



(11)

EP 2 713 226 A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
02.04.2014 Bulletin 2014/14

(51) Int Cl.:
G04B 19/24 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13177674.2**

(22) Date de dépôt: **23.07.2013**

(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

(71) Demandeur: **Manufacture et fabrique de montres
et de
chronomètres Ulysse Nardin Le Locle S.A.
2400 Le Locle (CH)**

(72) Inventeur: **Oechslin, Ludwig
2300 La Chaux-de-Fonds (CH)**

(30) Priorité: **28.09.2012 CH 17532012**

(74) Mandataire: **GLN SA
Avenue Edouard-Dubois 20
2000 Neuchâtel (CH)**

(54) **Mécanisme de quantième**

(57) La présente invention concerne un mécanisme de quantième comprenant :

- un mobile moteur (100, 300),
- un mobile des mois (106, 306) relié cinématiquement par une première liaison cinématique au mobile moteur pour être entraîné à raison de 1/31 tour par jour par ledit mobile moteur, ledit mobile des mois portant ou entraînant un organe d'affichage du quantième,
- un mobile annuel (116, 312) relié cinématiquement au mobile des mois par une deuxième liaison cinématique

et agencé pour être entraîné à raison d'1/12 tour par mois par la deuxième liaison cinématique et éventuellement par une liaison cinématique supplémentaire, ledit mobile annuel comportant un niveau de la durée des mois et un niveau des jours.

Le mobile annuel (116, 312) porte ou entraîne un organe d'affichage du mois (22, 222) et est en outre relié cinématiquement par une troisième liaison cinématique à un organe d'affichage de l'année (28, 30; 226).

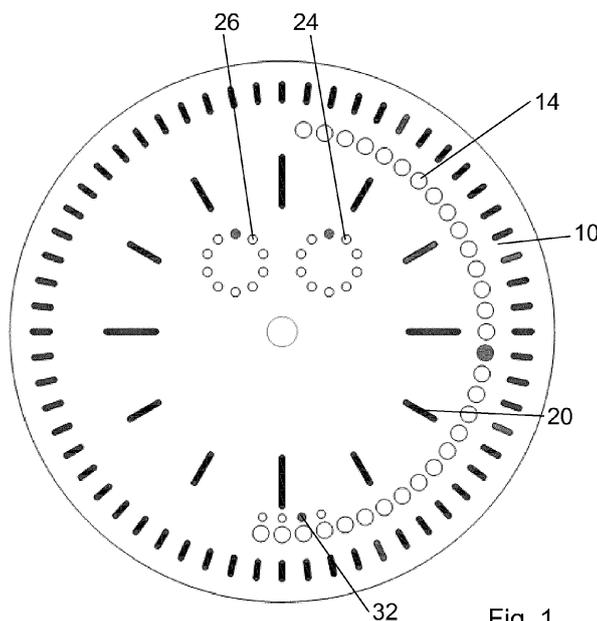


Fig. 1

EP 2 713 226 A2

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie mécanique. Elle concerne, plus particulièrement, un mécanisme de quantième semi-perpétuel, c'est-à-dire un mécanisme effectuant le changement de date à la fin de chaque mois, capable de tenir compte de la durée exacte du mois. Un tel mécanisme ne s'adapte toutefois pas aux 29 février des années bissextiles. Le mécanisme de quantième proposé peut également évoluer en un mécanisme de quantième perpétuel, capable de s'adapter aux années bissextiles.

Etat de la technique

[0002] L'affichage du quantième est une complication largement répandue dans l'horlogerie. Le plus fréquemment, un indicateur de quantième est entraîné à raison d'un pas par jour, selon un cycle de 31 jours. Il est alors nécessaire à un utilisateur de corriger manuellement l'affichage pour les mois de moins de 31 jours. Des systèmes plus évolués, les calendriers semi-perpétuels mentionnés ci-dessus, permettent de tenir compte des mois de 30 jours et du mois de février, sans toutefois gérer les 29 jours du mois de février des années bissextiles. Les mécanismes de quantième perpétuel permettent à l'affichage du quantième de rester juste, sans correction manuelle, en s'adaptant aux variations de la durée des mois. Ce genre de complication est parmi les plus complexes.

[0003] On connaît des mécanismes de quantième perpétuel mettant en oeuvre une came, qui permet de prendre en compte les différentes durées des mois. Des bascules sont agencées pour prendre appui sur la came et leur déplacement, variant selon le profil de la came et donc selon la durée du mois, permet d'entraîner sur une course plus ou moins longue, un mobile relié cinématiquement à l'affichage du quantième. On peut notamment trouver des explications sur ce genre de système dans l'ouvrage « Théorie d'horlogerie » de Reymondin et al. aux Editions de la Fédération des Ecoles Techniques, pages 205 et suivantes.

[0004] D'autres systèmes proposent de réaliser un tel affichage grâce à des systèmes d'entraînement ne faisant intervenir que des rouages. C'est par exemple le cas du mécanisme décrit dans le document W00148568 qui propose de réaliser un mécanisme instantané, en mettant en oeuvre une roue de la durée des mois, effectuant un tour en quatre ans et comportant, pour les mois de moins de 31 jours, des groupes de dents correspondant à la différence entre 31 et le nombre de jour du mois visé (soit 1 dent pour un mois de 30 jours, 2 dents pour un mois de 29 jours, 3 dents pour un mois de 28 jours). Un tel système est également complexe et est relativement épais. En outre, la taille des dents de la roue de la durée des mois rend délicat l'entraînement des mobiles d'affichage sur une course suffisante.

[0005] La présente invention a pour but de proposer un mécanisme de quantième original, notamment au niveau de l'affichage des informations, et évitant l'utilisation de toute bascule ou levier dans l'entraînement des différents mobiles.

Divulgation de l'invention

[0006] De façon plus précise, l'invention concerne un mécanisme de quantième tel que proposé dans les revendications.

Brève description des dessins

[0007] D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 représente l'affichage d'un mécanisme de quantième selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 montre de manière détaillée les pièces participant directement à l'affichage de la figure 1,
- la figure 3 est une vue complète du mécanisme de quantième de ce premier mode de réalisation,
- les figures 4 à 10 montrent en détail, niveau par niveau, le mécanisme de la figure 3,
- la figure 11 représente l'affichage d'un mécanisme de quantième selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 12 montre les pièces participant directement à l'affichage de la figure 11,
- les figures 13 et 14 sont des vues du mécanisme de quantième de ce deuxième mode de réalisation, et
- les figures 15 à 24 montrent en détail, niveau par niveau, le mécanisme des figures 13 et 14

Mode(s) de réalisation de l'invention

[0008] Dans la présente description, les termes « relié cinématiquement » ou « entraîner » couvrent à la fois un engrènement direct de deux rouages, mais également un entraînement indirect.

[0009] Le premier mode de réalisation du mécanisme de quantième selon l'invention, propose d'afficher des informations relatives à la date, selon une variante représentée à la figure 1.

[0010] Ainsi, les jours de la semaine sont affichés au moyen d'une première zone d'affichage en forme d'arc de cercle 10. Dans l'exemple, la première zone d'affichage comporte 31 ouvertures, complétées par 29 index disposés sur le cadran, selon un cercle concentrique au cadran. Un premier organe d'affichage 12 (figure 2) est monté pivotant sous le cadran et comporte, selon l'exemple, neuf portions d'indication, typiquement colorées de manière particulière, régulièrement réparties et destinées à apparaître dans les ouvertures de la première zone 10. Comme on le détaillera par la suite, le premier

organe d'affichage 12 est monté de manière excentrée par rapport à la première zone d'affichage 10, de sorte que chaque portion d'indication n'est simultanément visible, au plus, que dans une seule ouverture. Les portions d'indication situées au niveau des index ne sont pas visibles. Les portions d'indication symbolisent un jour particulier de la semaine, par exemple le premier jour de la semaine ou le dimanche et apparaissent donc toutes les 7 ouvertures de la première zone d'affichage 10. Le jour de la semaine se lit en face de la portion d'indication du quantième qui apparaît à travers l'une des ouvertures d'une deuxième zone en forme d'arc de cercle, décrite ci-après. Le premier organe d'affichage 12 peut donc être défini comme étant un organe d'affichage des jours de la semaine.

[0011] L'indication du quantième est réalisée au niveau de la deuxième zone en forme d'arc de cercle concentrique à la première zone d'affichage 10. Cette deuxième zone est divisée en 60 parties dont seules 31 consécutives comportent une ouverture 14 ménagées dans le cadran. Chaque ouverture 14 est située en vis-à-vis d'une ouverture de la première zone d'affichage 10 et représente un quantième du mois. Un second organe d'affichage 16 (figure 2) est monté pivotant sous le cadran et comporte, selon l'exemple, deux portions d'indication régulièrement réparties et destinées à apparaître au travers des trente-et-une ouvertures 14. Là encore, chaque portion d'indication n'est simultanément visible, au plus, que dans une seule ouverture pour indiquer le quantième du mois et, en combinaison avec les ouvertures de la zone circulaire 10, le jour de la semaine. Le second organe d'affichage 16 est également monté de manière excentrée par rapport aux trente-et-une ouvertures 14, afin qu'une seule portion d'indication soit visible à la fois.

[0012] Le mois de l'année est indiqué au moyen d'une troisième zone circulaire 20 définie par douze fentes réparties concentriquement aux première 10 et deuxième zones. Un troisième organe d'affichage 22 est monté pivotant sous le cadran et comporte, selon l'exemple, onze portions d'indication destinées à apparaître au travers des douze fentes de la troisième zone circulaire 20. Chaque portion d'indication n'est simultanément visible, au plus, que dans une seule ouverture. Les portions d'indication sont en outre réparties de manière à ce qu'une seule n'apparaisse à la fois au travers des fentes, pour afficher le mois en cours.

[0013] Les unités et les dizaines d'années sont également affichées respectivement dans deux zones annulaires 24 et 26 (figure 1), chacune étant définie par dix ouvertures. Un quatrième organe d'affichage 28 est monté pivotant sous le cadran, concentriquement à la zone annulaire 24 des unités des années. Ce quatrième organe d'affichage comporte une portion d'indication destinée à apparaître au travers de l'une seulement des ouvertures de ladite zone annulaire des unités, pour indiquer le chiffre des unités. Un cinquième organe d'affichage 30 est monté pivotant sous le cadran, concentri-

quement à la zone annulaire 26 des dizaines des années. Ce cinquième organe d'affichage 30 comporte une portion d'indication destinée à apparaître au travers de l'une seulement des ouvertures de ladite zone annulaire des dizaines, pour indiquer le chiffre des dizaines.

[0014] Ce mode de réalisation propose en outre d'indiquer le nombre de jours que comporte le mois. Cette information est affichée au moyen de quatre ouvertures 32 ménagées dans le cadran, selon une trajectoire circulaire, concentrique à la zone circulaire 10. Une portion d'indication réalisée sur un bras mobile 34, définissant un organe d'affichage de la durée des mois, est visible au travers de l'une de ces quatre ouvertures pour indiquer, respectivement, si le mois comporte 28, 29, 30 ou 31 jours.

[0015] Bien que l'affichage proposé permette, de manière avantageuse, de se passer totalement d'indication sous forme de chiffres ou de lettres, on notera que, pour des raisons de facilité de lecture, les ouvertures ou fentes ménagées dans le cadran peuvent être associées à un marquage spécifique, permettant au lecteur de mieux identifier l'information que ces ouvertures ou fentes représentent.

[0016] Nous allons maintenant décrire un mécanisme préféré permettant d'afficher ces informations selon la manière proposée dans ce premier mode de réalisation. Les références utilisées pour désigner les mobiles du premier mode de réalisation sont compris entre 100 et 199. On notera que, dans la présente description, les notions d'éléments d'entraînement ou de dents, peuvent désigner soit une portion en saillie, soit une portion en creux, en référence au cercle primitif d'une roue ou d'un anneau, les uns ou les autres pouvant être définis comme étant la portion active d'un engrenage.

[0017] Le mécanisme de quantième tel qu'illustré comprend un mobile moteur 100 destiné à être entraîné à raison de deux tours par jour, mieux visible sur la figure 4. Ce mobile comprend deux éléments d'entraînement. Il engrène avec un premier pignon 102a comportant 8 éléments d'entraînement et destiné à être entraîné à raison de un demi tour par jour. Ce premier pignon 102a est solidaire en rotation d'un deuxième pignon 102b, mieux visible sur la figure 5 et comprenant deux éléments d'entraînement.

[0018] Le deuxième pignon 102b est agencé de manière à coopérer avec un mobile des mois 106, qui est donc relié cinématiquement par une première liaison cinématique au mobile moteur 100 pour être entraîné à raison de 1/31 tour par jour. Plus particulièrement, le deuxième pignon 102b est agencé pour entraîner un premier niveau 106a du mobile des mois, muni de 31 éléments d'entraînement.

[0019] Le premier niveau 106a engrène avec un premier renvoi 108, lui-même en prise avec un premier niveau d'un deuxième renvoi 110. Ce dernier comporte un deuxième niveau qui entraîne une denture intérieure 112 (figure 4) que comporte le second organe d'affichage 16 pour l'affichage du quantième. La chaîne cinématique

formée par le premier renvoi 108 et le deuxième renvoi 110, est agencée pour entraîner le second organe d'affichage 16 à raison de 1/62^{ème} de tour par jour sous l'action du mobile moteur 100, c'est-à-dire indépendamment des corrections appliquées en fin de mois. En d'autres termes, le second organe d'affichage 16 effectue un tour, en deux mois environ.

[0020] Le mobile des mois 106 comprend également un deuxième niveau 106b mieux visible sur la figure 6 qui tourne donc à raison de 1/31 tour par jour et qui comporte quatre éléments d'entraînements. Ces derniers sont particuliers en ce qu'ils sont formés par des dents 114 de longueur différente. La longueur des dents va décroissante dans le sens des aiguilles du montre, en référence à la figure 6. Les dents 114 sont destinées à coopérer avec un premier niveau 116a d'un mobile annuel 116 pour être entraîné à raison d'1/12 tour par mois, ce qui définit une deuxième liaison cinématique.

[0021] Le premier niveau 116a est défini comme étant un niveau de la durée des mois et comporte 12 éléments d'entraînement 117, en l'espèce des dents, chacune étant associée à un mois de l'année. La longueur de ces dents 117 varie en fonction de la durée du mois auquel elle est associée. Ainsi, la dent du mois de février est la plus longue, les dents des mois de 31 jours sont les plus courtes et les dents des mois de 30 jours sont de longueur intermédiaire.

[0022] Dans une variante permettant de réaliser un calendrier semi-perpétuel, la dent du mois de février est fixe. Dans une variante pour un calendrier perpétuel, tel que proposée au dessin, le niveau de la durée des mois comporte un premier moyen de correction bissextile. Ainsi, la dent du mois de février est disposée sur un premier satellite 118, monté à rotation sur le premier niveau 116a. Ce premier satellite 118 comprend, régulièrement réparties, trois dents dont la longueur correspond à un mois de 28 jours et une dent dont la longueur correspond à un mois de 29 jours. On reviendra ci-après sur la manière dont le premier satellite 118 est entraîné annuellement, pour tenir compte des années bissextiles et présenter à la périphérie du premier niveau 116a, une dent de longueur ad-hoc.

[0023] La coopération entre les dents 114 du deuxième niveau 106b du mobile des mois 106 et le niveau des mois du mobile annuel 116 permet d'entraîner ledit mobile annuel d'une partie seulement du 1/12 tour qu'il effectue par mois. Grâce à la longueur variable des dents 114 et des dents 117, l'entraînement du mobile annuel a lieu en fin de mois, plus ou moins tôt en s'adaptant à la durée effective du mois en cours.

[0024] Le complément de rotation du mobile annuel est obtenu par une liaison cinématique supplémentaire, plus précisément par l'action d'une roue centrale 120 (figure 7) solidaire du mobile moteur 100 et donc entraîné à raison de deux tours par jour. La roue centrale 120 comprend un élément d'entraînement, destiné à coopérer avec un deuxième niveau 116b du mobile annuel 116. Ce dernier comprend 12 dents régulièrement réparties

et, de par sa coopération avec la roue centrale 120, participe à l'entraînement du mobile annuel à raison de 1/12 tour par mois.

[0025] Pour corriger la rotation de la roue des mois 106 à la fin des mois de moins de 31 jours, c'est-à-dire lui faire terminer sa révolution de manière anticipée, le mobile annuel 116 comporte un troisième niveau 116c (figure 8) comprenant également 12 dents régulièrement réparties, mais décalées angulairement par rapport à celles du deuxième niveau 116b. On relèvera que, dans l'exemple, les deuxième et troisième niveaux sont de même diamètre. Le troisième niveau 116c est agencé pour coopérer avec un troisième niveau 106c du mobile des mois, ce dernier ne comportant qu'un élément d'entraînement.

[0026] Ainsi, à la fin des mois de moins de 31 jours, la conjugaison des rotations des mobiles qui viennent d'être décrits, c'est-à-dire du deuxième niveau 106b du mobile des mois 106 en coopération avec le premier niveau 116a du mobile annuel, l'entraînement du deuxième niveau 116b du mobile annuel par la roue centrale 120 et l'entraînement du troisième niveau 106c par le troisième niveau 116c, permet de faire tourner le mobile des mois 106, le dernier jours des mois de moins de 31 jours, respectivement de 2/31 tours pour les mois de 30 jours, de 3/31 tours pour les mois de 29 jours et de 4/31 tours pour les mois de 28 jours.

[0027] Le mobile annuel 116 comprend encore un quatrième niveau 116d (figure 9). Ce quatrième niveau est dit niveau des jours et est divisé en douze secteurs 122, chacun comprenant 0, 2, ou 3 éléments d'entraînement respectivement pour les mois comprenant 28, 30 ou 31 jours.

[0028] Dans une variante permettant de réaliser un calendrier semi-perpétuel, le secteur du mois de février est fixe. Dans une variante pour un calendrier perpétuel, tel que proposée au dessin, le niveau des jours comporte un deuxième moyen de correction bissextile. Ainsi, le secteur du mois de février est disposé sur un deuxième satellite 124, monté à rotation sur le quatrième niveau 116d. Ce deuxième satellite 124 comprend, régulièrement répartis, trois secteurs dépourvus de dents pour les mois de 28 jours et un secteur muni d'une dent pour un mois de 29 jours. Pour des questions d'encombrement et de géométrie, on peut voir sur la figure 9 que les secteurs du deuxième satellite 124 portent un élément d'entraînement du mois de janvier. On reviendra ci-après sur la manière dont le deuxième satellite 124 est entraîné annuellement, pour tenir compte des années bissextiles et présenter à la périphérie du quatrième niveau 116d, le secteur ad-hoc.

[0029] Le quatrième niveau 116d est destiné à être relié cinématiquement à l'organe d'affichage des jours de la semaine 12. Pour ce faire, le quatrième niveau 116d engrène avec le premier niveau d'un troisième renvoi 126, ce dernier comportant un deuxième niveau en prise avec un quatrième renvoi 128 qui entraîne une denture intérieure 130 (figure 5) que comporte le premier organe

d'affichage 12 pour l'affichage du jour de la semaine. La chaîne cinématique formée par le premier renvoi 108 et le deuxième renvoi 110, est agencée pour entraîner le second organe d'affichage 16. La denture intérieure 130 comporte 63 dents et le premier organe d'affichage 12 est divisé angulairement en 63 portions, dont seules 9 sont colorées (1 toutes les 7 portions). Comme mentionné ci-dessus, elles sont visibles au travers des ouvertures de la première zone d'affichage 10, qui est divisée en 60 parties. La denture intérieure 130 et le premier organe d'affichage 12 sont entraînés de 3/63 tours les mois de 31 jours, de 2/63 tours les mois de 30 jours, de 1/63 tours les mois de 29 jours et n'est pas entraînée les mois de 28 jours, car il n'y a pas de décalage dans les jours de la semaine sur un mois de 28 jours.

[0030] Pour leur entraînement en rotation, le premier satellite 118 et le deuxième satellite 124, portent chacun un pignon, respectivement 118a et 124a, agencés pour être reliés cinématiquement avec une denture fixe 125, concentrique au mobile annuel 116. Dans l'exemple, les pignons 118a et 124a sont chacun, respectivement en prise avec un renvoi 118b et 124b doté de deux niveaux. Les rapports d'entraînement sont prévus pour que les satellites effectuent un tour en quatre an. On notera que l'un des niveaux des renvois 118b et 124b sont conformés de manière à assurer le positionnement des satellites en prenant appui sur le pourtour de la zone de la denture fixe 125 dépourvue de denture.

[0031] Le mobile annuel 116 comprend un cinquième niveau 116e doté de 6 éléments d'entraînement (figure 7) et agencé de manière à entraîner une denture intérieure 140 dotée de 66 éléments d'entraînement à raison de 1/132 ((1/11)/12) tour par mois, soit 1/11 tour par an. Cette denture intérieure 140 est en prise avec un pignon 142a d'un mobile de positionnement 142, doté de 12 éléments d'entraînement pour être entraîné à raison de 1/12 tour par an. Ce mobile de positionnement 142 comporte une planche dotée d'un chemin de came 144 (figure 10), formé par exemple par une rainure et destiné à positionner le bras mobile 30. Ce chemin de came 144 comporte 24 tronçons, les distances entre les centres desdits tronçons et l'axe de rotation du mobile de positionnement 142 correspondant à la durée des mois (mois de 28 jours : distance les plus courtes, mois de 31 jours : distance les plus longues, mois de 30 jours : distance intermédiaire). En fonction de la vitesse de rotation du mobile de positionnement, on aura 12xN tronçons sur le chemin de came, avec N qui définit l'ensemble des entiers naturels.

[0032] Dans une variante permettant de réaliser un calendrier semi-perpétuel, les secteurs du mois de février sont fixes. Dans une variante pour un calendrier perpétuel, tel que proposée au dessin, le mobile de positionnement comporte un troisième moyen de correction bissextile. Ainsi, l'un des secteurs du mois de février est disposés sur un troisième satellite 132, monté à rotation sur la planche 145. En effet, seul le mois de février des années paires peut compter 29 jours. Pour son entraî-

nement en rotation, le troisième satellite 132 porte un pignon 146 agencé pour coopérer avec une denture fixe 147 (figure 8). Le pignon 146 comporte 8 éléments d'entraînement et la denture fixe 147 en comporte 2, de sorte que le satellite effectue $\frac{1}{4}$ tour en deux ans. Le troisième satellite 132 porte donc quatre secteurs, dont deux diamétralement opposés définissent une portion du chemin de came correspondant à un mois de 28 jours et dont les deux autres définissent une portion du chemin de came correspondant à un mois de 29 jours.

[0033] On notera que le pignon 146 est conformé de manière à assurer le positionnement du troisième satellite 132 en prenant appui sur le pourtour de la zone de la denture fixe 147 dépourvue de denture.

[0034] Une bascule 150 est dotée, à une première extrémité, d'un ergot non visible au dessin et engagé dans le chemin de came 142. A une deuxième extrémité, la bascule 150 est munie d'une crémaillère 154 (figure 7) reliée cinématiquement avec des éléments d'entraînement solidaires du bras mobile 34, permettant de positionner ce dernier.

[0035] La denture intérieure 140 est solidaire d'un anneau 160, qui est donc entraîné à raison de 1/11 tour par an. Cet anneau est muni de 22 éléments d'entraînements, définissant 11 paires régulièrement réparties à la périphérie intérieure de l'anneau 160. Celui-ci est destiné à entraîner l'affichage de l'unité et de la dizaine d'année. Ces organes d'affichage de l'année sont reliés cinématiquement au mobile annuel par une troisième liaison cinématique, décrite ci-dessus.

[0036] L'anneau 160 est ainsi en prise avec un premier niveau d'un mobile 162, dont un deuxième niveau est agencé pour entraîner une roue 164 portant le quatrième organe d'affichage 28 pour l'affichage de l'unité de l'année (figure 7). Les rapports du mobile 162 et de la roue 164 sont déterminés de manière à ce que la roue 164 effectue un tour en 10ans. La roue 164 est solidaire d'un doigt 165 coopérant avec un renvoi 166, qui entraîne une roue supplémentaire 168 portant le cinquième organe d'affichage pour l'affichage de la dizaine d'année (figure 8). Les rapports de la roue 164, du renvoi 166 et de la roue supplémentaire 168 sont déterminés de manière à ce que la roue supplémentaire 168 effectue un tour en 100ans.

[0037] Ainsi est proposé un premier mode de réalisation d'un mécanisme de quantième tel que proposé dans les revendications. Nous allons maintenant décrire un deuxième mode de réalisation, en référence aux figures 11 à 26. Les références utilisées pour désigner les mobiles du deuxième mode de réalisation sont compris entre 200 et 399.

[0038] Dans ce deuxième mode de réalisation, les informations sont affichées différemment du premier. Ainsi, les jours de la semaine sont affichés au moyen d'une première zone en spirale 210, définie par une pluralité d'ouvertures disposées sur le cadran. Comme on le verra ci-après, les ouvertures sont également utilisées pour l'affichage du quantième, de sorte que la première zone

en spirale 210 compte 31 ouvertures. Ces ouvertures sont, de préférence, disposées sur environ 360°.

[0039] Un premier organe d'affichage 212 est monté mobile sous le cadran et comporte des portions d'indication en forme d'arcs de cercle excentrique. Selon l'exemple, on a cinq arcs colorés excentriques, destinés à apparaître dans les ouvertures de la première zone en spirale 210. Les arcs sont agencés de manière à ce que les ouvertures de la première zone en spirale 210 qui ne laissent voir un arc coloré que dans la partie externe de l'ouverture (c'est-à-dire la plus éloignée du centre de l'organe d'affichage), correspondent à un jour particulier de la semaine, par exemple le dimanche. Chaque portion d'indication ne symbolise simultanément ledit jour particulier, au plus, que dans une seule ouverture. Si un arc coloré n'apparaît que dans la partie interne de l'ouverture, une telle portion d'indication ne symbolise pas, selon l'exemple, le dimanche, mais un autre jour, en l'occurrence, le samedi. Sur cette base, l'homme du métier peut choisir le jour de la semaine qu'il veut indiquer particulièrement.

[0040] Avantageusement, l'indication du quantième est également réalisée au niveau de la première zone en spirale 210. Un second organe d'affichage 216 est monté mobile sous le cadran et comporte une banane colorée, de préférence d'une couleur différente des arcs ci-dessus, destinée également à apparaître au travers des 31 ouvertures de la première zone en spirale 210. La banane colorée est également orientée de manière non radiale, afin de n'être simultanément visible, au plus, que dans une seule ouverture pour indiquer le quantième du mois et également le jour de la semaine, en combinaison avec l'information fournie par les arcs colorés du premier organe d'affichage 212.

[0041] L'orientation excentrique des arcs colorés et de la banane colorée en référence aux ouvertures de la première zone en spirale 210 permet d'obtenir le même effet que celui réalisé par le montage excentrique des organes d'affichage 12 et 16 du premier mode de réalisation, c'est-à-dire de n'afficher qu'une partie des portions d'indication dans les ouvertures ad-hoc.

[0042] Le mois de l'année est indiqué au moyen d'une première zone circulaire 220 définie par douze ouvertures réparties concentriquement au mécanisme. Un troisième organe d'affichage 222 est monté mobile sous le cadran et comporte, selon l'exemple, une portion d'indication destinée à apparaître au travers de l'une des ouvertures de la première zone circulaire 220. La portion d'indication n'est simultanément visible, au plus, que dans une seule ouverture, afin d'indiquer le mois en cours.

[0043] Le cadran comporte encore une deuxième zone circulaire 224 disposée à sa périphérie. Dans l'exemple, cette zone circulaire comporte 60 ouvertures régulièrement réparties, pour décompter des années, de 0 à 60. Le mécanisme comporte un quatrième organe d'affichage 226 monté mobile sous le cadran et portant une portion d'indication qui n'est simultanément visible, au plus,

que dans une seule ouverture, afin d'indiquer l'année en cours.

[0044] Bien que l'affichage proposé permette, de manière avantageuse, de se passer totalement d'indication sous forme de chiffres ou de lettres, on notera que, pour des raisons de facilité de lecture, les ouvertures ou fentes ménagées dans le cadran peuvent être associées à un marquage spécifique, permettant au lecteur de mieux identifier l'information que ces ouvertures ou fentes présentent.

[0045] Pour l'entraînement de ces différents éléments, le mécanisme de quantième tel qu'illustré comprend un mobile moteur 300 destiné à être entraîné à raison de deux tours par jour, mieux visible sur la figure 15. Ce mobile moteur 300 comprend 4 éléments d'entraînement, destinés à coopérer avec un premier niveau 302a d'un premier mobile 302, ce premier niveau 302a comportant 8 éléments d'entraînement de manière à être entraîné à raison de 1 tour par jour. Le premier mobile 302 porte également un deuxième niveau 302b, mieux visible sur la figure 16 et doté d'un seul élément d'entraînement.

[0046] Le deuxième niveau 302b est agencé de manière à coopérer avec un premier niveau 306a d'un mobile des mois 306 doté de 31 éléments d'entraînement. Ce mobile des mois 306 est donc relié cinématiquement par une première liaison cinématique au mobile moteur 300 pour être entraîné par le mobile moteur 300, c'est-à-dire indépendamment des corrections appliquées en fin de mois, à raison de 1/31 tour par jour.

[0047] Le mobile des mois 306 est solidaire du second organe d'affichage 216 destiné à afficher le quantième en cours.

[0048] Le mobile des mois 306 porte un deuxième niveau 306b mieux visible sur la figure 17 et doté de 3 éléments d'entraînement, juxtaposés à la périphérie du deuxième niveau 306b. Ces éléments d'entraînement sont agencés de manière à coopérer, à la fin d'un mois, avec un pignon 308 doté de 6 éléments d'entraînement et effectuant 1/2 tour par mois. Ce pignon 308 est solidaire d'une planche 310 dotée de 2 éléments d'entraînement diamétralement opposés et agencés pour coopérer avec un premier niveau 312a d'un mobile annuel 312 (figure 18). Dans ce mode de réalisation, le mobile des mois 306 et le mobile annuel 312 sont coaxiaux. Le premier niveau 312a comporte 12 éléments d'entraînement, de type croix de Malte, et est destinée à être entraînée à raison de 1/12 tour par mois par une deuxième liaison cinématique le reliant au mobile des mois.

[0049] Le mobile annuel 312 comporte un deuxième niveau 312b (figure 19) défini comme étant un niveau de la durée des mois. Il comporte 5 bosses arrangées en saillie à la périphérie et dans le plan du deuxième niveau 312b, chacune étant associée à un mois de moins de 31 jours. Le sommet des bosses présente une portion sensiblement concentrique au niveau 312b, dont la longueur de l'arc varie en fonction de la durée du mois auquel elle est associée. Ainsi, le sommet de la bosse du mois de février est plus long, les sommets de la bosse des mois

de 30 jours étant plus courts. Les mois de 31 jours sont associés à une portion du deuxième niveau 312b dépourvue de bosse.

[0050] Dans une variante permettant de réaliser un calendrier semi-perpétuel, la bosse du mois de février est fixe. Dans une variante pour un calendrier perpétuel, tel que proposée au dessin, le niveau de la durée des mois comporte un premier moyen de correction bissextile. Ainsi, la longueur du sommet de la bosse du mois de février est susceptible de varier. Pour ce faire, une partie du sommet de la bosse de février est fixe. Cette partie fixe est prolongée par une partie mobile disposée sur un premier satellite 318, monté à rotation sur le deuxième niveau 312b. Ce premier satellite 318 comprend, régulièrement réparties, quatre portions susceptibles de prolonger, plus ou moins (voire pas du tout, selon le dimensionnement des portions) la partie fixe. Trois de ces portions présentent une longueur destinée à correspondre à un mois de 28 jours et la quatrième portion, plus courte que les trois autres, présente une longueur destinée à correspondre à un mois de 29 jours. Pour son entraînement annuel, le premier satellite 318 est solidaire d'un pignon 318b (figure 16) doté de 8 éléments d'entraînements, agencés pour coopérer avec une denture fixe 319 située sur l'axe du mobile annuel 312 et dotée de deux éléments d'entraînement, de sorte que le premier satellite 318 effectue $\frac{1}{4}$ tour par an pour tenir compte des années bissextiles et présenter à la périphérie du deuxième niveau 312b, une bosse dont la longueur est adaptée.

[0051] Le mobile des mois 306 comporte un troisième niveau 306c (figure 20) situé à la même hauteur que le deuxième niveau 312b du mobile annuel 312. Le troisième niveau 306c comporte 3 dents 307 libres radialement sur une certaine distance. Ces dents peuvent être agencées de manière à être appuyées, élastiquement contre les bosses du deuxième niveau 312b du mobile annuel 312.

[0052] Ainsi, selon la longueur de la bosse du deuxième niveau 312b sur laquelle la ou les dents libres du troisième niveau 306c sont appuyées, une, deux ou trois dents 307 seront situées sur une bosse en position "sortie", tandis que les dents non appuyées sur une bosse seront en position "rentrée". Les dents 307 sorties sont situées dans la course d'un troisième niveau 302c du mobile 302. Ce troisième niveau 302c comporte trois éléments d'entraînement et est entraîné à raison de 1tr par jour. Ainsi, le mobile des mois 306 est entraîné, le dernier jour des mois de moins de 31 jours, de $\frac{2}{31}$ tour pour un mois de 30 jours, de $\frac{3}{31}$ tour pour un mois de 29 jours et de $\frac{4}{31}$ tour pour un mois de 28 jours.

[0053] Le mobile annuel 312 comporte un troisième niveau 312c (fig. 21) dit niveau des jours. Ce troisième niveau 312c est divisé en douze secteurs 322, chacun comprenant 0, 2, ou 3 éléments d'entraînement respectivement pour les mois comprenant 28, 30 ou 31 jours.

[0054] Dans une variante permettant de réaliser un calendrier semi-perpétuel, le secteur du mois de février est fixe. Dans une variante pour un calendrier perpétuel, tel

que proposée au dessin (figure 22), le niveau des jours comprend un deuxième moyen de correction bissextile. Ainsi, le secteur du mois de février comporte une pièce mobile tangentiellement. En l'espèce, le mode de réalisation décrit propose une dent mobile 314, lui permettant de présenter 0 ou 1 dent, respectivement pour les mois de 28 jours et de 29 jours. Cette dent mobile 314 est disposée sur un quatrième niveau 312d du mobile annuel, qui est donc entraîné en rotation solidairement au troisième niveau 312c et qui est libre tangentiellement sur un angle égal au pas angulaire de la denture du troisième niveau 312c. Le quatrième niveau 312d présente une forme générale en portion de disque, avec deux flancs inclinés 316 de direction essentiellement radiale.

[0055] Pour positionner le quatrième niveau 312d, le troisième niveau 312c porte un premier satellite 324a et un deuxième satellite 324b, comportant chacun 8 éléments d'entraînement, de préférence formés par des dents, et dont une sur deux correspond à la durée plus ou moins longue du mois de février. Pour le premier satellite 324a, il présente une dent plus longue pour les mois de 28 jours et une dent plus courte pour les mois de 29 jours. Pour le deuxième satellite 324b, c'est l'inverse, il présente une dent plus courte pour les mois de 28 jours et une dent plus longue pour les mois de 29 jours. Les premier 324a et deuxième 324b satellites sont agencés pour coopérer avec une denture fixe 326 comprenant 6 éléments d'entraînement, située au centre du quatrième niveau 312d, de sorte que les satellites 324a et 324b sont entraînés à raison de $\frac{3}{4}$ tour par an. Les premier 324a et deuxième 324b satellites sont positionnés de manière à ce que leurs dents dont la longueur correspond à la longueur du mois de février, soient appuyées sur l'un des flancs inclinés 316 du quatrième niveau 312d.

[0056] Ainsi, pour les mois de février de 28 jours, les flancs inclinés 316 du quatrième niveau 312d sont respectivement appuyés sur une dent longue du premier satellite 324a et sur une dent courte du deuxième satellite 324b, la dent mobile est alors cachée par la denture du troisième niveau 312c. Pour les mois de 29 jours, les flancs inclinés 316 du quatrième niveau 312d sont respectivement appuyés sur une dent courte du premier satellite 324a et sur une dent longue du deuxième satellite 324b, la dent mobile est alors apparente, active et complète le secteur de février du troisième niveau 312c.

[0057] Le troisième niveau 312c et, le cas échéant, le quatrième niveau 312d, sont agencés de manière à coopérer avec un premier niveau 327a d'un mobile 327. Ce premier niveau 327a comprend 6 éléments d'entraînement, de sorte qu'il est entraîné de $\frac{3}{6}$ tour, de $\frac{2}{6}$ tour, de $\frac{1}{6}$ tour, ou pas entraîné, en fonction du nombre de dents présenté par le troisième niveau 312c et le quatrième niveau 312d.

[0058] Le mobile 327 comporte un second niveau 327b, solidaire en rotation du premier niveau 327a et doté de douze éléments d'entraînement. Il est en prise avec un anneau 328 muni d'une denture intérieure de 62

dents, que comporte le premier organe d'affichage 212 qui permet d'afficher un jour particulier de la semaine. Ainsi, en fin de mois, l'anneau 328 et le premier organe d'affichage 212 sont entraînés de 3/31 tour les mois de 31 jours, de 2/31 tour les mois de 30 jours, de 1/31 tour les mois de 29 jours et ne sont pas entraînés les mois de 28 jours, car il n'y a pas de décalage dans les jours de la semaine sur un mois de 28 jours.

[0059] Le mobile annuel 312 comporte un cinquième niveau 312e, doté d'un élément d'entraînement (figure 23). Ce dernier est agencé de manière à entraîner, via une troisième liaison cinématique ad-hoc, et à raison de 1/60 tour par an, un deuxième anneau 330, doté d'une denture intérieure de 60 dents. Cet anneau 330 porte le quatrième organe d'affichage 226 pour l'affichage des années. Dans l'exemple, la liaison cinématique comprend un premier renvoi 332 (figure 24) dont un premier niveau est doté de quatre éléments d'entraînement prévus pour coopérer avec le cinquième niveau 312e, pour être entraîné à raison de 1/4 tour par an. Ce premier renvoi 332 comprend également un deuxième niveau doté également de quatre éléments d'entraînements prévus pour coopérer avec un deuxième renvoi 334, doté de 10 éléments d'entraînements et coopérant, d'une part, avec le deuxième niveau du premier renvoi 332, de manière à être entraîné à raison de 1/10 tour par an et, d'autre part, avec la denture intérieure du deuxième anneau 330.

[0060] De manière avantageuse, on notera que, dans ce mode de réalisation, les mobiles des mois 306 et annuel 312 sont coaxiaux et disposés au centre du mécanisme.

[0061] Les exemples ci-dessus ont été donnés à titre d'illustration non limitative de l'invention. Notamment, l'homme du métier pourra adapter sur l'un ou l'autre des modes de réalisation, les moyens de correction bissextile proposés pour tenir compte des années bissextiles. De même, on pourra mettre en oeuvre une pièce mobile tangentielle, également au niveau du mobile de positionnement, pour faire varier les tronçons du chemin de came.

Revendications

1. Mécanisme de quantième comprenant :

- un mobile moteur (100, 300),
- un mobile des mois (106, 306) relié cinématiquement par une première liaison cinématique au mobile moteur pour être entraîné à raison de 1/31 tour par jour par ledit mobile moteur, ledit mobile des mois portant ou entraînant un organe d'affichage du quantième,
- un mobile annuel (116, 312) relié cinématiquement au mobile des mois par une deuxième liaison cinématique et agencé pour être entraîné à raison d'1/12 tour par mois par la deuxième liaison cinématique et éventuellement par une

liaison cinématique supplémentaire, ledit mobile annuel comportant :

o un niveau de la durée des mois, muni d'éléments dont une dimension déterminée varie en fonction de la durée des mois auxquels lesdits éléments sont respectivement associés, ledit niveau de la durée des mois comportant des éléments d'entraînement qui participent à la retransmission au mobile des mois d'un mouvement supplémentaire de correction à la fin des mois de moins de 31 jours, ladite retransmission étant fonction de la dimension desdits éléments, de manière à ce que ledit mobile des mois (106, 306) soit entraîné, le dernier jour d'un mois, de 1/31 tour pour un mois de 31 jours, de 2/31 tour pour un mois de 30 jours et de 4/31 tour pour un mois de 28 jours,

o un niveau des jours divisé en douze secteurs, chacun comprenant 0, 2, ou 3 éléments d'entraînement respectivement pour les mois comprenant 28, 30 ou 31 jours, destiné à être relié cinématiquement à un organe d'affichage du jour de la semaine de manière à l'entraîner à raison de 3 pas à la fin des mois de 31 jours, de 2 pas à la fin des mois de 30 jours et de 0 pas à la fin des mois de 28 jours,

ledit mobile annuel (116, 312) portant ou entraînant un organe d'affichage du mois (22, 222) et étant en outre relié cinématiquement par une troisième liaison cinématique à un organe d'affichage de l'année (28, 30; 226).

2. Mécanisme de quantième selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit niveau de la durée des mois comporte un premier moyen de correction bissextile agencé de manière à ce que la dimension déterminée de l'élément correspondant au mois de février soit susceptible de varier et **en ce que** le niveau des jours comporte un deuxième moyen de correction bissextile agencé de manière à ce que le secteur dudit niveau des jours correspondant au mois de février présente un nombre d'éléments d'entraînement susceptible de varier, de manière à tenir compte des années bissextiles.
3. Mécanisme de quantième selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite dimension déterminée est la longueur radiale des éléments dont est muni le niveau de la durée des mois.
4. Mécanisme de quantième selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ladite dimension déterminée est la longueur de l'arc défini par

les éléments dont est muni le niveau de la durée des mois.

5. Mécanisme de quantième selon la revendication 2 et l'une des revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** le premier et/ou le deuxième moyen de correction bissextile comportent un satellite agencé de manière à modifier la dimension déterminée ou, respectivement, le nombre d'éléments d'entraînement. 5
6. Mécanisme de quantième selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le premier et/ou le deuxième moyen de correction bissextile comportent un deuxième satellite, lesdits satellites étant agencés pour, en coordination, coopérer avec une pièce mobile tangentielle, ladite pièce mobile tangentielle étant susceptible d'évoluer, en fonction de la position des satellites, entre une position dans laquelle elle définit une première valeur de la dimension déterminée ou, respectivement, du nombre d'éléments d'entraînement, et une position dans laquelle elle définit une deuxième valeur de la dimension déterminée ou, respectivement, du nombre d'éléments d'entraînement. 10
7. Mécanisme de quantième selon la revendication 5 en combinaison avec la revendication 3, **caractérisé en ce que** le satellite du premier moyen de correction bissextile du niveau de la durée des mois est agencé de manière à présenter à la périphérie du niveau de la durée des mois, une dent correspondant au mois de février de longueur radiale ad-hoc. 15
8. Mécanisme de quantième selon la revendication 5 en combinaison avec la revendication 4, dans lequel le niveau de la durée des mois comporte 5 bosses, chacune étant associée à un mois de moins de 31 jours, **caractérisé en ce que** ladite dimension déterminée est la longueur de l'arc défini par le sommet des bosses, et **caractérisé en ce que** le satellite du premier moyen de correction bissextile du niveau de la durée des mois est agencé de manière à présenter à la périphérie du niveau de la durée des mois, une bosse correspondant au mois de février dont le sommet est de longueur ad-hoc. 20
9. Mécanisme selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le satellite du deuxième moyen de correction bissextile est agencé de manière à présenter 0 ou 1 élément d'entraînement à la périphérie du niveau des jours pour former le secteur correspondant au mois de février. 25
10. Mécanisme selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la pièce mobile tangentielle est disposée sur le niveau des jours et est agencée de manière à présenter 0 ou 1 élément d'entraînement à 30

la périphérie du niveau des jours pour former le secteur correspondant au mois de février.

11. Mécanisme de quantième selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un organe d'affichage de la durée des mois, comprenant une bascule (150) guidée sur un chemin de cames porté par un mobile de positionnement, ledit chemin de cames (144) comportant 12xN tronçons, les distances entre les centres desdits tronçons et l'axe de rotation du mobile de positionnement (142) correspondant à la durée des mois. 35
12. Mécanisme de quantième selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le mobile de positionnement comporte au moins un troisième moyen de correction bissextile agencé de manière à ce que la distance entre le centre d'un tronçon correspondant au mois de février et l'axe de rotation dudit mobile de positionnement soit susceptible de varier, de manière à tenir compte des années bissextiles. 40
13. Mécanisme de quantième selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le troisième moyen de correction bissextile comprend un troisième satellite (132) agencé de manière à modifier la distance entre le centre d'un tronçon correspondant au mois de février et l'axe de rotation dudit mobile de positionnement. 45
14. Mécanisme de quantième selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le troisième moyen de correction bissextile comporte un quatrième satellite, lesdits troisième et quatrième satellites étant agencés pour, en coordination, coopérer avec une pièce mobile tangentielle, ladite pièce mobile tangentielle étant susceptible d'évoluer, en fonction de la position des troisième et quatrième satellites, entre une position dans laquelle elle définit une première distance entre le centre du tronçon correspondant au mois de février et l'axe de rotation dudit mobile de positionnement, et une position dans laquelle elle définit une deuxième distance entre le centre du tronçon correspondant au mois de février et l'axe de rotation dudit mobile de positionnement. 50
15. Mécanisme de quantième selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit mobile moteur est destiné à être entraîné à raison de deux tours par jour. 55
16. Mécanisme de quantième selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un organe d'affichage muni d'au moins une portion d'indication destinée à apparaître au travers d'au moins une zone d'affichage, et **en ce que** ledit organe d'affichage et la zone d'affichage présentent une excentricité relative l'une en référen-

ce à l'autre de manière à ce que seule une partie des portions d'indication soit visible dans la zone d'affichage.

17. Mécanisme de quantième selon la revendication 16, **caractérisé en ce qu'il** comprend un organe d'affichage du jour de la semaine monté de manière excentrique en référence à une première zone d'affichage en forme d'arc de cercle définie par une série d'ouvertures, et un organe d'affichage du quantième monté de manière excentrique en référence à une deuxième zone d'affichage en forme d'arc de cercle, l'indication du jour de la semaine étant donnée par la combinaison des organes d'affichage du quantième et du jour de la semaine et des ouvertures correspondantes. 5
10
15
18. Mécanisme de quantième selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** l'organe d'affichage du quantième est muni de deux portions d'indications et que la deuxième zone d'affichage comprend 31 ouvertures, et **en ce que** l'organe d'affichage du jour de la semaine est muni de 9 portions d'indication et que la première zone d'affichage comprend 31 ouvertures. 20
25
19. Mécanisme de quantième selon la revendication 16, **caractérisé en ce qu'il** comprend un organe d'affichage du jour de la semaine doté de portions d'indication en forme d'arcs de cercle excentriques destinés à apparaître au travers d'ouvertures définissant une spirale, et un organe d'affichage du quantième doté d'une portion d'indication en forme de banane destinée à apparaître au travers desdites ouvertures, l'indication du jour de la semaine étant donnée par la combinaison des organes d'affichage du quantième et du jour de la semaine et des ouvertures correspondantes. 30
35
20. Mécanisme de quantième selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** l'organe d'affichage du quantième est muni d'une portion d'indication et que la spirale est définie par 31 ouvertures, et **en ce que** l'organe d'affichage du jour de la semaine est muni de 5 portions d'indications. 40
45

50

55

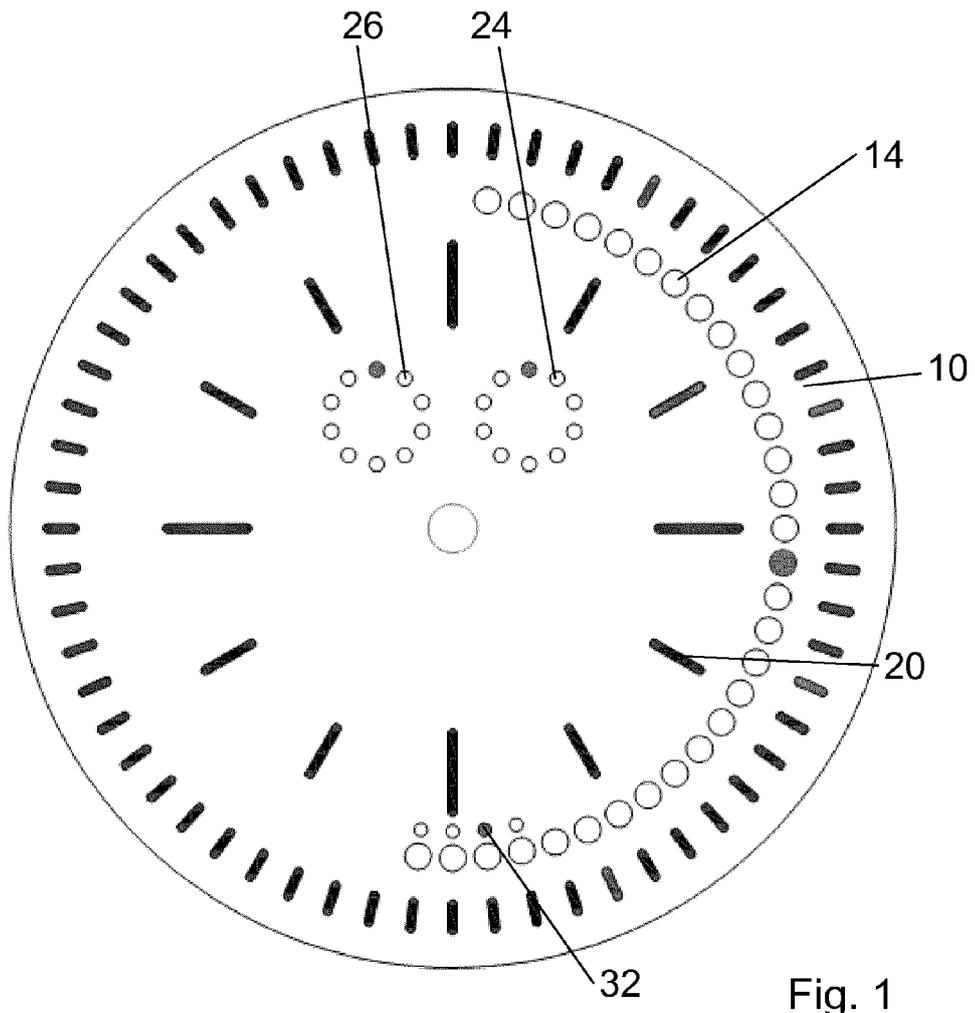


Fig. 1

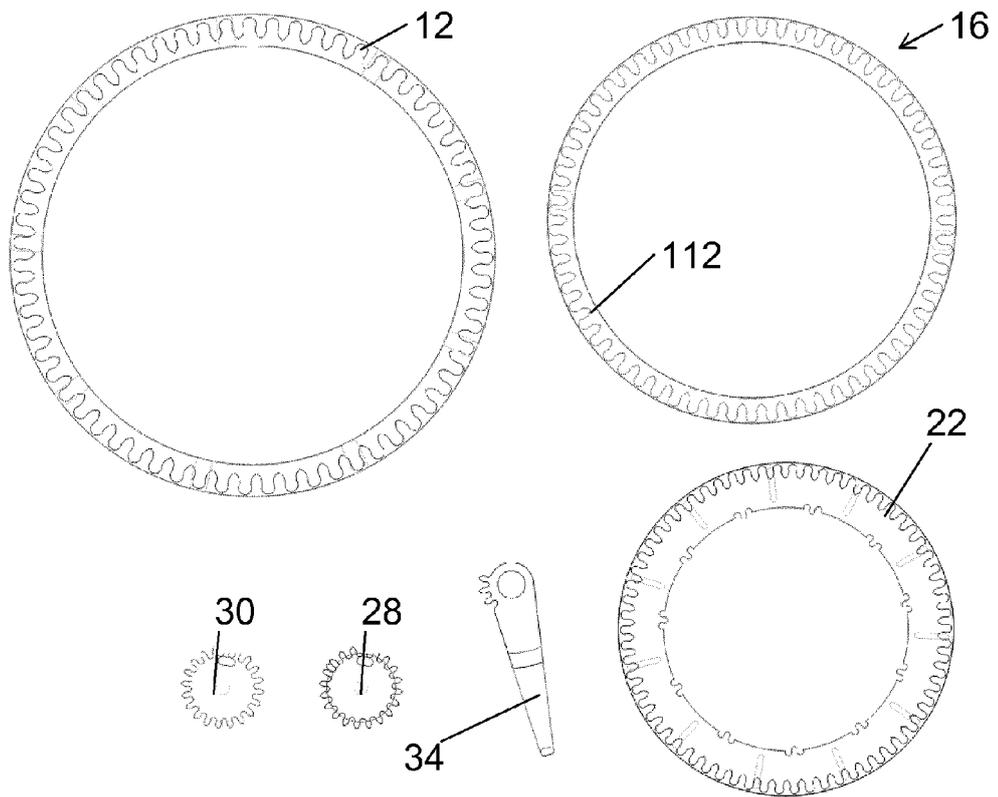


Fig. 2

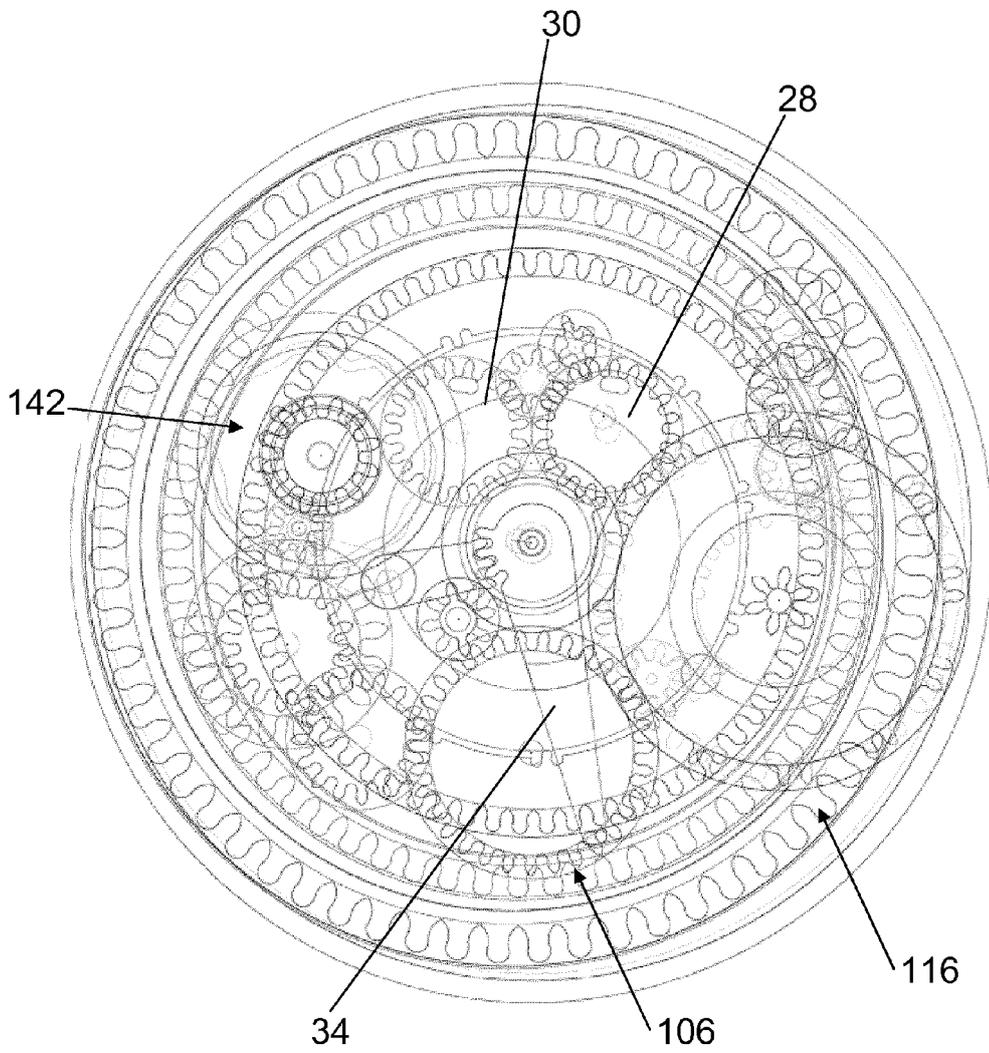


Fig. 3

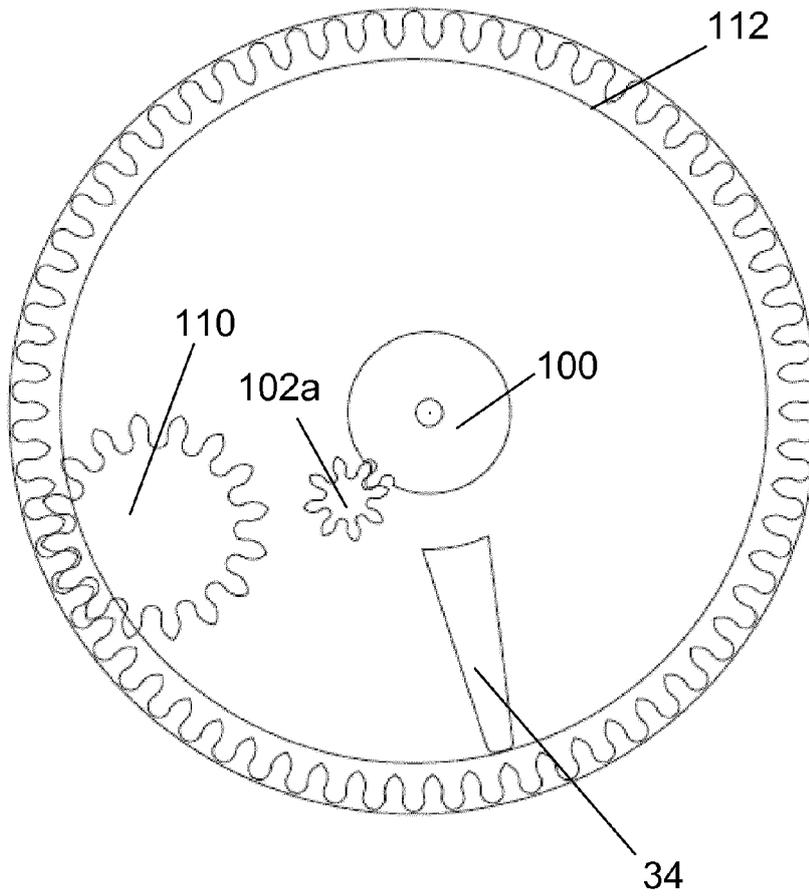


Fig. 4

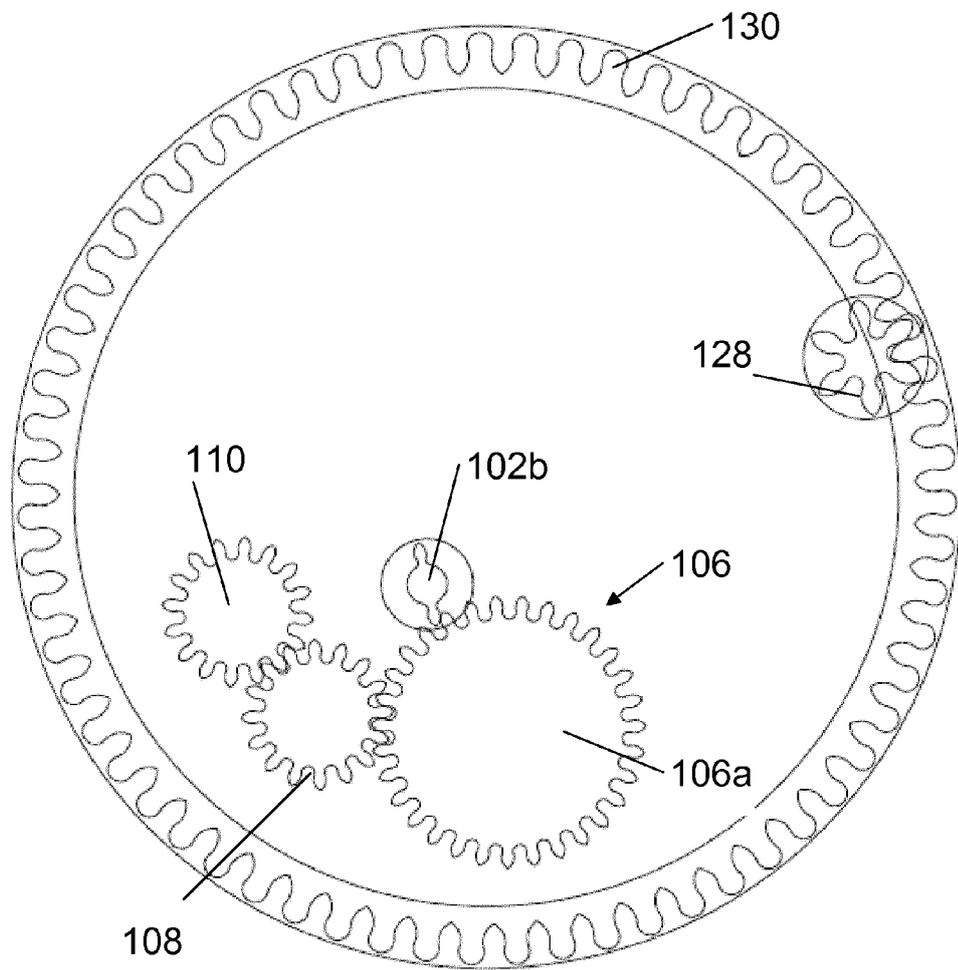


Fig. 5

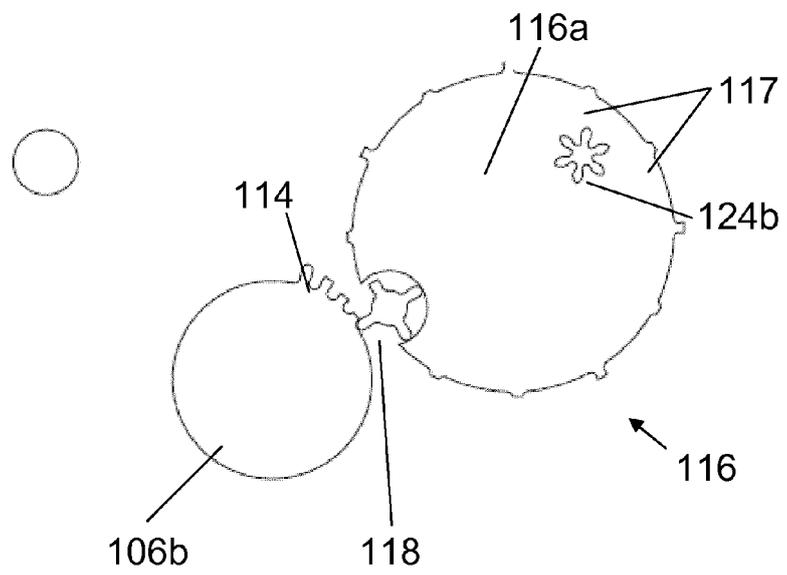


Fig. 6

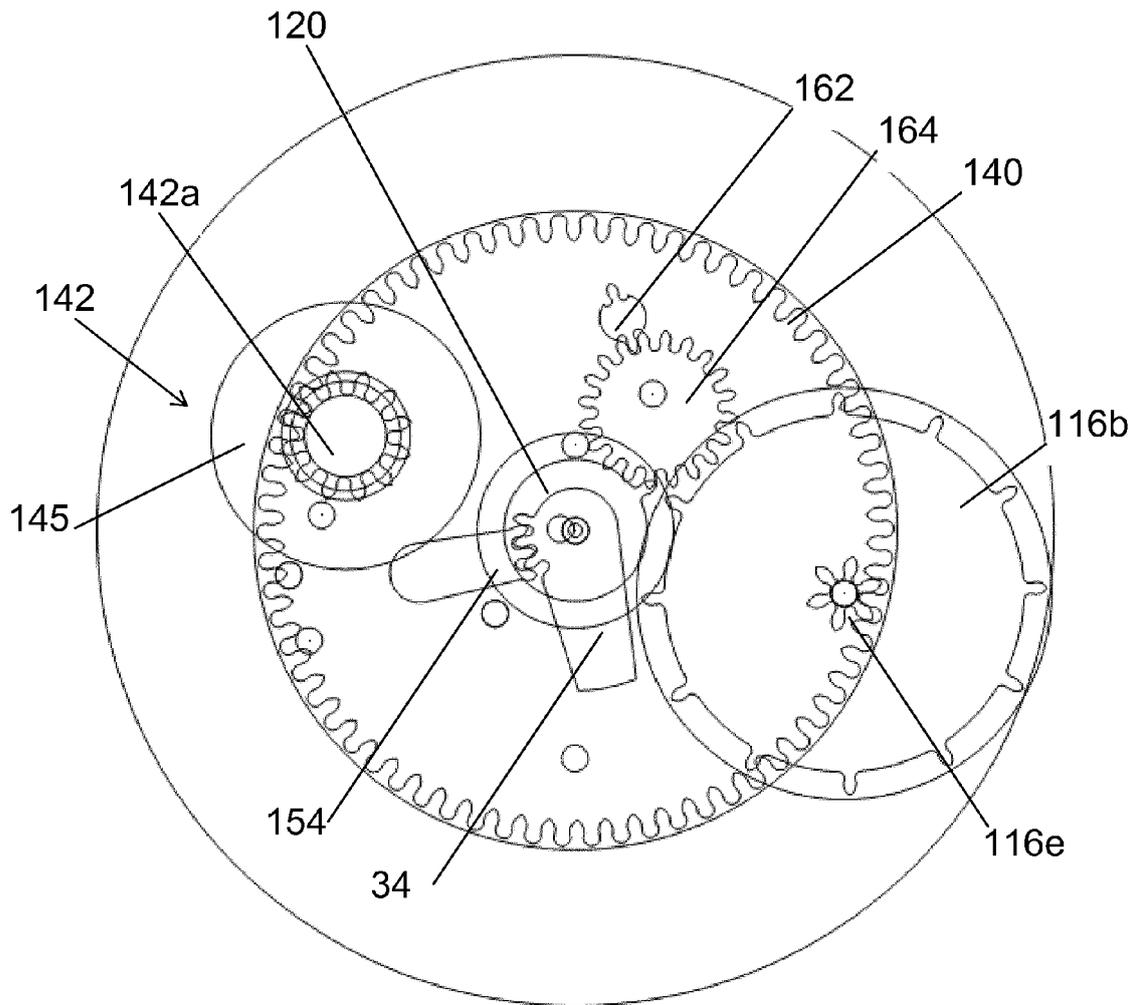


Fig. 7

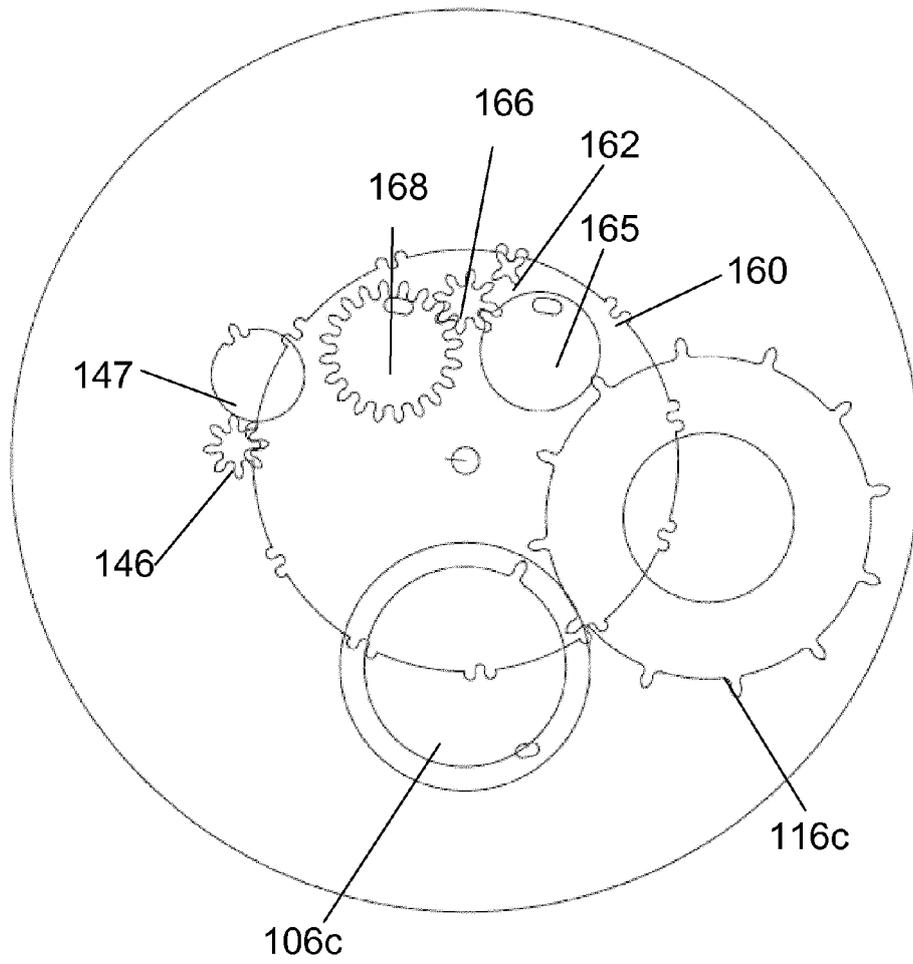


Fig. 8

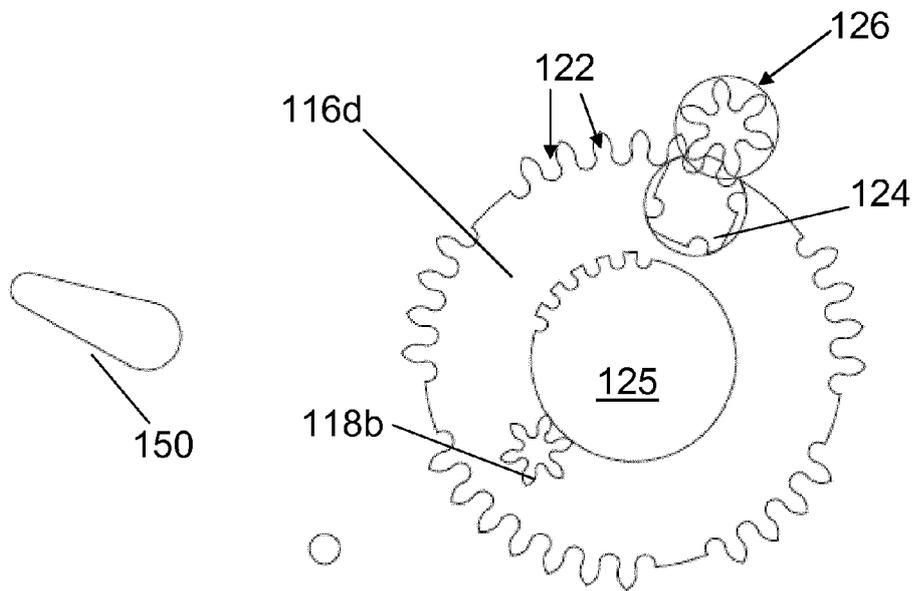


Fig. 9

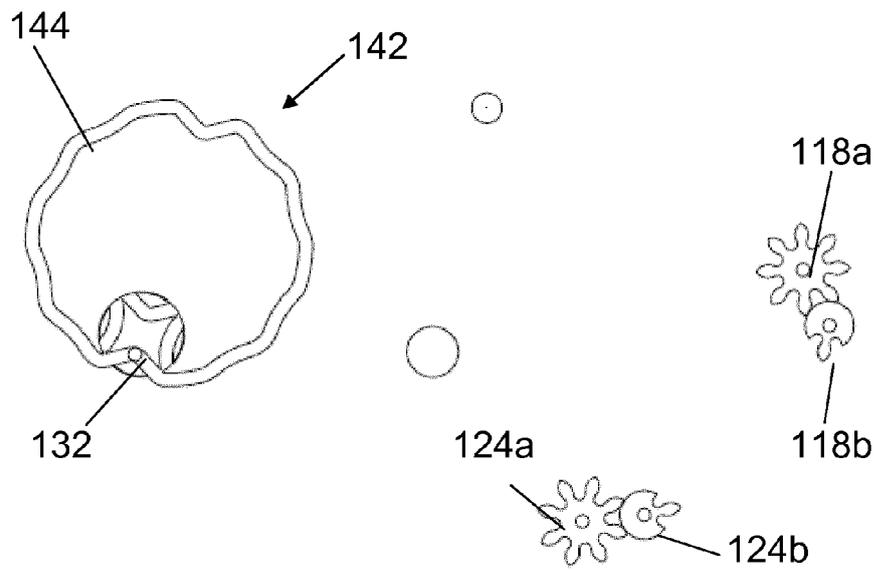


Fig. 10

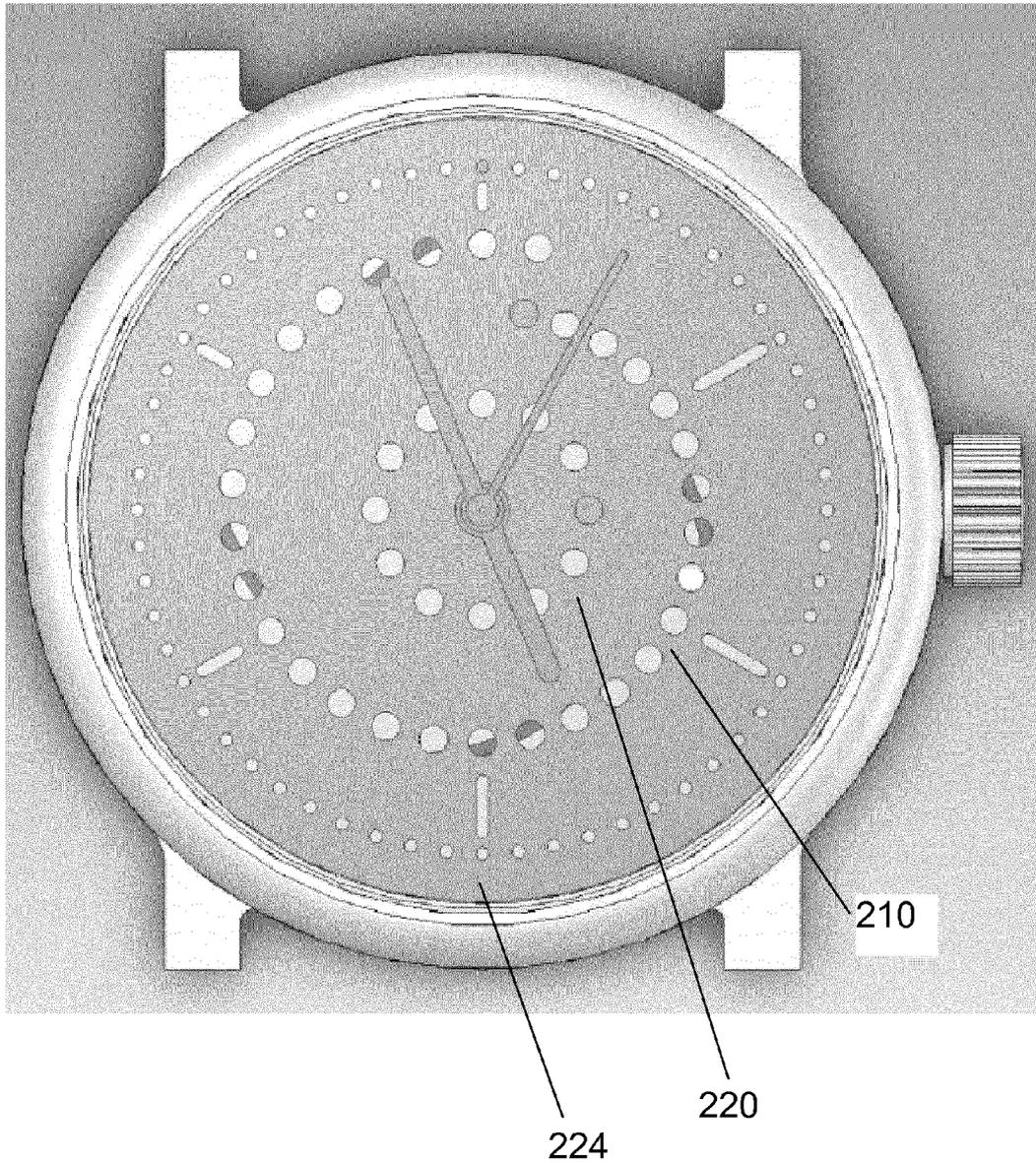


Fig. 11

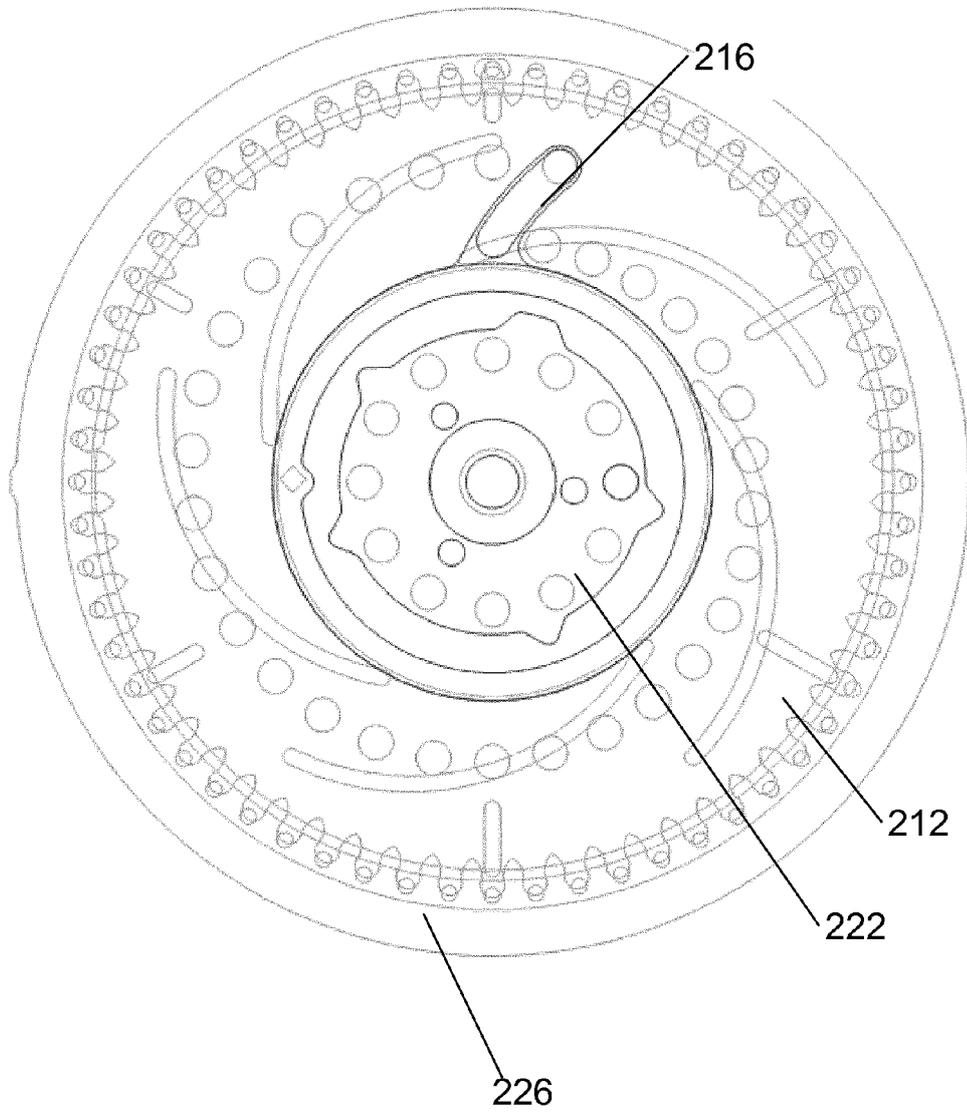


Fig. 12

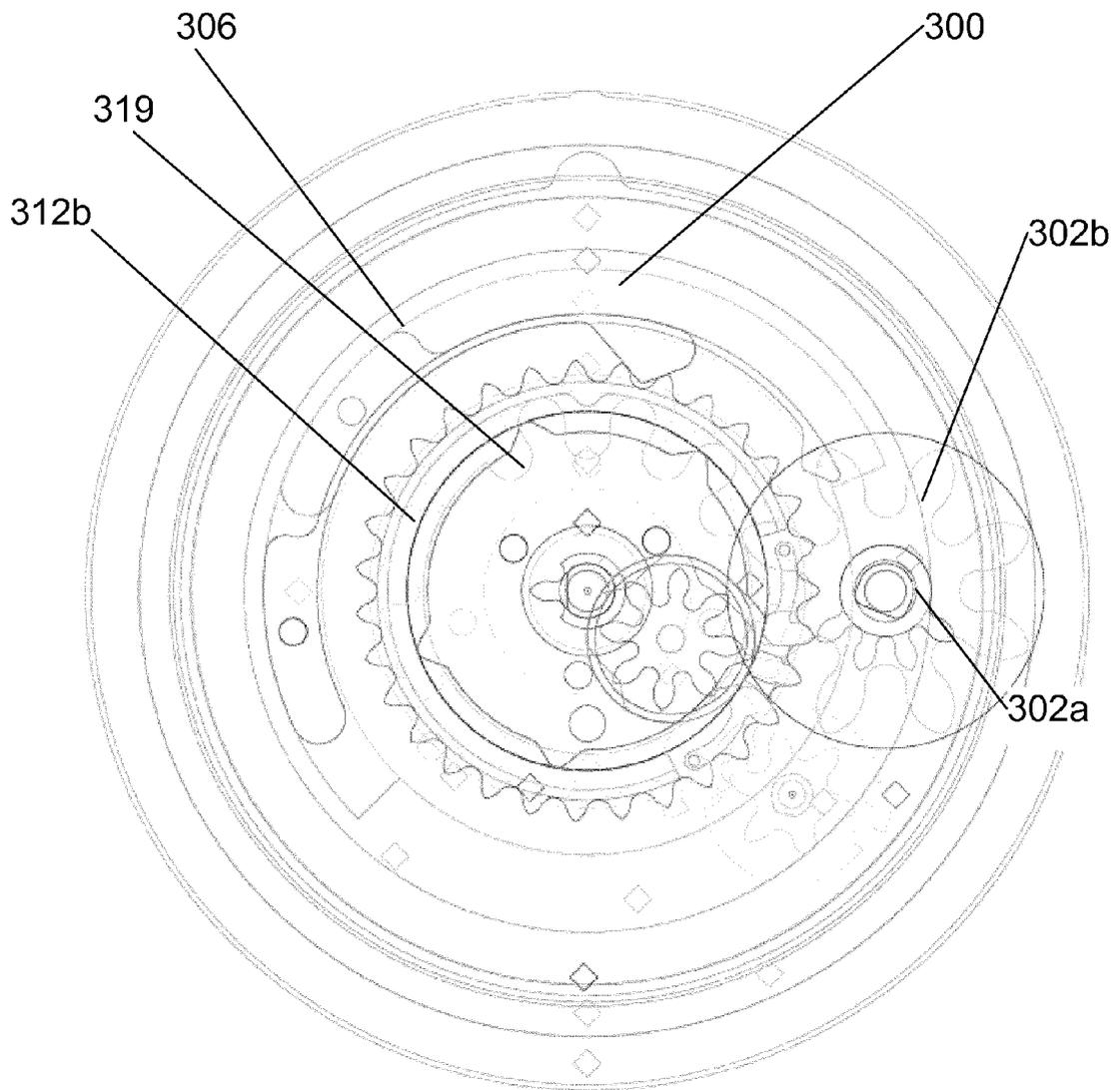


Fig. 13

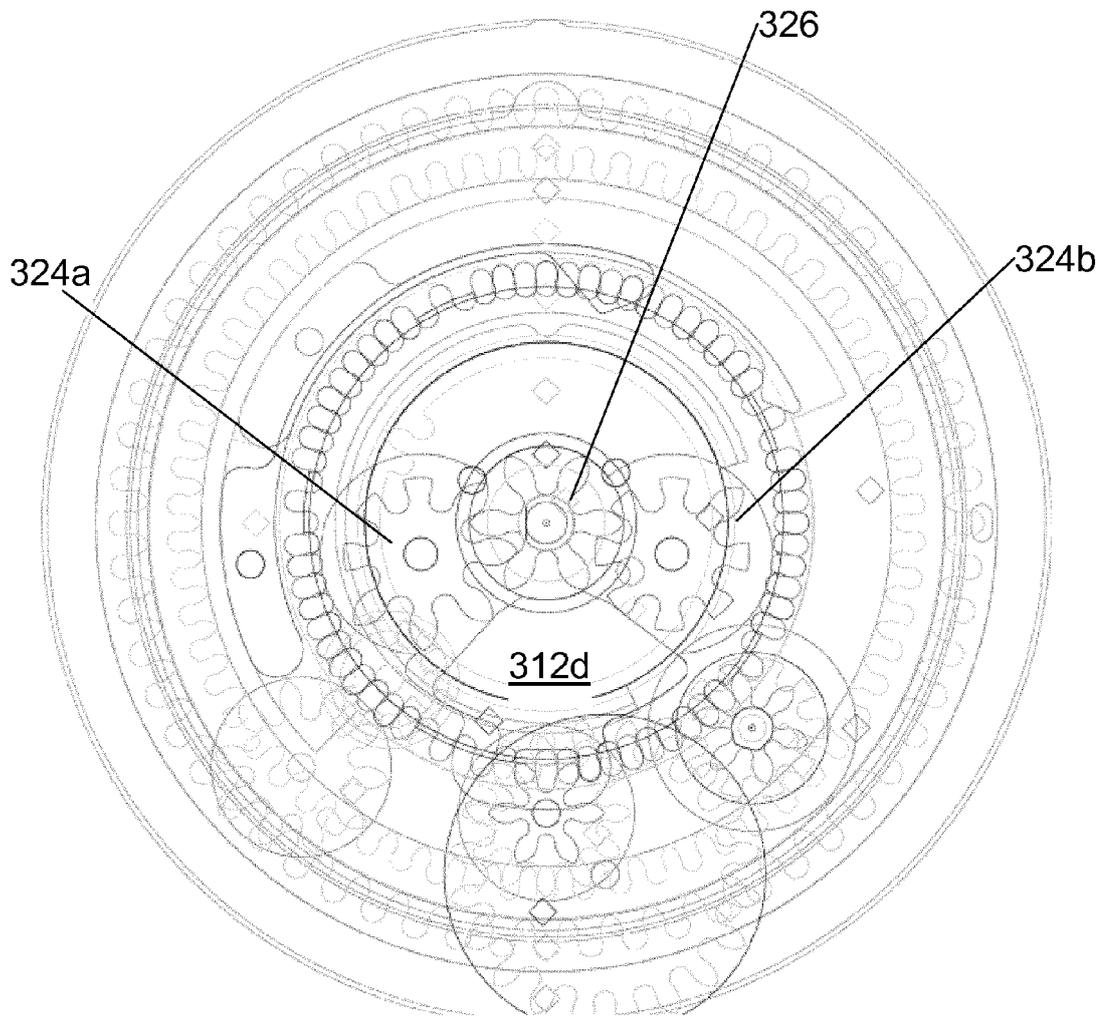


Fig. 14

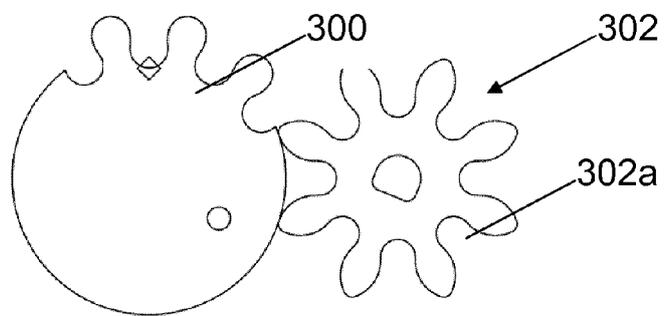


Fig. 15

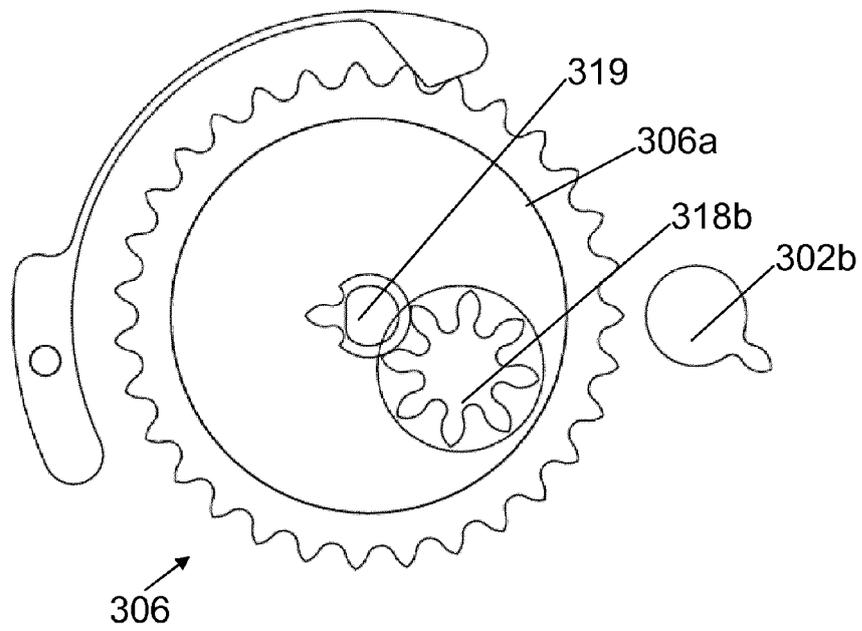


Fig. 16

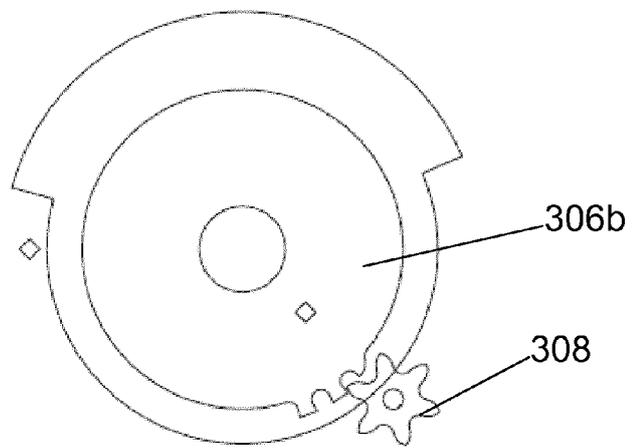


Fig. 17

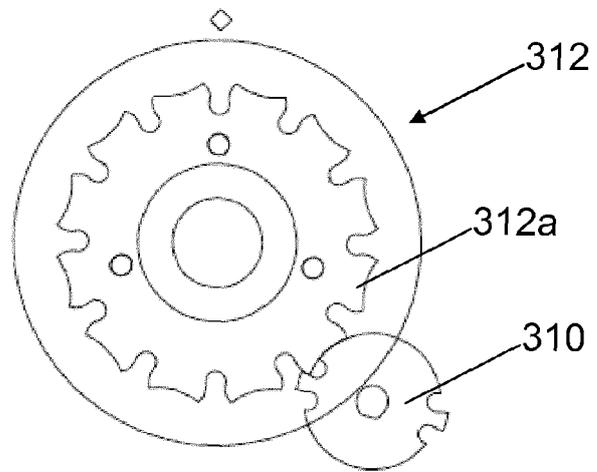


Fig. 18

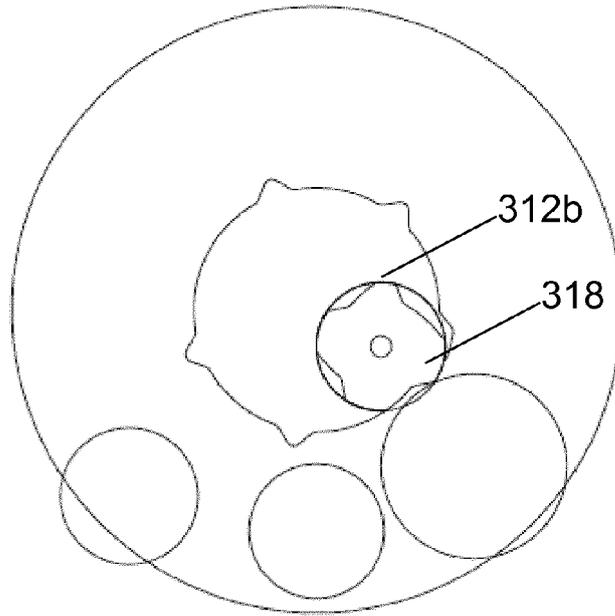


Fig. 19

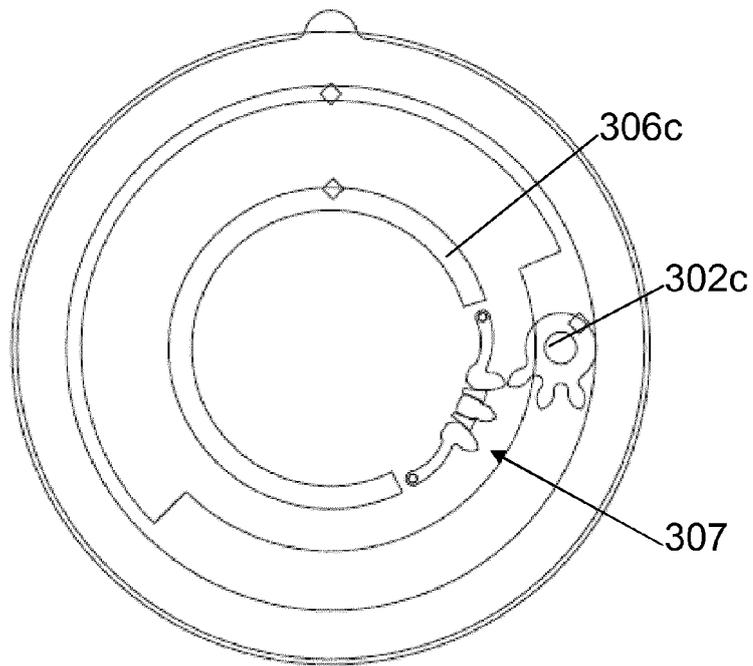


Fig. 20

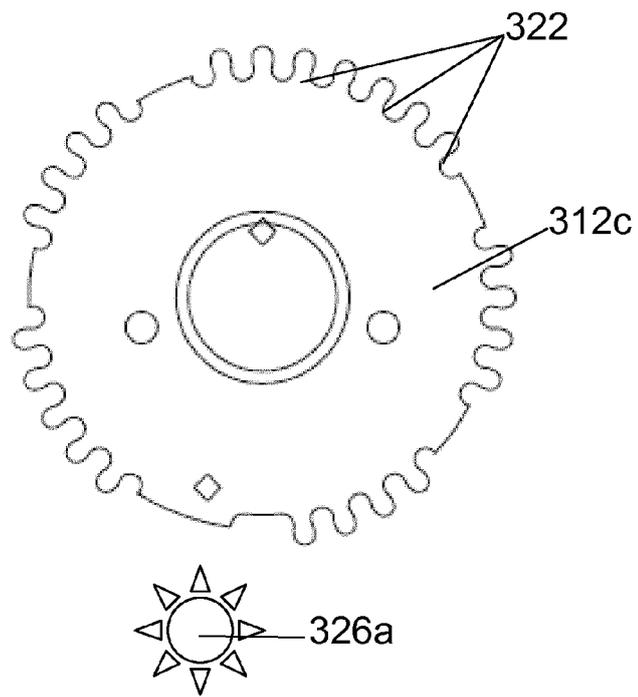


Fig. 21

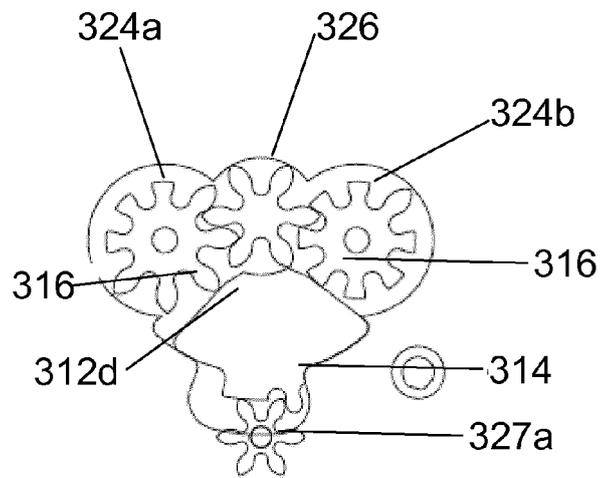


Fig. 22

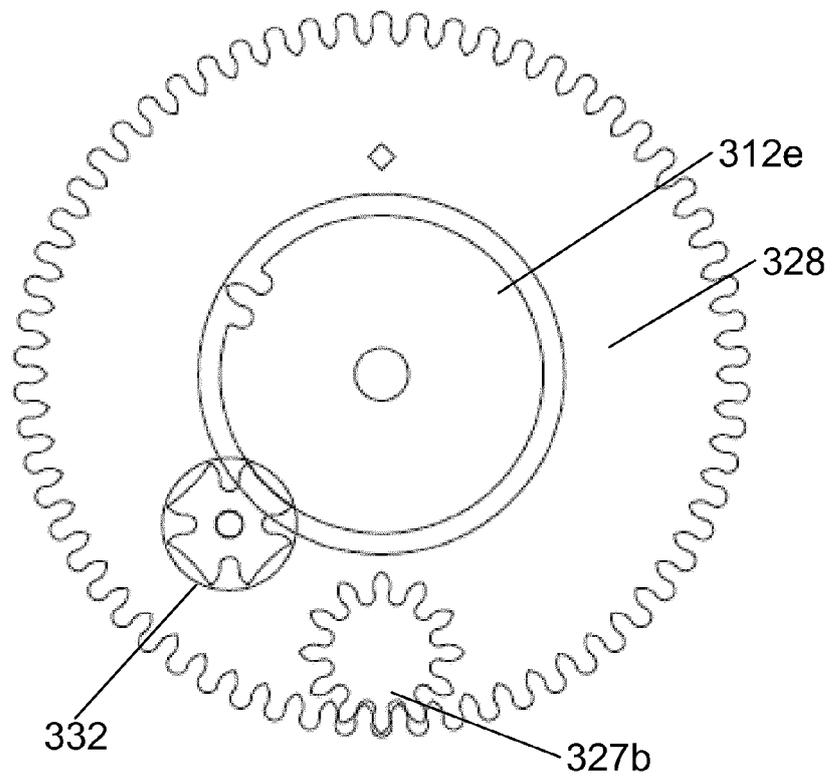


Fig. 23

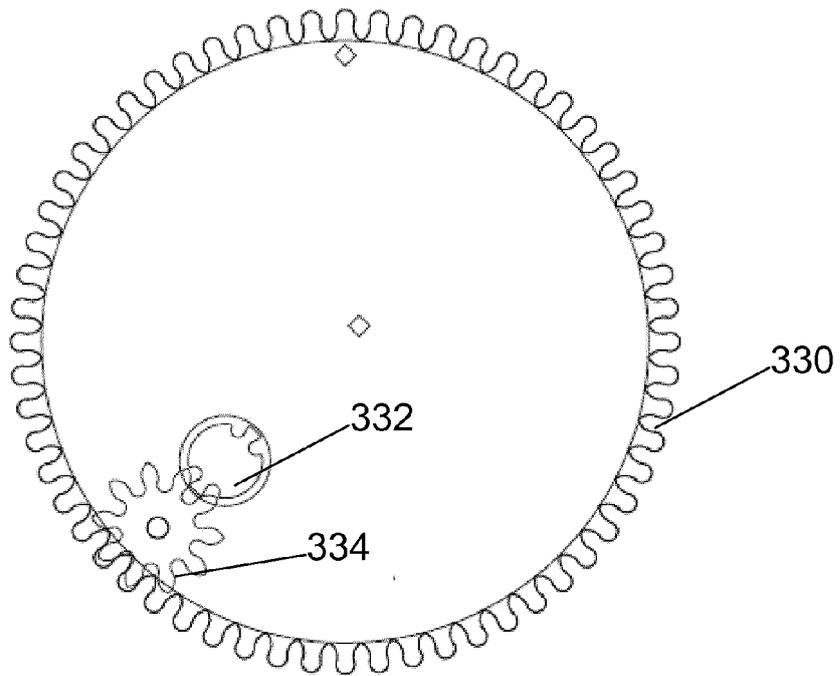


Fig. 24

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

- WO 0148568 A [0004]