



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 714 380 A2

(51) Int. Cl.: G04B 21/04 (2006.01)
G04B 35/00 (2006.01)
G04B 21/12 (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: 01462/17

(71) Requéant:
Montres Breguet S.A
1344 L'Abbaye (CH)

(22) Date de dépôt: 30.11.2017

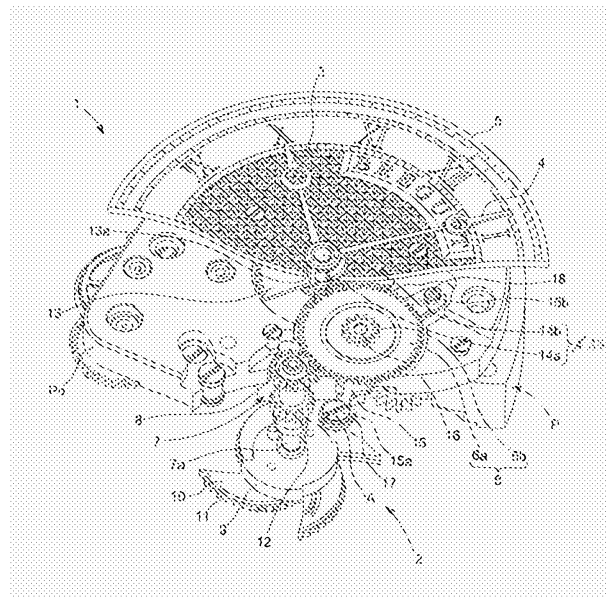
(72) Inventeur(s):
Jean-Pierre Rochat, 1346 Les Bioux (CH)

(43) Demande publiée: 31.05.2019

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

(54) **Mouvement mécanique d'horlogerie comprenant un mécanisme de sonnerie.**

(57) L'invention concerne un mouvement mécanique d'horlogerie comprenant un mécanisme de sonnerie, ledit mécanisme de sonnerie comportant au moins une première chaussée (7) munie d'un pignon (8) de première chaussée et sur laquelle est monté coaxialement au moins un limaçon (11) destiné à coopérer avec un organe palpeur du mécanisme de sonnerie, ladite première chaussée (7) étant agencée pour être entraînée au moins indirectement par le rouage de finissage du mouvement, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une deuxième chaussée (14) munie d'un pignon (14a) de deuxième chaussée, en ce que la deuxième chaussée (14) porte l'aiguille des minutes (4), en ce que le pignon (8) de première chaussée est d'une part en prise avec le rouage de finissage, et d'autre part avec une roue de minuterie (6a), en ce que la roue de minuterie (6a) est en prise avec le pignon (8) de première chaussée en ce que un pignon de minuterie (6b) est en prise avec une roue des heures (13) coaxiale à la deuxième chaussée (14) et en ce que la roue de minuterie (6a) est montée sur une bascule (15) agencée pour pivoter autour d'un point fixe et dont une position angulaire peut être ajustée par pivotement de façon à permettre un réglage de la position de la roue de minuterie (6a) relativement au pignon (8) de la première chaussée et au pignon (14a) de la deuxième chaussée.



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un mouvement mécanique d'horlogerie comprenant un mécanisme de sonnerie et plus particulièrement un tel mouvement comprenant un dispositif permettant de limiter le jeu angulaire dans le rouage de minuterie.

[0002] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie notamment une montre bracelet à sonnerie comportant un tel mouvement.

Arrière-plan de l'invention

[0003] Les mécanismes de sonnerie d'horlogerie sont de grandes complications, complexes autant par le nombre et la complexité des cinématiques de leurs composants, que selon les modes de fonctionnement dont ils sont capables.

[0004] Dans les mécanismes de sonnerie notamment les mécanismes de sonnerie à répétitions classiques, le limaçon des minutes, c'est-à-dire la came portant les entailles pour régler la sonnerie des minutes qui coopère avec le palpeur de la pièce des minutes, est directement fixé sur la chaussée qui porte à son extrémité l'aiguille des minutes. Un tel arrangement garantit un mécanisme sans décalage entre la position de l'aiguille des minutes en regard de l'échelle des minutes du cadran et le nombre de coups des minutes sonnés.

[0005] Lorsque pour des raisons esthétiques ou autres on souhaite décaler axialement la disposition des aiguilles des heures et des minutes par rapport au limaçon des minutes porté classiquement par la chaussée principale, on prévoit une chaussée secondaire reliée à la chaussée principale par l'intermédiaire d'un renvoi ou avantageusement de la minuterie du mouvement. Dans une telle configuration, la correspondance entre la position du limaçon des minutes porté par la chaussée principale et la position de l'aiguille des minutes portée par la chaussée secondaire, en regard de l'échelle des minutes est dépendante de la somme des jeux angulaires dans le rouage de minuterie. Or, ce jeu angulaire total entre la chaussée secondaire et la chaussée principale portant de limaçon des minutes est typiquement de l'ordre de 3 à 8°. Sachant qu'un arc de 6° représente une minute d'erreur de lecture sur l'échelle des minutes du cadran, il est des circonstances dans lesquelles la position de l'aiguille des minutes en regard de l'échelle des minutes du cadran et le nombre de coups des minutes sonnés est incorrecte. Cette situation est bien entendu inacceptable pour des produits de luxe et de haute qualité que sont les pièces d'horlogerie équipées de mouvements d'horlogerie à mécanisme de sonnerie à répétition minutes ou grandes sonnerie.

Résumé de l'invention

[0006] L'invention a donc pour but principal de fournir un mouvement d'horlogerie à mécanisme de sonnerie notamment à répétition minutes visant à pallier les inconvénients de l'art antérieur et en particulier de fournir un tel mouvement visant à réduire voire supprimer le jeu angulaire dans le rouage s'étendant entre la chaussée principale et la chaussée secondaire afin d'assurer une concordance parfaite entre la position de l'aiguille des minutes en regard de l'échelle des minutes du cadran et le nombre de coups des minutes sonnés.

[0007] L'invention a également pour but de fournir un tel mouvement d'horlogerie qui soit peu encombrant, économique et simple à mettre en œuvre.

[0008] L'invention a également pour but de fournir un dispositif réglable par l'horloger, réglage qui permet de compenser les défauts de tolérances des dimensions des composants souvent importants dans ces mécanismes très compliqués et fabriqués en petites séries.

[0009] A cet effet, l'invention concerne un mouvement mécanique d'horlogerie comprenant un mécanisme de sonnerie, ledit mécanisme de sonnerie comportant au moins une première chaussée munie d'un pignon de première chaussée et sur laquelle est monté coaxialement au moins un limaçon destiné à coopérer avec un organe palpeur du mécanisme de sonnerie, ladite première chaussée étant agencée pour être entraînée au moins indirectement par le rouage de finissage du mouvement, ledit mouvement étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre une deuxième chaussée munie d'un pignon de deuxième chaussée, en ce que la deuxième chaussée porte l'aiguille des minutes, en ce que le pignon de la deuxième chaussée est, d'une part, en prise avec le rouage de finissage, et d'autre part, avec une roue de minuterie, en ce que la roue de minuterie est en prise avec le pignon de la première chaussée, en ce qu'un pignon de minuterie est en prise avec une roue des heures coaxiale à la deuxième chaussée, et en ce que la roue de minuterie est montée sur une bascule agencée pour pivoter autour d'un point fixe et dont une position angulaire peut être ajustée par pivotement de façon à permettre un réglage de la position de la roue de minuterie relativement au pignon de la première chaussée et au pignon de la deuxième chaussée.

[0010] Grâce à ce dispositif, en agissant sur la position angulaire de la bascule portant la roue de minuterie, l'horloger dispose d'un dispositif d'ajustement simple du jeu angulaire dans le rouage dans le rouage s'étendant entre la première chaussée et la deuxième chaussée. Ce faisant, l'horloger peut donc aisément ajuster la distance entre l'axe de la roue de minuterie et les axes respectifs des première et deuxième chaussées et ainsi régler la profondeur de pénétration des dents de la roue de minuterie dans la denture des pignons respectifs des première et deuxième chaussées, ajustant par là même le jeu angulaire dans le rouage et donc assurant une concordance parfaite entre la position de l'aiguille des minutes

en regard de l'échelle des minutes du cadran et la position du limaçon des minutes lors de la prise d'information par le palpeur de la pièce des minutes et donc le nombre coups sonnés.

[0011] Conformément à d'autres aspects avantageux de l'invention:

- l'ajustement de la position angulaire de la bascule est réalisé au moyen d'un organe excentrique se déplaçant dans un logement prévu à une extrémité opposée au point fixe de la bascule.
- la bascule est bloquée en position dans sa position angulaire ajustée par frottement entre l'excentrique et le logement de la bascule ou par une vis de blocage supplémentaire proche de l'excentrique.
- la roue de minuterie est montée libre en rotation autour d'un axe qui s'étend perpendiculairement au plan du mouvement et la bascule s'étend dans un plan parallèle au plan du mouvement d'horlogerie.
- la bascule est agencée relativement au pignon de la première chaussée principale et relativement au pignon de la deuxième chaussée de manière qu'un déplacement angulaire de la bascule résulte en une pénétration des dents de la roue de minuterie sur une profondeur identique dans la denture du pignon de la première chaussée et dans la denture du pignon de la deuxième chaussée.
- les dents de la roue de minuterie comprennent chacune des flancs d'entraînement présentant un segment rectiligne formant un angle au sommet compris entre 2 et 10°.
- la première chaussée comprend un limaçon des minutes, une surprise et un limaçon des quarts.
- la roue de minuterie est solidaire d'un pignon de minuterie coaxial à celle-ci et en ce que le pignon de minuterie est en prise avec une roue des heures.
- la roue des heures est coaxiale à la deuxième chaussée et la roue des heures présente un canon entourant la deuxième chaussée et dont l'extrémité porte une aiguille des heures.
- pour favoriser encore la fonction de réglage de jeu, la forme des flancs de dents comprenant deux segments rectilignes formant un angle au sommet est agencée pour favoriser la linéarité de la réduction de jeu le long de la plage de réglage.

Description sommaire des dessins

[0012] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où:

- la fig. 1 représente une vue partielle en perspective partiellement arrachée d'un mouvement d'horlogerie comprenant un mécanisme de sonnerie selon l'invention;
- la fig. 1a représente une coupe partielle du mouvement de l'invention montrant la bascule portant le mobile de minuterie;
- la fig. 1b représente en vue de dessus d'un détail de la fig. 1 illustrant le dispositif de réglage de l'orientation angulaire de la bascule portant le mobile de minuterie;
- la fig. 1c représente un coupe selon la ligne A–A de la fig. 1b;
- la fig. 2 représente en perspective un détail du mouvement d'horlogerie selon l'invention illustré à la fig. 1;
- les fig. 3 et 4 représentent respectivement en vue de dessus la roue de minuterie selon deux positions de réglage de la bascule portant le mobile de minuterie afin d'ajuster la profondeur de pénétration de la denture de la roue de minuterie dans la denture des pignons de chaussée du mouvement selon l'invention, et
- les fig. 3a et 4a sont respectivement des vues de détail de l'engrènement de la denture de la roue de minuterie dans un pignon de chaussée des fig. 3 et 4, et
- la fig. 5 est un détail de la denture de la roue de minuterie.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0013] A la fig. 1 on voit un mouvement d'horlogerie 1 destiné à être intégré dans une pièce d'horlogerie, par exemple, du type montre bracelet. Le mouvement d'horlogerie 1 comporte au moins un mécanisme de sonnerie 2 dont seuls les éléments nécessaires à la compréhension de l'invention ont été représentés.

[0014] L'homme de métier pourra se référer à l'ouvrage de François LECOULTRE «Les montres compliquées», Editions horlogères, Bienne (Suisse), 1985, ISBN 2-88175-000-1, qui expose de façon détaillée les mécanismes de base constitutifs des mécanismes de sonnerie, aux pages 97 à 205, sous différents chapitres:

- sonneries,
- répétition antique,
- répétition à quarts moderne,
- répétition simplifiée,

- répétition demi-quarts,
- répétition demi-quarts Breguet,
- répétition cinq minutes,
- répétition à minutes,
- grande sonnerie.

[0015] Sauf nécessité, ces mécanismes de base ne seront donc pas repris ici en détail, le spécialiste des sonneries saura en retrouver la constitution dans cet ouvrage de référence universel, dans les chapitres cités ci-dessus qui sont incorporés ici par référence.

[0016] Le mouvement 1 qui est partiellement représenté en perspective comprend classiquement une platine P, un barillet engrenant avec un rouage de finissage en prise avec un échappement (non représentés). Le rouage de finissage est également lié à un rouage de minuterie M qui entraîne les aiguilles d'heures 3 et de minutes 4 qui se déplacent au centre d'un cadran 5 surmontant le mouvement 1. En l'occurrence le mouvement est circulaire et le cadran n'est pas centré sur le mouvement.

[0017] Le rouage de minuterie comprend classiquement un mobile de minuterie 6 formé d'une roue de minuterie 6a et d'un pignon de minuterie 6b.

[0018] Le mécanisme de sonnerie 2 comporte une première chaussée 7 comprenant un axe 7a portant à une extrémité supérieure un pignon de première chaussée 8 en prise avec une roue de minuterie 6a. L'axe 7a porte également coaxialement et de manière superposée successivement un limaçon des quarts 9, une surprise 10 et un limaçon des minutes 11 qui coopèrent respectivement avec des organes palpeurs (non représentés) du mécanisme de sonnerie 2. Bien entendu dans une variante de réalisation de l'invention, l'axe 7a peut ne comprendre qu'un limaçon. Dans l'exemple illustré, l'axe 7a de la première chaussée porte également dans sa partie médiane un pignon 12 destiné à venir en prise avec un mécanisme de mise à l'heure pourrait venir en prise directement avec la minuterie M par exemple avec la roue de minuterie 6a. Le pignon de minuterie 6b est en prise avec une roue des heures 13 dont le canon 13a porte l'aiguille des heures 3. La roue de minuterie 6a est également en prise un pignon 14a d'une deuxième chaussée 4 dont le corps 14b s'étend coaxialement à travers le canon 13a et porte l'aiguille des minutes 4. Le pignon 14a de la deuxième chaussée est en outre en prise avec le rouage de finissage qui assure ainsi l'entraînement de la minuterie M qui entraîne ainsi indirectement la première chaussée 7.

[0019] Comme cela ressort des figures, le mobile de minuterie 6 est monté à pivotement sur une bascule 15 autour d'un axe 16 chassé dans une ouverture ménagée, dans l'exemple illustré dans une partie médiane de la bascule 15. La bascule 15 qui présente une forme générale arquée, est fixée à une première 15a de ses extrémités au moyen d'une vis 17 directement vissée dans un pont Po s'étendant au-dessus de la platine P. La bascule présente dans la zone de la première extrémité 15a un col défini par un rétrécissement R formant une partie flexible pouvant fléchir élastiquement et définissant un axe de flexion FL s'étendant perpendiculairement au plan de la bascule 15. La bascule 15 comprend à sa deuxième extrémité 15b opposée à l'extrémité fixe 15a un logement 15c dans lequel se déplace un organe excentrique 18 qui comprend une tête 18a prolongée par un corps cylindrique 18b prolongé à son tour par un téton 18c excentré par rapport au corps cylindrique 18b. La tête 18a est munie sur sa face supérieure d'une fente 18d pour recevoir l'extrémité d'un outil d'actionnement. Le corps 18b est chassé dans une ouverture correspondante de la bascule 15 et le téton 18c s'étend dans une ouverture oblongue 18e prévue dans le pont Po. La bascule peut donc se déplacer en rotation autour de son axe de flexion FL situé au point le plus étroit du rétrécissement R dans un plan sensiblement parallèle au plan du mouvement 1 selon la flèche F lorsque l'organe excentrique 18 est actionné en rotation. La position angulaire de la bascule 15 peut ainsi être ajustée par l'actionnement en rotation de l'organe excentrique 18 par exemple au moyen d'un tournevis de manière à permettre un réglage simultané de la position la roue de minuterie 6a relativement au pignon 8 de la première chaussée 7 et au pignon 14a de la deuxième chaussée 14. La position de réglage est maintenue par le frottement du corps 18b dans l'ouverture de la bascule 15. On notera en outre que l'élasticité du col permet après le réglage de la position de la bascule de rappeler cette dernière et de diminuer par là même le jeu dans le rouage.

[0020] Plus précisément, la bascule 15 est agencée relativement au pignon 8 de la première chaussée 7 et relativement au pignon 14a de la deuxième chaussée 14 de manière qu'un déplacement angulaire de la bascule 15 autour de l'axe de flexion FL entraîne un déplacement circulaire de la bascule 15 qui entraîne une pénétration des dents de la roue de minuterie 6a sur une profondeur identique dans la denture du pignon 8 de la première chaussée 7 et dans la denture du pignon 14a de la deuxième chaussée 14.

[0021] On notera à ce propos qu'un engrenage horloger a typiquement, à l'entraxe nominal, un jeu de denture est de l'ordre de $0.16 \times$ le pas angulaire d'une denture.

[0022] Soit par exemple pour un pignon de 20 dents un jeu angulaire de: 360720×0.16 soit: 2.68° . Pour une roue engrenant avec deux autres roues ou pignons comme dans le cas de la roue de minuterie du mouvement selon l'invention, le jeu angulaire se cumule, ce qui conduit à un jeu angulaire total de l'ordre $2 \times 2.68^\circ$ soit $5,36^\circ$. Avec un tel jeu et compte tenu des tolérances de fabrication roues, il est difficile de garantir que la position de l'aiguille des minutes 4 portée par la chaussée 14 en regard de l'échelle des minutes du cadran 5 et le nombre de coups des minutes sonnés donné par le limaçon des minutes 11 porté par la chaussée soit en correspondance. Par conséquent, le mouvement de l'invention et notamment l'arrangement du mobile de minuterie 6 sur la bascule 17 dont la position est ajustable angulairement autour de l'axe de

flexion FL permet de faire varier simultanément les entraxes nominaux respectifs entre la roue de minuterie et les première 7 et deuxième 14 chaussées et notamment de diminuer ces entraxes afin d'optimiser le jeu angulaire entre les dentures et permettre un engrenage avec un jeu angulaire assurant, d'une part, une correspondance parfaite entre la position des minutes et l'aiguille des minutes en regard du cadran et, d'autre part, une usure minimale des dentures en jeu.

[0023] En se référant plus particulièrement aux fig. 3, 3a et 4 et 4a on voit la roue de minuterie 6a selon respectivement deux positions de réglage de la pénétration de sa denture dans la denture des pignons 8 et 14a des première et deuxième chaussées 7 et 14.

[0024] Aux fig. 3 et 3a on voit que l'entraxe nominal entre la roue de minuterie 6a et les pignons 8 et 14a des première 7 et deuxième chaussées 14 a été réduit de telle manière que le jeu angulaire entre les dentures de cette roue et ces pignons est quasiment nul. Une telle configuration n'est pas optimale notamment en termes d'usure, même si elle assure une correspondance parfaite entre la position des minutes et l'aiguille des minutes en regard du cadran.

[0025] Aux fig. 4 et 4a en revanche, l'entraxe nominal entre la roue de minuterie 6a et les pignons 8 et 14a des première 7 et deuxième chaussées 14 a été réduit dans une moindre mesure par rapport aux fig. 3 et 3a de telle manière que le jeu angulaire entre les dentures de cette roue et ces pignons est compris entre 2° et 4°. Cela qui assure une usure minimale des dentures et garantit une correspondance parfaite entre la position des minutes et l'aiguille des minutes en regard du cadran.

[0026] Avantagement, la denture de la roue de minuterie, qui comporte le plus grand nombre de dents, peut présenter des dents 6c qui comprennent chacune des flancs d'entraînement 6d ayant un segment rectiligne formant un angle au sommet compris entre 2 et 10° afin de faciliter la pénétration de cette denture dans celle des roues en pignons avec lesquelles elle engrène lorsque l'entraxe nominale est réduit par le pivotement de la bascule 15 au moment de l'ajustement de la position du mobile de minuterie 6.

Revendications

1. Mouvement mécanique d'horlogerie comprenant un mécanisme de sonnerie, ledit mécanisme de sonnerie comportant au moins une première chaussée (7) munie d'un pignon (8) de première chaussée et sur laquelle est monté coaxialement au moins un limaçon (11) destiné à coopérer avec un organe palpeur du mécanisme de sonnerie, ladite première chaussée (7) étant agencée pour être entraînée au moins indirectement par le rouage de finissage du mouvement, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une deuxième chaussée (14) munie d'un pignon (14a) de deuxième chaussée, en ce que la deuxième chaussée (14) porte l'aiguille des minutes (4), en ce que le pignon (8) de première chaussée est d'une part en prise avec le rouage de finissage, et d'autre part avec une roue de minuterie (6a), en ce que la roue de minuterie (6a) est en prise avec le pignon (8) de première chaussée en ce que un pignon de minuterie (6b) est en prise avec une roue des heures (13) coaxiale à la deuxième chaussée (14) et en ce que la roue de minuterie (6a) est montée sur une bascule (15) agencée pour pivoter autour d'un point fixe et dont une position angulaire peut être ajustée par pivotement de façon à permettre un réglage de la position de la roue de minuterie (6a) relativement au pignon (8) de la première chaussée et au pignon(14a) de la deuxième chaussée.
2. Mouvement mécanique d'horlogerie selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'ajustement de la position angulaire de la bascule (15) est réalisé au moyen d'un organe excentrique (18) se déplaçant dans un logement (15c) prévu à une extrémité opposée (15b) au point fixe de la bascule (15).
3. Mouvement mécanique d'horlogerie selon la revendication 2 caractérisé en ce que la bascule (15) est bloquée en position dans sa position angulaire ajustée par frottement entre l'excentrique (18) et le logement (15c) de la bascule (15).
4. Mouvement mécanique d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la roue de minuterie (16a) est montée libre en rotation autour d'un axe (16) qui s'étend perpendiculairement au plan du mouvement et en ce que bascule (15) s'étend dans un plan parallèle au plan du mouvement d'horlogerie.
5. Mouvement mécanique d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la bascule (15) est agencée relativement au pignon (8) de la première chaussée et relativement au pignon (14a) de la deuxième chaussée de manière qu'un déplacement angulaire de la bascule résulte en une pénétration des dents de la roue de minuterie sur une profondeur identique dans la denture du pignon de la première chaussée et dans la denture du pignon de la deuxième chaussée.
6. Mouvement mécanique d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les dents de la roue de minuterie (6a) comprennent chacune des flancs d'entraînement (6d) présentant un segment rectiligne formant un angle (a) au sommet compris entre 2 et 10°.
7. Mouvement mécanique d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la première chaussée (7) comprend un limaçon des minutes (11), une surprise (10) et un limaçon des quarts (9).

CH 714 380 A2

8. Mouvement mécanique d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la roue de minuterie (6) est solidaire d'un pignon de minuterie coaxial à celle-ci et en ce que le pignon de minuterie est en prise avec une roue des heures (13).
9. Mouvement mécanique d'horlogerie selon la revendication 8, caractérisé en ce que la roue des heures (13) est coaxiale à la deuxième chaussée (14) et en ce que la roue des heures (13) présente un canon (13a) entourant la deuxième chaussée (14) et dont l'extrémité porte une aiguille des heures (13).
10. Pièce d'horlogerie, notamment une montre bracelet comportant un mouvement selon l'une des revendications 1 à 9.

Fig. 1

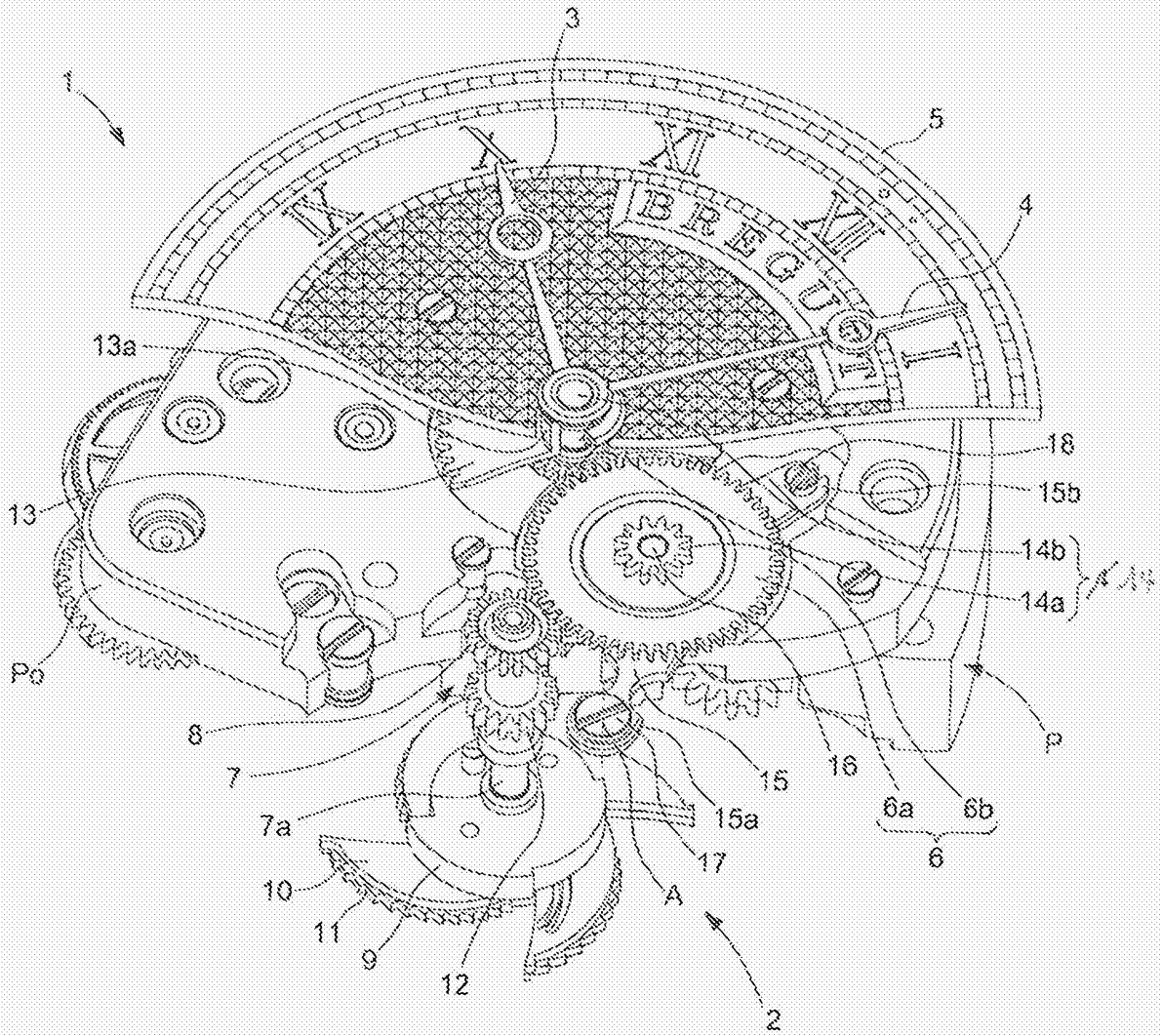
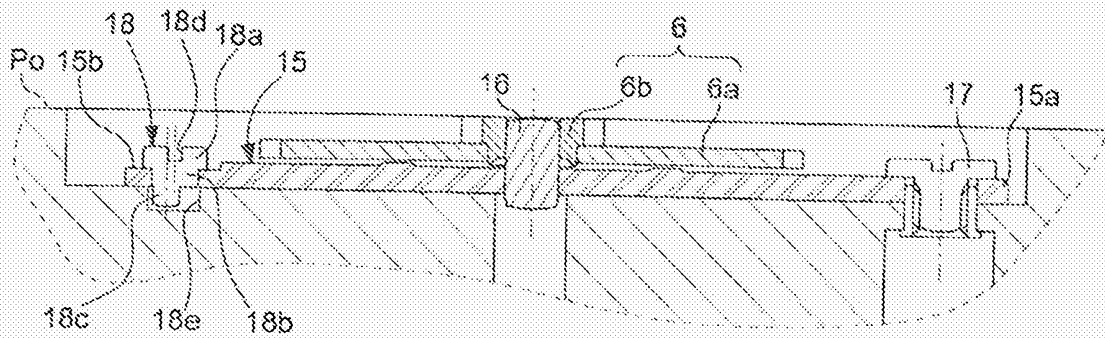


Fig. 1a



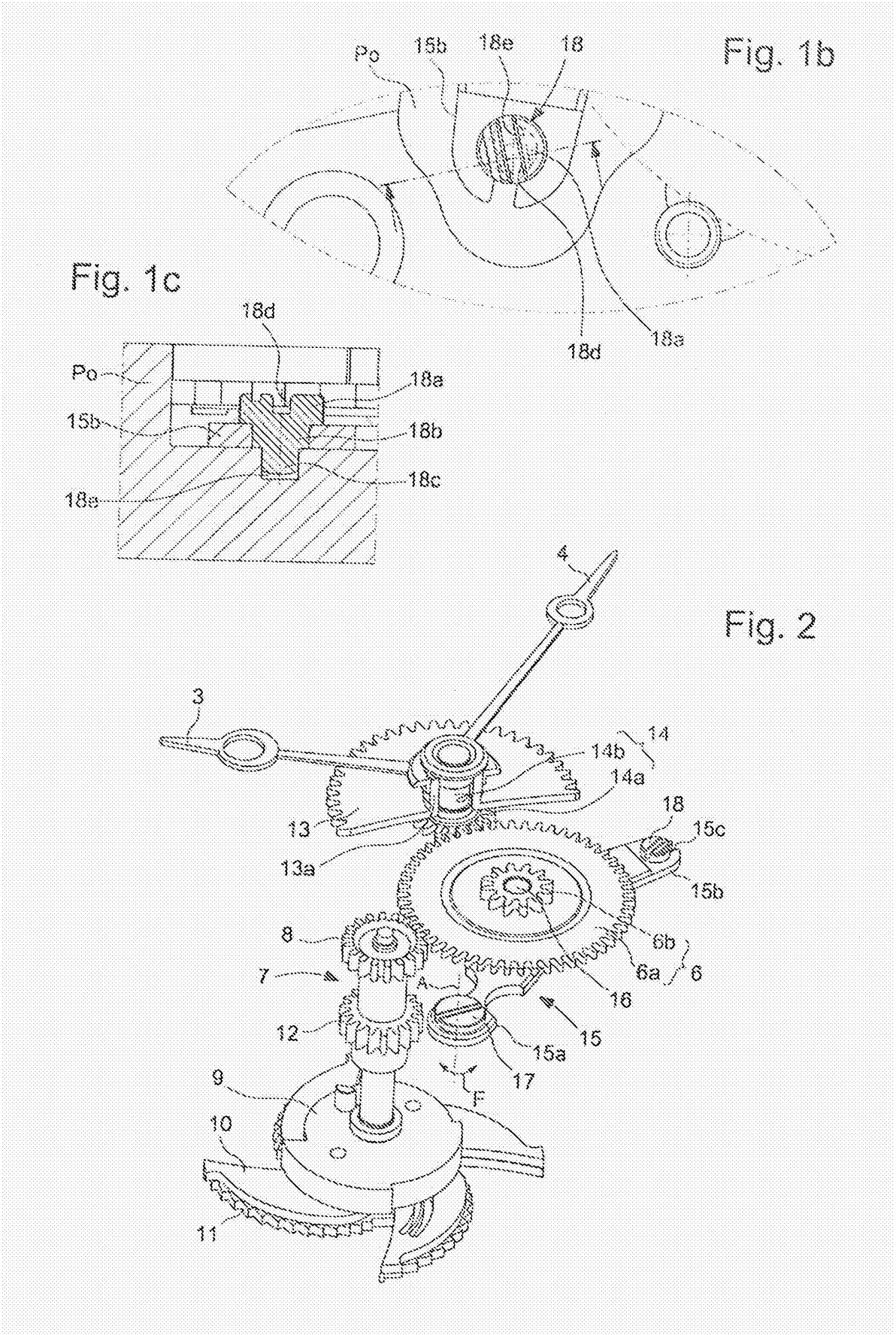


Fig. 3

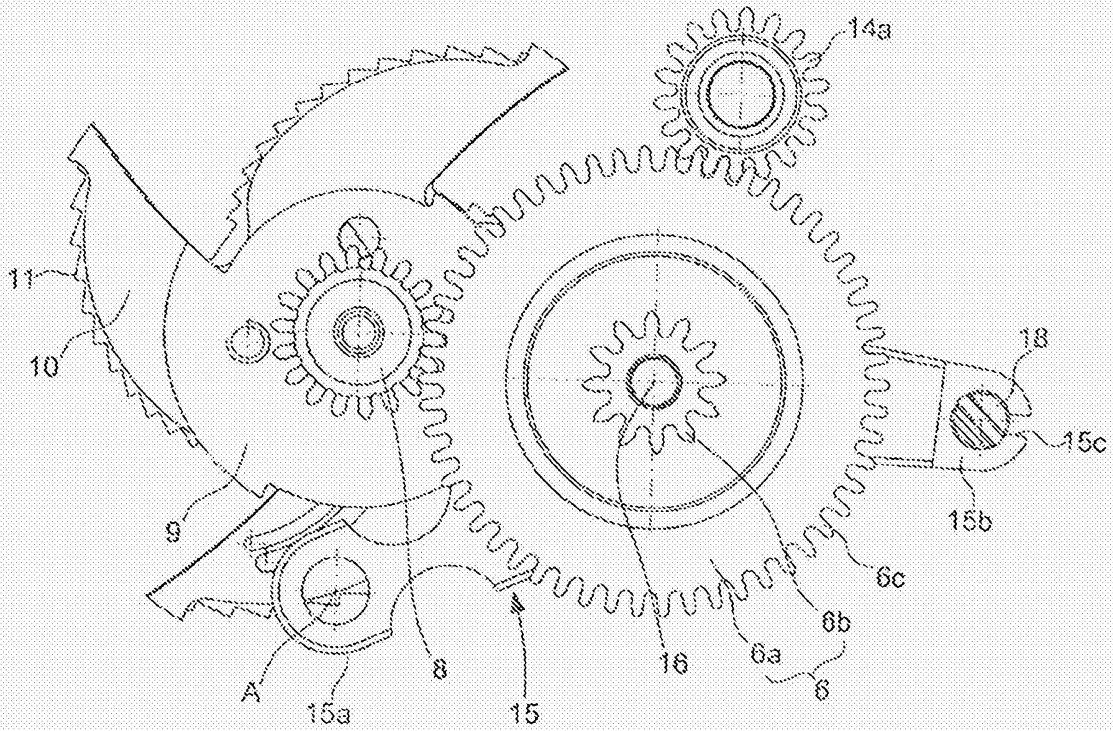


Fig. 3a

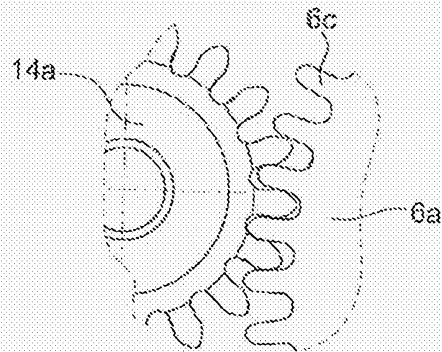


Fig. 4

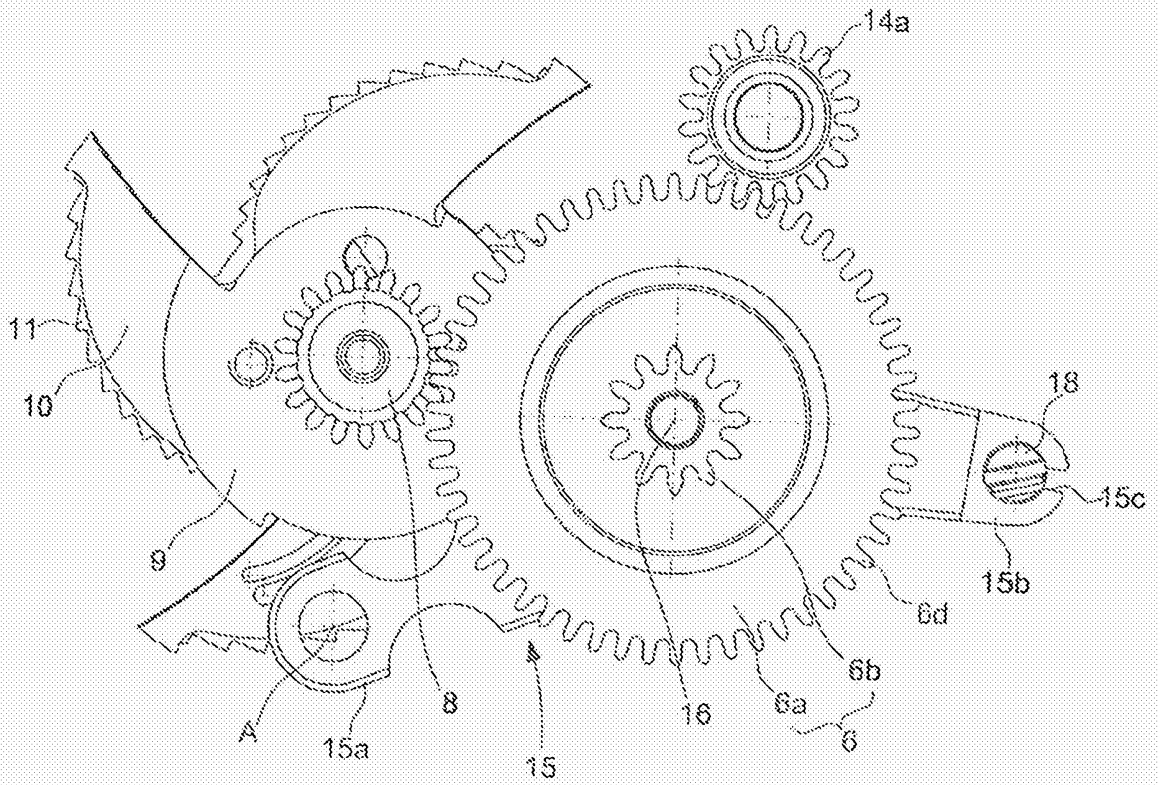


Fig. 4a

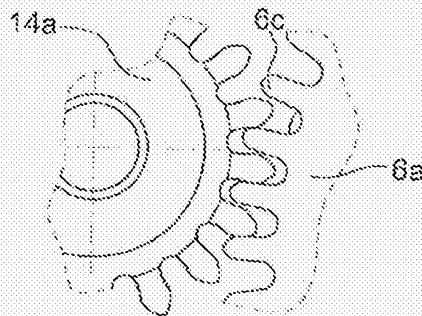


Fig. 5

