



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **706 808 B1**

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

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01295/12

(22) Date de dépôt: 07.08.2012

(43) Demande publiée: 14.02.2014

(24) Brevet délivré: 30.09.2016

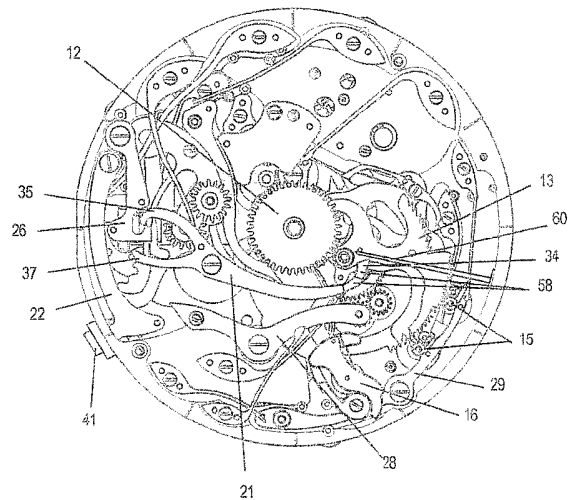
(45) Fascicule du brevet publié: 30.09.2016

(73) Titulaire(s):
Michaël Bittel, Chemin des Ochettes 10
1298 Céligny (CH)

(72) Inventeur(s):
Michael Bittel, 1290 Versoix (CH)

(54) **Montre à répétition minutes.**

(57) L'invention concerne une montre à répétition minutes comportant un seul barillet assurant l'entraînement du train de finissage et du mécanisme de répétition minutes. La montre à répétition minutes se caractérise encore par un mécanisme de répétition minutes situé de part et d'autre du mouvement de la montre et par le fait qu'une roue dentée solidaire de l'axe du barillet est agencée pour tourner dans un sens lors du remontage et dans l'autre sens lorsque le mécanisme de sonnerie de la répétition minutes est en marche.



Description

[0001] La présente invention se rapporte à une montre-bracelet à répétition minutes. Les horlogers, adeptes des complications, connaissent bien ces mécanismes qui, sur demande, sonnent les heures, les quarts d'heures et les minutes au moyen de coups frappés par deux marteaux sur deux timbres différents. Si ces montres ont conservé leur réputation de performance horlogère, cela est dû au cahier des charges qui impose de placer dans un boîtier de montre-bracelet un mécanisme compliqué qui vient se superposer au garde-temps habituel. L'esthétique de la montre exige un diamètre et une hauteur de boîtier qui ne soient pas démesurés et en rapport avec la dimension du poignet de la personne qui la porte.

[0002] La répétition minutes, souvent présentée comme un chef-d'œuvre, mérite amplement cette marque de déférence. La conception, la fabrication des ébauches, le montage et le réglage nécessitent des centaines d'heures de travail.

[0003] L'objet de la présente invention est une montre à répétition minutes fiable, d'un montage simplifié et susceptible d'être produite en série. Les moyens d'atteindre ces améliorations sont énumérés dans la première revendication.

[0004] Une forme d'exécution de l'invention est décrite ci-après à l'aide des figures suivantes:

- fig. 1A: Vue éclatée, côté fond;
- fig. 1B: Vue éclatée, côté cadran;
- fig. 2A: Vue côté cadran;
- fig. 2B: Détail du levier en pince de crabe;
- fig. 3A: Vue côté cadran, après dépose d'un premier groupe de pièces;
- fig. 3B: Détail du volant moteur;
- fig. 4: Vue côté cadran, après dépose d'un deuxième groupe de pièces;
- fig. 5: Vue côté cadran, après dépose d'un troisième groupe de pièces;
- fig. 6: Détail des râteaux et des levées;
- fig. 7: Détail d'une levée
- fig. 8: Vue côté fond, après dépose d'un premier groupe de pièces;
- fig. 9: Détail du train de sonnerie;

[0005] Une particularité du mécanisme de la montre à répétition minutes décrit ici est qu'il se situe de part et d'autre du mouvement de la montre, comme illustré par les fig. 1A et 1B.

[0006] La fig. 1A est une vue éclatée de la montre, côté fond. Par souci de clarté, seuls les organes nécessaires à la compréhension de l'invention seront décrits. Les autres, comme les ponts et les organes du garde-temps, ne seront que mentionnés.

[0007] En parcourant la figure depuis le bas, on reconnaît la face inférieure de la platine 8. Sur cette platine 8 sont représentés l'échappement et l'ancre 11. Se trouve également sur la platine le mécanisme d'embrayage de la sonnerie 9 qui sera décrit par la suite. La tige de la couronne 10 et les roues de remontage sont représentées au-dessus ainsi que le train de finissage 6. Le barillet 5 entraîne à la fois le train de finissage 6 et le train moteur de sonnerie 39. Plus haut encore se trouvent les ponts 4 et le coq 27. Au-dessus figurent le train aval de sonnerie 3, les timbres 1 et les marteaux 2.

[0008] La fig. 1B est une vue éclatée de l'autre côté de la montre, côté cadran. Elle décrit principalement les organes de la répétition-minutes. On voit l'autre face de la platine 8 avec l'étoile des heures 25. Le limaçon des heures 24 est solidaire de l'étoile des heures 25 qui fait un tour en douze heures. Les limaçons des quarts 19 et des minutes 17, sont entraînés comme l'aiguille des minutes et tournent à raison d'un tour par heure. Les râteaux des heures 23, des quarts 20 et des minutes 13, ici détachés, palpent les râteaux avec leurs limaçons respectifs. Les ressorts 14 donnent la force d'appui et d'action sur chaque râteau, levier ou bascule. La fonction du levier en pince de crabe 21 sera décrite par la suite. A proximité se trouve le levier de débrayage du remontage 26. Sont encore représentés sur la figure le volant-moteur 16, les levées 15, deux ponts 4, la bascule d'enclenchement 22, la bascule de positionnement des minutes 7 et la roue des heures 12, pièce centrale du garde-temps.

[0009] La fig. 2A est une vue côté cadran qui montre les éléments décrits dans la fig. 1B lorsqu'ils sont en place sur la platine 8.

[0010] La fig. 2B est un agrandissement focalisé sur une partie du levier en pince de crabe 21. Ce levier exécute trois fonctions, ce qui permet de réduire le nombre de pièces et, par là, l'encombrement du mécanisme. Le levier en pince

de crabe 21, par son crochet 35, permet le débrayage du mécanisme de remontage en tirant sur le levier de débrayage 26; le doigt 37 du même levier permet le débrayage de la fonction sonnerie par l'action de la tige de couronne 10 sur la tirette 59 agissant par la goupille 56. Enfin, l'extrémité 34 du levier en pince de crabe est munie de deux repères 58, par exemple vert et rouge, visibles alternativement à travers une fenêtre aménagée dans le cadran, en fonction de la position du levier, indiquant si le cycle de sonnerie est en cours. La bascule d'enclenchement 22 est actionnée par le poussoir d'enclenchement 41, placé sur le boîtier. Les roues 30 et 31 appartiennent au mécanisme de remontage.

[0011] La fig. 3A montre la chaîne cinématique partant du limaçon des minutes 17 jusqu'aux levées 15 en passant par le râteau des minutes 13. Le limaçon des minutes 17 fait un tour par heure. Lorsque le poussoir d'enclenchement 41 déplace la bascule d'enclenchement 22, elle actionne le déplacement successif des trois râteaux (13, 20, 24) sur leurs limaçons respectifs. Les levées sont maintenues en appui sur les râteaux par le levier des levées 29. Par exemple, lorsque le râteau des minutes 13 se déplace, il fait sauter la levée 15 correspondante d'une dent à l'autre. A chaque saccade, la levée 15 actionne le marteau 2 agissant sur le timbre 1, le plus aigu (visibles sur les fig. 8 et 9). La cinématique est semblable pour la chaîne des quarts et des heures.

[0012] La fig. 4 montre le limaçon des quarts 19 agissant sur le râteau des quarts 20. Les deux levées 15 s'appuient sur les deux dentures du râteau des quarts 20 par l'action du levier 29. A chaque passage des dents du râteau sur les levées, celles-ci actionnent les marteaux 2 qui frappent les marteaux 1.

[0013] La fig. 5 décrit le limaçon des heures 24 en contact avec le râteau des heures 23. La denture extérieure 46, forte de douze dents agit, lorsque la répétition minutes a été enclenchée, sur la levée 15 correspondant au marteau 2 et au timbre 1 à ton grave. Suite à une pression sur le poussoir d'enclenchement 41, la bascule d'enclenchement 22 pousse la bascule-relais 28 dont la roue de bascule 33 vient se placer entre la roue du train d'embrayage 32 et la denture d'entraînement du râteau des heures 43, ce qui entraîne l'action successive des trois râteaux par l'intermédiaire de la goupille 44, fixée sur le râteau des heures 23 et entraînant le râteau des quarts 20, lequel est muni également d'une goupille 45 entraînant le râteau des minutes 13.

[0014] La fig. 3B montre un agrandissement de la fig. 3A et du volant-moteur 16. Cet organe est connu, mais il dispose d'une amélioration efficace sous la forme d'une vis excentrique 42 reliant le volant à son axe et permettant de créer un balourd, modifiant les conditions d'ouverture des deux parties du volant reliées par un ressort, partant de sa vitesse de rotation et par là de celle du train de sonnerie. De cette façon, au moyen de ce dispositif, il est possible de régler simplement la rapidité des coups frappés par les marteaux 2 sur les timbres 1.

[0015] La fig. 6 est un agrandissement partiel de la fig. 5. Cette vue est utile pour décrire plusieurs organes, comme le râteau des quarts 20 entraîné par la goupille 44, le râteau des heures 23 entraîné par la denture 43 et par la roue du train d'embrayage 32. Cette roue est fixée sur l'axe d'embrayage 51, visible sur la fig. 8. Est visible également sur la fig. 6 l'axe 40 du volant-moteur 16 (non représenté) qui reçoit son énergie du train de sonnerie 39 placé sur l'autre face de la platine 8. Les deux levées 15 sont munies chacune d'un doigt 52 qui transmet la force d'appui exercée par le levier 29 par l'intermédiaire des goupilles 54. De cette façon, quelle que soit la position des levées 15, lors de l'action des dentures, la force d'appui est constante. Les butées d'arrêt 55 limitent le retour des levées 15 après le saut de denture. Les axes de levée 53 traversent la platine 8 et reçoivent les marteaux 2, visibles sur la fig. 9. Enfin le mécanisme d'entraînement du râteau des heures 23 est bien visible, avec la roue 32 montée sur l'axe 51 qui reçoit sa force du pignon d'embrayage 38 (visibles sur la fig. 8). La roue de bascule 33 fait la liaison entre la roue 32 et la denture du râteau 43.

[0016] La fig. 7 décrit une autre amélioration efficace de la répétition minutes qui réside dans les deux levées 15. Le réglage de l'attaque des dentures de râteau sur les pointes des levées 15 est la cause de fréquentes difficultés de mise au point de la sonnerie. L'usure des pointes de levées est également un problème récurrent. Afin d'y remédier, il a été prévu des levées 15 avec des pointes 48 rapportées, de matière différente, par exemple en rubis. La fixation de la pointe 48 sur le talon 47 de la levée 15 au moyen d'un serrage à vis ou par collage, permet de régler la longueur de la pointe 48 et de la changer, le cas échéant.

[0017] Les figures suivantes décrivent plus précisément la partie du mécanisme de répétition minutes placée sur la platine 8, côté fond.

[0018] La fig. 8 permet de décrire le train-moteur de sonnerie. Le barillet 5 est remonté par la tige de remontoir 10 par l'intermédiaire de la roue de couronne 31. De façon conventionnelle, le tambour du barillet 5 est muni d'une denture qui entraîne le train de finissage 6. La particularité de l'invention est que la roue 49, dite à rochet, peut tourner dans les deux sens et qu'elle n'a pas de cliquet. Dans un sens et sous l'action de la roue de couronne 31, elle remonte le ressort. Elle est épaulée par le renvoi de sonnerie 50, en prise avec le pignon d'embrayage 38, placé en sandwich entre le renvoi 50 et la première roue du train de sonnerie 39. Ce dispositif permet d'assurer le remontage du barillet, mais également de transmettre sa force au train de sonnerie. Lorsque le poussoir d'enclenchement 41 est actionné, il met en œuvre le mécanisme de sonnerie par le biais du levier 26 qui débraye le système de remontage par le levier en pince de crabe 21 et qui met en route le train de sonnerie 39. Ceci est possible grâce à la roue 50 qui permet de livrer l'énergie du ressort du barillet 5 sans entraver la marche de la fonction garde-temps.

CH 706 808 B1

[0019] La fig. 9 montre les deux marteaux 2 sur leurs axes 53 qui les relient aux levées 15 visibles sur l'autre face de la platine 8. Les timbres 1 sont visibles partiellement. Ils sont fixés à la platine 8 par le support 57. Ils épousent le plus grand diamètre possible pour assurer une bonne acoustique (visibles sur la fig. 8).

Nomenclature

[0020]

1. Timbres
2. Marteaux
3. Train de sonnerie
4. Ponts
5. Barillet
6. Train de finissage
7. Bascule de positionnement des minutes
8. Platine
9. Mécanisme d'embrayage
10. Tige de couronne
11. Echappement+ancre
12. Roue des heures
13. Râteau des minutes
14. Ressorts
15. Levées
16. Volant-moteur
17. Limaçon des minutes
18. Surprise
19. Limaçon des quarts
20. Râteau des quarts
21. Levier en pince de crabe
22. Bascule d'enclenchement
23. Râteau des heures
24. Limaçon des heures
25. Etoile des heures
26. Levier de débrayage du remontage
27. Coq
28. Bascule-relais
29. Levier des levées
30. Roue du mécanisme de remontage
31. Roue de remontage
32. Roue du train d'embrayage

CH 706 808 B1

33. Roue de bascule
34. Extrémité du levier en pince de crabe 21
35. Crochet du levier en pince de crabe 21
36. Levier du mécanisme de remontage
37. Doigt du levier en pince de crabe 21
38. Pignons d'embrayage
39. Train-moteur de sonnerie
40. Roue et axe du volant-moteur
41. Poussoir d'enclenchement
42. Vis excentrique de l'axe du volant-moteur
43. Denture d'entraînement du râteau des heures
44. Goupille d'entraînement du râteau des quarts
45. Goupille d'entraînement du râteau des minutes
46. Denture extérieure du râteau des heures
47. Talon de levée
48. Pointe de levée
49. Roue dite à rochet
50. Renvoi de sonnerie
51. Axe d'embrayage
52. Doigt de levée
53. Axe de levée
54. Goupille d'appui
55. Butée d'arrêt
56. Goupille de remise à zéro
57. Fixation des timbres
58. Repères
59. Tirette
60. Ressort de rappel

Revendications

1. Montre à répétition minutes comportant un mouvement, un mécanisme de répétition minutes situé de part et d'autre du mouvement, et un barillet (5) dont le tambour, muni d'une denture, entraîne un train de finissage (6), et dont l'axe est solidaire d'une roue dentée (49) engrenée, d'une part avec une roue de couronne (31), d'autre part avec un renvoi de sonnerie (50) en prise avec un pignon d'embrayage (38), placé en sandwich entre un renvoi de sonnerie (50) et une première roue du train de sonnerie (39), ladite montre à répétition minutes étant caractérisée par le fait que la roue dentée (49) solidaire de l'axe du barillet (5) est agencée pour tourner dans un sens lorsqu'elle est entraînée par la roue de couronne (31) lors du remontage de la montre par l'intermédiaire d'une tige de couronne (10), et dans l'autre sens lorsque, suite à l'actionnement d'un poussoir d'enclenchement (41) de la répétition minutes, le mécanisme de sonnerie de la répétition minutes est en marche, entraîné par la première roue du train de sonnerie (39), ladite montre à répétition minutes étant également caractérisée par le fait que le poussoir d'enclenchement (41) de la répétition minute coopère avec un levier de débrayage du remontage (26) par l'intermédiaire d'une bascule d'enclenchement

CH 706 808 B1

(22), de sorte que la fonction de remontage est débrayée lors du fonctionnement de la répétition minutes et que la roue de couronne (31) tourne librement permettant l'entraînement du train de sonnerie (39), et par le fait que le levier de débrayage du remontage (26) est agencé pour être remis dans sa position initiale par le retour d'un levier en pince de crabe (21) à la fin du cycle de sonnerie de la répétition minutes suite à un mouvement d'aller-retour opéré sur la tige de couronne (10), agissant sur une tirette (59) munie d'une goupille (56) en contact avec le levier en pince de crabe (21).

2. Montre à répétition minutes selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le levier en pince de crabe (21) est agencé pour assurer trois fonctions, à savoir premièrement le débrayage du mécanisme de remontage du mouvement en agissant sur une partie en crochet (35) du levier de débrayage (26), deuxièmement la remise à zéro de la fonction sonnerie par l'intermédiaire d'un doigt (37) du levier en pince de crabe (21) lorsque le mouvement d'aller-retour est opéré sur la tige de couronne (10) et troisièmement l'indication de l'état du cycle de sonnerie de la répétition minutes au moyen de repères (58) placés sur une extrémité (34) du levier en pince de crabe (21) et visible à travers une fenêtre d'un cadran de la montre.
3. Montre à répétition minutes selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'elle comporte un volant-moteur (16) destiné à réguler la rotation du train de sonnerie de la répétition minutes, et en ce qu'une vis excentrique (42) relie le volant-moteur (16) à son axe, vis dont la rotation permet de créer un balourd modifiant les conditions d'ouverture de deux parties que comprend le volant-moteur et reliées par un ressort, modifiant ainsi la vitesse de rotation dudit volant-moteur et du train de sonnerie, et par conséquent la fréquence des coups frappés par des marteaux (2) sur des timbres (1) du mécanisme de répétition minutes.
4. Montre à répétition minutes selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que des levées (15) du mécanisme de répétition minutes, dont le passage sur les dentures de râteaux (13, 20, 23) détermine la frappe des marteaux (2) sur les timbres (1), sont munies chacune d'une pointe (48) amovible et réglable, fixée par un serrage ou par un collage sur le talon (47) de la levée (15).

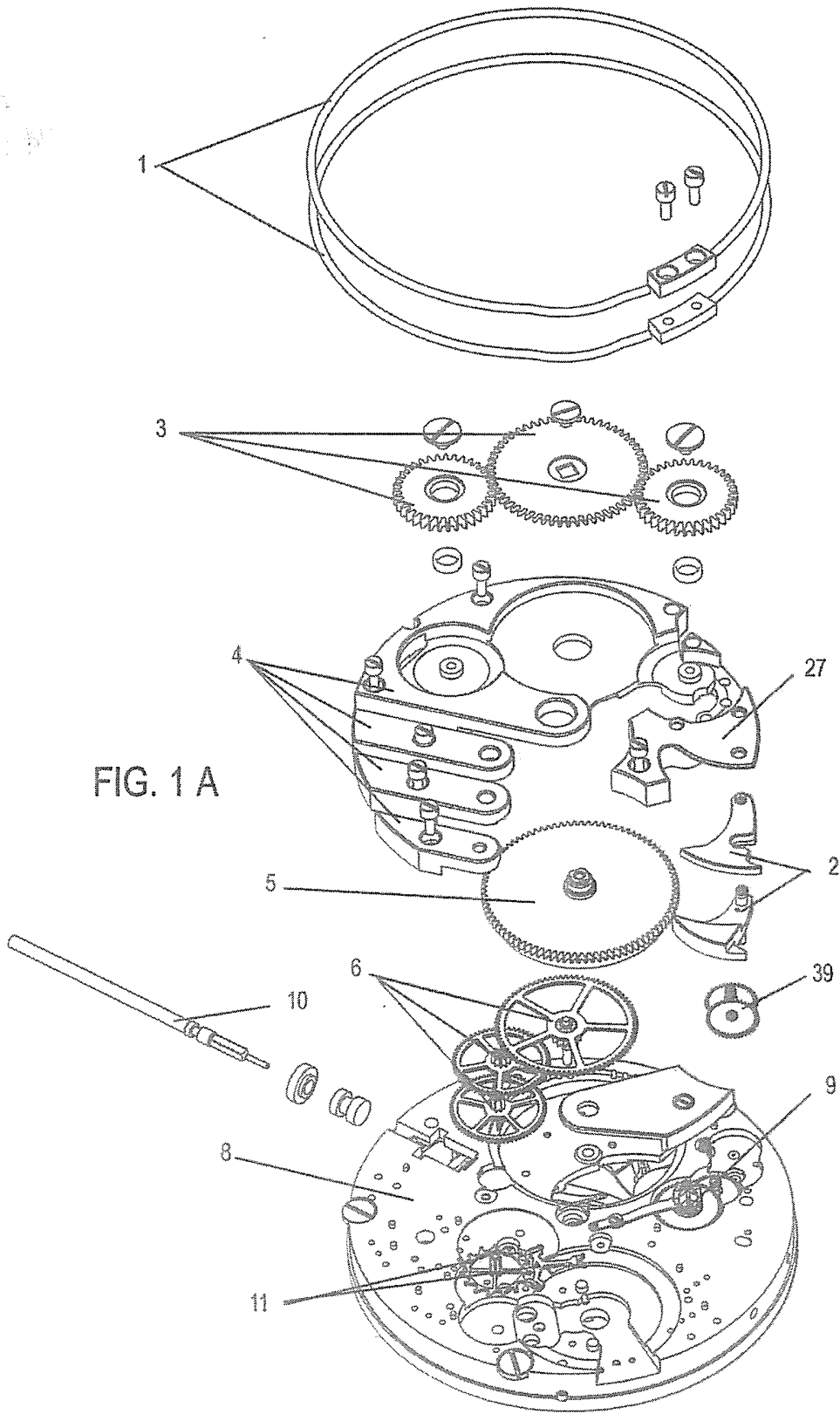


FIG. 1 A

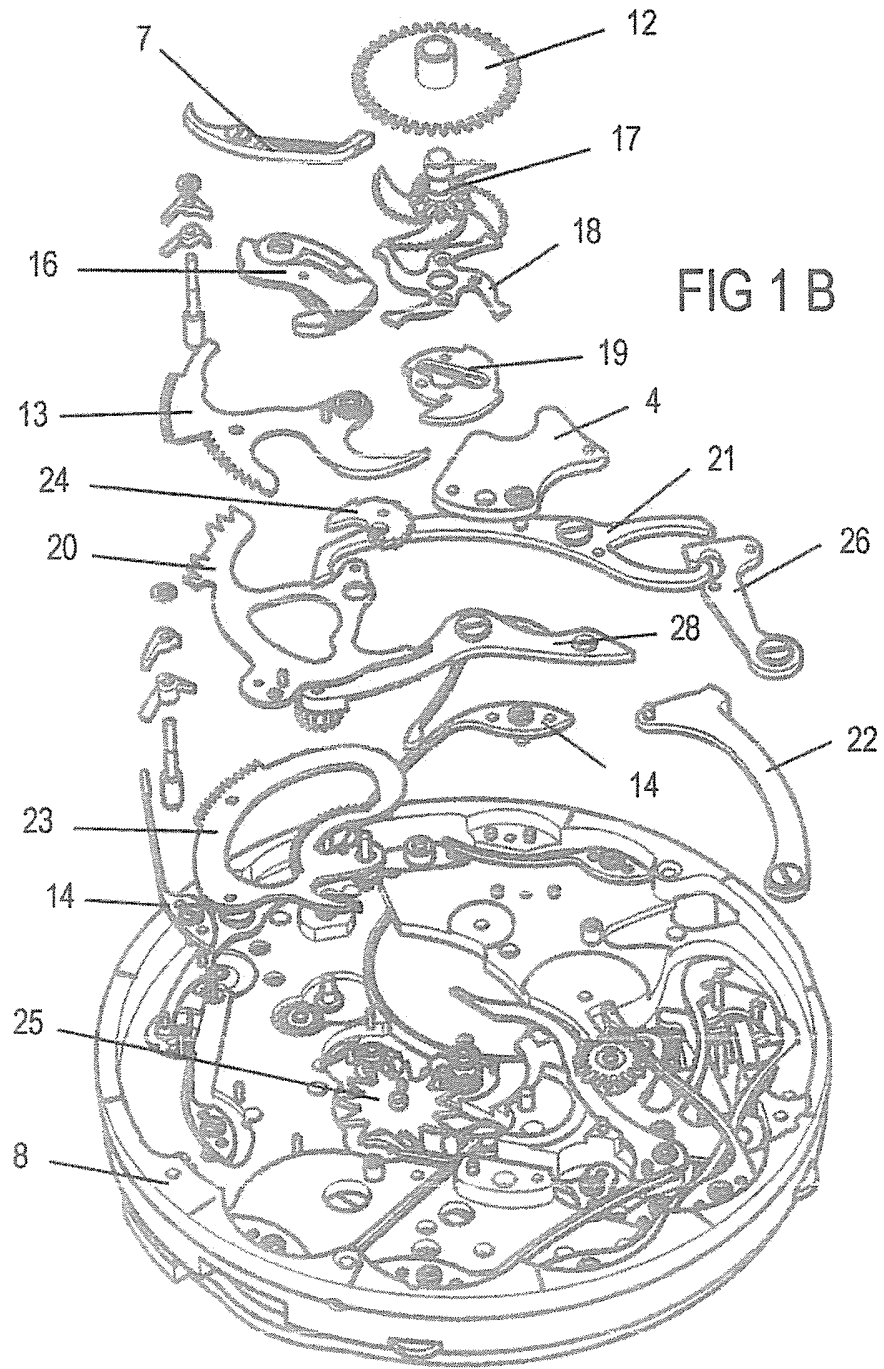
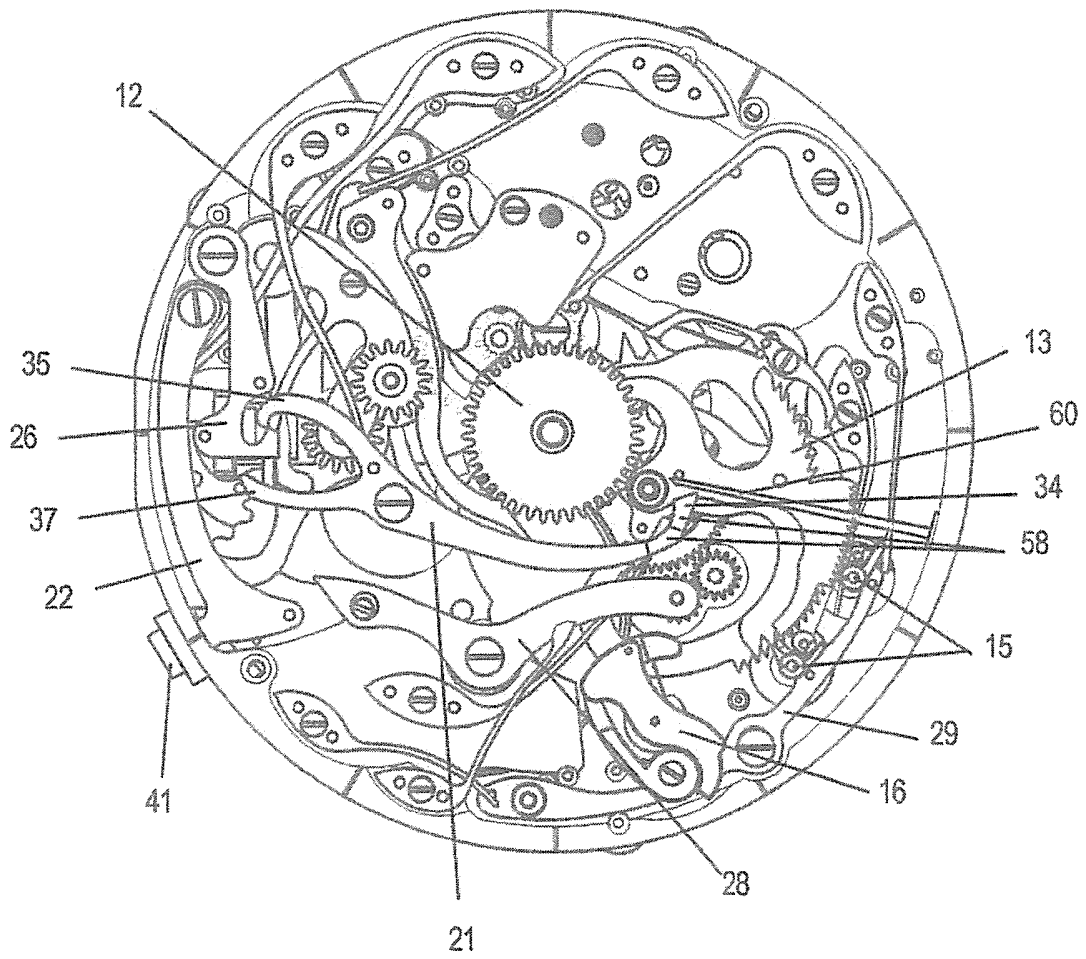


FIG. 2 A



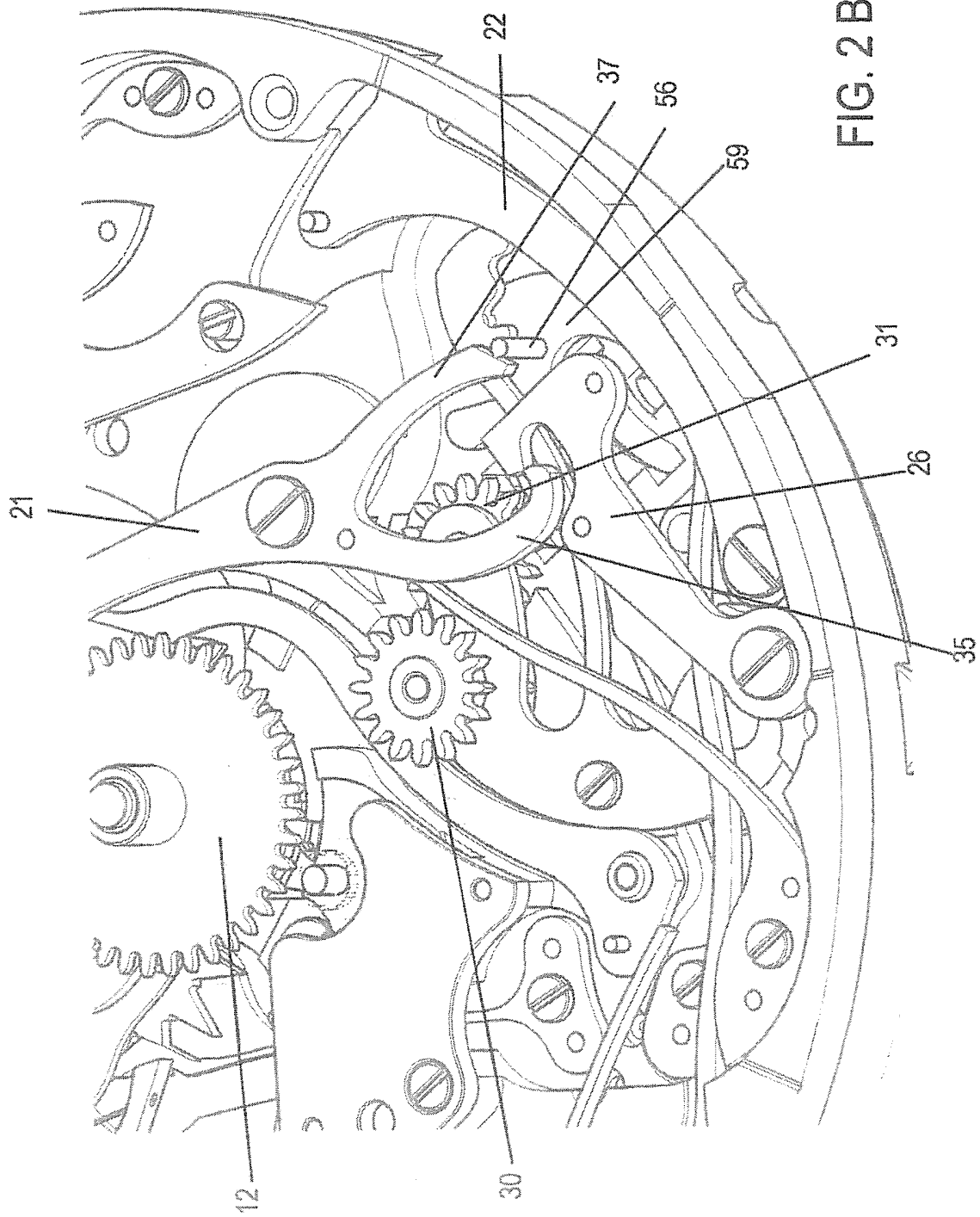


FIG. 2 B

FIG. 3A

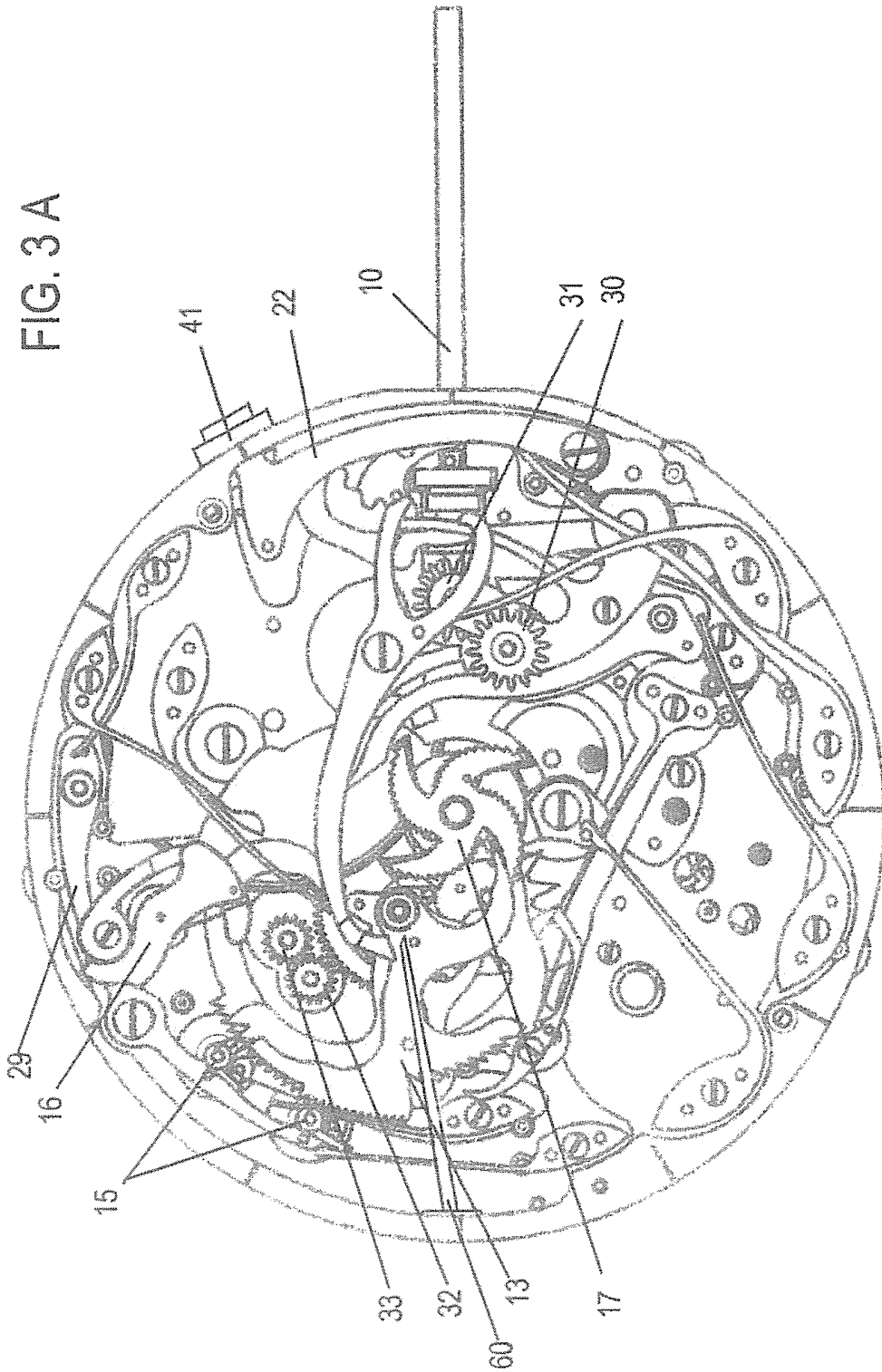


FIG. 3B

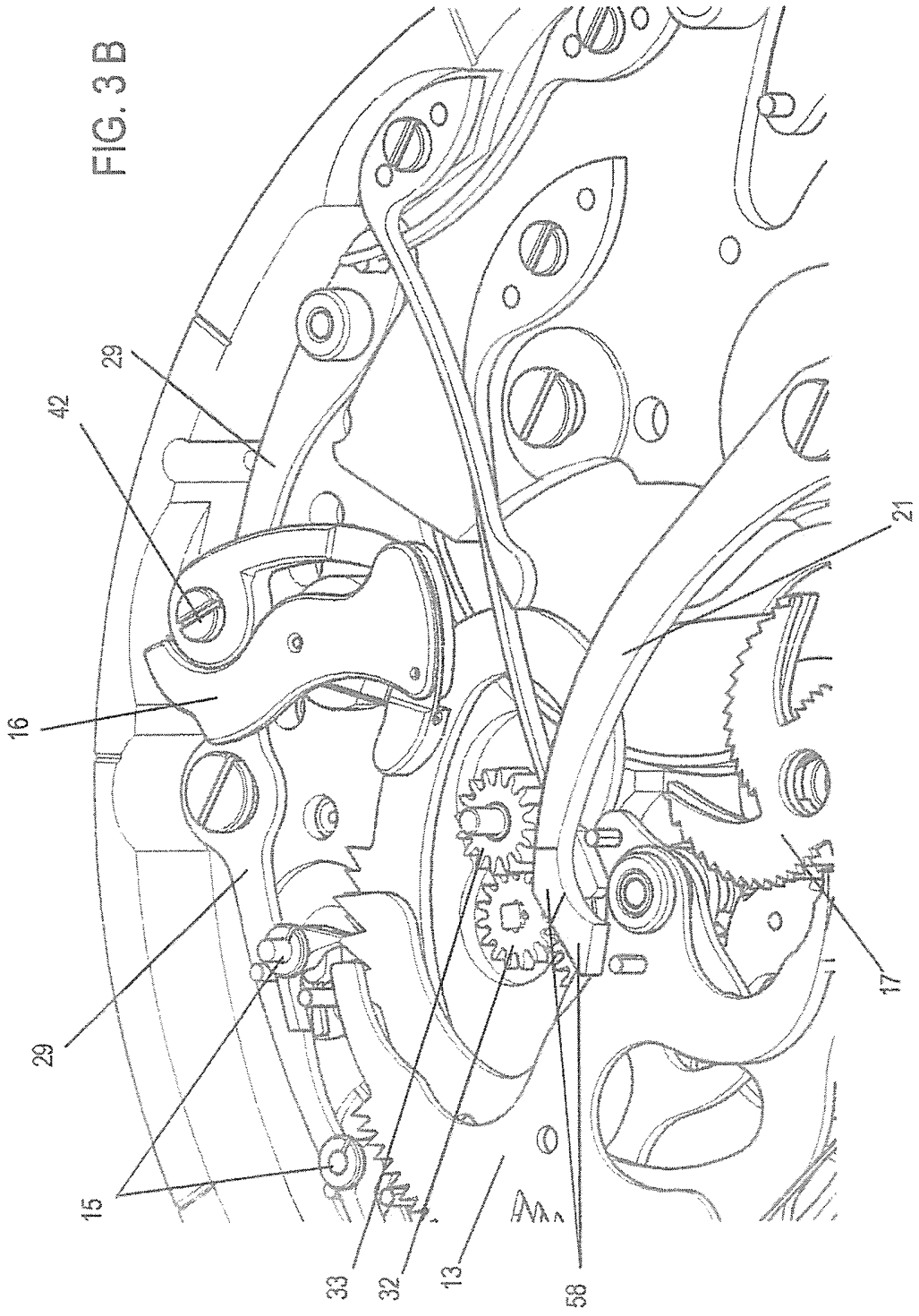
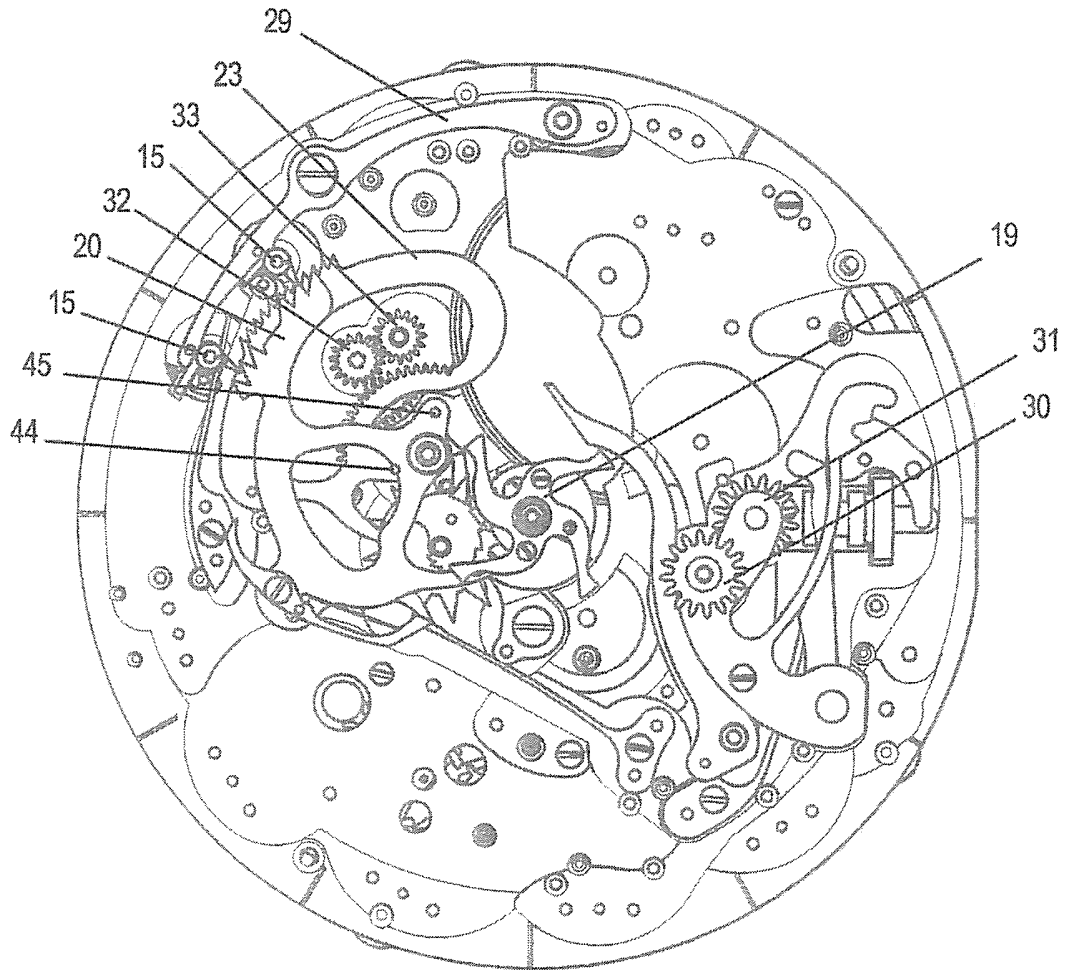


FIG. 4



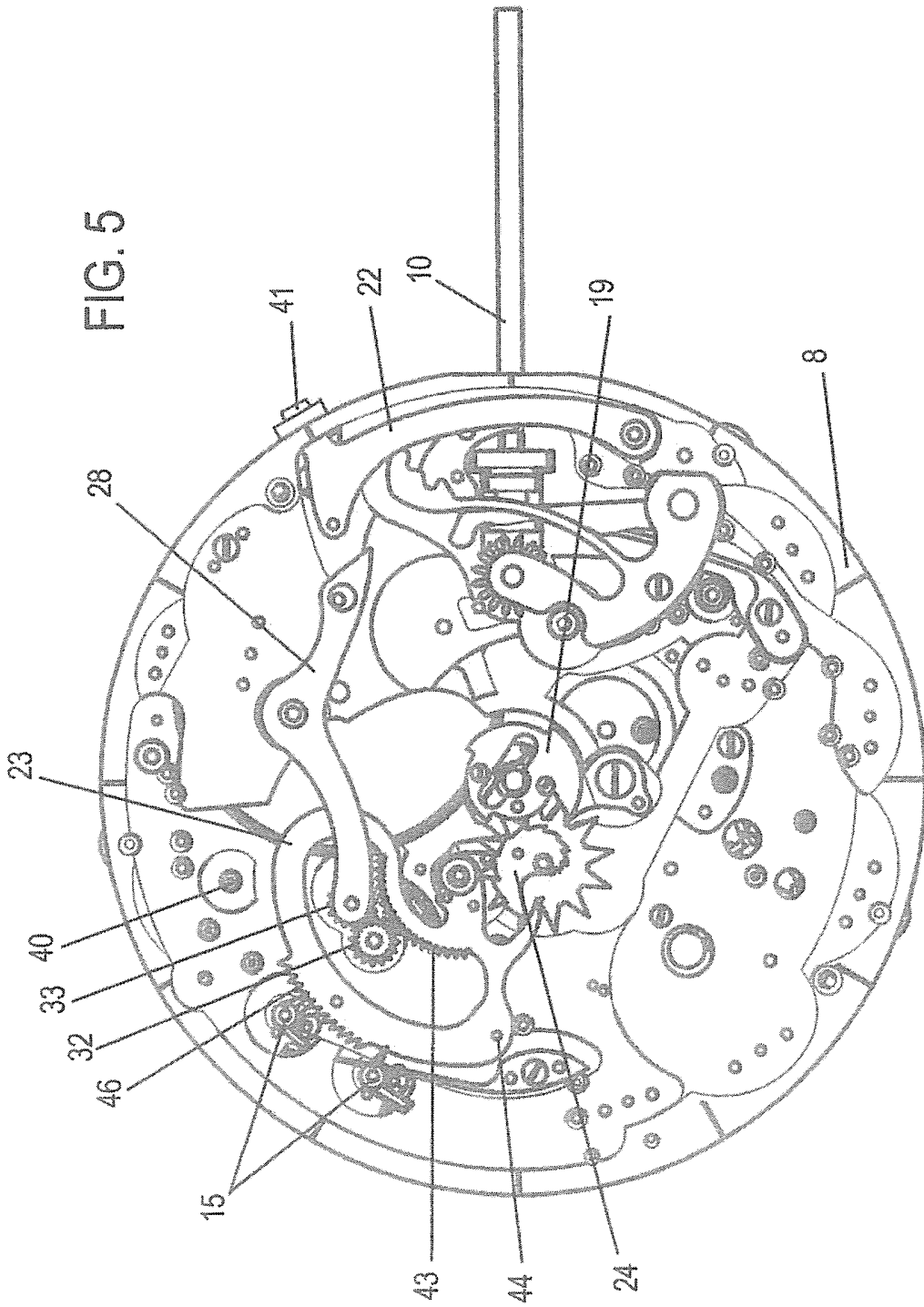


FIG. 6

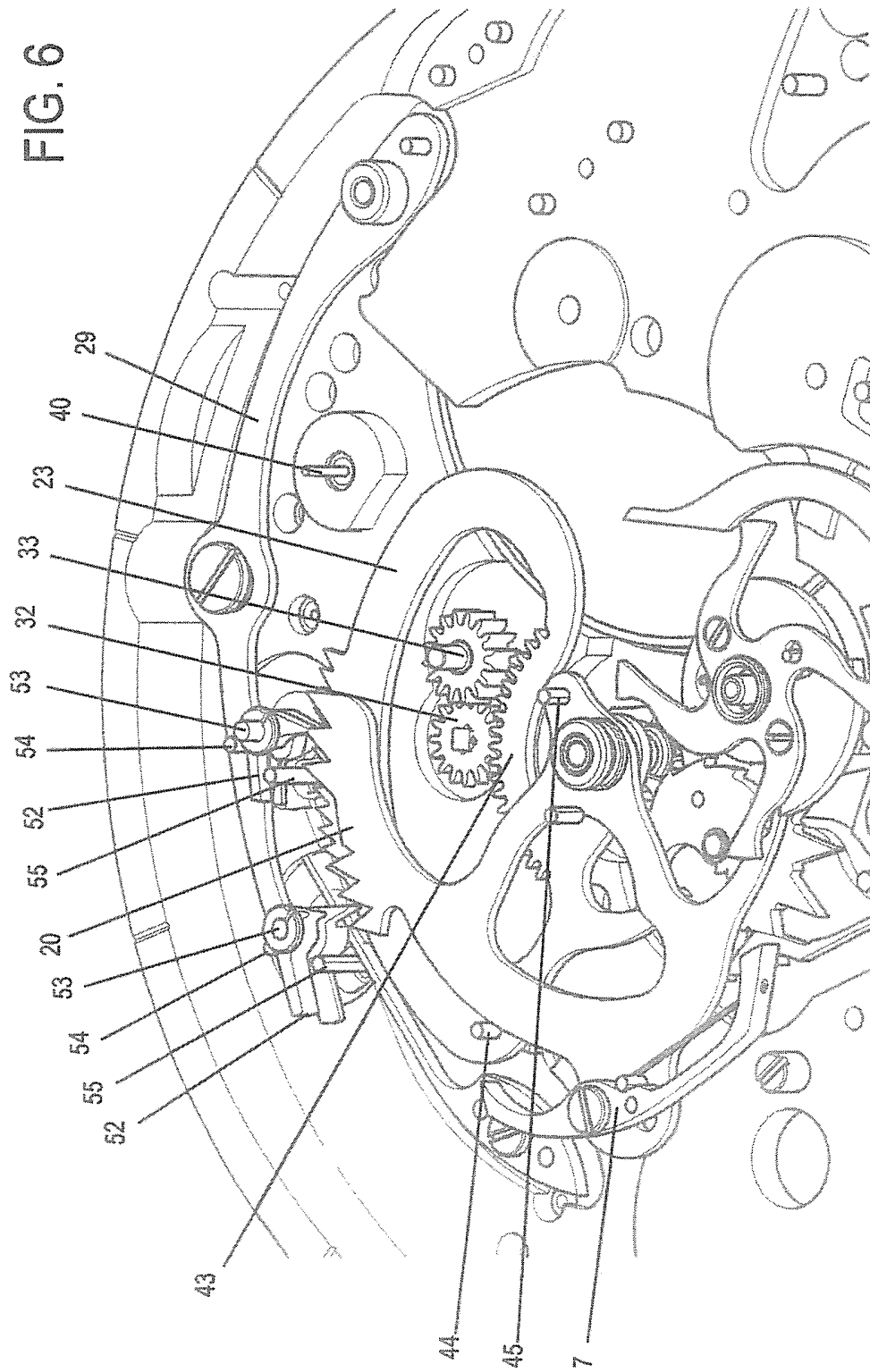
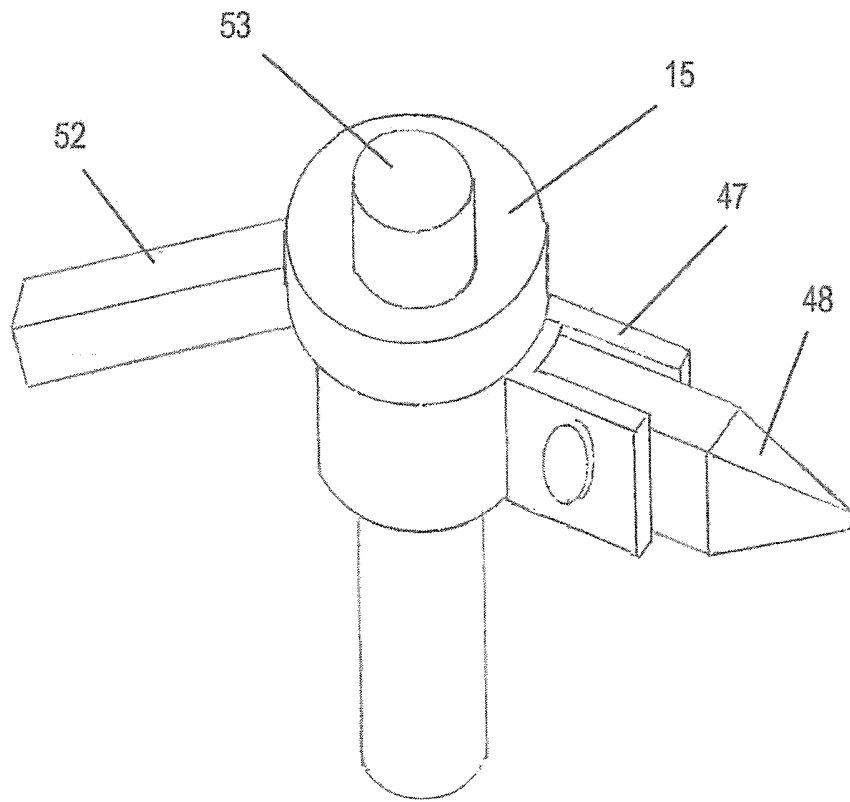


FIG. 7



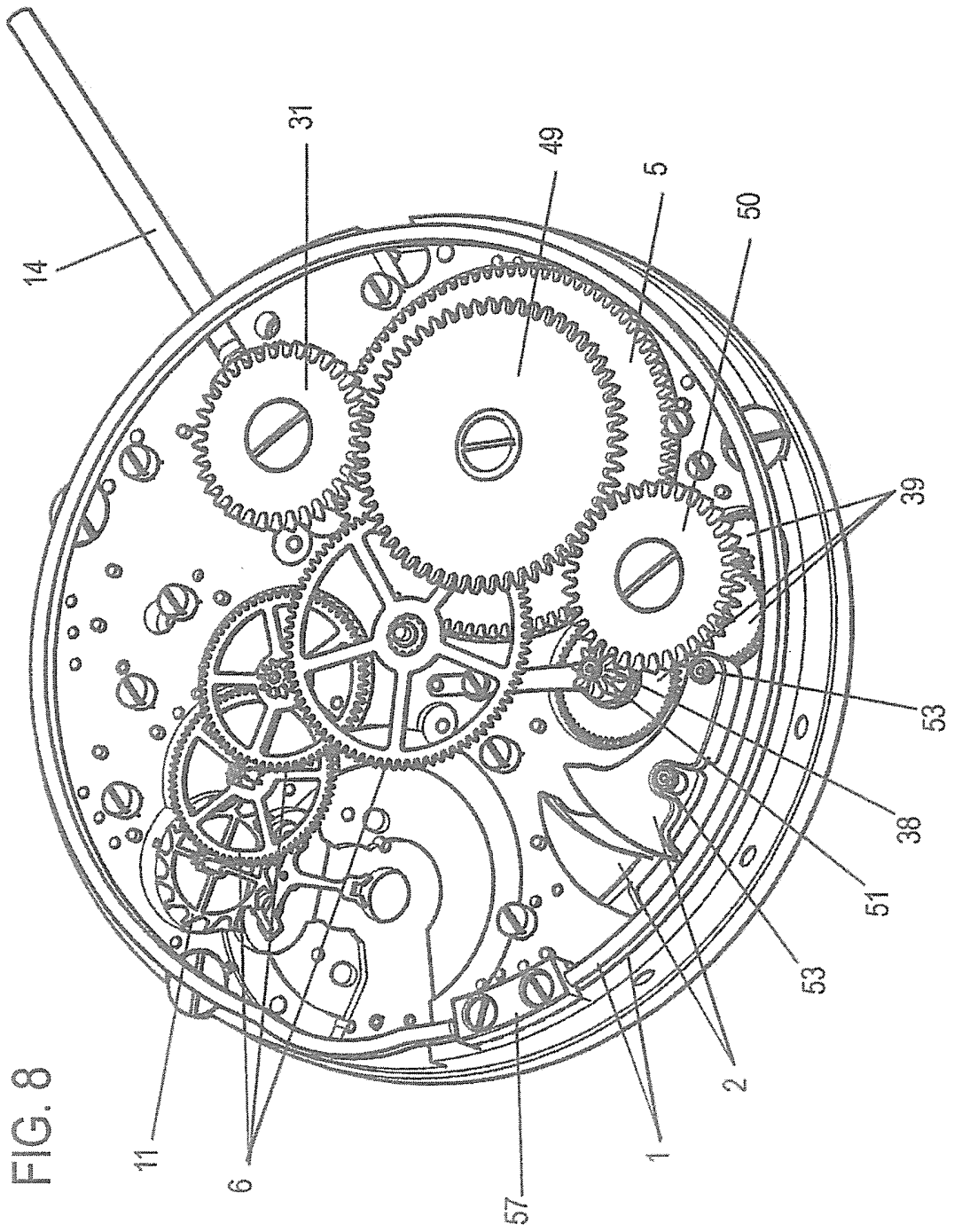


FIG. 9

