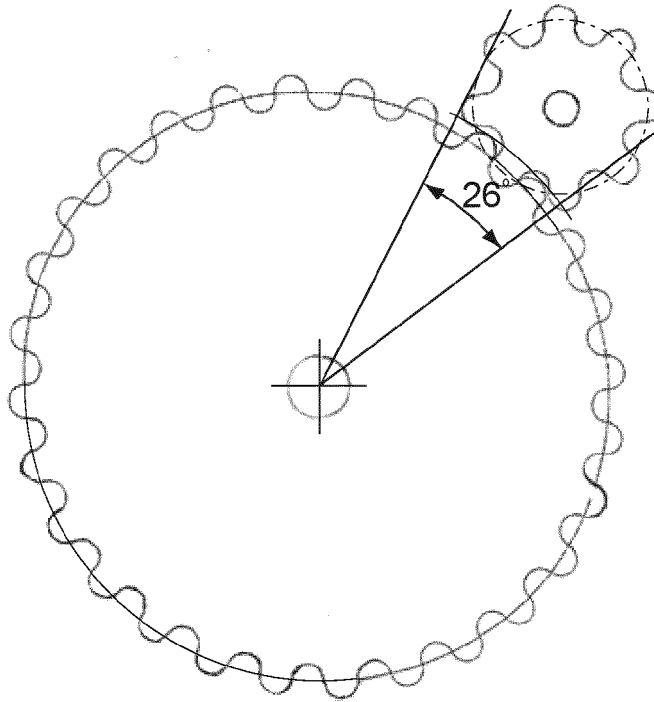
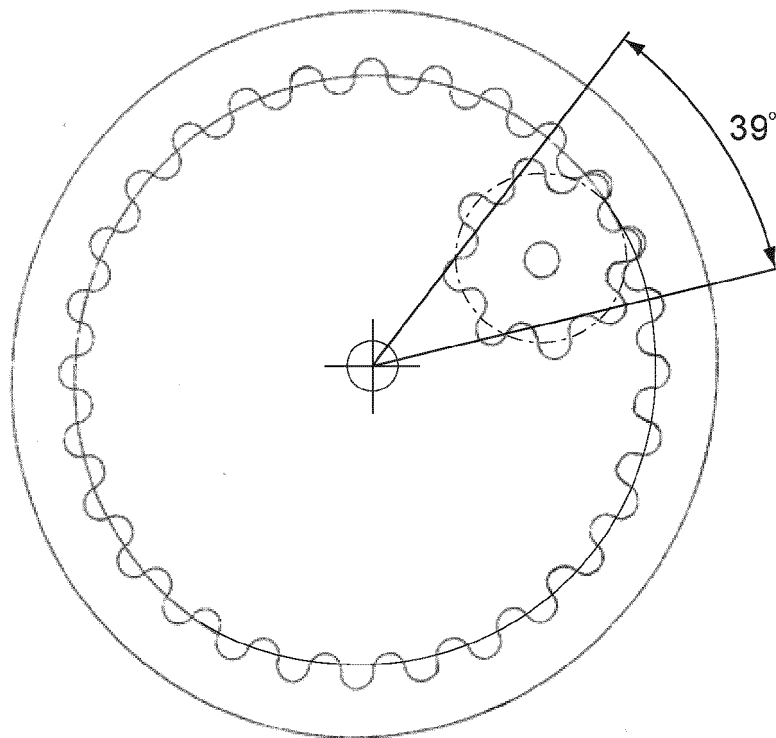


Fig.4B





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 15 2889

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	CH 6 855 85G A3 (PATEK PHILIPPE SA) 31 août 1995 (1995-08-31) * figure 1 * * colonne 2, ligne 25 - colonne 3, ligne 2 *	1-10	INV. G04B19/253
A	----- EP 1 596 261 A1 (ROLEX SA [CH]) 16 novembre 2005 (2005-11-16) * alinéa [0020] - alinéa [0022] * * figure 1 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		1 juillet 2021	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 21 15 2889

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.

01-07-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 685585G A3	31-08-1995	AUCUN	
EP 1596261 A1	16-11-2005	CN 1696844 A	16-11-2005
		DE 05405291 T1	18-05-2006
		DE 602005001798 T2	30-04-2008
		EP 1596261 A1	16-11-2005
		HK 1078349 A1	10-03-2006
		JP 4624848 B2	02-02-2011
		JP 2005326420 A	24-11-2005
		US 2005254350 A1	17-11-2005

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

- CH 685585 [0002] [0004] [0005]
- EP 2490084 A1 [0005]