

(19)



(11)

EP 3 502 795 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
23.09.2020 Bulletin 2020/39

(51) Int Cl.:
G04B 21/12 (2006.01) **G04B 21/14 (2006.01)**
G04B 23/03 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17209994.7**

(22) Date de dépôt: **22.12.2017**

(54) MÉCANISME DE RÉPÉTITION À CHAÎNE TENDUE

REPETITIONSMECHANISMUS MIT GESPANNTER KETTE

REPETITION MECHANISM WITH TENSIONED CHAIN

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

(43) Date de publication de la demande:
26.06.2019 Bulletin 2019/26

(73) Titulaire: **Montres Breguet S.A.**
1344 L'Abbaye (CH)

(72) Inventeurs:
• **BIFRARE, Christophe**
1342 Le Pont (CH)
• **MATTEAZZI, Daniel**
1341 L'Orient (CH)

(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

(56) Documents cités:
CH-A2- 707 271 CH-A2- 707 273

EP 3 502 795 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine technique

[0001] L'invention a trait au domaine de l'horlogerie. Elle concerne, plus précisément, un mécanisme de répétition pour une pièce d'horlogerie à sonnerie, l'expression « pièce d'horlogerie » désignant de préférence une montre (à bracelet ou à gousset), mais pouvant également désigner une pendule ou encore une horloge.

Arrière-plan technologique

[0002] Le mécanisme à répétition (couramment simplement dénommé répétition) a pour fonction, sur commande de l'utilisateur (ou porteur) exerçant à tout instant une pression sur un poussoir, de sonner l'heure indiquée à cet instant par les aiguilles de la pièce d'horlogerie.

[0003] La répétition est une complication horlogère d'un raffinement extrême, dont la maîtrise honore l'horloger qui en est à l'origine. Jadis destinée à permettre la connaissance de l'heure dans l'obscurité, la répétition équipe aujourd'hui les montres de grande, voire très grande valeur.

[0004] Il existe plusieurs types de répétition. Dans Les Montres Compliquées (Ed. Simonin, cinquième édition, 2013), F. Lecoultré en compte cinq, mais en distingue essentiellement deux (les moins rares) :

- La répétition à minutes, qui, outre les heures, fait tinter toutes les minutes ;
- La répétition à quarts, qui, outre les heures, fait tinter le(s) quart(s) écoulé(s) puis les éventuelles minutes résiduelles.

[0005] Quel qu'en soit le type, un mécanisme à répétition comprend classiquement :

- Au moins un limaçon des heures ;
- Au moins une pièce des heures portant un palpeur des heures et montée en rotation autour d'un axe des heures entre :
 - Une position de repos dans laquelle le palpeur des heures est écarté angulairement du limaçon des heures ; et
 - Une position de lecture dans laquelle le palpeur des heures vient au contact du limaçon des heures ;
- Un ressort qui rappelle la pièce des heures vers sa position de repos ;
- Et un barillet de sonnerie, couplé à la pièce des heures.

[0006] En l'absence d'action du porteur, la pièce des heures est dans sa position de repos.

[0007] Le déplacement du poussoir provoque une ro-

tation forcée du barillet de sonnerie, la pièce des heures étant elle-même déplacée vers sa position de lecture à l'encontre du ressort.

[0008] Le relâchement du poussoir est accompagné du retour de la pièce des heures vers sa position de repos. Chemin faisant, la pièce des heures engrène (directement ou indirectement) un marteau frappant un timbre un nombre de fois égal au nombre d'heures lues sur le limaçon et proportionnel à la course angulaire parcourue par la pièce des heures entre ses deux positions (lecture, repos).

[0009] Dans la répétition dite antique, le couplage du barillet à la pièce des heures s'effectuait au moyen d'une bascule et d'une chaîne, comme expliqué par F. Lecoultré (op.cit., pp.68-69 et Fig.19, Planche 17).

[0010] Ce couplage a, dans les répétitions modernes, été remplacé par une crémaillère et un rouage, comme l'explique également F. Lecoultré (op.cit., pp.73-74). Deux ressorts antagonistes sont prévus : un ressort de barillet qui sollicite la pièce des heures vers sa position de repos, et un ressort des heures qui la sollicite vers sa position de lecture. L'actionnement du barillet par le porteur, tout en armant le ressort de barillet, libère le ressort des heures qui rappelle la pièce des heures vers sa position de lecture. Le relâchement du barillet libère au contraire le ressort de barillet, qui rappelle la pièce des heures vers sa position de repos (à l'encontre du ressort des heures), pendant que se déroule la sonnerie de l'heure.

[0011] Ce type de répétition ne donne pas entièrement satisfaction, car le couple moteur exercé par le ressort de barillet n'est pas constant. Il en résulte, lors du fonctionnement, des variations dans les efforts auxquels est soumise la pièce des heures, ce qui peut générer dans celle-ci des cycles de fatigue mécanique, propices à sa fissuration.

[0012] Il a récemment été proposé un tout nouveau mécanisme de répétition, qui équipe la montre Breguet modèle 7087 « Tradition », et dans lequel le rouage est remplacé par une transmission à chaîne.

[0013] Cette transmission est à ne pas confondre avec la chaîne de la répétition antique évoquée ci-dessus, car elle fonctionne à l'inverse.

[0014] Plus précisément, dans cette répétition, le barillet comprend :

- Un arbre de barillet ;
- Un tambour de barillet,
- Un ressort de barillet dont une extrémité interne est solidaire de l'arbre de barillet et une extrémité externe est solidaire du tambour de barillet,
- Une poulie sur laquelle s'enroule la chaîne.

[0015] La chaîne est accrochée, par une extrémité proximale, sur la poulie et, par une extrémité distale, sur la pièce des heures. En l'absence d'action du porteur sur le poussoir, le ressort de barillet tend la chaîne qui maintient la pièce des heures dans sa position de repos. L'action du porteur sur un poussoir provoque la rotation for-

cée de l'arbre de barillet, ce qui libère la chaîne et donc la pièce des heures, laquelle est rappelée vers sa position de lecture par le ressort des heures.

[0016] Lorsque le porteur relâche le poussoir, le ressort de barillet, dont le couple moteur exercé sur l'arbre de barillet est supérieur au couple résistant exercé par le ressort des heures sur la pièce des heures, rappelle celle-ci vers sa position de repos. Chemin faisant, l'heure est sonnée.

[0017] La lecture (et le tintement) des quarts et/ou des minutes suit le même principe, avec un limaçon des quarts (respectivement des minutes) et une pièce des quarts (respectivement des minutes) portant un palpeur des quarts (respectivement des minutes) apte à venir, dans une position de lecture, au contact du limaçon des quarts (respectivement des minutes).

[0018] Ce mécanisme présente un avantage en termes d'encombrement et de montage. En effet, la chaîne, qui fait le lien mécanique entre le barillet et la pièce des heures d'autre part, permet de les positionner à distance l'un de l'autre. Il est ainsi possible, quel que soit le positionnement de la pièce des heures dans la carrure, de placer le barillet au plus près du poussoir, ce qui évite d'avoir recours à de complexes renvois à leviers, au bénéfice de la fiabilité de la montre.

[0019] Cependant, ce mécanisme à chaîne présente un inconvénient, qui résulte de ce qu'il fonctionne en tout-ou-rien, c'est-à-dire que, quelle que soit l'heure à sonner, le porteur enfonce à fond le poussoir. De la sorte, l'actionnement du barillet provoque le déroulement complet de la chaîne, quelle que soit la course angulaire de la pièce des heures. Dans le cas (unique) où l'heure à lire est 12h59 (ce qui correspond à la course maximale des pièces des heures (le cas échéant des quarts) et des minutes, la chaîne demeure tendue. Mais dans tous les autres cas, la course angulaire de ces pièces n'est pas maximale, et la course résiduelle de la chaîne (au-delà de celle qu'elle adopte dans la position de lecture de la pièce des heures) provoque sa détente, et son flottement.

[0020] Au relâchement du barillet, le ressort de barillet ne rencontre aucun effort résistant jusqu'à ce que la chaîne soit à nouveau brusquement tendue entre lui et le ressort des heures. Il en résulte un pic dans l'effort de traction auquel est soumise la chaîne, qui peut induire une fatigue en cisaillement dans axes des maillons de la chaîne ou dans son point de fixation sur la pièce des heures.

[0021] Un premier objectif est par conséquent, dans un mécanisme de répétition à chaîne tel que décrit ci-dessus, de minimiser la fatigue mécanique des pièces mobiles (en particulier de la chaîne).

[0022] Un deuxième objectif est, plus précisément, de lisser les efforts générés dans la chaîne par l'action du ressort de barillet.

Résumé de l'invention

[0023] Il est proposé, en premier lieu, un mécanisme de répétition pour une pièce d'horlogerie à sonnerie, qui comprend :

- Un limaçon des heures ;
- Une pièce des heures portant un palpeur des heures et montée en rotation autour d'un axe des heures entre :

- Une position de repos dans laquelle le palpeur des heures est écarté angulairement du limaçon des heures ;
- Une position de lecture dans laquelle le palpeur des heures vient au contact du limaçon des heures ;

- Un ressort des heures, qui rappelle la pièce des heures vers sa position de lecture ;
- Un barillet de sonnerie, qui comprend :

- Un arbre de barillet ;
- Un tambour de barillet,
- Un ressort de barillet dont une extrémité interne est solidaire de l'arbre de barillet et une extrémité externe est solidaire du tambour de barillet ;
- Une poulie ;

- Une chaîne apte à s'enrouler partiellement sur la poulie, la chaîne étant accrochée, par une extrémité proximale, sur la poulie et, par une extrémité distale, sur la pièce des heures ;

Ce mécanisme à répétition étant remarquable en ce que la poulie est mobile en rotation par rapport à l'arbre de barillet, et en ce que le barillet de sonnerie comprend :

- Un rochet, solidaire en rotation de l'arbre de barillet et :

- Couplé en rotation avec la poulie tant que la pièce des heures exerce sur la chaîne un effort de traction ;
- Découplé en rotation de la poulie dès lors que s'annule l'effort de traction exercé sur la chaîne par la pièce des heures en position de lecture ;

- Un ressort de poulie interposé entre le rochet et la poulie, et qui exerce sur celle-ci un couple résistant qui maintient la chaîne sous tension lorsque le rochet est découplé en rotation de la poulie.

[0024] De la sorte, la chaîne est toujours tendue, quelle que soit l'heure à sonner. Il en résulte une diminution de la fatigue mécanique que la chaîne (avec l'ensemble des composants mobiles) subit au cours du temps, au bénéfice de la fiabilité (et de la longévité) du mécanisme.

[0025] Il est proposé, en deuxième lieu, une montre équipée d'une carrure et d'un tel mécanisme à répétition, monté dans la carrure.

[0026] Diverses caractéristiques supplémentaires, présentées ci-dessous, peuvent être prévues, seules ou en combinaison.

[0027] Ainsi, le ressort de poulie est de préférence ressort spiral dont une extrémité interne est solidaire du rochet, et dont une extrémité externe est solidaire de la poulie.

[0028] La poulie intègre avantageusement une butée, et le rochet intègre une dent qui est appliquée contre la butée tant que la chaîne exerce sur la poulie un effort de traction, et qui en est écartée angulairement dès lors que s'annule l'effort de traction exercé sur la chaîne par la pièce des heures en position de lecture.

[0029] Le mécanisme de répétition peut en outre comprendre :

- Une crémaillère montée en rotation autour d'un axe et pourvue d'un secteur denté ;
- Un rouage de sonnerie en relation d'engrenage d'une part avec le secteur denté de la crémaillère et d'autre part avec l'arbre de barillet.

[0030] Dans ce cas, la montre est avantageusement équipée, outre de la carrure et du mécanisme de répétition, d'un poussoir monté en translation sur la carrure entre une position désarmée dans laquelle le poussoir n'exerce pas de couple moteur sur la crémaillère, et une position d'armement dans laquelle le poussoir exerce sur la crémaillère un couple moteur qui entraîne en rotation l'arbre de barillet via le rouage de sonnerie.

[0031] Le rouage de sonnerie comprend par exemple un pignon d'entrée engrenant le secteur denté de la crémaillère, et un pignon de sortie solidaire en rotation de l'arbre de barillet.

[0032] Le rouage de sonnerie comprend avantageusement un pignon multiplicateur solidaire en rotation du pignon d'entrée et engrenant le pignon de sortie.

[0033] Le mécanisme de répétition peut en outre comprendre un cliquet de blocage en prise avec une couronne dentée à denture asymétrique portée par le tambour de barillet.

[0034] Le mécanisme de répétition peut également être pourvu d'un palier de renvoi sur lequel circule la chaîne entre le barillet de sonnerie et la pièce des heures.

Breve description des figures

[0035] D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront à la lumière de la description d'un mode de réalisation, faite ci-après en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La FIG.1 est une vue en perspective de dessous montrant partiellement une montre équipée d'un mécanisme de répétition ;

- La FIG.2 est une vue en perspective du mécanisme de répétition seul, à plus grande échelle ;
- La FIG.3 est une vue du mécanisme de répétition, dépourvu d'une partie de ses composants pour plus de clarté sur son fonctionnement ;
- La FIG.4 est une vue en perspective éclatée du barillet de sonnerie du mécanisme de répétition, avec quelques détails à plus grande échelle, montrés dans divers médaillons ;
- La FIG.5 est une vue en perspective éclatée du barillet de sonnerie de la FIG.4, selon un autre angle de vue ;
- La FIG.6 est une vue en plan de dessus du barillet de sonnerie (partiellement dénudé pour plus de clarté), dans une configuration désarmée ;
- La FIG.7 est une vue en plan de dessous du barillet de sonnerie, dans sa configuration désarmée ;
- La FIG.8 est une vue en coupe du barillet de sonnerie complet, selon le plan de coupe VIII-VIII de la FIG.7 ;
- La FIG.9 est une vue en plan de dessus du barillet de sonnerie, dans une configuration d'armement partiel correspondant à un déroulement partiel de la chaîne ;
- La FIG.10 est une vue en plan de dessous du barillet de sonnerie (partiellement dénudé), dans sa configuration d'armement partiel ;
- La FIG.11 est une vue en plan de dessus du barillet de sonnerie, dans une configuration d'armement total correspondant au déroulement total de la chaîne ;
- La FIG.12 est une vue en plan de dessous du barillet de sonnerie (partiellement dénudé), dans sa configuration d'armement total.

Description détaillée de l'invention

[0036] Sur la FIG.1 est partiellement représentée une pièce d'horlogerie, en l'espèce une montre 1. La montre 1 comprend une carrure 2 qui définit un volume 3 interne. Dans l'exemple illustré, la montre 1 est conçue pour le port au poignet, et sa carrure 2 comprend à cet effet des cornes 4 en saillie, sur lesquelles est destiné à venir se fixer un bracelet (non représenté).

[0037] La montre 1 comprend un mouvement d'horlogerie conçu pour indiquer au moins les heures et les minutes. Le mouvement comprend une platine destinée à venir se loger dans le volume 3 interne défini par la carrure 2, en y étant fixé.

[0038] Le mouvement comprend par ailleurs divers composants fonctionnels regroupés par sous-ensembles. Lorsqu'un sous-ensemble a une autre fonction que d'afficher les heures, les minutes et, le cas échéant, les secondes, il est appelé « complication ».

[0039] Ainsi, la pièce d'horlogerie (c'est-à-dire la montre 1) illustrée est à sonnerie, et comprend, aux fins de sonner l'heure courante, un mécanisme de répétition, également appelé « complication à répétition » ou, plus simplement (et comme employé ci-après), « répétition ».

[0040] La répétition 5 comprend, en premier lieu, au moins un limaçon 6 des heures. Ce limaçon 6 est monté sur en rotation sur un axe A1. Il présente une forme générale spiralee et comprend sur sa périphérie une succession de douze secteurs angulaires de distances décroissantes à l'axe A1.

[0041] Le limaçon 6 des heures est solidaire en rotation d'une étoile 7 des heures qui comprend douze dents pointues.

[0042] Dans l'exemple illustré, la répétition 5 comprend également un limaçon 8 des quarts, monté en rotation autour d'un axe A2. Le limaçon 8 des quarts comprend quatre secteurs angulaires de distances décroissantes à l'axe A2, séparés par des faces de jonction lisses.

[0043] La répétition 5 comprend en outre un limaçon 9 des minutes, solidaire en rotation du limaçon 8 des quarts et qui comprend quatre branches crantées sur leur pourtour, séparés par des faces de jonction lisses qui s'étendent dans le prolongement des faces de jonction du limaçon 8 des quarts.

[0044] Le limaçon 8 des quarts porte au voisinage de sa périphérie un doigt qui, à chaque tour, vient engrener une dent de l'étoile 7 des heures pour faire tourner celle-ci d'un douzième de tour représentant une avancée d'une heure.

[0045] La répétition 5 comprend, en deuxième lieu, une pièce 10 des heures, montée en rotation autour d'un axe A3 et portant un palpeur 11 des heures.

[0046] La pièce 10 des heures est montée en rotation autour de son axe A3 entre :

- Une position de repos dans laquelle le palpeur 11 des heures est écarté angulairement du limaçon 6 des heures ; et
- Une position de lecture dans laquelle le palpeur 11 des heures vient au contact du limaçon 6 des heures.

[0047] Comme illustré sur la FIG.3, la pièce des heures 10 comprend un secteur 12 denté qui engrène un régulateur 13 via un rouage 14 multiplicateur. Dans l'exemple illustré, le régulateur 13 est magnétique ; il comprend un rotor 15 monté en rotation dans un stator 16. Le rotor 15 présente une vitesse de rotation limite, déterminée par un équilibre entre la force centrifuge appliquée à des masselottes mobiles ferromagnétiques montées sur le rotor 15, et une force contre-électromotrice générée dans les masselottes par des courants de Foucault induits par un champ magnétique alterné produit par des couples d'aimants dont est pourvu le stator 16.

[0048] La pièce 10 des heures comprend un bras 17 extérieur pourvu d'un râteau 18 des heures constitué de douze dents en saillie. Lors du retour de la pièce 10 des heures de sa position de lecture à sa position de repos, le râteau 18 des heures actionne un marteau des heures (non représenté) qui vient frapper un timbre des heures diapasonné à une fréquence acoustique prédéterminée, éventuellement amplifiée par une pièce structurelle de

la montre 1 (par ex. la carrure 2). Le marteau des heures frappe le timbre des heures un nombre de fois (compris entre un et douze) égal au nombre de dents du râteau 18 qui l'ont actionné lors du retour de la pièce 10 des heures de sa position de lecture à sa position de repos.

[0049] La répétition 5 comprend, en quatrième lieu, un ressort 19 des heures, qui rappelle la pièce 10 des heures vers sa position de lecture. Dans l'exemple illustré, le ressort 19 des heures est un ressort spiral. Il est avantageusement fixé sur la pièce 10 des heures par une extrémité 20 interne, et sur un axe solidaire de la platine par une extrémité 21 externe.

[0050] La répétition 5 comprend, dans l'exemple illustré sur la FIG.2, une pièce 22 des quarts portant un palpeur 23 des quarts et montée en rotation autour de l'axe A3 entre :

- une position de repos dans laquelle le palpeur 23 des quarts est écarté angulairement du limaçon 8 des quarts ; et
- une position de lecture dans laquelle le palpeur 23 des quarts vient au contact du limaçon 8 des quarts.

[0051] La répétition comprend en outre, dans l'exemple illustré sur la FIG.2, une pièce 24 des minutes portant un palpeur 25 des minutes et montée en rotation autour de l'axe A3 entre :

- une position de repos dans laquelle le palpeur 25 des minutes est écarté angulairement du limaçon 9 des minutes ; et
- une position de lecture dans laquelle le palpeur 25 des minutes vient au contact du limaçon 9 des minutes.

[0052] La répétition 5 comprend également un ressort 26 des quarts qui rappelle la pièce 22 des quarts vers sa position de lecture, et un ressort 27 des minutes qui rappelle la pièce 24 des minutes vers sa position de lecture.

[0053] La pièce 24 des minutes est pourvue, sur un bras 28 extérieur, d'un râteau 29 des minutes constitué de quatorze dents en saillie. Lors du retour de la pièce 24 des minutes de sa position de lecture à sa position de repos, le râteau 29 des minutes actionne un marteau des minutes (non représenté) qui vient frapper un timbre des minutes diapasonné à une fréquence acoustique prédéterminée différente (par ex. inférieure) à la fréquence acoustique du timbre des heures. Le marteau des minutes frappe le timbre des minutes un nombre de fois (compris entre zéro et quatorze) égal au nombre de dents du râteau 29 des minutes qui l'ont actionné lors du retour de la pièce 24 des minutes de sa position de lecture à sa position de repos.

[0054] La pièce 22 des quarts est pourvue, sur un bras 30 extérieur, d'un râteau 31 des quarts constitué de trois séries de dents en saillie. Lors du retour de la pièce 22 des quarts de sa position de lecture à sa position de repos, le râteau 31 des quarts actionne presque simul-

tanément le marteau des heures et le marteau des minutes pour générer une séquence rapprochée de deux notes. Le marteau des heures et le marteau des minutes frappent leurs timbres respectifs un nombre de fois (compris entre zéro et trois) égal au nombre de séries de dents du râteau 31 des quarts qui les ont actionnés lors du retour de la pièce 22 des quarts de sa position de lecture à sa position de repos.

[0055] Comme on le voit sur la FIG.2, la pièce 10 des heures, la pièce 22 des quarts et la pièce 24 des minutes, montées en rotation sur le même axe A3, sont décalées angulairement l'une par rapport à l'autre, de manière telle que, lors de leur rotation solidaire autour de l'axe A3, les lectures interviennent successivement dans l'ordre suivant : minutes ; quarts ; heures. La sonnerie est cependant effectué dans l'ordre inverse : heures ; quarts ; minutes.

[0056] La répétition 5 comprend, en cinquième lieu, un barillet 32 de sonnerie.

[0057] Le barillet 32 de sonnerie est monté en rotation autour d'un axe A4 de barillet. Le barillet 32 de sonnerie est un sous-ensemble qui comprend plusieurs composants, parmi lesquels :

- Un arbre 33 de barillet ;
- Un tambour 34 de barillet ;
- Un ressort 35 de barillet dont une extrémité 36 interne est solidaire de l'arbre 33 de barillet et une extrémité 37 externe est solidaire du tambour 34 de barillet ; et
- Une poulie 38.

[0058] L'arbre 33 de barillet, le tambour 34 de barillet et la poulie 38 sont tous trois montés en rotation autour de l'axe A4 de barillet. Ces composants sont décrits en détail plus loin.

[0059] Selon un mode préféré de réalisation, la poulie définit un chemin 39 de came périphérique.

[0060] La répétition 5 comprend, en sixième lieu, une chaîne 40 apte à s'enrouler partiellement sur la poulie 38. Plus précisément, la chaîne est apte à s'enrouler sur le chemin 39 de came. La chaîne 40 est accrochée, par une extrémité 41 proximale, sur la poulie 38 et, par une extrémité 42 distale, sur la pièce 10 des heures.

[0061] La chaîne 40 comprend une pluralité de maillons 43 articulés les uns par rapport aux autres. Le maillon 43 situé à l'extrémité 41 proximale de la chaîne 40 est fixé sur une goupille 44 solidaire de la poulie 38. Le maillon 43 situé à l'extrémité 42 distale de la chaîne 40 est quant à lui fixé sur une goupille (non visible) solidaire du bras 17 extérieur de la pièce 10 des heures.

[0062] Selon un mode de réalisation illustré sur les FIG.2 et FIG.3, la répétition 5 comprend un palier 45 de renvoi sur lequel circule la chaîne 40, entre le barillet 32 de sonnerie et la pièce 10 des heures. Ce palier 45 de renvoi se présente avantageusement sous forme d'un roulement (par ex. à billes).

[0063] Comme on le voit sur les FIG.4, FIG.5 et FIG.8,

la poulie 38 est une pièce distincte du tambour 34 de barillet et de l'arbre 33 de barillet. Plus précisément, la poulie 38 est mobile en rotation par rapport à l'arbre 33 de barillet.

[0064] Selon un mode de réalisation illustré sur les FIG.4 et FIG.5, le barillet 32 de sonnerie comprend un roulement 46 (par ex. à bille) interposé entre l'arbre 33 de barillet et la poulie 38.

[0065] Comme on le voit sur les FIG.4 et FIG.5, le barillet 32 de sonnerie comprend un rochet 47, solidaire en rotation de l'arbre 33 de barillet. Ce rochet 47 :

- Est couplé en rotation avec la poulie 38 tant que la pièce 10 des heures exerce sur la chaîne 40 un effort de traction ;
- Est découplé en rotation de la poulie 38 dès lors que s'annule l'effort de traction exercé sur la chaîne 40 par la pièce 10 des heures en position de lecture.

[0066] Selon un mode de réalisation illustré sur les dessins, l'arbre 32 de barillet comprend un pivot 48 et une bonde 49 (qui peut être rapportée sur le pivot 48 ou formée de manière monobloc avec celui-ci) sur laquelle est monté le tambour 34 de barillet. La bonde 49 est pourvue extérieurement d'un crochet 50 auquel est fixée l'extrémité 36 interne du ressort 35 de barillet.

[0067] Le pivot 48 présente, à une extrémité opposée à la bonde 49, une tête 51 à section carrée.

[0068] Le tambour 34 de barillet comprend un fond 52 percé, en son centre, d'un trou 53 par lequel le tambour 34 de barillet est enfilé (avec jeu) sur la bonde 49, et une jupe 54 qui fait saillie axialement du fond 52, à la périphérie de celui-ci. L'extrémité 37 externe du ressort 35 de barillet est fixée sur la jupe 54, par ex. au moyen d'une surépaisseur 55 formée sur le ressort 35 de barillet (éventuellement sous forme d'une lame rapportée et soudée) logée dans une encoche 56 creusée dans la paroi interne de la jupe 54.

[0069] Comme illustré sur les FIG.2 à FIG.5, le tambour 34 de barillet porte, sur sa périphérie (et plus précisément, dans l'exemple illustré, sur la périphérie de sa jupe 54), une couronne 57 dentée à denture asymétrique, et la répétition 5 comprend un cliquet 58 de blocage en prise avec cette couronne 57 dentée, pour bloquer la rotation du tambour 34 de barillet dans le sens de déroulement de la chaîne 40.

[0070] Selon un mode préféré de réalisation illustré sur la FIG.8, le rochet 47 est formé de manière intégrale avec le pivot 48. Le rochet 47 se présente avantageusement sous forme d'un disque. Dans l'exemple illustré, le rochet 47 intègre une dent 59. Comme on le voit bien sur les FIG.7, FIG.10 et FIG.12, la dent 59 fait saillie, radialement, de la périphérie du rochet 47.

[0071] Le barillet 32 de sonnerie comprend un ressort 60 de poulie, fonctionnant en torsion et interposé entre le rochet 47 et la poulie 38, et qui exerce sur celle-ci un couple résistant qui maintient la chaîne 40 sous tension lorsque le rochet 47 est découplé en rotation de la poulie

48.

[0072] Selon un mode préféré de réalisation illustré sur les FIG.7, FIG.10 et FIG.12, le ressort 60 de poulie est un ressort spiral dont une extrémité 61 interne est solidaire du rochet 47, et dont une extrémité 62 externe est solidaire de la poulie 38. Le ressort 60 de poulie peut être fabriqué en acier à haute limite élastique. En variante, il peut être réalisé en silicium.

[0073] Dans l'exemple illustré, l'extrémité 61 interne du ressort 60 de poulie est conformée en un premier piton emboîté dans une encoche 63 complémentaire formée dans le rochet 47 (voir les cercles de détail en haut et à droite sur la FIG.4). Par ailleurs, l'extrémité 62 externe du ressort 60 de poulie est conformée en un deuxième piton emboîté dans une encoche 64 complémentaire formée dans la poulie 38 (voir les cercles de détail à gauche sur la FIG.4).

[0074] Comme illustré sur les FIG.4, FIG.7, FIG.10 et FIG.12, la poulie 38 intègre une butée 65. Cette butée 65 est par ex. formée au voisinage de la périphérie de la poulie 38. Dans l'exemple illustré, la butée 65 se présente sous forme d'une goupille rapportée, chassée dans un alésage ménagé dans la poulie 38.

[0075] La dent 59 du rochet 47 est appliquée contre la butée 65 tant que la chaîne 40 exerce sur la poulie 38 un effort de traction. A contrario, la dent 59 du rochet est écartée angulairement de la butée 65 dès lors que s'annule l'effort de traction exercé sur la chaîne 40 par la pièce 10 des heures en position de lecture.

[0076] Ainsi que représenté sur les FIG.4 et FIG.5, la répétition 5 comprend, en septième lieu :

- Une crémaillère 66 montée en rotation autour d'un axe A5 de crémaillère fixe, et pourvue d'un secteur 67 denté ;
- Un rouage 68 de sonnerie en relation d'engrenage d'une part avec la crémaillère 66 et d'autre part avec l'arbre 33 de barillet.

[0077] La crémaillère 66 présente une forme de rochet. La crémaillère 66 est pourvue d'un alésage 69 par lequel elle est montée sur son axe A5. De part et d'autre de cet alésage 69, la crémaillère 66 comprend un levier 70 portant à son extrémité un bouton 71 (qui, dans l'exemple illustré, est rapporté et chassé dans un trou formé dans l'extrémité du levier 70), et un bras 72 coudé dans lequel est formé le secteur 67 denté.

[0078] La crémaillère 66 est montée en rotation autour de son axe A5 entre une position de repos (FIG.6) et une position d'armement complet (FIG.11).

[0079] Selon un mode de réalisation illustré sur les FIG.4, FIG.5, FIG.6, FIG.9 et FIG.11, le rouage 68 de sonnerie comprend un pignon 73 d'entrée engrenant la crémaillère 66, et un pignon 74 de sortie solidaire en rotation de l'arbre 33 de barillet (à cet effet le pignon 74 est par exemple pourvu en son centre d'une empreinte carrée complémentaire de la tête 51 de l'arbre 33 de barillet).

[0080] Dans l'exemple illustré, le rouage 68 de sonnerie comprend en outre un pignon 75 multiplicateur (partiellement arraché sur les FIG.6, FIG.9 et FIG.11) solidaire en rotation du pignon 73 d'entrée et engrenant le pignon 74 de sortie.

[0081] La crémaillère 66 et les pignons 73, 74, 75 du rouage 68 de sonnerie sont dimensionnés et agencés pour que la course angulaire totale de la crémaillère 66 entre sa position de repos et sa position d'armement complet corresponde à un tour presque complet de la poulie 38, induisant un déroulement presque total de la chaîne 40 du chemin 39 de came.

[0082] Dans l'exemple illustré, la crémaillère 66 comprend douze dents (dont neuf et demie sont utiles lors de la course de la crémaillère 66 entre la position de repos et la position d'armement complet) ; le pignon 73 d'entrée comprend quatorze dents ; le pignon 75 multiplicateur comprend vingt-deux dents et le pignon 74 de sortie comprend quinze dents. De la sorte, le rapport de transmission entre la crémaillère 66 et le pignon de sortie (c'est-à-dire l'arbre 33 de barillet, et donc le rochet 47) est de 0,99. En d'autres termes, à la course totale de la crémaillère 66 (entre sa position de repos et sa position d'armement complet) correspond une rotation du rochet de 358°.

[0083] Comme on le voit dans le médaillon de détail en bas à droite sur la FIG.4, et également sur les FIG.6, FIG.9 et FIG.11, la crémaillère 66 est avantageusement pourvue, à l'extrémité libre du secteur 67 denté, d'une butée 76 d'arrêt, qui se présente ici sous forme d'une pièce rapportée chassée, et qui, en position d'armement complet de la crémaillère 66, vient se caler contre le pignon 73 d'entrée qui forme ainsi une butée de fin de course pour celle-ci.

[0084] Selon un mode préféré de de réalisation, la butée 76, bien que montée serrée par chassage, peut tolérer un débattement angulaire, de sorte à former un excentrique permettant à l'horloger de régler finement la position angulaire de la crémaillère 66 (et donc la position angulaire correspondante du rochet 47) en fin de course dans sa position d'armement complet.

[0085] Comme illustré sur la FIG.1, la montre 1 est équipée d'un poussoir 77. Ce poussoir 77 est monté en translation par rapport à la carrure 2 entre :

- une position désarmée dans laquelle le poussoir 77 n'exerce pas de couple moteur sur la crémaillère 66, et
- une position d'armement dans laquelle le poussoir 77 exerce sur la crémaillère 66 une poussée (indiquée par les flèches blanches en bas sur les FIG.9, FIG.10 et FIG.12) générant un couple moteur qui entraîne en rotation l'arbre 33 de barillet via le rouage 68 de sonnerie.

[0086] La répétition 5 fonctionne de la manière suivante, étant entendu que le tambour 34 de barillet, retenu par le cliquet 58 de blocage, ne peut tourner autour de

l'axe A4 de barillet que dans le sens indiqué par la flèche X1 (FIG.3).

[0087] La crémaillère 66 est en permanence rappelée vers sa position de repos par l'effort de torsion du ressort 35 de barillet enroulé en force sur l'axe 33 de barillet.

[0088] Tant qu'aucune pression n'est exercée sur le poussoir 77, la crémaillère 66 occupe sa position de repos. Comme l'extrémité 37 externe du ressort 35 de barillet est fixe, puisque solidaire du tambour 34 de barillet lui-même retenu par le cliquet 58 en prise avec la couronne 57 dentée, le ressort 35 de barillet exerce sur l'arbre 33 de barillet un couple moteur dans le sens de la flèche X1 (FIG.3). Nous avons vu que le rochet 47 est solidaire en rotation de l'arbre 33 de barillet. Ce couple se transmet donc au rochet 47, dont la dent 59 vient s'appliquer (dans le sens horaire sur la FIG.7) sur la butée 65 dont est pourvue la poulie 38. De la sorte, le couple moteur est transmis à la poulie 38, qui exerce ainsi une traction sur la chaîne 40 (dans le sens indiqué par la flèche Y1 sur la FIG.3), traction dont la force est déterminée par le rapport du couple moteur induit par l'arbre 33 de barillet au rayon de la poulie 38 à l'endroit où la chaîne la quitte.

[0089] Cette force de traction, très supérieure à l'effort résistant induit sur la chaîne 40 (via la pièce 10 des heures à laquelle celle-ci est accrochée) par le couple résistant généré par le ressort 19 des heures, tend à déplacer la pièce 10 des heures en rotation dans le sens indiqué par la flèche Z1 sur la FIG.3 et la maintient par conséquent dans sa position de repos, l'extrémité du bras 17 extérieur (auquel est accroché la chaîne 40) étant bloqué contre le palier 45 de renvoi.

[0090] La répétition 5 est actionnée par le porteur au moyen d'une pression exercée radialement sur le poussoir 77, en direction du centre de la carrure 2 (flèche blanche, en bas sur la FIG.9 et sur la FIG.10).

[0091] Le poussoir 77 vient appuyer sur le bouton 71 qu'il déplace en faisant pivoter, via le levier 70, la crémaillère 66 autour de son axe A5, dans le sens indiqué sur les FIG.9 et FIG.10 par la flèche F1.

[0092] La crémaillère 66, qui engrène le pignon 73 d'entrée, entraîne celui-ci en rotation dans le sens indiqué sur la FIG.9 par la flèche F2. Le pignon 75 multiplicateur, qui est solidaire en rotation du pignon 73 d'entrée, tourne dans le même sens (flèche F3). Il engrène à son tour le pignon 74 de sortie, qui est entraîné en rotation dans le sens inverse (flèche F4).

[0093] L'arbre 33 de barillet, solidaire du pignon 74 de sortie et du rochet 47, entraîne celui-ci dans le sens de rotation du pignon 74 de sortie (flèche F5, FIG.10), en armant le ressort 35 de barillet. En effet, l'arbre 33 de barillet entraîne dans sa rotation l'extrémité 36 interne du ressort 35 de barillet tandis que l'extrémité 37 externe de celui-ci demeure fixe en rotation avec le tambour 34 de barillet, lequel est retenu par le cliquet 58 en prise avec la couronne 57 dentée.

[0094] Pendant ce temps, la chaîne 40 est tractée (flèche Y2, FIG.3 et flèche F6, FIG.10) par la pièce 10 des

heures, laquelle est rappelée (flèche Z2, FIG.3) par le ressort 19 des heures. Cette traction a pour effet de faire tourner la poulie (flèche X2, FIG.3 et flèche F7, FIG.9 et FIG.10), puisque le rochet 47 ne la retient plus et que le ressort 19 des heures exerce sur la pièce 10 des heures un couple moteur supérieur au couple résistant (flèche F8) exercé sur la poulie 38 par le ressort 60 de poulie. Tant que la pièce 10 des heures n'est pas parvenue à sa position de lecture, la poulie 38 peut poursuivre sa rotation, permise par la rotation du rochet 47. Tout ce temps, la butée 65 demeure en appui contre la dent 59 du rochet 47.

[0095] Pour toute autre heure lue que 12h59, la pièce 10 des heures parvient à sa position de lecture avant que la crémaillère 66 n'atteigne sa position d'armement complet. Dès lors, la pièce 10 des heures n'exerce plus de traction sur la chaîne 40, qui à son tour n'exerce plus de couple moteur sur la poulie 38. Cependant, mu par la crémaillère 66 via le rouage 68 de sonnerie, le rochet 47 poursuit sa rotation dans le sens indiqué par la flèche F5, de sorte que la dent 59 s'écarte angulairement de la butée 65. Comme le ressort 60 de poulie conserve, quelle que soit la position angulaire relative du rochet 47 et de la poulie 38, une réserve de couple, il continue d'exercer un couple résistant (flèche F8, FIG.12) sur la poulie 38 qui, au lieu de devenir folle et de laisser flotter la chaîne 40, maintient celle-ci sous tension (flèche F10, FIG.12).

[0096] Lorsque l'heure lue est 12h59, la pièce 10 des heures parvient à sa position de lecture en même temps que la crémaillère 66 atteint sa position d'armement complet. La butée 65 de la poulie 38 demeure en contact avec la dent 59 du rochet 47 sur toute leur course angulaire, et la chaîne 40 demeure tendue en permanence.

[0097] Quoi qu'il en soit, l'appui sur le poussoir 77 est maintenu jusqu'à ce que la crémaillère 66 ait atteint sa position d'armement complet lorsque la butée d'arrêt 76 vient se caler contre le pignon 73 d'entrée (FIG.11). Du point de vue du porteur, le poussoir 77 (et donc la sonnerie) fonctionne en tout-ou-rien, c'est-à-dire que le poussoir 77 doit être enfoncé complètement quelle que soit l'heure à sonner.

[0098] Lorsque le poussoir 77 est relâché, le ressort 35 de barillet, dont l'extrémité 37 externe est demeurée (et demeure) fixe, rappelle l'arbre 33 de barillet (et donc le rochet 47) vers sa position initiale. Lorsque l'heure lue est 12h59, la dent 59 est appliquée contre la butée 65 et le rochet 47 entraîne immédiatement la poulie 38 dans sa rotation. Pour toute autre heure lue que 12h59, le rochet 47 pivote d'abord autour de l'axe A4 de barillet sans entraîner la poulie 38 jusqu'à ce que la dent 59 vienne au contact de la butée 65. Dès lors, la poulie 38 et le rochet 47 sont à nouveau solidaires en rotation, et sont conjointement rappelés vers leur position initiale (flèche X1, FIG.3) par le couple moteur exercé sur l'arbre 33 de barillet (et donc le rochet 47, et donc la poulie 38) par le ressort 35 de barillet, ce couple moteur étant bien supérieur au couple résistant exercé sur la pièce 10 des heures par le ressort 19 des heures. Il en résulte que la chaî-

ne 40 est tractée (flèche Y1, FIG.3) par la poulie 38 sur laquelle elle s'enroule au fur et à mesure de la rotation de celle-ci, jusqu'à ce que la pièce 10 des heures, rappelée vers sa position de repos (flèche Z1, FIG.3) ait retrouvé celle-ci en venant buter contre le palier 45 de renvoi.

[0099] Parvenue dans sa position de repos, la pièce 10 des heures bloque la chaîne 40, qui à son tour bloque la rotation de la poulie 38, qui bloque la rotation du rochet 47, qui bloque la rotation de l'arbre 33 de barillet et avec lui le rouage 68 de sonnerie et la crémaillère 66. Le poussoir 77, repoussé par la crémaillère 66 via le bouton, retrouve quant à lui sa position de repos. La répétition 5 se retrouve ainsi bloquée.

[0100] Pendant toute la course accompagnant le relâchement du poussoir 77, la pièce 10 des heures, la pièce 22 des quarts et la pièce 24 des minutes ont, ensemble (et de la manière expliquée plus haut), sonné l'heure affichée.

[0101] Les avantages procurés par la répétition 5 sont déterminants : alors même que le poussoir 77 fonctionne en tout-ou-rien, et qu'il est poussé à fond quelle que soit l'heure à sonner, la chaîne 40 demeure en permanence maintenue en tension. Outre l'aspect esthétique (le flottement de la chaîne pourrait être considéré comme un défaut par l'amateur exigeant), les pics de contrainte subis par la chaîne 40 sont évités, au bénéfice de sa longévité - et de celle de l'ensemble de la répétition 5. Au final, la fatigue mécanique subie par la chaîne 40 et l'ensemble des pièces mobiles de la répétition 5 est limitée.

Revendications

1. Mécanisme (5) de répétition pour une pièce (1) d'horlogerie à sonnerie, qui comprend :

- Un limaçon (6) des heures ;
- Une pièce (10) des heures portant un palpeur (11) des heures et montée en rotation autour d'un axe (A1) des heures entre :

- Une position de repos dans laquelle le palpeur (11) des heures est écarté angulairement du limaçon (6) des heures ;
- Une position de lecture dans laquelle le palpeur (11) des heures vient au contact du limaçon (7) des heures ;

- Un ressort (19) des heures, qui rappelle la pièce (10) des heures vers sa position de lecture ;
- Un barillet (32) de sonnerie, qui comprend :

- Un arbre (33) de barillet ;
- Un tambour (34) de barillet,
- Un ressort (35) de barillet dont une extrémité (36) interne est solidaire de l'arbre (33) de barillet et une extrémité (37) externe est

solidaire du tambour (34) de barillet ;

- Une poulie (38) ;

- Une chaîne (40) apte à s'enrouler partiellement sur la poulie (38), la chaîne (40) étant accrochée, par une extrémité (41) proximale, sur la poulie (38) et, par une extrémité (42) distale, sur la pièce (10) des heures ;

caractérisé en ce que la poulie (38) est mobile en rotation par rapport à l'arbre (33) de barillet, et le barillet (32) de sonnerie comprend :

- Un rochet (47), solidaire en rotation de l'arbre (33) de barillet et :

- couplé en rotation avec la poulie (38) tant que la pièce (10) des heures exerce sur la chaîne (40) un effort de traction ;
- découplé en rotation de la poulie (38) dès lors que s'annule l'effort de traction exercé sur la chaîne (40) par la pièce (10) des heures en position de lecture ;

- Un ressort (60) de poulie interposé entre le rochet (47) et la poulie (38), et qui exerce sur celle-ci un couple résistant qui maintient la chaîne (40) sous tension lorsque le rochet (47) est découplé en rotation de la poulie (38).

2. Mécanisme (5) selon la revendication 1, dans lequel le ressort (60) de poulie est un ressort spiral dont une extrémité (61) interne est solidaire du rochet (47), et dont une extrémité (62) externe est solidaire de la poulie (38).

3. Mécanisme (5) selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel la poulie (38) intègre une butée (65), et le rochet (47) intègre une dent (59) qui est appliquée contre la butée (65) tant que la chaîne (40) exerce sur la poulie (38) un effort de traction, et qui en est écartée angulairement dès lors que s'annule l'effort de traction exercé sur la chaîne (40) par la pièce (10) des heures en position de lecture.

4. Mécanisme (5) selon l'une des revendications précédentes, qui comprend en outre :

- Une crémaillère (66) montée en rotation autour d'un axe (A5) et pourvue d'un secteur (67) denté ;
- Un rouage (68) de sonnerie en relation d'engrenage d'une part avec le secteur (67) denté de la crémaillère (66) et d'autre part avec l'arbre (33) de barillet.

5. Mécanisme (5) selon la revendication 4, dans lequel le rouage (68) de sonnerie comprend un pignon (73)

d'entrée engrenant le secteur (67) denté de la crémaillère (66), et un pignon (74) de sortie solidaire en rotation de l'arbre (33) de barillet.

6. Mécanisme (5) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le rouage (68) de sonnerie comprend un pignon (75) multiplicateur solidaire en rotation du pignon (73) d'entrée et engrenant le pignon (74) de sortie. 5
7. Mécanisme (5) selon l'une des revendications précédentes, qui comprend un cliquet (58) de blocage en prise avec une couronne (57) dentée à denture asymétrique portée par le tambour (34) de barillet. 10
8. Mécanisme (5) selon l'une des revendications précédentes, qui comprend un palier (45) de renvoi sur lequel circule la chaîne (40) entre le barillet (32) de sonnerie et la pièce (10) des heures. 15
9. Montre (1) équipée d'une carrure (2) et d'un mécanisme (5) de répétition selon l'une des revendications précédentes, monté dans la carrure (2). 20
10. Montre (1) équipée d'une carrure (2), d'un mécanisme (5) de répétition selon la revendication 4, et d'un poussoir (77) monté en translation sur la carrure (2) entre une position désarmée dans laquelle le poussoir (77) n'exerce pas de couple moteur sur la crémaillère (66), et une position d'armement dans laquelle le poussoir (77) exerce sur la crémaillère (66) un couple moteur qui entraîne en rotation l'arbre (34) de barillet via le rouage (68) de sonnerie. 25 30

Patentansprüche

1. Repetiermechanismus (5) für eine Uhr (1) mit Schlagwerk, der umfasst:

- eine Stundenstaffel (6);
- einen Stundenrechen (10), der einen Stundentaster (11) trägt und um eine Stundenachse (A1) drehbar zwischen

- einer Ruheposition, in der der Stundentaster (11) von der Stundenstaffel (6) winkelmäßig beabstandet ist;
- und einer Leseposition, in der der Stundentaster (11) mit der Stundenstaffel (6) in Kontakt gelangt, montiert ist,

- eine Stundenfeder (19), die den Stundenrechen (10) in seine Leseposition zurückstellt;
- ein Schlagwerkfederhaus (32), das umfasst:

- eine Federhauswelle (33);

- eine Federhaustrommel (34);
- eine Federhausfeder (35), deren inneres Ende (36) mit der Federhauswelle (33) fest verbunden ist und deren äußeres Ende (37) mit der Federhaustrommel (34) fest verbunden ist;
- eine Riemenscheibe (38);

- eine Kette (40), die geeignet ist, sich teilweise um die Riemenscheibe (38) zu wickeln, wobei die Kette (40) an einem proximalen Ende (41) an der Riemenscheibe (38) und an einem distalen Ende (42) an dem Stundenrechen (10) befestigt ist;

dadurch gekennzeichnet, dass die Riemenscheibe (38) in Bezug auf die Federwelle (33) drehbar ist und das Schlagwerkfederhaus (32) umfasst:

- ein Sperrrad (47), das mit der Federwelle (33) drehfest verbunden ist und

- mit der Riemenscheibe (38) rotatorisch gekoppelt ist, wenn der Stundenrechen (10) auf die Kette (40) eine Zugkraft ausübt; und
- von der Riemenscheibe (38) rotatorisch entkoppelt ist, sobald die von dem Stundenrechen (10) auf die Kette (40) ausgeübte Zugkraft in der Leseposition aufgehoben wird;

- eine Riemenscheibenfeder (60), die zwischen das Sperrrad (47) und die Riemenscheibe (38) eingefügt ist und auf diese ein Widerstandsdrehmoment ausübt, das die Kette (40) unter Spannung hält, wenn das Sperrrad (47) von der Riemenscheibe (38) rotatorisch entkoppelt ist.

2. Mechanismus (5) nach Anspruch 1, wobei die Riemenscheibenfeder (60) eine Spiralfeder ist, deren inneres Ende (61) mit dem Sperrrad (47) fest verbunden ist und deren äußeres Ende (62) mit der Riemenscheibe (38) fest verbunden ist.

3. Mechanismus (5) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei die Riemenscheibe (38) einteilig mit einem Anschlag (65) ausgebildet ist und das Sperrrad (47) einteilig mit einem Zahn (59) ausgebildet ist, der gegen den Anschlag (65) angelegt wird, so dass die Kette (40) auf die Riemenscheibe (38) eine Zugkraft ausübt, und der hierzu winkelmäßig beabstandet ist, sobald die durch den Stundenrechen (10) auf die Kette (40) ausgeübte Zugkraft in der Leseposition aufgehoben wird.

4. Mechanismus (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der ferner umfasst:

- eine Zahnstange (66), die drehbar um eine Welle (A5) montiert ist und mit einem gezahnten Sektor (67) versehen ist;
 - ein Schlagräderwerk (68), das in Eingriff steht einerseits mit dem gezahnten Sektor (67) der Zahnstange (66) und andererseits mit der Federhauswelle (33).
- 5
5. Mechanismus (5) nach Anspruch 4, wobei das Schlagräderwerk (68) ein Eingangsritzel (73), das mit dem gezahnten Sektor (67) der Zahnstange (66) in Eingriff steht, und ein Ausgangsritzel (74), das mit der Federhauswelle (33) drehfest verbunden ist, umfasst.
- 10
6. Mechanismus (5) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schlagräderwerk (68) ein Übersetzungsritzel (75) umfasst, das mit dem Eingangsritzel (73) drehfest verbunden ist und mit dem Ausgangsritzel (74) in Eingriff steht.
- 15
7. Mechanismus (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der einen Sperrkegel (58) umfasst, der mit einer von der Federhaustrommel (34) getragenen gezahnten Krone (57) mit asymmetrischer Zahnung in Eingriff steht.
- 20
8. Mechanismus (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der ein Vorgelegelager (45) umfasst, auf dem die Kette (40) zwischen dem Schlagwerkfederhaus (32) und dem Stundenrechen (10) läuft.
- 25
9. Tragbare Uhr (1), ausgestattet mit einem Gehäuseteil (2) und einem Repetiermechanismus (5) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der in dem Gehäuseteil (2) montiert ist.
- 30
10. Tragbare Uhr (1), ausgestattet mit einem Gehäuseteil (2), mit einem Repetiermechanismus (5) nach Anspruch 4 und mit einem Drücker (77), der an dem Gehäuseteil (2) translatorisch montiert ist zwischen einer nicht gespannten Position, in der der Drücker (77) kein Antriebsdrehmoment auf die Zahnstange (66) ausübt, und einer gespannten Position, in der der Drücker (77) auf die Zahnstange (66) ein Antriebsdrehmoment ausübt, das die Federhauswelle (34) über das Schlagräderwerk (68) rotatorisch antreibt.
- 35
- 40
- 45

Claims

1. Repeater mechanism (5) for a timepiece (1) with a striking mechanism, which comprises:
- An hour snail (6);
 - An hour part (10) bearing an hour feeler-spindle (11) and mounted in rotation about an hour axis

(A1) between:

- A resting position in which the hour feeler-spindle (11) is offset angularly from the hour snail (6);
- A reading position in which the hour feeler-spindle (11) comes in contact with the hour snail (7);

- An hour spring (19) which returns the hour part (10) towards its reading position;

- A striking mechanism barrel (32), which comprises:

- A barrel shaft (33);
- A barrel drum (34),
- A barrel spring (35), an internal end (36) of which is integral with the barrel shaft (33) and an external end (37) of which is integral with the barrel drum (34);
- A pulley (38);

- A chain (40) which is able to be wound up partially on the pulley (38), the chain (40) being hooked, by a proximal end (41), on the pulley (38) and, by a distal end (42), on the hour part (10);

characterised in that the pulley (38) is mobile in rotation relative to the barrel shaft (33), and the striking mechanism barrel (32) comprises:

- A ratchet (47), integral in rotation with the barrel shaft (33) and:

- coupled in rotation with the pulley (38) as long as the hour part (10) exerts a traction force on the chain (40);
- uncoupled in rotation from the pulley (38) as soon as the traction force exerted on the chain (40) by the hour part (10) in the reading position is cancelled out;

- A pulley spring (60) interposed between the ratchet (47) and the pulley (38), and which exerts on the latter a resistant torque which keeps the chain (40) under tension when the ratchet (47) is uncoupled in rotation from the pulley (38).

2. Mechanism (5) according to claim 1, in which the pulley spring (60) is a spiral spring, an internal end (61) of which is integral with the ratchet (47), and an external end (62) of which is integral with the pulley (38).

3. Mechanism (5) according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** the pulley (38) integrates a limit stop (65), and the ratchet (47) integrates a tooth (59)

which is applied against the limit stop (65) as long as the chain (40) exerts a traction force on the pulley (38), and which is offset angularly therefrom as soon as the traction force exerted on the chain (40) by the hour part (10) in the reading position is cancelled out. 5

4. Mechanism (5) according to one of the preceding claims, which furthermore comprises:

- A rack (66) mounted in rotation about an axis (A5) and provided with a toothed sector (67); 10
- A striking mechanism train (68) meshing, on the one hand, with the toothed sector (67) of the rack (66) and, on the other hand, with the barrel shaft (33). 15

5. Mechanism (5) according to claim 4, in which the striking mechanism train (68) comprises an input pinion (73) which meshes with the toothed sector (67) of the rack (66), and an output pinion (74) which is integral in rotation with the barrel shaft (33). 20

6. Mechanism (5) according to claim 5, **characterised in that** the striking mechanism train (68) comprises a multiplier pinion (75) which is integral in rotation with the input pinion (73) and meshes with the output pinion (74). 25

7. Mechanism (5) according to one of the preceding claims, which comprises a locking pawl (58) which is in engagement with a toothed crown (57) with asymmetrical toothing carried by the barrel drum (34). 30

8. Mechanism (5) according to one of the preceding claims, which comprises a return bearing (45) on which the chain (40) runs between the striking mechanism barrel (32) and the hour part (10). 35

9. Watch (1) equipped with a middle (2) and a repeater mechanism (5) according to one of the preceding claims, mounted in the middle (2). 40

10. Watch (1) equipped with a middle (2), a repeater mechanism (5) according to claim 4 and a push button (77) mounted in translation on the middle (2) between a disarmed position in which the push button (77) does not exert a motor torque on the rack (66), and an armed position in which the push button (77) exerts a motor torque on the rack (66) which causes rotation of the barrel shaft (34) via the striking mechanism train (68). 45 50

55

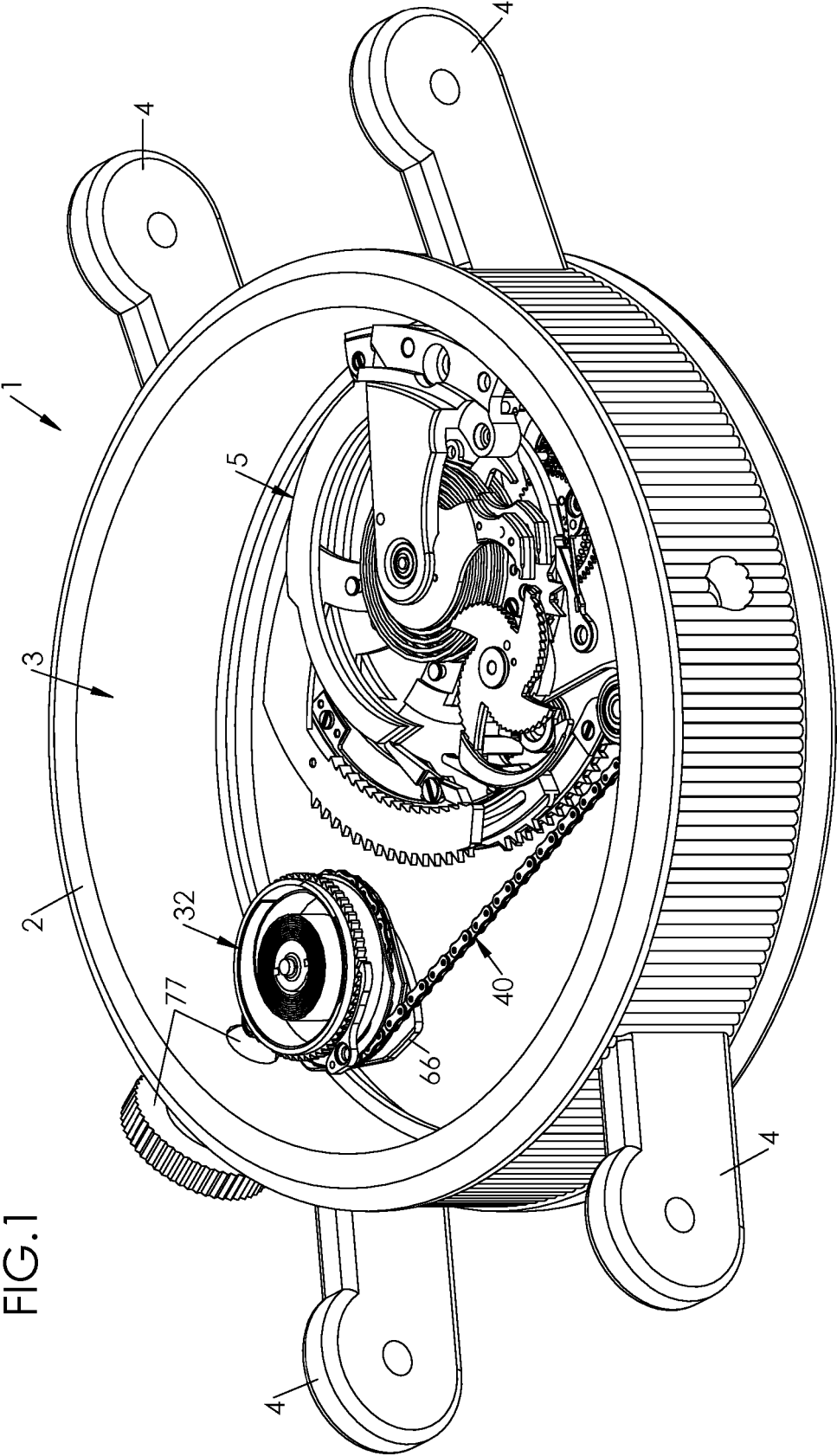


FIG.1

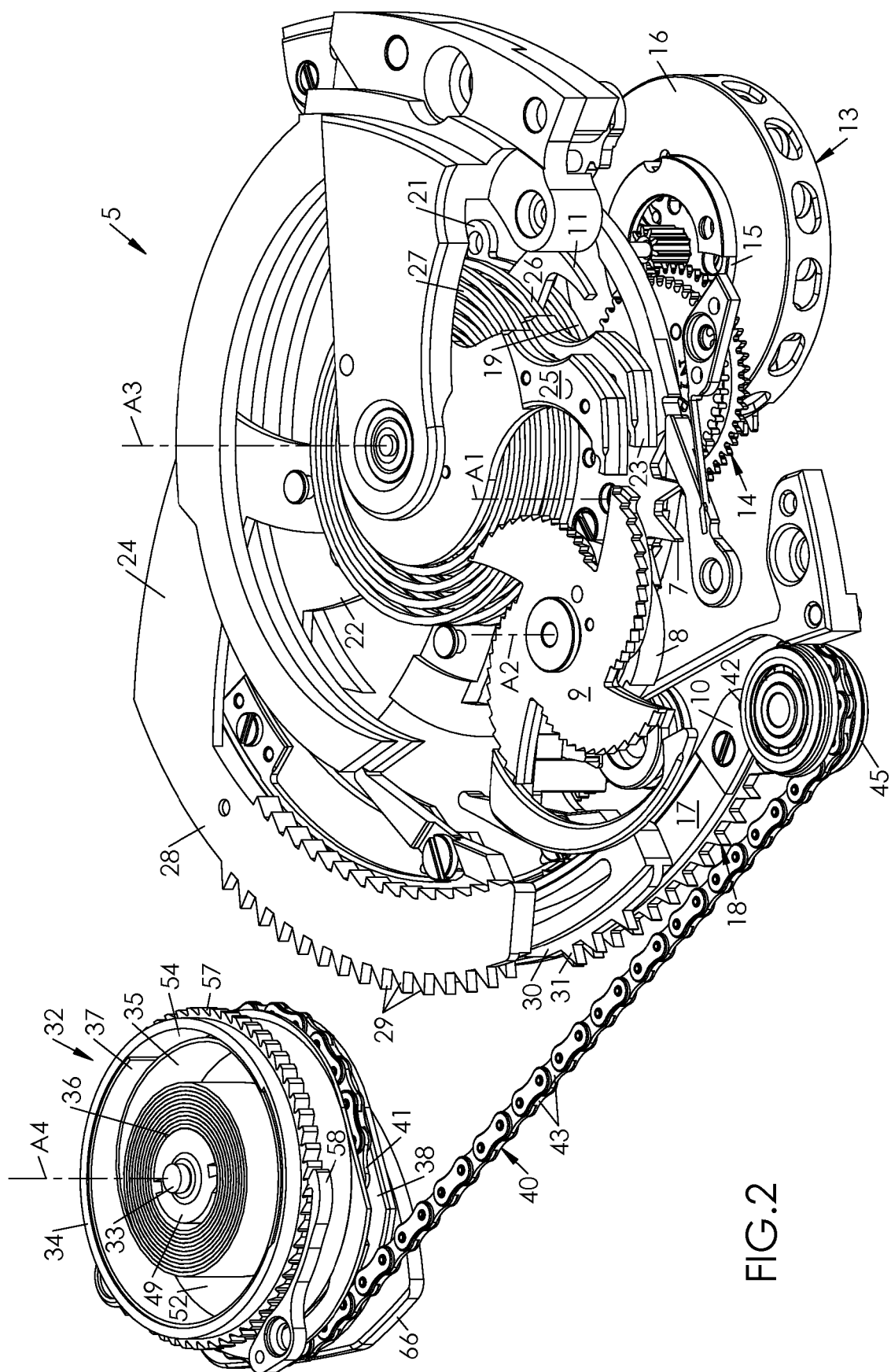


FIG.2

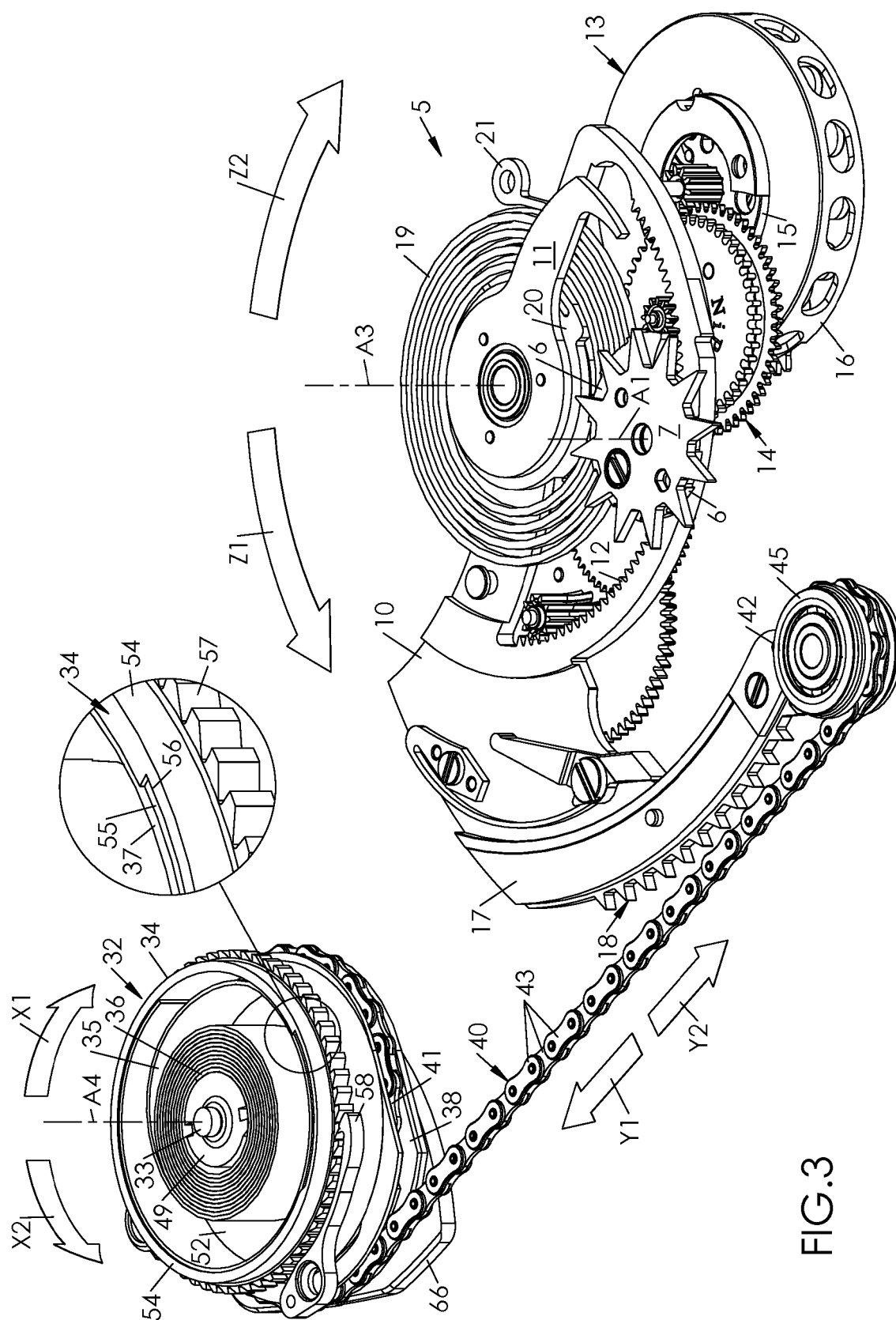


FIG.3

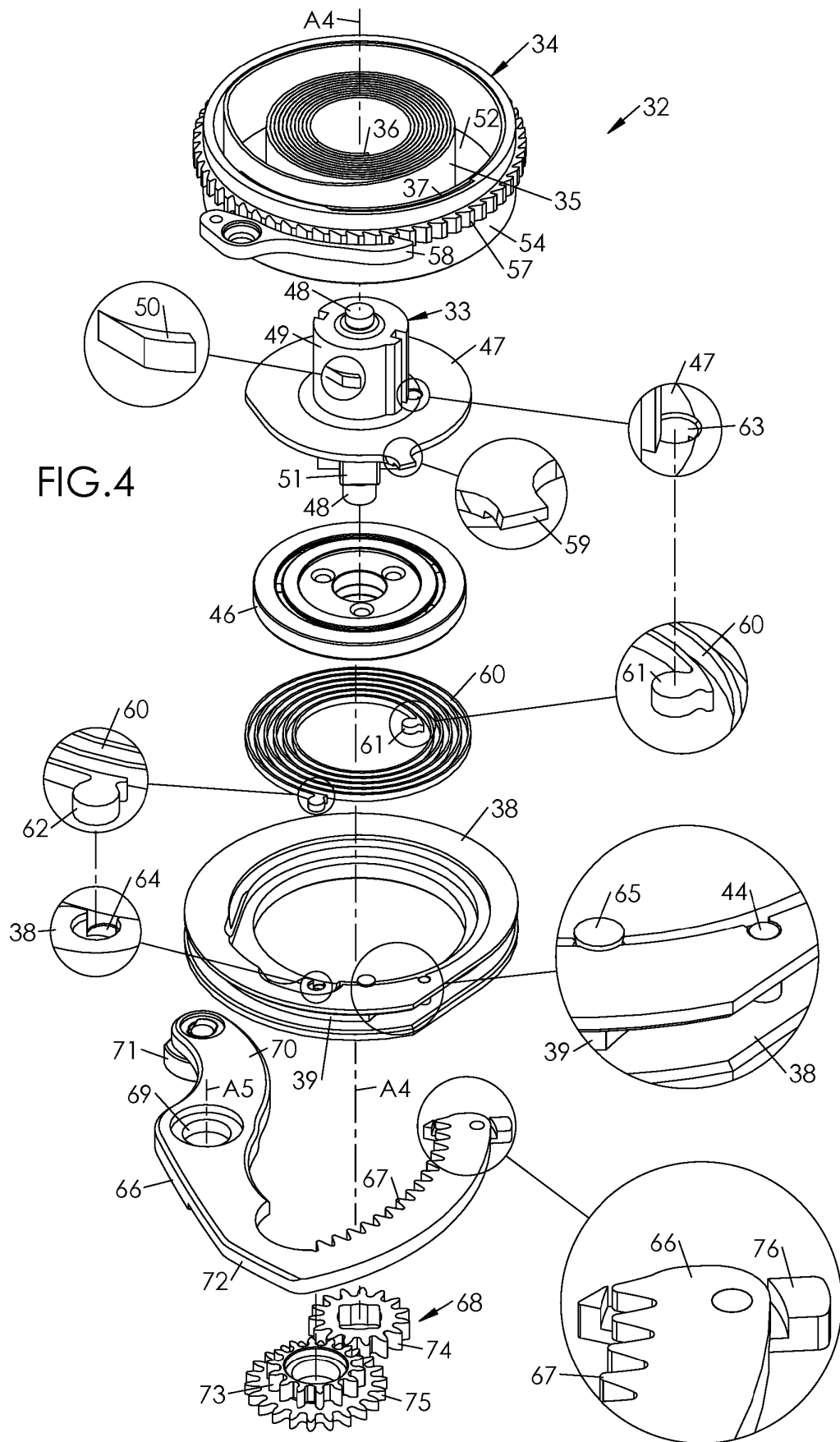
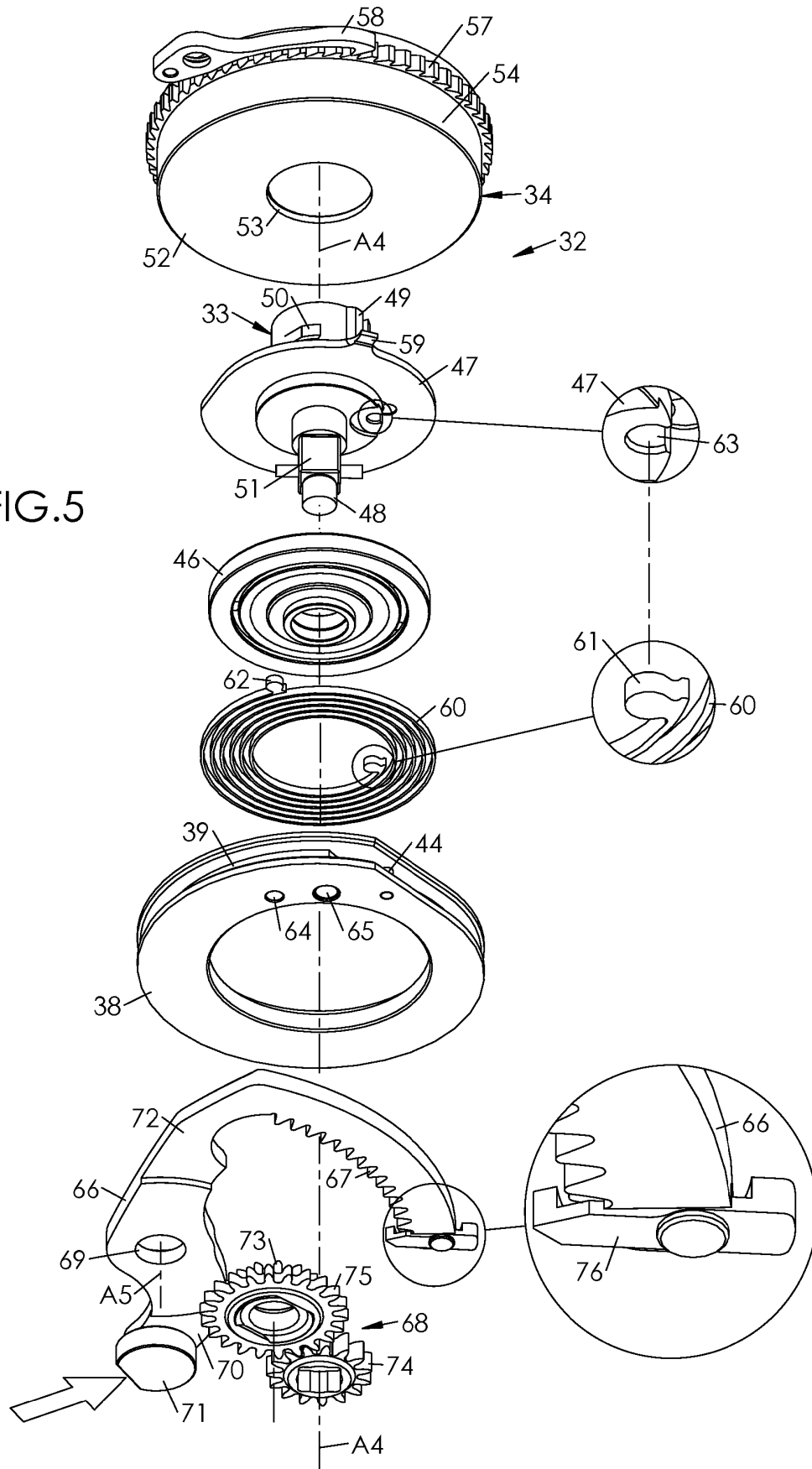
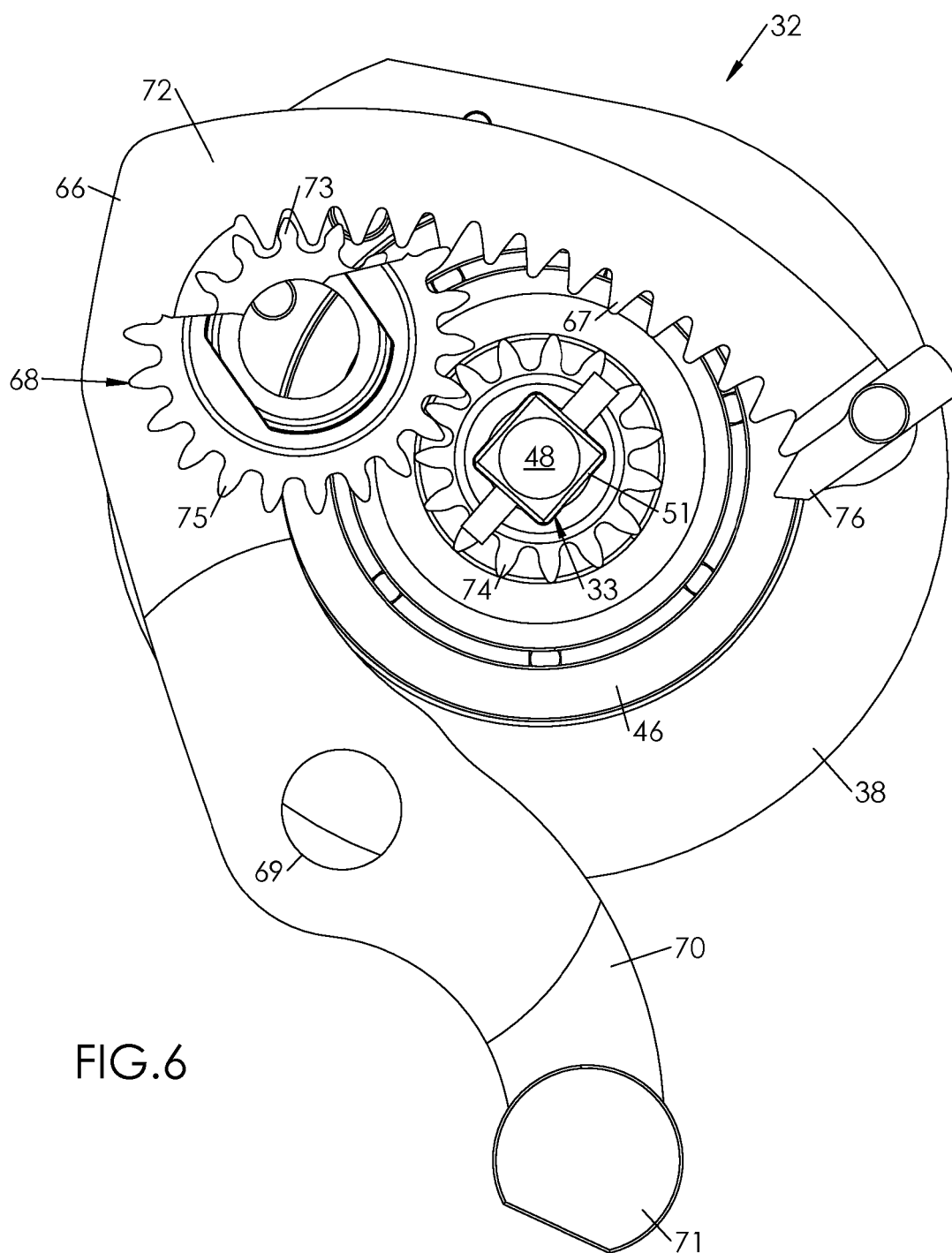
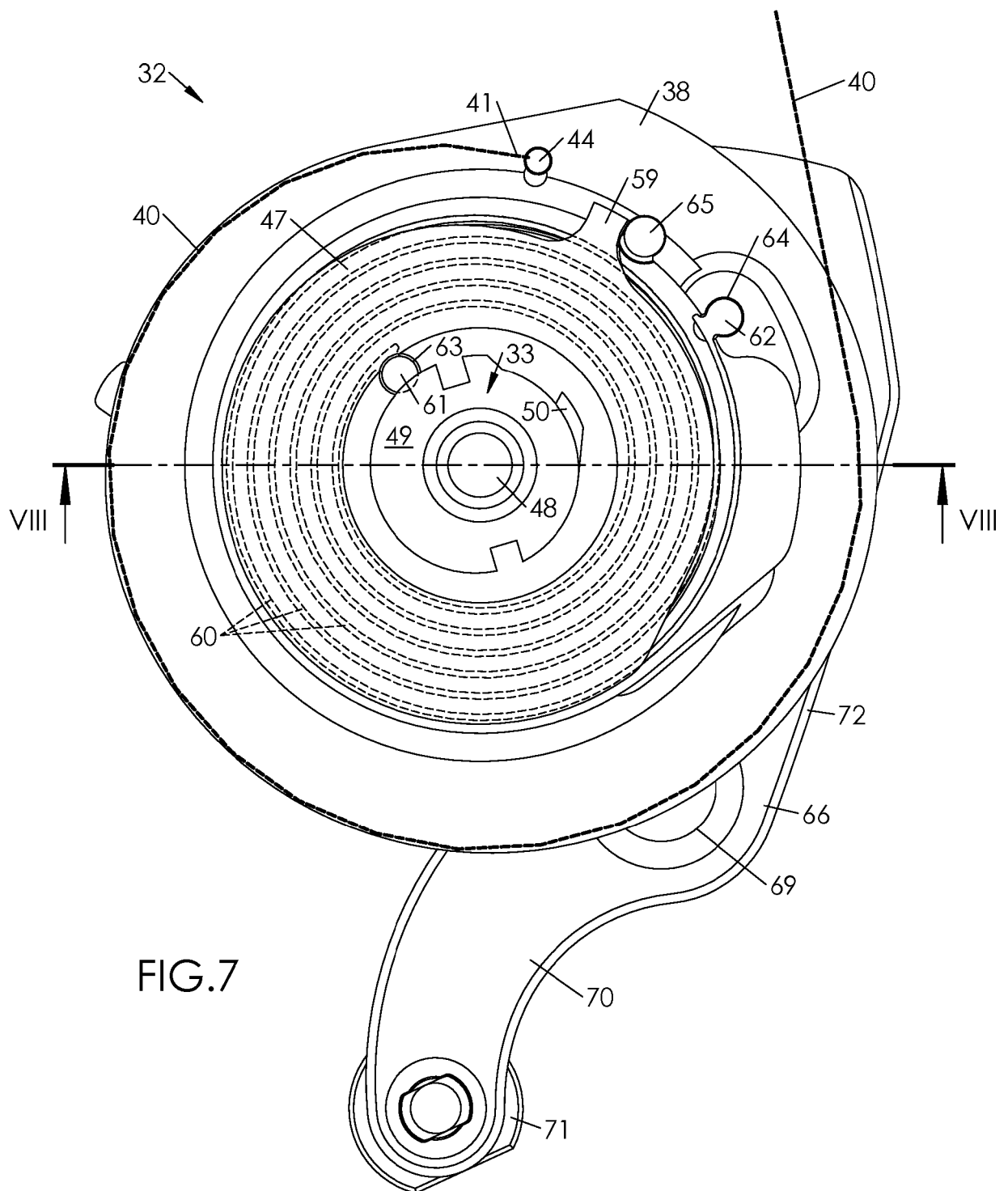


FIG.5







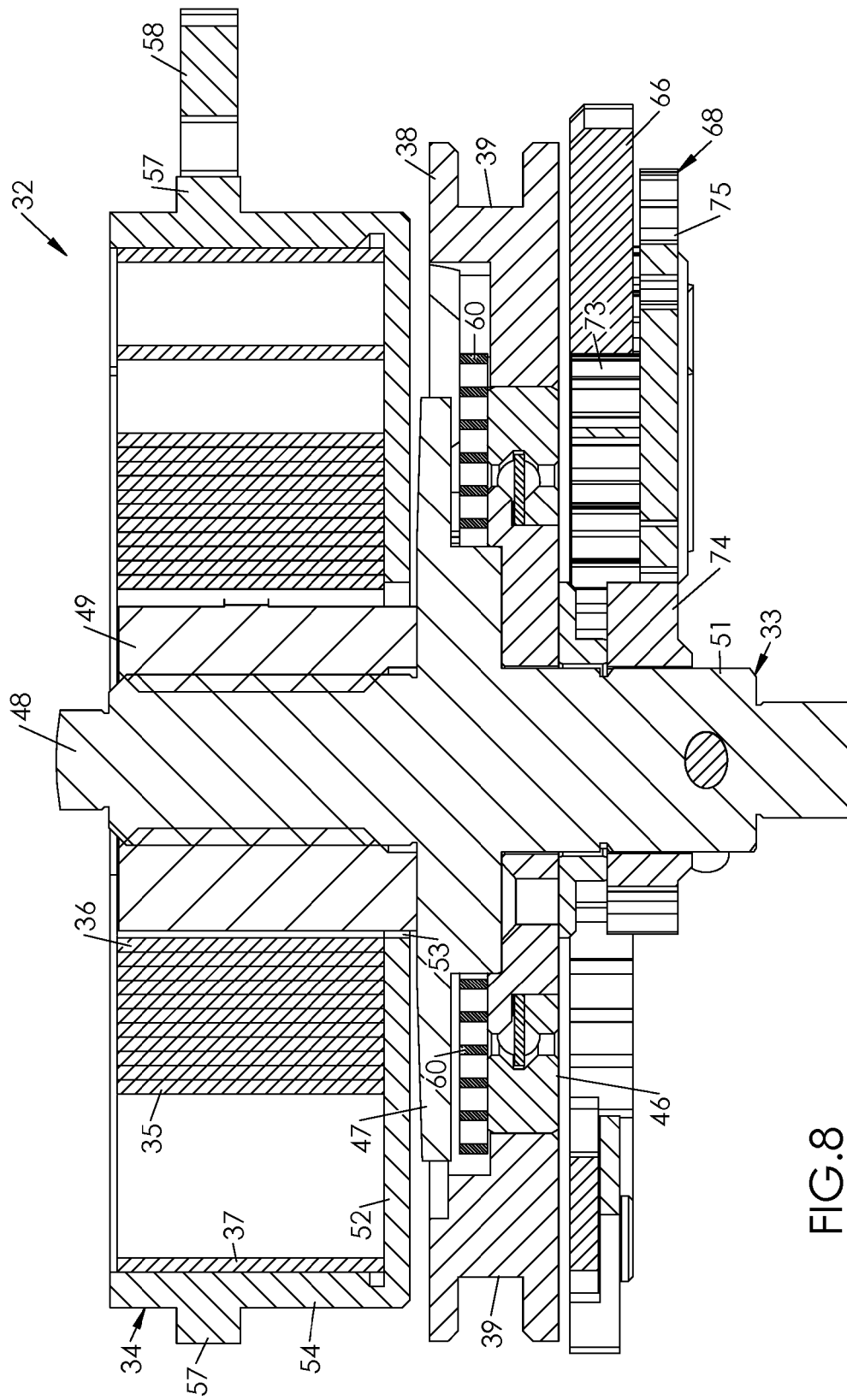


FIG.8

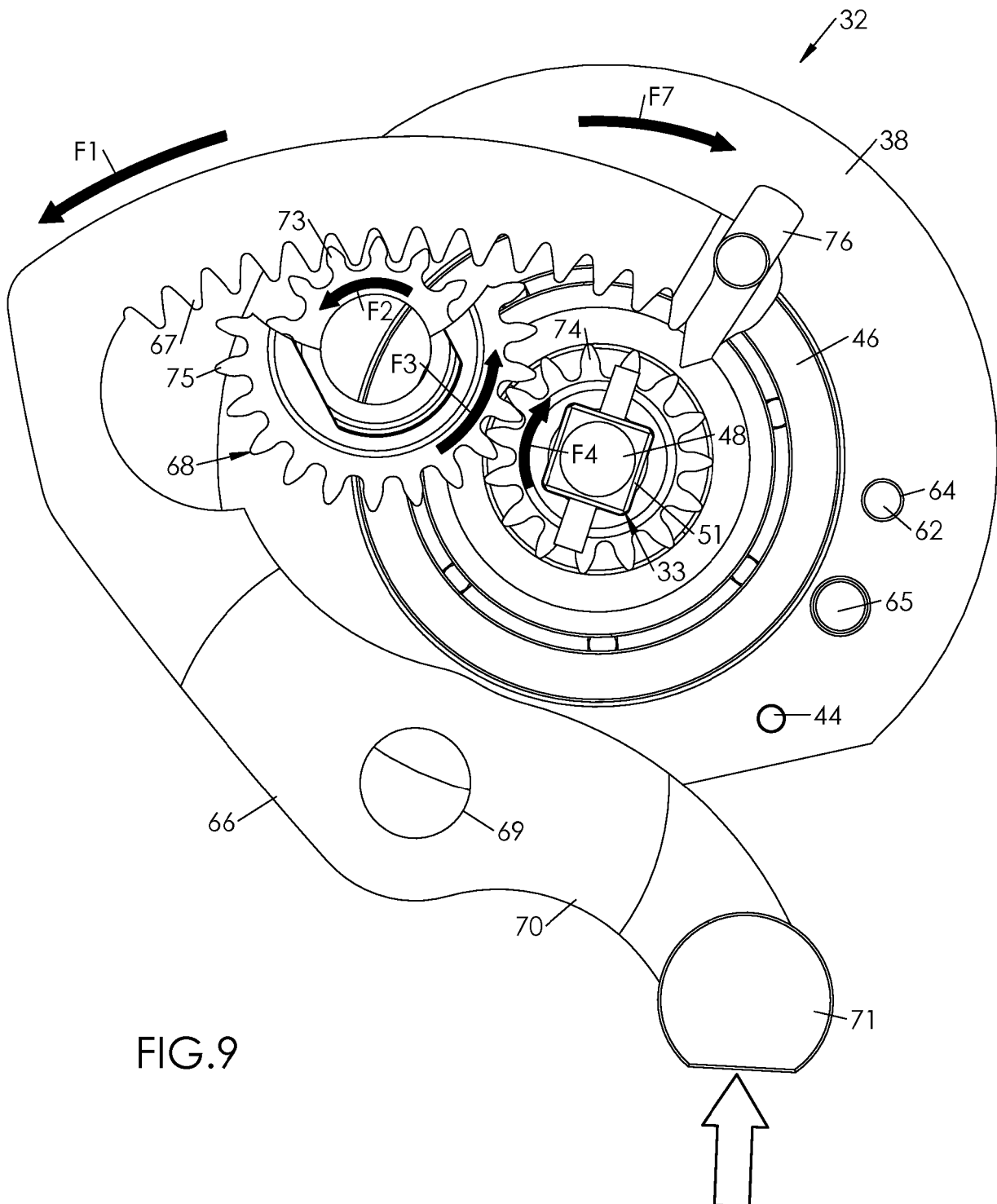


FIG. 9

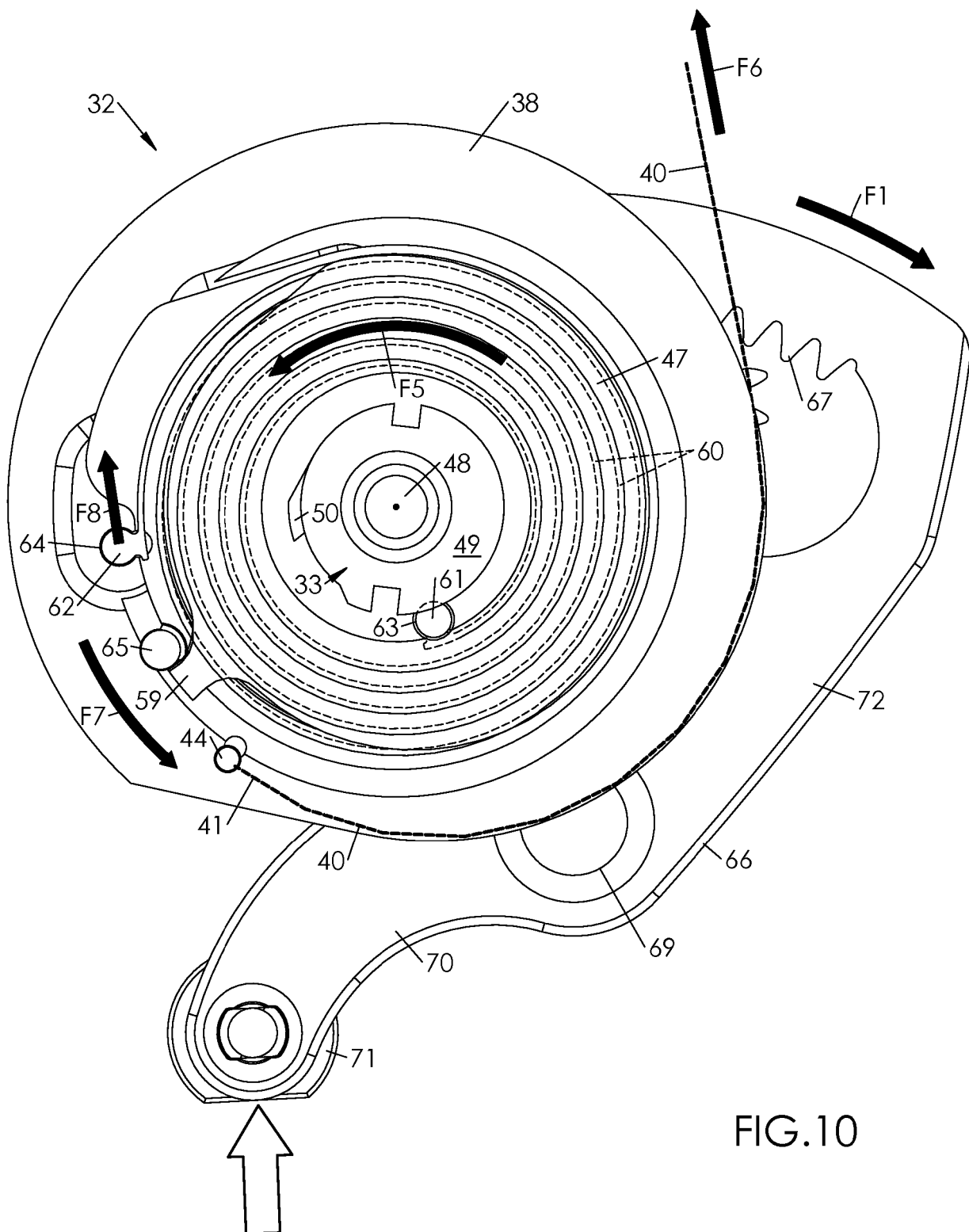
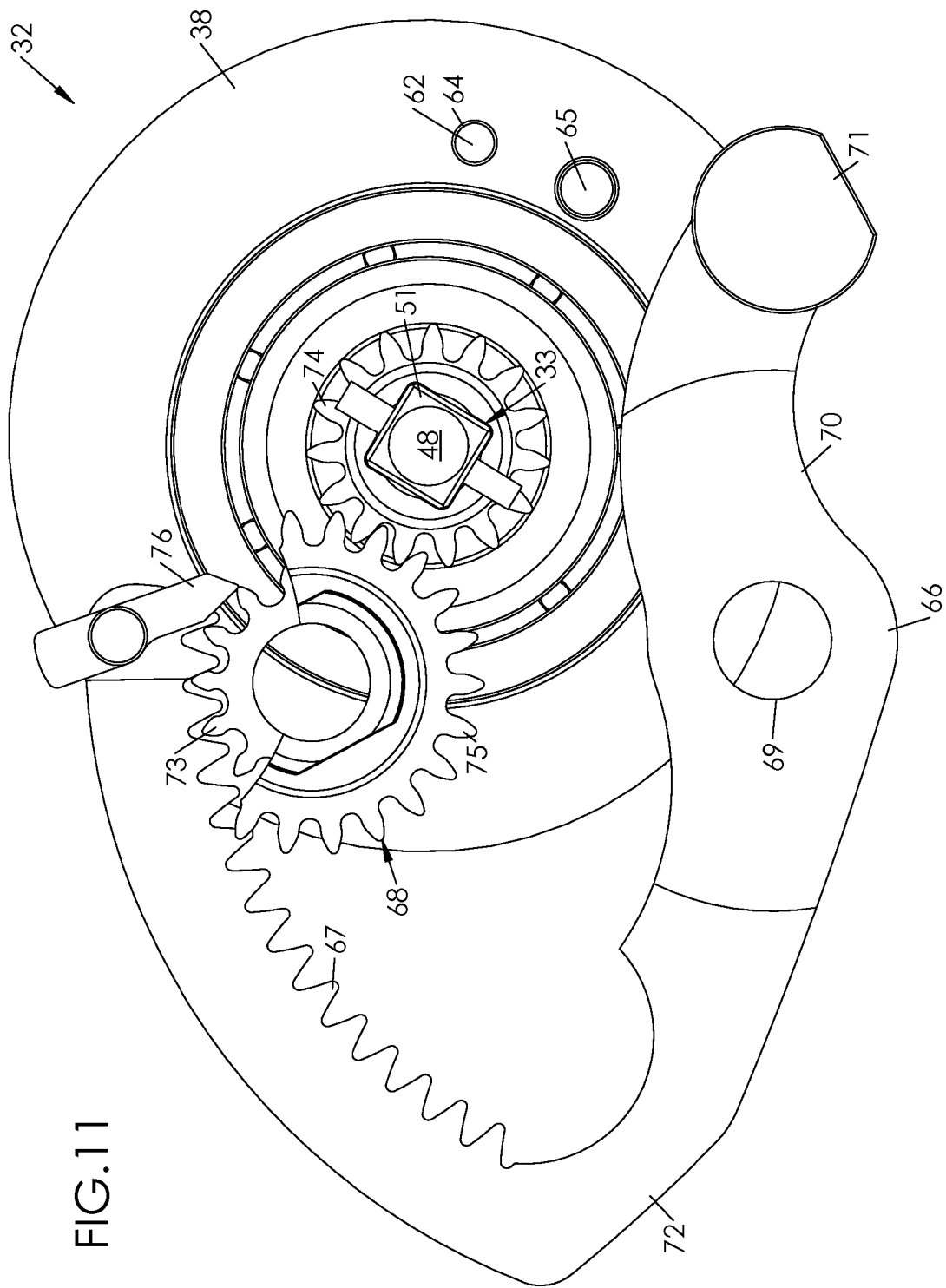


FIG.10



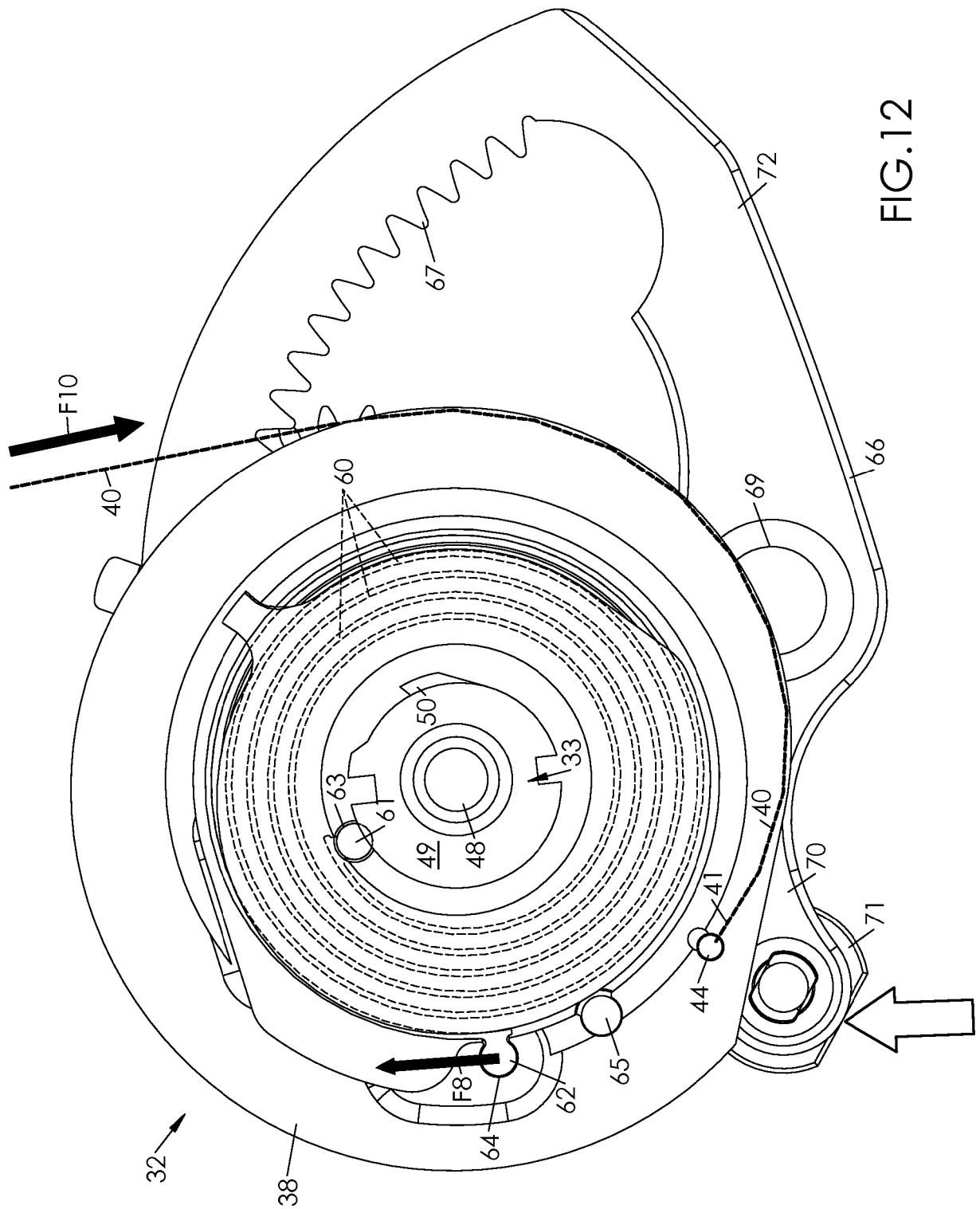


FIG.12

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.

Littérature non-brevet citée dans la description

- **F. LECOULTRE.** Les Montres Compliquées. 2013
[0004]