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

(11) **EP 4 818 821 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

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

(21) Numéro de dépôt: **25167487.5**

(22) Date de dépôt: **31.03.2025**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 21/02 *(2006.01)*

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 21/02

(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)

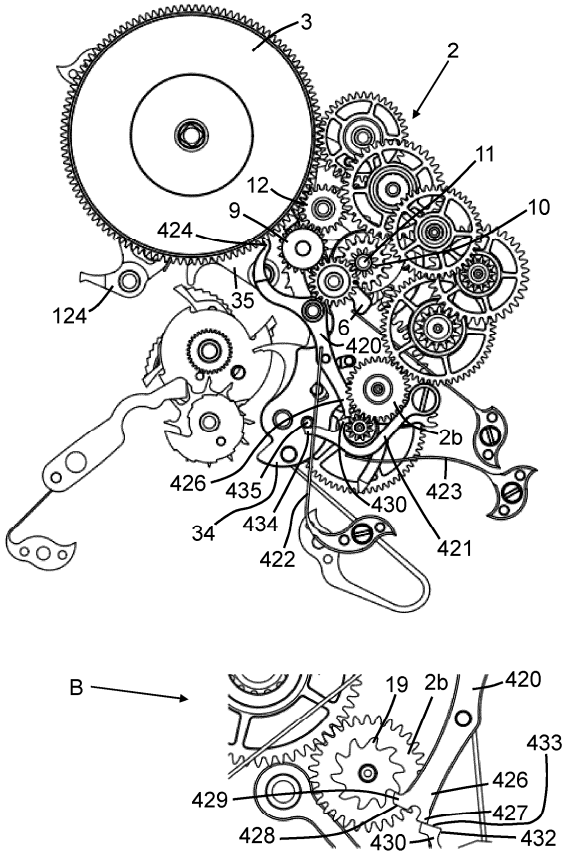
(72) Inventeurs:
- **De Titta, François**
  1260 Nyon (CH)
- **Zufferey, Florent**
  1218 Le Grand-Saconnex (CH)
- **Nicollin, Serge**
  1202 Genève (CH)
- **Purro, Pascal**
  1207 Genève (CH)

(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 comprend des timbres, un dispositif d'actionnement pour actionner les timbres, une première chaîne cinématique comprenant en série un barillet de sonnerie (3), un rouage de sonnerie (2) et un régulateur, un dispositif d'embrayage à bascule (6) pour coupler le dispositif d'actionnement au barillet de sonnerie (3) de façon à former une deuxième chaîne cinématique comprenant en série le barillet de sonnerie (3) et le dispositif d'actionnement et ne comprenant aucune partie du rouage de sonnerie ni le régulateur, un dispositif de déclenchement de la sonnerie, et un dispositif de blocage (19, 420-435) pour arrêter le mécanisme de sonnerie à la fin de la sonnerie. La bascule (6) du dispositif d'embrayage est agencée pour pivoter entre une première position où le dispositif d'actionnement est couplé au barillet de sonnerie (3) et une deuxième position où le dispositif d'actionnement est découplé du barillet de sonnerie (3). La bascule (6) du dispositif d'embrayage est en outre agencée pour passer de sa première position à sa deuxième position lorsque le dispositif de déclenchement de la 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 les timbres sous l'action du barillet de sonnerie (3). Le dispositif de blocage (19, 420-435) est agencé pour être commandé par le dispositif d'actionnement et pour agir directement sur la première chaîne cinématique (2, 3, 4).

Fig. 8



EP 4 818 821 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 relié à un régulateur par un rouage 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 la sonnerie, et un dispositif de blocage pour arrêter le mécanisme à la fin de la sonnerie, 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 lorsque le dispositif de déclenchement de la 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] Un tel mécanisme de sonnerie est décrit dans la demande de brevet EP 1760554 A1 au nom de Montres Journe SA. Son dispositif d'actionnement comprend trois râteaux ou rochets des heures, des quarts et des minutes qui actionnent des levées qui elles-mêmes actionnent des marteaux qui frappent les timbres. Le râteau des heures présente un secteur denté qui coopère, par l'intermédiaire du dispositif d'embrayage, avec le rouage de sonnerie lorsque la bascule du dispositif d'embrayage est dans sa première position (état embrayé). Lorsque la bascule du dispositif d'embrayage passe dans sa deuxième position (état débrayé) après l'actionnement du dispositif de déclenchement de la sonnerie, les râteaux des heures, des quarts et des minutes, découplés du rouage de sonnerie et donc du barillet de sonnerie et abandonnés à l'action de leurs ressorts de rappel, vont chercher l'information du nombre de coups à sonner sur des cames. Après cela, le dispositif d'embrayage est réembrayé par le dispositif de déclenchement de la sonnerie et les râteaux remontent sous l'action du barillet de sonnerie et du rouage de sonnerie pour sonner les heures, quarts et minutes. Le dispositif de blocage pour l'arrêt du mécanisme à la fin de la sonnerie comprend une came définie par le râteau des minutes, une bascule de blocage coopérant avec la came et traversant le mouvement, un levier de blocage coopérant avec la bascule de blocage de l'autre côté du mouvement, et un frein défini par le levier de blocage et qui vient s'appliquer contre un volant formant le régulateur. Le frein est écarté du volant, pour libérer la chaîne cinématique comprenant le barillet de sonnerie, le rouage de sonnerie et le régulateur, au début de la chute du râteau des minutes provoquée par le débrayage, puis est réappliqué contre le volant pour arrêter le mécanisme à la fin de la sonnerie. Ce dispositif de blocage est compliqué en raison du grand nombre de pièces qui le composent et du fait qu'il nécessite de faire traverser le mouvement par une bascule de blocage. De plus, dans son état embrayé, le dispositif d'embrayage est en permanence sous la tension du barillet de sonnerie, ce qui nécessite de la part du dispositif de déclenchement de vaincre cette tension, donc de mettre en jeu une quantité d'énergie suffisante, pour faire passer le dispositif d'embrayage dans son état débrayé et déclencher la sonnerie. On peut atténuer ce problème en plaçant le dispositif d'embrayage dans une position éloignée du barillet de sonnerie le long du rouage de sonnerie, où le couple est plus faible, mais au détriment de l'énergie transmise au dispositif d'actionnement pour l'actionnement des timbres.

[0004] Le brevet EP 3108307 B1 au nom de la demanderesse décrit aussi un mécanisme de sonnerie du type défini plus haut. Son dispositif d'actionnement comprend trois rochets des heures, des quarts et des minutes agencés pour actionner des levées qui elles-mêmes actionnent des marteaux qui frappent les timbres. Les rochets des heures, des quarts et des minutes sont solidaires respectivement de pignons des heures, des quarts et des minutes qui sont en prise respectivement avec des dentures de râteaux des heures, des quarts et des minutes. Des palpeurs des heures, des quarts et des minutes sont associés respectivement à ces râteaux des heures, des quarts et des minutes. Lorsque la bascule du dispositif d'embrayage est dans sa première position (état embrayé), une chaîne cinématique est formée comprenant en série le barillet de sonnerie et le dispositif d'actionnement, cette chaîne cinématique étant parallèle à la chaîne cinématique comprenant le barillet de sonnerie, le rouage de sonnerie et le régulateur. Lorsque la bascule du dispositif d'embrayage passe dans sa deuxième position (état débrayé) après l'actionnement du dispositif de déclenchement de la sonnerie, la chaîne cinématique comprenant le barillet de sonnerie et le dispositif d'actionnement est rompue de sorte que les râteaux des heures, des quarts et des minutes, découplés du barillet de sonnerie et abandonnés à l'action de leurs ressorts de rappel, vont chercher l'information du nombre de coups à sonner sur des cames par l'intermédiaire des palpeurs des heures, des quarts et des minutes. Après cela, le dispositif d'embrayage est réembrayé par le dispositif d'actionnement et les râteaux remontent sous l'action du barillet de sonnerie pour sonner les heures, quarts et minutes. Le dispositif de blocage pour l'arrêt du mécanisme à la fin de la sonnerie comprend une butée contre laquelle vient s'appuyer le râteau des heures. Dans cette position d'arrêt, correspondant à l'état de repos du mécanisme de sonnerie, le râteau des heures est maintenu contre la butée par la force du barillet de

sonnerie et le dispositif d'embrayage est lui aussi sous la tension du barillet de sonnerie. Débrayer le dispositif d'embrayage pour déclencher la sonnerie nécessite donc de la part du dispositif de déclenchement de délivrer une quantité d'énergie suffisante pour vaincre cette tension.

[0005] La présente invention vise à proposer un mécanisme de sonnerie permettant de réduire la quantité d'énergie nécessaire pour déclencher la sonnerie par rapport aux mécanismes décrits ci-dessus.

[0006] 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 11.

[0007] 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 dessous du mécanisme de sonnerie illustré à la figure 1, dans un état débrayé, le détail de la figure 2, désigné par A, montrant la coopération entre un bec d'une bascule d'embrayage et une étoile d'arrêt ;
- la figure 3 est une vue plane de dessus du mécanisme de sonnerie illustré aux figures 1 et 2, à l'état de repos ;
- la figure 4 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 à 3 ;
- la figure 5 est une vue plane partielle du mécanisme de sonnerie illustré aux figures 1 à 3, 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 6 est une vue plane partielle de dessus du mécanisme de sonnerie 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 ;
- la figure 7 est une vue plane de dessus d'un dispositif de déclenchement automatique du mécanisme de sonnerie selon l'invention ;
- les figures 8 à 11 sont des vues planes partielles de dessous du mécanisme de sonnerie selon l'invention dans différents états, le détail de la figure 8, désigné par B, montrant la coopération entre un bec d'une bascule de blocage et une étoile d'arrêt ; sur les figures 9 à 11 un barillet de sonnerie a été enlevé pour rendre visibles les pièces se trouvant dessous.

[0008] Les figures 1 à 6 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 (cf. figure 2).

[0009] 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 3) 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 3 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. le détail de la figure 2) 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.

[0010] 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 4). 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.

[0011] 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.

[0012] 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 4. 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.

[0013] 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.

[0014] 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 5). 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.

[0015] 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 4). Le bec 50 du palpeur des minutes 49 est agencé pour coopérer avec une came des minutes 51 (cf. figure 5).

[0016] 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.

[0017] 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 4) tendant à le faire tourner dans le sens qui rapproche le bec du palpeur correspondant de la came correspondante.

[0018] 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 5). 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.

[0019] 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 81 fixée au bâti 1 (cf. figure 2). 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.

[0020] 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.

[0021] Dans une variante, représentée à la figure 6, 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.

[0022] Comme l'illustre la figure 6, 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.

[0023] 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.

[0024] Pour plus de détails sur la structure et le fonctionnement du mécanisme de sonnerie décrit ci-dessus on pourra se reporter au brevet précité EP 3108307 B1.

[0025] Le mécanisme de sonnerie selon l'invention est identique à celui illustré aux figures 1 à 6 aux différences suivantes près :

- le bec 18 ou 120 de la bascule 6 ou 110 du dispositif d'embrayage est supprimé, l'étoile d'arrêt 19 étant elle conservée ;
- en position de repos du mécanisme de sonnerie, le râteau des heures 34 n'est plus maintenu en appui contre une butée par la force du barillet de sonnerie 3 ;
- un dispositif de blocage, qui sera décrit plus loin, permet d'arrêter le mécanisme de sonnerie à la fin de la sonnerie et de le maintenir en position de repos sans le recours à une butée contre laquelle s'appuierait le râteau des heures 34 ou autre pièce du dispositif d'actionnement 11, 20-28, 32-54 ;
- optionnellement, 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 deuxième levier de commande d'embrayage 66 par le palpeur des quarts 44 ;

- optionnellement, un dispositif de déclenchement automatique de la sonnerie tel qu'illustré à la figure 7 est prévu, en complément ou en alternative au dispositif de déclenchement à la demande 15, 15a ou 124, 125, pour faire du mécanisme de sonnerie une grande sonnerie.

[0026] Le dispositif de déclenchement automatique illustré à la figure 7 comprend un levier de déclenchement 324 similaire au levier 124 représenté à la figure 6, une bascule de commande 348 portant un bec rétractable 332 et soumis à l'action d'un ressort de rappel 349, une étoile des quarts 402 à quatre dents, coaxiale et solidaire de la came des quarts 46, une bascule de déclenchement automatique 403 portant deux cliquets 404 et 405 et soumise à l'action d'un ressort de rappel 406, une étoile de grande sonnerie 407 et une roue de grande sonnerie 408 coaxiale et solidaire de l'étoile de grande sonnerie 407. Tous les quarts d'heure, l'étoile des quarts 402 coopère avec le cliquet 404 pour soulever la bascule de déclenchement automatique 403. Lorsque cette dernière retombe sous l'action de son ressort de rappel 406, le cliquet 405 fait avancer instantanément d'un pas l'étoile de grande sonnerie 407 et donc la roue de grande sonnerie 408. Pendant chacun de ses sauts, la roue de grande sonnerie 408 coopère avec un bec 409 de la bascule de commande 348 pour la soulever puis la relâcher. Lors de chaque soulèvement de la bascule de commande 348 par la roue de grande sonnerie 408, le bec rétractable 332 actionne le levier de déclenchement 324 et déclenche la sonnerie. Les heures et les quarts sont ainsi sonnés au passage tous les quarts d'heure.

[0027] Dans la présente invention, à la différence du mécanisme décrit dans le brevet EP 3108307 B1, le dispositif de blocage permettant d'arrêter le mécanisme de sonnerie à la fin de la sonnerie et de le maintenir en position de repos n'agit pas sur la chaîne cinématique comprenant le barillet de sonnerie 3, les pignons 12, 9, 8, 10 et le dispositif d'actionnement 11, 20-28, 32-54, mais sur l'autre chaîne cinématique, à savoir celle comprenant le barillet de sonnerie 3, le rouage de sonnerie 2 et le régulateur 4. De cette manière, lorsque le mécanisme de sonnerie est dans son état de repos, le dispositif d'embrayage 6-9, 13 ou 110, 110a, 111 n'est pas soumis à la force du barillet de sonnerie 3 et la force d'appui de la goupille 14 ou 121 sur le levier de déclenchement 15, 124 ou 324 ne provient que du ressort de rappel 13 ou 110a de la bascule du dispositif d'embrayage et des ressorts de rappel 52, 53, 54 des râteaux des heures, des quarts et des minutes, qui sont tous beaucoup moins forts que le barillet de sonnerie 3. Il est dès lors plus aisé pour le levier de déclenchement 15, 124 ou 324 de libérer la bascule 6 ou 110, en sorte qu'une énergie moindre est nécessaire de la part de l'utilisateur (dans le cas d'un déclenchement manuel) ou de la part du mouvement (dans le cas d'un déclenchement automatique) pour le déclenchement de la sonnerie.

[0028] Un mode de réalisation préféré du dispositif de blocage selon l'invention est illustré aux figures 8 à 11. Il comprend une bascule de blocage 420 et un levier d'isolation 421 sur lesquels agissent respectivement des ressorts de rappel 422, 423, ainsi que l'étoile d'arrêt 19 coaxiale et solidaire de la roue 2b du rouage de sonnerie 2. Une première extrémité 424 de la bascule de blocage 420 constitue une patte agencée pour coopérer avec une goupille 425 portée par le râteau des quarts 35. Une deuxième extrémité 426 de la bascule de blocage est en forme de botte et définit ainsi un talon 427, une surface de base 428 plane (semelle de la botte) et un bec 429 (bout de la botte). Le talon 427 et la surface de base 428 sont agencés pour coopérer avec le levier d'isolation 421, plus précisément avec une partie en forme de pied 430 du levier d'isolation 421. Le bec 429 est agencé pour coopérer avec l'étoile d'arrêt 19. Le ressort de rappel 422 tend à maintenir la bascule de blocage 420 en appui contre une butée (non représentée), position dans laquelle le bec 429 est engagé dans la denture de l'étoile d'arrêt 19 et maintient donc le rouage de sonnerie 2 et le barillet de sonnerie 3 immobiles. La partie en forme de pied 430 du levier d'isolation 421 définit un talon 432 et une surface de base 433 plane (plante du pied). Le levier d'isolation 421 comporte en outre une patte 434 agencée pour coopérer avec une goupille 435 portée par le râteau des heures 34.

[0029] Dans l'état de repos du mécanisme de sonnerie (figure 8), la bascule de blocage 420 maintenue par son ressort de rappel 422 contre sa butée bloque par son bec 429 l'étoile d'arrêt 19 et avec elle tout le rouage de sonnerie 2 et le barillet de sonnerie 3, ce dernier maintenant sous tension toute la partie du rouage de sonnerie 2 allant de sa première roue qui engrène avec le barillet de sonnerie 3 jusqu'à la roue 2b solidaire de l'étoile d'arrêt 19. Du fait de l'immobilisation du barillet de sonnerie 3, le rouage 12, 9, 8, 10, les rochets des heures, des quarts et des minutes 20, 21, 22 et les râteaux des heures, des quarts et des minutes 34, 35, 36 sont eux aussi à l'arrêt, tous ces organes étant sous la tension des ressorts de rappel 52, 53, 54 des râteaux 34, 35, 36. Le levier d'isolation 421, lui, est maintenu par la goupille 435 du râteau des heures 34 dans une position où sa surface de base 433 est en regard de la base du talon 427 de la bascule de blocage 420.

[0030] Une libération de la bascule 6 ou 110 du dispositif d'embrayage par le dispositif de déclenchement manuel ou automatique (figure 9) fait tomber les râteaux des heures, des quarts et des minutes 34, 35, 36 et les palpeurs 39, 44, 49 correspondants vers les cames des heures, des quarts et des minutes 41, 46, 51 pour la prise d'information. Pendant cette chute, la goupille 425 portée par le râteau des quarts 35 s'approche de la patte 424.

Lorsque la goupille 425 arrive au contact de la patte 424 (figure 10), elle pousse cette dernière et fait ainsi pivoter la bascule de blocage 420 contre l'action du ressort de rappel 422, d'un angle qui dépend du quart à sonner mais qui est toujours suffisant pour faire sortir le bec 429 de la denture de l'étoile d'arrêt 19, libérant ainsi le rouage de sonnerie 2 et le barillet de sonnerie 3. La goupille 435 du râteau des heures 34 s'est entre-temps éloignée du levier d'isolation 421 et ce dernier s'appuie par sa surface de base 433 sur la surface de base 428 de la bascule de blocage 420. La bascule du dispositif d'embrayage revient dans sa position embrayée par l'action du dispositif d'actionnement, plus précisément par l'action des premier et deuxième leviers de commande d'embrayage 64, 66, ce qui déclenche la remontée des râteaux des heures, des quarts et des minutes 34, 35, 36 sous l'action du barillet de sonnerie 3 pour faire retentir la sonnerie (figure 11).

[0031] Pendant la remontée des râteaux des heures, des quarts et des minutes 34, 35, 36, la bascule de blocage 420 est empêchée par le levier d'isolation 421 de revenir dans sa position de repos contre sa butée où elle bloquerait le rouage de sonnerie 2. En effet, le talon 432 du levier d'isolation 421 est sur la trajectoire du talon 427 de la bascule de blocage 420. La bascule de blocage 420 et le levier d'isolation 421 se bloquent en fait mutuellement par d'une part le contact entre les surfaces de base 428, 433, qui arrête le levier d'isolation 421, et d'autre part le contact entre les deux talons 427, 432, qui arrête la bascule de blocage 420 (figure 11). A la fin de la sonnerie, la goupille 435 du râteau des heures 34 actionne le levier d'isolation 421, ce qui libère la bascule de blocage 420 qui revient alors dans sa position de repos pour arrêter le mécanisme de sonnerie (figure 8).

[0032] On comprend que le dispositif de blocage agit directement sur le rouage de sonnerie 2, plus généralement sur la chaîne cinématique comprenant le barillet de sonnerie 3, le rouage de sonnerie 2 et le régulateur 4, plutôt que par l'intermédiaire de la chaîne cinématique comprenant le barillet de sonnerie 3, les pignons 12, 9, 8, 10 et le dispositif d'actionnement 11, 20-28, 32-54, de sorte à procurer les avantages mentionnés plus haut. Un autre avantage du dispositif de blocage décrit est sa simplicité et son petit nombre de pièces.

[0033] 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, les goupilles 425, 435 pourraient être remplacées par des éléments monobloc avec le râteau des quarts 35 et le râteau des heures 34 respectivement. La bascule de blocage 420 et le levier d'isolation 421 pourraient être commandés par d'autres pièces du dispositif d'actionnement que le râteau des quarts 35 et le râteau des heures 34, et pourraient aussi être commandés par une même pièce du dispositif d'actionnement, par exemple un même râteau. Le dispositif de blocage pourrait agir à un autre endroit de la chaîne cinématique 2, 3, 4 que celui correspondant à la roue 2b. La bascule de blocage 420 pourrait agir sur une roue du rouage de sonnerie 2 plutôt que sur une étoile d'arrêt 19 solidaire d'une roue 2b du rouage de sonnerie 2. Par ailleurs, le dispositif de blocage pourrait être sous une autre forme que celle d'une bascule de blocage coopérant avec un levier d'isolation, par exemple sous une forme similaire à celle décrite dans la demande de brevet EP 1760554 A1 mais avec un dispositif d'embrayage se couplant sur une chaîne cinématique parallèle à celle comprenant le rouage de sonnerie et le régulateur. Le dispositif de déclenchement (à la demande et/ou automatique) et le dispositif d'actionnement pourraient eux aussi être similaires à ceux décrits dans la demande de brevet EP 1760554 A1.

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), une première chaîne cinématique comprenant en série un barillet de sonnerie (3), un rouage de sonnerie (2) et un régulateur (4), un dispositif d'embrayage à bascule (6 ; 110) pour coupler le dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) au barillet de sonnerie (3) de façon à former une deuxième chaîne cinématique comprenant en série le barillet de sonnerie (3) et le dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) et ne comprenant aucune partie du rouage de sonnerie (2) ni le régulateur (4), un dispositif de déclenchement de la sonnerie (15, 15a ; 124, 125 ; 324, 348, 402-409), et un dispositif de blocage (19, 420-435) pour arrêter le mécanisme de sonnerie à la fin de la sonnerie, 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 lorsque le dispositif de déclenchement de la sonnerie (15, 15a ; 124, 125 ; 324, 348, 402-409) 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), **caractérisé en ce que** le dispositif de blocage (19, 420-435) est agencé pour être commandé par le dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) et pour agir directement sur la première chaîne cinématique (2, 3, 4).

2. Mécanisme de sonnerie selon la revendication 1,

caractérisé en ce que le dispositif de blocage (19, 420-435) comprend une bascule de blocage (420) soumise à l'action d'un premier ressort de rappel (422) qui tend à la maintenir dans une position de repos où elle bloque la première chaîne cinématique (2, 3, 4), un premier élément d'entraînement (425) porté par le dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) et agencé pour faire pivoter la bascule de blocage (420) contre l'action du premier ressort de rappel (422) pendant ladite prise d'information du nombre de coups à sonner afin de libérer la première chaîne cinématique (2, 3, 4), un levier d'isolation (421) soumis à l'action d'un deuxième ressort de rappel (423) et agencé pour empêcher la bascule de blocage (420) de revenir dans sa position de repos pendant ledit actionnement du(des) timbre(s) (29, 30), et un deuxième élément d'entraînement (435) porté par le dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54) et agencé pour faire pivoter le levier d'isolation (421) contre l'action du deuxième ressort de rappel (423) après ledit actionnement du(des) timbre(s) (29, 30) afin de libérer la bascule de blocage (420) pour qu'elle revienne dans sa position de repos et qu'elle bloque la première chaîne cinématique (2, 3, 4).

3. Mécanisme de sonnerie selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la bascule de blocage (420) comprend un premier talon (427) et une première surface de base (428) et le levier d'isolation (421) comprend un deuxième talon (432) et une deuxième surface de base (433), ces talons et surfaces de base étant agencés pour que pendant ledit actionnement du(des) timbre(s) (29, 30) le levier d'isolation (421) soit bloqué par un contact entre les surfaces de base (428, 433) et la bascule de blocage (420) soit bloquée par un contact entre les talons (427, 432).

4. Mécanisme de sonnerie selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de blocage (19, 420-435) comprend en outre une étoile d'arrêt (19) solidaire d'une roue (2b) du rouage de sonnerie (2) et avec laquelle la bascule de blocage (420) coopère pour bloquer la première chaîne cinématique (2, 3, 4).

5. Mécanisme de sonnerie selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** le premier élément d'entraînement (425) est porté par un râteau (35) du dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54).

6. Mécanisme de sonnerie selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le premier élément d'entraînement (425) est porté par un râteau des quarts (35) du dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54).

7. Mécanisme de sonnerie selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** le premier élément d'entraînement (425) est une goupille.

8. Mécanisme de sonnerie selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** le deuxième élément d'entraînement (435) est porté par un râteau (34) du dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54).

9. Mécanisme de sonnerie selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le deuxième élément d'entraînement (435) est porté par un râteau des heures (34) du dispositif d'actionnement (11, 20-28, 32-54).

10. Mécanisme de sonnerie selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, **caractérisé en ce que** le deuxième élément d'entraînement (435) est une goupille.

11. Pièce d'horlogerie comprenant un mécanisme de sonnerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.

Fig.1

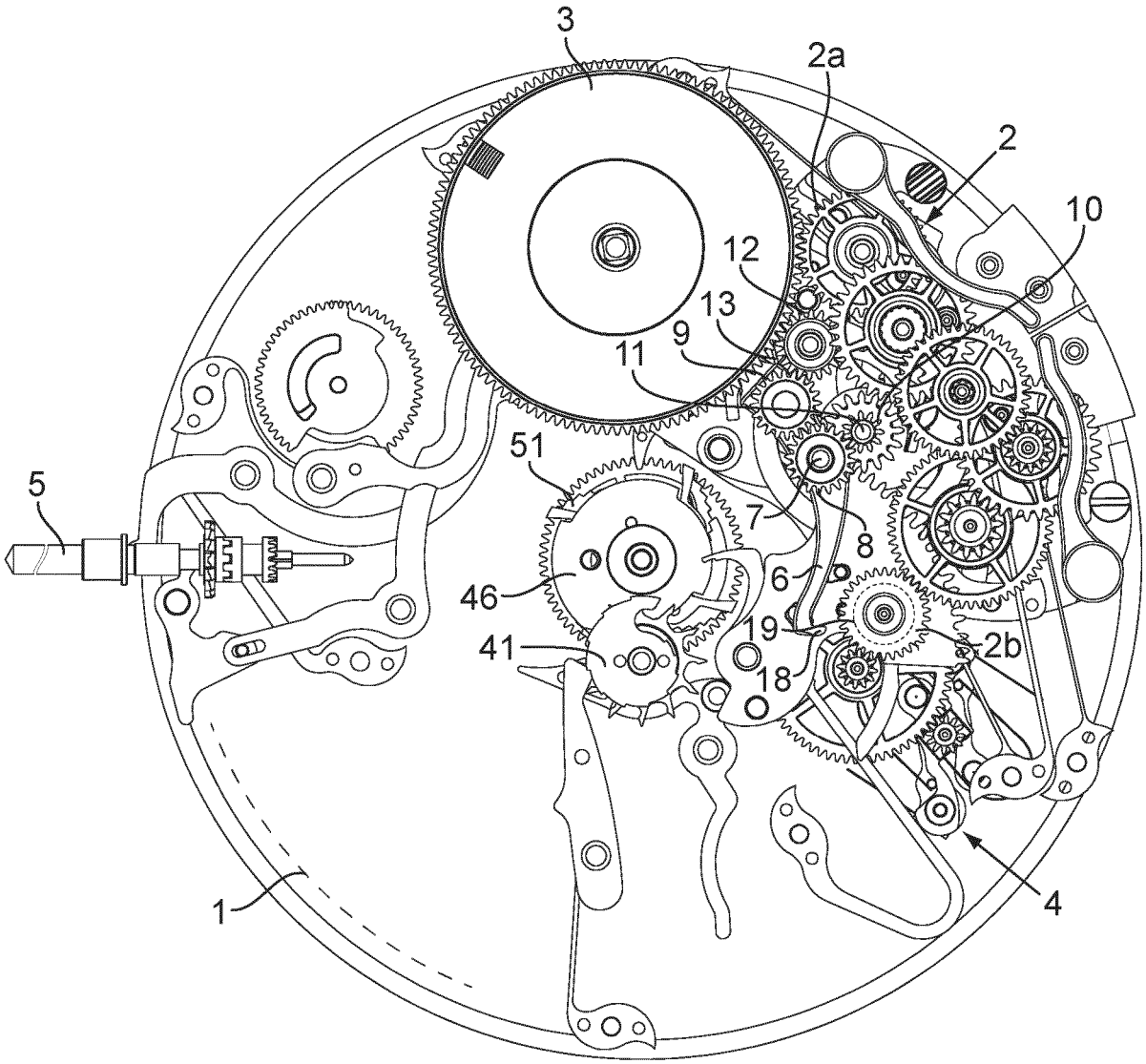


Fig.2

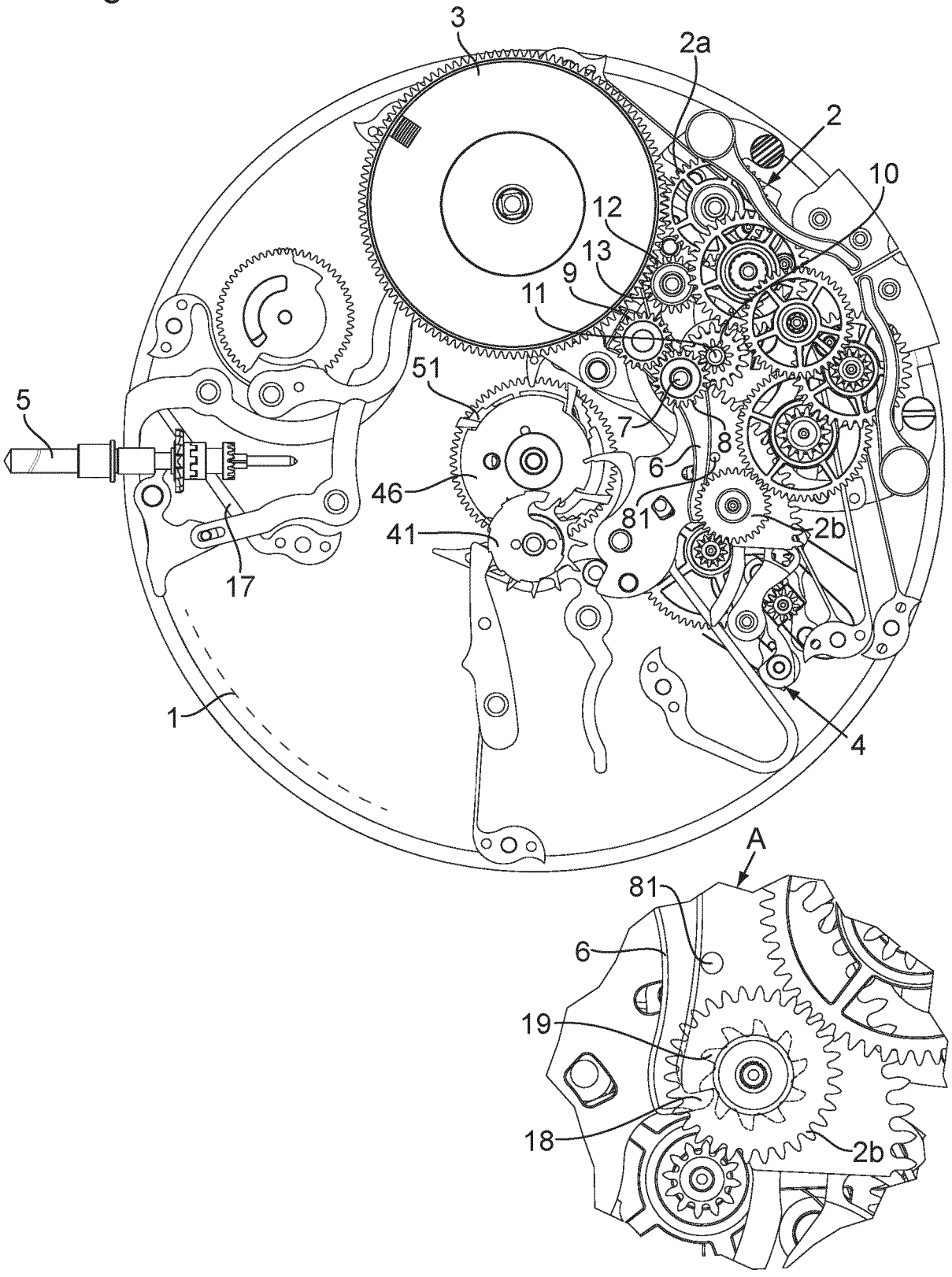


Fig.3

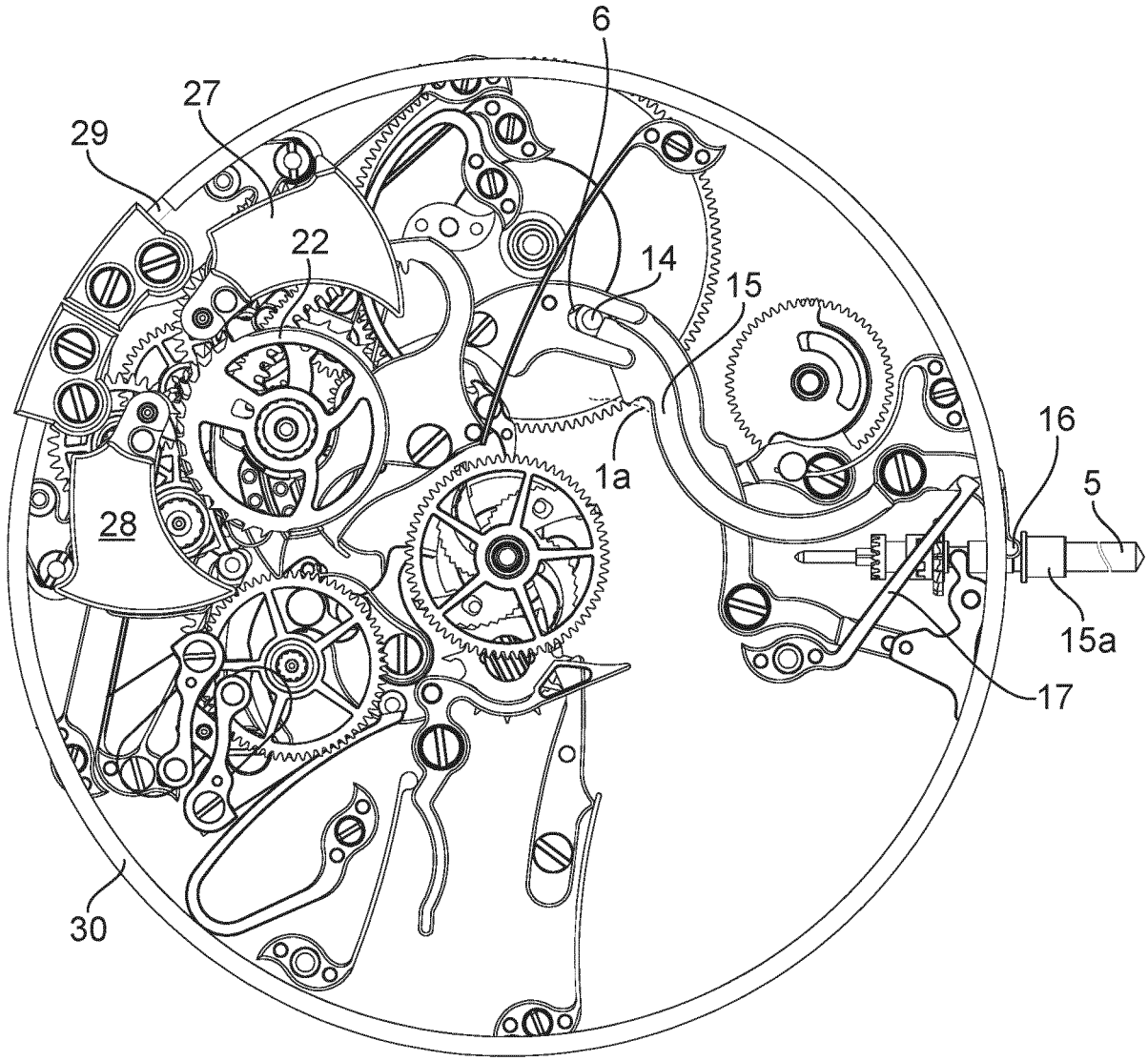


Fig.4

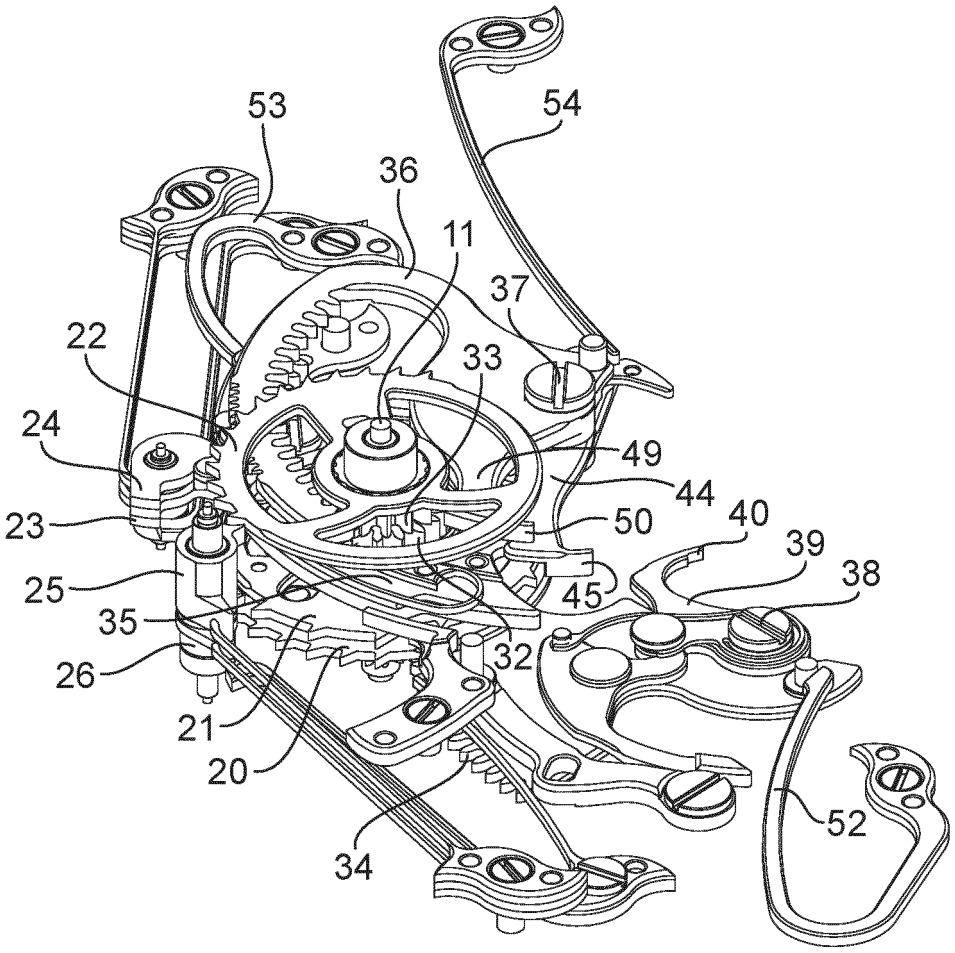


Fig.5

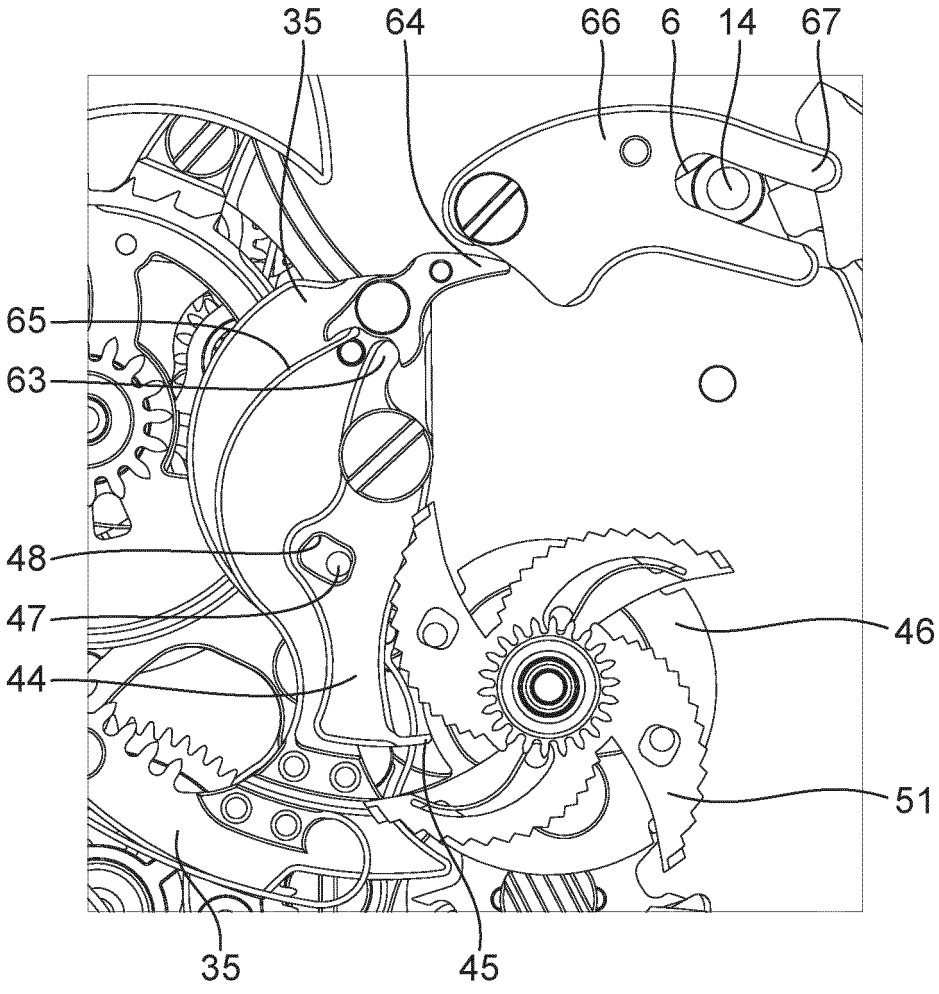


Fig.6

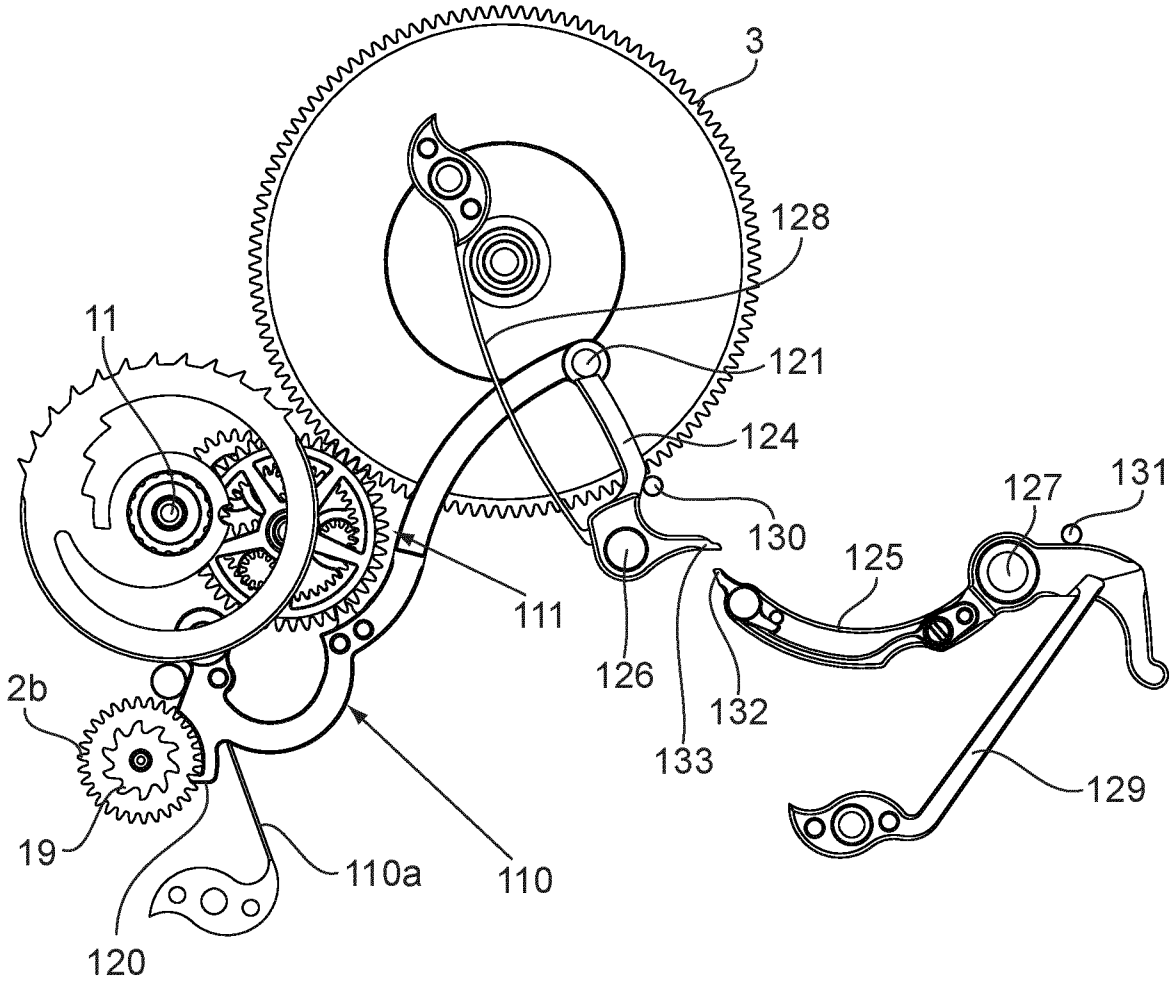

3
128
11
121
124
131
127
130
125
111
126
132
2b
133
129
19
110a
110
120

Fig. 7

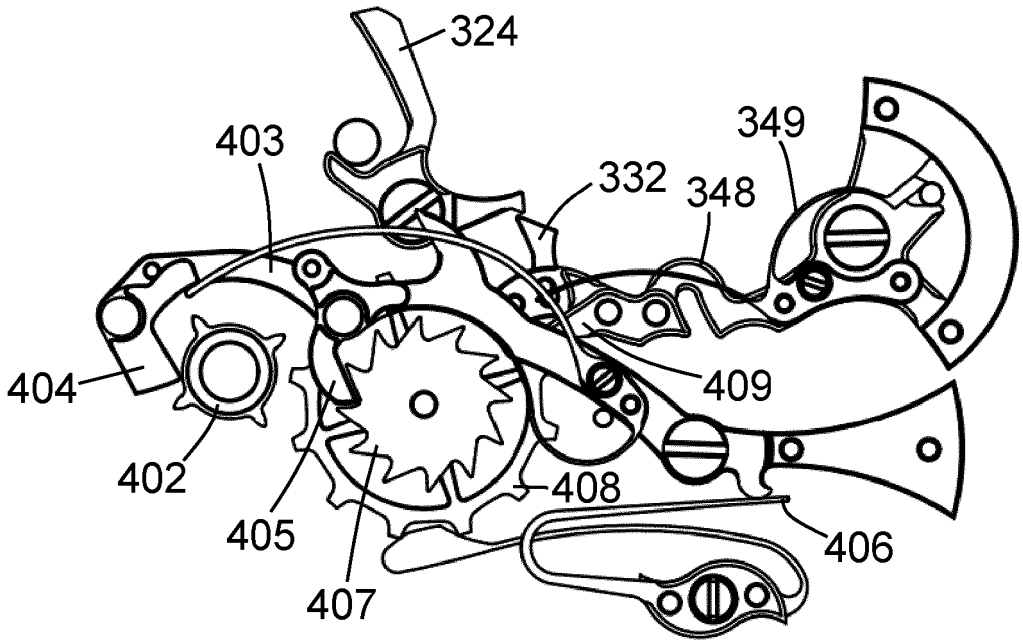


Fig. 8

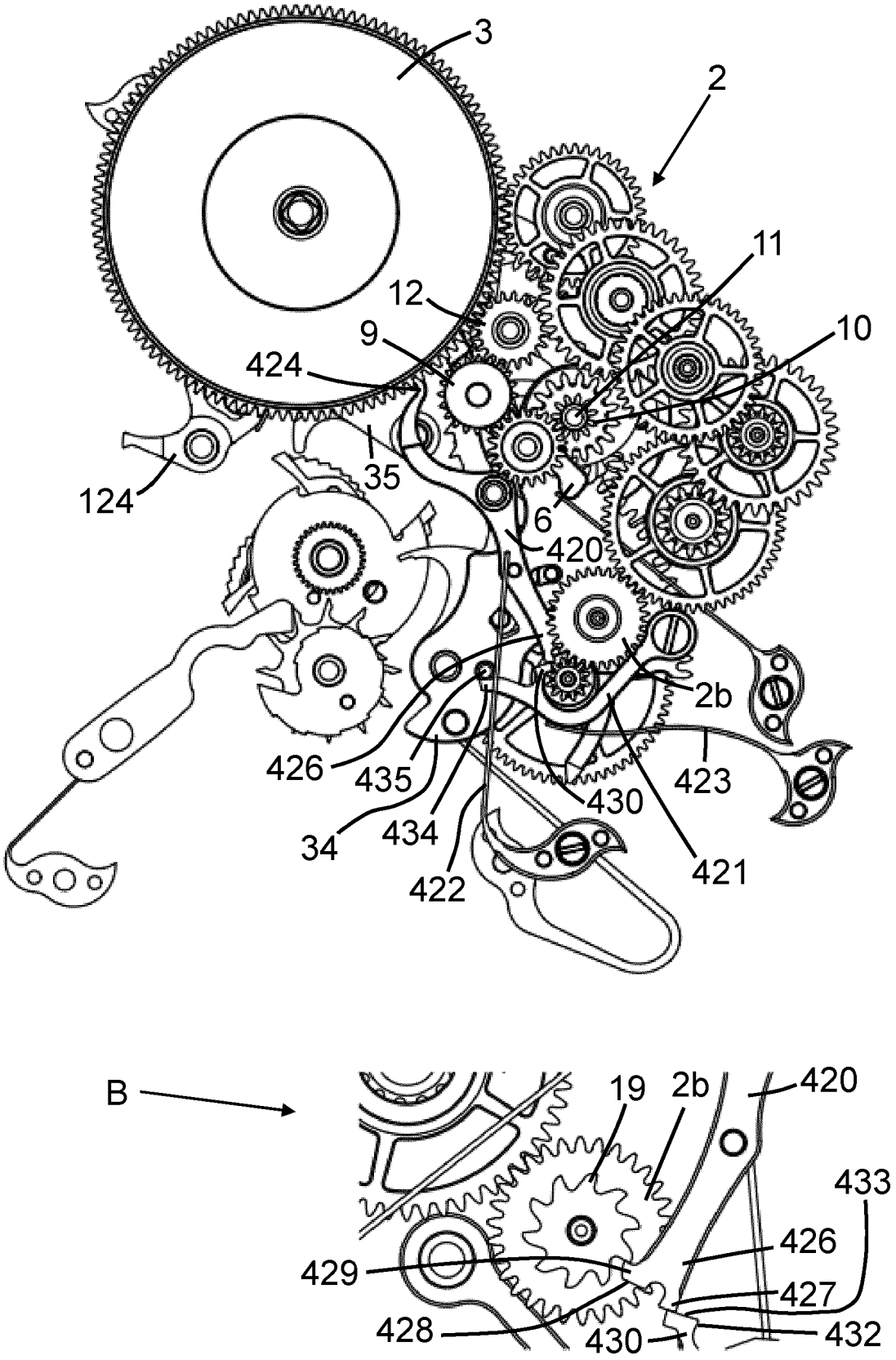

3
2
11
12
9
10
424
35
124
6
420
2b
426
435
423
430
34
434
421
422
B
19
2b
420
433
426
429
427
428
430
432

Fig. 9

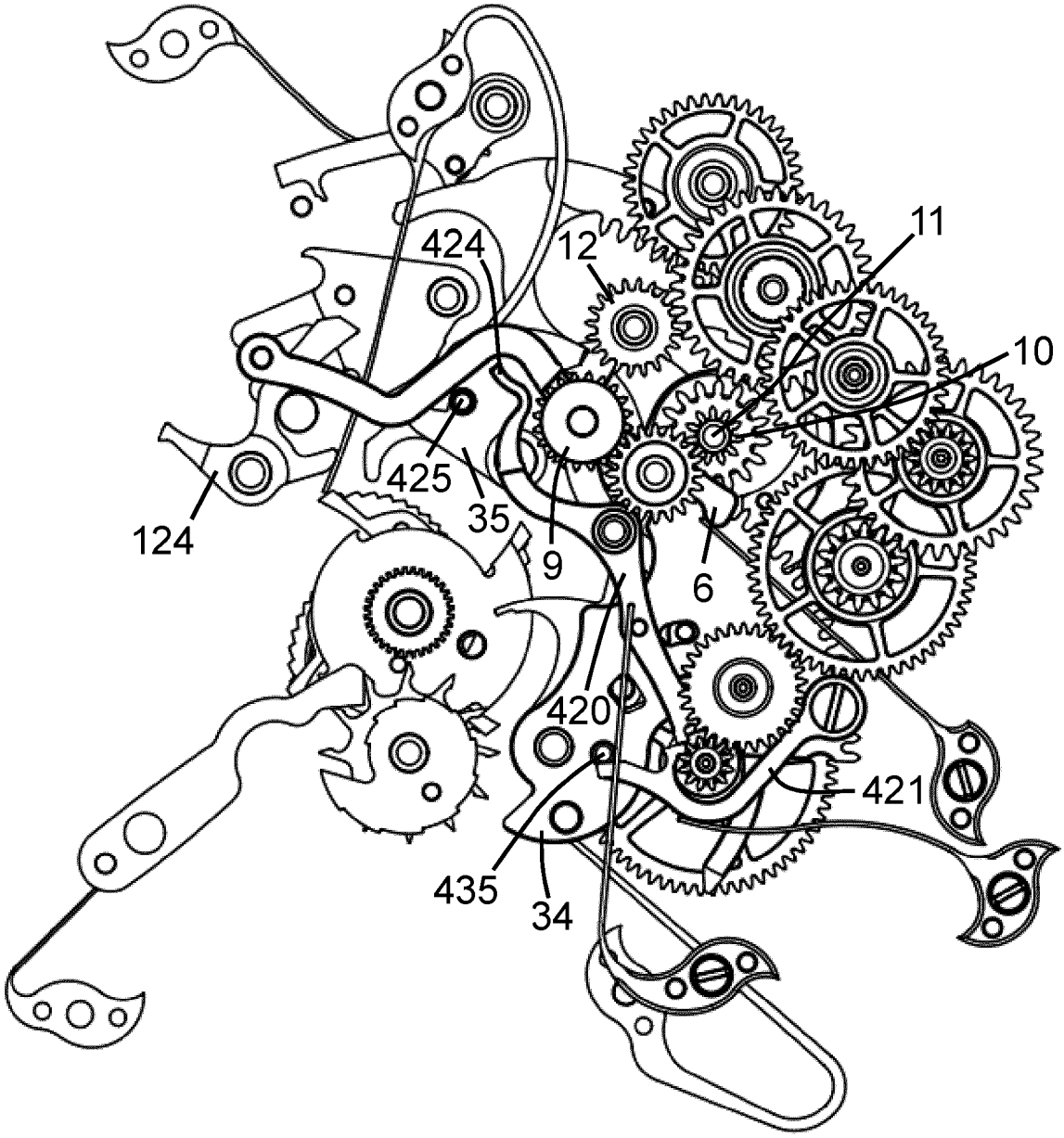


Fig. 10

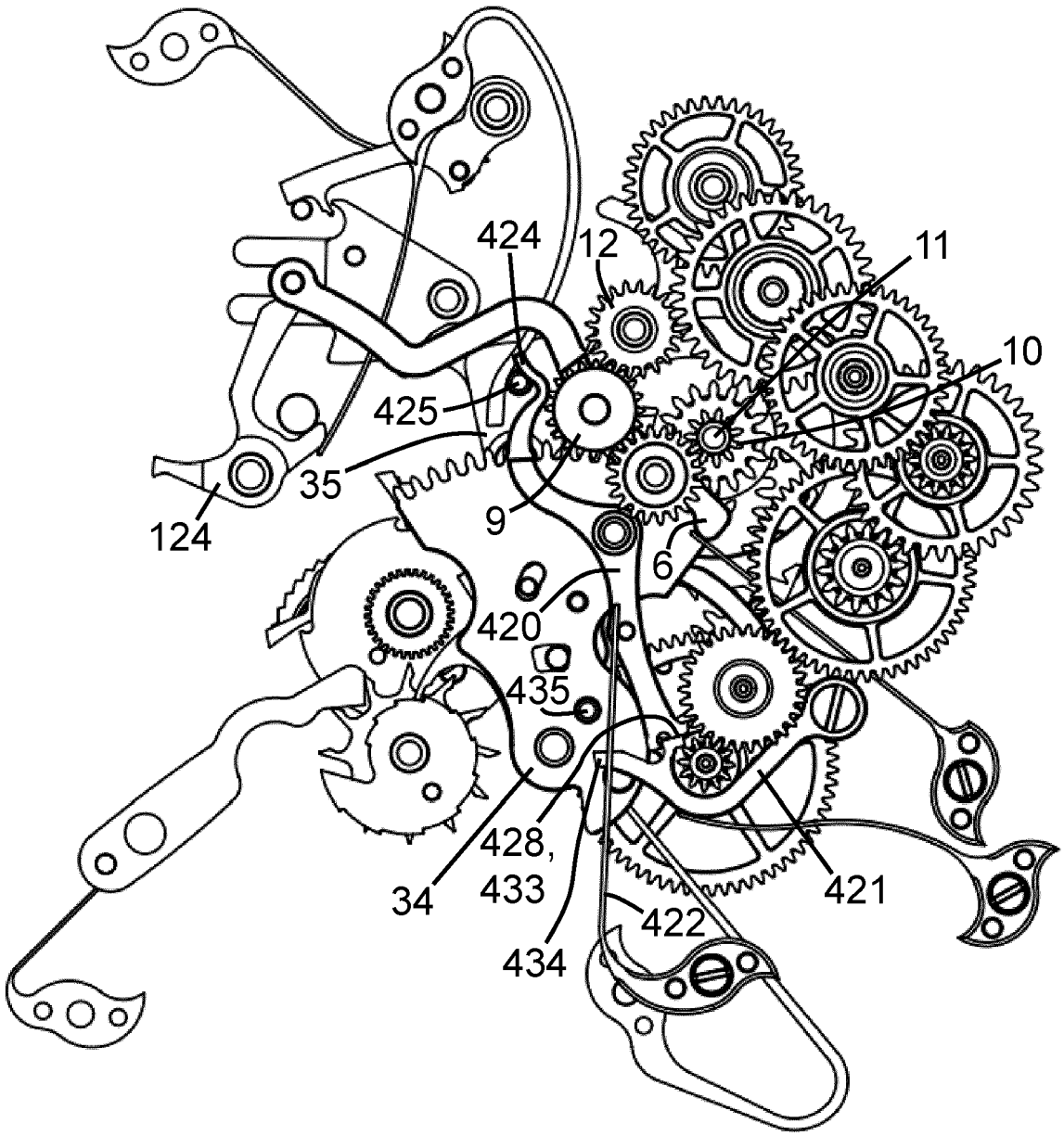
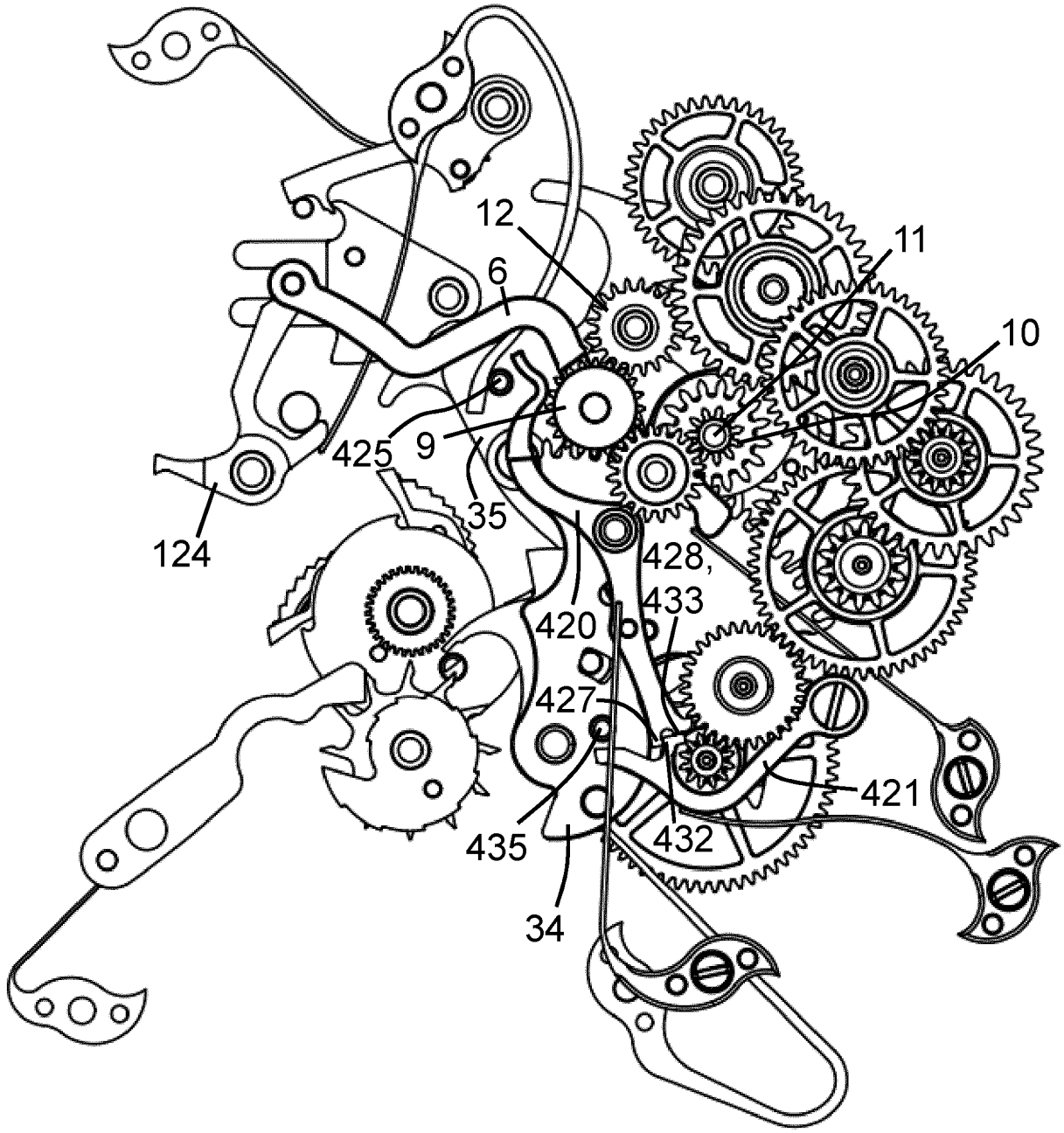


Fig. 11



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 25 16 7487

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) * alinéas [0023] - [0025]; figures 1-4 * * alinéa [0057]; figures 24-26 *	1-11	INV. G04B21/02
A	EP 4 350 449 A1 (MONTRES JAQUET DROZ SA [CH]) 10 avril 2024 (2024-04-10) * alinéa [0007] - alinéa [0008] * * alinéa [0023] - alinéa [0024] *	1-11	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)

G04B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
La Haye	17 septembre 2025	Marzocchi, Olaf

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 (P34C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 25 16 7487

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.

17-09-2025

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 4350449 A1	10-04-2024	CN 117850190 A	09-04-2024
		EP 4350449 A1	10-04-2024
		JP 7611332 B2	09-01-2025
		JP 2024055786 A	18-04-2024
		US 2024118663 A1	11-04-2024

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] [0008] [0033]**
- EP 3108307 B1 **[0004] [0008] [0024] [0027]**