

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 719 556 A2

(51) Int. Cl.: G04B 19/26 (2006.01)
G04B 27/00 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 000254/2023

(22) Date de dépôt: 08.03.2023

(43) Demande publiée: 13.10.2023

(30) Priorité: 28.03.2022
CH CH000346/2022

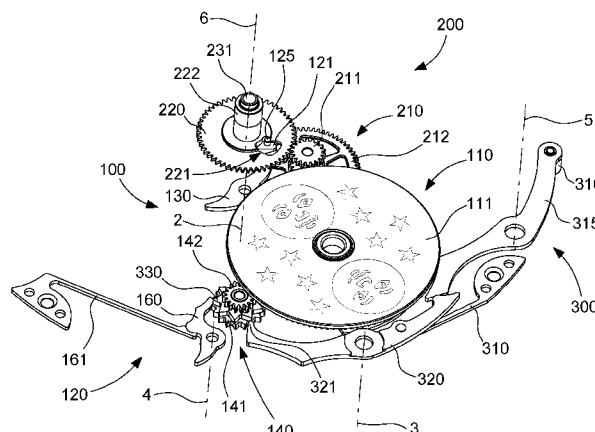
(71) Requérant:
Blancpain S.A., Le Rocher 12
1348 Le Brassus (CH)

(72) Inventeur(s):
Cédric Reymond, 1346 Les Bioux (CH)

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

(54) **Mécanisme d'affichage des phases de lune de pièce d'horlogerie**

(57) L'invention concerne un mécanisme d'affichage des phases de lune (100) pour pièce d'horlogerie apte à être animé par un mouvement d'horlogerie (200) dont le fonctionnement dépend de la division du temps, ledit mécanisme d'affichage des phases de lune (200) comportant : un indicateur des phases de lune (110) portant au moins une représentation de la lune ; un mécanisme d'entraînement sautant (120) de l'indicateur des phases de lune (110) apte à être animé par ledit mouvement d'horlogerie (100) et à entraîner par saut l'indicateur des phases de lune (110); le mécanisme d'affichage des phases de lune (100) étant caractérisé en ce que le mécanisme d'entraînement sautant (120) est configuré pour entraîner en rotation ledit indicateur des phases de lune (110) de n incrémentations par jour, n étant supérieur à 1, chaque incrémentation entraînant en rotation l'indicateur des phases de lune (110) d'un angle α correspondant à l'angle de rotation d'un pas journalier divisé par le nombre n d'incrémentations.



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] Le domaine de l'invention concerne les mécanismes d'affichage des phases de lune de pièce d'horlogerie permettant d'afficher une information relative à l'état de la lune lors d'une période de lunaison complète.

[0002] L'invention concerne également un mouvement horloger comportant un tel mécanisme d'affichage des phases de lune.

[0003] L'invention concerne également une pièce d'horlogerie, par exemple une montre bracelet, comportant un mouvement horloger comportant un tel mécanisme d'affichage des phases de lune.

Arrière-plan technologique

[0004] Les mécanismes d'affichage des phases de lune permettent d'afficher une information relative à l'état de la lune lors d'une période de lunaison. Cette période de lunaison théorique est précisément de 29 jours, 12 heures, 44 minutes et 2,8 secondes.

[0005] Les mécanismes d'affichage des phases de lune les plus courants sont des mécanismes ayant un entraînement sautant d'une étoile de 59 dents portant un disque comportant deux représentations de la lune, une partie de ce disque étant visible par l'utilisateur à travers une ouverture de forme adaptée et ménagée dans le cadran de la montre et révélant successivement les différentes phases de la lune : une lune croissante, une pleine lune, une lune décroissante et une nouvelle lune.

[0006] L'étoile de 59 dents est entraînée une fois par jour par une roue de 24h. Un tel mécanisme d'affichage des phases de lune permet d'obtenir une période de 29,5 jours par lunaison affichée, ce qui permet d'obtenir un résultat approximatif avec un mécanisme fiable, peu encombrant et peu onéreux. Cependant un tel mécanisme accumule une erreur à chaque lunaison qu'il est nécessaire de compenser tous les 2,65 ans par un dispositif de correction.

[0007] La recherche de mécanisme d'affichage des phases de lune plus précis est une constante dans le domaine de l'horlogerie.

[0008] La plupart des mécanismes d'affichage des phases de lune connus ont comme but d'améliorer la précision de la lunaison en s'approchant le plus possible de la valeur théorique d'une période de lunaison, en utilisant une multitude de mécanismes et de rapport d'engrenage précis pour s'approcher le plus possible de la valeur théorique d'une lunaison.

[0009] Ainsi, il est connu des mécanismes d'affichage des phases de lune, de type sautant, plus complexes permettant d'obtenir une lunaison de 29.53125 jours, ce qui permet de réduire la correction à un jour tous les 122,4 ans.

[0010] Il existe également des mécanismes d'affichage des phases de lune de type trainant permettant d'augmenter davantage la précision sur une lunaison permettant de réduire la correction à un jour tous les 292 ans et 279 jours, voir un jour tous les 1866 ans avec des mécanismes complexes et très volumineux.

[0011] Les mécanismes d'affichage des phases de lune de type trainant ont l'avantage de permettre un affichage en temps réel plus précis de l'état de la lune sur une journée vis-à-vis de l'astre lunaire. En effet, avec ce type de mécanisme, la lune est entraînée tout au long de la journée, contrairement à un mécanisme d'affichage de type sautant dont le disque de lune est entraîné par saut une fois par jour.

[0012] Par conséquent, l'entraînement par saut de l'affichage engendre une „erreur à l'affichage“ de l'état de la lune par rapport à l'astre lunaire qui évolue constamment tout au long de la journée. Cette „erreur à l'affichage“ inhérente à ce type d'entraînement sautant représente une erreur cumulée maximale de 6,1° par jour à l'affichage, quelle que soit la précision de lunaison du mécanisme d'affichage des phases de lune aussi complexe soit-il.

Résumé de l'invention

[0013] Dans ce contexte, l'invention propose un mécanisme d'affichage des phases de lune de type sautant présentant une résolution d'affichage améliorée par rapport aux mécanismes d'affichage des phases de lune de l'état de la technique, permettant aux mécanismes d'affichage des phases de lune de type sautant de réduire cette „erreur à l'affichage“, d'être plus fidèle à la réalité et de se rapprocher de l'état de l'astre lunaire sans complexifier le mécanisme d'affichage et en s'affranchissant d'un mécanisme d'affichage de type trainant coûteux, encombrant, complexe à réaliser et à mettre en oeuvre.

[0014] A cet effet, l'invention a pour objet un mécanisme d'affichage des phases de lune pour pièce d'horlogerie apte à être animé par un mouvement d'horlogerie dont le fonctionnement dépend de la division du temps, ledit mécanisme d'affichage des phases de lune comportant :

- un indicateur des phases de lune portant au moins une représentation de la lune ;

- un mécanisme d'entraînement sautant de l'indicateur des phases de lune apte à être animé par ledit mouvement d'horlogerie et à entraîner par saut l'indicateur des phases de lune ;

le mécanisme d'affichage des phases de lune étant caractérisé en ce que le mécanisme d'entraînement sautant est configuré pour entraîner en rotation ledit indicateur des phases de lune de n incrémentations par jour, n étant supérieur à 1, chaque incrémentation entraînant en rotation l'indicateur des phases de lune d'un angle α correspondant à l'angle de rotation d'un pas journalier divisé par le nombre n d'incrémentations.

[0015] Le mécanisme d'entraînement sautant comporte en outre :

- une came comportant une zone haute formant un doigt d'entraînement, ladite came étant apte à être animée par le mouvement d'horlogerie;
- une bascule des phases montée pivotante autour d'un axe de pivotement, ladite bascule des phases comportant à l'une de ses extrémités un palpeur palpant les mouvements de la came et comportant à l'autre de ses extrémités un bec de correction animant ledit indicateur des phases de lune à chaque passage de la zone haute de la came.

[0016] Selon l'invention, la came est animée en rotation de manière à effectuer une rotation complète en 12h et la came comporte une unique zone haute formant un doigt d'entraînement configuré pour faire pivoter la bascule des phases et entraîner ledit indicateur des phases de lune deux fois par jour.

[0017] Outre les caractéristiques évoquées dans le paragraphe précédent, le mécanisme d'affichage des phases de lune selon l'invention peut présenter une ou plusieurs caractéristiques complémentaires parmi les suivantes, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- ledit mécanisme d'affichage des phases de lune est configuré pour réaliser une période de lunaison de 29, 53125 jours et l'indicateur des phases de lune est incrémenté deux fois par jour d'un angle de $3,05^\circ$ de manière à réaliser une rotation journalière de $6,1^\circ$;
- le mécanisme d'entraînement sautant comporte un mobile intermédiaire d'entraînement des phases animé en rotation par la bascule des phases, ledit mobile intermédiaire d'entraînement des phases engrenant avec l'indicateur des phases de lune ;
- le mobile intermédiaire d'entraînement des phases comporte une étoile d'entraînement des phases configurée pour être animée en rotation par la bascule des phases, et un pignon d'entraînement des phases solidaire en rotation de l'étoile d'entraînement des phases, ledit pignon d'entraînement des phases étant engrené avec une roue des phases que comporte l'indicateur des phases de lune ;
- le mécanisme d'entraînement sautant comporte un sautoir coopérant avec le mobile intermédiaire d'entraînement des phases pour indexer et maintenir la position dudit mobile intermédiaire d'entraînement des phases entre chaque incrémentation ;
- le mécanisme d'affichage des phases de lune comporte un dispositif de correction rapide activable par l'utilisateur pour corriger la position de l'indicateur des phases de lune ;
- le dispositif de correction rapide comporte une étoile de correction portée par le mobile intermédiaire d'entraînement des phases et configurée pour être animée par une commande de correction des phases ;
- la roue des phases comporte 109 dents, le pignon d'entraînement des phases comporte 16 dents et l'étoile d'entraînement des phases comporte 18 dents ;
- ladite étoile de correction comporte 9 dents ;
- le mécanisme d'affichage des phases de lune comporte un dispositif de sécurité pour débrayer le mécanisme d'entraînement sautant lorsqu'une action de correction rapide via ledit dispositif de correction rapide intervient simultanément avec l'entraînement de l'indicateur des phases de lune par le mécanisme d'entraînement sautant.

[0018] L'invention concerne également un mouvement d'horlogerie comportant un mécanisme d'affichage des phases de lune selon l'invention.

[0019] Avantagusement, le mouvement d'horlogerie comporte un mobile de minuterie, une roue des heures, et un pignon de centre des minutes, ledit mécanisme d'affichage des phases de lune comportant une came comportant une zone haute formant un doigt d'entraînement, ladite came étant animée par la rotation de la roue des heures.

[0020] Avantageusement, la came est positionnée coaxialement avec la roue des heures et montée libre en rotation par rapport à la roue des heures.

[0021] Avantageusement, la came comporte un élément d'indexage s'étendant en direction de la roue des heures et en ce que la roue des heures présente une lumière configurée pour recevoir l'élément d'indexage, ladite lumière formant des butées limitant la rotation relative de la came vis-à-vis de la roue des heures.

[0022] L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comportant un mécanisme d'affichage des phases de lune selon l'invention ou comportant un mouvement d'horlogerie selon l'invention.

[0023] Avantageusement, la pièce d'horlogerie est une montre bracelet.

Breve description des figures

[0024] Les buts, avantages et caractéristiques de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-dessous faisant référence aux figures suivantes :

- la figure 1 illustre une vue en perspective d'un exemple de réalisation d'un mécanisme d'affichage des phases de lune selon l'invention ;
- la figure 2 illustre une vue de dessus de l'exemple de réalisation du mécanisme d'affichage des phases de lune illustré à la figure 1 ;
- la figure 3 illustre une vue de dessous de l'exemple de réalisation du mécanisme d'affichage des phases de lune illustré à la figure 1 ;
- la figure 4 illustre en perspective une portion d'un mécanisme d'entraînement sautant du mécanisme d'affichage des phases de lune selon l'invention.

[0025] Dans toutes les figures, les éléments communs portent les mêmes numéros de référence sauf précision contraire.

Description détaillée de l'invention

[0026] La présente invention consiste dans l'idée générale de fractionner le pas journalier d'entraînement de l'indicateur des phases de lune d'un mécanisme d'affichage des phases de lune, de type sautant, pour améliorer la résolution d'affichage de l'indicateur des phases de lune et s'approcher le plus possible de l'état réel de l'astre lunaire au cours de la journée.

[0027] Dans la présente demande, on entend par „pas journalier“ le pas angulaire journalier réalisé par un indicateur des phases de lune en fonction de la période de lunaison approchée du mécanisme d'affichage des phases de lune.

[0028] La figure 1 illustre une vue en perspective d'un exemple de réalisation d'un mécanisme d'affichage des phases de lune 100 selon l'invention.

[0029] La figure 2 illustre une vue de dessus de l'exemple de réalisation du mécanisme d'affichage des phases de lune 100 illustré à la figure 1, et la figure 3 illustre une vue de dessous de ce même exemple de réalisation.

[0030] Le mécanisme d'affichage des phases de lune 100 selon l'invention est un mécanisme d'affichage de type sautant, c'est-à-dire que l'indicateur des phases de lune portant les représentations de la lune n'est pas en contrainte permanente avec le rouage d'un mouvement d'horlogerie. Ainsi, un tel mécanisme est complètement différent, aussi bien d'un point de vue fonctionnel que structurel, d'un mécanisme d'affichage des phases de lune de type trainant dont l'indicateur des phases de lune est constamment en contrainte avec le rouage du mouvement d'horlogerie en entraîné par celui-ci.

[0031] Le mécanisme d'affichage des phases de lune 100 selon l'invention est destiné à être logé dans une pièce d'horlogerie, par exemple un boîtier d'une montre bracelet (non représenté).

[0032] Le mécanisme d'affichage des phases de lune 100 selon l'invention est animé par un mouvement d'horlogerie 200, représenté partiellement sur les figures 1 à 3, c'est-à-dire un mécanisme dont le fonctionnement dépend de la division du temps.

[0033] Plus précisément, le mouvement d'horlogerie 200 comprend notamment un mobile de minuterie 210 comportant un pignon de minuterie 211 et une roue de minuterie 212. Le pignon de minuterie 211 entraîne une roue des heures 220, et l'ensemble est configuré pour que la roue des heures 220 fasse un tour complet en 12h.

[0034] Dans l'exemple de réalisation illustré aux figures 1 à 3, la roue des heures 220 est au centre du mouvement d'horlogerie 200, et forme donc la roue de centre. La roue des heures 220 comporte une zone cylindrique 222 portant une aiguille des heures (non représentée). Une aiguille des minutes (non représentée) est portée par une chaussée 231 d'un pignon de centre des minutes 230 monté coaxialement avec la roue des heures 220. Le pignon de centre des minutes 230 engrène avec le mobile de minuterie 210, et plus particulièrement la roue de minuterie 212.

[0035] Le mécanisme d'affichage des phases de lune 100 comporte un indicateur des phases de lune 110 dont au moins une partie est destinée à être visible par l'utilisateur à travers une ouverture de forme adaptée et ménagée dans un cadran de la pièce d'horlogerie (non représenté), de manière à révéler successivement les différentes phases de la lune : une lune croissante, une pleine lune, une lune décroissante et une nouvelle lune.

[0036] L'indicateur des phases de lune 110 est mis en mouvement par un mécanisme d'entraînement sautant 120 animé à des intervalles réguliers par le mouvement d'horlogerie 100 et/ou par un utilisateur via un dispositif de correction rapide 300.

[0037] L'indicateur des phases de lune 110 porte au moins une représentation de la lune. Dans l'exemple représenté, l'indicateur des phases de lune 110 comporte deux représentations de la lune.

[0038] Dans l'exemple de réalisation représenté, l'indicateur des phases de lune 110 est formé par un disque supérieur 111 portant les deux représentations de la lune. Le disque supérieur 111 est monté solidaire d'une roue des phases 112 comportant une pluralité de dents.

[0039] Le mécanisme d'entraînement sautant 120 comporte un élément d'entraînement des phases directement entraîné par la rotation de la roue des heures 220. L'élément d'entraînement des phases coopère avec une bascule des phases 130 qui est montée pivotante autour d'un axe de pivotement 2. La bascule des phases 130 pivote sous l'action de l'élément d'entraînement des phases de manière à venir interagir avec l'indicateur des phases de lune 110 et à l'entraîner en rotation à chaque basculement de la bascule des phases 130.

[0040] Dans l'exemple de réalisation illustré aux figures 1 à 3, l'élément d'entraînement des phases est formé par une came 121 animée directement par le mouvement d'horlogerie 200. Plus particulièrement, la came 121 est entraînée en rotation directement par la roue des heures 220 et est montée coaxialement avec la roue des heures 220.

[0041] Dans ce premier exemple de réalisation, la came 121 est intercalée entre la roue de heures 220 et le pignon de centre 230 ; toutefois d'autres montages sont également envisagés.

[0042] La figure 4 illustre plus particulièrement la came 121, faisant office d'élément d'entraînement des phases, montée coaxiale avec la roue des heures 220 et le pignon de centre 230. Dans cette figure 4, la roue des heures 220 n'est pas représentée afin de mieux visualiser la came 121 et son interaction avec la bascule des phases 130.

[0043] La came 121 est montée libre en rotation autour de l'axe de rotation 6 de la roue des heures 220.

[0044] La came 121 délimite un profil extérieur 123 constituant un profil de palpation configurée pour interagir avec la bascule des phases 130. Le profil extérieur 123 comporte une zone haute de palpation qui est radialement la zone la plus éloignée de l'axe de rotation 6 de la roue des heures 220. Cette zone haute de palpation forme un doigt d'entraînement 124 configuré pour venir au contact de la bascule des phases 130 et pour la faire basculer lors de la rotation de la came 121.

[0045] Au niveau de ce doigt d'entraînement 124, la came 121 comporte une goupille 125, ou autre élément d'indexage, faisant saillie par rapport à la surface supérieure de la came 121, de sorte que la goupille 125 s'étende en direction de la roue des heures 220 située au-dessus de la came 121, de manière à coopérer avec la roue des heures 220.

[0046] La goupille 125 est configurée pour s'insérer et coopérer avec une lumière 221 prévue au niveau du corps de la roue des heures 220. La lumière 221 définie par sa forme des butées permettant de limiter la rotation relative de la came 121 par rapport à la roue des heures 220. Ainsi, lorsque la goupille 125 solidaire de la came 121 arrive en butée contre les bords périphériques de la lumière 221, la roue des heures 220 entraîne en rotation de came 121.

[0047] La rotation relative de la came 121 par rapport à la roue de heures 220 permet notamment d'éviter de contraindre la roue des heures 220 lors du retour de la bascule des phases 130 dans sa position de repos sous la force élastique de moyens élastiques 150.

[0048] Ici, dans l'exemple de réalisation illustré aux figures 1 à 4, la came 121 est une came de 12h puisqu'elle comporte un seul doigt d'entraînement et effectue une rotation complète en 12 heures au même titre que la rotation de la roue des heures 220.

[0049] Bien entendu, d'autres exemples de réalisation sont envisagés, notamment il est prévu d'utiliser des roues intermédiaires et des rapports différents de 1 par rapport à la roue des heures 220 et/ou un profil de came comportant une pluralité de zones hautes formant des doigts d'entraînement 124 pour augmenter le nombre de basculement de la bascule des phases 130 lors d'un tour de la roue des heures 220, c'est-à-dire en 12 heures.

[0050] La bascule des phases 130 est montée pivotante autour d'un axe de pivotement 2 et est basculée entre une position de repos et une position d'activation par le passage du doigt d'entraînement 124 de la came 121.

[0051] Comme illustré aux figures 3 et 4, la bascule des phases 130 comporte un premier bras 131 présentant au niveau de son extrémité un palpeur 132 configuré pour coopérer avec le ou les doigts d'entraînement 124 de la came 121. Plus particulièrement, la bascule des phases 130 bascule à chaque passage d'un doigt d'entraînement lors de la rotation de la came 121 entraînée par la roue des heures 220.

[0052] La bascule des phases 130 comporte en outre un deuxième bras 133 qui comporte à son extrémité un bec de correction 134 configuré pour entraîner en rotation l'indicateur des phases de lune 110 à chaque basculement de la bascule des phases 130.

[0053] La bascule des phases 130 coopère avec des moyens élastiques de rappel 150, par exemple un ressort de rappel, tendant à positionner la bascule des phases 130 dans la position de repos entre chaque basculement.

[0054] Par exemple, la bascule des phases 130 est repositionnée contre une butée de positionnement (non représentée) permettant de définir la position de repos de la bascule des phases 130. Une telle butée de positionnement permet par exemple d'éviter le contact permanent du palpeur 132 sur le profil extérieur 123 de la came 121. Ainsi, on minimise les contacts entre les différentes pièces et on diminue l'usure des pièces.

[0055] Le fonctionnement du mécanisme d'affichage des phases de lune 100 selon l'invention est le suivant : la roue des heures 220 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, entraînée classiquement par le mobile de minuterie 210.

[0056] A chaque rotation de la roue des heures 220, le doigt d'entraînement 124 de la came 121, contraint par la rotation de la roue de heures 220, via la goupille 125 et la lumière 221, vient au contact du palpeur 132 de la bascule des phases 130. Les formes et géométries du doigt d'entraînement 124 de la came 121 et du palpeur 132 de la bascule des phases 130 sont configurées pour assurer le pivotement de la bascule des phases 130 lors de la rotation de la came 121 jusqu'à sa position d'activation, permettant d'incrémenter et de décaler angulairement l'indicateur des phases de lune 110.

[0057] Le mécanisme d'affichage des phases de lune 100 selon l'invention est configuré pour que le mécanisme d'entraînement sautant 120 entraîne en rotation l'indicateur des phases de lune 110 de n incréments par jour, n étant supérieur à 1, chaque incrémentation entraînant en rotation l'indicateur des phases de lune 110 d'un angle α correspondant à l'angle de rotation d'un pas journalier divisé par le nombre n d'incrémentations.

[0058] Par exemple, avec l'utilisation d'une came de 12h, l'indicateur des phases de lune 110 est incrémenté deux fois par jour au lieu d'une seule fois par jour comme pour les mécanismes d'affichage de type sautant de l'état de la technique.

[0059] Les différents engrenages sont dimensionnés pour que la rotation globale de l'indicateur des phases de lune 110 sur une journée reste identique au pas journalier d'un indicateur des phases de lune classique mis en mouvement par un mécanisme d'entraînement sautant de l'état de la technique.

[0060] Ainsi, pour un mécanisme d'affichage des phases de lune 110 configuré pour obtenir une période de lunaison de 29,53125 jours, l'indicateur des phases de lune 110 selon l'invention sera mis en mouvement deux fois par jour (toutes les 12 heures) d'un angle α de $3,05^\circ$ pour arriver à un pas journalier correspondant à une rotation de $6,1^\circ$.

[0061] Bien entendu, il est également envisagé de diminuer davantage la résolution d'affichage de l'état de la lune du mécanisme d'affichage des phases de lune selon l'invention, et donc augmenter le nombre d'incrémentations par jour de l'indicateur des phases de lune 110 tout en diminuant le saut angulaire de chaque incrémentation, sans complexifier davantage le mécanisme d'entraînement sautant 120.

[0062] Cela est possible par exemple en multipliant le nombre de doigts d'entraînements 124 sur le profil extérieur 123 de la came 121, afin de basculer la bascule des phases 130 plusieurs fois par tour de la roue de heures 220, tout en configurant les différents engrenages pour que la rotation globale sur une journée de l'indicateur des phases de lune 110 reste identique au pas journalier d'entraînement, ici de $6,1^\circ$ pour une lunaison de 29,53125 jours.

[0063] Par exemple, la came 121 peut comporter deux doigts d'entraînement 124 opposés l'un à l'autre (c'est à dire opposé à 180°), de sorte que la bascule des phases 130 est basculée deux fois par tour de la roue des heures 220, soit quatre fois par jour. Ainsi, les différents engrenages sont dimensionnés pour que chaque incrémentation de l'indicateur des phases de lune 110, intervenant ici toutes les six heures, corresponde à une rotation d'un angle α de $1,525^\circ$ de l'indicateur des phases de lune 110 de manière à préserver une rotation globale de $6,1^\circ$ par jour correspondant au pas journalier.

[0064] Une telle variante permet d'améliorer davantage la précision d'affichage de l'état de la lune sur une journée par rapport à l'astre lunaire, bien que le pas journalier soit toujours de $6,1^\circ$.

[0065] Dans l'exemple de réalisation illustré aux figures 1 à 4, la bascule des heures 130 ne coopère pas directement avec la roue des phases 112. En effet, le mécanisme d'entraînement sautant 120 comporte un mobile intermédiaire d'entraînement des phases 140 situé entre la bascule des phases 130 et l'indicateur des phases de lune 110, et plus particulièrement la roue des phases 112.

[0066] Selon une variante de réalisation non représentée, il est également envisagé que la bascule des phases 130 entraîne directement la roue des phases 112, sans l'utilisation d'un mobile intermédiaire d'entraînement des phases.

[0067] Plus particulièrement, le mobile intermédiaire d'entraînement des phases 140 comporte une étoile d'entraînement des phases 141 solidaire en rotation d'un pignon d'entraînement des phases 142 engrenant avec la roue des phases 112 de l'indicateur des phases de lune 110.

[0068] L'étoile d'entraînement des phases 141 coopère avec un sautoir 160 configuré pour maintenir en position l'étoile d'entraînement des phases 141 entre chaque saut (ou incrémentation) de l'étoile d'entraînement des phases 141 opéré par la bascule des phases 130.

[0069] Le sautoir 160 est mobile autour d'un axe de pivotement 4 et coopère classiquement avec un moyen élastique 161 tendant à positionner le sautoir 161 entre deux dents de l'étoile d'entraînement des phases 141, une fois que le point haut d'une dent est passé sous l'action de la bascule des phases 130.

[0070] Avantageusement, le sautoir 160 n'agit pas directement sur la roue des phases 112 mais sur le mobile intermédiaire d'entraînement des phases 140, et plus particulièrement sur l'étoile d'entraînement des phases 141. L'utilisation d'une telle architecture permet notamment de pouvoir absorber l'inertie d'un indicateur des phases de lune 110 de grandes dimensions.

[0071] Le mécanisme d'affichage des phases de lune 100 selon l'invention comporte en outre un dispositif de correction rapide 300 indépendant permettant de corriger si besoin la position de l'indicateur des phases de lune 110, par exemple après un arrêt prolongé du mouvement d'horlogerie 200.

[0072] Le dispositif de correction rapide 300 comporte une étoile de correction 330 portée par le mobile intermédiaire d'entraînement des phases 140, et solidaire en rotation du pignon d'entraînement des phases 142, de sorte qu'une action sur l'étoile de correction 330 engendre une rotation de l'indicateur des phases de lune 110.

[0073] Le dispositif de correction rapide 300 comporte en outre une commande de correction des phases 315 manipulable par un utilisateur via un poussoir, ou un plot d'actionnement 316. La commande de correction des phases 315 est montée pivotante autour d'un axe de pivotement 5.

[0074] La commande de correction des phases 315 coopère avec une bascule intermédiaire de correction des phases 320 montée pivotante autour d'un axe pivotement 3. La bascule intermédiaire de correction des phases 320 comporte un bec de correction 321 destiné à venir coopérer avec une dent de l'étoile de correction 330 lors de la sollicitation de la commande de correction des phases 315 par l'utilisateur.

[0075] Le dispositif de correction rapide 300 comporte un moyen élastique 310 configuré pour repositionner la commande de correction des phases 315 et la bascule intermédiaire de correction des phases 320 dans des positions neutres de repos lorsque l'utilisateur n'exerce pas d'action sur la commande de correction des phases 315.

[0076] Dans l'exemple de réalisation illustré, le moyen élastique 310 est en appui sur la bascule intermédiaire de correction des phases 320. Toutefois, le moyen élastique 310 peut être en appui sur la commande de correction des phases 315.

[0077] Selon une variante de réalisation, la commande de correction des phases 315 peut agir directement sur l'étoile de correction des phases 330, de sorte qu'il est possible de supprimer la bascule intermédiaire de correction des phases 320.

[0078] Dans l'exemple de réalisation illustré :

- la came est une came de 12h activant la bascule des phases 130 toutes les 12h, c'est-à-dire à chaque rotation de la roue des heures 220 ;
- la roue des phases 112 comporte 105 dents ;
- le pignon d'entraînement des phases engrené avec la roue des phases 112, comporte 16 dents ;
- l'étoile d'entraînement des phases 141 comporte 18 dents ;
- l'étoile de correction comporte 9 dents (c'est-à-dire deux fois moins de dents que l'étoile d'entraînement des phases 141).

[0079] Ainsi, le rapport d'engrenage depuis la roue des heures 220 est $105 \times 9 / 16 = 59,0625$, ce qui correspond à une période de lunaison de 29,53125 puisque l'indicateur des phases 110 comporte deux représentations de la lune.

[0080] Dans cette configuration, l'indicateur des phases de lune 110 est incrémenté deux fois par jour d'un angle de $3,05^\circ$ de manière à réaliser une rotation journalière de $6,1^\circ$.

[0081] Dans l'exemple de réalisation illustré aux figures 1 à 4, l'étoile de correction 330 présente avantagement deux fois moins de dents que l'étoile d'entraînement des phases 140, puisque cette dernière est incrémentée deux fois par jour. Ainsi, le dispositif de correction rapide 300 permet de réaliser des corrections équivalentes à un jour d'entraînement (pas journalier). Une telle configuration permet avantagement de ne pas modifier les habitudes du porteur qui a l'habitude de réaliser une correction d'un jour à chaque sollicitation de la commande de correction.

[0082] Compte tenu que l'étoile de correction 330 présente 9 dents et que l'étoile d'entraînement des phases 141 présente deux fois plus de dents, l'étoile de correction 330 peut présenter deux positions d'indexage différentes en fonction de la position de l'étoile d'entraînement des phases 141 par rapport à son sautoir 160. Ainsi, pour les deux positions d'indexage de l'étoile de correction 330, la distance entre une dent de l'étoile de correction 330 et le bec de correction est différente, et donc l'action du bec de correction de la bascule intermédiaire est différente en fonction de la position d'indexage de l'étoile de correction 330.

[0083] En fonction du moment de la journée où intervient la correction rapide, et donc en fonction de la position d'indexage de l'étoile de correction 330, l'actionnement de la commande de correction 315 peut faire avancer l'étoile de correction 330 d'un pas journalier complet (ici une rotation de $6,1^\circ$), à chaque sollicitation de la commande de correction 315, ou d'abord d'un demi pas journalier, soit une rotation de $3,05^\circ$ (dans le cas de deux indexages par jour de l'étoile d'entraînement des phases 141 et si le premier indexage dans les douze premières heures de la journée est réalisé), puis d'un pas journalier complet (rotation de $6,1^\circ$) à chaque sollicitation de la commande de correction 315.

[0084] Le mécanisme d'affichage des phases de lune 100 comporte en outre un dispositif de sécurité 180 permettant de débrayer le mécanisme d'entraînement sautant 120 lors d'une correction rapide par l'utilisateur, via le dispositif de correction rapide 300 qui agit sur le même mobile intermédiaire d'entraînement des phases 140. Le dispositif de sécurité 180 permet de débrayer le mécanisme d'entraînement sautant 120 lorsqu'une action de correction rapide intervient simultanément avec l'entraînement de l'indicateur des phases de lune 110 par la bascule des phases 130.

[0085] Par exemple, comme illustré aux figures 1 à 4, le dispositif de sécurité 180 est formé par un cliquet ménagé sur la bascule des phases 130.

[0086] Plus particulièrement, le cliquet est ménagé au niveau du deuxième bras 132 de sorte que le bec de correction 134, coopérant avec le mobile intermédiaire d'entraînement des phases 140, est situé à l'extrémité d'un brin élastique 181 apte à se débrayer lorsqu'une action de correction est engagée par l'utilisateur via le dispositif de correction rapide 300 occasionnant une rotation du mobile intermédiaire d'entraînement des phases 140.

[0087] Ainsi, lorsque le bec de correction 134 est en contact avec le mobile intermédiaire d'entraînement des phases 140 et qu'une action simultanée de correction rapide est engagée, l'élasticité du brin élastique 181 permet de dégager le bec de correction de son engagement avec l'étoile d'entraînement des phases 141 et d'autoriser une rotation du mobile intermédiaire d'entraînement des phases 140 sans risque de casse ou de dégradation du mécanisme d'entraînement sautant 120.

[0088] Dans l'exemple de réalisation décrit aux figures 1 à 4, la came formant l'élément d'entraînement des phases est coaxiale à la roue des heures 220. Toutefois, d'autres exemples de réalisation sont possibles.

[0089] Par exemple, la came formant l'élément d'entraînement des phases peut être portée par une roue intermédiaire engrenée directement avec la roue des heures 220.

[0090] La roue intermédiaire peut être configurée pour présenter un rapport de 1 avec la roue des heures 220 ou encore un rapport différent de 1.

[0091] Par exemple, en diminuant le rapport entre la roue des heures 220 et la roue intermédiaire il est possible d'augmenter la résolution d'affichage de l'indicateur des phases de lune 110 sur une journée comme décrit précédemment, c'est-à-dire augmenter le nombre d'incrémentations de l'indicateur des phases de lune 110 tout en diminuant le saut angulaire de chaque incrémentations pour respecter la rotation globale sur une journée correspondant au pas angulaire journalier correspondant à la période de lunaison du mécanisme d'affichage des phases de lune 100.

[0092] Par exemple avec un rapport de 0,5 entre la roue des heures 220 et la roue intermédiaire portant la came, la roue intermédiaire réalise un tour en 6h, soit deux tours en 12h. Ainsi, avec une came présentant un seul doigt d'entraînement, il est possible de fractionner le pas angulaire journalier de l'indicateur des phases de lune 110 en quatre incrémentations réparties dans la journée, soit toutes les 6h.

[0093] Avec ce même rapport de 0,5 entre la roue des heures 220 et la roue intermédiaire d'entraînement des phases et avec une came portant deux doigts d'entraînement opposés à 180° , il est alors possible de fractionner le pas angulaire journalier de l'indicateur des phases de lune 110 en huit incrémentations réparties dans la journée, soit toutes les 3h.

[0094] Bien entendu, quel que soit le mode de réalisation choisi, les rapports d'engrenage entre la roue des phases 112, le pignon d'entraînement des phases 142, et l'étoile d'entraînement des phases 141 seront adaptés pour diviser la rotation globale journalière de l'indicateur des phases de lune 110 correspondant au pas journalier en fonction du nombre d'incrémentations désirées.

[0095] Bien entendu, il est également possible d'utiliser un ou plusieurs renvois intermédiaires entre la roue des heures 23 et la roue d'entraînement des phases 110 en fonction des besoins.

[0096] Selon un autre exemple de réalisation, l'élément d'entraînement des phases peut être formé par plusieurs comes superposées interagissant dans des bascules de phases positionnés sur différents niveaux du mécanisme, afin de multiplier les incrémentations de l'indicateur des phases de lune 110 sur une journée.

[0097] L'invention concerne également un mouvement d'horlogerie 200 comportant un mécanisme d'affichage des phases de lune 100 selon l'invention.

[0098] L'invention concerne également une pièce d'horlogerie, telle qu'une montre bracelet, comportant un mouvement d'horlogerie 200 selon l'invention.

Revendications

1. Mécanisme d'affichage des phases de lune (100) pour pièce d'horlogerie apte à être animé par un mouvement d'horlogerie (200) dont le fonctionnement dépend de la division du temps, ledit mécanisme d'affichage des phases de lune (200) comportant :
 - un indicateur des phases de lune (110) portant au moins une représentation de la lune ;
 - un mécanisme d'entraînement sautant (120) de l'indicateur des phases de lune (110) apte à être animé par ledit mouvement d'horlogerie (200) et à entraîner par saut l'indicateur des phases de lune (110) ;
 le mécanisme d'affichage des phases de lune (100) étant caractérisé en ce que le mécanisme d'entraînement sautant (120) est configuré pour entraîner en rotation ledit indicateur des phases de lune (110) de n incrémentations par jour, n étant supérieur à 1, chaque incrémentation entraînant en rotation l'indicateur des phases de lune (110) d'un angle α correspondant à l'angle de rotation d'un pas journalier divisé par le nombre n d'incrémentations ;
 le mécanisme d'entraînement sautant (120) comportant :
 - une came (121) comportant une zone haute formant un doigt d'entraînement (124), ladite came (121) étant apte à être animée par le mouvement d'horlogerie (200) ;
 - une bascule des phases (130) montée pivotante autour d'un axe de pivotement (2), ladite bascule des phases (130) comportant à l'une de ses extrémités un palpeur (132) palpant les mouvements de la came (121) et comportant à l'autre de ses extrémités un bec de correction (134) animant ledit indicateur des phases de lune (110) à chaque passage de la zone haute de la came (121) ;
 ladite came (121) étant animée en rotation de manière à effectuer une rotation complète en 12h et en ce que la came (121) comporte une unique zone haute formant un doigt d'entraînement configuré pour faire pivoter la bascule des phases (130) et entraîner ledit indicateur des phases de lune (110) deux fois par jour.
2. Mécanisme d'affichage des phases de lune (100) pour pièce d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit mécanisme d'affichage des phases de lune (100) est configuré pour réaliser une période de lunaison de 29, 53125 jours et en ce que l'indicateur des phases de lune (110) est incrémenté deux fois par jour d'un angle de $3,05^\circ$ de manière à réaliser une rotation journalière de $6,1^\circ$.
3. Mécanisme d'affichage des phases de lune (100) pour pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que le mécanisme d'entraînement sautant (120) comporte un mobile intermédiaire d'entraînement des phases (140) animé en rotation par la bascule des phases (130), ledit mobile intermédiaire d'entraînement des phases (140) engrenant avec l'indicateur des phases de lune (110).
4. Mécanisme d'affichage des phases de lune (100) pour pièce d'horlogerie selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit mobile intermédiaire d'entraînement des phases (140) comporte une étoile d'entraînement des phases (141) configurée pour être animée en rotation par la bascule des phases (130), et un pignon d'entraînement des phases (142) solidaire en rotation de l'étoile d'entraînement des phases (141), ledit pignon d'entraînement des phases (142) étant engrené avec une roue des phases (112) que comporte l'indicateur des phases de lune (110).
5. Mécanisme d'affichage des phases de lune (100) pour pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 3 à 4, caractérisé en ce que le mécanisme d'entraînement sautant (120) comporte un sautoir (160) coopérant avec le mobile intermédiaire d'entraînement des phases (140) pour indexer et maintenir la position dudit mobile intermédiaire d'entraînement des phases (140) entre chaque incrémentation.
6. Mécanisme d'affichage des phases de lune (100) pour pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit mécanisme d'affichage des phases de lune (100) comporte un dispositif de correction rapide (300) activable par l'utilisateur pour corriger la position de l'indicateur des phases de lune (110).
7. Mécanisme d'affichage des phases de lune (100) pour pièce d'horlogerie selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit dispositif de correction rapide (300) comporte une étoile de correction (330) portée par le mobile intermédiaire d'entraînement des phases (140) et configurée pour être animée par une commande de correction des phases (315).
8. Mécanisme d'affichage des phases de lune (100) pour pièce d'horlogerie selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite roue des phases (112) comporte 109 dents, le pignon d'entraînement des phases (142) comporte 16 dents et en ce que l'étoile d'entraînement des phases (141) comporte 18 dents.
9. Mécanisme d'affichage des phases de lune (100) pour pièce d'horlogerie selon les revendications 7 et 8, caractérisé en ce que ladite étoile de correction (330) comporte 9 dents.
10. Mécanisme d'affichage des phases de lune (100) pour pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que le mécanisme d'affichage des phases de lune (100) comporte un dispositif de sécurité (180) pour débrayer le mécanisme d'entraînement sautant (120) lorsqu'une action de correction rapide via ledit dispositif de correction rapide (300) intervient simultanément avec l'entraînement de l'indicateur des phases de lune (110) par le mécanisme d'entraînement sautant (120).
11. Mouvement d'horlogerie (200) comportant un mécanisme d'affichage des phases de lune (100) selon l'une des revendications 1 à 10.

12. Mouvement d'horlogerie (200) selon la revendication 11 caractérisé en ce qu'il comporte un mobile de minuterie (210), une roue des heures (220), et un pignon de centre des minutes (230), ledit mécanisme d'affichage des phases de lune (100) comportant une came (121) comportant une zone haute formant un doigt d'entraînement (124), ladite came (121) étant animée par la rotation de la roue des heures (220).
13. Mouvement d'horlogerie (200) selon la revendication 12 caractérisé en ce que la came (121) est positionnée coaxialement avec la roue des heures (220) et montée libre en rotation par rapport à la roue des heures (220).
14. Mouvement d'horlogerie (200) selon la revendication 13 caractérisé en ce que la came (121) comporte un élément d'indexage (125) s'étendant en direction de la roue des heures (220) et en ce que la roue des heures (220) présente une lumière (221) configurée pour recevoir l'élément d'indexage (125), ladite lumière (221) formant des butées limitant la rotation relative de la came (121) vis-à-vis de la roue des heures (220).
15. Pièce d'horlogerie comportant un mécanisme d'affichage des phases de lune (100) selon l'une des revendications 1 à 10 ou comportant un mouvement d'horlogerie (200) selon l'une des revendications 11 à 14.
16. Pièce d'horlogerie selon la revendication précédente caractérisée en ce que ladite pièce d'horlogerie est une montre bracelet.

Fig. 1

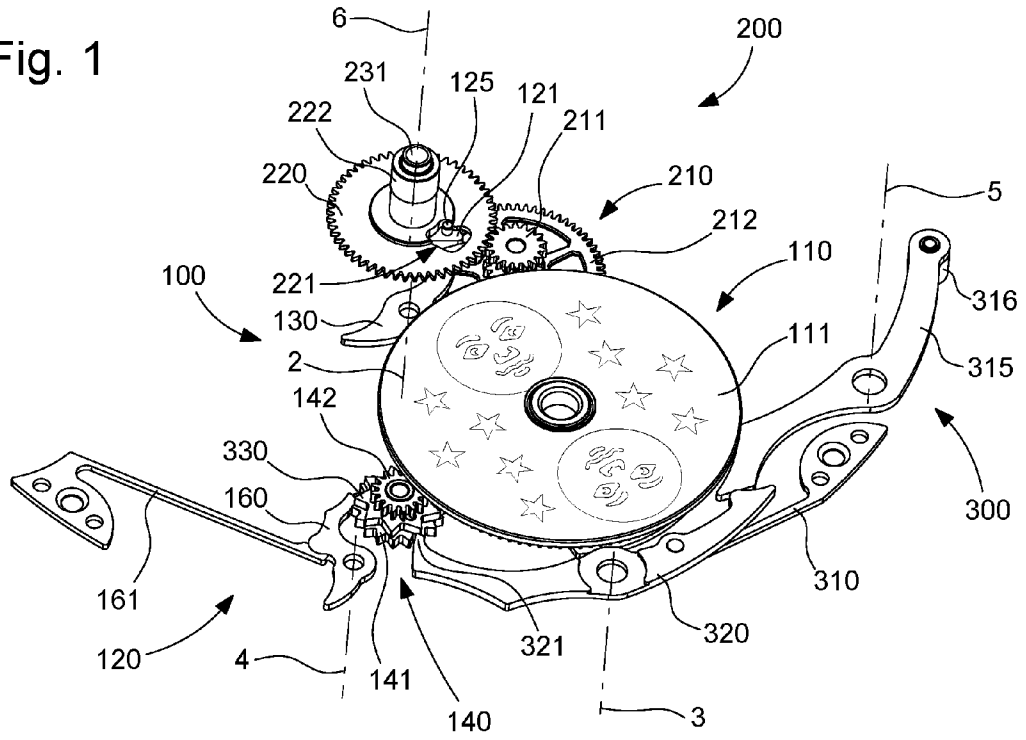


Fig. 2

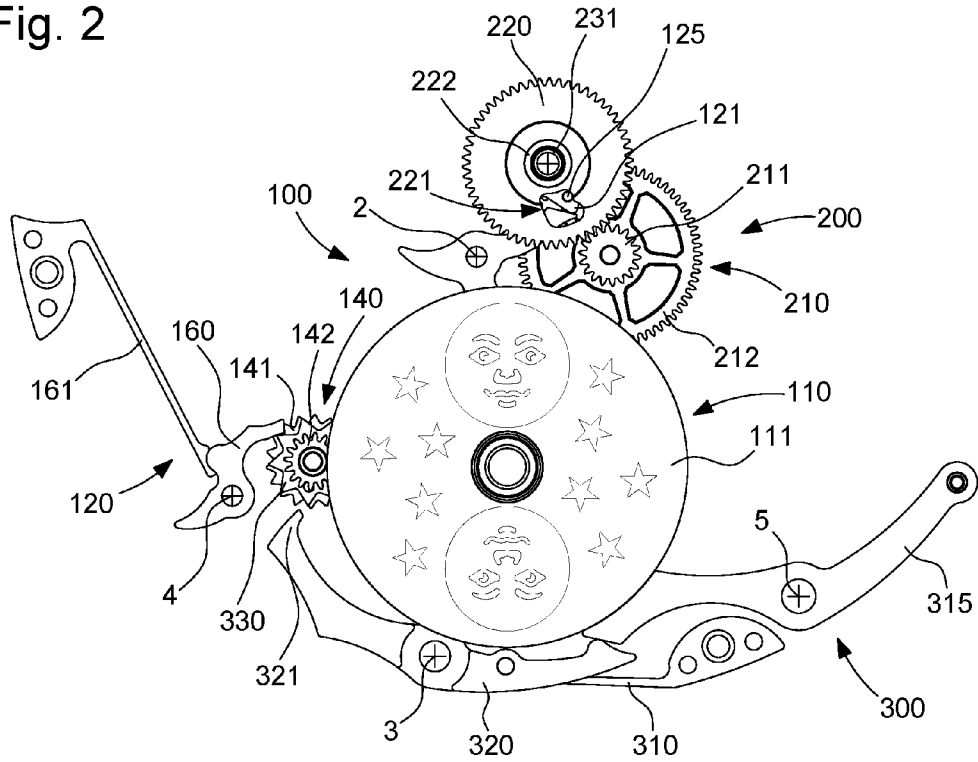


Fig. 3

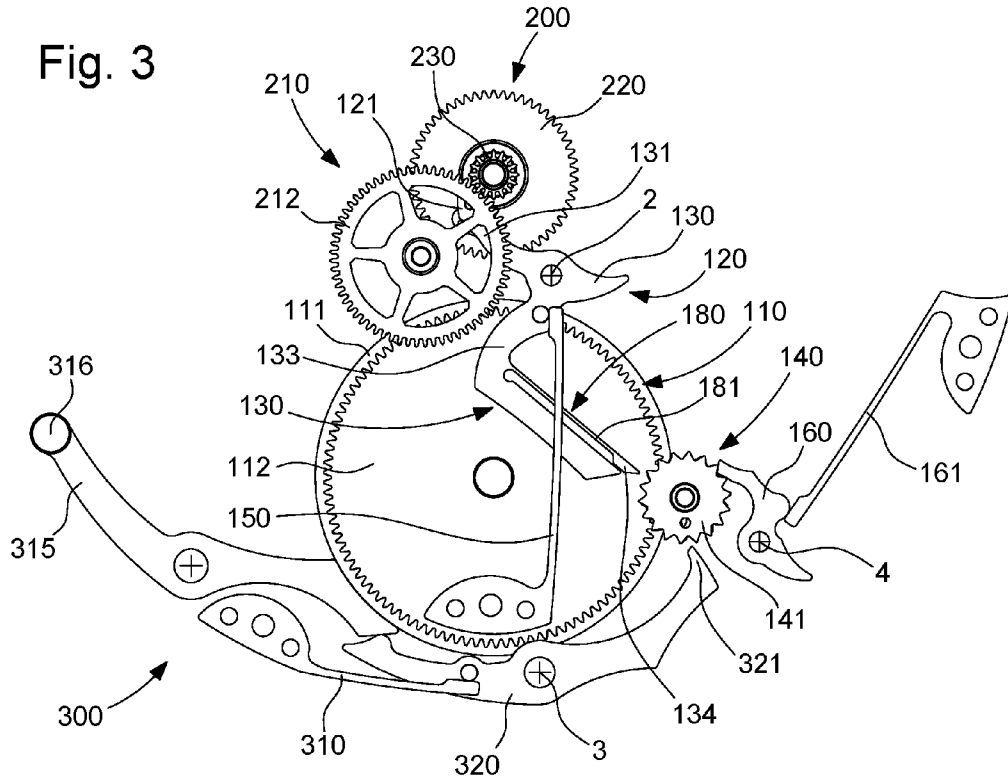


Fig. 4

