



(11)

EP 4 006 651 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
01.06.2022 Bulletin 2022/22

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 19/26 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21206648.4**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 19/268

(22) Date de dépôt: **05.11.2021**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

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

(72) Inventeur: **Rey-Mermet, Gilles**
1347 Le Sentier (CH)

(74) Mandataire: **Bovard SA Neuchâtel**
Rue des Noyers 11
2000 Neuchâtel (CH)

(30) Priorité: **30.11.2020 CH 15262020**

(54) **MECANISME D AFFICHAGE DE PHASES DE LUNE**

(57) La présente invention concerne un mécanisme d'affichage de n phases de lune pour pièce d'horlogerie où n est un nombre entier supérieur ou égal à 3, de préférence impair, comprenant un premier mobile présentant un fond nocturne (10) et au moins une portion de fond lunaire (12) et un deuxième mobile superposé au premier mobile, ledit deuxième mobile présentant un fond nocturne (16) et des profils de phases de lune (18), les premier (8, 8') et deuxième (14, 14') mobiles étant pivotés autour d'un même axe. Ledit mécanisme d'affichage est agencé de sorte que le premier (8, 8') mobile est apte à être entraînés en rotation à une vitesse constante et que le deuxième mobile (14, 14') est apte à être

entraîné en rotation à une même vitesse angulaire et dans un même sens que le premier mobile (8, 8') pendant une période d'affichage d'une phase de lune pendant laquelle une portion de fond lunaire (12, 12') du premier mobile (8, 8') et un profil de phase de lune (18, 18') du deuxième mobile (14, 14') correspondant à la phase de lune à afficher sont superposés pour révéler ladite phase de lune, et de sorte que le deuxième (14, 14') mobile soit décalé par rapport au premier mobile (8, 8') d'un angle de repositionnement pendant une période transitoire entre la période d'affichage en cours et la période d'affichage suivante afin de pouvoir révéler la phase de lune suivante.

EP 4 006 651 A1

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un mécanisme d'affichage de phases de lune pour pièce d'horlogerie, comprenant un premier mobile présentant un fond nocturne et au moins une portion de fond lunaire et un deuxième mobile superposé au premier mobile, ledit deuxième mobile présentant un fond nocturne et des profils de phases de lune.

[0002] La présente invention concerne également une pièce d'horlogerie comprenant un tel mécanisme d'affichage.

Etat de la technique

[0003] Un tel mécanisme d'affichage de phases de lune est par exemple décrit dans la publication EP 2 392 976 de la demanderesse. Dans ce document, le mécanisme d'affichage de phases de lune comprend un premier disque de lune comportant deux cercles de couleur claire symbolisant la lune, inscrits sur un fond foncé symbolisant le ciel nocturne. Le cadran comprend un guichet qui peut être utilisé, en coopération avec le disque de lune, pour indiquer les phases de lune par des symboles de forme concave.

[0004] Il est possible d'utiliser un deuxième disque superposé au disque de lune, et comprenant un fond nocturne et des guichets présentant différents profils de phases de lune. Dans cette construction, ce deuxième disque est agencé pour fonctionner comme un disque d'occultation coopérant avec le premier disque de lune et éventuellement avec le guichet pour occulter les cercles symbolisant la lune de manière à indiquer les phases de lune notamment par des symboles de forme convexe.

[0005] Le disque de lune est entraîné en rotation pour tourner de 180° par période de lunaison de sorte que l'utilisateur suit l'évolution journalière des différentes phases de lunes depuis la nouvelle lune apparaissant à gauche du guichet jusqu'au dernier croissant apparaissant à droite du guichet, pendant une lunaison, d'une manière classique. Une roue de programme est prévue pour faire avancer le disque de lune chaque jour et pour faire tourner le disque d'occultation seulement au moment d'un changement de phase de lune de manière à venir occulter différemment l'une des lunes représentées sur le disque de lune. Ensuite le disque d'occultation reste immobile, jusqu'à sa prochaine rotation.

[0006] Ce mécanisme permet d'obtenir, sur une pièce d'horlogerie, un affichage des phases de lune qui correspond à une apparence réelle des phases de la lune pendant toute la durée de la lunaison en affichant toutes les phases de croissance et de décroissance de la partie visible sur terre de la surface illuminée de la lune.

[0007] De nombreuses variantes de réalisation sont décrites. Toutefois, aucune de ces variantes ne permet de réaliser à la fois un affichage de phase de lune affi-

chant toutes les phases de croissance et de décroissance de la partie visible sur terre de la surface illuminée de la lune sur un fond de ciel de grandes dimensions, derrière un horizon indépendant du profil de lune affiché.

[0008] De plus, la configuration des guichets ne permet pas de donner au terminateur des différentes phases de lune affichées un aspect réaliste.

[0009] La présente invention vise à remédier à ces inconvénients en proposant un nouvel affichage original de phases de lune pour une pièce d'horlogerie mécanique, permettant d'afficher toutes les phases de croissance et de décroissance de la partie visible sur terre de la surface illuminée de la lune, avec un terminateur réaliste, sur un fond de ciel de grandes dimensions, derrière un horizon indépendant du profil de lune affiché.

Divulgation de l'invention

[0010] A cet effet, l'invention concerne un mécanisme d'affichage de n phases de lune pour pièce d'horlogerie où n est de préférence un nombre entier impair supérieur ou égal à 3, comprenant un premier mobile présentant un fond nocturne et au moins une portion de fond lunaire et un deuxième mobile superposé au premier mobile, ledit deuxième mobile présentant un fond nocturne et des profils de phases de lune et les premier et deuxième mobiles étant pivotés autour d'un même axe.

[0011] Selon l'invention, ledit mécanisme d'affichage est agencé de sorte que le premier mobile est apte à être entraîné en rotation à une vitesse constante, que le deuxième mobile est apte à être entraîné en rotation à une même vitesse angulaire et dans un même sens que le premier mobile pendant une période d'affichage d'une phase de lune pendant laquelle une portion de fond lunaire du premier mobile et un profil de phase de lune du deuxième mobile correspondant à la phase de lune à afficher sont superposés pour révéler ladite phase de lune, et de sorte que le deuxième mobile soit décalé par rapport au premier mobile d'un angle de repositionnement pendant une période transitoire entre la période d'affichage en cours et la période d'affichage suivante afin de pouvoir révéler la phase de lune suivante.

[0012] D'une manière avantageuse, le premier mobile est agencé pour pouvoir être entraîné par un rouage moteur et pour coopérer avec un dispositif d'entraînement, ledit dispositif d'entraînement étant agencé pour entraîner le deuxième mobile de manière synchronisée pendant la période d'affichage d'une phase de lune et pour l'entraîner en rotation relative afin de le décaler dudit angle de repositionnement pendant une période transitoire.

[0013] Ainsi, la phase de lune à afficher étant révélée par la superposition d'une portion de fond lunaire du premier mobile avec un profil de phase de lune du deuxième mobile, le mécanisme d'affichage selon l'invention permet de choisir les profils de phase de lune de manière à pouvoir afficher, d'une manière réaliste, toutes les phases de croissance et de décroissance de la partie visible sur terre de la surface illuminée de la lune.

[0014] D'une manière avantageuse, ledit mécanisme d'affichage comprend un cadran comportant un guichet d'affichage de dimensions choisies pour laisser apparaître le déplacement d'une phase de lune pendant au moins une partie de sa période d'affichage. Plus spécifiquement, le guichet d'affichage est de dimensions choisies pour afficher à tout moment dans ledit guichet au plus une phase de lune.

[0015] Ainsi, le déplacement de la phase de lune apparaît de manière plus visible à l'utilisateur de la pièce d'horlogerie.

[0016] De préférence, le guichet d'affichage du cadran présente une forme sensiblement annulaire dont les bords radiaux constituent une ligne d'horizon. D'une manière avantageuse, les premier et deuxième mobiles sont aptes à pouvoir tourner dans le sens horaire de manière à représenter le déplacement d'une phase de lune entre son lever et son coucher sur l'horizon.

[0017] Ainsi, les profils de phase de lune figurant sur le deuxième mobile sont révélés indépendamment des bords du guichet d'affichage, de sorte que les différentes phases de lune semblent se déplacer sur un fond de ciel délimité par les bords du guichet, les bords radiaux pouvant constituer une ligne d'horizon personnalisable.

[0018] De préférence, les profils de phase de lune du deuxième mobile présentent un profil défini par le terminateur correspondant à une phase de lune et l'arc de cercle du bord extérieur de la lune. D'une manière avantageuse, le bord du profil de phase de lune correspondant au terminateur comporte des reliefs illustrant des détails de la lune.

[0019] Ainsi, on obtient une représentation réaliste des différentes phases de lune.

[0020] La présente invention concerne également une pièce d'horlogerie comprenant un mécanisme d'affichage de phases de lune tel que défini ci-dessus.

Brève description des dessins

[0021] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante de différents modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de dessus d'une pièce d'horlogerie selon l'invention, affichant la pleine lune;
- la figure 2 est une vue de dessus du cadran utilisé dans l'invention ;
- la figure 3 est une vue de dessus du premier mobile utilisé dans l'invention ;
- la figure 4 est une vue de dessus du deuxième mobile utilisé dans l'invention ;

- la figure 5 représente une vue de dessus des premier et deuxième mobiles et d'une première variante de réalisation d'un dispositif d'entraînement ;

5 - la figure 6 est une vue en coupe selon AA de la figure 5 ;

- les figures 7 et 8 sont respectivement une vue éclatée et une vue de dessus du dispositif d'entraînement de la figure 5 ;

10 - les figures 9 à 12 représentent les deux mobiles et la première variante de réalisation du dispositif d'entraînement selon différentes séquences de déplacement pendant la période d'affichage de la pleine lune et lors de la période transitoire entre la pleine lune et la lune gibbeuse décroissante, les figures 9a à 12a étant des vues de détail des figures 9 à 12 respectivement ;

15 - les figures 13a à 13i représentent les différentes phases de lune affichées au moyen du mécanisme d'affichage selon l'invention, à différents moments de leurs périodes d'affichage ;

20 - les figures 14 et 15 sont respectivement une vue de dessus et une vue éclatée des premier et deuxième mobiles et d'une seconde variante de réalisation du dispositif d'entraînement ; et

25 - les figures 16 à 20 représentent les deux mobiles et la deuxième variante de réalisation du dispositif d'entraînement selon différentes séquences de déplacement à la fin de la période d'affichage de la pleine lune et lors de la période transitoire entre la pleine lune et la lune gibbeuse décroissante, les figures 16a, 16b à 20a, 20b étant des vues de détail des figures 16 à 20 respectivement.

Modes de réalisation de l'invention

[0022] La présente invention concerne un mécanisme d'affichage de phases de lune pour pièce d'horlogerie ainsi qu'une pièce d'horlogerie, et plus particulièrement une pièce d'horlogerie mécanique, comprenant un tel mécanisme d'affichage.

[0023] En référence à la figure 1, il est représenté une telle pièce d'horlogerie 1, et plus particulièrement une montre-bracelet comprenant notamment un cadran 2 et un jeu d'aiguilles 3, 4, 5 au centre du cadran 2, pour indiquer l'heure, de manière traditionnelle.

[0024] Le mécanisme d'affichage des phases de lune comprend un cadran, ici constitué par le cadran 2 pour indiquer les heures de la montre. Ce cadran 2, tel que montré sur la figure 2, présente un guichet d'affichage 6 qui sera décrit plus en détails ci-après. Il est bien évident que le cadran d'affichage des phases de lune peut être différent du cadran d'affichage des heures, en étant dis-

posé dans une zone choisie dudit cadran d'affichage des heures de la montre.

[0025] En référence à la figure 3, le mécanisme d'affichage des phases de lune comprend un premier mobile 8 sous la forme d'un disque de centre C, comprenant une planche 8a et une denture extérieure 8b. La planche 8a présente un fond nocturne 10 et au moins une portion de fond lunaire 12. De préférence, le fond nocturne 10 occupe la plus grande surface de la planche 8a, la surface restante étant occupée par la ou les portions de fond lunaire. De préférence, le fond nocturne 10 est un décor représentant le ciel la nuit.

[0026] D'une manière avantageuse, le premier mobile 8 présente x portions de fond lunaire 12, x étant supérieur ou égal à 1 et inférieur à n, lesdites x portions de fond lunaire 12 étant régulièrement réparties sur le premier mobile 8, séparées les unes des autres par le fond nocturne 10. Les portions de fond lunaire sont des décors représentant une surface de la lune choisie pour s'adapter à toutes les configurations possibles correspondant aux différentes phases de lune à afficher. Le décor de lune peut être reproduit par décalque, impression, gravure ou toute autre technique appropriée.

[0027] En référence à la figure 4, le mécanisme d'affichage des phases de lune comprend un deuxième mobile 14 sous la forme d'un disque de centre C', comprenant une planche 14a et une denture extérieure 14b. La planche 14a présente un fond nocturne 16 et un nombre impair n de profils de phases de lune 18. Ledit deuxième mobile 14 est superposé coaxialement au premier mobile 8 selon un axe passant par C et C', c'est-à-dire positionné au-dessus du premier mobile 8, vu par un utilisateur regardant le cadran 2.

[0028] De préférence, le fond nocturne 16 du deuxième mobile 14 est identique au fond nocturne 10 du premier mobile 8, ou au moins d'aspect similaire, de sorte qu'ils se confondent lorsque le fond nocturne 10 du premier mobile 8 apparaît dans les profils de phase de lune 18 du deuxième mobile 14 afin de ne pas laisser apparaître lesdits profils de phase de lune 18 lorsqu'ils ne sont pas superposés à un fond lunaire 12.

[0029] Les profils de phase de lune 18 représentent les différentes phases de croissance et de décroissance de la partie visible sur terre de la surface illuminée de la lune. Plus particulièrement, les profils de phase de lune 18 sont configurés pour pouvoir représenter toutes les phases de croissance et de décroissance de la partie visible sur terre de la surface illuminée de la lune, par exemple par une forme concave pour les premier et dernier croissants, une forme de D pour le premier quartier et de D inversé pour le dernier quartier, une forme circulaire pour la pleine lune et une forme convexe pour les lunes gibbeuse croissante et décroissante.

[0030] Les profils de phase de lune 18 peuvent être formés par des ouvertures réalisées dans la planche 14a du deuxième mobile 14 comportant le fond nocturne 16. Il est également possible de prévoir un deuxième mobile 14 plein, et pour lequel au moins les portions dans les-

quelles sont représentés les profils de phase de lune 18 sont au moins translucides, et de préférence transparentes. Il est notamment possible de créer des dégradés dans les niveaux de transparence afin de donner un effet sphérique à la lune révélée. Par exemple, au moins lesdites portions, et de préférence le deuxième mobile 14, peu(ven)t être réalisé(es) en saphir ou en verre muni d'une couche polarisante. Le fond nocturne 16 est formé par le dépôt, autour des profils de phase de lune 18, d'une couche mince appliquée ou structurée, de préférence sur la face inférieure de la planche 14a du deuxième mobile 14, afin de minimiser l'effet de parallaxe entre les premier et deuxième mobiles 8, 14.

[0031] Avantageusement, les profils de phase de lune 18 présentent un profil correspondant à la forme de la surface éclairée de la lune, défini par le terminateur 18a correspondant aux différentes phases de lune que l'on souhaite pouvoir afficher et un arc de cercle 18b correspondant au bord extérieur de la lune. D'une manière avantageuse, le bord du profil de phase de lune correspondant au terminateur comporte des reliefs illustrant des détails de la lune. On peut ainsi former par découpe ou dessiner sur le bord du profil de phase de lune correspondant au terminateur des détails de cratères ou de mers, notamment ceux qui sont rendus visibles à la lumière rasante du soleil.

[0032] D'une manière avantageuse, comme représenté sur la figure 3, les portions de fond lunaire 12 prévus sur le premier mobile 10 sont sous la forme de secteurs circulaires d'angle sensiblement égal à $360/n^\circ$, régulièrement répartis sur la planche 8a du premier mobile 8, séparés les uns des autres par le fond nocturne 10, tandis que n secteurs circulaires juxtaposés et régulièrement répartis sur la planche 14a du deuxième mobile 14, d'angle égal à $360/n^\circ$, sont mis à disposition pour y représenter les n phases de lune à afficher.

[0033] Conformément à l'invention, le mécanisme d'affichage des n phases de lune est agencé de sorte que ledit premier et deuxième mobiles 8, 14 sont pivotés autour d'un même axe, ici l'axe central, perpendiculaire aux premier et deuxième mobiles 8 et 14 passant par C et C'. Le premier mobile 8 est apte à être entraîné en rotation par le mouvement, à une vitesse constante. Le mécanisme est agencé pour que le deuxième mobile 14 soit entraîné en rotation à la même vitesse et dans le même sens que le premier mobile 8 pendant une période d'affichage d'une phase de lune pendant laquelle une portion de fond lunaire 12 du premier mobile 8 et un profil de phase de lune 18 du deuxième mobile 14 correspondant à la phase de lune à afficher sont superposés pour révéler ladite phase de lune, et de sorte que ledit deuxième mobile 14 peut être décalé par rapport au premier mobile 8 d'un angle de repositionnement pendant une période transitoire entre la période d'affichage en cours et la période d'affichage suivante afin de pouvoir révéler la phase de lune suivante.

[0034] Ainsi, la lune décrit un cycle de lunaison de 29.5 jours en n étapes de $29.5/n$ jours pendant lesquelles la

phase de lune affichée obtenue par conjonction du deuxième mobile 14 avec le premier mobile 8, ne change pas, mais se déplace régulièrement avec le fond nocturne. Avec ou sans guichet d'affichage 6, la position de la phase de lune affichée sur le cadran 2 indique à l'utilisateur l'état de la progression de la phase de lune affichée (début, milieu ou fin de la phase). Puis, avantageusement, la phase de lune affichée disparaît pour laisser apparaître la phase de lune suivante pendant 29.5/n jours.

[0035] Avantageusement, le guichet d'affichage 6 présente des dimensions choisies pour laisser apparaître le déplacement d'une phase de lune pendant au moins une partie de sa période d'affichage. Plus particulièrement, le guichet d'affichage 6 est de dimensions choisies pour afficher à tout moment dans ledit guichet 6 au plus une phase de lune. De plus, le guichet d'affichage 6 est de dimensions choisies pour que la surface restante du cadran 2 masque le décalage entre les premier et deuxième mobiles 8, 14 pendant la période transitoire. Les profils de phase de lune 18 étant indépendants du guichet d'affichage 6 mais aussi indépendants les uns des autres, chacun des profils de phase de lune 18 peut occuper la même surface de secteur circulaire de la planche 14b du deuxième mobile 14. De ce fait, chacun des profils de lune 18 apparaît en présentant de grandes dimensions dans un guichet d'affichage élargi par rapport à un guichet standard d'affichage de phase de lune.

[0036] D'une manière avantageuse, le guichet d'affichage 6 présente une forme sensiblement annulaire, coaxiale aux premier et deuxième mobiles 8, 14, et dont les bords radiaux 6a, 6b constituent une ligne d'horizon. Au moins l'un des bords radiaux 6a, 6b du guichet d'affichage 6 peut présenter une forme choisie pour représenter par exemple le profil d'une montagne 6c, d'un monument ou d'une ville à l'horizon, personnalisable en fonction des souhaits de l'utilisateur ou du lieu d'achat de la pièce d'horlogerie. Cet avant-plan constitué par une ligne d'horizon permet de créer un contraste avec la phase de lune affichée dans le ciel, ce qui donne la sensation d'obtenir une lune de grandes dimensions.

[0037] De préférence, les premier et deuxième mobiles 8, 14 sont aptes à pouvoir tourner dans le sens horaire de manière à représenter le déplacement d'une phase de lune sur l'horizon entre son lever à l'est, à gauche du guichet d'affichage 6, et son coucher à l'ouest, à droite du guichet d'affichage 6.

[0038] D'une manière avantageuse, le premier mobile 8 est agencé pour pouvoir être entraîné à une vitesse constante par un rouage moteur (non représenté) de la pièce d'horlogerie, et pour coopérer avec un dispositif d'entraînement, ledit dispositif d'entraînement étant agencé pour entraîner le deuxième mobile 14 de manière synchronisée pendant la période d'affichage d'une phase de lune et pour l'entraîner en rotation relative afin de le décaler dudit angle de repositionnement pendant une période transitoire.

[0039] D'une manière avantageuse, les profils de pha-

se de lune 18 du deuxième mobile 14 sont positionnés les uns par rapport aux autres en fonction du sens de la rotation relative choisi du deuxième mobile 14 par rapport au premier mobile 8 de sorte que la phase de lune suivante s'affiche à la place de la phase de lune en cours lorsque le deuxième mobile 14 est entraîné en rotation relative par rapport au premier mobile 8 par le dispositif d'entraînement dans ledit sens de rotation choisi pendant la période transitoire.

[0040] Le nombre x de portions de fond lunaire 12 sur le premier mobile 8 pouvant être égal ou supérieur à 1, lesdits premier et deuxième mobiles 8, 14 sont agencés pour pouvoir être décalés l'un par rapport à l'autre dudit angle de repositionnement pendant la période transitoire entre la période d'affichage de la phase de lune en cours et la période d'affichage de la phase de lune suivante.

[0041] Dans le mode de réalisation présenté, le décalage entre les deux mobiles 8 et 14 se produit après que la phase de lune qui était affichée se cache sous l'horizon à l'ouest, pour faire apparaître la phase de lune suivante à l'est. De préférence, les profils de phase de lune 18 du deuxième mobile 14 sont positionnés les uns par rapport aux autres de sorte que l'angle de repositionnement est égal à $360/2n$ °.

[0042] Selon une première variante de réalisation, le dispositif d'entraînement comprend un accumulateur d'énergie agencé pour être entraîné par le premier mobile 8 qui est lui-même entraîné par le rouage moteur, et agencé pour faire avancer par saut le deuxième mobiles 14 sous l'action dudit accumulateur d'énergie pendant la période transitoire.

[0043] Un tel dispositif d'entraînement est par exemple représenté sur les figures 5 à 8.

[0044] Dans cette première variante, le dispositif d'entraînement avec accumulateur d'énergie 20 comporte trois roues superposées coaxialement selon un axe parallèle à l'axe central, à savoir une première roue dentée 22 agencée pour être entraînée par le premier mobile 8 par l'intermédiaire de sa denture extérieure 8b. Ladite première roue 22 est solidaire d'une came 24 qui comporte par exemple ici quatre secteurs.

[0045] Le dispositif d'entraînement avec accumulateur d'énergie 20 comprend également une deuxième roue dentée 26 agencée pour être également entraînée par ledit premier mobile 8 par sa denture extérieure 8b, mais à une plus grande vitesse que la première roue 22. A cet effet, lesdites première et deuxième roue 22 et 26 comportent un nombre de dents différent. Ladite deuxième roue 26 porte une goupille ou un tenon 28 dont le rôle est décrit ci-après.

[0046] Le dispositif d'entraînement avec accumulateur d'énergie 20 comprend également une troisième roue dentée 30 agencée pour entraîner le deuxième mobiles 14 par sa denture extérieure 14b. Ladite troisième roue 30 comprend une gorge 32 dans laquelle s'engage la goupille ou le tenon 28 de la deuxième roue 26, de sorte que la liberté angulaire de la troisième roue 30 par rapport à la deuxième roue 26 est limité par ladite gorge 32 par

un effet de butée de ladite gorge 32 avec la goupille 28.

[0047] En outre, la troisième roue 30 porte un sautoir 34 monté pivotant et muni d'un ressort de sautoir 36, ledit sautoir 34 étant agencé pour coopérer avec la came 24 de la première roue 22. A cet effet, le sautoir 34 peut présenter à son extrémité libre une roulette ou galet 38 traversant la troisième roue 30 par une ouverture 39 prévue dans la planche de ladite troisième roue 30, ladite roulette 38 étant agencée pour coopérer avec le profil de la came 24. Ainsi, le sautoir 34 travaillant en tension avec la came 24 permet de rendre solidaire en rotation la troisième roue 30 de la première roue 22 pour un entraînement synchronisé des premier et deuxième mobiles 8, 14 tant que la goupille 28 de la deuxième roue 26 n'est pas en butée dans la gorge 32 de la troisième roue 30. La différence de vitesse entre les première et deuxième roues 22, 26 crée un décalage angulaire sous l'effet de l'entraînement du mobile 8 qui engrène avec les deux roues 22 et 26, de sorte que la goupille 28 de la deuxième roue 26 se déplace librement dans la gorge 32 de la troisième roue 30. Ladite goupille 28 arrivant en butée dans la gorge 32 rend solidaire en rotation la troisième roue 30 de la deuxième roue 26, de sorte que le sautoir 34, contraint de se déplacer sur le profil de la came 24, emmagasine par l'intermédiaire de son ressort 36, de l'énergie. Le profil de la came 24 est choisi pour que la roulette 38 du sautoir 34 soit dans un fond de creux dudit profil de la came 24 pendant la phase d'entraînement synchronisé des deux mobiles 8 et 14, jusqu'à ce que la goupille 28 arrive en butée dans la gorge 32. Lorsque le sautoir 34 atteint le sommet de l'un des secteurs du profil de la came 24, il tombe de ce sommet pour coopérer avec le secteur suivant, de sorte que ladite énergie est restituée soudainement de manière à faire pivoter la troisième roue 30 et lui permette de faire un saut pour qu'elle entraîne en rotation relative le deuxième mobile 14 de l'angle de repositionnement par sa denture extérieure 14b, pendant une période transitoire. L'homme du métier sait calculer le nombre de dents et les dimensions des différents éléments du dispositif d'entraînement 20 pour obtenir l'angle de repositionnement nécessaire.

[0048] Le fonctionnement de cette première variante de dispositif d'entraînement 20 est détaillé ci-après, en référence plus particulièrement aux figures 5, 9, 9a à 12, 12a, et en relation avec un mode préféré de réalisation du mécanisme d'affichage de phases de lune selon l'invention.

[0049] Selon ce mode préféré, le premier mobile 8 comprend deux portions de fond lunaire 12 opposées symétriquement par rapport à l'axe central, comme représenté sur la figure 3, et est apte à être entraîné par le rouage moteur (non représenté) de la pièce d'horlogerie à une vitesse constante de n demi-tours par lunaison. Cette vitesse de rotation est obtenue au moyen par exemple d'un engrenage d'entraînement de lune bien connu de l'homme du métier.

[0050] Selon le mode de réalisation préféré, n est égal à 9, de sorte que le premier mobile 8 est agencé pour

être entraîné par le rouage moteur de manière continue dans le sens horaire à une vitesse constante de 9 demi-tours par lunaison.

[0051] Le deuxième mobile 14 comprend 9 profils de phase de lune 18 qui sont disposés selon la séquence, dans le sens horaire, premier croissant a, lune décroissante b, lune gibbeuse décroissante c, lune gibbeuse croissante d, lune croissante e, dernier croissant f, dernier quartier g, pleine lune h, premier quartier i, chacun occupant un secteur circulaire de 40° ($360/9$), comme représenté sur la figure 5.

[0052] Le guichet d'affichage 6, de forme annulaire coaxiale aux premier et deuxième mobiles 8, 14, s'étend sur un angle d'environ 140° .

[0053] Le dispositif d'entraînement 20 est agencé pour entraîner le deuxième mobile 14 de manière synchronisée pendant la période d'affichage d'une phase de lune, à la même vitesse que le premier mobile 8, et pour l'entraîner en rotation relative, grâce à l'accumulateur d'énergie, afin de le décaler de l'angle de repositionnement nécessaire pendant une période transitoire.

[0054] Grâce à l'accumulateur d'énergie, le deuxième mobile 14 est décalé dans le sens horaire d'un angle de repositionnement de 20° ($360/2 \times 9$) pendant une période transitoire entre la période d'affichage d'une phase de lune et la période d'affichage de la phase de lune suivante, la période d'affichage d'une phase de lune étant d'environ 3.28 jours ($29.5/9$).

[0055] Le dispositif d'entraînement avec son accumulateur d'énergie 20 est représenté sur la figure 5 à gauche des premier et deuxième mobiles superposés 8 et 14. Il est bien évident qu'il peut être positionné à tout autre endroit à la périphérie desdits mobiles 8 et 14.

[0056] En référence plus particulièrement aux figures 9, 9a à 12, 12a, le fonctionnement du dispositif d'entraînement à accumulateur d'énergie 20 est expliqué ci-après en se plaçant à la pleine lune h.

[0057] Comme le montre la figure 9, le premier mobile 8 et le deuxième mobile 14 sont positionnés de sorte que le profil de phase de lune 18 du deuxième mobile 14 correspondant à la pleine lune h est superposé à une portion de fond lunaire 12 du premier mobile 8 de manière à révéler la pleine lune, à gauche du guichet d'affichage 6 (non représenté sur ces figures), correspondant à l'est. Les autres profils de phase de lune 18 qui se trouvent dans le guichet d'affichage 6 sont superposés au fond nocturne 10 du premier mobile 8 de sorte qu'ils ne sont pas visibles, le fond nocturne 10 du premier mobile 8 qui apparaît à travers lesdits profils de phase de lune 18 se confondant avec le fond nocturne 16 du deuxième mobile 14. Les autres profils de phase de lune 18, et notamment ceux à travers lesquels apparaît l'autre portion de fond lunaire 12 de l'autre côté de l'axe central, sont masqués sous le guichet d'affichage 6. Ils ne sont donc pas visibles pour l'utilisateur.

[0058] Pendant la période d'affichage de la phase de lune dans le guichet d'affichage 6, le dispositif d'entraînement à accumulateur d'énergie 20 entraîne les premier

et deuxième mobiles 8 et 14 à la même vitesse de 0.5 x 9 tours/29.5 jours. A cet effet, comme le montre plus précisément la figure 9a, la troisième roue 30 est solidaire en rotation de la première roue 22 par le sautoir 34, sa roulette 38 étant maintenue appuyée par le ressort 36 dans un fond de creux du profil de la came 24. Le premier mobile 8 entraîné par le rouage moteur du mouvement de base à la vitesse constante de 0.5 x 9 tours/29.5 jours entraîne la première roue 22 du dispositif d'entraînement 20 via sa denture extérieure 8b et donc la troisième roue 30 qui engrène avec le deuxième mobile 14, de sorte que ce dernier tourne en synchronisation avec le premier mobile 8, à la même vitesse de 0.5 x 9 tours/29.5 jours et dans le même sens. Les deux mobiles 8 et 14 tournent ensemble de sorte que la pleine lune affichée dans le guichet d'affichage 6 se déplace dans ledit guichet 6, sur un fond nocturne, constitué par le fond nocturne 10 du premier mobile 8 qui apparaît à travers les profils de phase de lune 18 qui se présentent dans le guichet 6 et le fond nocturne 16 du deuxième mobile 14, dans le sens horaire, de gauche à droite (de l'est à l'ouest), pendant 3.28 jours (29.5/9). Sur un peu moins d'un demi-tour de mobile, la goupille 28 de la deuxième roue 26, qui tourne plus rapidement que les première et troisième roues 22, 30, se décale sans contrainte dans la gorge 32 de la troisième roue 30.

[0059] A la fin de la période d'affichage, à quelques heures du passage à la phase de lune suivante, la pleine lune h a atteint la droite du guichet d'affichage 6, soit l'ouest et de l'autre côté de l'axe central, l'autre portion de fond lunaire 12 se trouve déphasée à la fois dans le profil de phase de lune d correspondant à la lune gibbeuse croissante et dans le profil de phase de lune c correspondant à la lune gibbeuse décroissante, masqués sous la gauche dudit guichet 6, comme le montrent les figures 10, 10a. La goupille 28 est alors en butée dans le fond de la gorge 32. De ce fait, la deuxième roue 26 toujours entraînée par le premier mobile 8 et la troisième roue 30 sont solidarisées en rotation. Le sautoir 34 embarqué sur la troisième roue 30 est donc contraint de sortir de sa position de fond de creux du profil de la came 24.

[0060] Les premier et deuxième mobiles 8, 14 poursuivant chacun leur rotation dans le sens horaire, la pleine lune h est maintenant cachée à droite sous le guichet d'affichage 6. De l'autre côté de l'axe central, le profil de la phase de lune suivante, soit la lune gibbeuse décroissante c, et la portion de fond lunaire 12 se rapprochent de la gauche du guichet d'affichage 6, restant masqués sous ledit guichet 6, correspondant à la période transitoire entre la pleine lune et la lune gibbeuse décroissante comme le montrent les figures 11 et 11a. Le sautoir 34 a quasiment atteint le sommet du profil de la came 24, en chargeant son ressort 36. L'énergie emmagasinée par ledit ressort 36 est suffisante pour permettre de faire le saut en restituant soudainement l'énergie accumulée pour entraîner une rotation relative instantanée ou très courte du deuxième mobile 14 par rapport au premier

mobile 8, et se trouver dans la position représentée sur les figures 12, 12a. Lors du saut, le premier mobile 8 garde une position quasi identique à la position précédente. Par contre, la troisième roue 30 a pivoté de 90° sous la décharge du ressort 36 du sautoir 34. Dans sa rotation, la troisième roue 30 a entraîné le deuxième mobile 14 en rotation dans le sens horaire, les engrenages étant dimensionnés pour entraîner un décalage d'un angle de repositionnement de 20° (360/2*9). Lors de ce décalage, le profil de phase de lune suivant correspondant à la lune gibbeuse décroissante c, à gauche de l'axe central, vient entièrement se superposer à la portion de fond lunaire 12 de manière à révéler ladite phase de lune suivante correspondant à la lune gibbeuse décroissante c, encore masquée sous le guichet d'affichage 6. De l'autre côté de l'axe central, l'autre portion de fond lunaire 12 déphasée par rapport aux profils de phase de lune g et h est masquée sous la droite du guichet d'affichage 6. La goupille 28 de la deuxième roue 26 est de nouveau positionnée à l'avant dans la gorge 32 de la troisième roue 30. Après ces étapes représentant 1/9 de cycle, le mécanisme est de nouveau prêt pour afficher dans le guichet 6 la phase de lune correspondant à la lune gibbeuse décroissante c, qui va ensuite se déplacer de gauche à droite, pendant 3.28 jours, comme décrit ci-dessus.

[0061] Le cycle de lunaison se poursuit ainsi de suite de la même manière, pour chacune des neuf phases de lune à afficher. On obtient ainsi des représentations visuelles de toutes les phases de lune croissantes et décroissantes particulièrement réalistes, aussi bien les formes concaves que convexes, les formes de D et de D inversé et une forme circulaire pour la pleine lune, avec des terminateurs réalistes, qui se déplacent de gauche à droite dans le guichet élargi 6, sur un fond nocturne créant un contraste donnant l'impression d'une lune immense, entre le lever et le coucher sur l'horizon, comme représenté sur les figures 13a à 13i : à savoir successivement la pleine lune h représentée sur la figure 13a, la lune gibbeuse décroissante c représentée sur la figure 13b, le dernier quartier g représenté sur la figure 13c, la lune décroissante b (avant-dernier croissant) représentée sur la figure 13d, le dernier croissant f représenté sur la figure 13e, le premier croissant a représenté sur la figure 13f, la lune croissante e (deuxième croissant) représentée sur la figure 13g, le premier quartier i représenté sur la figure 13h, et la lune gibbeuse croissante d représentée sur la figure 13i.

[0062] Sur les figures 13a à 13i, les phases de lune sont représentées à des moments différents de leur période d'affichage dans le guichet 6, par exemple la figure 13a montre la pleine lune h au début de sa période d'affichage, la figure 13c montre le dernier quartier g au milieu de sa période d'affichage, et la figure 13e montre le dernier croissant f à la fin de sa période d'affichage. De plus, les autres profils de phase de lune sont représentés en trait tillé pour une meilleure compréhension de l'invention, mais dans la réalité, ils ne sont pas visibles pour un utilisateur, les fonds nocturnes 10 et 16 des premier

et deuxième mobiles 8, 14 se confondant, comme expliqué ci-dessus.

[0063] En référence aux figures 14 à 16, il est représenté une deuxième variante du dispositif d'entraînement utilisé dans l'invention.

[0064] Dans cette variante, le dispositif d'entraînement comprend un mobile entraîneur 40 embarqué sur le premier mobile 8' qui est entraîné par le rouage moteur, ledit mobile entraîneur 40 comportant une roue d'entraînement 42 agencée pour coopérer avec le deuxième mobile 14', et une croix de Malte 44, ledit mobile entraîneur 40 étant agencé pour être immobile en rotation relativement audit premier mobile 8' pour l'entraînement synchronisé des premier et deuxième mobiles 8', 14' via la roue d'entraînement 42 pendant la période d'affichage, et pour être entraîné en rotation relativement audit premier mobile 8' afin de faire pivoter, de manière instantanée, la roue d'entraînement 42 pour qu'elle entraîne en rotation relative le deuxième mobiles 14' de l'angle de repositionnement pendant la période transitoire.

[0065] Plus spécifiquement en référence aux figures 14 et 15, le premier mobile 8' comprend un fond nocturne 10' et deux portions de fond lunaire 12' symétriquement opposées, de manière similaire à l'exemple de réalisation précédemment décrit. De plus, le premier mobile 8' comprend sur son pourtour extérieur une denture intérieure 46 agencée pour coopérer avec le rouage moteur (non représenté) de manière à entraîner le premier mobile 8'. Cette configuration permet avantageusement de positionner le rouage moteur sous le mécanisme.

[0066] Le premier mobile 8' embarque le mobile entraîneur 40, qui comprend la roue d'entraînement 42 sous la forme d'un pignon denté, et la croix de Malte 44, solidaire de la roue d'entraînement 42. Ainsi, ledit mobile entraîneur 40 tourne avec le premier mobile 8', à la manière d'un satellite, autour du centre du mécanisme. De plus, le mobile entraîneur 40 est monté pivotant par exemple dans un palier 48 percé dans la planche du premier mobile 8'. La croix de Malte 44 est positionnée sous la planche du premier mobile 8' de manière à pouvoir coopérer avec des éléments du bâti, comme décrit ci-dessous, et la roue d'entraînement 42 est positionnée au-dessus de la planche du premier mobile 8' de manière à pouvoir coopérer avec le deuxième mobile 14'.

[0067] Le deuxième mobile 14' comprend un fond nocturne 16' et des profils de phase de lune 18' de manière similaire à l'exemple de réalisation précédemment décrit. De plus, le deuxième mobile 14' est muni, sur son pourtour intérieur, d'une denture 50 agencée pour coopérer avec la roue d'entraînement 42.

[0068] Afin de déterminer l'orientation de la croix de Malte 44, il est prévu sur le bâti 52 ou sur la platine du mouvement différents éléments de maintien de son positionnement. Plus particulièrement, il est prévu sur le bâti 52 un premier profil de came extérieur 54 et un deuxième profil de came intérieur 56 disposés coaxialement aux centres C et C' des premier et deuxième mobiles 8', 14', de sorte que lesdits premier et deuxième

profils de came 54, 56 coopèrent avec les bords de la croix de Malte 44, à l'exception de deux secteurs en saillie 54' disposés symétriquement par rapport à l'axe central sur le profil de came extérieur 54 et de deux secteurs en creux 56' disposés symétriquement par rapport à l'axe central sur le profil de came intérieur 56. Les secteurs en saillie 54' et en creux 56' sont dimensionnés pour pouvoir autoriser la rotation de la croix de Malte 44. Le secteur en saillie 54' du profil de came extérieur 54 est sensiblement décalé par rapport au secteur en creux 56' du profil de came intérieur 56 en vis-à-vis, afin que le secteur en saillie 54' bloque encore la rotation de la croix de Malte 44 alors que le secteur en creux 56' en vis-à-vis autoriserait la rotation de ladite croix de Malte 44.

[0069] Sont également prévues deux bascules 58 montées pivotantes sous le bâti autour d'un arbre coaxial à l'axe central. A cet effet, chaque bascule 58 comprend une ouverture 60 de forme oblongue agencée pour être disposée autour dudit arbre de sorte que chaque bascule 58 est libre de s'écarter de l'axe central. Chaque bascule 58 est en contact avec un ressort de rappel 62 monté sous le bâti. Chaque bascule 58 comporte à son extrémité libre un tenon ou une goupille 64 dirigée vers la croix de Malte 44 et agencée pour traverser le bâti par des gorges « bananes » 66 percées dans ledit bâti dans l'espace entre les deux profils de came 54 et 56, ceci afin de pouvoir se placer au fond d'une rainure de la Croix de Malte 44 lorsque la bascule 58 qui la porte s'écarter de l'axe central. Les bascules 58 sont disposées symétriquement l'une de l'autre par rapport audit axe central, le saut instantané de la croix de Malte se faisant tous les 180° de rotation du premier mobile 8', comme cela sera expliqué ci-dessous. La combinaison de la forme des gorges bananes 66 et de l'effet du ressort de rappel 62 détermine la position de repos de la goupille 64. Selon une autre variante non représentée, la goupille 64 peut être fixée directement à l'extrémité d'un bras du ressort de rappel, la bascule étant supprimée. La forme en spirale du ressort de rappel permet un décalage en X et Y de la goupille.

[0070] Le fonctionnement de cette deuxième variante de réalisation de ce dispositif d'entraînement est expliqué ci-dessous en référence aux figures 16 à 20 qui montrent différentes positions à la fin de la période d'affichage de la pleine lune et lors de la période transitoire entre la pleine lune et la lune gibbeuse décroissante.

[0071] Plus particulièrement en référence aux figures 16, 16a et 16b, le profil de phase de lune 18' correspondant à la pleine lune se situe vers la droite du guichet d'affichage (non représenté) indiquant la fin de la période d'affichage de ladite pleine lune. Pendant la période d'affichage de la phase de lune, le deuxième mobile 14' est solidaire en rotation du premier mobile 8' via le mobile entraîneur 40. En effet, la croix de Malte 44 est bloquée dans son orientation par le premier profil de came extérieur 54 et par le deuxième profil de came intérieur 56 prévus sur le bâti 52, comme le montre plus spécifiquement la figure 16b. Le premier mobile 8' étant entraîné

dans le sens horaire par le rouage moteur par sa denture 46, lesdits premier et deuxième mobiles 8', 14' sont entraînés de manière synchronisée, à la même vitesse et dans le même sens, via la roue d'entraînement 42 en prise avec la denture 50 du deuxième mobile 14' et solidaire de la croix de Malte 44 embarquée sur le premier mobile 8'. La phase de lune se déplace donc dans le guichet de gauche à droite, comme décrit ci-dessus pour le premier exemple de réalisation, les premier et deuxième mobiles 8', 14' se rapprochant de l'une des bascules 58. De préférence le ressort de rappel 62 est précontraint pour positionner la bascule 58 et sa goupille 64 au fond de sa gorge banane 66.

[0072] Environ un jour avant la période transitoire, le premier mobile 8' a avancé de sorte que la croix de Malte 44 entre en contact avec la goupille 64, comme le montrent les figures 17, 17a et 17b. Du fait de la forme oblongue de l'ouverture 60 de la bascule 58, ladite bascule 58 est libre de s'écarter de l'axe central de sorte que sa goupille 64 se décale également pour se positionner au fond de la rainure de la Croix de Malte 44, comme le montre plus précisément la figure 17b. Par ailleurs, ladite Croix de Malte 44 est toujours bloquée en orientation par les profils de came extérieur 54 et intérieur 56 et ne peut pas tourner sur elle-même. Lorsque la Croix de Malte 44 continue à avancer avec le premier mobile 8', le ressort de rappel 62 commence à se charger.

[0073] En référence aux figures 18, 18a, et 18b, à la fin de la période d'affichage et au début de la période transitoire, le profil de phase 18' du deuxième mobile 14' correspondant à la pleine lune a avancé pour se trouver masqué sous le guichet. En parallèle, la croix de Malte 44 a avancé avec le premier mobile 8' de sorte que le ressort de rappel 62 et la goupille 64 sont en extension maximale. La croix de Malte 44 se positionne au niveau du secteur en creux 56' du profil de came intérieur 56 de sorte qu'elle n'est plus retenue par ledit profil de came intérieur 56, mais reste bloquée en rotation sur elle-même tout juste retenue par le profil de came extérieur 54, au bord de son secteur en saillie 54', prête au saut.

[0074] Puis la croix de Malte 44 continue d'avancer avec le premier mobile 8' de sorte qu'elle vient se positionner au niveau du secteur en saillie 54' du profil de came extérieur 54, et se trouve de ce fait libre de pivoter sur elle-même. Sous l'effet du ressort 62 qui se décharge soudainement, la goupille 64 remonte vers sa position d'équilibre en entraînant une rotation de la croix de Malte 44 sur elle-même de 90° relativement au premier mobile 8', comme le montrent les figures 19, 19a, et 19b. Cette rotation de la croix de Malte 44 fait pivoter la roue d'entraînement 42 solidaire de ladite croix de Malte 44, entraînant une rotation relative du deuxième mobile 14' dans le sens horaire d'un angle de repositionnement de 20° via sa denture 50.

[0075] Lors de cette rotation relative du deuxième mobile 14', le profil de phase de lune suivant correspondant à la lune gibbeuse décroissante à gauche de l'axe central vient entièrement se superposer à la portion de fond lu-

naire 12' de manière à révéler ladite phase de lune suivante correspondant à la lune gibbeuse décroissante, encore masquée sous le guichet d'affichage comme le montre la figure 20. De l'autre côté de l'axe central, l'autre portion de fond lunaire 12' déphasée par rapport aux profils de phase de lune est masquée sous la droite du guichet d'affichage. La goupille 64 et le ressort de rappel 62 sont de nouveau en position de repos et la croix de Malte 44, qui a continué à avancer avec le premier mobile 8', est de nouveau bloquée en orientation par les profils de came extérieur 54 et intérieur 56, comme le montrent les figures 20a et 20b. Le mécanisme est de nouveau prêt pour afficher dans le guichet la phase de lune correspondant à la lune gibbeuse décroissante qui va ensuite se déplacer de gauche à droite, pendant 3.28 jours, comme décrit ci-dessus. Au prochain saut, la croix de Malte 44 coopérera avec la bascule 58 opposée.

[0076] Selon une autre variante de réalisation non représentée, le dispositif d'entraînement peut être un différentiel, comprenant une roue d'entrée engrenant sur le premier mobile 8, une roue de sortie engrenant sur le deuxième mobile 14, et une deuxième entrée agencée pour réaliser le décalage entre les mobiles 8 et 14 pendant une période transitoire.

[0077] Il est bien évident que les premier et deuxième mobiles peuvent présenter d'autres configurations que les exemples donnés ci-dessus, le nombre de portions de fond lunaire, de profils de phase de lune et de phases de lune à afficher pouvant varier. De plus, le mécanisme de l'invention peut être adapté pour que la rotation relative du deuxième mobile afin de le décaler de l'angle de repositionnement pendant la période transitoire se fasse dans le sens anti-horaire.

Revendications

1. Mécanisme d'affichage de n phases de lune pour pièce d'horlogerie où n est un nombre entier supérieur ou égal à 3, comprenant un premier mobile (8, 8') présentant un fond nocturne (10, 10') et au moins une portion de fond lunaire (12, 12') et un deuxième mobile (14, 14') superposé au premier mobile (8, 8'), ledit deuxième mobile (14, 14') présentant un fond nocturne (16, 16') et n profils de phases de lune (18, 18'), les premier (8, 8') et deuxième (14, 14') mobiles étant pivotés autour d'un même axe, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme d'affichage est agencé de sorte que le premier (8, 8') mobile est apte à être entraîné en rotation à une vitesse constante et que le deuxième mobile (14, 14') est apte à être entraîné en rotation à une même vitesse angulaire et dans un même sens que le premier mobile (8, 8') pendant une période d'affichage d'une phase de lune pendant laquelle une portion de fond lunaire (12, 12') du premier mobile (8, 8') et un profil de phase de lune (18, 18') du deuxième mobile (14, 14') correspondant à la phase de lune à afficher sont superposés pour

- révéler ladite phase de lune, et de sorte que le deuxième (14, 14') mobile soit décalé par rapport au premier mobile (8, 8') d'un angle de repositionnement pendant une période transitoire entre la période d'affichage en cours et la période d'affichage suivante afin de pouvoir révéler la phase de lune suivante.
2. Mécanisme d'affichage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** n est impair. 10
 3. Mécanisme d'affichage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un cadran (2) comportant un guichet d'affichage (6) de dimensions choisies pour laisser apparaître le déplacement d'une phase de lune pendant au moins une partie de sa période d'affichage. 15
 4. Mécanisme d'affichage selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le guichet d'affichage (6) est de dimensions choisies pour afficher à tout moment dans ledit guichet d'affichage (6) au plus une phase de lune. 20
 5. Mécanisme d'affichage selon l'une des revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** ledit guichet d'affichage (6) est de dimensions choisies pour que la surface restante du cadran (2) masque le décalage entre les premier (8, 8') et deuxième (14, 14') mobiles pendant la période transitoire. 25 30
 6. Mécanisme d'affichage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier mobile (8, 8') présente x portions de fond lunaire (12, 12'), x étant supérieur ou égal à 1 et inférieur à n, lesdites x portions de fond lunaire (12, 12') étant régulièrement réparties sur le premier mobile (8, 8'). 35
 7. Mécanisme d'affichage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier mobile (8, 8') est agencé pour pouvoir être entraîné par un rouage moteur et pour coopérer avec un dispositif d'entraînement (20), ledit dispositif d'entraînement (20) étant agencé pour entraîner le deuxième mobile (14, 14') de manière synchronisée pendant la période d'affichage d'une phase de lune et pour l'entraîner en rotation relative afin de le décaler dudit angle de repositionnement pendant une période transitoire. 40 45 50
 8. Mécanisme d'affichage selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les profils de phase de lune (18, 18') du deuxième mobile (14, 14') sont positionnés les uns par rapport aux autres en fonction du sens de la rotation relative choisi du deuxième mobile (14, 14') de sorte que la phase de lune suivante s'affiche à la place de la phase de lune en cours lorsque ledit deuxième mobile (14, 14') est entraîné en rotation relative par le dispositif d'entraînement (20) dans ledit sens de rotation choisi. 55
 9. Mécanisme d'affichage selon l'une des revendications 7 à 8, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement (20) comprend un accumulateur d'énergie agencé pour être entraîné par le premier mobile (8) qui est entraîné par le rouage moteur, et agencé pour faire avancer par saut le deuxième mobile (14) sous l'action dudit accumulateur d'énergie.
 10. Mécanisme d'affichage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie comporte trois roues superposées coaxialement, à savoir une première roue (22) agencée pour être entraînée par le premier mobile (8), ladite première roue (22) étant solidaire d'une came (24), une deuxième roue (26) agencée pour être entraînée par ledit premier mobile (8) à une plus grande vitesse que la première roue (22), ladite deuxième roue (26) portant une goupille (28), et une troisième roue (30) agencée pour entraîner le deuxième mobile (14), ladite troisième roue (30) comprenant une gorge (32) dans laquelle s'engage la goupille (28) de la deuxième roue (26) et portant un sautoir (34) muni d'un ressort de sautoir (36), ledit sautoir (34) étant agencé pour coopérer avec la came (24) de la première roue (22) de manière à rendre solidaire en rotation la troisième roue (30) de la première roue (22) pour un entraînement synchronisé des premier (8) et deuxième (14) mobiles tant que la goupille (28) de la deuxième roue (26) n'est pas en butée dans la gorge (32) de la troisième roue (30), et de manière à emmagasiner de l'énergie lorsque la goupille (28) de la deuxième roue (26) en butée dans la gorge (32) de la troisième roue (30) rend solidaire en rotation la troisième roue (30) de la deuxième roue (26) et à ensuite restituer ladite énergie soudainement pour faire pivoter la troisième roue (30) pour qu'elle entraîne en rotation relative le deuxième mobile (14) de l'angle de repositionnement.
 11. Mécanisme d'affichage selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement comprend un mobile entraîneur (40) embarqué sur le premier mobile (8'), ledit mobile entraîneur (40) comportant une roue d'entraînement (42) agencée pour coopérer avec le deuxième mobile (14'), et une croix de Malte (44), ledit mobile entraîneur (40) étant agencé pour être immobile en rotation relativement audit premier mobile (8') qui est entraîné par le rouage moteur pour l'entraînement synchronisé des premier (8') et deuxième (14') mobiles via la roue d'entraînement (42) pendant la période d'affichage, et pour être entraîné en rotation relativement audit premier mobile (8') afin de faire pivoter la roue d'entraînement (42) pour qu'elle entraîne en rotation relative le deuxième mobile (14').

de l'angle de repositionnement pendant la période transitoire.

12. Mécanisme d'affichage selon l'une des revendications 3 à 11, **caractérisé en ce que** le guichet d'affichage (6) présente une forme sensiblement annulaire dont les bords radiaux (6a, 6b) constituent une ligne d'horizon. 5
13. Mécanisme d'affichage selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les premier (8, 8') et deuxième (14, 14') mobiles sont aptes à pouvoir tourner dans le sens horaire de manière à représenter le déplacement d'une phase de lune entre son lever et son coucher sur l'horizon. 10 15
14. Mécanisme d'affichage selon l'une des revendications 12 à 13, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des bords radiaux (6a, 6b) du guichet d'affichage (6) présente une forme choisie pour représenter le profil d'une montagne, d'un monument ou d'une ville. 20
15. Mécanisme d'affichage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les profils de phase de lune (18, 18') du deuxième mobile (14, 14') présentent un profil défini par le terminateur (18a) correspondant à une phase de lune et l'arc de cercle (18b) du bord extérieur de la lune. 25
16. Mécanisme d'affichage selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le bord du profil de phase de lune (18, 18') correspondant au terminateur (18a) comporte des reliefs illustrant des détails de la lune. 30
17. Mécanisme d'affichage selon l'une des revendications 7 à 16, **caractérisé en ce que** le premier mobile (8, 8') comprend deux portions de fond lunaire (12, 12') opposées symétriquement et est agencé pour être entraîné par le rouage moteur à une vitesse de n demi-tours par lunaison et **en ce que** le dispositif d'entraînement est agencé pour entraîner le deuxième mobile (14, 14') de manière synchronisée pendant la période d'affichage d'une phase de lune et pour l'entraîner en rotation relative afin de le décaler dudit angle de repositionnement pendant une période transitoire. 35 40 45
18. Mécanisme d'affichage selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** n est égal à 9, **en ce que** le premier mobile (8, 8') comprend deux portions de fond lunaire (12, 12') opposées symétriquement et est agencé pour être entraîné par le rouage moteur dans le sens horaire à une vitesse de 9 demi-tours par lunaison, le deuxième mobile (14, 14') étant agencé pour être décalé dans le sens horaire d'un angle de repositionnement de 20° pendant la période transitoire entre la période d'affichage d'une phase de lune et la période d'affichage de la phase de 50 55

lune suivante, la période d'affichage d'une phase de lune étant d'environ 3.28 jours, le guichet d'affichage (6) s'étendant sur un angle d'environ 140°, et les profils de phase de lune (18, 18') étant disposés sur le deuxième mobile (14, 14') selon la séquence, dans le sens horaire, premier croissant, lune décroissante, lune gibbeuse décroissante, lune gibbeuse croissante, lune croissante, dernier croissant, dernier quartier, pleine lune, premier quartier.

19. Pièce d'horlogerie comprenant un mécanisme d'affichage selon l'une des revendications 1 à 18.

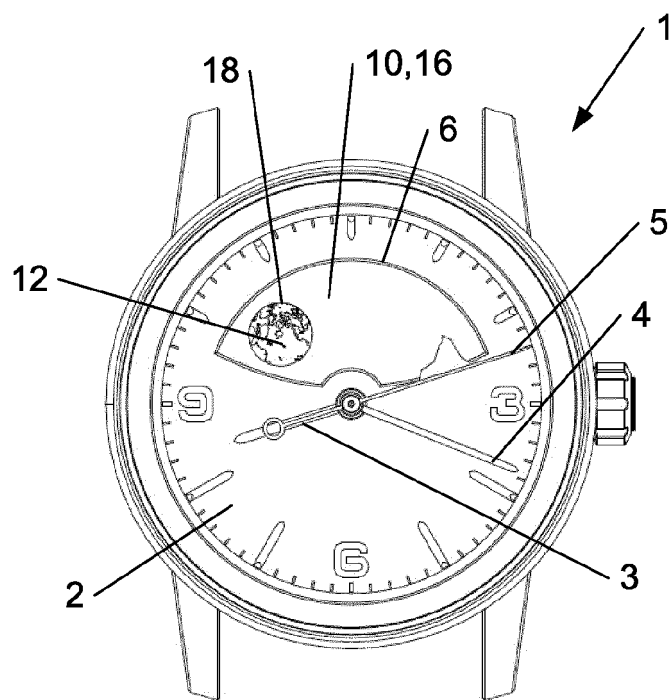


Fig. 1

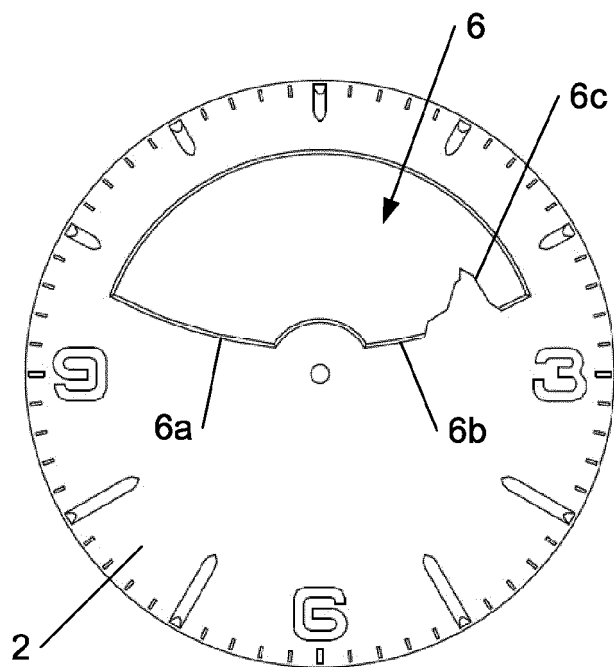


Fig. 2

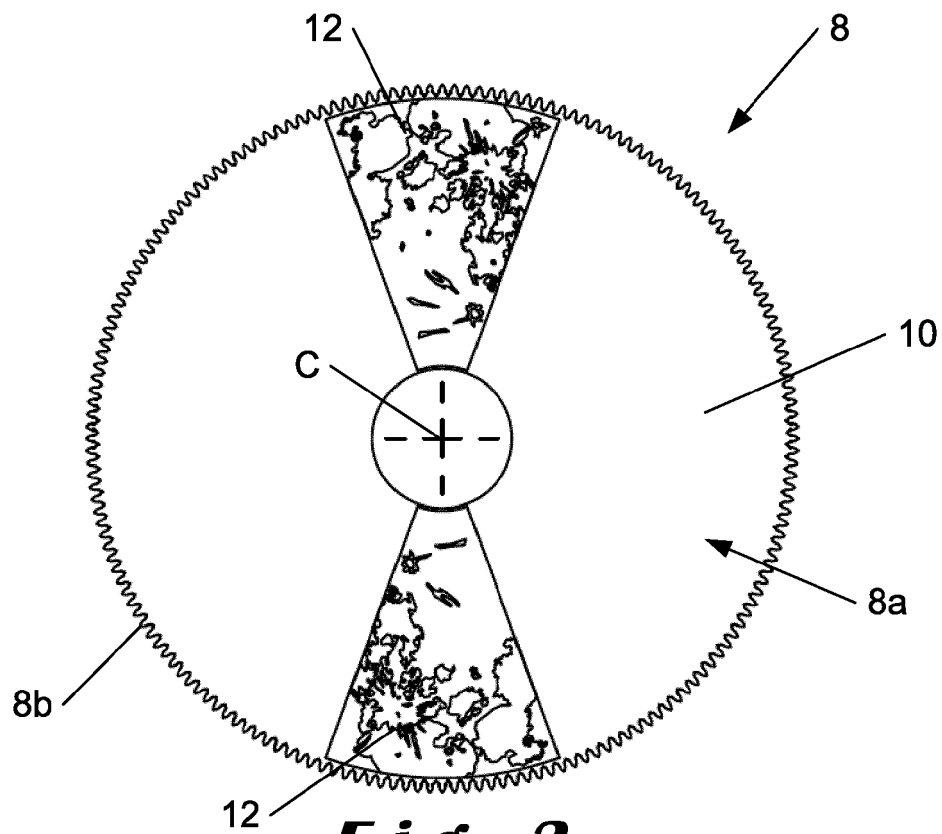


Fig. 3

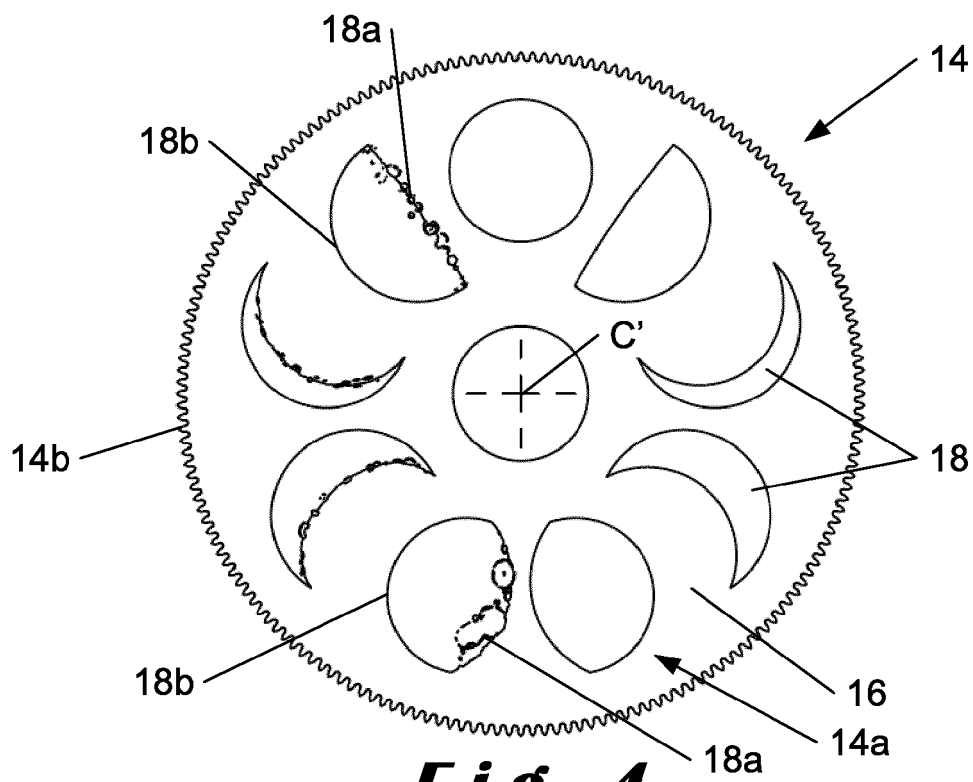
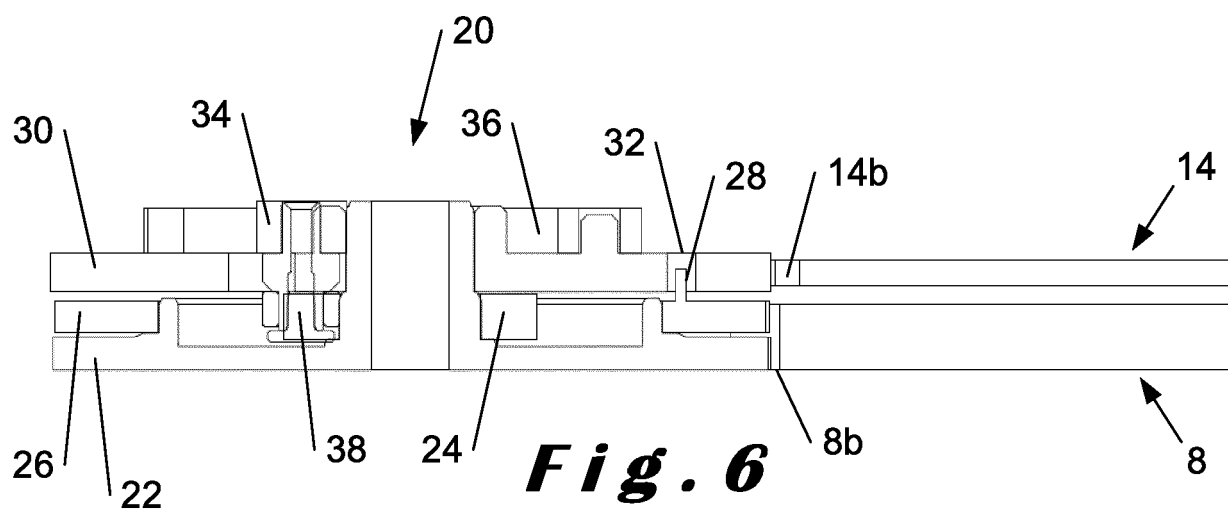
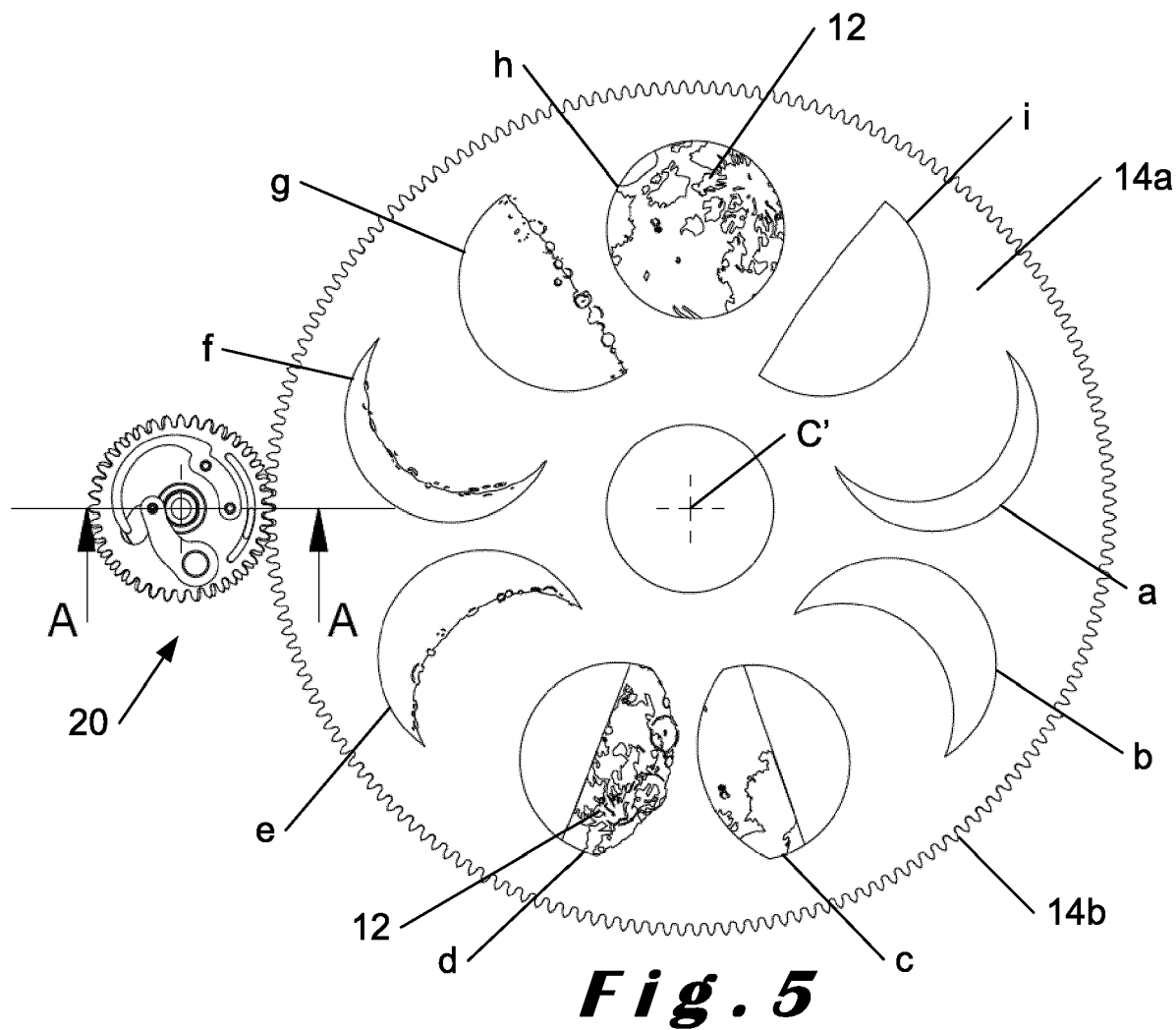


Fig. 4



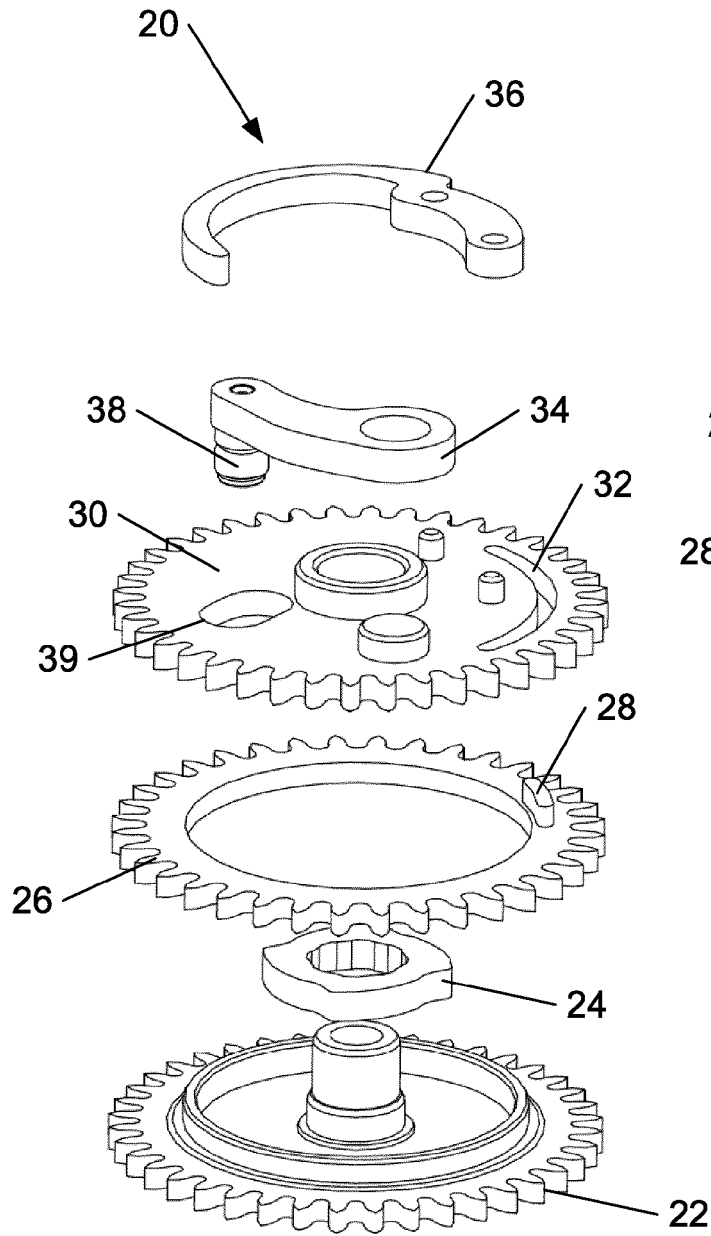


Fig. 7

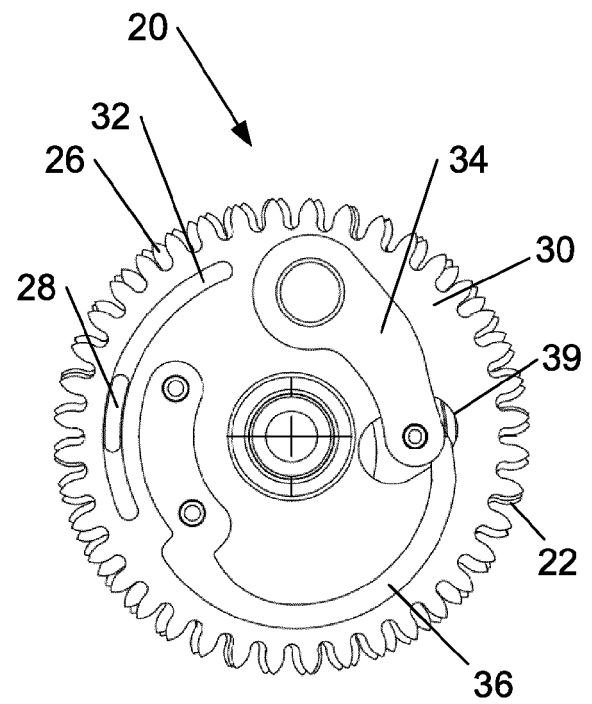
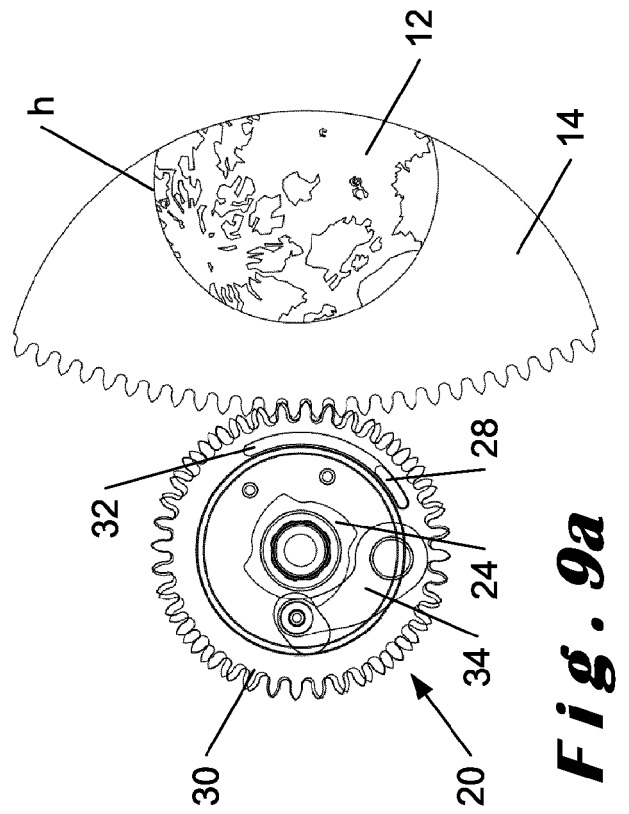
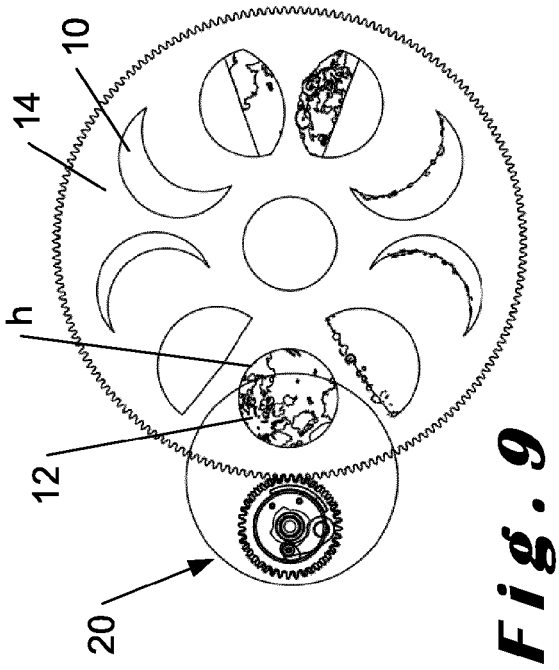
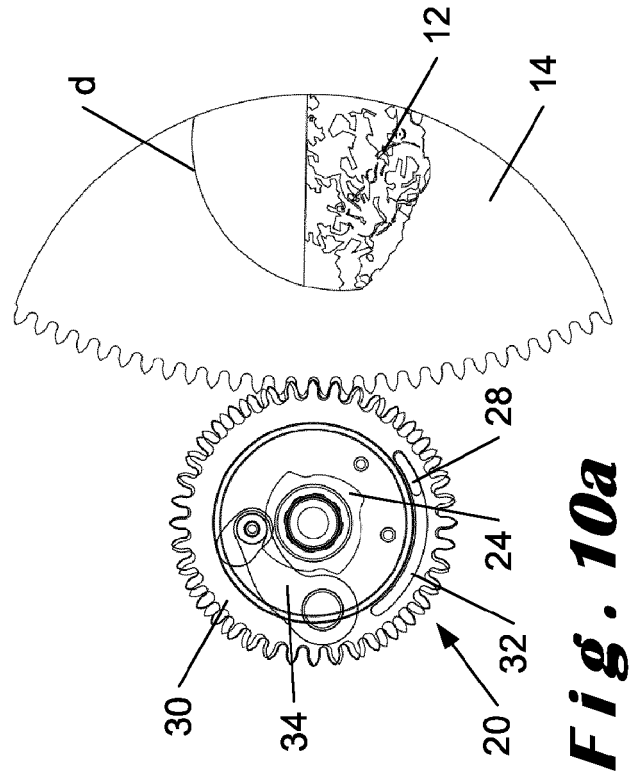
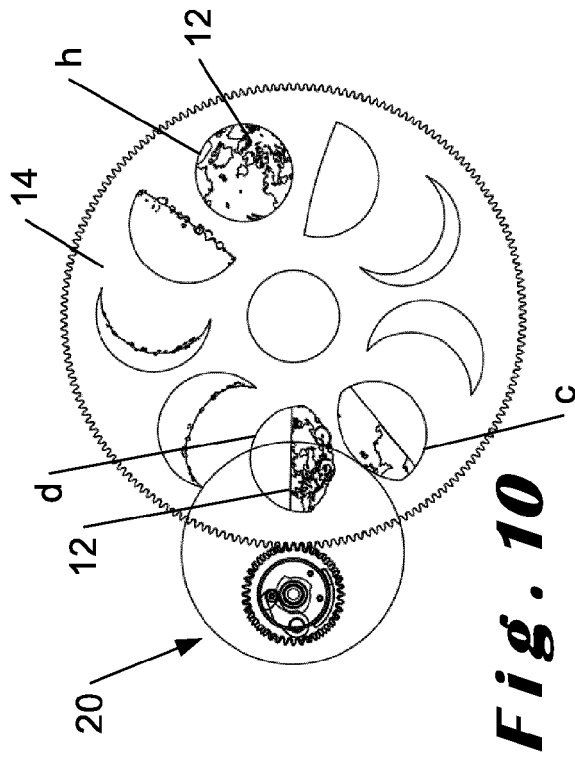
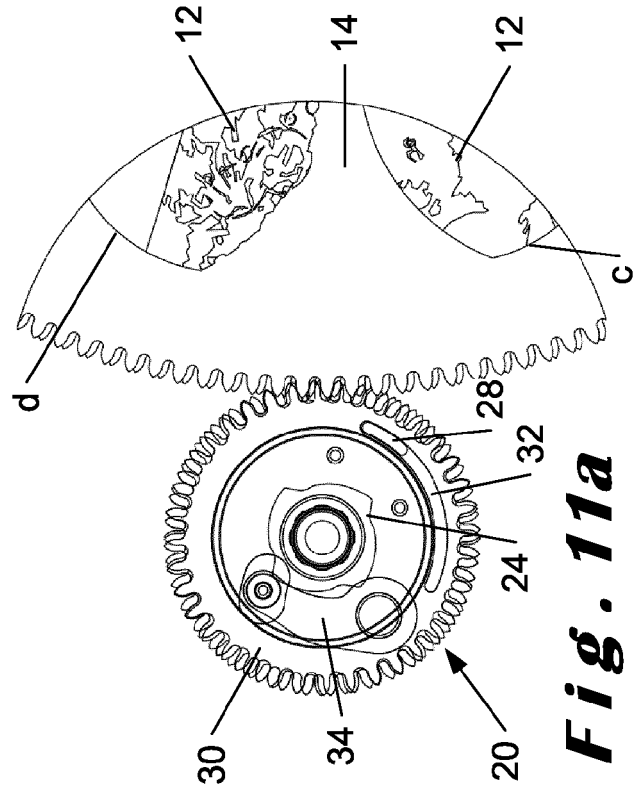
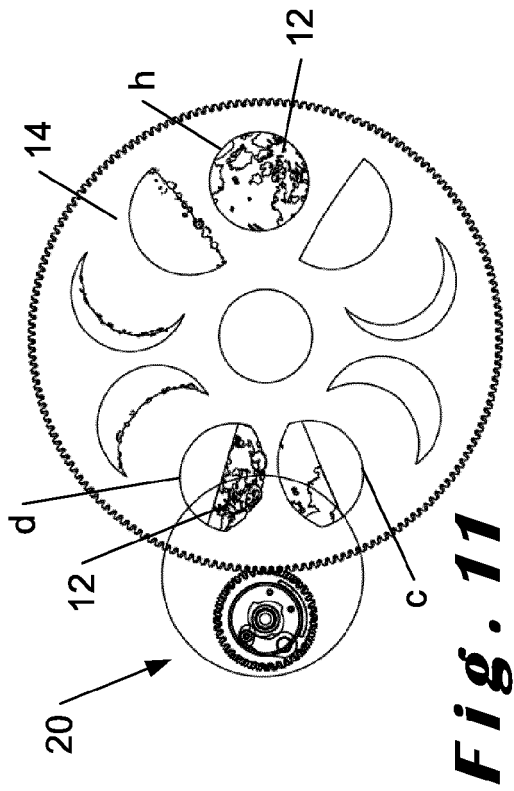
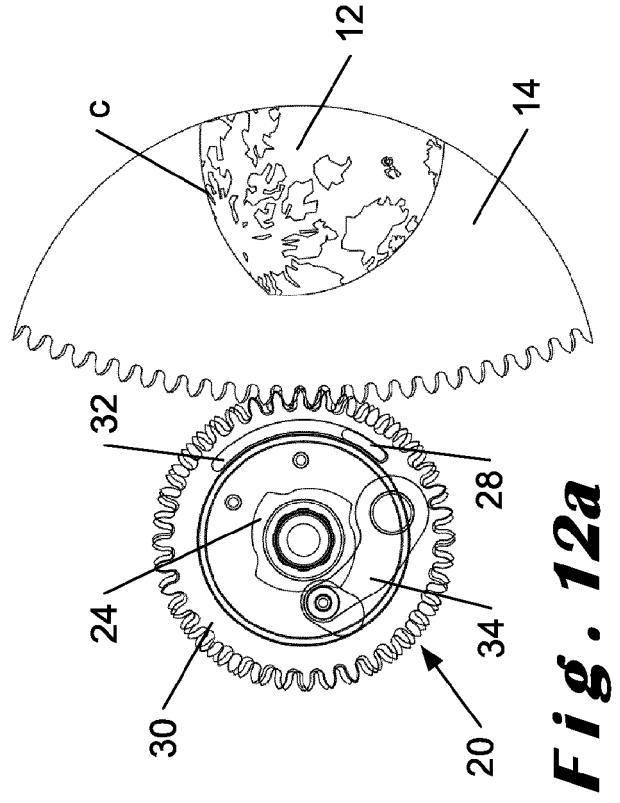
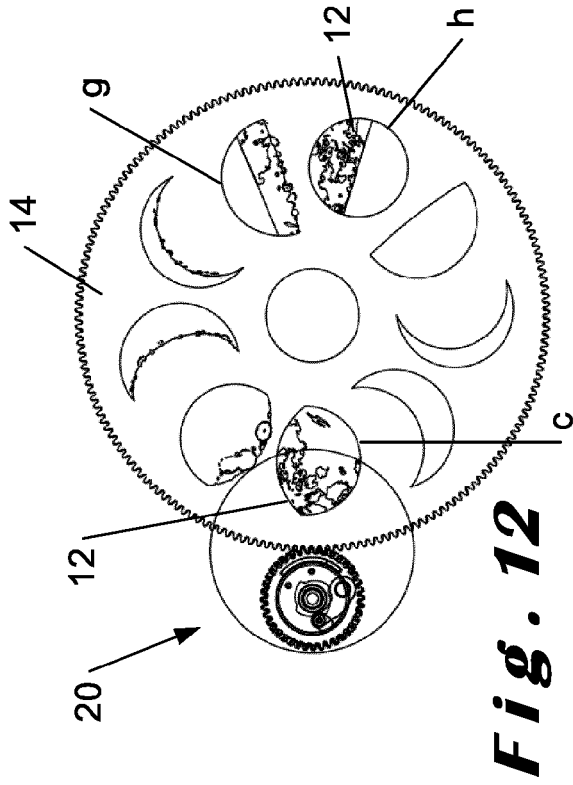


Fig. 8





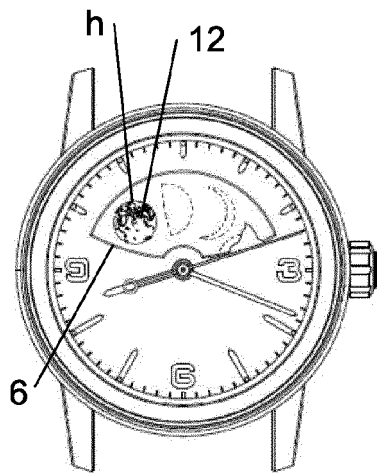


Fig. 13a

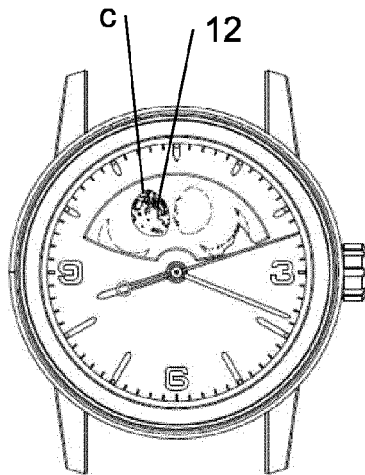


Fig. 13b

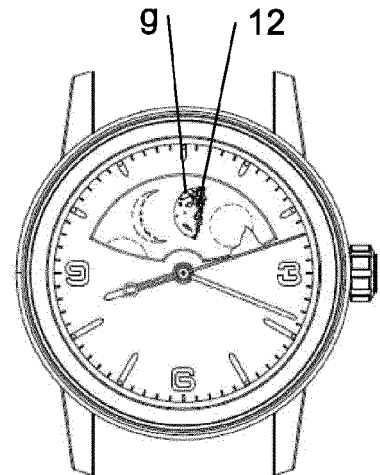


Fig. 13c

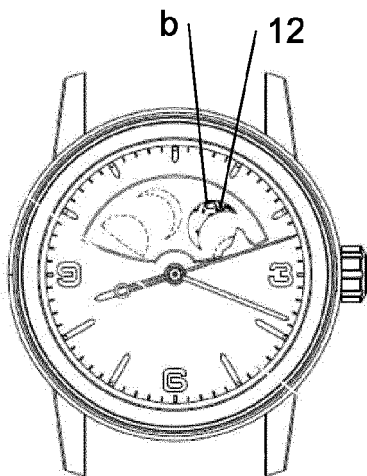


Fig. 13d

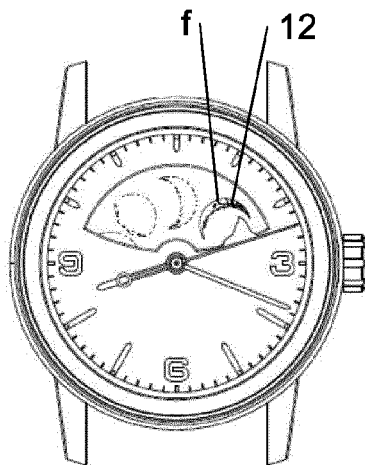


Fig. 13e

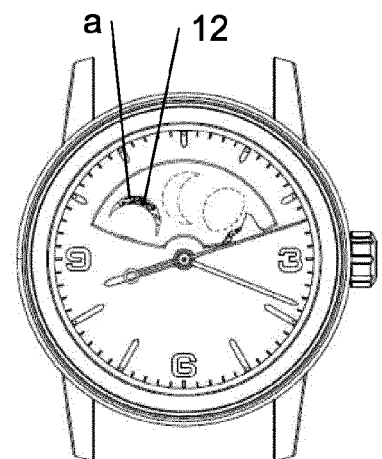


Fig. 13f

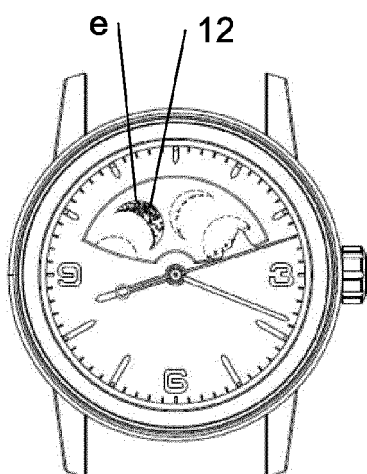


Fig. 13g



Fig. 13h

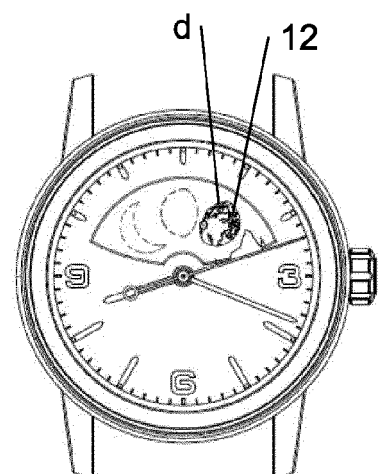


Fig. 13i

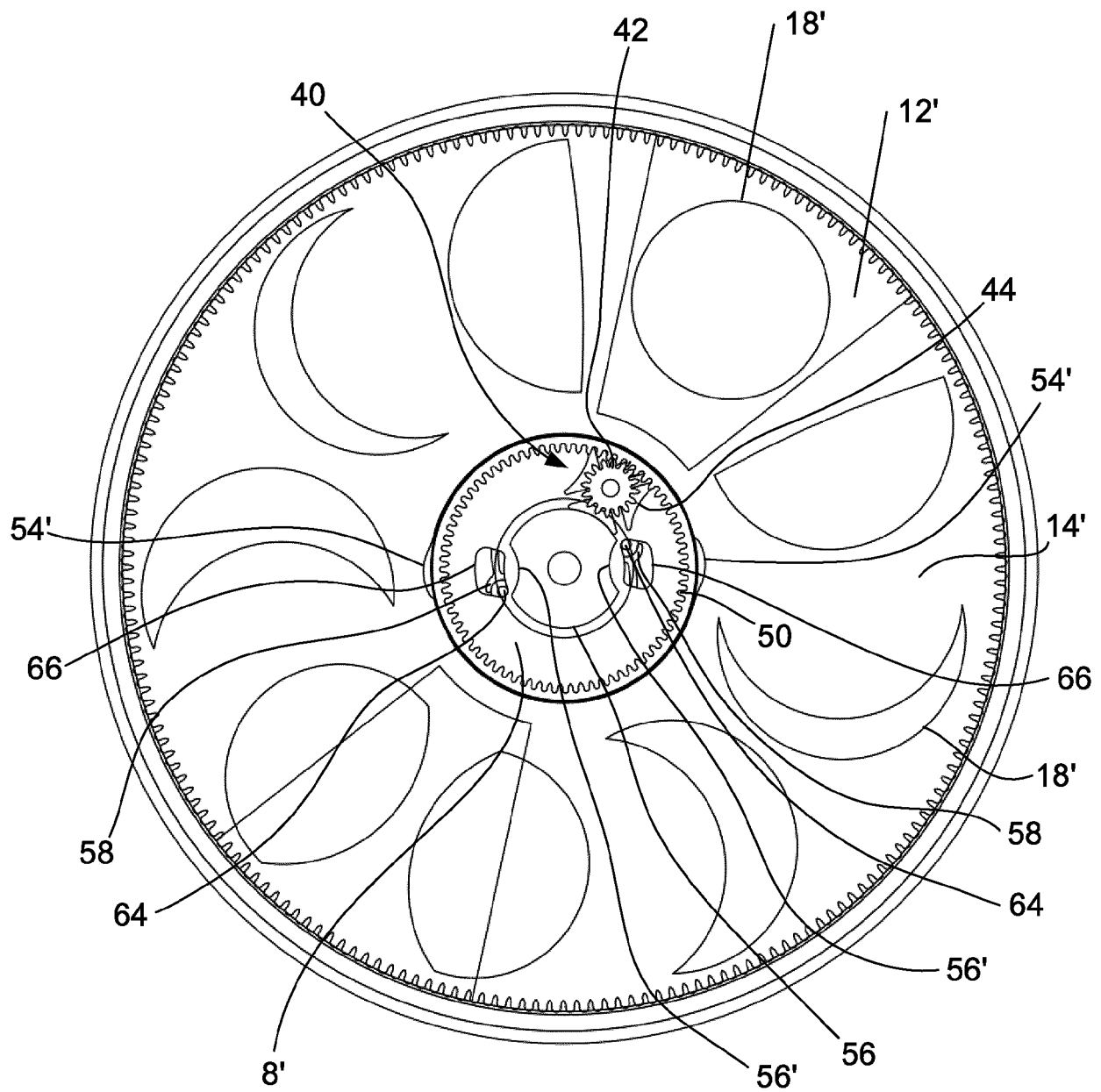


Fig. 14

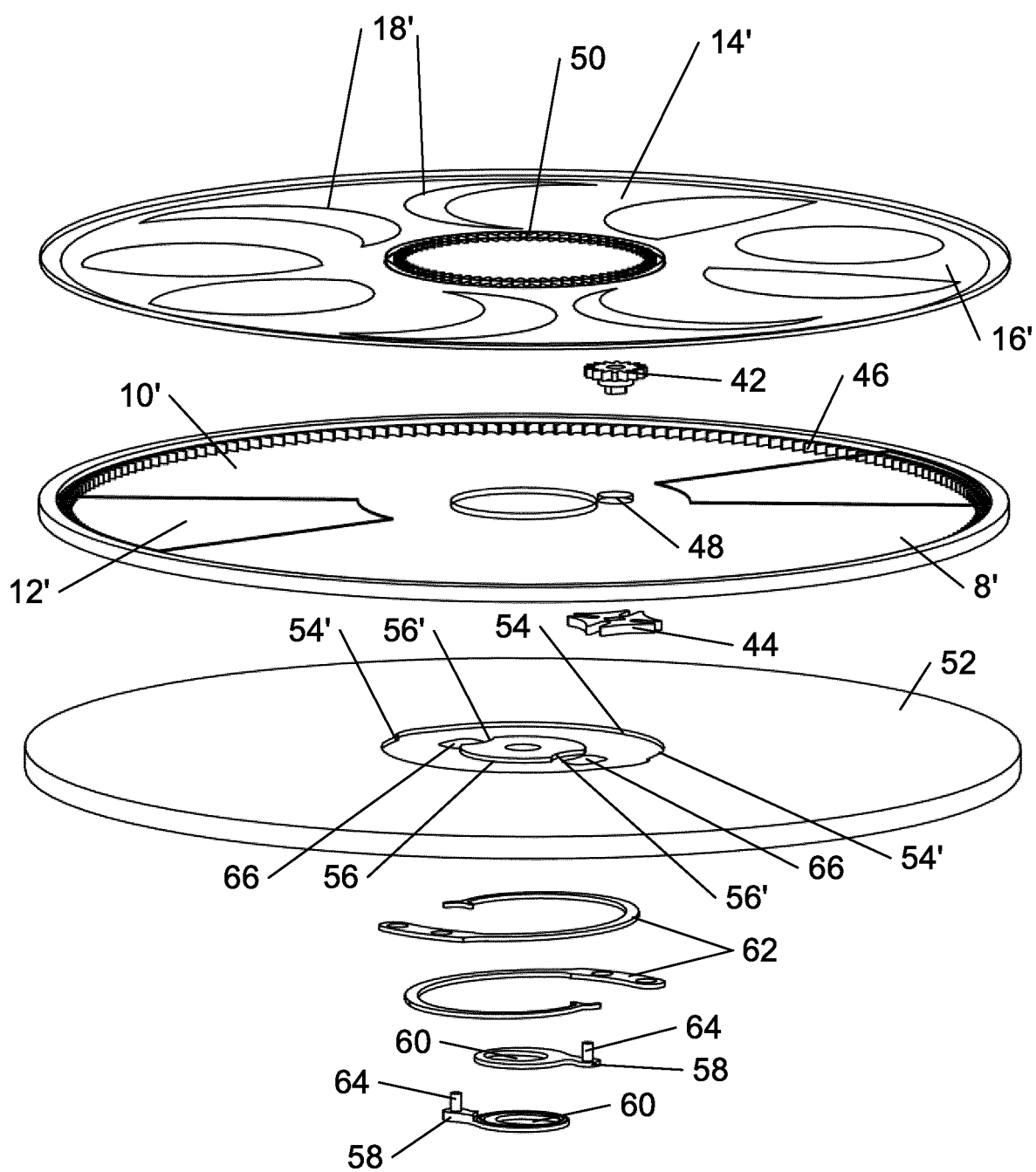


Fig. 15

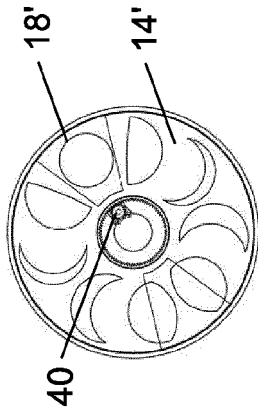


Fig. 16

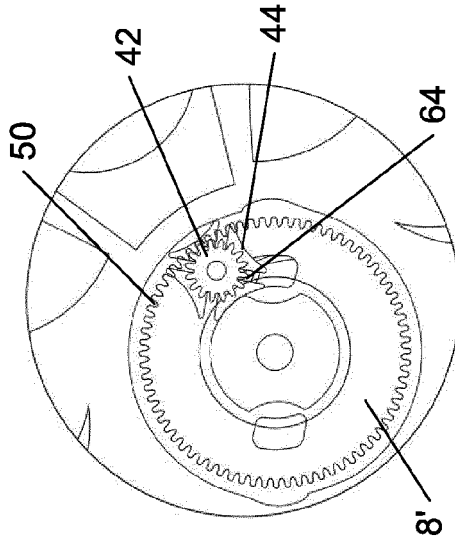


Fig. 17a

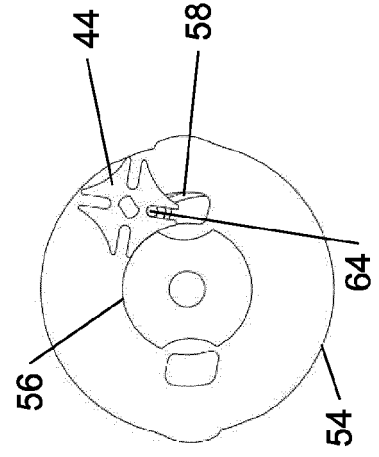


Fig. 17b

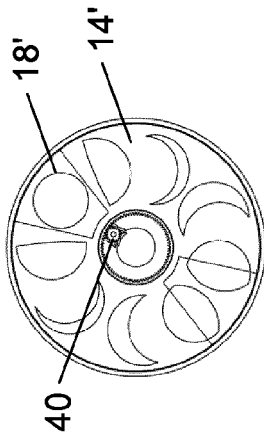


Fig. 16a

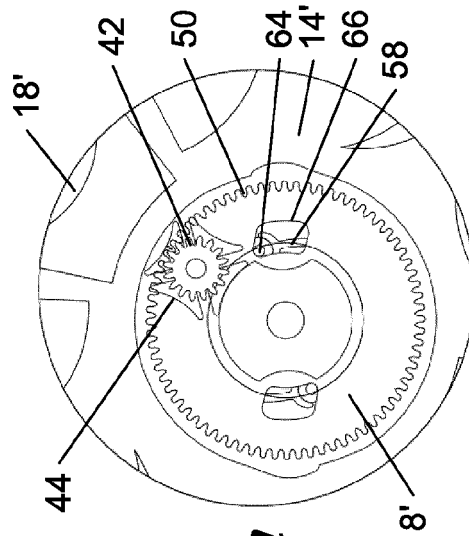


Fig. 16b

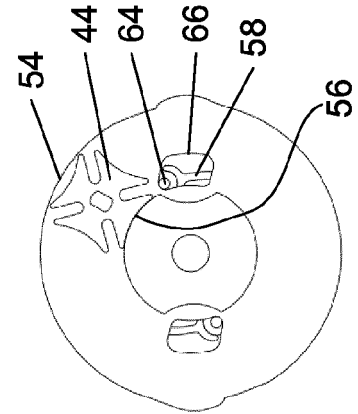


Fig. 16c

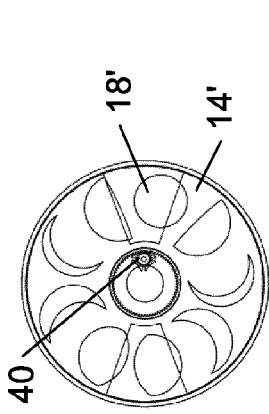


Fig. 18

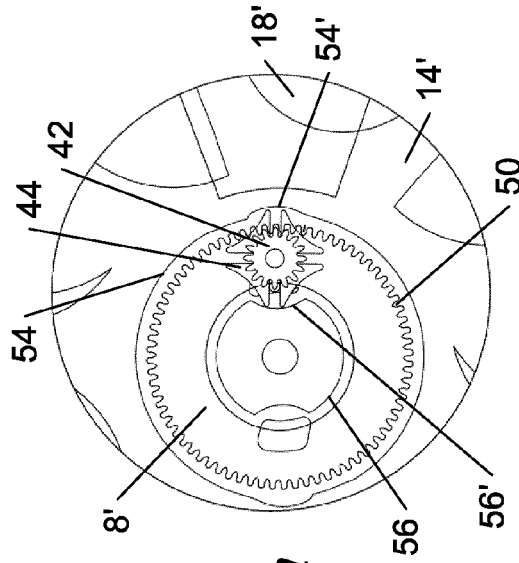


Fig. 19a

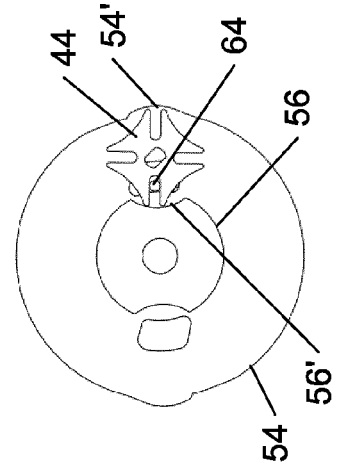


Fig. 19b

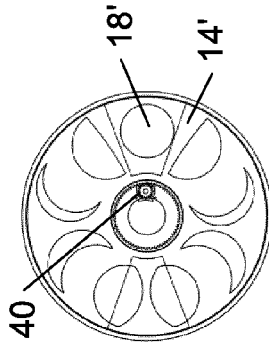


Fig. 18

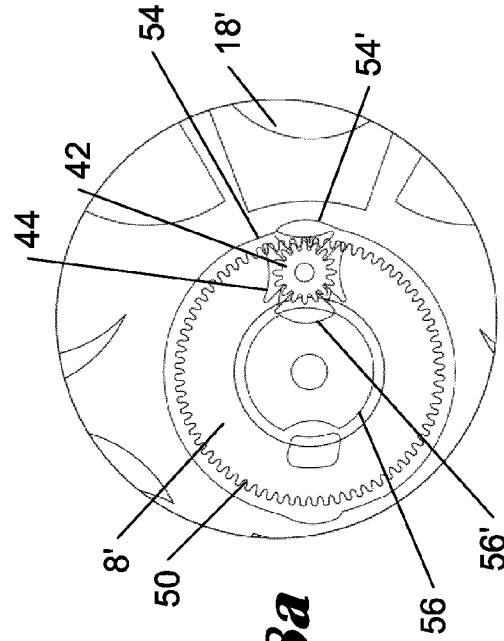


Fig. 18a

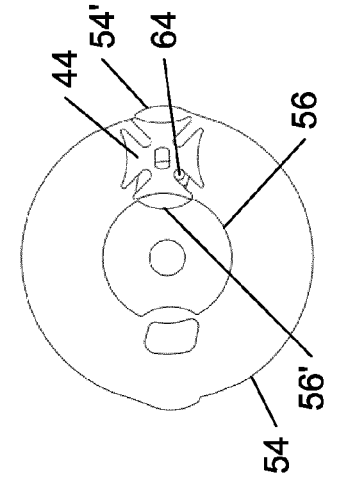


Fig. 18b

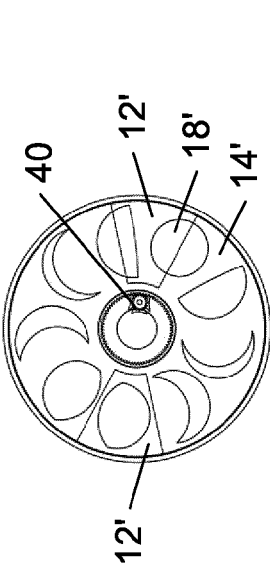


Fig. 20

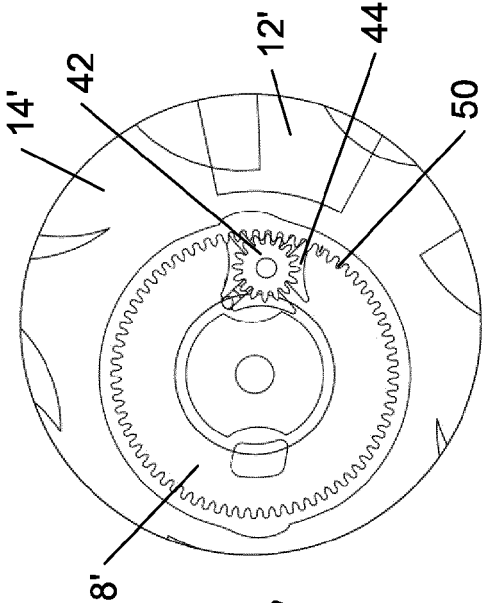


Fig. 20a

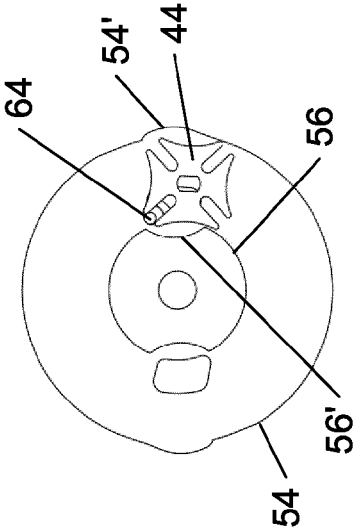


Fig. 20b



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 20 6648

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 1 701 227 A1 (BRITISH MASTERS SA [CH]) 13 septembre 2006 (2006-09-13) * alinéa [0020] - alinéa [0025] * * figure 6 *	1-19	INV. G04B19/26
A	EP 0 107 177 A1 (ERARD RAOUL HENRI) 2 mai 1984 (1984-05-02) * page 1 * * page 1, ligne 18 - page 2, ligne 26 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 10 mars 2022	Examineur Lupo, Angelo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 21 20 6648

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10-03-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1701227 A1	13-09-2006	AUCUN	
EP 0107177 A1	02-05-1984	CH 658159 A	31-10-1986
		DE 107177 T1	02-08-1984
		EP 0107177 A1	02-05-1984
		JP S5999387 A	08-06-1984
		US 4548512 A	22-10-1985

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 2392976 A [0003]