(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 818 824 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
07.10.2026 Bulletin 2026/41

(21) Numéro de dépôt: **25167493.3**

(22) Date de dépôt: **31.03.2025**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 21/12 *(2006.01)* ***G04B 21/14*** *(2006.01)*

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 21/14; G04B 21/12

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
GE KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Chopard Technologies SA**
2114 Fleurier (CH)

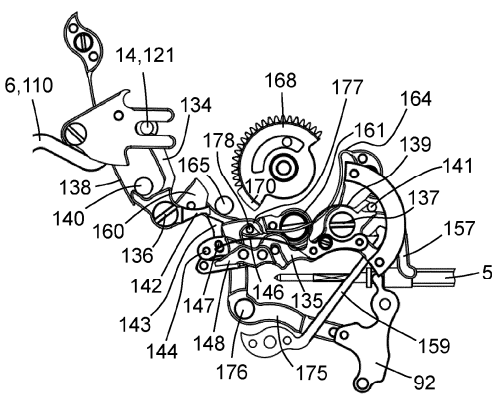
(72) Inventeurs:
- **De Titta, François**
  1260 Nyon (CH)
- **Zufferey, Florent**
  1218 Le Grand-Saconnex (CH)
- **Nicollin, Serge**
  1202 Genève (CH)
- **Purro, Pascal**
  1207 Genève (CH)

(74) Mandataire: **Micheli & Cie SA**
Rue de Genève 122
Case Postale 61
1226 Genève-Thônex (CH)

(54) **MÉCANISME DE SONNERIE POUR PIÈCE D'HORLOGERIE**

(57) Le mécanisme de sonnerie pour pièce d'horlogerie selon l'invention comprend au moins un timbre (29, 30), un dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) pour actionner le(s) timbre(s), un barillet de sonnerie (3), un dispositif d'embrayage à bascule (6 ; 110) pour coupler le dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) au barillet de sonnerie (3), un dispositif de déclenchement de sonnerie (134-156) et un dispositif de sécurité (160, 161) permettant d'empêcher le déclenchement de la sonnerie lorsque l'énergie accumulée dans le barillet de sonnerie (3) est inférieure à une valeur prédéterminée. La bascule (6 ; 110) du dispositif d'embrayage est agencée pour pivoter entre une première position où le dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) est couplé au barillet de sonnerie (3) et une deuxième position où le dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) est découplé du barillet de sonnerie (3). La bascule (6 ; 110) du dispositif d'embrayage est en outre agencée pour passer de sa première position à sa deuxième position sous l'action d'un ressort de rappel (13) lorsque le dispositif de déclenchement de sonnerie (134-156) est actionné afin de permettre au dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) de prendre l'information du nombre de coups à sonner et pour revenir ensuite dans sa première position afin de permettre au dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) d'actionner le(s) timbre(s) (29, 30) sous l'action du barillet de sonnerie (3). Le dispositif de déclenchement de sonnerie (134-156) comprend un organe de déclenchement (134) agencé pour, dans une position de repos de l'organe de déclenchement (134), retenir la bascule (6 ; 110) dans sa première position contre l'action du ressort de rappel (13) et un organe de commande (135) portant un élément rétractable (143). L'élément rétractable (143) est agencé pour agir sur l'organe de déclenchement (134) lorsque l'organe de commande (135) est actionné afin que l'organe de déclenchement (134) libère la bascule (6 ; 110). Le dispositif de sécurité (160, 161) comprend un organe de déviation (160) agencé pour se placer dans la trajectoire de l'élément rétractable (143) lorsque l'énergie accumulée dans le barillet de sonnerie (3) est inférieure à la valeur prédéterminée, de sorte que pendant un actionnement de l'organe de commande (135) l'élément rétractable (143) se rétracte en étant guidé par l'organe de déviation (160) et évite ainsi l'organe de déclenchement (134).

Fig. 11



EP 4 818 824 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un mécanisme de sonnerie pour une pièce d'horlogerie telle qu'une montre-bracelet ou une montre de poche. Le mécanisme de sonnerie est par exemple une répétition à minutes ou une grande sonnerie.

[0002] La présente invention concerne plus particulièrement un mécanisme de sonnerie comprenant au moins un timbre, un dispositif d'actionnement pour actionner le(s) timbre(s), un barillet de sonnerie, un dispositif d'embrayage à bascule pour coupler le dispositif d'actionnement au barillet de sonnerie, un dispositif de déclenchement (manuel et/ou automatique) de sonnerie et un dispositif de sécurité permettant d'empêcher le déclenchement de la sonnerie lorsque l'énergie accumulée dans le barillet de sonnerie est inférieure à une valeur prédéterminée, la bascule du dispositif d'embrayage étant agencée pour pivoter entre une première position où le dispositif d'actionnement est couplé au barillet de sonnerie et une deuxième position où le dispositif d'actionnement est découplé du barillet de sonnerie, la bascule du dispositif d'embrayage étant en outre agencée pour passer de sa première position à sa deuxième position sous l'action d'un ressort de rappel lorsque le dispositif de déclenchement de sonnerie est actionné afin de permettre au dispositif d'actionnement de prendre l'information du nombre de coups à sonner et pour revenir ensuite dans sa première position afin de permettre au dispositif d'actionnement d'actionner le(s) timbre(s) sous l'action du barillet de sonnerie.

[0003] Des mécanismes de sonnerie de ce type sont décrits dans la demande de brevet EP 1760554 A1 au nom de Montres Journe SA et dans le brevet EP 3108307 B1 au nom de la demanderesse. Dans ces mécanismes, le dispositif de sécurité permet de garantir que le déclenchement de la sonnerie se produise uniquement lorsque l'énergie dans le barillet de sonnerie est suffisante pour actionner la sonnerie.

[0004] Le dispositif de sécurité du mécanisme de sonnerie selon la demande EP 1760554 A1 comprend une came calée sur le dernier mobile d'un rouage indicateur de réserve de marche, un levier de verrouillage commandé par la came et pouvant prendre deux positions définies par un sautoir et une bascule de verrouillage engagée avec jeu dans une ouverture du levier de verrouillage et pivotant autour d'un axe perpendiculaire à l'axe de pivotement du levier de verrouillage. La bascule de verrouillage présente une surface plane de verrouillage qui, dans l'une des deux positions du levier de verrouillage, est dans la trajectoire d'un bras de la bascule du dispositif d'embrayage, empêchant la bascule du dispositif d'embrayage de quitter sa première position où le dispositif d'actionnement est couplé au barillet de sonnerie. Ce dispositif de sécurité est compliqué à fabriquer et à régler. En particulier, la synchronisation des sauts du levier de verrouillage avec le déplacement de la came est une opération délicate, de même que l'indexation de la surface de verrouillage par rapport à l'axe de pivotement de la bascule de verrouillage. En outre, les rouages indicateurs de réserve de marche comportent généralement une friction permettant à l'aiguille indicatrice de réserve de marche, ou au mobile qui la porte, de se déplacer entre deux butées définissant une plage de déplacement bien déterminée pour l'aiguille indicatrice de réserve de marche malgré la tolérance existant sur le nombre de tours du ressort moteur en spirale logé dans le barillet. Le dispositif de sécurité proposé dans la demande EP 1760554 A1 paraît incompatible avec l'usage d'une telle friction. Cette dernière risquerait en effet de rendre insuffisante la force exercée par la came pour le déplacement du levier de verrouillage entre ses deux positions indexées par le sautoir. Un autre inconvénient de ce dispositif de sécurité est qu'un remontage du barillet de quelques tours de tige de remontoir seulement peut mettre le levier de verrouillage dans une position d'équilibre instable non souhaitée, avec un effet sur le dispositif d'embrayage, et causer des dysfonctionnements dans le mécanisme de sonnerie.

[0005] Le dispositif de sécurité du mécanisme de sonnerie selon le brevet EP 3108307 B1 comprend un levier de blocage qui, en position de repos, n'interagit pas avec la bascule du dispositif d'embrayage mais qui, dès que la réserve de marche de sonnerie devient insuffisante, est pivoté pour venir se placer dans la trajectoire d'une goupille portée par la bascule du dispositif d'embrayage et empêcher ainsi ladite bascule de quitter sa première position où le dispositif d'actionnement est couplé au barillet de sonnerie. Le pivotement du levier de blocage est commandé par une roue d'affichage de réserve de marche de sonnerie qui porte un indicateur tel qu'une aiguille. Un inconvénient de ce dispositif de sécurité est qu'il convient mal à des mécanismes de sonnerie comportant de grands barillets capables d'emmagasiner beaucoup d'énergie. De tels barillets sont nécessaires, par exemple, dans le cas de mécanismes de sonnerie à déclenchement automatique (sonnerie au passage), qui sont déclenchés régulièrement, typiquement plusieurs fois par heure. Avec un tel grand barillet, la plage de déplacement angulaire de la roue d'affichage de réserve de marche représente une plus grande variation de la quantité d'énergie emmagasinée dans le barillet, de sorte que le déplacement angulaire de la roue d'affichage de réserve de marche entre deux déclenchements consécutifs de la sonnerie est nécessairement plus petit. Comme l'entraînement du levier de blocage par la roue d'affichage de sonnerie se produit entre deux déclenchements consécutifs de la sonnerie, il devient difficile de faire pivoter proprement le levier de blocage entre une position de repos où il est nettement en dehors de la trajectoire de la goupille de la bascule du dispositif d'embrayage et une position active où il est correctement placé dans ladite trajectoire. On peut jouer sur l'inclinaison de la surface du levier de blocage en contact avec la roue d'affichage de réserve de marche pour amplifier le déplacement du levier de blocage mais au prix d'une plus

grande consommation énergétique. De plus, la friction présente dans le rouage indicateur de réserve de marche limite la force que peut exercer la roue d'affichage de réserve de marche sur le levier de blocage et peut la rendre insuffisante pour obtenir le déplacement souhaité du levier de blocage.

[0006] Ces deux dispositifs de sécurité de l'état de la technique ont comme point commun de bloquer la bascule du dispositif d'embrayage vers la fin du dévidement du barillet de sonnerie. La présente invention vise à proposer une autre approche pour empêcher le déclenchement de la sonnerie lorsque la réserve de marche de sonnerie est insuffisante, permettant de remédier, au moins en partie, aux inconvénients susmentionnés.

[0007] A cette fin, il est prévu un mécanisme de sonnerie selon la revendication 1 et une pièce d'horlogerie, telle qu'une montre-bracelet ou une montre de poche, selon la revendication 12.

[0008] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue plane de dessous d'un mécanisme de sonnerie selon l'état de la technique, dans un état embrayé ;
- la figure 2 est une vue plane de dessus du mécanisme de sonnerie illustré à la figure 1, à l'état de repos ;
- la figure 3 est une vue en perspective de levées, de rochets, de râteaux et de palpeurs des heures, des quarts et des minutes faisant partie du mécanisme de sonnerie illustré aux figures 1 et 2 ;
- la figure 4 est une vue plane partielle de dessus du mécanisme de sonnerie illustré aux figures 1 et 2, montrant la coopération entre le palpeur des quarts, un premier levier de commande d'embrayage et un deuxième levier de commande d'embrayage ;
- la figure 5 est une vue plane partielle de dessus du mécanisme de sonnerie selon l'état de la technique montrant un autre exemple de réalisation d'un dispositif d'embrayage et un autre exemple de réalisation d'un dispositif de déclenchement à la demande de ce mécanisme ;
- les figures 6 et 7 sont des vues planes partielles de dessus du mécanisme de sonnerie illustré aux figures 1 et 2 montrant un premier dispositif de sécurité permettant d'empêcher le déclenchement de la sonnerie lorsque la réserve de marche du barillet alimentant la sonnerie est insuffisante, dans deux configurations différentes,
- les figures 8 et 9 sont des vues planes partielles de dessus du mécanisme de sonnerie illustré aux figures 1 et 2 montrant un deuxième dispositif de sécurité permettant d'empêcher le déclenchement de la sonnerie lors d'une mise à l'heure, dans deux configurations différentes,
- la figure 10 est une vue plane de dessus d'un dispositif de déclenchement de sonnerie (à la demande ou automatique) du mécanisme de sonnerie selon l'invention ;
- la figure 11 est une vue plane partielle de dessus du mécanisme de sonnerie selon l'invention, montrant une partie du dispositif de déclenchement de sonnerie, un premier dispositif de sécurité permettant d'empêcher le déclenchement de la sonnerie lorsque la réserve de marche du barillet alimentant la sonnerie est insuffisante et un deuxième dispositif de sécurité permettant d'empêcher le déclenchement de la sonnerie lors d'une mise à l'heure ;
- la figure 12 est une vue plane partielle de dessus du mécanisme de sonnerie selon l'invention, montrant une partie du dispositif de déclenchement de sonnerie et le premier dispositif de sécurité ;
- la figure 13 est une vue plane partielle de dessus du mécanisme de sonnerie selon l'invention, montrant une partie du dispositif de déclenchement de sonnerie et le premier dispositif de sécurité dans une configuration où la réserve de marche du barillet alimentant la sonnerie est insuffisante pour autoriser un nouveau déclenchement de la sonnerie ;
- la figure 14 est une vue de côté du barillet alimentant la sonnerie et d'un rouage indicateur de la réserve de marche de ce barillet.

[0009] Les figures 1 à 9 montrent un mécanisme de sonnerie tel que décrit dans le brevet EP 3108307 B1 dont le contenu est incorporé par renvoi dans le présent document. Ce mécanisme de sonnerie est par exemple une répétition à minutes ou une grande sonnerie. Il est destiné à être intégré ou ajouté au mouvement d'une pièce d'horlogerie telle qu'une montre-bracelet. Ce mécanisme de sonnerie comprend, dans un bâti 1, un rouage de sonnerie 2 reliant un barillet de sonnerie 3 à un régulateur 4. Le barillet de sonnerie 3 peut être un barillet dédié à la sonnerie ou, comme décrit dans la demande de brevet EP 1760554 A1, un barillet commun au mouvement et au mécanisme de sonnerie. Le barillet de sonnerie 3 est en prise avec une roue 2a du rouage de sonnerie 2 et peut être remonté en tournant une tige de remontoir 5. La tige de remontoir 5 est de préférence la tige de remontoir du mouvement, servant à remonter également le barillet du mouvement lorsque celui-ci est distinct du barillet de sonnerie. Le régulateur 4 est par exemple un régulateur centrifuge (régulateur de Watt). Il sert à réguler le tempo des coups à sonner. Une bascule d'embrayage 6 pivotant autour d'un axe 7 porte deux pignons 8, 9 rotatifs par rapport à la bascule 6. Le pignon 8 est rotatif autour de l'axe 7 et est en permanence en prise avec un pignon 10 solidaire d'un arbre de sonnerie 11. Le pignon 8 engrène aussi en permanence avec le pignon 9, dit pignon d'embrayage. Dans une première position, ou position embrayée, de la bascule d'embrayage 6, qui est la position illustrée à la figure 1, le pignon d'embrayage 9 engrène avec un pignon 12 qui est en prise avec le barillet de sonnerie 3 et transmet

donc le mouvement du barillet de sonnerie 3 à l'arbre de sonnerie 11 via les pignons 8, 10. Dans une deuxième position, ou position débrayée, de la bascule d'embrayage 6 le pignon d'embrayage 9 n'engrène pas avec le pignon 12 et laisse donc l'arbre de sonnerie 11 libre en rotation.

[0010] La bascule d'embrayage 6 est soumise à l'action d'un ressort de rappel 13 qui tend à la faire pivoter dans le sens du débrayage. A une de ses extrémités la bascule d'embrayage 6 porte une goupille 14 (cf. figure 2) qui, lorsque le mécanisme de sonnerie est dans son état de repos, est maintenue en appui contre une première extrémité d'un levier de déclenchement de sonnerie 15 par l'action du ressort de rappel 13, maintenant ainsi la bascule d'embrayage 6 dans sa position embrayée. Dans sa position de repos, le levier de déclenchement de sonnerie 15 est maintenu en appui contre une surface 1a du bâti 1 par un ressort de rappel tout ou rien 17. Le levier de déclenchement de sonnerie 15 peut être pivoté dans le sens horaire de la figure 2 pour libérer la goupille 14 et donc la bascule d'embrayage 6 en poussant axialement un tube 15a qui agit sur une deuxième extrémité 16 du levier de déclenchement de sonnerie 15. Le tube 15a entoure la tige de remontoir 5 et est associé à une couronne-poussoir (non représentée) montée à l'extrémité de ladite tige de remontoir 5. En variante, toutefois, le levier de déclenchement de sonnerie 15 pourrait être actionnable par un poussoir indépendant de la tige de remontoir 5. A son extrémité autre que celle portant la goupille 14, la bascule d'embrayage 6 définit un bec 18 (cf. figure 1) qui coopère avec une étoile d'arrêt 19 solidaire d'une roue 2b du rouage de sonnerie 2, pour bloquer le rouage de sonnerie 2 et le barillet de sonnerie 3, lorsque la bascule d'embrayage 6 est dans sa position débrayée.

[0011] Sur l'arbre de sonnerie 11 sont montés un rochet des heures 20, un rochet des quarts 21 et un rochet des minutes 22 (cf. figure 3). Le rochet des heures 20 est solidaire de l'arbre de sonnerie 11. Les rochets des quarts 21 et des minutes 22 sont, eux, libres en rotation par rapport à l'arbre de sonnerie 11. Les dentures des rochets 20, 21, 22 servent à actionner des levées de sonnerie 23, 24, 25, 26 qui elles-mêmes actionnent des marteaux 27, 28 qui frappent des timbres 29, 30 pour les exciter. Les levées comprennent une levée des heures 23, une première levée des quarts 24 coaxiale à la levée des heures 23, une levée des minutes 25 et une deuxième levée des quarts 26 coaxiale à la levée des minutes 25. Chaque groupe de levées 23-24, respectivement 25-26, est agencé pour actionner un marteau respectif 27, 28, lequel est agencé pour frapper un timbre respectif 29, 30, les deux timbres 29, 30 produisant des sons différents.

[0012] Le rochet des heures 20 comprend une denture à 12 dents pour actionner la levée des heures 23 afin que celle-ci actionne le marteau 27, dit marteau des heures. Le rochet des minutes 22 comprend une denture à 14 dents pour actionner la levée des minutes 25 afin que celle-ci actionne le marteau 28, dit marteau des minutes. Le rochet des quarts 21 comprend deux dentures à 3 dents pour actionner les deux levées des quarts 24, 26, respectivement, afin que celles-ci actionnent alternativement le marteau des heures 27 et le marteau des minutes 28.

[0013] Les rochets des heures, des quarts et des minutes 20, 21, 22 sont solidaires respectivement de pignons des heures, des quarts et des minutes, dont seuls les pignons des quarts 32 et des minutes 33 sont visibles à la figure 3. Le pignon des heures est en prise avec une denture d'un râteau des heures 34. Le pignon des quarts 32 est en prise avec une denture d'un râteau des quarts 35. Le pignon des minutes 33 est en prise avec une denture d'un râteau des minutes 36. Les râteaux des quarts et des minutes 35, 36 pivotent autour d'un même axe 37. Le râteau des heures 34, lui, pivote de préférence autour d'un axe 38 distinct de l'axe de pivotement 37 des râteaux des quarts et des minutes 35, 36, mais pourrait en variante pivoter autour du même axe de pivotement 37 que les râteaux des quarts et des minutes 35, 36.

[0014] Un palpeur des heures 39 est monté pivotant autour de l'axe de pivotement 38 du râteau des heures 34. Le bec 40 du palpeur des heures 39 est agencé pour coopérer avec une came des heures 41 (visible sur la figure 1). Une goupille (non visible sur les dessins) portée par le palpeur des heures 39 et engagée dans une ouverture du râteau des heures 34 définit une plage de déplacement angulaire relatif entre le palpeur des heures 39 et le râteau des heures 34.

[0015] Un palpeur des quarts 44 est monté pivotant autour de l'axe de pivotement 37 du râteau des quarts 35 et du râteau des minutes 36. Le bec 45 du palpeur des quarts 44 est agencé pour coopérer avec une came des quarts 46 (cf. figure 4). Une goupille 47 portée par le râteau des quarts 35 et engagée dans une ouverture 48 du palpeur des quarts 44 définit une plage de déplacement angulaire relatif entre le palpeur des quarts 44 et le râteau des quarts 35.

[0016] Un palpeur des minutes 49 est solidaire du râteau des minutes 36 et de préférence en une seule pièce avec le râteau des minutes 36 (cf. figure 3). Le bec 50 du palpeur des minutes 49 est agencé pour coopérer avec une came des minutes 51 (cf. figure 4).

[0017] Les cames des heures, des quarts et des minutes 41, 46, 51 sont entraînées par le mouvement de manière conventionnelle. Les cames des quarts et des minutes 46, 51 pivotent autour du même axe qui peut être celui de la chaussée du mouvement. La came des heures 41, elle, est de préférence non coaxiale avec les cames des quarts et des minutes 46, 51.

[0018] Chacun des râteaux des heures, des quarts et des minutes 34, 35, 36 est soumis à l'action d'un ressort de rappel 52, 53, 54 (cf. figure 3) tendant à le faire tourner dans le sens qui rapproche le bec du palpeur correspondant de la came correspondante.

[0019] Le palpeur des quarts 44 comprend à son extrémité opposée à celle définissant le bec des quarts 45

un bec 63 agencé pour actionner un premier levier de commande d'embrayage 64 (cf. figure 4). Le premier levier de commande d'embrayage 64 est monté sur le râteau des quarts 35 et soumis à l'action d'un ressort de rappel 65 qui le maintient en contact avec le bec 63 du palpeur des quarts 44. Le premier levier de commande d'embrayage 64 est agencé pour actionner un deuxième levier de commande d'embrayage 66 monté sur le bâti 1. Le deuxième levier de commande d'embrayage 66 définit une fourchette 67 qui reçoit la goupille 14 portée par la bascule d'embrayage 6.

[0020] Ce mécanisme de sonnerie fonctionne de la manière suivante. A l'état de repos du mécanisme de sonnerie, la bascule d'embrayage 6 est dans sa position embrayée (cf. figure 1) et le barillet de sonnerie 3, le rouage de sonnerie 2, les rochets 20, 21, 22 et les râteaux 34, 35, 36 sont immobiles. Le râteau des heures 34 est maintenu en butée contre une goupille (non représentée) par la force du barillet de sonnerie 3, ce qui empêche le barillet de sonnerie 3 de se dévider. Lorsque l'utilisateur pousse la couronne poussoir et donc le tube 15a entourant la tige de remontoir 5, le levier de déclenchement de sonnerie 15 ne retient plus la goupille 14 de la bascule d'embrayage 6 si bien que cette dernière pivote sous l'action de son ressort de rappel 13 jusqu'à buter contre une butée fixée au bâti 1. La bascule d'embrayage 6 passe ainsi de sa position embrayée à sa position débrayée et son bec 18 entre dans la denture de l'étoile d'arrêt 19 pour bloquer le rouage de sonnerie 2 et le barillet de sonnerie 3 afin que ce dernier ne se dévide pas. L'arbre de sonnerie 11 n'étant plus relié au barillet de sonnerie 3, les râteaux des heures, des quarts et des minutes 34, 35, 36 chutent sous l'action de leurs ressorts de rappel 52, 53, 54 et, par l'intermédiaire des palpeurs des heures, des quarts et des minutes 39, 44, 49, viennent prendre l'information du nombre de coups à sonner sur les cames des heures, des quarts et des minutes 41, 46, 51. Lorsque le palpeur des quarts 44 arrive au contact de la came des quarts 46, le râteau des quarts 35 poursuit encore sa course et, comme le premier levier de commande d'embrayage 64 est en contact avec le palpeur des quarts 44, le premier levier de commande d'embrayage 64 est mis en rotation contre l'action de son ressort de rappel 65 et met lui-même en rotation le deuxième levier de commande d'embrayage 66.

[0021] La rotation du deuxième levier de commande d'embrayage 66 à la fin de la chute du râteau des quarts 35, en entraînant la goupille 14, ramène la bascule d'embrayage 6 dans sa position embrayée (cf. figure 1). A cet instant, l'arbre de sonnerie 11 est de nouveau couplé au barillet de sonnerie 3 et la force du barillet de sonnerie 3 va faire tourner le rochet des heures 20 dans l'autre sens et faire ainsi remonter le râteau des heures 34 contre l'action de son ressort de rappel 52 jusqu'à ce que le râteau des heures 34 revienne en appui contre la goupille de butée précitée. Cette rotation du rochet des heures 20 qui provoque la remontée du râteau des heures 34 actionne la levée des heures 23 qui elle-même actionne le marteau 27 pour sonner les heures. Pendant cette rotation du rochet des heures 20, le rochet des heures 20 entraîne le rochet des quarts 21 (et plus généralement toute la chaîne cinématique 21, 32, 35) contre l'action du ressort de rappel 53 du râteau des quarts 35. Pendant cet entraînement, le rochet des quarts 21, par ses deux dentures, actionne les première et deuxième levées des quarts 24, 26, qui actionnent les marteaux 27, 28, un nombre de fois correspondant au nombre de quarts à sonner, ceci après que toutes les heures ont été sonnées. Pendant l'entraînement du rochet des quarts 21 par le rochet des heures 20, le râteau des quarts 35 entraîne le râteau des minutes 36. Le rochet des minutes 22 entraîné par le râteau des minutes 36 actionne alors par sa denture la levée des minutes 25, qui actionne le marteau 28, un nombre de fois correspondant au nombre de minutes à sonner, ceci après que tous les quarts ont été sonnés.

[0022] Dans une variante, représentée à la figure 5, le dispositif d'embrayage n'est plus sous la forme d'une bascule d'embrayage 6 portant des pignons 8, 9 mais sous la forme d'une bascule 110 et d'un engrenage différentiel 111 commandé par cette bascule 110 et placé entre le barillet de sonnerie 3 et l'arbre de sonnerie 11. Un ressort de rappel 110a agit sur la bascule 110 et tend à éloigner cette dernière de l'engrenage différentiel 111. La bascule 110 comporte un bec 120 ayant la même fonction que le bec 18 de la bascule d'embrayage 6, c'est-à-dire la fonction de coopérer avec l'étoile d'arrêt 19 pour bloquer le barillet de sonnerie 3 lorsque le dispositif d'embrayage est dans son état débrayé. Dans encore une autre variante (non représentée), le dispositif d'embrayage comprend une bascule, un mobile d'embrayage vertical et un organe de commande à ressort agissant sur le mobile d'embrayage vertical et commandé lui-même par la bascule.

[0023] Comme l'illustre la figure 5, le levier de déclenchement de sonnerie 15 peut être remplacé par un levier de déclenchement 124 et un levier de commande 125 pivotant en des points respectifs 126, 127 qui sont fixes par rapport au bâti 1. Le levier de déclenchement 124 coopère avec la goupille, désignée ici par le repère 121, portée par la bascule du dispositif d'embrayage pour la retenir, et comprend un bec 133. Le levier de déclenchement 124 possède son propre ressort de rappel 128 et sa propre butée 130 qui définit sa position de repos. Le levier de commande 125 est actionnable par l'utilisateur au moyen du poussoir de déclenchement de sonnerie (couronne-poussoir ou poussoir indépendant) et est soumis à l'action d'un ressort de rappel 129 de type tout ou rien. Le levier de commande 125 porte un bec rétractable 132.

[0024] Dans une première phase du mouvement du levier de commande 125, son bec 132 coopère avec le bec 133 pour faire pivoter le levier de déclenchement 124 afin de libérer la bascule du dispositif d'embrayage. Dans une deuxième phase du mouvement du levier de commande 125, le bec 132 perd le contact avec le levier

124 qui peut revenir dans sa position de repos sous l'action de son ressort de rappel 128. Lorsque le poussoir est relâché, le levier de commande 125 redescend sous l'action de son ressort de rappel 129 et revient à sa position de repos, son bec 132 se rétractant lorsqu'il arrive au contact du levier de déclenchement 124.

[0025] Le mécanisme de sonnerie selon le brevet EP 3108307 B1 comprend en outre un premier dispositif de sécurité pour empêcher le déclenchement de la sonnerie lorsque l'énergie accumulée dans le barillet de sonnerie 3 n'est pas suffisante pour garantir le retour des rochets 20, 21, 22 et des râteaux 34, 35, 36 (et donc la sonnerie de tous les heures, quarts et minutes) après la prise d'information sur les cames 41, 46, 51 et après le retour de la bascule 6, 110 du dispositif d'embrayage dans sa position embrayée sous l'action du dispositif d'actionnement 11, 20-28, 32-54, plus précisément du râteau des quarts 35. Ce premier dispositif de sécurité comprend (cf. figure 6) un levier de blocage 84 maintenu en position de repos contre une butée 85 fixée au bâti 1 par un ressort de rappel 86. Dans sa position de repos le levier de blocage 84 est hors du chemin suivi par la goupille 14, 121 lors du changement de position embrayée/débrayée de la bascule 6, 110 du dispositif d'embrayage. Il ne gêne donc pas les mouvements de la bascule 6, 110. Le levier de blocage 84 peut cependant être pivoté dans une position montrée à la figure 7 où son extrémité agit comme une butée empêchant la goupille 14, 121 de se déplacer dans le sens du débrayage de la bascule 6, 110. Ainsi, dans cette position du levier de blocage 84 un actionnement du levier de déclenchement 15, 124 par la couronne-poussoir n'a aucun effet sur la bascule 6, 110 qui reste donc dans sa position embrayée et ne déclenche donc pas la sonnerie.

[0026] L'organe qui commande le pivotement du levier de blocage 84 est une roue d'affichage de réserve de marche 87. La roue d'affichage de réserve de marche 87 comprend une ouverture en arc de cercle 88 qui reçoit une goupille 89 fixée au bâti 1. L'ouverture 88 et la goupille 89 définissent deux positions limites pour la roue d'affichage de réserve de marche 87, à savoir une position correspondant sensiblement à un état complètement armé du ressort du barillet de sonnerie 3 et une position correspondant sensiblement à un état complètement désarmé du ressort du barillet de sonnerie 3. La roue d'affichage de réserve de marche 87 porte un indicateur (non représenté), tel qu'une aiguille, indiquant la réserve de marche du mécanisme de sonnerie sur le cadran de la montre. De manière classique, la roue d'affichage de réserve de marche 87 est entraînée par la sortie d'un engrenage différentiel dont les deux entrées sont l'arbre du barillet de sonnerie 3 et la denture dudit barillet. Une friction entre la roue d'affichage de réserve de marche 87 et son axe, ou entre une roue entraînant la roue d'affichage de réserve de marche 87 et l'axe de cette roue entraînant la roue d'affichage de réserve de marche 87, permet au barillet de sonnerie 3 de continuer à être armé ou à se désarmer lorsque la roue d'affichage de réserve de marche 87 est dans une de ses deux positions limites, ceci pour tenir compte de la tolérance sur le nombre de tours du ressort moteur logé dans le barillet de sonnerie 3.

[0027] Lorsque le barillet de sonnerie 3 est suffisamment remonté (figure 6) la roue d'affichage de réserve de marche 87 n'agit pas sur le levier de blocage 84 qui reste donc dans sa position de repos. Lorsque le barillet de sonnerie 3 ne contient pas suffisamment d'énergie pour actionner la sonnerie (figure 7) la roue d'affichage de réserve de marche 87 est dans une position angulaire telle qu'une partie saillante 90 de cette roue 87 entre en contact avec le levier de blocage 84 et le fait pivoter contre l'action de son ressort de rappel 86 pour l'amener dans sa position où il empêche le pivotement de la bascule d'embrayage 6 vers sa position débrayée. Par l'indicateur porté par la roue d'affichage de réserve de marche 87 l'utilisateur est informé qu'il doit remonter le barillet de sonnerie 3. Dès que le barillet de sonnerie 3 est suffisamment remonté la partie saillante 90 s'éloigne du levier de blocage 84, permettant à ce dernier de revenir à sa position de repos, hors du chemin de la goupille 14.

[0028] Le mécanisme de sonnerie selon le brevet EP 3108307 B1 comprend en outre un deuxième dispositif de sécurité pour empêcher le déclenchement de la sonnerie lors d'une mise à l'heure de la montre. En effet, la rotation des cames des heures, quarts et minutes 41, 46, 51 provoquée par une mise à l'heure peut entraîner des dommages dans le mécanisme de sonnerie si aucun dispositif n'est prévu pour empêcher les palpeurs 39, 44, 49 de venir en contact avec lesdites cames durant la mise à l'heure. En référence à la figure 8, le dispositif proposé dans ledit brevet comprend un levier de blocage 91 actionnable par la tirette 92 du mécanisme de mise à l'heure, qui coopère avec la tige de remontoir 5. Lorsque la tige de remontoir 5 est dans sa position poussée le levier de blocage 91 est hors du chemin de la goupille 14, 121 portée par la bascule 6, 110 du dispositif d'embrayage (figure 8). Dans cet état, un actionnement de la couronne-poussoir déclenche la sonnerie (si la réserve de marche est suffisante). Lorsque la tige de remontoir 5 est dans sa position tirée, c'est-à-dire sa position de mise à l'heure, le levier de blocage 91 prend une autre position angulaire dans laquelle son extrémité fait office de butée pour la goupille 14, 121 empêchant le pivotement de la bascule 6, 110 vers sa position débrayée (cf. figure 9). Ainsi, dans cette position du levier de blocage 91 un actionnement du levier de déclenchement 15, 124 par la couronne-poussoir n'a aucun effet sur la bascule 6, 110 qui reste donc dans sa position embrayée et ne déclenche donc pas la sonnerie.

[0029] Le premier dispositif de sécurité présente l'inconvénient mentionné dans l'introduction du présent document : il se prête mal à un usage avec un barillet de sonnerie capable d'emmagasiner beaucoup d'énergie, la grande capacité de stockage d'un tel barillet et l'adaptation des rapports d'engrenage qu'elle nécessite dans le rouage indicateur de réserve de marche ayant

pour conséquence de réduire le déplacement angulaire de la roue d'affichage de réserve de marche 87 entre deux déclenchements consécutifs de la sonnerie et donc de rendre difficile la conservation d'un éloignement suffisant entre la position de repos et la position de blocage du levier de blocage 84.

[0030] Les premier et deuxième dispositifs de sécurité présentent en outre un inconvénient supplémentaire : leurs leviers de blocage 84, 91 encombrent la zone de la goupille 14, 121 de la bascule 6, 110 du dispositif d'embrayage où agit déjà le levier de déclenchement 15, 124. Ceci nécessite d'ajuster précisément tous ces leviers pour garantir une position répétable de la goupille 14, 121 et permettre aux leviers de travailler quelles que soient les configurations.

[0031] Le mécanisme de sonnerie selon l'invention est identique à celui illustré aux figures 1 à 5 à l'exception de ses premier et deuxième dispositifs de sécurité qui ont été conçus pour remédier aux inconvénients des dispositifs de sécurité visibles sur les figures 2 et 6 à 9. De plus, son dispositif de déclenchement à la demande de la sonnerie est du type illustré à la figure 5 plutôt qu'aux figures 2 et 6 à 9, et ce dispositif de déclenchement peut être associé à un dispositif de déclenchement automatique de la sonnerie. Une autre différence, optionnelle, est que dans la présente invention le palpeur des quarts 44 et le premier levier de commande d'embrayage 64 sont fusionnés et sont solidaires du râteau des quarts 35, ceci afin de simplifier le mécanisme tout en assurant une bonne synchronisation entre le contact du bec 45 avec la came des quarts 46 et l'actionnement du second levier de commande d'embrayage 66 par le palpeur des quarts 44.

[0032] Les figures 10 à 13 montrent un dispositif de déclenchement de sonnerie pouvant être utilisé dans la présente invention. Il comprend un organe de déclenchement 134 et un premier organe de commande 135 formés par des leviers pivotant en des points respectifs 136, 137 qui sont fixes par rapport au bâti 1. Des ressorts de rappel 138, 139 agissent respectivement sur ces organes 134, 135 pour les maintenir dans une position de repos contre des butées 140, 141. L'organe de déclenchement 134 est agencé pour coopérer par une de ses extrémités avec la goupille 14, 121 portée par la bascule 6, 110 du dispositif d'embrayage, et comporte à son autre extrémité un bec 142. Le premier organe de commande 135 est actionnable par une action de l'utilisateur sur un poussoir de déclenchement de sonnerie ou autre organe de commande manuel tel qu'un verrou, et est actionnable également automatiquement à des instants déterminés. Le premier organe de commande 135 peut être actionnable par l'organe de commande manuel directement, ou indirectement par l'intermédiaire par exemple d'un levier 157 portant une goupille 158 agencée pour agir sur le premier organe de commande 135, le levier 157 pouvant être soumis à l'action d'un ressort de rappel 159 de type tout ou rien.

[0033] Le premier organe de commande 135 porte un bec rétractable 143 pivoté en un point 144 sur le premier organe de commande 135. Le premier organe de commande 135 porte en outre une butée 145 et un ressort de rappel 146 qui tend à maintenir le bec rétractable 143 contre la butée 145. Dans l'exemple représenté, la butée 145 est constituée par la paroi d'un trou oblong dans lequel est engagée une goupille 147 portée par le bec rétractable 143. Le premier organe de commande 135 porte encore un bec 148 qui est fixe par rapport au premier organe de commande 135.

[0034] Dans sa position de repos, l'organe de déclenchement 134 se trouve dans la trajectoire de la goupille 14, 121 portée par la bascule 6, 110 du dispositif d'embrayage, ce qui empêche la bascule 6, 110 de quitter sa position embrayée. Lorsque le premier organe de commande 135 est déplacé contre l'action de son ressort de rappel 139, le bec rétractable 143 entre en contact avec le bec 142 et soulève l'organe de déclenchement 134 pour qu'il sorte de la trajectoire de la goupille 14, 121 et libère ainsi la bascule 6, 110 afin de déclencher la sonnerie. Les surfaces en contact des becs 142, 143 sont orientées de telle sorte que la force de réaction qu'oppose le bec 142 au bec rétractable 143 pendant le soulèvement de l'organe de déclenchement 134 contribue à plaquer la goupille 147 contre la butée 145, rendant rigide la liaison entre le bec rétractable 143 et le premier organe de commande 135.

[0035] L'actionnement automatique du premier organe de commande 135 peut être réalisé par un dispositif visible sur la figure 10 et comprenant une étoile des quarts 150 à quatre dents, coaxiale et solidaire de la came des quarts 46, une bascule de déclenchement automatique 151 portant deux cliquets 152 et 153 et soumise à l'action d'un ressort de rappel 154, une étoile de grande sonnerie 155 et une roue de grande sonnerie 156 coaxiale et solidaire de l'étoile de grande sonnerie 155. Tous les quarts d'heure, l'étoile des quarts 150 coopère avec le cliquet 152 pour soulever la bascule de déclenchement automatique 151. Lorsque cette dernière retombe sous l'action de son ressort de rappel 154, le cliquet 153 fait avancer instantanément d'un pas l'étoile de grande sonnerie 155 et donc la roue de grande sonnerie 156. Pendant chacun de ses sauts, la roue de grande sonnerie 156 coopère avec le bec 148 du premier organe de commande 135 pour le soulever puis le relâcher. Lors de chaque soulèvement du premier organe de commande 135 par la roue de grande sonnerie 156, le bec rétractable 143 actionne l'organe de déclenchement 134 et déclenche la sonnerie. Les heures et les quarts sont ainsi sonnés au passage tous les quarts d'heure. On peut modifier la fréquence des déclenchements automatiques de la sonnerie en jouant sur le nombre de dents de l'étoile 150. Par exemple, munir l'étoile 150 de six dents au lieu de quatre déclencherait la sonnerie toutes les dix minutes. De manière générale, en jouant sur le nombre de dents des étoiles 150 et 155 et de la roue de grande sonnerie 156, il est possible de programmer le nombre de sonneries déclenchées automatiquement chaque jour ainsi que les instants de ces déclenche-

ments.

[0036] En référence aux figures 11 à 13, le premier dispositif de sécurité du mécanisme de sonnerie selon l'invention comprend un organe de déviation 160 et un deuxième organe de commande 161 formés par des leviers pivotant respectivement en des points 162, 163 fixes par rapport au bâti 1. L'un de ces organes, en l'occurrence le deuxième organe de commande 161 dans l'exemple représenté, est soumis à l'action d'un ressort de rappel 164 qui tend à le maintenir en appui contre une butée 165. Le deuxième organe de commande 161 comprend à une extrémité un trou oblong 166, défini dans l'exemple illustré par une fourchette, dans lequel est engagée une goupille 167 portée par l'organe de déviation 160. Cette coopération entre le trou oblong 166 et la goupille 167 fait que la position angulaire de l'organe de déviation 160 est déterminée par la position angulaire du deuxième organe de commande 161. Une configuration inverse est bien entendu possible où le trou oblong 166 serait pratiqué dans l'organe de déviation 160 et où la goupille 167 serait portée par le deuxième organe de commande 161. De préférence, comme représenté, l'organe de déviation 160 est coaxial avec l'organe de déclenchement 134.

[0037] Le bec rétractable 143 présente une épaisseur lui permettant de coopérer avec l'organe de déclenchement 134 et avec l'organe de déviation 160 sur deux niveaux respectifs différents. Tant que l'énergie accumulée dans le barillet de sonnerie 3 est suffisante, l'organe de déviation 160 et le deuxième organe de commande 161 sont dans leur position de repos, où le deuxième organe de commande 161 est en appui contre la butée 165. Dans sa position de repos, l'organe de déviation 160 est hors de la trajectoire du bec rétractable 143, de sorte que ce dernier actionne l'organe de déclenchement 134 à chaque fois que le premier organe de commande 135 est actionné manuellement ou automatiquement. Dès que l'énergie restante dans le barillet de sonnerie 3 devient insuffisante pour autoriser de nouveaux déclenchements de la sonnerie, une roue d'affichage de réserve de marche 168, qui est similaire à la roue d'affichage de réserve de marche 87 et qui, comme cette dernière, constitue le dernier mobile d'un rouage indicateur de réserve de marche 169 comprenant des roues d'engrenage différentiel (voir figure 14), entre en contact par une saillie 170 avec le deuxième organe de commande 161 et le fait pivoter dans le sens correspondant au sens antihoraire des figures 11 à 13. Le deuxième organe de commande 161 fait lui-même pivoter, dans le sens horaire, l'organe de déviation 160 par la coopération entre le trou oblong 166 et la goupille 167. Ces pivotements de la roue d'affichage de réserve de marche 168, du deuxième organe de commande 161 et de l'organe de déviation 160 se produisent pendant le retentissement d'une sonnerie. A la fin de la sonnerie, ces pivotements s'arrêtent dans une position où une surface 171 de l'organe de déviation 160 se trouve dans la trajectoire du bec rétractable 143 (cf. figure 13). Ainsi, lors d'une tentative de nouveau déclenchement de la sonnerie et lors du déplacement du premier organe de commande 135 qui en résulte, au lieu de venir actionner l'organe de déclenchement 134, le bec rétractable 143 glisse sur la surface 171 dont l'inclinaison est telle que le bec rétractable 143 s'efface en pivotant sur le premier organe de commande 135 contre l'action de son ressort de rappel 146. L'organe de déclenchement 134 reste ainsi dans sa position de repos, de sorte que la sonnerie n'est pas déclenchée. Un nouveau déclenchement de la sonnerie n'est possible qu'après un remontage au moins partiel du barillet de sonnerie 3, remontage qui a pour effet de libérer le deuxième organe de commande 161 de la roue d'affichage de réserve de marche 168.

[0038] La présente invention présente l'avantage que l'angle de rotation de la roue d'affichage de réserve de marche 168 entre deux déclenchements consécutifs de la sonnerie n'a pas besoin d'être grand pour garantir que la sonnerie ne sera pas déclenchée en cas d'énergie insuffisante dans le barillet de sonnerie. En effet, en jouant sur la forme et les dimensions de l'organe de déviation 160, on peut assez facilement adapter l'organe de déviation 160 à de petits déplacements de la roue d'affichage de réserve de marche 168 et du deuxième organe de commande 161. En outre, en jouant sur les bras de levier du deuxième organe de commande 161 et de l'organe de déviation 160, on peut amplifier le déplacement de l'organe de déviation 160 par rapport au déplacement du deuxième organe de commande 161. Ainsi, de préférence, comme représenté, la distance entre la goupille 167 et l'axe de pivotement du deuxième organe de commande 161 est supérieure, voire très supérieure, à la distance entre la goupille 167 et l'axe de pivotement de l'organe de déviation 160. Typiquement, l'angle de pivotement de l'organe de déviation 160, lorsque ce dernier est entraîné par le deuxième organe de commande 161, est supérieur à 1,5 fois, de préférence à 2 fois, l'angle de pivotement du deuxième organe de commande 161.

[0039] Dans la présente invention, le barillet de sonnerie 3 peut donc être un gros barillet capable de stocker une grande quantité d'énergie mécanique sans avoir à changer la plage de déplacement angulaire de la roue d'affichage de réserve de marche 168 et de l'indicateur de réserve de marche choisie pour des raisons esthétiques ou d'encombrement sur le cadran de la pièce d'horlogerie. La présente invention évite aussi d'encombrer la zone de la goupille 14, 121 portée par la bascule 6, 110 du dispositif d'embrayage. Encore un autre avantage de l'invention est que le moment de force que la roue d'affichage de réserve de marche 168 doit exercer sur le deuxième organe de commande 161 n'a pas besoin d'être élevé puisque le ressort à vaincre pour dévier la course du bec rétractable 143, à savoir le ressort de rappel 146, est un ressort de faible force.

[0040] En référence à la figure 11, le deuxième dispositif de sécurité du mécanisme de sonnerie selon l'invention comprend le deuxième organe de commande

161 et l'organe de déviation 160 ainsi qu'un troisième organe de commande 175 formé par un levier pivotant en un point 176 et actionnable par la tirette 92 du mécanisme de mise à l'heure, qui coopère avec la tige de remontoir 5. Le troisième organe de commande 175 comprend un crochet 177 qui entoure partiellement une goupille 178 portée par le deuxième organe de commande 161. Lorsque la tige de remontoir 5 est dans sa position poussée (position de remontage) le crochet 177 n'agit pas sur la goupille 178 et le deuxième organe de commande 161 et l'organe de déviation 160 restent dans leur position de repos (tant que la réserve de marche est suffisante). Lorsque la tige de remontoir 5 est mise dans sa position tirée, c'est-à-dire sa position de mise à l'heure, le troisième organe de commande 175 pivote dans le sens correspondant au sens antihoraire de la figure 11. Durant ce pivotement, le crochet 177 agit sur la goupille 178 pour faire pivoter le deuxième organe de commande 161 dans le sens antihoraire et actionner ainsi l'organe de déviation 160 qui se place dans la trajectoire du bec rétractable 143. Un actionnement du premier organe de commande 135 lorsque la tige de remontoir 5 est dans sa position tirée n'a donc aucun effet sur la bascule 6, 110 du dispositif d'embrayage et ne déclenche donc pas la sonnerie.

[0041] La présente invention a été décrite ci-dessus à titre d'exemple uniquement. Il va de soi que des modifications pourraient être faites sans sortir du cadre de l'invention revendiquée. Par exemple, le dispositif d'actionnement 11, 20-28 et 32-54 pour l'actionnement des timbres, que le dispositif d'embrayage couple au barillet de sonnerie, pourrait être remplacé par un dispositif d'actionnement tel que décrit dans la demande de brevet EP 1760554 A1. L'organe de déclenchement 134 et les premier, deuxième et troisième organes de commande 135, 161, 175 ne sont pas nécessairement des leviers. Ces organes, ou l'un d'entre eux, pourraient être mobiles en translation. Qu'ils soient mobiles en rotation ou en translation, les organes 134, 135, 161, 175 peuvent être guidés par des éléments rigides (axes, glissières, etc.) ou par des guidages flexibles.

Revendications

1. Mécanisme de sonnerie pour pièce d'horlogerie comprenant au moins un timbre (29, 30), un dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) pour actionner le(s) timbre(s), un barillet de sonnerie (3), un dispositif d'embrayage à bascule (6 ; 110) pour coupler le dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) au barillet de sonnerie (3), un dispositif de déclenchement de sonnerie (134-156) et un dispositif de sécurité (160, 161) permettant d'empêcher le déclenchement de la sonnerie lorsque l'énergie accumulée dans le barillet de sonnerie (3) est inférieure à une valeur prédéterminée, la bascule (6 ; 110) du dispositif d'embrayage étant agencée pour pivoter entre une première position où le dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) est couplé au barillet de sonnerie (3) et une deuxième position où le dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) est découplé du barillet de sonnerie (3), la bascule (6 ; 110) du dispositif d'embrayage étant en outre agencée pour passer de sa première position à sa deuxième position sous l'action d'un ressort de rappel (13) lorsque le dispositif de déclenchement de sonnerie (134-156) est actionné afin de permettre au dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) de prendre l'information du nombre de coups à sonner et pour revenir ensuite dans sa première position afin de permettre au dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) d'actionner le(s) timbre(s) (29, 30) sous l'action du barillet de sonnerie (3), le dispositif de déclenchement de sonnerie (134-156) comprenant un organe de déclenchement (134) agencé pour, dans une position de repos de l'organe de déclenchement (134), retenir la bascule (6 ; 110) dans sa première position contre l'action du ressort de rappel (13) et un organe de commande (135) portant un élément rétractable (143), l'élément rétractable (143) étant agencé pour agir sur l'organe de déclenchement (134) lorsque l'organe de commande (135) est actionné afin que l'organe de déclenchement (134) libère la bascule (6 ; 110), **caractérisé en ce que** le dispositif de sécurité (160, 161) comprend un organe de déviation (160) agencé pour se placer dans la trajectoire de l'élément rétractable (143) lorsque l'énergie accumulée dans le barillet de sonnerie (3) est inférieure à la valeur prédéterminée, de sorte que pendant un actionnement de l'organe de commande (135) l'élément rétractable (143) se rétracte en étant guidé par l'organe de déviation (160) et évite ainsi l'organe de déclenchement (134).

2. Mécanisme de sonnerie selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il comprend un rouage indicateur de réserve de marche de sonnerie (169) agencé pour commander l'organe de déviation (160).

3. Mécanisme de sonnerie selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le rouage indicateur de réserve de marche de sonnerie (169) est agencé pour commander l'organe de déviation (160) par l'intermédiaire d'un deuxième organe de commande (161).

4. Mécanisme de sonnerie selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'organe de déviation (160) et le deuxième organe de commande (161) sont des leviers.

5. Mécanisme de sonnerie selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le deuxième organe de commande (161) est agencé pour exercer sur l'or-

gane de déviation (160) une force dont le bras de levier est tel qu'un pivotement du deuxième organe de commande (161) d'un premier angle entraîne un pivotement de l'organe de déviation (160) d'un deuxième angle supérieur au premier angle.

6. Mécanisme de sonnerie selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le deuxième angle est supérieur à 1,5 fois, de préférence à 2 fois, le premier angle.

7. Mécanisme de sonnerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**il comprend un deuxième dispositif de sécurité (160, 161, 175) permettant d'empêcher le déclenchement de la sonnerie pendant une mise à l'heure, ce deuxième dispositif de sécurité comprenant un troisième organe de commande (175) agencé pour commander l'organe de déviation (160) afin de placer l'organe de déviation (160) dans la trajectoire de l'élément rétractable (143).

8. Mécanisme de sonnerie selon la revendication 7 lorsqu'elle dépend de l'une quelconque des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** le troisième organe de commande (175) est agencé pour commander l'organe de déviation (160) par l'intermédiaire du deuxième organe de commande (161).

9. Mécanisme de sonnerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'organe de déviation (160) est un levier coaxial avec un autre levier constituant l'organe de déclenchement (134).

10. Mécanisme de sonnerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** l'élément rétractable (143) est monté pivotant sur ledit organe de commande (135).

11. Mécanisme de sonnerie selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'élément rétractable (143) est soumis à l'action d'un ressort de rappel (146) porté par ledit organe de commande (135).

12. Pièce d'horlogerie comprenant un mécanisme de sonnerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 11.

Fig.1

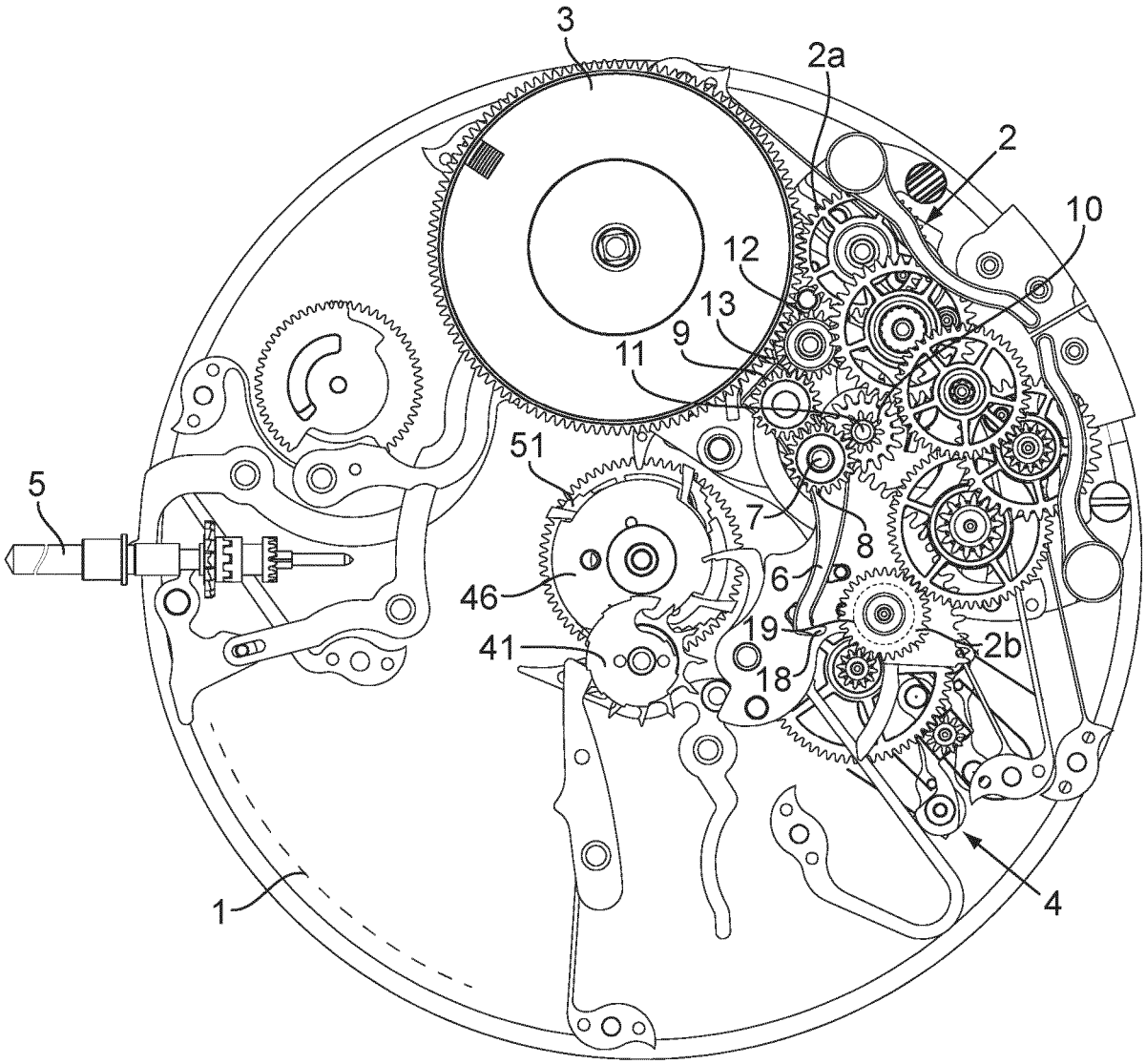


Fig.2

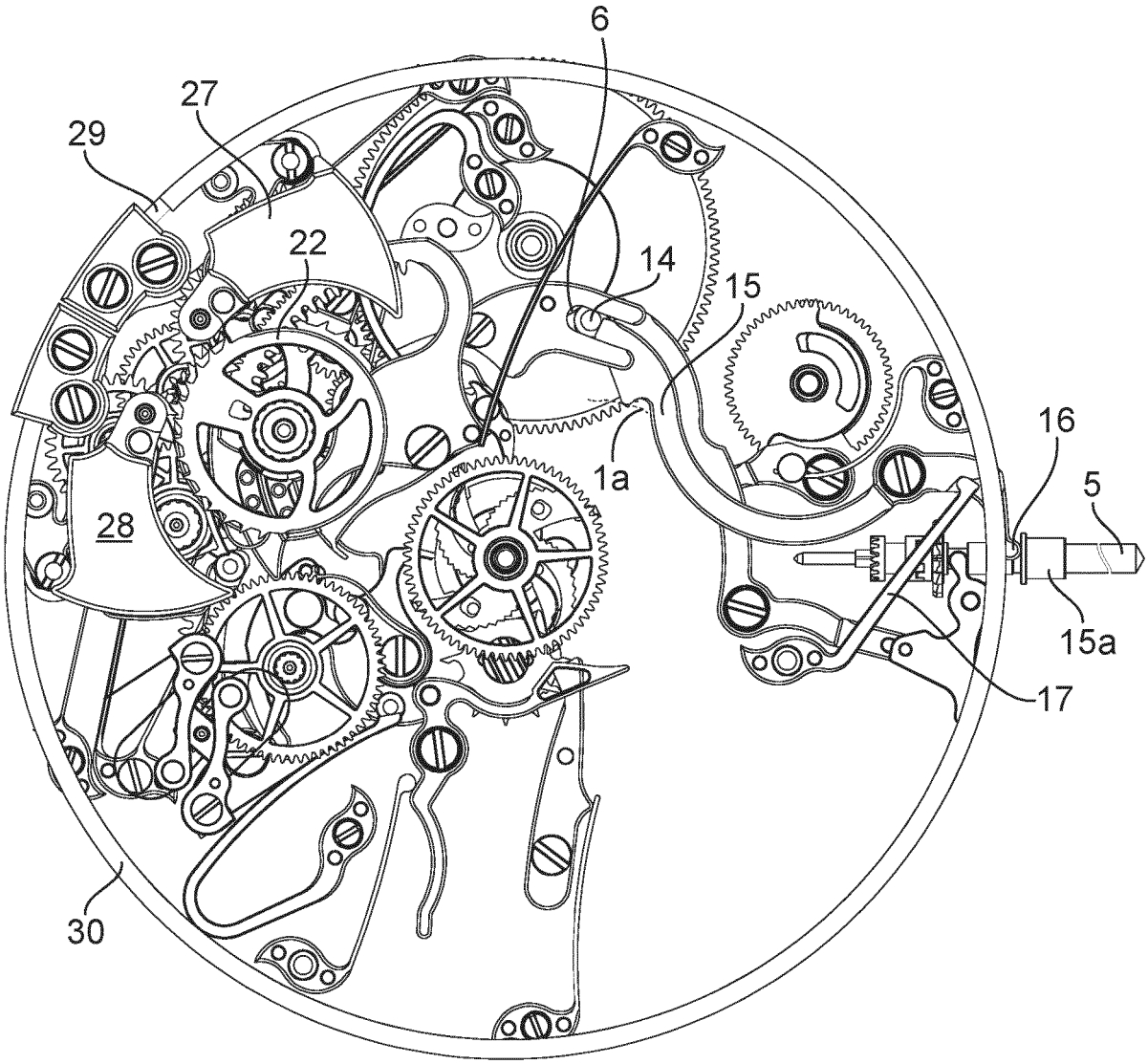


Fig.3

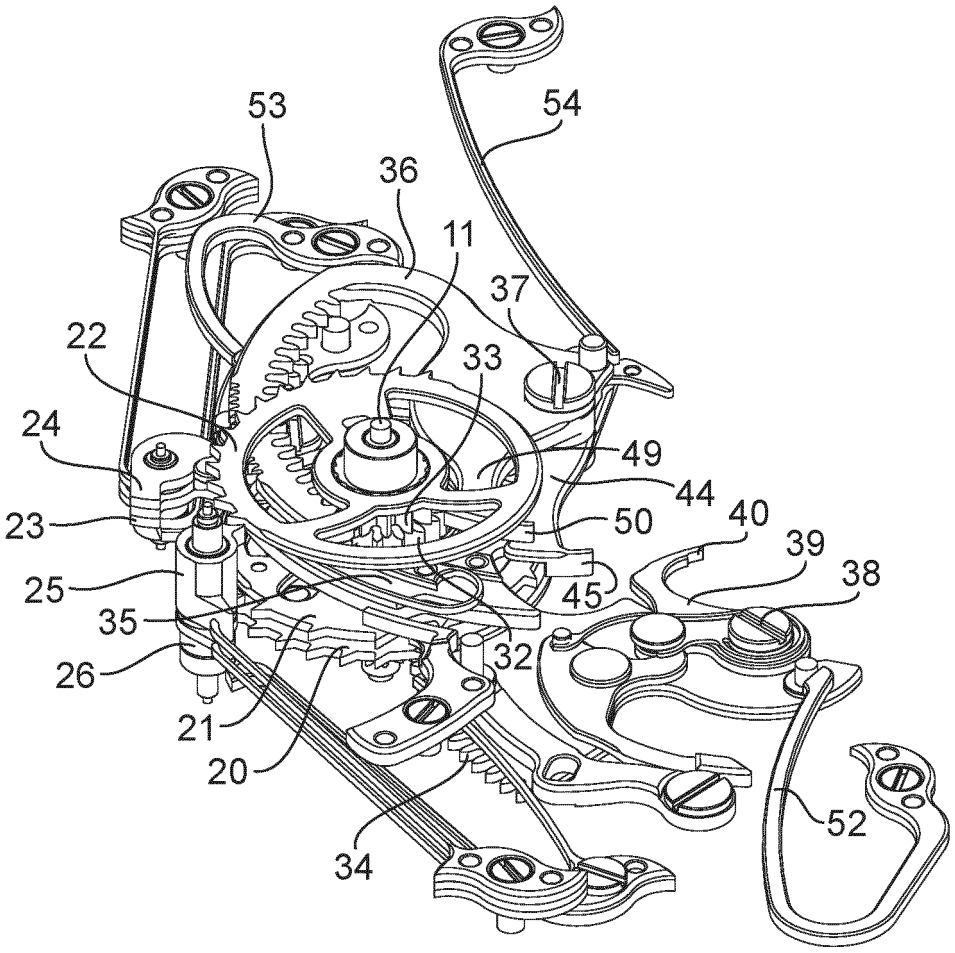


Fig.4

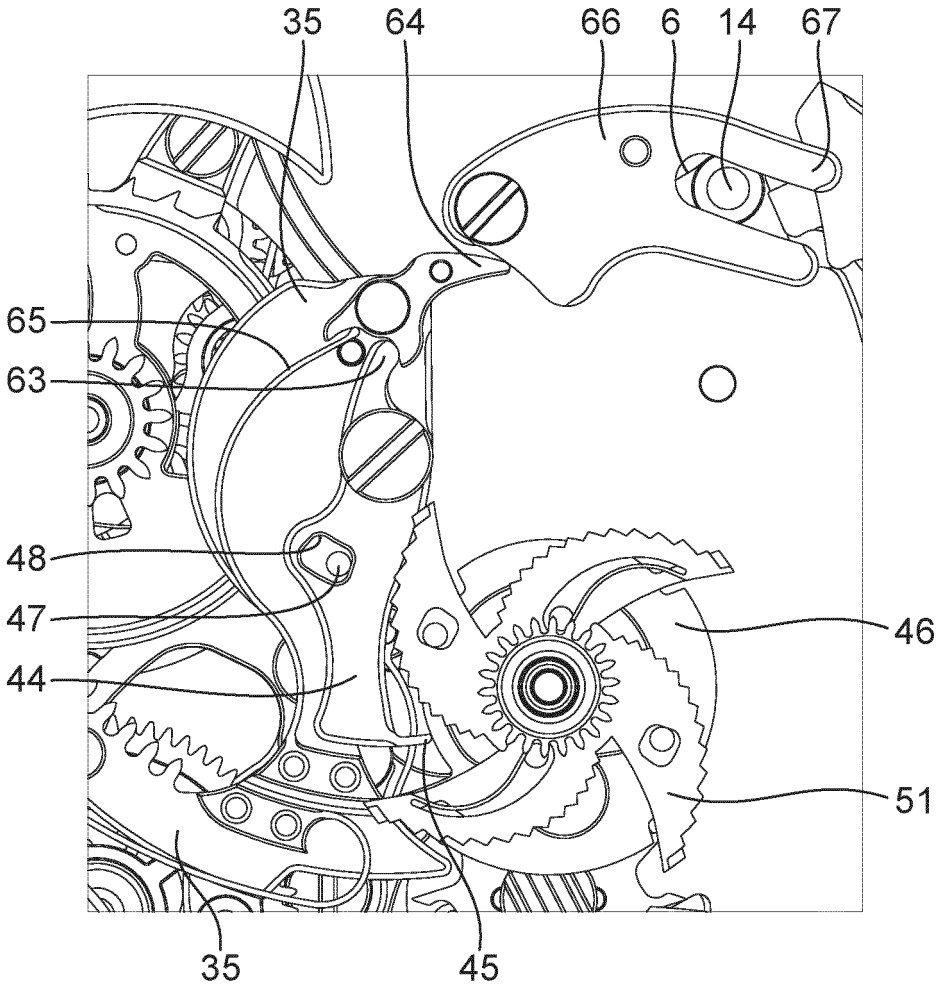


Fig.5

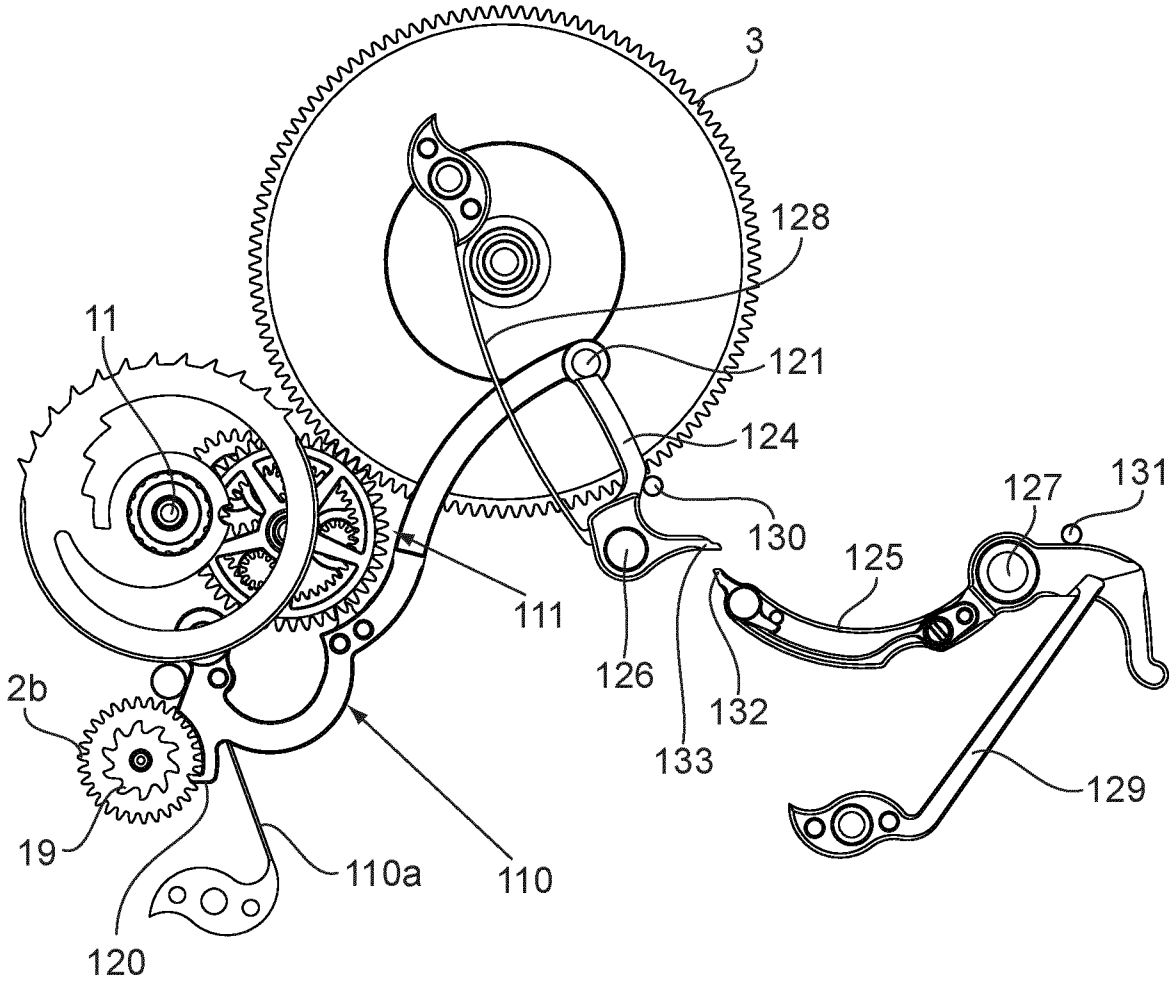

3
128
11
121
124
131
127
130
125
111
126
132
2b
133
129
19
110a
110
120

Fig.6

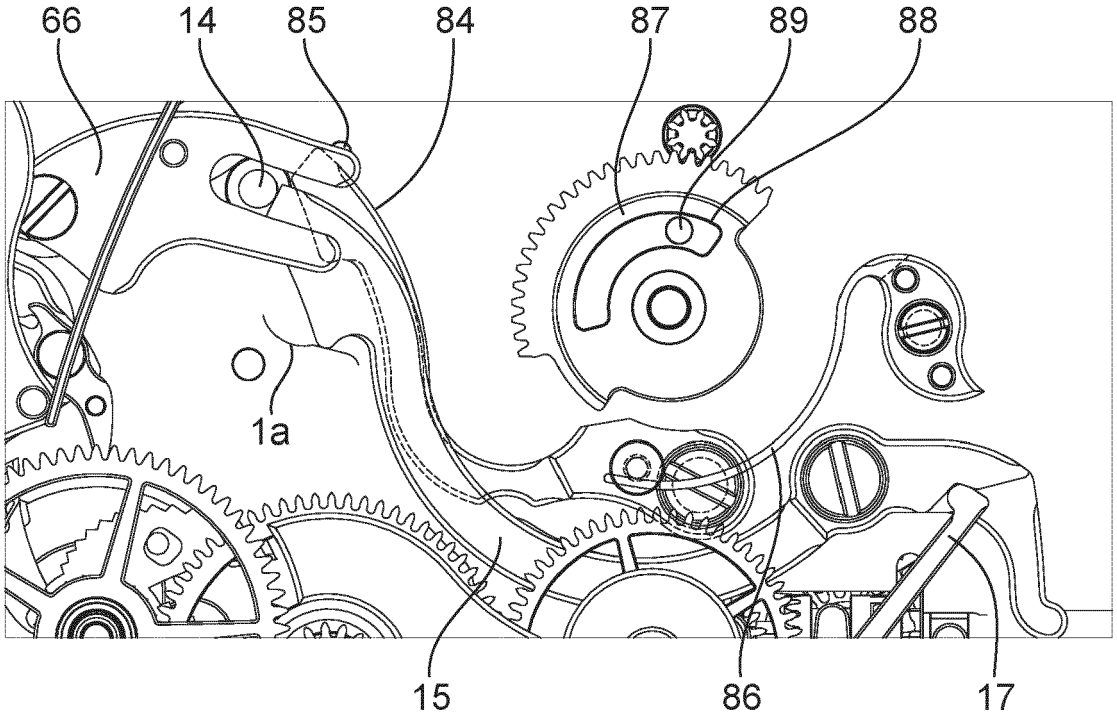


Fig.7

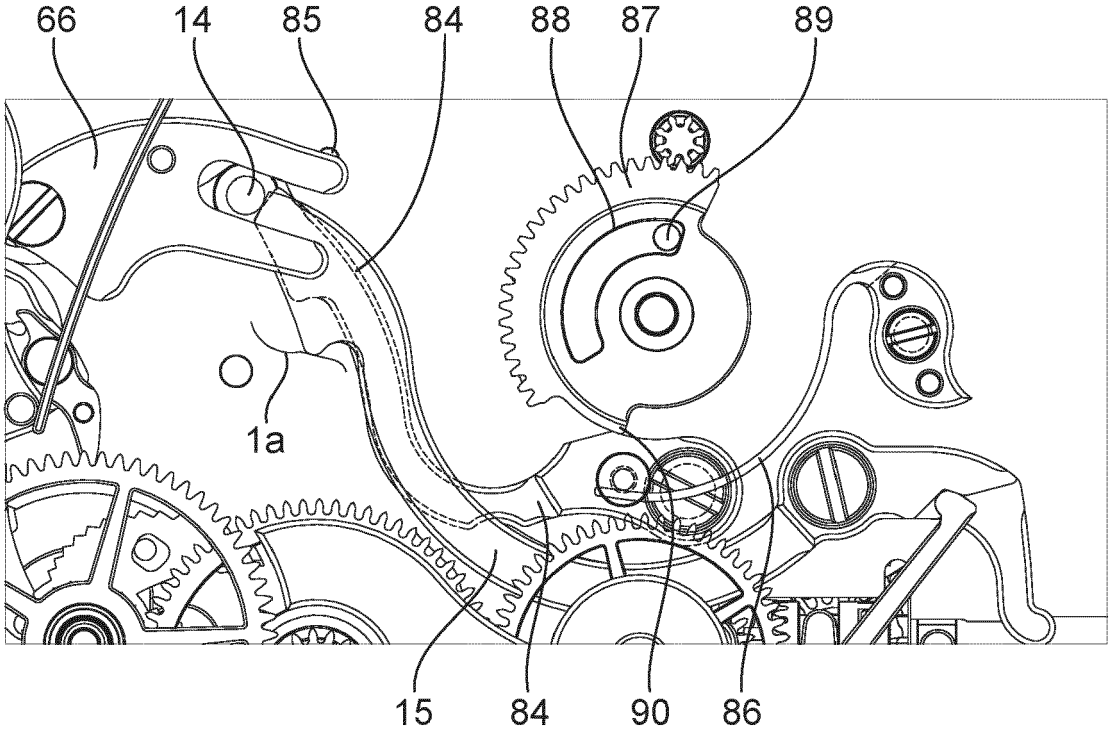


Fig.8

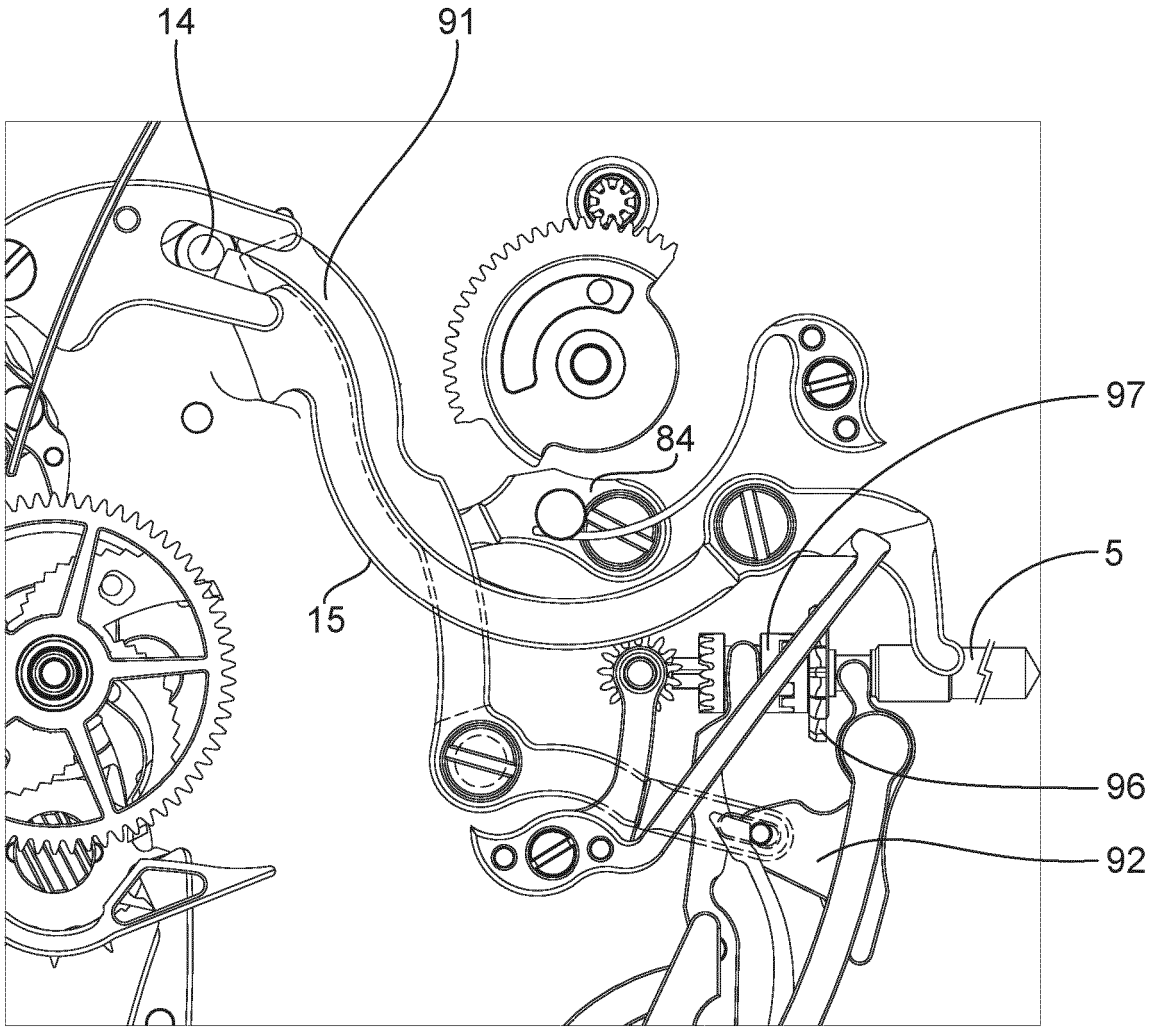


Fig.9

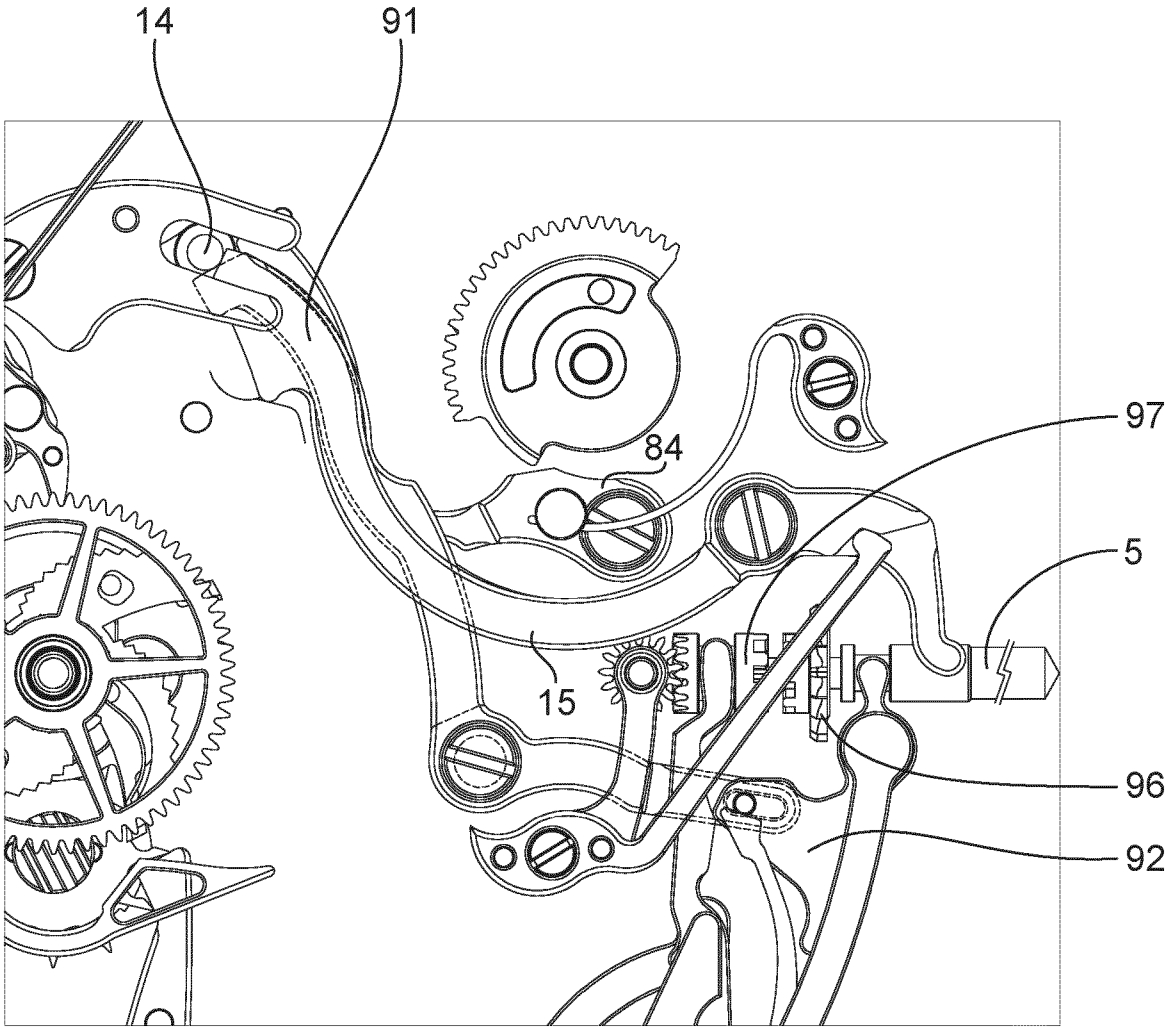


Fig. 10

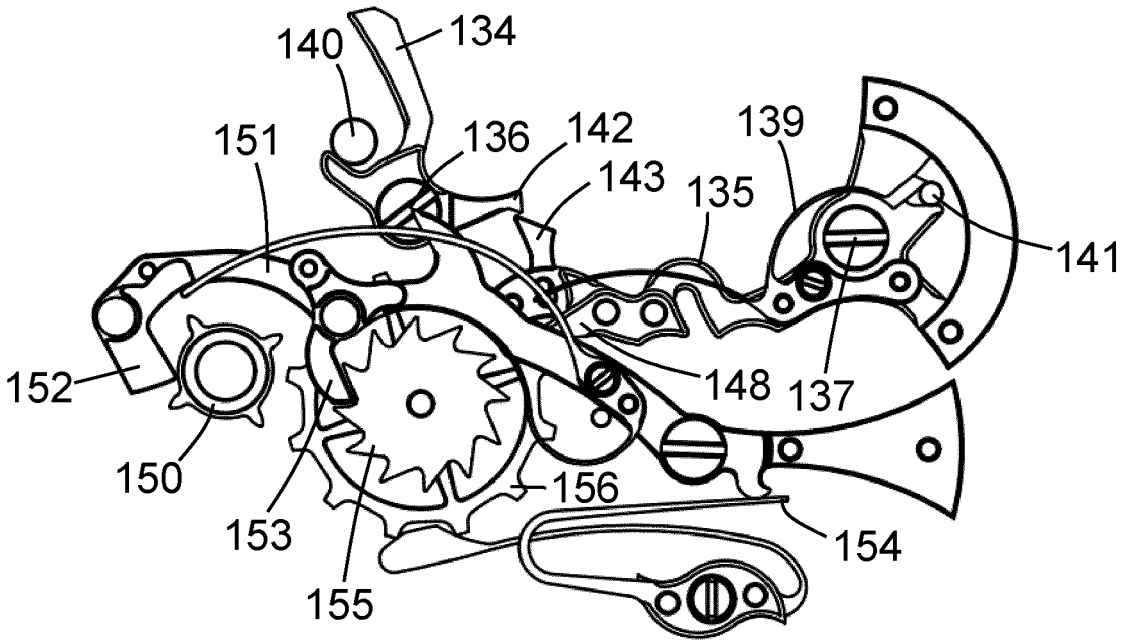

140
134
151
136
142
143
139
135
141
152
148
137
150
156
153
154
155

Fig. 11

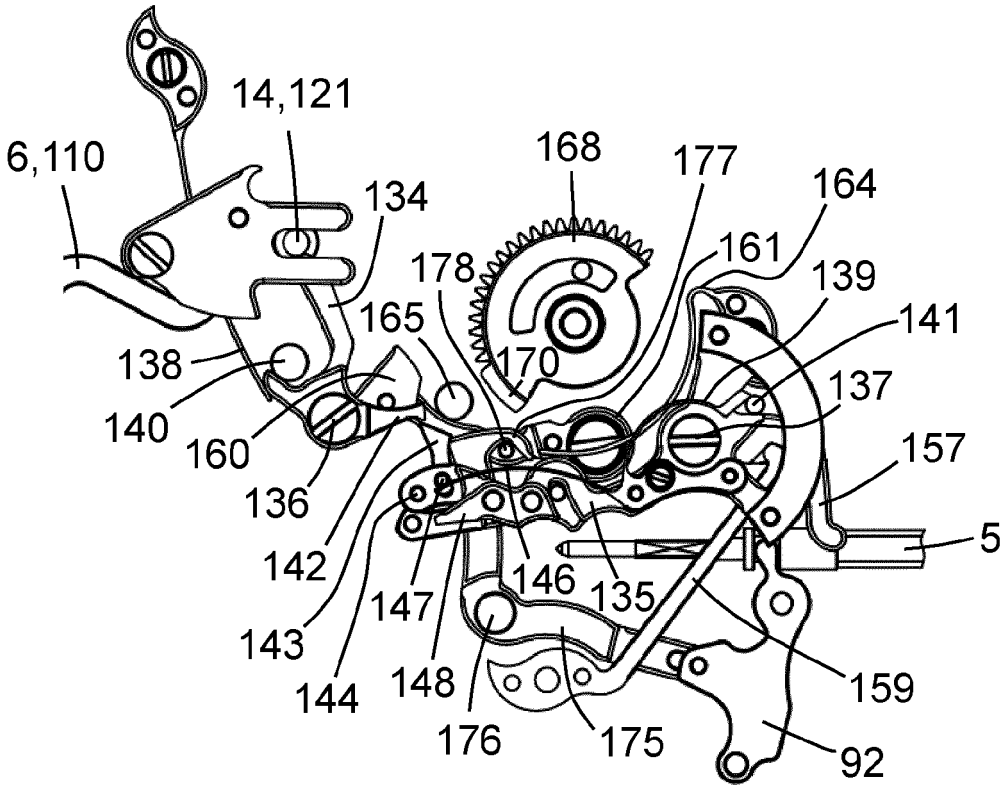

14,121
6,110
134
168
177
164
178
161
139
165
141
138
170
137
140
160
157
136
5
142
146
135
147
143
159
148
144
176
175
92

Fig. 12

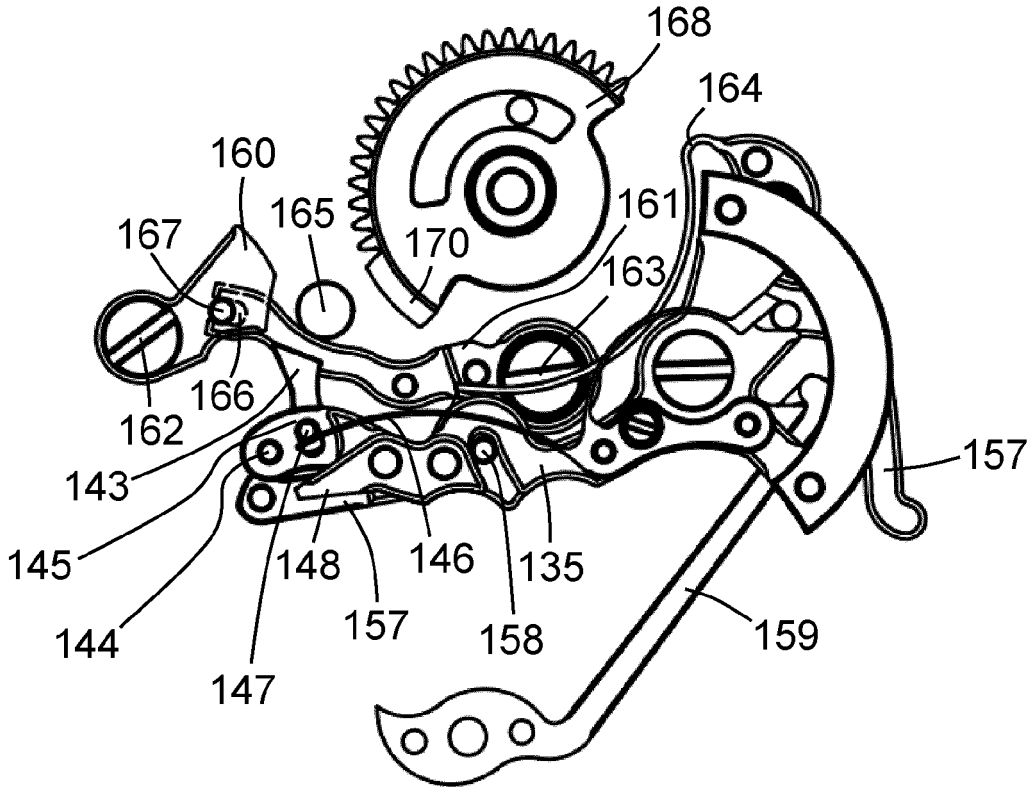

168
164
160
165
161
167
170
163
166
162
157
143
145
148
146
135
144
157
158
159
147

Fig. 13

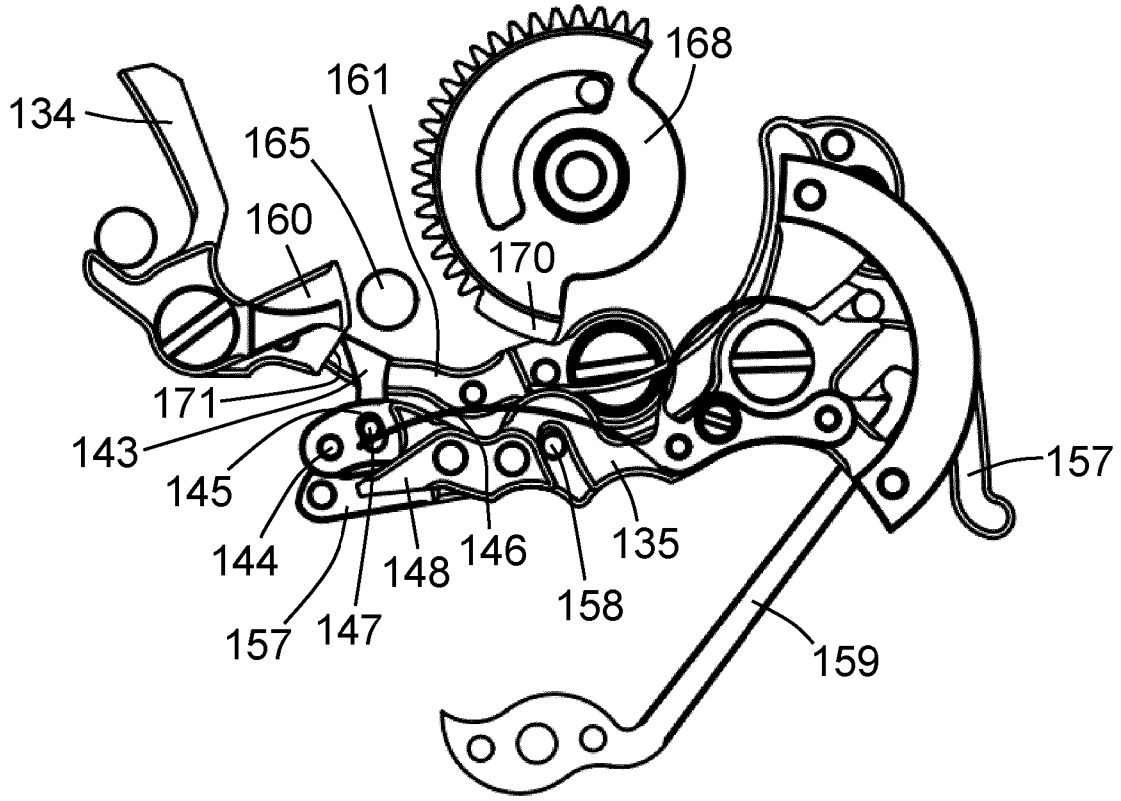
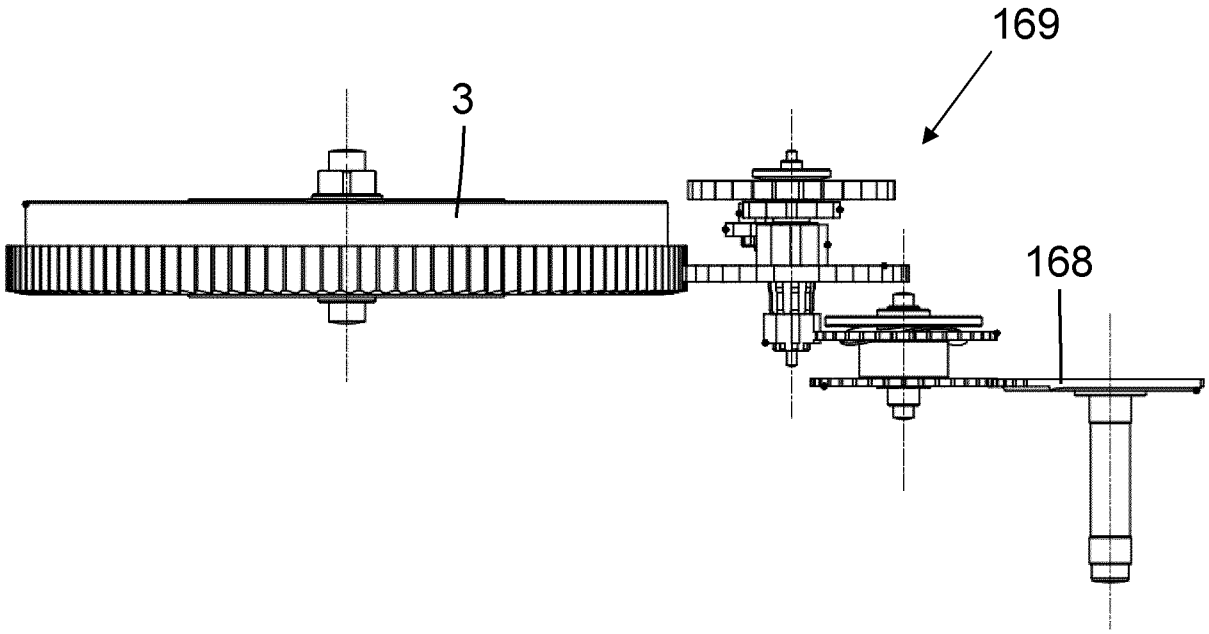

168
161
134
165
160
170
171
143
157
145
144
148
146
135
158
157
147
159

Fig. 14


169
3
168

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 25 16 7493

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,D	EP 3 108 307 B1 (CHOPARD TECH SA [CH]) 19 septembre 2018 (2018-09-19) * figures 1,4,17 * -----	1-12	INV. G04B21/12 G04B21/14
A,D	EP 1 760 554 A1 (MONTRES JOURNE S A [CH]) 7 mars 2007 (2007-03-07) * figures 23,23a,23b * * alinéa [0024] * -----	1-12	
A	EP 2 226 688 B1 (VAUCHER MFT FLEURIER SA [CH]; SOWIND S A [CH]) 7 septembre 2011 (2011-09-07) * figures 1,2 * * alinéa [0024] * -----	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04B G04F

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
La Haye	1 septembre 2025	Quertemont, Eric

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 25 16 7493

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 members 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.

01-09-2025

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3108307 B1	19-09-2018	CN 106030421 A	12-10-2016
		EP 3108307 A1	28-12-2016
		JP 6534002 B2	26-06-2019
		JP 2017516064 A	15-06-2017
		WO 2015124510 A1	27-08-2015
EP 1760554 A1	07-03-2007	AUCUN	
EP 2226688 B1	07-09-2011	CN 102341759 A	01-02-2012
		EP 2226688 A1	08-09-2010
		HK 1146956 A1	22-07-2011
		JP 2012519293 A	23-08-2012
		US 2011310712 A1	22-12-2011
		WO 2010100162 A1	10-09-2010

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 1760554 A1 **[0003] [0004] [0009] [0041]**
- EP 3108307 B1 **[0003] [0005] [0009] [0025] [0028]**