



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
22.08.2012 Bulletin 2012/34

(51) Int Cl.:
G04B 19/253 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11154850.9**

(22) Date de dépôt: **17.02.2011**

(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

(72) Inventeur: **Schmidt, Peter**
01768, Glashütte-Schlottwitz (DE)

(74) Mandataire: **Giraud, Eric et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(71) Demandeur: **Glashütter Uhrenbetrieb GmbH**
01768 Glashütte/Sachsen (DE)

(54) **Mécanisme de calendrier**

(57) Mécanisme de calendrier comportant une roue de programme 13 entraînée par un mouvement horloger et actionnant un rouage pour l'affichage de quantième (16-24). La roue de programme 13 comporte un mobile d'indexation journalière 13' avancé d'un pas chaque jour par ledit mouvement horloger, et au moins une dent es-

camotable (128, 129, 130), susceptible d'être entraînée par le mouvement horloger, et montée pivotante entre une position active (128A, 129A, 130A) dans laquelle elle est entraînée, et une position inactive (128I, 129I, 130I), dans laquelle elle n'est pas entraînée par le mouvement horloger.

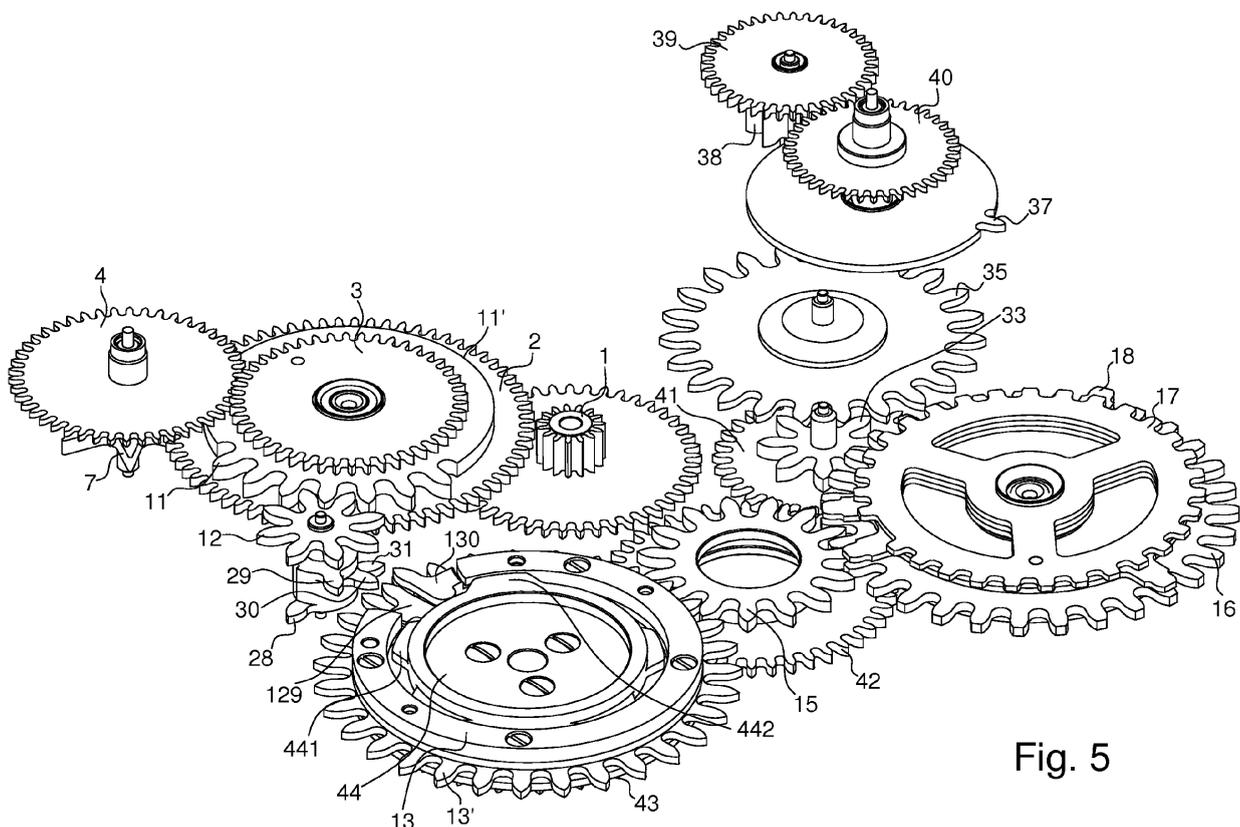


Fig. 5

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un mécanisme de calendrier, et plus particulièrement un mécanisme de calendrier perpétuel.

Etat de la technique

[0002] On connaît depuis longtemps des mécanismes de quantième annuel, c'est-à-dire permettant d'effectuer automatiquement l'incrémentement de l'affichage du quantième en tenant compte des mois de moins de 31 jours sans nécessiter d'intervention manuelle pour la correction, ainsi que des mécanismes de quantième perpétuel, c'est-à-dire tenant compte par ailleurs des années bissextiles pour l'incrémentement du quantième le dernier jour du mois de février.

[0003] Les mécanismes de quantième perpétuels usuels utilisent des cames de 12 ou 48, selon que cette dernière effectue un tour respectivement tous les ans ou tous les 4 ans, avec des encoches de différentes profondeurs pour les mois ayant moins de 31 jours. Dans le cas d'une came de 12, l'encoche de février comporte par ailleurs une croix de Malte indexée tous les ans et qui détermine une profondeur inférieure pour les années bissextiles. Sur les cames utilisées dans ces mécanismes d'affichage de quantième agit le bec d'un levier, rappelé par un ressort, pour déterminer l'avance de l'indicateur de quantième à la fin du mois en fonction de la profondeur dans laquelle ce dernier est engagé. Ceci résulte d'une part en une construction relativement complexe avec un nombre de pièces important, et ne présente pas ailleurs par un fonctionnement très sûr, par exemple en cas de chocs. Par ailleurs, ce système de came ne permet que de synchroniser une roue de quantième et le mouvement de base dans un sens donné, de telle sorte que les valeurs de quantième ne peuvent être qu'incrémentées et pas décrémentées lors d'une opération de réglage de l'heure.

[0004] Afin de pallier ces inconvénients, la solution divulguée dans le document CH680630 propose par exemple un mécanisme de quantième perpétuel comprenant une roue de programme entraînée par des dents proéminentes d'une roue de 24 heures, et sur laquelle est agencée un train d'engrenage afin de qu'elle soit toujours entraînée du nombre de pas correspondants au différentiel entre le nombre de jours du mois et 31. Ce mécanisme est dépourvu de tout levier, bascule et ressort à l'exception d'un sautoir pour indexer la roue de quantième; toutefois, le système d'engrenage est très complexe avec de nombreuses roues satellites, munies de dents longues pour des indexations de rattrapage, et disposées excentriquement sur la roue de programme, et dédiées chacune à une correction particulière. Il en résulte par conséquent non seulement un encombrement important en hauteur sur la platine, mais aussi des coûts de pro-

duction très élevés en raison du placement très précis requis pour les axes afin de garantir un engrenage fiable avec la roue de 24 heures.

[0005] Le document EP1351104 propose une alternative à la solution précédente, visant à réduire le nombre de composants sur la roue de programme. Le mécanisme de calendrier divulgué propose à cet effet une roue de programme pourvue d'éléments mobiles à dents escamotables, coulissant entre des positions actives et inactives. Ce dispositif permet effectivement de diminuer l'épaisseur globale de la roue de programme; toutefois les éléments mobiles coulissants ont des formes très particulières et doivent être placées précisément entre des butées et des épaulements de formes géométriques complexes. Par ailleurs le dispositif de commande comprend toujours de nombreuses roues satellites avec des dents de longueurs inégales agissant comme surfaces de cames sur les éléments coulissants. Ainsi à la fois la fiabilité de l'engrenage est remise en cause et l'usure des différentes pièces du dispositif de commande est accentuée en raison des nombreuses surfaces de guidage pour les éléments coulissants.

[0006] Il existe donc un besoin pour des mécanismes de calendrier, et notamment de calendriers perpétuels, exempts de ces limitations de l'art antérieur.

Bref résumé de l'invention

[0007] Un but de la présente invention est de fournir une solution alternative, de construction simplifiée, aux mécanismes de calendriers usuels, dont le réglage horaire et du quantième puisse être synchronisé dans les deux sens.

[0008] Un autre but de la présente invention est de fournir une solution minimisant les pertes d'énergie lors des différentes opérations d'indexation, et notamment les indexations de rattrapage lors de la fin des mois de moins de 31 jours.

[0009] Ces buts sont atteints notamment grâce à un mécanisme de calendrier comportant une roue de programme des quantième 13 entraînée par un mouvement horloger et actionnant un rouage pour l'affichage de quantième (16-24), la roue de programme 13 comportant un mobile d'indexation journalière 13' avancé d'un pas chaque jour par ledit mouvement horloger, et au moins une dent escamotable (128, 129, 130) susceptible d'être entraînée par le mouvement horloger, caractérisé en ce que la dent escamotable (128, 129, 130) est montée pivotante entre une position active (128A, 129A, 130A) dans laquelle elle est entraînée par ledit mouvement horloger, et une position inactive (128I, 129I, 130I), dans laquelle elle n'est pas entraînée par le mouvement horloger.

[0010] Un avantage de la solution proposée est de ne requérir qu'un nombre d'éléments réduits pour la roue de programme et des pièces de forme géométrique simple pour les dents escamotables.

[0011] Un autre avantage de la solution proposée est

de garantir une meilleure sécurité d'engrenage grâce à un positionnement fiable des dents escamotables, profondes et conditionnées chacune par un seul degré de liberté en rotation.

[0012] Un avantage additionnel de la solution proposée est une meilleure durabilité grâce à l'usure limitée pour chaque dent escamotable lors de des opérations d'indexation respectives.

[0013] Un autre avantage de la solution proposée est de pouvoir changer chaque rouage de rattrapage, pour l'indexation automatique du quantième lors des mois de moins de 31 jours, de façon modulaire, plan d'engrenage par plan d'engrenage.

Brève description des figures

[0014] Des exemples de mise en oeuvre de l'invention sont indiqués dans la description et illustrée par les figures annexées dans lesquelles:

Les figures 1A et 1B illustrent respectivement une vue en coupe et de dessus d'un mécanisme de commande pour l'affichage des 24 heures et du jour de la semaine associé au mécanisme de calendrier selon une variante préférentielle de l'invention;

Les figures 2A et 2B illustrent respectivement la vue en coupe et de la figure 1A et une vue de dessus dans un autre plan d'engrenage du mécanisme de commande et d'affichage du jour de semaine;

La figure 3A illustre une vue en coupe partielle du mécanisme de calendrier selon une variante préférentielle de l'invention;

La figure 3B illustre une vue de dessus partielle du mécanisme de calendrier selon la variante préférentielle de l'invention illustrée à la figure 3A, avec notamment la roue de programme et les dents escamotables;

La figure 3C illustre une vue de dessus dispositif d'affichage du mécanisme de calendrier selon la variante préférentielle de l'invention illustrée aux figures 3A & 3B;

La figure 4A illustre une autre vue en coupe du mécanisme de calendrier selon une variante préférentielle de l'invention, montrant notamment le mécanisme de commande de la roue de programme, d'affichage des mois et des années bissextiles;

La figure 4B illustre la vue de dessus partielle du mécanisme de calendrier selon la variante préférentielle de l'invention illustrée à la figure 4A;

La figure 5 illustre une vue en perspective du mécanisme de calendrier selon une variante préférentielle

de l'invention reprenant les modes de réalisation préférentiels des différents modules illustrés aux figures précédentes;

Les figures 6A et 6B illustrent les différentes séquences d'indexation, respectivement pour les dents escamotables pivotantes et le mobile d'indexation journalière, sur leurs plans d'engrenage respectifs pour un mécanisme de calendrier perpétuel selon un mode de réalisation préférentiel illustré à la figure 5 lors d'un 28 février d'une année non bissextile.

Exemple(s) de modes de réalisation de l'invention

[0015] Le mécanisme de calendrier selon l'invention est de préférence un mécanisme à calendrier perpétuel avec affichage des jours de semaine, de 24 heures, des mois et des années bissextiles. L'homme du métier comprendra cependant que différents modules qui composent ce mécanisme de calendrier pourront également être utilisés indépendamment les uns des autres pour d'autres types de mécanismes de calendrier, et que la roue de programme pourra également être adaptée à des mécanismes plus simples, comme par exemple des mécanismes de calendrier annuels ou mensuels à 30 jours, en ajustant le nombre de dents pivotantes et le nombre de plans d'engrenage.

Les figures 1A et 1B représentent le mécanisme d'affichage de 24 heures et du jour de la semaine d'un mécanisme de calendrier selon une variante préférentielle de l'invention, respectivement en coupe et de dessus. Les figures 1A et 1B sont encadrées par le boîtier 0, afin d'indiquer la position du rouage à l'intérieur de la montre. Le boîtier 0 contient des poussoirs 10, 26, et 48 pour la correction respectivement des jours de semaine, des valeurs de quantième et des mois; ces mécanismes de correction seront expliqués plus loin à l'aide des figures suivantes 2A, 2B, 3A, 3B, 3C et 4A, 4B. On peut distinguer sur la figure 1A le canon des heures, sur lequel est agencée une roue des heures 1, comportant de préférence 35 dents. La roue des heures 1 engrène avec une roue de 24 heures 2, qui comprend un nombre de dents deux fois supérieur, et par conséquent de préférence 70 dents. La roue de 24 heures 2, qui effectue une rotation complète par jour, est montée solidaire en rotation d'une roue de transmission 3 qui engrène avec un mobile d'affichage des 24 heures 4, comprenant un nombre identique de 46 dents selon le mode de réalisation préférentiel illustré ici. Le mobile d'affichage des 24 heures 4 est monté coaxial à une étoile des jours de semaine 7, à 7 branches, et qui est entraînée à raison d'une fois par jour par un doigt d'engrenage 6 coaxial à la roue de 24 heures 2 dans un plan d'engrenage illustré plus loin à la figure 2B. Le montage coaxial du mobile d'affichage des 24 heures 4 par rapport à l'étoile des jours

de semaine 7 permet une meilleure lisibilité de ces paramètres d'affichage, par exemple par le biais d'anneaux concentriques.

La figure 2A est identique à la figure 1A mis à part la pièce additionnelle, référencée 8, qui illustre l'élément élastique d'indexation de l'étoile des jours de semaine 7. La figure 2B montre une vue de dessus du rouage d'indexation de l'étoile des jours de semaine 7, dans un plan d'engrenage inférieur à celui de la roue de transmission 3 au mobile d'affichage des 24 heures 4. La goupille 5, solidaire de la roue de 24 heures, entraîne en rotation le doigt d'engrenage 6 qui engrène avec l'étoile des jours de semaine 7, et l'amène à effectuer un septième de tour chaque jour. L'engrenage a lieu sur un secteur situé entre environ 10 et 11 heures de la roue de 24 heures 4 sur la figure 2B, ce qui signifie que l'indexation journalière du jour de semaine a lieu, dans cette configuration, entre environ 2 heures et 4 heures du matin. L'indexation de l'étoile des jours de semaine 7 d'un septième de tour exactement est garantie par l'élément élastique d'indexation 8 qui se positionne entre deux dents de l'étoile des jours de semaine 7, de telle sorte que chaque pas d'indexation correspond exactement à un septième de tour.

[0016] Le doigt d'engrenage de la roue de 24 heures 6 est agencé de préférence comme un élément coaxial à la roue de 24 heures 2 mais non intégralement solidaire en rotation à cette roue des 24 heures 2, de telle sorte que le réglage du jour de la semaine puisse être effectué indépendamment du mécanisme de calendrier et de l'heure la journée. En effet, l'agencement de ce doigt d'engrenage 6 sur un mobile d'engrenage donne un degré de liberté en rotation entre une première butée 6', contre laquelle la goupille de la roue de 24 heures 5 vient se placer lorsque la roue de 24 heures 2 tourne dans le sens antihoraire (c'est-à-dire lorsque la roue des heures 1 tourne dans le sens horaire pendant le fonctionnement normal de la montre), et une deuxième butée 6", contre laquelle viendrait se placer la goupille de la roue de 24 heures 5 si la roue de 24 heures tournait dans le sens inverse. L'ampleur de ce degré de liberté, correspondant de préférence à un secteur angulaire de 20 à 30 degrés, est déterminé de telle sorte qu'il soit possible de faire tourner l'étoile des jours de semaine 7, par exemple dans le sens horaire pour le mode de réalisation illustré par la figure 2B, sans perturber la marche normale de la roue des heures 1 même si le doigt d'engrenage de la roue de 24 heures 6 se trouve dans une position engrenée avec des dents de l'étoile des jours de semaine 7, par exemple dans le secteur situé entre environ 10 et 11 heures de la roue de 24 heures indiqué précédemment sur la figure 2B pour le mode de réalisation préférentiel décrit. Dans le cas où le doigt d'engrenage de la roue de 24 heures 6 se trouve positionné entre deux dents consécutives de l'étoile des jours de semaines 7 au moment

du réglage, celui-ci sera alors simplement tourné dans le sens antihoraire sans opposer de résistance à l'étoile des jours de semaine 7 jusqu'à arriver à la deuxième butée 6", ni influencer la marche de la roue de 24 heures 2. La marche normale de la roue des heures 1 est donc totalement préservée lors de l'opération de réglage, quelle que soit l'heure à laquelle ce dernier est effectué. Si cette opération est effectuée alors que le doigt d'engrenage de la roue de 24 heures 6 se trouve entre deux dents de l'étoile des jours de semaine 7, l'engrenage journalier habituel n'aura ensuite plus lieu, puisque le doigt d'engrenage de la roue de 24 heures 6 se trouvera alors hors du secteur d'engrenage habituel situé entre 10 et 11 heures et la première butée 6' ne sera rattrapée par la goupille 5 que plus tard, hors de ce secteur.

[0017] Le réglage du jour de la semaine s'effectue par l'intermédiaire d'un actionneur manuel 10 agencé sur le boîtier 0. Selon le mode de réalisation préférentiel décrit aux figures 2A et 2B, l'actionneur manuel pour le réglage des jours de semaine 10 est un poussoir sur lequel on agit par pressions successives, au maximum 6 pour atteindre le jour souhaité. Le mécanisme de réglage 9, qui permet de transmettre les impulsions du poussoir à l'étoile des jours de semaine 7, n'a pas été représenté sur la figure 2B pour des questions de lisibilité; de tels mécanismes sont toutefois connus de l'homme du métier. Selon le mode de réalisation préférentiel représenté, il n'est ainsi possible que de régler le jour de la semaine dans un seul sens; on pourrait, à titre d'alternative, employer une tige en lieu et place d'un poussoir comme actionneur manuel 10, auquel cas la rotation de la tige pourrait entraîner l'étoile des jours de semaine 7 en rotation dans les deux sens avec un mécanisme de réglage des jours de semaine 9 approprié. Cette alternative présente toutefois l'inconvénient de ne pas garantir que le réglage soit possible dans le sens inverse lorsque le doigt d'engrenage de la roue de 24 heures 6 est en prise avec des dents de l'étoile des jours de semaine 7, puisqu'à ce moment-là ce dernier serait amené contre la première butée 6' et rendrait toute correction impossible sans endommager la tige et/ou le mouvement. La solution préférentielle décrite à l'aide des figures 2A et 2B permet d'éviter un tel inconvénient.

[0018] Le fait que le réglage du jour de la semaine n'ait jamais d'impact sur le mouvement de la roue de 24 heures 2 garantit non seulement l'indépendance de ce réglage par rapport à l'affichage des heures et des minutes, mais également par rapport aux valeurs des mois et du quantième, déterminé par le mécanisme de calendrier selon l'invention. En effet, ce dernier est entraîné par le mouvement par un segment d'engrenage solidaire de la roue de 24 heures 2 - comme expliqué plus loin à la lumière des figures suivantes - qui n'est jamais influencée par le réglage du jour de la semaine. Ainsi la correction du jour de la semaine n'est pas corrélée aux valeurs de quantième et du mois affichées par le mode de réalisation préférentiel du mécanisme de calendrier décrit selon l'invention.

[0019] Les figures 3A et 3B montrent respectivement une vue en coupe et de dessus du rouage d'entraînement pour l'affichage du quantième depuis le mouvement. La figure 3B montre en particulier la position de ce rouage par rapport au boîtier 0, et les actionneurs manuels de correction 10, 26 et 48, pour respectivement le jour de la semaine, comme expliqué précédemment au vu des figures 2A et 2B, du quantième, et du mois. La figure 3B permettra d'expliquer notamment le fonctionnement du mécanisme de réglage des valeurs de quantième.

[0020] Dans ce qui suit, il est fait référence alternativement aux figures 3A et 3B qui pourront être consultées conjointement pour une meilleure compréhension du rouage d'entraînement du mécanisme de calendrier selon le mode de réalisation préférentiel illustré. La roue des heures du mouvement 1 engreène avec une roue de 24 heures 2, comprenant un nombre de dents deux fois supérieur. Sur cette roue de 24 heures 2 est agencé un segment d'engrenage journalier 11, qui comprend ici 7 dents espacées de 15 degrés, de telle sorte que le passage d'une dent à l'autre s'effectue toutes les heures. Ce segment d'engrenage journalier de la roue de 24 heures 11 engreène dans un premier plan A, indiqué sur la figure 3A et mieux visible sur la figure 3B, avec une roue d'indexation journalière de calendrier 12, qui comprend 8 dents dans ce plan d'engrenage. Ainsi, chaque jour, la roue de 24 heures fait effectuer un tour complet à la roue d'indexation journalière de calendrier 12 lors de l'engrenage avec les 7 dents du segment d'engrenage 11, c'est-à-dire en l'espace de 8 heures. Lorsque la roue d'indexation journalière de calendrier 12 n'engreène pas avec le segment d'engrenage 11 denté, elle est sinon en appui contre un segment non denté de la roue de 24h, référencé 11' sur la figure 3B, et maintenue ainsi en position. Le segment d'engrenage de la roue de 24 heures 11 et la roue d'indexation journalière de calendrier 12 sont ainsi de préférence agencés de telle sorte que cette dernière effectue une rotation complète entre 18 heures et 2 heures du matin heures chaque jour, l'indexation avec la roue de programme des quantième 13 ayant lieu entre 20 heures et minuit.

[0021] Comme on peut le voir sur la figure 3A, la roue d'indexation journalière de calendrier 12 possède une pluralité de dents 28, 29, 30, 31 réparties sur différents plans d'engrenage B, C, D, E. Ces dents sont par ailleurs consécutives et engrenent par conséquent potentiellement toutes les heures avec la roue de programme des quantième 13. La figure 3B montre le plan d'engrenage D de la dent 31, le troisième en partant du haut sur la figure 3A, qui s'effectue avec le mobile d'indexation journalière 13' de la roue de programme des quantième 13. La dent 31 est de préférence agencée pour engrener entre 23h et minuit avec une dent correspondante 131 du mobile d'indexation journalière 13'. Contrairement à la dent 31 de la roue d'indexation journalière de calendrier 12, cette dent n'est jamais la même chaque jour et correspond chaque fois à une autre dent de la denture du mobile d'indexation journalière 13', possédant une

denture extérieure homogène de 31 dents (c'est-à-dire dont la hauteur de chaque dent et l'espacement entre chacune d'entre elles est identique) puisqu'elle est définie uniquement relativement à la dent 31 de la roue d'indexation journalière de calendrier 12. Le mobile d'indexation journalière 13' avance par pas d'une dent grâce à l'élément élastique d'indexation de la roue de programme 14, qui s'intercale entre deux dents consécutives après chaque saut.

[0022] Les autres dents 28, 29, 30 de la roue d'indexation journalière de calendrier 12 ont pour vocation d'effectuer un rattrapage pour les mois de moins de 31 jours en collaboration avec des dents escamotables pivotantes correspondantes 128, 129, 130 agencées sur la roue de programme. La première dent d'indexation 29 de la roue d'indexation journalière de calendrier 12 engreène ainsi avec une première dent escamotable 129 pivotante, dont l'axe de rotation est solidaire du mobile d'indexation journalière 13', dans un premier plan d'engrenage B, situé juste au dessous du plan d'engrenage A sur la figure 3A, pour l'indexation du 29^e au 30^e jour lors de chaque mois de février. L'engrenage n'a lieu que lorsque la dent pivotante est en position dite « active », c'est-à-dire qu'elle est susceptible d'être entraînée par la dent d'indexation correspondante de la roue d'indexation journalière de calendrier 12. Ces positions « actives » 128A, 129A, 130A de chacune des dents escamotables pivotantes 128, 129, 130 sont illustrées par les différentes séquences de la figure 6, décrite plus loin; dans ce cas, chacune des dents escamotables pivotantes 128, 129, 130 se superposent de préférence à la denture extérieure du mobile d'indexation journalière 13' dans leurs plans d'engrenage respectifs B, C, E. Sur la figure 3B, ces dents pivotantes 128, 129, 130 sont montrées en position inactives, respectivement 128I, 129I, 130I, lors du mois de mars, qui ne nécessite aucun rattrapage puisqu'il contient 31 jours.

[0023] La deuxième dent d'indexation 30 de la roue d'indexation journalière de calendrier 12 peut similairement engrener avec une deuxième dent escamotable 130 pivotante dont l'axe de rotation est également solidaire du mobile d'indexation journalière 13', lorsque cette dernière se trouve en position active 130A, pour l'indexation du 30^e au 31^e jour pour les mois de moins de 31 jours. Selon le mode de réalisation préférentiel illustré, l'engrenage a lieu dans un deuxième plan d'engrenage C, situé juste au dessous du plan d'engrenage B précédent sur la figure 3A.

[0024] Enfin, une troisième dent d'indexation 28 de la roue d'indexation journalière de calendrier 12 engreène avec une troisième dent escamotable 128 pivotante, dont l'axe de rotation est également solidaire du mobile d'indexation journalière 13' lorsque cette dernière est en position active 128A pour l'indexation du 28^e au 29^e jour lors du mois de février pour les années bissextiles. Selon le mode de réalisation préférentiel illustré, cet engrenage a lieu dans un troisième plan d'engrenage E, situé juste au dessous du plan d'engrenage D précédemment dé-

crit.

[0025] Comme on peut le constater sur la figure 3A, les premier, deuxième, troisième et quatrième plans d'engrenage sont disposés dans l'ordre (B, C, D, E) depuis ledit plan d'engrenage A de ladite roue d'indexation journalière du calendrier 12 avec ledit segment d'engrenage journalier 11. Un tel agencement est avantageux en raison de la superposition des surfaces de cames de la roue de programme des mois 43 dans les plans B et C, ce qui permet de faciliter aisément l'exactitude du montage de chacune des pièces.

[0026] Sur la figure 3B, on peut remarquer que ni la roue d'indexation journalière 12, ni le mobile d'indexation journalière 13' ne possèdent de dents longues, ce qui facilite leur usinage. Par ailleurs, la projection des dents d'indexation 29, 30, 31, 28 dans leurs plans d'engrenage respectifs B, C, D, E se superposent à la denture de la roue d'indexation journalière 12 dans le plan d'engrenage A avec le segment d'engrenage 11: elles forment par conséquent un secteur denté continu et homogène dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation de la roue d'indexation journalière de calendrier 12, avec une profondeur permettant une bonne sécurité d'engrenage, l'écart angulaire entre chaque dent garantissant quant à lui l'incrémentaire unitaire de la roue de programme des quantités 13.

[0027] Sur la figure 3B, on peut distinguer une came des mois 44 dont des surfaces de commande déterminent la position active ou inactive de la dent escamotable pivotante 130 dans le plan d'engrenage C. Cette came des mois 44 définit ainsi une surface de came pour les mois de moins de 31 jours 441, lors desquels elle permettra d'effectuer l'indexation du 30^e au 31^e quantième, de préférence entre 22 et 23h selon le mode de réalisation préférentiel illustré. Cette came des mois 44 comprend de préférence également une surface de came pour les mois de février 442, lors desquels elle permettra d'effectuer l'indexation du 29^e au 30^e quantième, de préférence entre 21 et 22h selon le mode de réalisation préférentiel illustré. La surface de came des mois de février commande quant à elle la position active ou inactive de la dent escamotable pivotante 129 dans le plan d'engrenage B. Les surfaces de came 441, 442 de la came des mois 44 sont réparties en douze secteurs, visibles sur la figure 3B mais référencés en détail uniquement sur les figures 6A et 6B décrites ci-après. Chacun des secteurs des surfaces de came correspond à un mois de l'année calendaire, et la came des mois 44 est agencée solidaire d'un mobile de programme des mois 43, indexé en chaque fin de mois d'une douzième de tour, c'est-à-dire pour changer la valeur du mois. Le rouage de commande pour cette indexation est décrit plus loin à l'aide des figures 4A et 4B.

[0028] Au bas de la figure 3A, on peut remarquer un plan d'engrenage F correspondant à celui d'une roue intermédiaire de commande des mois 42 avec le mobile de programme des mois 43, ainsi que la présence d'un doigt fixe d'indexation pour les années bissextiles 47,

classiquement agencé sur une roue fixe 47', visible par exemple sur les figures 6A et 6B. Ce doigt d'indexation des années bissextiles 47 permet à une croix de Malte 46', mieux visible sur la figure 6, d'effectuer un quart de tour lors de chaque année, durant laquelle le mobile de programme des mois 43 dont elle est solidaire effectue une rotation complète. La croix de Malte 46', qui engrène dans un plan d'engrenage additionnel non référencé sur les figures avec le doigt d'indexation des années bissextiles 47 est solidaire d'une came des années bissextiles 46, dont la surface de came 461 (visible seulement sur la figure 6) est similaire dans le plan d'engrenage E à la surface de came 442 pour le mois de février. Cette came permet ainsi de faire avancer la valeur du quantième de 28 à 29 pour les années non bissextiles lors de la soirée du 28 février, de préférence entre 20h et 21 h selon le mode de réalisation préférentiel illustré.

[0029] Au niveau du plan d'engrenage D, on peut constater sur les figures 3A et 3B que le mobile d'indexation journalière 13' engrène, par l'intermédiaire d'une roue intermédiaire des quantités 15 agencée coaxialement mais libre en rotation par rapport à la roue intermédiaire de commande des mois 42, avec une roue des quantités 16 pourvue également de 31 dents, comme le mobile d'indexation journalière 13'. La roue intermédiaire des quantités 15 ne constitue qu'un renvoi pour tous les mouvements d'indexation sur la roue de programme des quantités 13, qui sont intégralement répliqués sur la roue des quantités 16; réciproquement tous les mouvements de rotation de la roue des quantités 16, lors du réglage à l'aide de l'actionneur manuel 26 décrit plus loin, sont intégralement répliqués au mobile d'indexation journalière 13', qui forme l'ossature de la roue de programme des quantités 13, et sur laquelle sont encore montées les dents escamotables pivotantes 128, 129, 130, qui comprennent chacune respectivement un ergot 1281, 1291, 1301 dont la fonction sera expliquée plus loin à l'aide des figures 6A et 6B. Ainsi aucun élément élastique d'indexation n'est nécessaire pour indexer la roue des quantités 16. Dans le cas où l'espace en hauteur est suffisant dans le boîtier 0, les roues de programme des quantités 13 et des quantités 16 pourront être agencées coaxialement, voire même confondues. Selon le mode de réalisation préférentiel décrit, la dissociation des roues de programme 13 et des quantités 16 permet d'isoler fonctionnellement le bloc formé par la roue de programme des quantités 13, dédié à l'engrenage avec le mouvement pour la correction automatique des quantités pour les mois de moins de 31 jours, de celui formé par les roues de quantième 16, des unités 17 et des dizaines 18, mutuellement coaxiales et solidaires en rotation, qui sont dédiées à l'engrenage avec les mobiles d'affichage, comme par exemple ceux illustrés à la figure 1C.

[0030] La roue des unités 17 est divisée en 31 secteurs angulaires égaux sur lesquels sont placées 30 dents et un secteur édenté. La roue des unités 17 entraîne un mobile d'actionnement d'un disque d'affichage des uni-

tés 19 tous les jours du mois, sauf un. Le disque d'affichage des unités 20, solidaire du mobile d'actionnement du disque d'affichage des unités 19, est donc indexé tous les jours d'une unité, sauf lors du passage du 31^e quantième du mois au premier du mois suivant, où seul le disque d'affichage des dizaines 23 est incrémenté. Le mobile d'actionnement du disque d'affichage des unités 19 comprend 10 dents et est indexé par pas d'un dixième de tour grâce à l'élément élastique d'indexation du disque des unités 24, qui s'intercale entre deux dents consécutives.

[0031] Similairement, le disque d'affichage des dizaines 23 est solidaire d'un mobile d'actionnement, c'est-à-dire le mobile d'actionnement du disque d'affichage des dizaines 22, qui a la forme d'une croix à 4 branches et est indexé d'un quart de tour lors du passage du 9^e au 10^e quantième, du 19^e au 20^e quantième, du 29^e au 30^e quantième, et du 31 au 1^{er} quantième. Le saut d'un quart de tour est garanti par l'élément élastique d'indexation du disque d'affichage des dizaines 24, qui s'intercale entre deux bras adjacents de la croix; et l'indexation lors de ces valeurs de quantième est garantie par des dents longues agencées sur la roue des dizaines 18, qui est également divisée en 31 secteurs mais ne comprend que 4 dents longues, dont 3 sont disposées à 9 secteurs d'intervalles et la 4^e consécutive à la 3^e pour le passage du 31^e quantième au premier du mois suivant.

[0032] Le rouage pour l'affichage du quantième, composé des éléments référencés 16 à 24 depuis la roue des quantième 16 aux disques d'affichage des unités 20 et des dizaines 23, est visible partiellement sur chacune des figures 3A, 3B, et 3C: la figure 3A montre l'intégralité du rouage hormis les éléments d'indexations élastiques d'indexation 21, et 24 de chaque mobile d'actionnement 19 et 22 associés respectivement au disque d'affichage des unités et des dizaines 20 et 23, la figure 3B montre un plan d'engrenage situé au dessous de ces disques d'affichage des unités 20 et des dizaines 23, qui ne sont par conséquent que visibles sur la figure 3C.

[0033] Le réglage du quantième s'effectue par l'intermédiaire de l'actionneur manuel 26 agencé sur le boîtier 0. Selon le mode de réalisation préférentiel décrit aux figures 3A et 3B, l'actionneur manuel 26 pour le réglage du quantième est un poussoir sur lequel on agit par pressions successives, au maximum 30 pour atteindre le jour souhaité. Le mécanisme de réglage 25, qui permet de transmettre les impulsions du poussoir au mobile des quantième 16, n'a pas été représenté sur la figure 3B pour des questions de lisibilité; de tels mécanismes sont toutefois connus de l'homme du métier. On pourrait, à titre d'alternative, employer une tige en lieu et place d'un poussoir comme actionneur manuel 26, auquel cas la rotation de la tige pourrait entraîner le mobile des quantième 16 en rotation dans les deux sens avec un mécanisme de réglage des jours de semaine 26 approprié. Selon le mode de réalisation préférentiel représenté, ainsi que pour la solution alternative proposée, il n'est toutefois pas possible d'effectuer un tel réglage du quantième

me alors que les dents 28, 29, 30 ou 31 de la roue d'indexation journalière 12 sont en prise avec la roue de programme des quantième 13, soit entre 20 et 24 heures. En effet, la prise directe de la roue d'indexation journalière 12 avec le segment d'engrenage journalier de la roue de 24 heures 11 tendrait alors à répercuter ces indexations sur la roue des heures 1, ce qui n'est pas possible sans endommager la marche normale du mouvement.

[0034] Les figures 4A et 4B illustrent des vues en coupe et respectivement de dessus du mécanisme de calendrier selon une variante préférentielle de l'invention, où sont décrits les rouages de commande pour positionner le mobile de programme des mois 43 afin de positionner les dents escamotables pivotantes de manière adéquate, ainsi que les rouages pour afficher les mois et les années bissextiles. Comme sur les figures précédentes 2A, 2B et 3A, B, C, on retrouve les actionneurs manuels 10, 26 et 48 agencés sur le boîtier 0; on verra plus loin comment le réglage des mois est effectué grâce à l'actionneur manuel 48.

[0035] Dans la partie centrale de la figure 4A, on discerne un mobile sur lequel est agencée une dent d'indexation mensuelle 32, visible sur la figure 4B. Cette dent d'indexation mensuelle 32 engrène avec un mobile d'indexation mensuelle 33 de 8 dents, solidaire en rotation d'une roue de commande des mois 41 de 32 dents, qui engrène dans un plan d'engrenage F avec la roue intermédiaire de commande des mois 42, coaxiale mais non solidaire en rotation avec la roue intermédiaire des quantième 15, et qui engrène à son tour avec le mobile de programme des mois 43 de 48 dents, solidaire en rotation de la came des mois 44 visible sur la figure 4B. Le mobile d'indexation mensuelle 33 effectue exactement 1/8 de tour chaque mois grâce à l'élément élastique d'indexation 34 qui s'intercale entre deux de ses dents consécutives; le rapport d'engrenage entre le nombre du mobile d'indexation mensuelle 33 et du mobile de programme des mois 43 permet d'indexer celle-ci d'exactlyment 1/12 de tour chaque mois.

[0036] Le mobile d'indexation mensuelle 33 engrène par ailleurs avec une roue intermédiaire d'indexation mensuelle 35 de 23 dents, qui engrène à son tour avec un mobile d'actionnement pour l'affichage des mois 36 de 12 dents. Le rapport d'engrenage de 8/12 entre le mobile d'indexation mensuelle 33 et le mobile d'actionnement pour l'affichage des mois 36 garantit que ce dernier effectue exactement un douzième de tour à la fin de chaque mois. Le mobile d'actionnement des mois 36 est solidaire en rotation d'une dent d'indexation annuelle 37, qui est placée sur un mobile effectuant une rotation complète chaque année. Cette dent d'indexation annuelle 37 engrène avec un mobile d'actionnement des années bissextiles 38, pourvu de 8 dents, qui est déplacé de 2 dents, soit 90 degrés lors de chaque engrenage avec la dent d'indexation annuelle 37. Le mobile d'actionnement des années bissextiles 38 est solidaire en rotation d'une roue intermédiaire des années bissextiles 39, pourvue de 39

dents et qui engrène avec une roue d'affichage des années bissextiles 40, comprenant également 39 dents, montée coaxiale au mobile d'actionnement des mois 36 de telle sorte que les indicateurs des mois et des années bissextiles, typiquement des aiguilles pointant sur des anneaux concentriques disposés sur le cadran d'une montre, puissent être agencés tournantes autour d'un même canon afin d'améliorer le confort de lecture de l'utilisateur. L'homme du métier comprendra que les nombres de dents indiqués pour les éléments constituant les rouages décrits dans les figures 4A et 4B pour l'affichage des mois (éléments 33-36), l'affichage des années bissextiles (éléments 37-40) et la commande de la position du mobile de programme des mois 43 (éléments 33, 41, 42,43) sont donnés à titre d'exemple dans le cadre de la variante préférentielle illustrée, avec une efficacité d'engrenage adéquate pour la mise en oeuvre de l'invention, mais ne doivent pas être considérés comme limitatifs.

[0037] Le mobile de programme des mois 43 est solidaire de la came des mois 44 qui comprend une première surface de came pour les mois de moins de 31 jours 441, visible sur la figure 4B et correspondant au plan d'engrenage C, visible sur la figure 4A. Cette surface de came permet d'indexer la valeur du quantième de 30 à 31. La came des mois 44 comprend également une surface de came 442 dans le plan d'engrenage B pour la correction des mois février, c'est-à-dire permettant de passer le quantième de 29 à 30. Enfin, la came dite des années bissextiles 46, montée solidaire du mobile de programme des mois 43 et visible sur la figure 4A, permet de passer le quantième de 28 à 29 lorsque l'année n'est pas bissextile en agissant sur la dent escamotable pivotante dans le plan d'engrenage E, situé juste au dessus du plan d'engrenage F. Le mobile de programme des mois 43 a par conséquent pour vocation de déterminer la position active 128A, 129A, 130A ou inactive 128I, 129I, 130I de chacune des dents escamotables 128, 129, 130 lorsqu'un rattrapage est nécessaire, c'est-à-dire lors des mois de 30 jours et des mois de février. Pour ce faire, les surfaces de came sur chaque plan d'engrenage B, C, E doivent être agencées de telle sorte que chaque dent escamotable pivotante située dans ce plan soit en position active pour le rattrapage pour lequel elles sont respectivement prévues, c'est-à-dire respectivement 29 à 30 dans le plan B, 30 à 31 dans le plan C, et 28 à 29 dans le plan E, et en position inactive sinon. Selon le mode de réalisation préférentiel décrit, les surfaces de came sont réparties en douze secteurs correspondant chacun à un mois de l'année. Ainsi, le mobile de programme des mois 43, solidaire en rotation de la came des mois 44 agissant sur les dents escamotables pivotantes 128, 129, 130 dans les différents plans d'engrenage B, C, E, doit être synchronisée sur les valeurs de mois affichées et indexées à chaque fois que le quantième passe de 31 à 01 et réciproquement ; c'est la raison pour laquelle le rouage de commande, formé selon le mode de réalisation préférentiel illustré par les éléments

15, 16, 32, 33, 41, et 42 permet de rétroagir depuis le mobile d'indexation journalière 13' vers la roue de programme des mois. Le mobile d'indexation journalière 13' effectue au moins 1/31^e de tour chaque jour (c'est-à-dire 1/31^e pour les jours normaux, tandis que pour les derniers jours de mois de moins de 31 jours, il effectue le rattrapage additionnel requis d'un ou plusieurs 1/31^e de tour, pour les mois de 30 jours et février) pour indexer le mobile de programme des mois 43 d'un douzième de tour à la fin de chaque mois, en même temps que le mobile d'actionnement d'affichage des mois 36 est également indexé d'un 1/12^e de tour.

[0038] Selon le mode de réalisation préférentiel de mécanisme de calendrier décrit, le rouage de commande du mobile de programme des mois, formé des éléments référencés 15, 16, 32, 33, 41, 42 est constitué d'une première chaîne cinématique partant du mobile d'indexation journalière 13' vers le mobile des quantième 16, qui forme le premier élément du rouage d'affichage des quantième (16-24), via la roue intermédiaire de quantième 15, tandis qu'une deuxième chaîne cinématique part du mobile des quantième 16 et la dent d'indexation mensuelle 32 pour revenir vers le mobile de programme des mois 43, agencé coaxial mais indépendant en rotation du mobile d'indexation journalière 13', par l'intermédiaire du mobile d'indexation mensuelle 33 et de la roue de commande des mois 41, solidaires en rotation, et de la roue intermédiaire de commande des mois 42. Les mobiles intermédiaires 15 et 42, c'est-à-dire la roue intermédiaire des quantième 15 et la roue intermédiaire de commande des mois 42 sont agencées comme une roue intermédiaire unique comprenant deux mobiles coaxiaux et indépendants en rotation, afin de sauvegarder le maximum d'espace sur la platine, par exemple pour d'autres modules d'horlogerie. La roue intermédiaire de commande des mois 42 engrène dans le plan F avec le mobile de programme des mois 43, tandis que la roue intermédiaire des quantième 15 engrène dans le plan D avec le mobile d'indexation journalière 13'. Selon le mode de réalisation préférentiel illustré, les roues intermédiaires (roue intermédiaire des quantième 15 et roue intermédiaire de commande des mois 42) tournent dans un sens de rotation inverse l'une par rapport à l'autre car la roue intermédiaire des quantième 15 engrène directement avec la roue des quantième 16 et tourne par conséquent dans un sens opposé à cette dernière, tandis que la roue intermédiaire de commande des mois 42 est entraînée par le doigt d'indexation mensuelle 32 solidaire de la roue des quantième 16, par l'intermédiaire du mobile formé des références 33, 41 et donc tourne dans le même sens que la roue des quantième 16.

[0039] Le réglage des mois s'effectue par l'intermédiaire de l'actionneur manuel 48 agencé sur le boîtier 0. Selon le mode de réalisation préférentiel décrit aux figures 4A et 4B, l'actionneur manuel pour le réglage des jours de semaine 48 est un poussoir sur lequel on agit par pressions successives, au maximum 11 pour attein-

dre le mois souhaité. Le mécanisme de réglage 45, qui permet de transmettre les impulsions du poussoir au mobile de programme des mois 43, n'a pas été représenté sur la figure 4B pour des questions de lisibilité; de tels mécanismes sont toutefois connus de l'homme du métier. On pourrait, à titre d'alternative, employer une tige en lieu et place d'un poussoir comme actionneur manuel 48, auquel cas la rotation de la tige pourrait entraîner le mobile de programme des mois 43 en rotation dans les deux sens avec un mécanisme de réglage des mois approprié. Selon le mode de réalisation préférentiel représenté, ainsi que pour la solution alternative proposée, il n'est toutefois pas possible d'effectuer un tel réglage des mois alors que la dent d'indexation mensuelle 32 engrène avec le mobile d'indexation mensuelle 33, c'est-à-dire lors de la nuit du passage du dernier quantième du mois courant au 1^{er} du mois suivant. En effet, l'engrenage de la dent d'indexation 32 entraînerait en rotation le mobile des quantième 16, ce qui aurait pour conséquence un mouvement identique de la roue de programme des quantième 13 dont l'engrenage avec les dents 28, 29, 30 31 du mobile d'indexation 12, entre 20h et 24h, entraînerait le segment d'engrenage journalier de la roue de 24 heures 11 en rotation. Ceci tendrait alors à répercuter ces indexations sur la roue des heures 1, ce qui n'est pas possible sans endommager la marche normale du mouvement, comme précédemment si le réglage des quantième a lieu entre 20h et 24h.

[0040] La figure 5 montre une vue en perspective du mécanisme de calendrier selon la variante préférentielle de l'invention illustrée par les différentes figures précédentes. Depuis la roue des heures 1 au milieu de la figure, on peut discerner le rouage amenant à la roue de programme des quantième 13, par l'intermédiaire de la roue de 24 heures 2 et du segment d'engrenage journalier 11 de 7 dents, qui engrène avec le mobile d'indexation 12. Les différentes dents 28, 29, 30, 31 de la roue d'indexation journalière engrènent dans les plans respectifs E, B, C, D illustrés sur les figures 3 et 4 précédentes avec les dents escamotables pivotantes 128, 129, 130 de la roue de programme des quantième 13 ainsi que la dent 131 de la roue d'indexation journalière journalière, dans le plan D. Sur cette figure, on peut seulement distinguer les dents escamotables pivotantes 129 et 130, la dent référencée 128 est cachée. Sur la gauche de cette figure, la roue de transmission de la roue de 24 heures 3, solidaire en rotation de la roue de 24 heures 2, engrène avec le mobile d'affichage de 24 heures 4, tournant autour du même canon que l'étoile des jours de semaine 7, agencée dans un plan inférieur. Le doigt d'engrenage de la roue de 24 heures 6, qui entraîne en rotation l'étoile des jours de semaine 7, ainsi que l'élément élastique d'indexation de l'étoile des jours de semaine 8 sont toutefois également cachés sur cette figure.

[0041] Lors de chaque engrenage de la roue de programme des quantième 13 avec l'une des dents de la roue d'indexation journalière 12 du calendrier, le mobile d'indexation journalière 13', sur lequel sont montées pi-

votantes les dents escamotables pivotantes 128, 129 et 130, effectue 1/31^e de tour. Le mobile des quantième 16 est entraîné en rotation du même angle par l'intermédiaire de la roue intermédiaire des quantième 15. Au dessus de la roue des quantième 16 on distingue la roue des unités 17 et la roue des dizaines 18, dont on voit bien les 4 dents longues agencées au niveau de la 9^e, 19^e, 29^e, et 31^e dent de la roue des dizaines 18, la 31^e dent de la roue des unités 17 étant évidée. Le mécanisme d'affichage des quantième n'a pas été représenté pour des questions de lisibilité; on pourra toutefois noter qu'aucun élément élastique d'indexation n'est utile en périphérie de la roue des quantième 16, puisque le mouvement de cette roue est toujours synchrone avec celui du mobile d'indexation journalière 13', lui-même indexé par l'élément élastique d'indexation 14 de la roue de programme (caché sur la figure 5).

[0042] Le rouage pour l'affichage du quantième n'est pas représenté dans son intégralité sur la figure 5, puisque les disques d'affichages respectifs et les éléments d'indexation (références 20-24, visibles sur la figure 3C), et la dent d'indexation mensuelle 32, coaxiale et solidaire en rotation de la roue des quantième 16, y est cachée en dessous. On peut toutefois distinguer le mobile d'indexation mensuelle 33, qui permet d'une part à la roue de commande des mois 41, avec laquelle il est solidaire en rotation, d'actionner la rotation du mobile de programme des mois 43, dont la denture est à peine visible sous celle du mobile d'indexation journalière 13', par l'intermédiaire de la roue intermédiaire de commande des mois 42, et qui engrène d'autre part avec le rouage pour l'affichage des mois. Le mobile de programme des mois 43 est solidaire en rotation d'une came des mois 44, qui comprend des surfaces de came réparties sur différents plans d'engrenage. On peut en particulier distinguer les 5 bosses dans le plan d'engrenage C, de la première surface de came 441 pour la correction du 30^e au 31^e quantième, et une bosse dans le plan d'engrenage B de la deuxième surface de came 442 pour la correction du 29^e au 30^e quantième lors du mois de février. Afin de faciliter l'usinage de la came des mois 44 soit en une pièce monobloc, soit en deux pièces concentriques montées l'une sur l'autre, on peut remarquer que le mode de réalisation préférentiel de l'invention utilise des surfaces de came identiques dans les plans d'engrenage B et C pour le mois de février: en effet la première surface de came 441 dans le secteur angulaire 4402 (visible en détail sur les figures 6A et 6B) dans le plan d'engrenage C est totalement cachée par la deuxième surface de came 442 dans le plan d'engrenage B.

[0043] Au haut de la figure 5, on peut distinguer la roue intermédiaire d'indexation mensuelle 35, qui engrène avec un mobile d'actionnement pour l'affichage des mois 36, caché sous la dent d'indexation mensuelle 37 avec laquelle elle est coaxiale et solidaire en rotation. La dent d'indexation mensuelle 37 effectue un tour complet en une année et engrène avec le mobile d'actionnement de l'affichage des années bissextiles 38, coaxial et solidaire

en rotation avec une roue intermédiaire des années bissextiles 39, qui engrène avec la roue d'affichage des années bissextiles 40 de nombre de dents égal. La roue d'affichage des années bissextiles 40 est agencée coaxiale au mobile d'actionnement de l'affichage des mois pour permettre une meilleure lisibilité à l'utilisateur de la montre.

[0044] La figure 6A illustre les différentes séquences d'indexation pour les dents escamotables pivotantes 128, 129, et 130 avec les dents respectives 28, 29, 30 de la roue d'indexation journalière 12, sur leurs plans d'engrenage respectifs pour un mécanisme de calendrier perpétuel selon le mode de réalisation préférentiel illustré aux figures lors d'un 28 février d'une année non bissextile. Pour un tel jour, le mécanisme de calendrier doit rattraper 3 valeurs de quantième, ce qu'il fait par l'intermédiaire de chacune des 3 dents escamotables pivotantes 128, 129, 130 dans leur plan d'engrenage respectif E, B et C avec les dents d'indexation 28, 29, et 30 de la roue d'indexation journalière 12.

[0045] La figure du haut montre le segment d'indexation journalière 11 ainsi que la position des différentes dents d'indexation 28, 29, 30, 31 un 28 février à 20 heures. A ce moment-là, la dent 28 de la roue d'indexation journalière 12 engrène avec la dent escamotable pivotante 128, montée pivotante autour d'un axe de rotation 128' solidaire du mobile d'indexation journalière 13'. Selon le mode de réalisation préférentiel illustré, l'axe de rotation 128' de la dent escamotable pivotante 128 est situé légèrement en retrait de la 25^e dent du mobile d'indexation journalière 13', référencée 25'. La dent escamotable pivotante 128 est amenée en position active 128A dès le passage du 27^e au 28^e quantième de ce mois par la came des années bissextiles 46, solidaire de la croix de Malte 46', indexée une fois par an par l'intermédiaire du doigt fixe d'indexation des années bissextiles 47, lui-même solidaire d'une roue fixe 47. Selon le mode de réalisation préférentiel illustré, la roue fixe 47 est coaxiale au mobile de programme des mois 43 et à la roue de programme des quantième 13'.

[0046] La dent 28 de la roue d'indexation journalière 12 et la dent escamotable pivotante 128 engrèment dans le plan d'engrenage E, de telle sorte que la roue de programme de quantième 13 est entraînée d'un 31^e de tour dans le sens de rotation S1, identique à celui de la roue des 24 heures 2 et opposé à celui de la roue des heures 1, ici par exemple selon cette vue de la figure 6A le sens horaire des aiguilles d'une montre. On pourra remarquer que le sens de la vue de la figure 6A- et également de la figure 6B ci-après -est opposé à celui de la figure 3B par exemple, selon laquelle la roue des heures 1 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre et entraîne la roue de 24 heures 2 et le segment d'engrenage 11 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

[0047] L'élément d'indexation élastique de la roue de programme des quantième 14 permet d'indexer la rotation du mobile d'indexation journalière 13', qui engrène ensuite sur le rouage d'affichage du quantième (voir les

références 15 à 24 illustrées sur les autres figures), par pas d'exactly 1/31^e de tour dans le sens S1, tandis qu'un premier élément élastique de repositionnement 1282, qui coopère avec un premier ergot 1281 apposé sur la dent escamotable pivotante 128 permet de replacer cette dent après l'indexation et la maintenir en position abaissée au repos.

[0048] La came des mois 44 est divisée en douze secteurs angulaires égaux, correspondant chacun à un mois, et référencés respectivement de 4401 pour le mois de janvier à 4412 pour le mois de décembre. Comme on peut le constater sur cette première partie de la figure 6A, la surface de came des années bissextiles 461 de la came des années bissextile 46 est identique, dans le plan d'engrenage E, à la surface de came des mois de moins de 31 jours 441 dans le plan C, visible sur la figure du bas suivante, et la surface de came des mois de février 442, visible sur la figure du milieu suivante. Ainsi pour le mois de février, correspondant au secteur angulaire référencé 4402, on a selon une vue de dessus de la came des mois 44 depuis le plan B, toutes les surfaces de cames suscitées 441, 442 et 461 sont superposées. Cet agencement facilite à la fois l'usinage et le montage des pièces constitutives de la roue de programme des mois 43, puisqu'il suffit de vérifier l'alignement de ces différentes surfaces de came pour garantir le bon fonctionnement de l'actionnement de chacune des dents escamotables pivotantes 128, 129 et 130.

[0049] En suivant vers le bas la flèche S, indiquant le sens du déroulement des séquences d'indexation pour la fin du mois de février depuis le haut de la figure 6A, on arrive à une deuxième illustration montrant une vue en coupe des roues de programme des quantième 13 et des mois 43 selon un autre plan d'engrenage, B, dans lequel la dent 29 de la roue d'indexation journalière 12 engrène avec la dent escamotable pivotante 129 de la roue de programme des quantième 13, montée pivotante autour de son axe de rotation 129', solidaire du mobile d'indexation journalière 13'. Selon le mode de réalisation préférentiel illustré, l'axe de rotation 129' de la dent escamotable pivotante 129 est situé légèrement en retrait de la 26^e dent du mobile d'indexation journalière 13', référencée 26'. Cette séquence a lieu à 21 heures, alors que la roue de 24 heures 2 a décalé le segment d'engrenage journalier de la roue de 24 heures 11 d'une dent et provoqué la rotation de la roue d'indexation journalière 12 d'un huitième de tour pour engrener sur la dent 29, consécutive à la dent 28. Alors que la dent escamotable pivotante 128 est ramenée en position inactive 128I, la dent escamotable pivotante 129 est amenée en position active 129A dès le passage du 28^e au 29^e quantième de ce mois, soit l'indexation effectuée l'heure précédente, grâce à la surface de came des mois de février 442 de la came des mois 44; cependant, pour un mois de février bissextile, la position active 129A de la dent escamotable pivotante 129 aurait été effective dès le passage du 28^e au 29^e jour du mois à minuit par engrenage régulier dans le plan D (voir la figure 6B ci-dessous).

Similairement à l'illustration précédente du haut de la figure 6A dans le plan d'engrenage E, on peut constater que la surface de came 442 de la came des mois 44 pour le mois de février, c'est-à-dire pour l'indexation de rattrapage du 29^e au 30^e quantième lors de ce mois, est identique à la surface de came 441 de la came des mois pour le même mois de février. L'élément d'indexation élastique de la roue de programme des quantième 14 permet d'indexer la rotation du mobile d'indexation journalière 13' encore une fois à exactement 1/31^e de tour dans le sens S1.

[0050] Comme pour la première dent escamotable pivotante 128, un deuxième élément élastique de repositionnement 1292, qui coopère avec un deuxième ergot 1291 apposé sur la dent escamotable pivotante 129, permet de replacer cette dent après l'indexation et la maintenir en position abaissée au repos.

[0051] En suivant encore la flèche S vers le bas, indiquant le sens du déroulement des séquences d'indexation pour la fin du mois de février, on arrive à une troisième illustration au bas de la figure 6A montrant une vue en coupe des roues de programme des quantième 13 et des mois 43 selon un troisième plan d'engrenage, C, situé juste au dessous du plan B selon la variante préférentielle illustrée notamment sur les figures 3 et 4, et dans lequel la dent 30 de la roue d'indexation journalière 12 engrène avec la dent escamotable pivotante 130 de la roue de programme des quantième 13, montée pivotante autour de l'axe de rotation 130' de la dent escamotable pivotante 130, solidaire du mobile d'indexation journalière 13'. Selon le mode de réalisation préférentiel illustré, l'axe de rotation 130' est situé légèrement en retrait de la 2^e dent du mobile d'indexation journalière 13', référencée 2'. Cette séquence a lieu à 22 heures, alors que la roue de 24 heures 2 a encore décalé le segment d'engrenage journalier de la roue de 24 heures 11 d'une dent et provoqué la rotation du de la roue d'indexation journalière 12 d'un huitième de tour pour engrener sur la dent 30, consécutive à la dent 29 sur la roue d'indexation journalière 12. Là encore, alors que la dent escamotable pivotante 129 est ramenée en position inactive 129I dès le passage du 29^e au 30^e quantième de ce mois, soit l'indexation effectuée l'heure précédente, la dent escamotable pivotante 130 a été amenée en position active 130A, grâce à la surface de came des mois de moins de 31 mois 441 de la came des mois 44 ; cependant, pour un mois de 30 jours ordinaire, la position active 130A de la dent escamotable pivotante 130 aurait été effective dès le passage du 29^e au 30^e jour du mois à minuit après engrenage journalier régulier dans le plan D (voir la figure 6B ci-dessous). Similairement aux illustrations précédentes de la figure 6A dans les plans d'engrenage B et E, on peut constater que les surfaces de came 441 et 442 de la came des mois 44 sont identiques pour le même mois de février, c'est-à-dire dans le secteur angulaire référencé 4402; dans ce plan d'engrenage C, on pourra noter toutefois 4 autres bossages identiques dans les secteurs angulaires respectifs 4404, correspondant au

mois d'avril, 4406, correspondant au mois de juin, 4409, correspondant au mois de septembre et 4411, correspondant au mois de novembre, pour effectuer le rattrapage du 30^e au 31^e quantième de 22 heures à 23 heures pour les derniers jours de ce mois. On peut également remarquer que comme pour les dents escamotables pivotantes 128 et 129, un troisième élément élastique de repositionnement 1302, qui coopère avec un troisième ergot 1301 apposé sur la dent escamotable pivotante 130, permet de replacer cette dent après l'indexation et la maintenir en position abaissée au repos.

[0052] L'élément d'indexation élastique de la roue de programme des quantième 14 permet d'indexer la rotation du mobile d'indexation journalière 13' encore une fois par pas d'exactly 1/31^e de tour dans le sens de rotation S1 pour cette dernière indexation de rattrapage.

[0053] Comme on peut le constater notamment sur les différentes illustrations de la figure 6A, toutes les dents escamotables pivotantes 128, 129, 130 ont de préférence une forme géométrique identique, ce qui simplifie considérablement la confection de la roue de programme des quantième 13, d'une part, et la fabrication de pièces de rechange pour les dents escamotables, qui ne nécessitent pas l'usinage d'éléments dédiés pour chaque type d'ajustement du quantième. La forme géométrique simple et homogène pour chacune des dents escamotables pivotantes 128, 129, 130 permet conjointement l'usage de surfaces de cames également homogènes, comme déjà discuté précédemment, dans chaque plan d'indexation de rattrapage (B, C, E) de telle sorte que ces dents se superposent à la denture extérieure du mobile d'indexation journalière 13' en position active 128A, 129A, 130A. Ainsi la complexité de l'ensemble du mécanisme de calendrier proposé est fortement réduite par rapport aux mécanismes usuels.

[0054] Sur les figures 6A et 6B, seules les 1^{ère} et 2^e dents du mobile d'indexation journalière 13', ainsi que les 25^e à 30^e, référencées respectivement 1', 2', 25', 26', 27', 28', 29', 30' ont été référencées parmi les 31 dents du mobile d'indexation journalière en plus de la dent 131 qui coopère avec la dent 31 de la roue d'indexation journalière 12, soit pour l'indexation du 31^e quantième au premier du mois suivant dans l'exemple décrit du passage du 28 février au 1^{er} mars pour une année non bissextile. Lorsque les dents escamotables pivotantes 128, 129 et 130 sont en position active respectivement 128A sur la première illustration du haut de la figure 6A, 129A sur la 2^e illustration du milieu de la figure 6A, et 130A sur la 3^e illustration du bas de la figure 6A, elles cachent respectivement les dents 28', puis 29' et 30' du mobile d'indexation journalière selon le mode de réalisation préférentiel décrit ; celles-ci sont toutefois visibles sur l'illustration du bas de la figure 6B décrite ci-après.

[0055] La figure 6B, illustre la dernière séquence d'indexation du mois, qui suit les trois indexations de rattrapage de la figure 6A précédente pour le 28 février d'une année non bissextile, mais qui a également lieu tous les autres jours de l'année de 23 heures à minuit. On y re-

trouve la même flèche S vers le bas, indiquant le sens du déroulement des séquences d'indexation, que sur la figure précédente pour la dernière indexation du mois. Les ergots 1281, 1291 et 1301 ainsi que les éléments élastiques 1282, 1292 et 1302 sont également représentés sur cette figure, contrairement à la figure 5 précédente, où ils n'ont pas été illustrés pour des questions de lisibilité, et à la figure 3B où seuls les ergots sont représentés.

[0056] La première illustration au haut de la figure 6B montre une vue en coupe des roues de programme des quantième 13 et des mois 43 selon un quatrième plan d'engrenage, D, situé juste au dessous du plan C selon la variante préférentielle illustrée notamment sur les figures 3 et 4, et dans lequel la dent 31 de la roue d'indexation journalière 12 engrène avec une dent 131 du mobile d'indexation journalière 13'. Cette séquence a lieu à 23 heures, alors que la roue de 24 heures 2 a encore décalé le segment d'engrenage journalier de la roue de 24 heures 11 d'une dent par rapport à l'illustration du bas de la figure 6A précédente, et a provoqué la rotation de la roue d'indexation journalière 12 d'un huitième de tour pour engrener sur la dent 31, consécutive à la dent 30 sur la roue d'indexation journalière 12.

[0057] L'illustration du bas de la figure 6B montre une vue de dessus de la roue de programme 13 et de la came des mois 44, avec la vue des éléments situés entre le premier plan d'engrenage A entre le segment d'engrenage journalier 11 et la roue d'indexation journalière 12 jusqu'à la roue fixe 47' et le doigt d'indexation des années bissextiles 47 au dessous du plan d'engrenage E. On peut remarquer désormais la position inactive 128I, 19I, 130I des différentes dents escamotables pivotantes 128, 129, et 130 autour de leur axe respectif 128', 129', 130' dans leur plan d'engrenage respectif E, B et C, une fois que le quantième a été indexé au premier mars à minuit, alors que la roue d'indexation journalière 12 a effectué un huitième de tour supplémentaire, de telle sorte que la dent 31 n'engrène plus avec le mobile d'indexation journalière 13'. Les éléments élastiques 1282, 1292 et 1302 coopérant avec respectivement avec les ergots 1281, 1291, 1301 des dents escamotables pivotantes 128, 129 et 130 maintiennent ces dernières en position inactive. Même si la roue d'indexation journalière 12 contient 8 dents dans le plan d'engrenage A avec le segment d'engrenage journalier 11, elle n'en contient seulement 4 dans les plans d'engrenage B, C, D, E avec le mobile de programme des quantième 13, et plus exactement une seule dans chaque plan respectif B, C, D, E de telle sorte que l'entraînement de la roue d'indexation journalière 12 par la dernière dent du segment d'engrenage 11 pendant l'heure qui suit n'aura aucune influence sur le mouvement de la roue de programme des quantième 13. Le mobile d'indexation journalière 13' ne sera par conséquent plus actionné en rotation passé ce moment-là; toutefois, le rouage de commande (références 15, 16, 32, 33, 41, 42) décrit précédemment, notamment à l'aide de la figure 4B, va encore indexer, le mobile des mois 43,

solidaire de la came des mois 44, d'un douzième de tour dans le sens S2, inverse au sens S1 lors du chaque passage du 31^e quantième au 1^{er} du mois suivant. Afin de ne pas prélever d'énergie trop importante sur le mouvement lors de chaque changement de mois, on pourrait dans un mode de réalisation alternatif dissocier des types de dents d'indexation mensuelles associées à l'affichage des mois et à la rétroaction sur le mobile de programme des mois 43. Selon le mode de réalisation proposé, ces dents d'indexation mensuelles sont confondues car la dent d'indexation mensuelle référencée 32 provoque à la fois l'indexation du mobile d'actionnement de l'affichage des mois 36 et du mobile de programme des mois. Dans un mode de réalisation alternatif, on pourrait imaginer qu'une deuxième dent d'indexation engrène dans le plan F avec une roue de commande des mois 41 qui ne soit pas solidaire en rotation du mobile d'indexation mensuelle 33, de telle sorte que cette dent puisse être décalée angulairement de quelques valeurs de quantième, par exemple entre le 10^e quantième et le 20^e quantième du mois et qu'ainsi l'indexation du mobile de programme des mois n'ait pas lieu simultanément à celui de l'affichage du mois courant pour ne pas nécessiter un couple très important pour des indexations simultanées en fin de mois tout en garantissant le positionnement adéquat du mobile de programme des quantième 43 lorsque les dents escamotables doivent être placées en position active, c'est-à-dire suffisamment longtemps avant les derniers quantième du mois. Par ailleurs, la roue d'indexation journalière 12, qui aura effectué un tour complet après engrenage avec les 7 dents du segment d'engrenage denté 11, sera maintenue en position jusqu'au prochain engrenage de ce même secteur denté par la surface du secteur non denté 11', visible sur toutes les illustrations des figures 6A et 6B, qui la bloque en rotation.

[0058] La fiabilité de l'engrenage proposé par le mécanisme de calendrier selon l'invention est améliorée par rapport aux mécanismes utilisant des surfaces de cames complexes et/ou des mouvements avec plusieurs composantes en translation pour des dents escamotables en raison du fait que la position des dents escamotables pivotantes 128, 129, et 130 n'est déterminée que par leur seul degré de liberté en rotation que chacune a par rapport son axe de rotation respectif 128', 129', et 130'. Les surfaces de cames pour les différentes indexations de rattrapage à effectuer n'ont ainsi nul besoin d'être sophistiquées pour déplacer les dents escamotables pivotantes 128, 129, 130 dans leurs positions actives 128A, 129A, 130A, l'écart de hauteur entre les différents secteurs angulaires 4401-4412 de la came des mois 44 déterminant simplement leur course angulaire lors de leur changement d'état, i.e. depuis la position inactive à la position inactive et réciproquement. Cette hauteur est choisie de telle sorte que chacune des dents escamotables pivotantes se superposent, dans leur plan d'engrenage respectif, à la denture du mobile d'indexation journalière 13' lorsqu'elles sont en position active 128A,

129A, 130A. Bien que sur la figure 6B les axes de rotation des dents escamotables pivotantes 128', 129', 130' ne soient pas tous situés sur un même cercle, c'est-à-dire à égale distance du centre de rotation du mobile d'indexation journalière 13', cette disposition pourra être avantageuse si les surfaces de cames pour les mois de moins de 31 jours 441, le mois de février 442 et les années bissextiles 461 sont identiques dans les différents plans d'engrenage E, B, C pour le mois de février afin d'obtenir la superposition des dents escamotables pivotantes 128, 129, 130 par rapport aux 28^e, 29, et 30^e dent, référencées respectivement 28', 29, et 30', de la roue d'indexation journalière.

[0059] Comme on peut le constater au vu des figures 6A et 6B, le rattrapage des quantités manquants en fin de mois des moins de moins de 31 jours est effectué par le mécanisme de calendrier selon l'invention dans une plage de 4 heures au maximum, à savoir de 20 à 24 heures, séquentiellement toutes les heures d'abord dans chacun des 3 plans d'engrenage de rattrapage E, B, C et enfin dans le plan d'indexation journalier normal D alors que la roue d'indexation journalière 12 est entraînée par le secteur d'engrenage de la roue de 24 heures 11. Toutes les dents escamotables pivotantes sont entraînées par le même rouage horloger, et plus exactement la même pièce (à savoir la roue d'indexation journalière 12), de telle sorte qu'il n'y a pas besoin d'un rouage dédié pour chaque correction, ce qui simplifie la construction du mécanisme de calendrier proposé par rapport aux mécanismes classiques. Le nombre de dents de la roue d'indexation journalière 12, fixé à 8 selon le mode de réalisation préférentiel choisi, a été choisi pour effectuer une rotation d'un angle suffisant pour indexer la roue de programme des quantités 13, comprenant la roue d'indexation journalière 13' et dents escamotables pivotantes 128, 129, 130 sur laquelle elles sont montées, d'un 31^e de tour, avec parallèlement une profondeur d'engrenage adéquate. Par ailleurs, le fait que la roue d'indexation journalière 12 fasse exactement un tour complet chaque jour permet de répéter un mouvement similaire en partant de la même position par cycles journaliers. Le fait de dissocier les plans d'engrenage B, C, E pour tous les rattrapages en fin de mois et celui des indexations journalières D permet un remplacement modulaire, de préférence plan d'engrenage par plan d'engrenage, pour chacune des pièces de la roue de programme des quantités 13 et de la roue d'indexation journalière 12. Cette possibilité offerte par le mécanisme de calendrier selon l'invention est très avantageuse car le plan d'engrenage D sera par exemple utilisé tous les jours, tandis que le plan B une seule fois tous les ans, le plan C 5 fois par an, et le plan E une fois par an, trois années sur quatre lors des années non bissextiles.

[0060] Le mécanisme de calendrier permet de toujours synchroniser l'affichage du quantième par rapport au mouvement, et ce dans les deux sens, de telle sorte qu'un réglage de l'heure, classiquement par actionnement en rotation d'une couronne agencée sur le boîtier 0, sera

transmis à la roue des heures 1 et par conséquent au mécanisme de calendrier. Ceci peut être avantageux lors d'un voyage vers une destination où le fuseau horaire est plus tardif que la région d'origine, par exemple la côte Ouest des Etats-Unis, à -9 heures depuis l'Europe. L'utilisateur d'une montre muni d'un mécanisme de calendrier selon l'invention aura simplement besoin de régler l'heure de sa montre à -9h pour que le quantième soit automatiquement ajusté en sens inverse, par exemple du 1^{er} mars au 28 ou 29 février, sans nécessiter aucune manipulation de réglage dédié des quantités. L'usage de la montre n'en est rendue que plus commode par rapport aux montres pourvues d'un mécanisme de quantième usuel, pour lesquels aucune synchronisation n'est prévue avec le mouvement lors d'un réglage dans le sens inverse de la marche.

Revendications

1. Mécanisme de calendrier comportant une roue de programme des quantités (13) entraînée par un mouvement horloger et actionnant un rouage pour l'affichage de quantième (16-24), ladite roue de programme des quantités (13) comportant un mobile d'indexation journalière (13') avancé d'un pas chaque jour par ledit mouvement horloger, et au moins une dent escamotable (128, 129, 130) susceptible d'être entraînée par ledit mouvement horloger, **caractérisé en ce que** ladite dent escamotable (128, 129, 130) est montée pivotante entre une position active (128A, 129A, 130A) dans laquelle elle est entraînée par ledit mouvement horloger, et une position inactive (128I, 129I, 130I), dans laquelle elle n'est pas entraînée par ledit mouvement horloger.
2. Mécanisme de calendrier selon la revendication 1, ledit mobile d'indexation journalière (13') possédant une denture extérieure homogène de 31 dents, et étant indexé d'un pas par jour par un rouage d'entraînement (1, 2, 11, 12) actionné par ledit mouvement horloger, **caractérisé en ce que** lesdites dents escamotables (128, 129, 130) sont solidaires dudit mobile d'indexation journalière (13') et sont entraînées en position active (128A, 129A, 130A) par le même rouage d'entraînement (1, 2, 11, 12) actionné par ledit mouvement horloger.
3. Mécanisme de calendrier selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ladite position active (128A, 129A, 130A) ou inactive (128I, 129I, 130I) de ladite dent escamotable (128, 129, 130) est commandée par la position d'un mobile de programme des mois (43), indexé chaque mois d'un douzième de tour par un rouage de commande (15, 16, 32, 33, 41, 42) entraîné par ledit mobile d'indexation journalière (13').

4. Mécanisme de calendrier selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit rouage de commande (15, 16, 32, 33, 41, 42) comprend une roue intermédiaire comprenant deux mobiles coaxiaux indépendants en rotation (15, 42), le premier mobile étant une roue intermédiaire de quantité (15) entraînée par le mobile d'indexation journalière (13') et engrenant avec une roue de quantité (16) actionnant ledit rouage pour l'affichage de quantité (16-24), et le deuxième mobile étant une roue intermédiaire de commande des mois (42), entraînée par la roue de quantité (16) et engrenant avec le mobile de programme des mois (43).
5. Mécanisme de calendrier selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le mobile de programme des mois (43) comprend des surfaces de came (441, 442) distinctes réparties sur au moins un premier plan d'engrenage (B) et un deuxième plan d'engrenage (C) de ladite roue de programme des quantités (13), lesdites surfaces de came (441, 442) étant réparties en douze secteurs (4401, 4402, 4403, 4404, 4405, 4406, 4407, 4408, 4409, 4410, 4411, 4412) correspondant chacun à un mois de l'année et déterminant la position d'au moins deux dents escamotables (129, 130).
6. Mécanisme de calendrier selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que** lesdites surfaces de came (441, 442) dans ledit premier et ledit deuxième plan d'engrenage (B, C) sont identiques pour le mois de février.
7. Mécanisme de calendrier selon l'une des revendications précédentes, comprenant par ailleurs un mécanisme d'affichage du jour de la semaine (5-8) entraîné par le mouvement horloger, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme d'affichage du jour de la semaine (5-8) peut être réglé indépendamment dudit mécanisme de calendrier, à n'importe quelle heure de la journée.
8. Mécanisme de calendrier selon l'une des revendications précédentes, ledit mécanisme de calendrier étant perpétuel et **caractérisé en ce que** ladite roue de programme des quantités (13) comprend une première dent escamotable (129) pivotante, engrenant dans un premier plan d'engrenage (B), pour l'indexation du 29^e au 30^e jour lors du mois de février, une deuxième dent escamotable (130) pivotante, engrenant dans un deuxième plan d'engrenage (C), pour l'indexation du 30^e au 31^e jour pour les mois de moins de 31 jours, et une troisième dent escamotable (128) pivotante, engrenant dans un troisième plan d'engrenage (E), pour l'indexation du 28^e au 29^e jour lors du mois de février pour les années bissextiles, le mobile d'indexation journalière (13') engrenant dans un quatrième plan d'engrenage (D).
9. Mécanisme de calendrier perpétuel selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** comprend une came des années bissextiles (46) solidaire d'une croix de Malte (46') montée pivotante sur ledit mobile de programme des mois (43), ladite came des années bissextiles (46) agissant dans ledit troisième plan d'engrenage (E) de ladite roue de programme des quantités (13), le profil de la surface de came (461) de ladite came des années bissextiles (46) dans ledit troisième plan d'engrenage (E) étant identique auxdites surfaces de came (441, 442) dans ledit premier et ledit deuxième plan d'engrenage (B, C) pour le mois de février.
10. Mécanisme de calendrier perpétuel selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** la roue de programme des mois (43) est coaxiale à la roue de programme des quantités (13) et engrène chaque mois dans un cinquième plan d'engrenage (F) avec une roue intermédiaire de commande des mois (42) faisant partie d'un rouage de commande (15, 16, 32, 33, 41, 42) entraîné par ledit mobile d'indexation journalière (13').
11. Mécanisme de calendrier perpétuel selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** le mouvement horloger comprend une roue de 24 heures (2) munie d'un segment d'engrenage journalier (11) pourvu d'une pluralité de dents engrenant avec une roue d'indexation journalière du calendrier (12) dans un sixième plan d'engrenage (A), ladite roue d'indexation journalière du calendrier (12) effectuant au plus une rotation complète durant 24 heures, ladite roue d'indexation journalière du calendrier (12) comprenant par ailleurs des dents d'indexation (29, 30, 31, 28) dont au moins une est disposée respectivement dans le premier plan d'engrenage (B), le deuxième plan d'engrenage (C), le troisième plan d'engrenage (E) et le quatrième plan d'engrenage (D).
12. Mécanisme de calendrier perpétuel selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**une première dent d'indexation (29) de la roue d'indexation journalière de calendrier (12) engrène avec une première dent escamotable (129) pivotante en position active (129A) dans un premier plan d'engrenage (B), pour l'indexation du 29^e au 30^e jour lors du mois de février, qu'une deuxième dent d'indexation (30) de la roue d'indexation journalière de calendrier (12) engrène avec une deuxième dent escamotable (130) pivotante en position active (130A) dans un deuxième plan d'engrenage (C), pour l'indexation du 30^e au 31^e jour pour les mois de moins de 31 jours, et qu'une troisième dent d'indexation (28) de la roue d'indexation journalière de calendrier (12) engrène avec une troisième dent escamotable (128) pivotante en position active (128A) dans un troisième plan

d'engrenage (E), pour l'indexation du 28^e au 29^e jour lors du mois de février pour les années bissextiles, et qu'une quatrième dent d'indexation (31) engrène avec une dent (131) du mobile d'indexation journalière (13') dans un quatrième plan d'engrenage (D), lesdits premier, deuxième, troisième et quatrième plans d'engrenage étant disposés dans l'ordre (B, C, D, E) depuis ledit sixième plan d'engrenage (A) de ladite roue d'indexation journalière du calendrier (12) avec ledit segment d'engrenage journalier (11).

- 5
- 10
13. Mécanisme de calendrier perpétuel selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** ladite projection desdites dents d'indexation (29, 30, 31, 28) dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation de ladite roue d'indexation journalière de calendrier (12) forme un secteur denté continu et homogène.
- 15
14. Mécanisme de calendrier perpétuel selon l'une des revendications 8 à 13, **caractérisé en ce qu'il** comprend par ailleurs un mécanisme d'affichage des mois (33-36) entraîné par une roue de quantième (16) pour l'affichage du quantième (16-24), et un mécanisme d'affichage des années bissextiles (37-40), entraîné par ledit mécanisme d'affichage des mois (33-36), et comprenant un mobile indicateur des années bissextiles (40), coaxial à un mobile indicateur des mois.
- 20
- 25
15. Mécanisme de calendrier perpétuel selon l'une des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce que** lesdites dents d'indexation (29, 30, 31, 28) de ladite roue d'indexation journalière (12) sont agencées pour engrener séquentiellement à une heure d'intervalle avec la roue de programme des quantième (13) dans lesdits premier, deuxième, troisième et quatrième plan d'engrenage (B, C, D, E) pendant que le segment d'engrenage journalier (11) de la roue de 24 heures (2) engrène avec ladite roue d'indexation journalière (12).
- 30
- 35
- 40

45

50

55

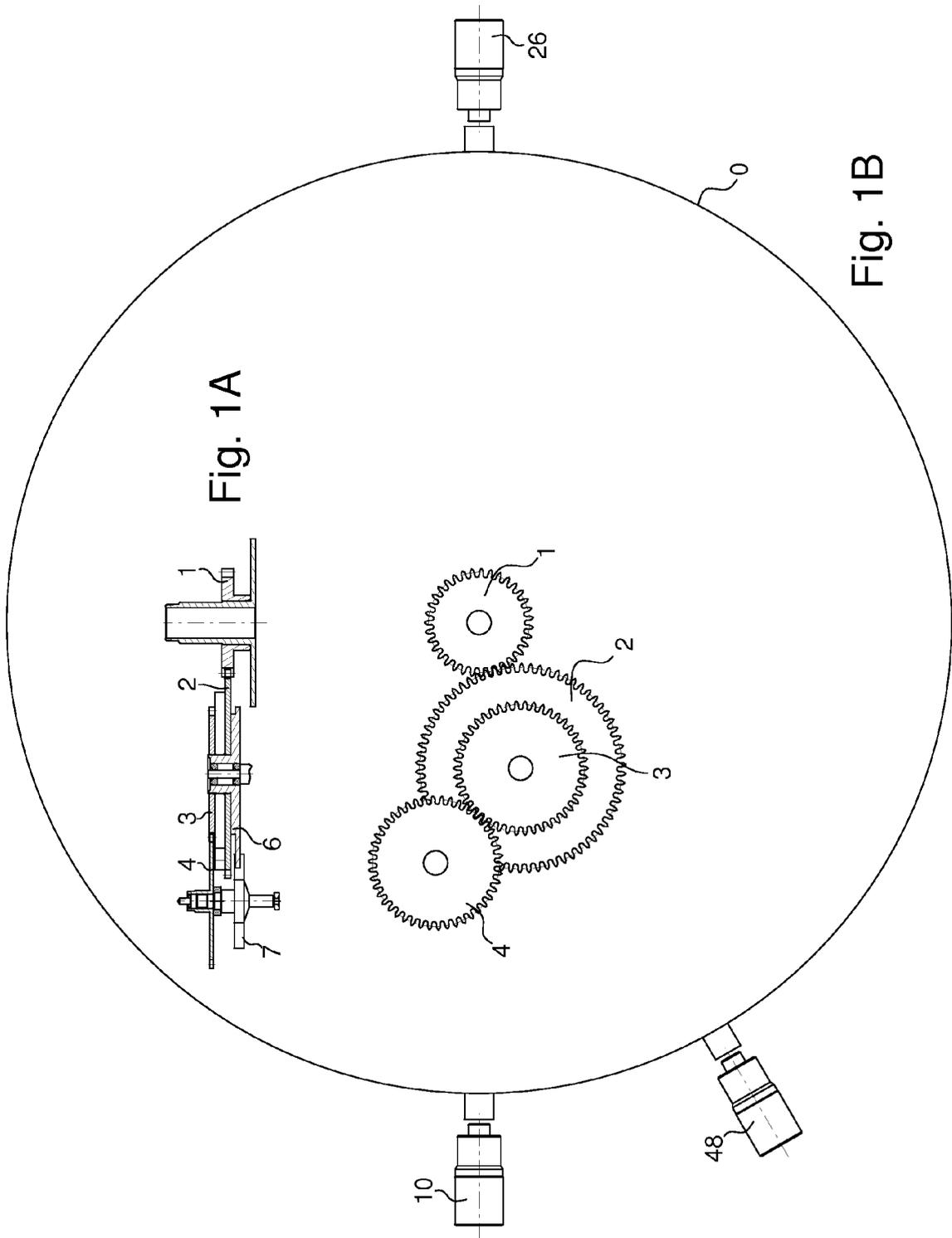


Fig. 1B

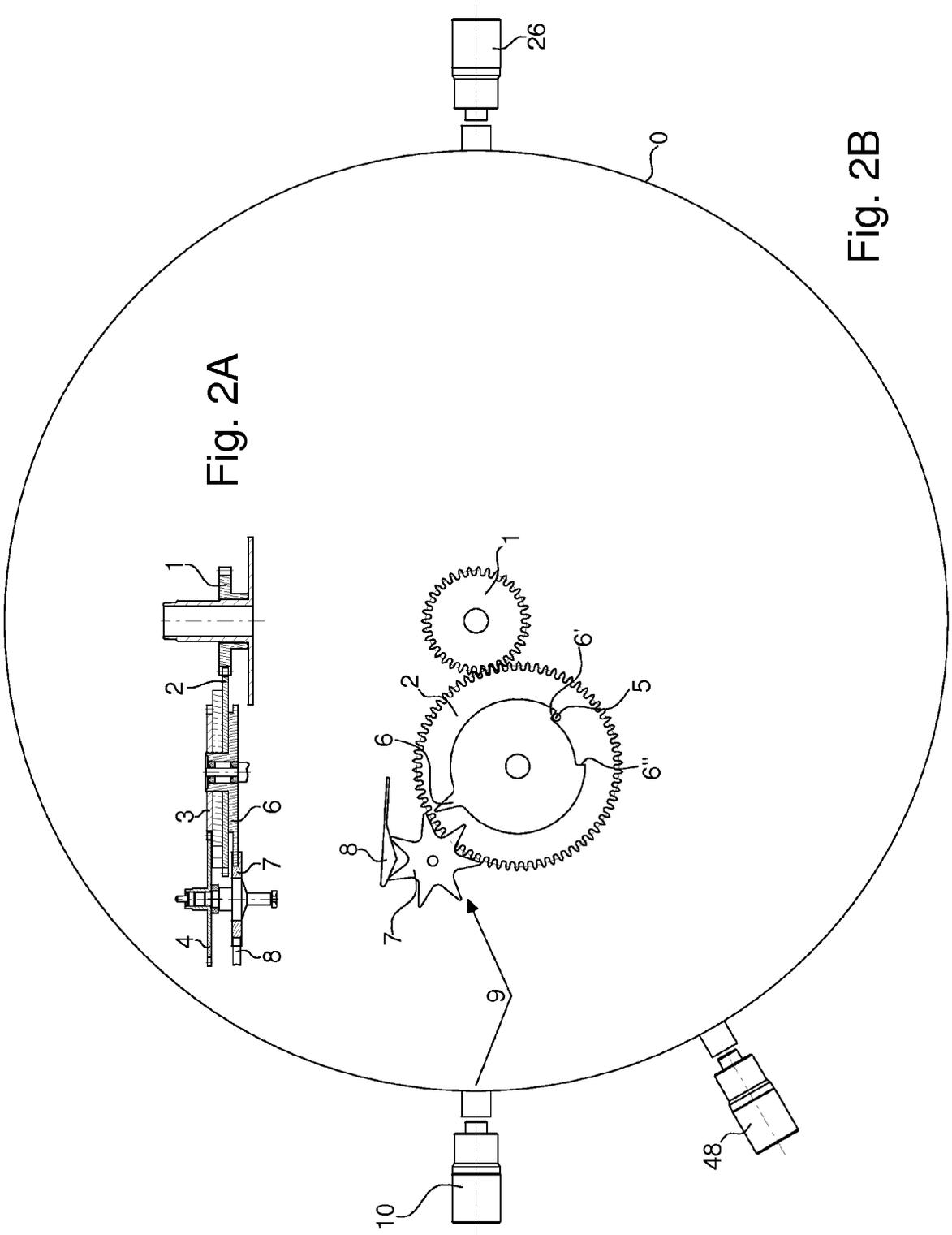


Fig. 2B

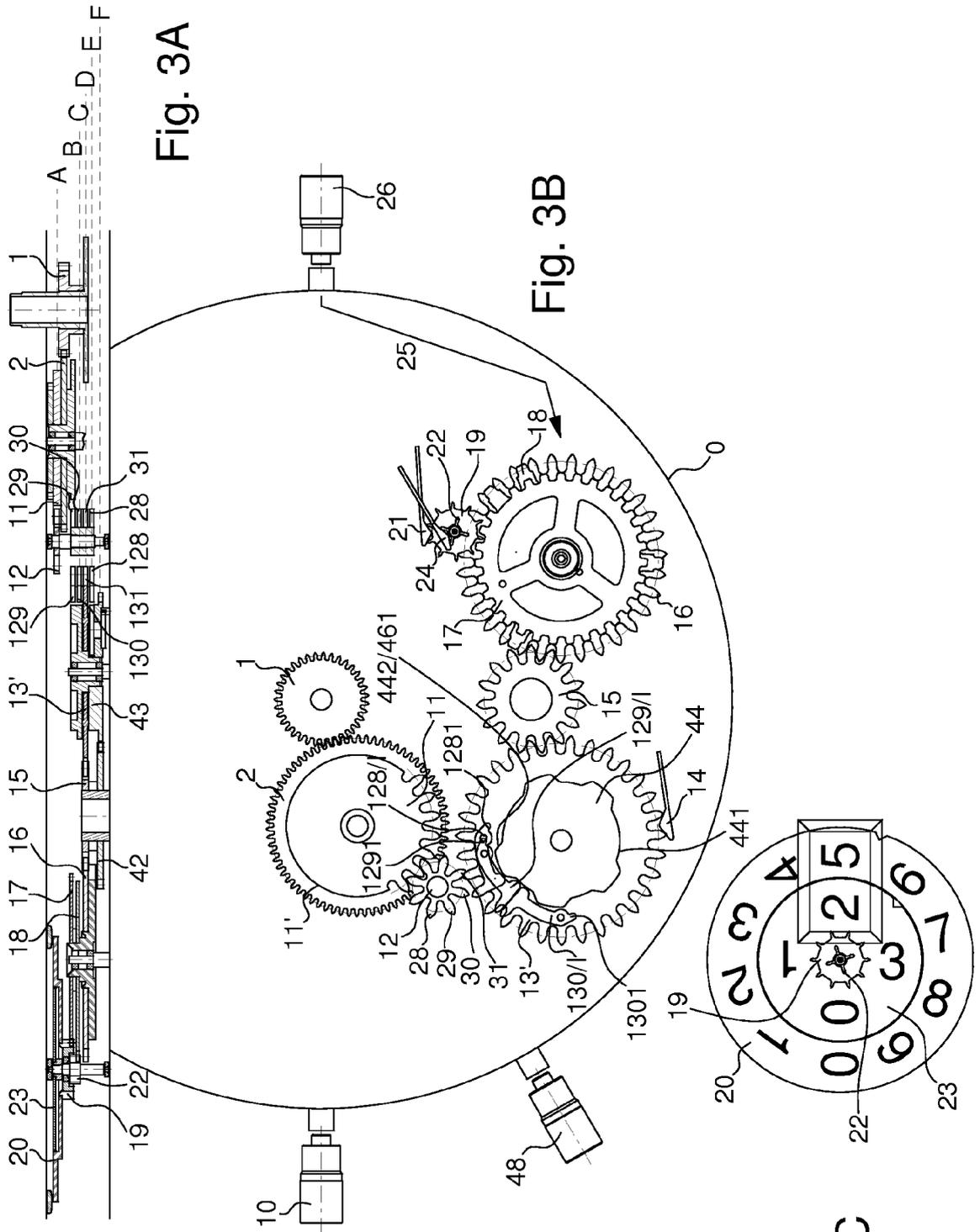


Fig. 3A

Fig. 3B

Fig. 3C

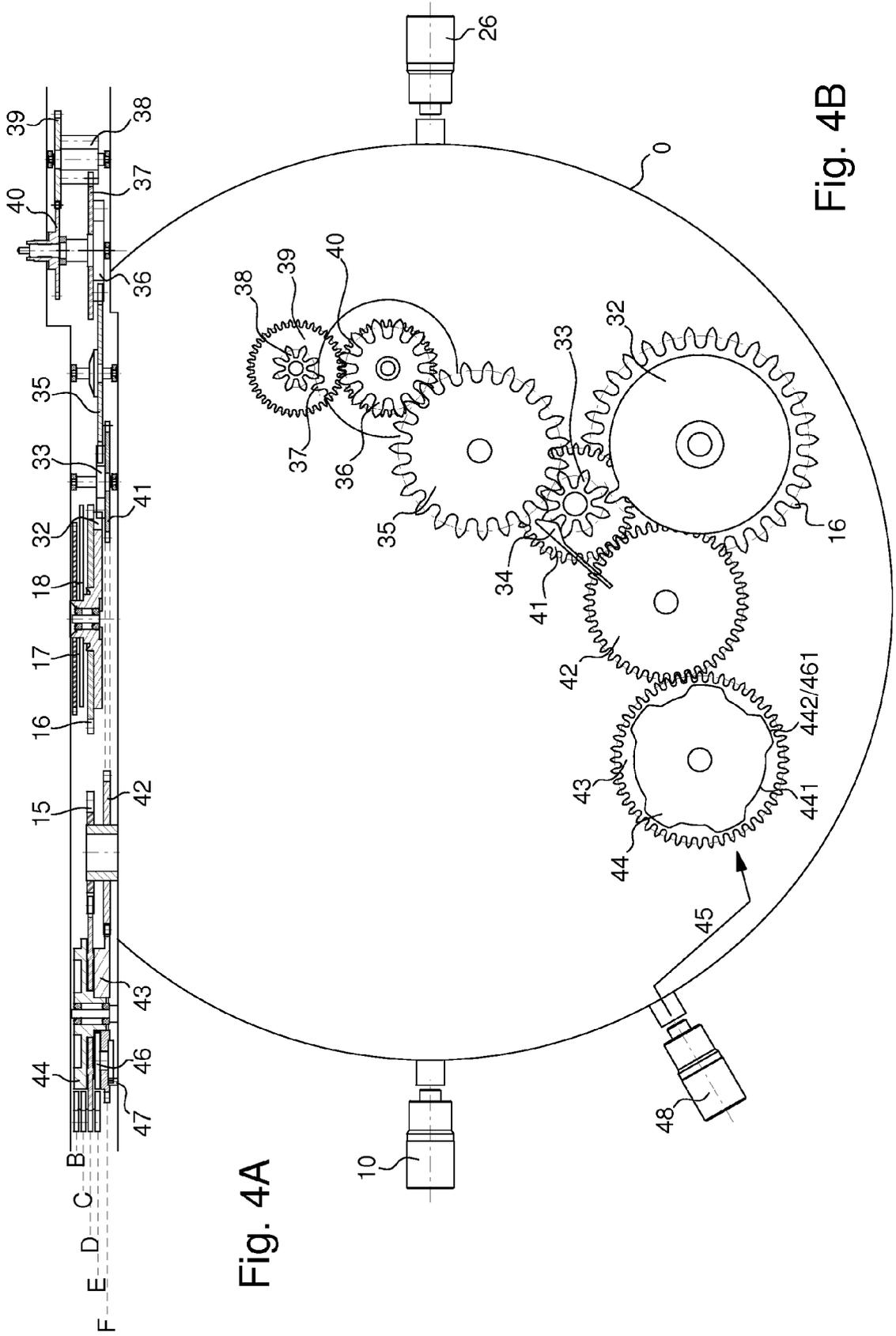
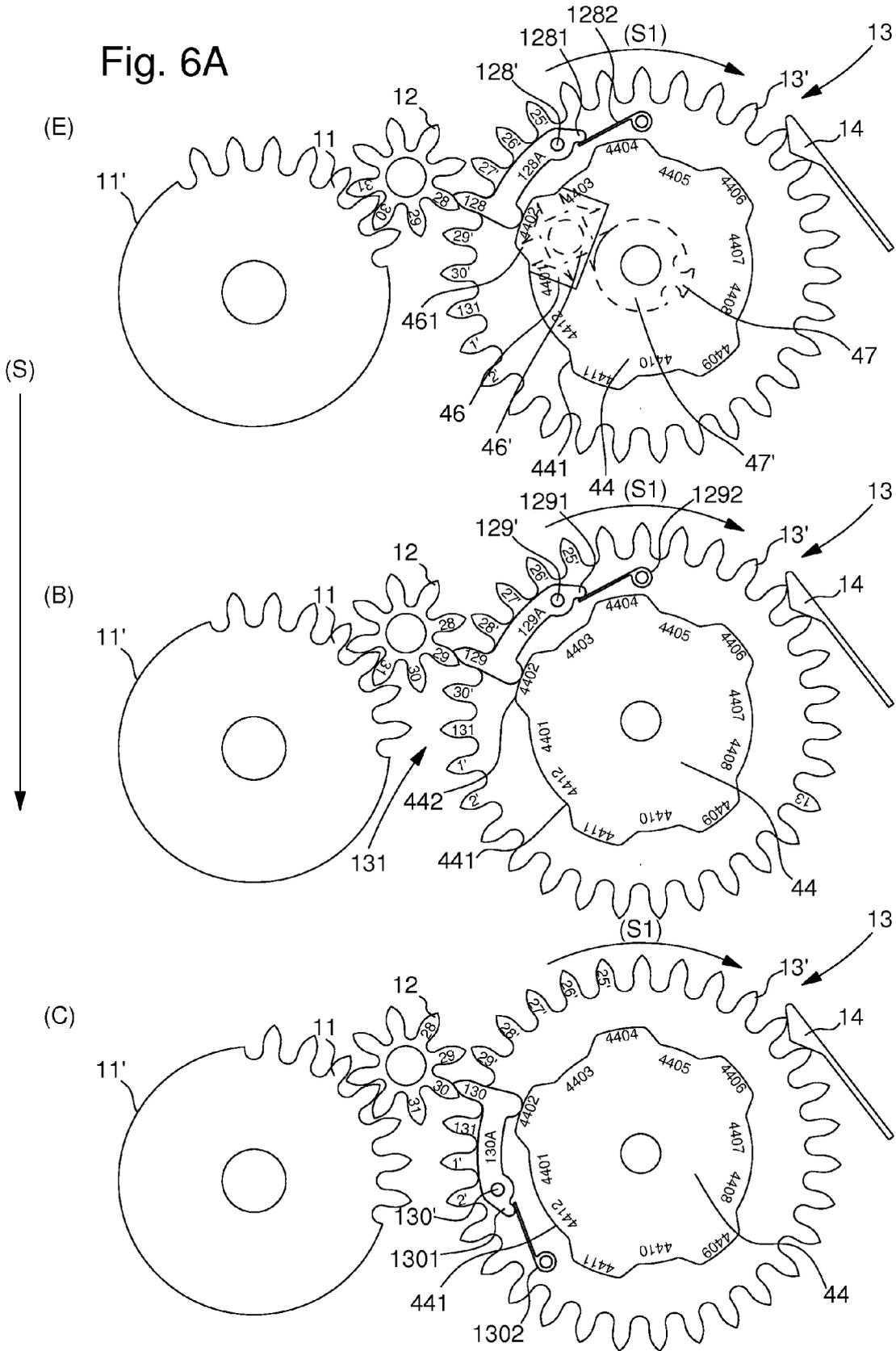


Fig. 4A

Fig. 4B

Fig. 6A





Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 11 15 4850

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)	
X	US 143 618 A (A. FRANKFELD) 14 octobre 1873 (1873-10-14)	1-3	INV. G04B19/253	
A	* le document en entier *	4-15		
X,D	CH 680 630 A3 (NARDIN ULYSSE SA [CH]) 15 octobre 1992 (1992-10-15)	1,2,8		
Y	* colonne 3, ligne 16 - colonne 5, ligne 51; figure 2 *	7		
X	FR 1 005 738 A (AIMÉ SOUVAY) 15 avril 1952 (1952-04-15)	1-3		
X,D	EP 1 351 104 A1 (NARDIN ULYSSE SA [CH]) 8 octobre 2003 (2003-10-08)	1,2		
X	EP 1 596 261 A1 (ROLEX SA [CH]) 16 novembre 2005 (2005-11-16)	1		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
X	CH 693 691 A5 (LEA DAVID WATSON [NZ]) 15 décembre 2003 (2003-12-15)	1		G04B
Y	CH 682 284 A (DUBOIS GERALD) 31 août 1993 (1993-08-31)	7		
A	FR 536 251 A (FRANCIS LE BILLON) 29 avril 1922 (1922-04-29)	1		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications				
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye		19 août 2011	Guidet, Johanna	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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		
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				

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 11 15 4850

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.

19-08-2011

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 143618	A	14-10-1873	AUCUN	
CH 680630	A3	15-10-1992	JP 5142362 A	08-06-1993
FR 1005738	A	15-04-1952	AUCUN	
EP 1351104	A1	08-10-2003	AT 415648 T CH 696861 A5	15-12-2008 31-12-2007
EP 1596261	A1	16-11-2005	CN 1696844 A DE 05405291 T1 DE 602005001798 T2 HK 1078349 A1 JP 4624848 B2 JP 2005326420 A US 2005254350 A1	16-11-2005 18-05-2006 30-04-2008 09-05-2008 02-02-2011 24-11-2005 17-11-2005
CH 693691	A5	15-12-2003	EP 1394636 A2	03-03-2004
CH 682284	A	31-08-1993	AUCUN	
FR 536251	A	29-04-1922	AUCUN	

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

- CH 680630 [0004]
- EP 1351104 A [0005]