

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 4 113 215 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
04.01.2023 Bulletin 2023/01

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 17/28^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21182792.8**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 17/28; G04B 17/285; G04B 45/0061

(22) Date de dépôt: **30.06.2021**

(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**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **TEC Ebauches SA
1337 Vallorbe VD (CH)**

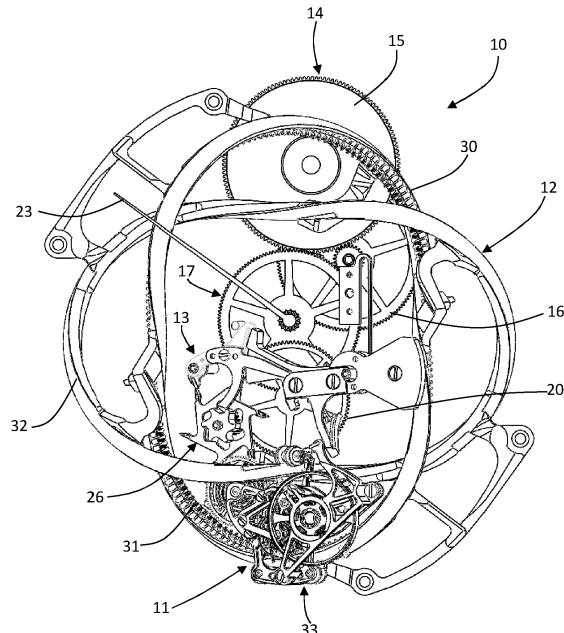
(72) Inventeur: **COUDRAY, Eric
F-39460 Fongine-le-Haut (FR)**

(74) Mandataire: **Omnis-IP
Omnis-IP SA
Rue Galilée 4
1400 Yverdon-les-Bains (CH)**

(54) **MOUVEMENT POUR PIÈCE D'HORLOGERIE ET PIÈCE D'HORLOGERIE COMPORTANT UN TEL MOUVEMENT**

(57) La présente invention concerne un mouvement pour pièce d'horlogerie comportant un ensemble de comptage (10) comportant une première source d'énergie (14) et un rouage (16) liés cinématiquement à au moins un indicateur de temps ; et un ensemble de régulation (11) comportant un organe de régulation (35). Ce mouvement d'horlogerie est caractérisé en ce qu'il comporte en outre un organe de blocage (56) dudit rouage (16) ; un équipage mobile (33) portant ledit ensemble de régulation (11) ; un ensemble de guidage (12) dudit équipage mobile (33) comportant au moins un rail (30, 32) ; un mécanisme d'entraînement dudit équipage mobile (33) agencé pour déplacer cet équipage mobile le long de l'ensemble de guidage (12) ; et un mécanisme de libération (13) dudit organe de blocage (56).

L'invention concerne également une pièce d'horlogerie contenant un tel mouvement.



Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention concerne le domaine de l'horlogerie mécanique. Elle concerne plus particulièrement un mouvement horloger comportant un mécanisme de régulation mobile.

[0002] De façon plus spécifique, cette invention concerne un mouvement pour pièce d'horlogerie comportant un ensemble de comptage comportant une première source d'énergie et un rouage liés cinématiquement à au moins un indicateur de temps et un ensemble de régulation comportant un organe de régulation.

[0003] L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comportant un tel mouvement.

ART ANTÉRIEUR

[0004] Il existe depuis longtemps des mouvements d'horlogerie comportant au moins un mécanisme de régulation de type tourbillon ou carrousel. Ces mécanismes de régulation ont été mis au point dans le but d'améliorer l'isochronisme du mouvement de la pièce d'horlogerie en rendant ce mouvement moins sensible à sa position. Plus particulièrement, le mécanisme de régulation a pour effet de déplacer le balancier au cours du temps, de façon à lui faire prendre différentes positions. La moyenne des défauts d'isochronisme en fonction de la position du balancier est en principe plus proche de zéro que les défauts d'isochronisme dans une position particulière du mouvement.

[0005] A l'origine, les mécanismes de régulation de type tourbillon ou carrousel ont été développés pour des montres de poche qui sont généralement maintenues dans des positions verticales. De tels mécanismes de régulation sont moins pertinents pour des montres de type montre-bracelet, pour lesquelles la position change souvent, selon les mouvements du porteur de la montre.

[0006] Pour tenir compte des mouvements variables du porteur de la montre et des changements de positions et d'orientation de cette montre, différents mouvements d'horlogerie ont été développés, contenant par exemple deux, voire trois tourbillons mobiles selon des axes différents, par exemple des axes orthogonaux entre eux. Dans ces réalisations, chaque tourbillon comporte un balancier, la position des axes des balanciers étant fixe lors du fonctionnement du tourbillon.

[0007] Il existe également des mouvements de pièces d'horlogerie comportant un seul balancier porté par un mécanisme de régulation déplaçant ce balancier selon des axes non parallèles. Dans les réalisations connues utilisant ce principe, le déplacement de l'axe du balancier se fait selon un cône. Il existe également un mouvement de pièces d'horlogerie comportant un balancier porté par un mécanisme de régulation déplaçant l'axe de ce balancier selon une sphère.

[0008] Dans tous les cas, la gamme des positions at-

teintes par l'axe de balancier est assez limitée et correspond à un lieu géométrique. De ce fait, ce déplacement ne peut pas être choisi librement.

[0009] Il n'existe pas de mouvement de pièces d'horlogerie qui permette de déplacer l'axe de balancier selon une position et une orientation librement choisie par le concepteur du mouvement. De ce fait, les différents mécanismes de régulation ont un aspect relativement similaire.

[0010] Il est donc intéressant de développer un mouvement de pièce d'horlogerie dans lequel le balancier peut se déplacer dans des positions quelconques, selon le choix du concepteur du mouvement, sans que ces déplacements ne soient restreints à des lieux géométriques tels que des droites, des cônes ou des portions de sphères notamment.

DESCRIPTION DE L'INVENTION

[0011] La présente invention se propose de réaliser un mouvement d'horlogerie dans lequel un balancier-spiral est mobile dans un grand nombre de positions et d'orientations différentes, ces positions et ces orientations étant choisies par le concepteur du mouvement, sans limitation due à l'obligation de suivre des règles géométriques.

[0012] La présente invention concerne un mouvement pour une pièce d'horlogerie tel que défini en préambule et caractérisé en ce que ce mouvement comporte en outre :

- 30 • un organe de blocage dudit rouage ;
- un équipage mobile portant ledit ensemble de régulation ;
- un ensemble de guidage dudit équipage mobile comportant au moins un rail ;
- 35 • un mécanisme d'entraînement dudit équipage mobile agencé pour déplacer cet équipage mobile le long de l'ensemble de guidage ; et
- un mécanisme de libération dudit organe de blocage.

[0013] La présente invention concerne également une pièce d'horlogerie comportant un mouvement tel que défini ci-dessus.

[0014] Dans les montres mécaniques, différents organes assurent différentes fonctions, ces fonctions étant en principe les mêmes dans tous les mouvements. Ces fonctions sont l'accumulation d'énergie, le comptage et la transmission, la distribution, la régulation et finalement l'affichage de l'heure. Dans les montres connues, les différents composants réalisant ces fonctions sont tous continuellement liés cinématiquement entre eux de façon à garantir le fonctionnement du mouvement de la pièce d'horlogerie.

[0015] Dans le mouvement de pièce d'horlogerie selon la présente invention, les composants réalisant ces différentes fonctions ne sont pas toujours liés cinématiquement entre eux, de sorte qu'à certains moments du cycle de fonctionnement du mouvement, ils forment deux chaî-

nes cinématiques distinctes et indépendantes. Ceci permet en particulier de déplacer les composants de l'une des chaînes cinématiques dans n'importe quel emplacement souhaité, sans devoir être lié cinématiquement aux éléments de l'autre chaîne cinématique pendant toute la durée du déplacement. Malgré ceci, l'affichage de l'heure et la précision de cet affichage peuvent être garantis.

[0016] Selon l'invention, il est possible de choisir la géométrie du déplacement de l'axe de balancier de façon totalement libre, sans être limité par des contraintes de lieux géométriques tels que des droites, des cônes ou des sphères. De cette façon, l'axe de balancier peut prendre un grand nombre de positions différentes et la correction de l'isochronisme de la pièce d'horlogerie ne dépend plus de la position de celle-ci.

[0017] Le mécanisme de régulation peut être intégré à une montre-bracelet de façon à ce que ce mécanisme soit visible. De par son fonctionnement particulièrement original, il apporte à la montre un aspect esthétique tout à fait remarquable et totalement différent des mécanismes de régulation connus.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0018] La présente invention et ses avantages seront mieux compris en référence aux figures annexées et à la description détaillée d'un mode de réalisation particulier, dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue générale du mouvement d'horlogerie selon l'invention ;
- la figure 2 représente un ensemble de comptage du mouvement d'horlogerie de l'invention ;
- la figure 3 est une vue d'un ensemble de régulation du mouvement d'horlogerie de la figure 1 ;
- la figure 4 illustre un mécanisme de libération du mouvement d'horlogerie selon la présente invention ;
- la figure 5 est une vue de détail d'un équipage mobile faisant partie du mouvement d'horlogerie de l'invention ;
- la figure 6 est une vue de dessous de l'équipage mobile de la figure 5 ;
- la figure 7 est une vue de détail d'une partie de l'équipage mobile de la figure 5 ;
- la figure 8 représente l'ensemble de régulation de la figure 2, dans une première position, ainsi que le mécanisme de libération de la figure 4 ;
- la figure 9 illustre l'ensemble de régulation et le mécanisme de libération de la figure 8, dans une deuxième position ;
- la figure 10 illustre le mécanisme de libération dans une première position ;
- la figure 11 représente le mécanisme de libération de la figure 10, dans une deuxième position ;
- la figure 12 représente le mécanisme de libération de la figure 10, dans une troisième position ; et
- la figure 13 illustre un détail du mécanisme de libé-

ration de la figure 10, dans une quatrième position.

MODE DE REALISATION DE L'INVENTION

- [0019]** En référence aux figures, le mouvement de l'invention comporte un premier ensemble, nommé ici ensemble de comptage 10 illustré en détail par la figure 2. Cet ensemble de comptage assure les fonctions d'accumulation d'énergie, de comptage et de transmission. Le mouvement de l'invention comporte un deuxième ensemble, nommé ensemble de régulation 11 et représenté en particulier par la figure 3. Cet ensemble de régulation assure les fonctions de distribution et de régulation.
- [0020]** Le mouvement de la pièce d'horlogerie selon l'invention comporte en outre un ensemble de guidage 12, représenté en particulier sur les figures 1 à 4, et un mécanisme de libération 13 représenté en particulier par la figure 4, dont les fonctions et les structures sont expliquées en détail plus bas.
- [0021]** En référence en particulier aux figures 1 et 2, l'ensemble de comptage 10 comporte une première source d'énergie 14, qui peut avantageusement être réalisée sous la forme d'un bâillet 15 conventionnel, c'est-à-dire notamment contenant un ressort de bâillet. L'ensemble de comptage 10 comporte également un rouage 16 alimenté en énergie par le ressort de bâillet. Ce rouage 16 peut être formé d'un mobile de centre 17 comportant une roue de centre 18 et un pignon de centre 19, et d'un mobile de moyenne 20 comportant une roue de moyenne 21 et un pignon de moyenne 22. Le rouage 16 comporte en outre au moins un indicateur de minutes 23, formé par exemple par une aiguille portée par une chaussée 25.
- [0022]** L'ensemble de comptage 10 du mouvement de la pièce d'horlogerie selon l'invention comporte un mobile de transfert d'énergie ou mobile de transfert 26, formé d'un pignon de liaison 27, assurant une liaison cinématique avec le rouage 16 de l'ensemble de comptage 10 et en particulier avec la roue de moyenne 21, comme cela est représenté par la figure 2. Le mobile de transfert 26 comporte en outre une roue de transfert 28 munie d'une denture dont la fonction est expliquée plus bas. Le mobile de transfert 26 comporte en outre un pignon de transfert muni d'une denture de rappel 29. Le pignon de liaison 27, la denture de rappel 29 ainsi que la roue de transfert 28 sont solidaires de sorte que la rotation de l'un entraîne la rotation des autres.
- [0023]** L'ensemble de comptage 10, depuis le bâillet 15 jusqu'au mobile de transfert 26, forme une première chaîne cinématique du mouvement de l'invention.
- [0024]** L'ensemble de guidage 12 du mouvement d'horlogerie selon l'invention comporte deux rails. L'un des rails, nommé rail d'entraînement 30, est pourvu d'une crémaillère 31 et l'autre rail, nommé rail de guidage 32, est lisse. Dans un mode de réalisation préféré, ces deux rails peuvent avoir des formes quelconques, mais doivent toujours être dans une relation géométrique déterminée, détaillée plus bas. Ces rails sont fixes et liés à une platine du mouvement.

[0025] L'ensemble de régulation 11 comporte notamment un équipage mobile 33, illustré en particulier par les figures 3, 5 et 6. Cet équipage mobile 33 porte une deuxième source d'énergie 34 et un organe de régulation 35. Dans le mode de réalisation illustré, cette deuxième source d'énergie 34 comporte un ressort spiral 36 solidaire d'une couronne dentée 37 et d'une roue à aubes 38. La roue à aubes 38 est maintenue armée et en position par un cliquet 39. La couronne dentée 37 engraine avec un pignon d'un mobile intermédiaire 41. Une roue dentée 42 de ce mobile intermédiaire 41 engraine à son tour avec un pignon d'une roue d'entraînement 44 de l'équipage mobile 33. Cette roue d'entraînement 44 engraine avec la crémaillère 31 du rail d'entraînement 30 de façon à assurer le déplacement de l'équipage mobile 33 le long des rails lors de la rotation de la roue d'entraînement 44. Ceci est illustré en particulier par la figure 7. Les rails étant fixes par rapport à une platine du mouvement, la rotation de la roue d'entraînement 44 entraîne le déplacement de l'équipage mobile 33 le long des rails.

[0026] Comme cela est visible sur la figure 6 en particulier, la roue d'entraînement 44 est liée à une roue d'échappement 45 par l'intermédiaire d'un mécanisme dit « remontoir d'égalité 46 ». Cette roue d'échappement 45 coopère avec un balancier-spiral 47 par l'intermédiaire d'une ancre 48. L'ancre 48 et le balancier-spiral 47 agissent comme organe de régulation 35 notamment sur le déplacement de l'équipage mobile 33, de sorte que cet équipage mobile se déplace par pas dont la fréquence est régulée notamment par la fréquence d'oscillation du balancier-spiral 47. En plus de régler le déplacement de l'équipage mobile 33, l'ancre 48 et le balancier-spiral 47 assurent les fonctions de distribution et de régulation comme dans un mouvement d'horlogerie mécanique conventionnel.

[0027] Comme indiqué plus haut, l'ensemble de guidage 12 comporte un rail d'entraînement 30 pourvu d'une crémaillère 31 et un rail de guidage 32 le long desquels se déplace l'équipage mobile 33. Pour assurer un contact constant entre la roue d'entraînement 44 et le rail d'entraînement 30 et pour assurer un positionnement prévisible de l'équipage mobile 33, cet équipage mobile comporte un premier chariot 49 pourvu d'au moins un galet double 50 destiné à prendre appui contre la partie du rail d'entraînement 30 opposée à la crémaillère 31. Cet équipage mobile 33 comporte en outre un deuxième chariot 51 comportant également au moins un galet double 52 et agencé pour prendre appui contre le rail de guidage 32. Dans un mode de réalisation préféré, l'un des chariots comporte un galet double et est monté sur un pont 53 de l'équipage mobile de façon à pouvoir pivoter, alors que l'autre chariot comporte deux galets doubles 50. La relation géométrique entre les deux rails de l'ensemble de guidage 12 est telle que le jeu total des chariots 49, 51 par rapport aux rails reste sensiblement constant quelle que soit la position de l'équipage mobile et quelle que soit la courbure des rails. De cette façon, l'équipage mobile 33 reste constamment guidé entre le rail d'entraînement 30 et le rail de guidage 32, au moyen des chariots.

[0028] La deuxième source d'énergie 34, le balancier-spiral 47, la roue d'entraînement 44 ainsi que les éléments qui y sont liés cinématiquement forment une deuxième chaîne cinématique, distincte de la première chaîne cinématique. Ces deux chaînes cinématiques peuvent coopérer à certains instants et être indépendantes l'une de l'autre à d'autres instants, comme cela est expliqué en détails plus bas.

[0029] Le mécanisme de libération 13 est porté en partie par l'équipage mobile 33 et en partie par une platine du mouvement. La partie du mécanisme de libération portée par l'équipage mobile 33 est nommée partie mobile 54 du mécanisme de libération. La partie du mécanisme de libération portée par la platine est nommée partie pivotante 55 du mécanisme de libération.

[0030] Ce mécanisme de libération 13 comporte un organe de blocage 56 du rouage agencé pour empêcher la rotation non contrôlée du rouage 16 de l'ensemble de comptage 10. Cet organe de blocage 56 peut agir sur n'importe quel mobile de cet ensemble de comptage, selon la conception du mouvement. L'organe de blocage 56 comporte un bras de dégagement 57 pivotant autour d'un axe 58 lié à une platine (non représentée). Cet organe de blocage 56 est muni d'une levée 59, d'un doigt de rappel 60 et d'une butée de sécurité 61.

[0031] La partie mobile 54 du mécanisme de libération est illustrée en particulier par les figures 5 et 6. Cette partie mobile 54 comporte un bras de libération 62 solidaire d'un pont 43 de l'équipage mobile 33. Ce bras de libération 62 comporte une levée 63 dont la fonction est décrite en détail plus bas.

[0032] La partie pivotante 55 du mécanisme de libération est illustrée en particulier par les figures 8 à 13. Cette partie pivotante 55 comporte un fouet 64 monté sur la platine du mouvement de façon à pouvoir pivoter librement autour d'un axe de fouet 65. Ce fouet 64 comporte une rampe 66 ayant une forme et une position telle qu'elle puisse coopérer avec la levée 63 du bras de libération 62 lorsque l'équipage mobile 33 passe à proximité de cette rampe 66. Le fouet 64 comporte également une rainure 67 dans laquelle peut se déplacer le bras de dégagement 57 de l'organe de blocage 56. Ce fouet 64 comporte en outre un épaulement de sécurité 68 agencé pour coopérer avec la butée de sécurité 61 de l'organe de blocage 56, et un ressort de rappel 69 destiné à ramener le fouet 64 dans une position de repos.

[0033] Pour éviter que l'organe de blocage 56 ne libère le mobile de transfert 26 de manière intempestive lors d'un choc par exemple, la rotation autour de son axe de rotation 58 de l'organe de blocage 56 est limitée par la butée de sécurité 61, qui peut venir en appui contre l'épaulement de sécurité 68 du fouet 64. La levée 59 de l'organe de blocage 56 reste dans le chemin d'une première dent 70 du mobile de transfert 26.

[0034] Lorsque le mouvement de la pièce d'horlogerie est en fonction, l'ensemble de comptage 10 est tout d'abord maintenu à l'arrêt par l'organe de blocage 56 du

mécanisme de libération 13.

[0035] Dans une position, dite position de blocage et correspondant à une position de repos du bras de dégagement 57 de l'organe de blocage 56, la levée 59 de cet organe de blocage est en contact avec la première dent 70 de la roue de transfert 28 et empêche le mobile de transfert 26 de tourner autour de son axe de rotation. Les éléments formant la première chaîne cinématique sont à l'arrêt. Cette position est illustrée par les figures 12 et 13.

[0036] De l'énergie est accumulée dans le ressort spiral 36 de la deuxième source d'énergie 34 de l'ensemble de régulation 11. Cette énergie a pour effet d'actionner le balancier-spiral 47 et l'ancre 48, de façon conventionnelle.

[0037] L'énergie est également transmise à la roue d'entraînement 44 de l'équipage mobile 33. Ainsi, chaque alternance du mouvement, l'ancre 48 libère le rouage de l'équipage mobile et permet à la roue d'entraînement 44 de pivoter, ce qui a pour effet de déplacer l'équipage mobile 33 le long du rail d'entraînement 30 au moyen de la crémaillère 31. De par la position respective du rail d'entraînement 30 et du rail de guidage 32 et de par la position des chariots 49, 51, l'équipage mobile 33 est guidé le long du trajet défini par les rails. Le déplacement de l'équipage mobile 33 est effectué à une vitesse connue, constante et prédefinie qui dépend notamment de la fréquence d'oscillation du balancier-spiral 47.

[0038] Pendant la majeure partie du trajet de l'équipage mobile 33, la partie mobile 54 du mécanisme de libération ne coopère pas avec la partie pivotante 55 de ce mécanisme de libération. Le fouet 64 est au repos, maintenu dans cette position par le ressort de rappel 69.

[0039] Pendant le déplacement de l'équipage mobile 33, lorsque ce dernier arrive dans une position prédefinie de son parcours, illustrée par la figure 9, le bras de libération 62 de la partie mobile 54 du mécanisme de libération entre en contact avec la rampe 66 du fouet 64. Le contact de la levée 63 du bras de libération 62 avec cette rampe 66 a pour effet de faire pivoter le fouet 64 autour de son axe de rotation 65. Le bras de dégagement 57 de l'organe de blocage 56 coulisse dans la rainure 67 du fouet 64, sous l'effet de la rotation du fouet autour de l'axe de fouet 65. La partie pivotante 55 du mécanisme de libération est armée à son maximum.

[0040] Pendant la suite du déplacement de l'équipage mobile 33, illustrée par la figure 10, la levée 63 du bras de libération 62 échappe de la rampe 66 du fouet 64. Sous l'effet du ressort de rappel 69, le fouet 64 retombe en pivotant autour de l'axe de fouet 65 et emmagasine de l'énergie durant sa chute, de telle manière qu'il dépasse sa position de repos. Le bras de dégagement 57 de l'organe de blocage 56 entre en contact avec le bord de la rainure 67. L'organe de blocage 56 pivote alors autour de son axe de rotation 58. Ceci entraîne le déplacement de cet organe de blocage 56 dans une position dite débloquée, dans laquelle le bras de dégagement 57 est déplacé de façon à ce que sa levée 59 ne soit plus

en appui contre la première dent 70 de la roue de transfert 28 en créant un angle de recul à cette roue de transfert. Le doigt de rappel 60 se place entre deux dents de la denture de rappel 29.

[0041] Le mobile de transfert 26 peut alors tourner autour de son axe sous l'effet de la force transmise depuis le bâillet 15, par l'intermédiaire du rouage 16 et du pignon de transfert 29. Cette position est illustrée par la figure 11.

[0042] Pendant cette rotation, l'énergie fournie par le bâillet 15 au mobile de transfert 26 est transmise à la roue à aubes 38 de la deuxième source d'énergie 34. Pour ceci, une troisième dent 72 de la roue de transfert 28 entre en contact avec une aube 73 de la roue à aubes 38 de la deuxième source d'énergie. La rotation du mobile de transfert 26 a pour effet de faire pivoter la roue à aubes 38 et de charger le ressort spiral 36 de la deuxième source d'énergie 34.

[0043] En principe, la roue de transfert 28 effectue une rotation correspondant à une dent. Pendant cette rotation, une deuxième dent 71 de la denture de rappel 29 pousse le doigt de rappel 60 de l'organe de blocage 56. Cet organe de blocage pivote autour de son axe 58 pour revenir en position de repos. Simultanément, le bras de dégagement 57 de l'organe de blocage prend appui sur le bord de la rainure 67 et ramène le fouet 64 en position de repos.

[0044] A l'issue de cette rotation correspondant à une dent du mobile de transfert 26, l'organe de blocage 56 reprend une position de blocage dans laquelle une quatrième dent 75 de la roue de transfert 28 reprend appui contre la levée 59 de l'organe de blocage 56 et la deuxième dent 71 de la denture de rappel 29 a poussé le doigt de rappel 60 de manière à ce que la levée 59 soit sur le chemin de la quatrième dent 75 de la roue de transfert 28. La quatrième dent 75 appuie sur la levée 59 et fait tourner l'organe de blocage 56, autour de l'axe 58, pour qu'il vienne en appui contre une butée 76 de l'organe de blocage. La reprise de la position de repos par le bras de dégagement 57, en l'absence de contrainte du mécanisme de libération 13, empêche le mobile de transfert 26 de pivoter plus avant. Cette position est illustrée par la figure 12.

[0045] La troisième dent 72 de la roue de transfert 28 a poussé suffisamment l'aube 73, de tel sorte que l'une des aubes 74 se cale sur le cliquet 39.

[0046] Lors de la rotation du mobile de transfert 26, de l'énergie contenue dans la première source d'énergie 14 est libérée et est transmise à la deuxième source d'énergie 34 par l'intermédiaire du rouage 16, du mobile de transfert d'énergie 26 et de la roue à aubes 38. A ce moment, la première chaîne cinématique contenant le bâillet 15 et le mobile de transfert 26 et la deuxième chaîne cinématique contenant la deuxième source d'énergie 34 et l'échappement sont liées cinématiquement entre elles.

[0047] L'énergie transférée de la première source d'énergie 14 à la deuxième source d'énergie 34 est suf-

fisante pour que l'équipage mobile 33 puisse effectuer un déplacement suffisant pour l'amener dans le prochain emplacement dans lequel de l'énergie sera de nouveau transférée de la première source d'énergie à la deuxième source d'énergie.

[0048] La libération de l'organe de blocage 56 implique également la libération du rouage 16 et le déplacement de l'indicateur de minutes 23 d'une durée correspondant au temps de déplacement de l'équipage mobile 33.

[0049] La recharge de la deuxième source d'énergie 34 peut se faire en une alternance de l'échappement. Dans ce cas, l'équipage mobile 33 reste immobile pendant la recharge. Cette recharge peut également être réalisée pendant plus d'une alternance de l'échappement. Dans ce cas, l'équipage mobile 33 se déplace pendant la recharge.

[0050] Lorsque le transfert d'énergie entre la première source d'énergie et la deuxième source d'énergie est terminé et lorsque l'organe de blocage 56 a repris la position empêchant la rotation du mobile de transfert 26, les deux chaînes cinématiques sont de nouveau séparées et n'interagissent plus.

[0051] L'équipage mobile 33 poursuit son trajet le long des rails pendant que l'ensemble de comptage 10 reste immobile jusqu'à la prochaine libération de l'organe de blocage 56.

[0052] L'ensemble comportant le fouet 64, l'organe de blocage 56 et le mobile de transfert 26 peut être considéré comme une « station de recharge » en ce sens que de l'énergie est rechargée dans la deuxième source d'énergie 34 lorsque l'équipage mobile 33 arrive en regard du fouet.

[0053] A titre d'exemple, il est possible de dimensionner les pièces pour que l'équipage mobile 33 effectue un tour de rails en une minute et qu'une seule station de recharge soit prévue. Dans ce cas, au moment où l'organe de blocage 56 est libéré, l'indicateur de temps, par exemple l'indicateur des minutes 23, sera déplacé d'un angle correspondant à une durée d'une minute.

[0054] Contrairement aux mouvements d'horlogerie connus, dans le mouvement décrit ici, l'ensemble de comptage 10 et l'ensemble de régulation 11 ne coopèrent pas toujours l'un avec l'autre. En effet, l'ensemble de régulation 11 est autonome et indépendant de l'ensemble de comptage 10 pendant tout le parcours qu'il effectue, sauf lorsqu'il coopère avec le fouet 64. Cette indépendance permet de déplacer l'ensemble de régulation 11 selon quasiment n'importe quel parcours défini par les rails.

[0055] A un certain emplacement le long du parcours de l'équipage mobile 33, l'ensemble de comptage 10 et l'ensemble de régulation 11 forment une seul chaîne cinématique, comme dans un mouvement conventionnel, avant de se séparer de nouveau.

[0056] L'invention a été décrite selon un mode de réalisation spécifique. De nombreuses variantes sont toutefois envisageables. Dans le mode de réalisation illustré, une seule « station de recharge » est prévue. Il est tou-

tefois possible de placer plusieurs stations le long du parcours effectué par l'équipage mobile, comme par exemple trois stations équidistantes ou à des intervalles irréguliers. Dans ce cas, l'indicateur des minutes est déplacé d'une position correspondant à 20 secondes ou à la durée adéquate, chaque fois que l'ensemble de comptage et l'ensemble de distribution forment une même chaîne cinématique.

[0057] Dans le mode de réalisation décrit, la deuxième source d'énergie est alimentée par la première source d'énergie. Il est envisageable d'utiliser une deuxième source d'énergie indépendante qui pourrait être mécanique, voire même électrique.

[0058] Les guidages sont représentés par des chariots à galets. Ces chariots pourraient toutefois prendre d'autres formes.

[0059] Il est également possible de prévoir un mécanisme de contrainte assurant que les dents de la roue d'entraînement restent toujours en contact sur un flanc situé du même côté de la crémaillère, de façon à rattraper les jeux entre les dents.

[0060] En principe, chaque rail forme un circuit fermé de façon à ce que l'équipage mobile se déplace toujours dans le même sens. Il est toutefois possible de prévoir un mécanisme permettant à l'équipage mobile de se déplacer dans deux sens opposés. Dans un tel cas, les rails peuvent former un circuit ouvert.

[0061] Dans l'exemple décrit, la fonction de transfert d'énergie au moyen du mobile de transfert et la fonction de déplacement de l'indicateur de temps sont liées et sont réalisées lorsque l'équipage mobile se trouve dans une position déterminée. Ces deux fonctions pourraient toutefois être réalisées de façon indépendante. Ainsi, le transfert d'énergie pourrait par exemple être réalisé deux fois pour chaque tour de l'équipage mobile alors que le déplacement de l'indicateur de temps pourrait être réalisé une seule fois par tour ou au contraire trois fois par tour.

40 Revendications

1. Mouvement pour pièce d'horlogerie comportant :

- 45 • un ensemble de comptage (10) comportant une première source d'énergie (14) et un rouage (16) liés cinématiquement à au moins un indicateur de temps ; et
- un ensemble de régulation (11) comportant un organe de régulation (35) ;

ce mouvement pour pièce d'horlogerie étant **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre :

- 55 • un organe de blocage (56) dudit rouage (16) ;
- un équipage mobile (33) portant ledit ensemble de régulation (11) ;
- un ensemble de guidage (12) dudit équipage

- mobile (33) comportant au moins un rail (30, 32);
 • un mécanisme d'entraînement dudit équipage mobile (33) agencé pour déplacer cet équipage mobile le long de l'ensemble de guidage (12) ; et
 • un mécanisme de libération (13) dudit organe de blocage (56). 5
2. Mouvement pour pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ensemble de guidage (12) comporte au moins un rail d'entraînement (30) pourvu d'une crémaillère (31). 10
3. Mouvement pour pièce d'horlogerie selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'ensemble de guidage (12) comporte au moins un rail de guidage (32). 15
4. Mouvement pour pièce d'horlogerie selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'équipage mobile (33) comporte au moins un chariot (49, 51) maintenant cet équipage mobile (33) entre ledit rail d'entraînement (30) et ledit rail de guidage (32). 20
5. Mouvement pour pièce d'horlogerie selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le mécanisme d'entraînement de l'équipage mobile (33) comporte une roue d'entraînement (44) engrainant avec la crémaillère (31) du rail d'entraînement (30), cette roue d'entraînement (44) étant liée cinématiquement à l'organe de régulation (35). 25
6. Mouvement pour pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mécanisme de libération (13) comporte une partie mobile (54) portée par ledit équipage mobile (33) et une partie pivotante (55) portée par une platine du mouvement d'horlogerie. 30
7. Mouvement pour pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ensemble de comptage (10) comporte au moins un mobile de transfert (26) lié cinématiquement à ladite première source d'énergie (14) et **en ce que** l'organe de blocage (56) agit sur ledit mobile de transfert (26). 35
8. Mouvement pour pièce d'horlogerie selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la partie pivotante (55) du mécanisme de libération comporte un fouet (64) pivotant autour d'un axe de fouet (65) solidaire d'une platine, et un bras de dégagement (57). 40
9. Mouvement pour pièce d'horlogerie selon les revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** l'organe de blocage (56) du mécanisme de libération comporte une levée (59) agissant sur ledit mobile de transfert (26) et actionnée par ledit bras de dégagement (57). 45
10. Mouvement pour pièce d'horlogerie selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ledit fouet (64) comporte une rampe (66) agencée pour faire pivoter le fouet (64) autour de l'axe de fouet (65) lorsque la partie mobile (54) du mécanisme de libération agit sur la rampe (66). 50
11. Mouvement pour pièce d'horlogerie selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la partie mobile (54) du mécanisme de libération comporte un bras de libération (62) agencé pour actionner la rampe (66) de la partie pivotante (55) du mécanisme de libération lors du déplacement de l'équipage mobile (33) le long de l'ensemble de guidage (12). 55
12. Mouvement pour pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ensemble de régulation (11) comporte une deuxième source d'énergie (34). 13. Mouvement pour pièce d'horlogerie selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la deuxième source d'énergie (34) comporte un ressort spiral (36) lié cinématiquement à une roue à aubes (38).
14. Mouvement pour pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins deux mobiles de transfert d'énergie (26) agencés pour transférer de l'énergie de ladite première source d'énergie (14) à ladite deuxième source d'énergie (34).
15. Pièce d'horlogerie comportant un mouvement selon l'une quelconque des revendications 1 à 14.

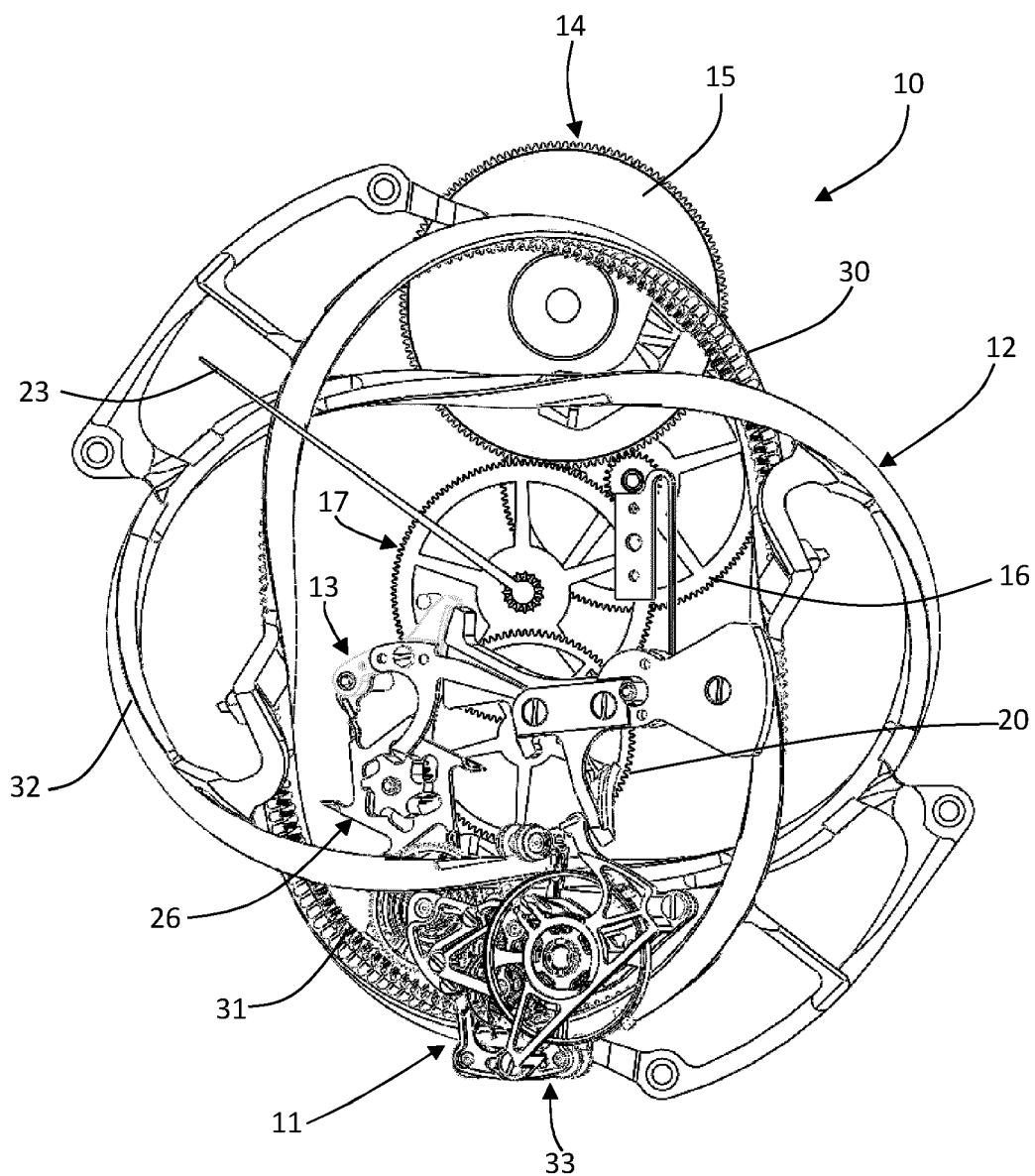


Fig. 1

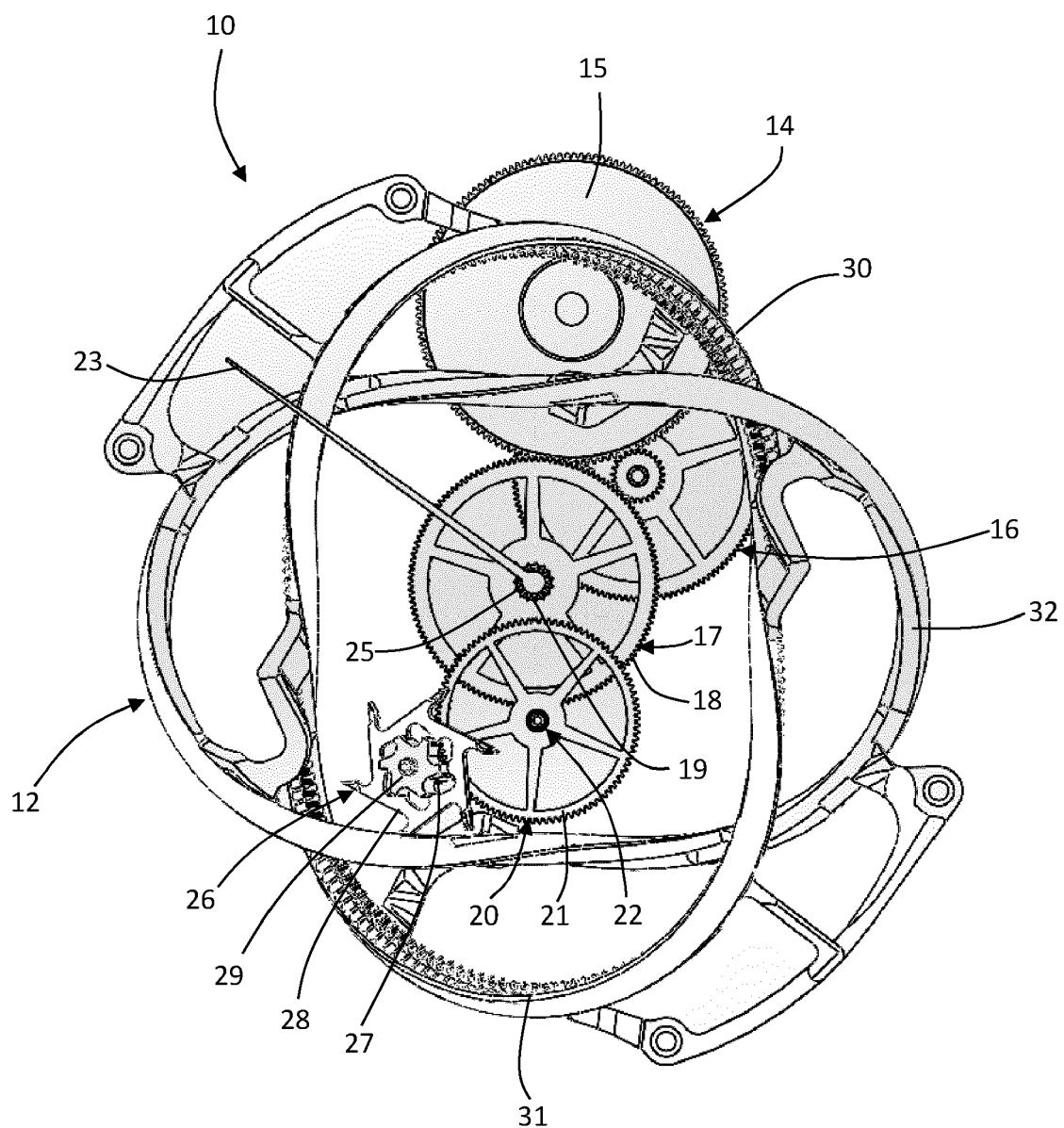


Fig. 2

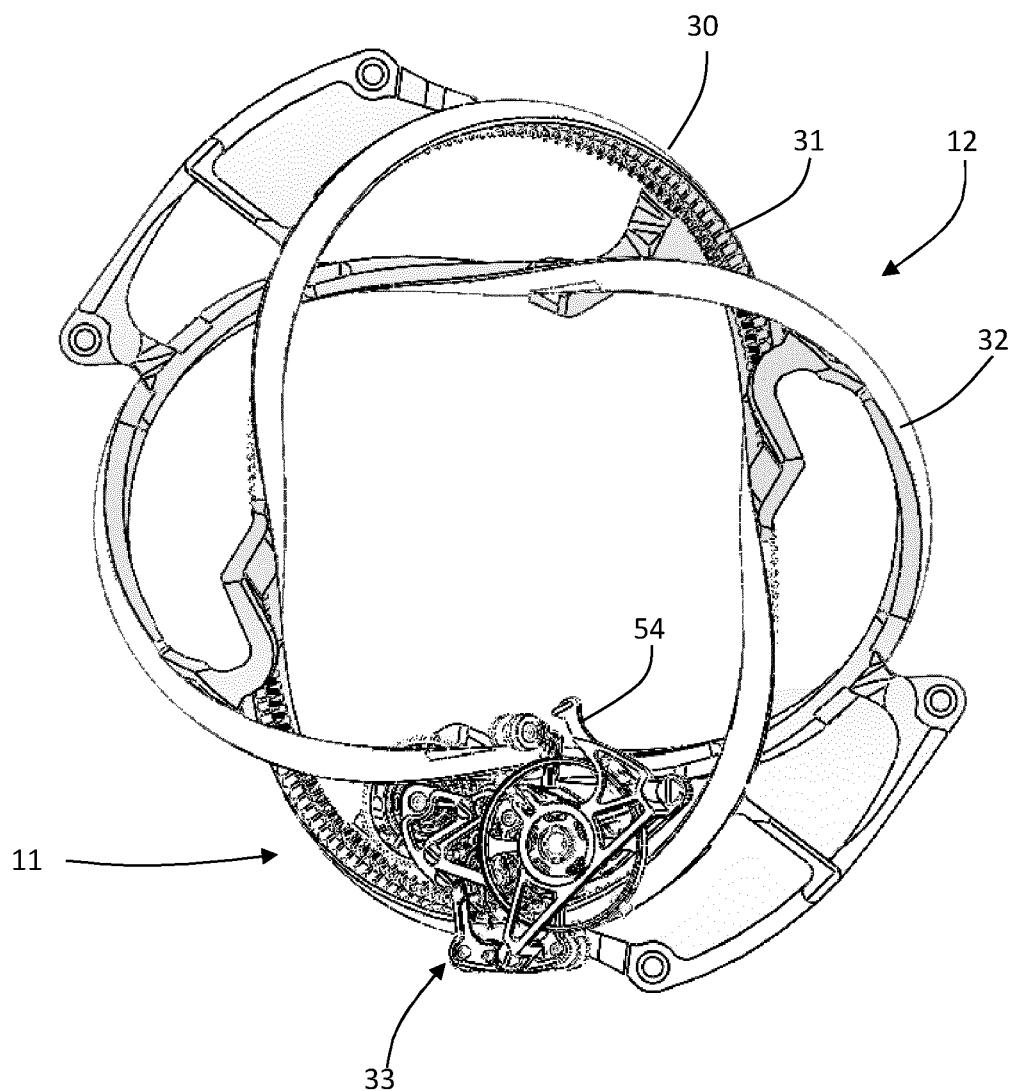


Fig. 3

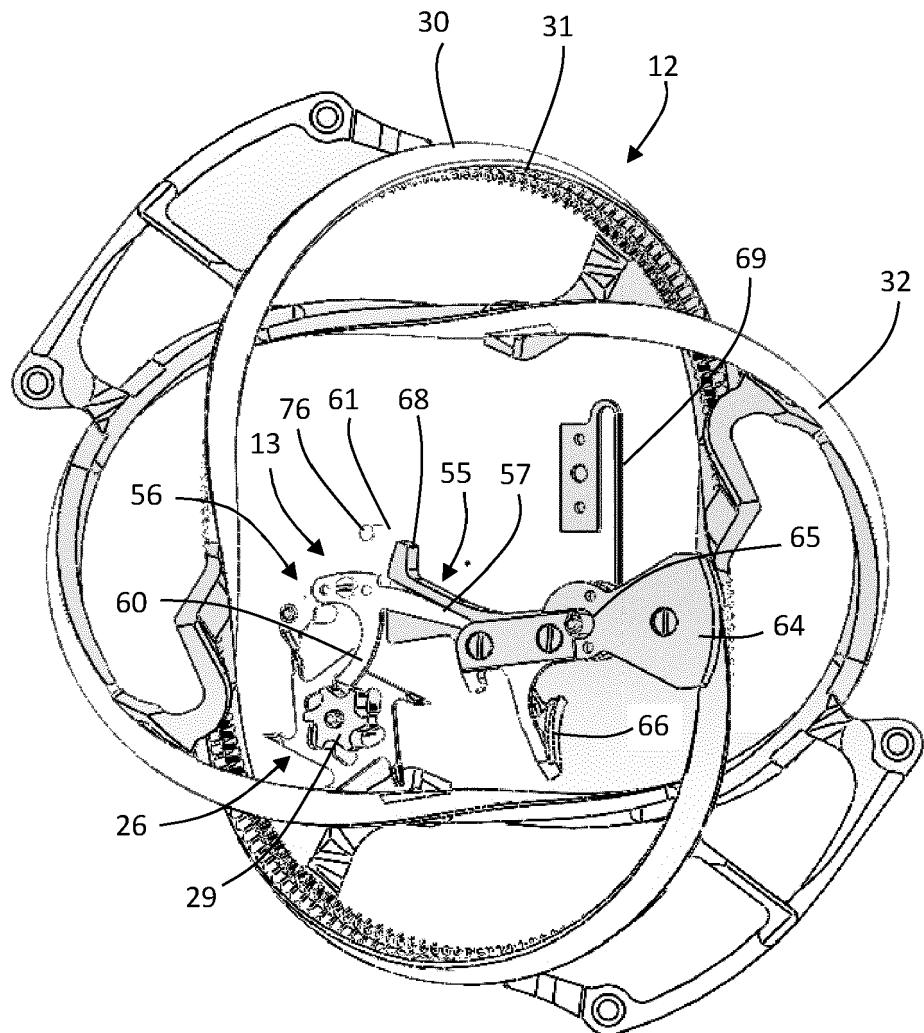


Fig. 4

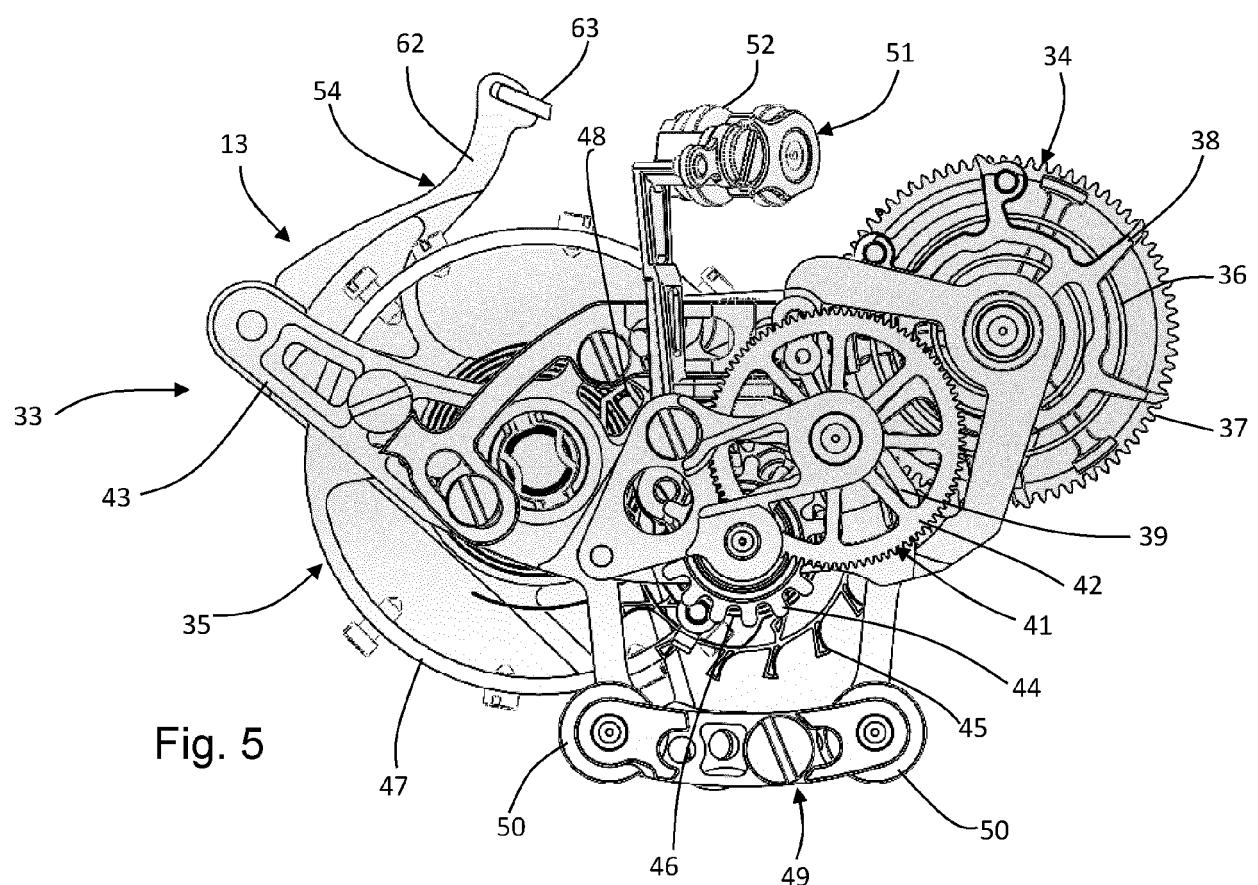


Fig. 5

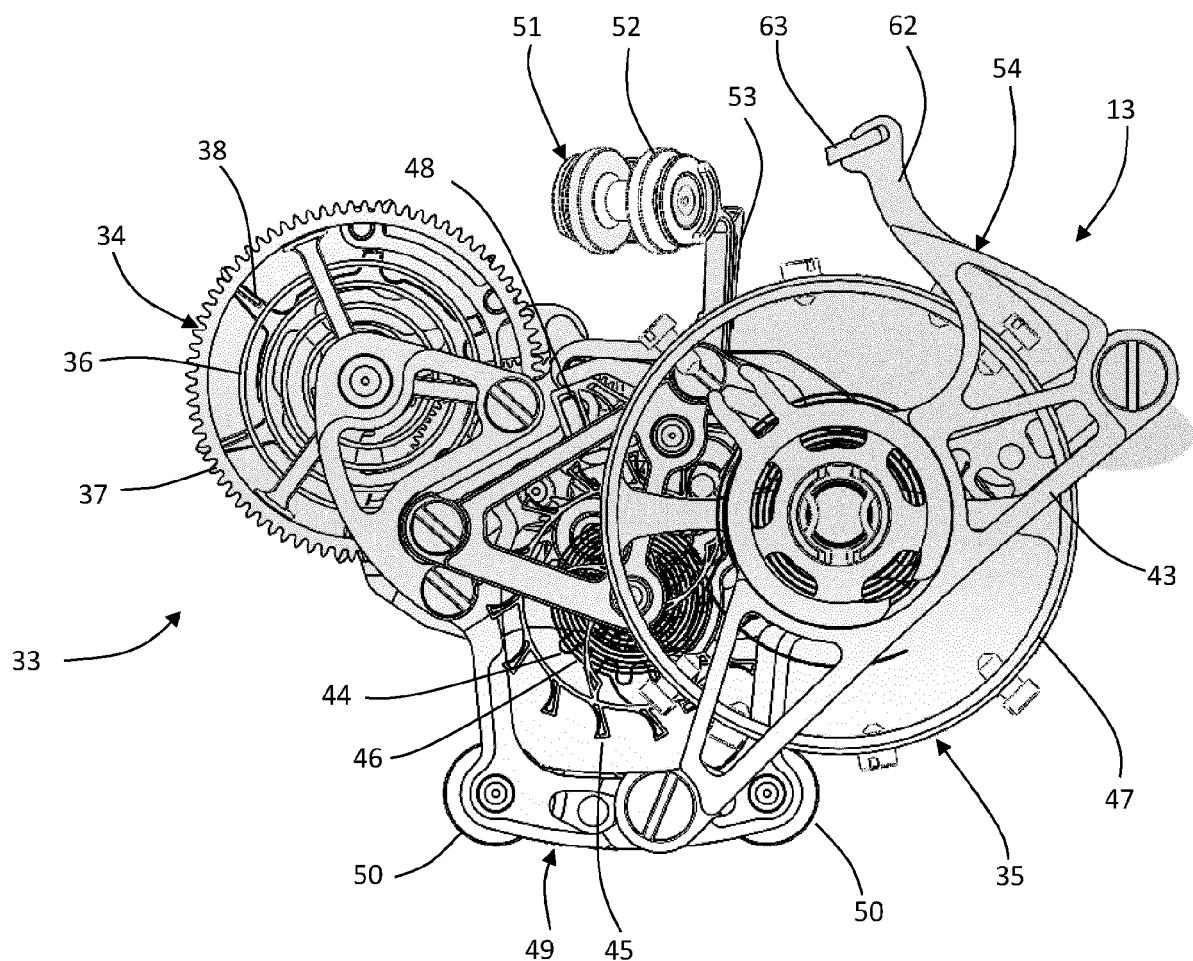


Fig. 6

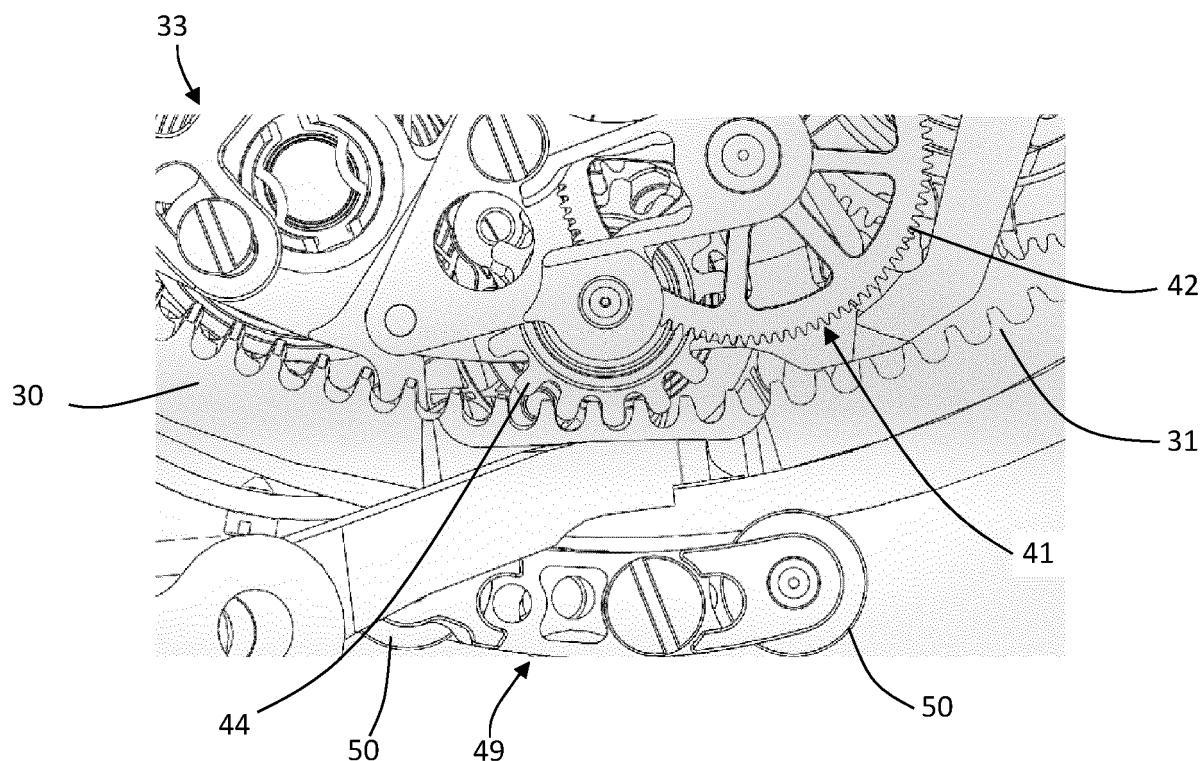


Fig. 7

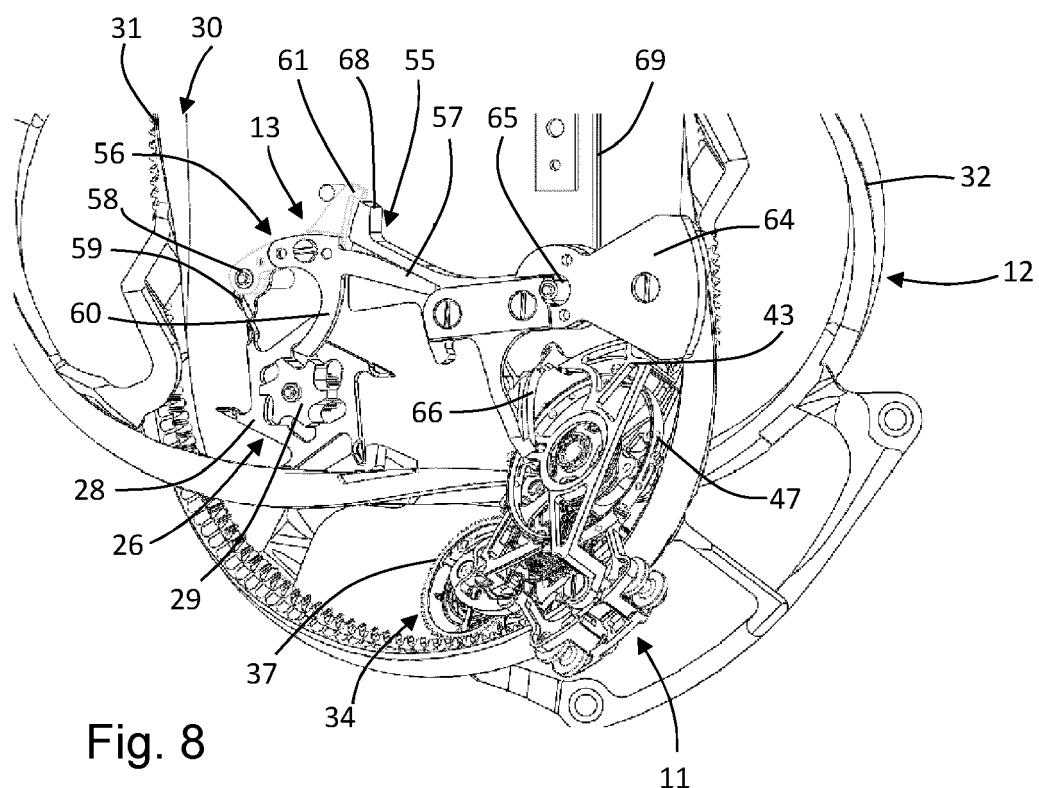
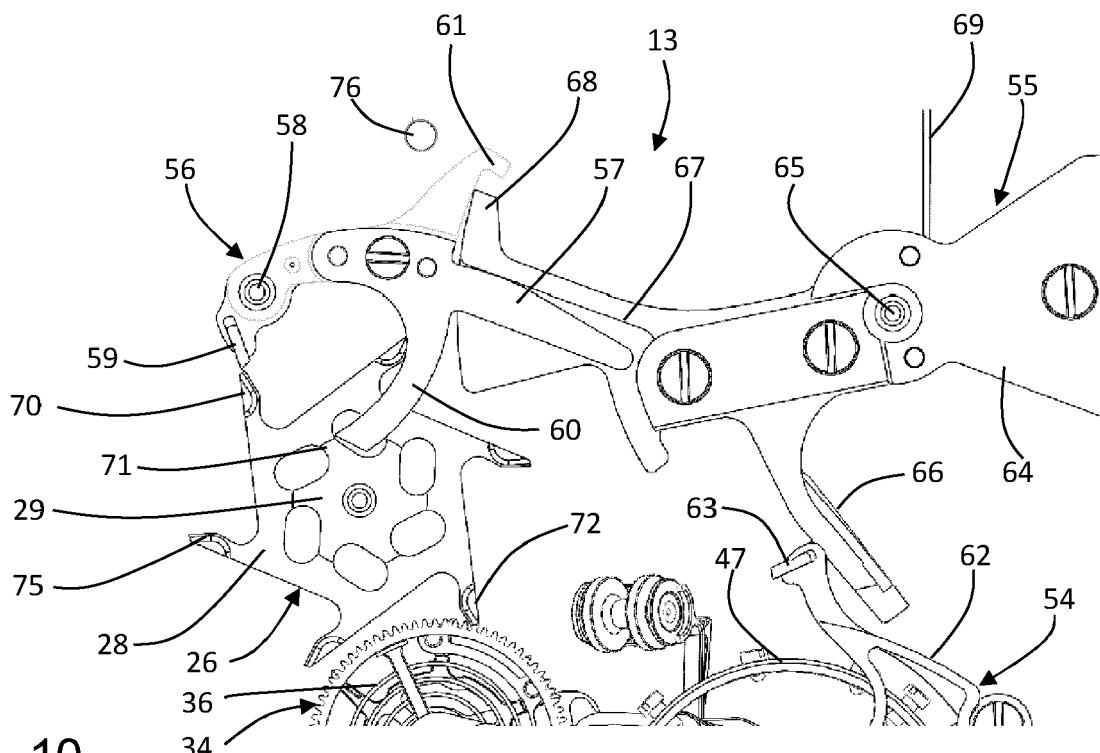
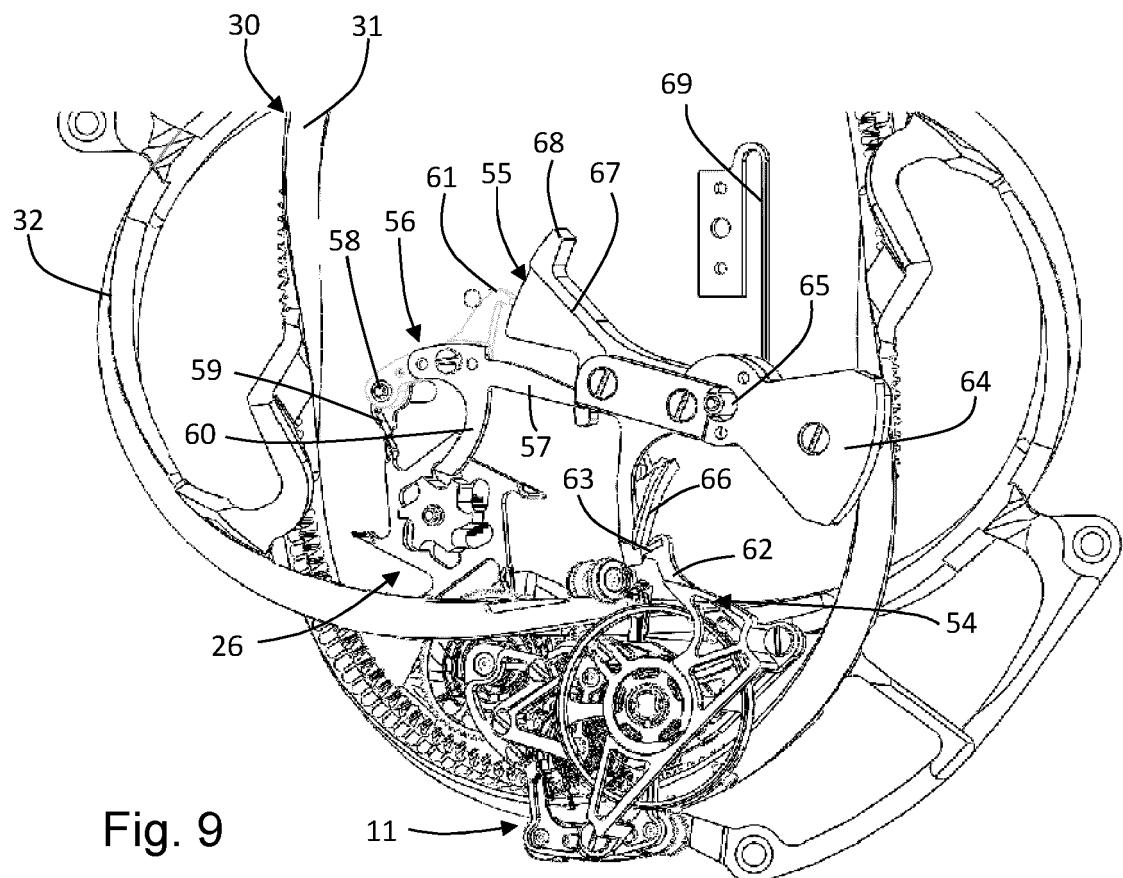


Fig. 8



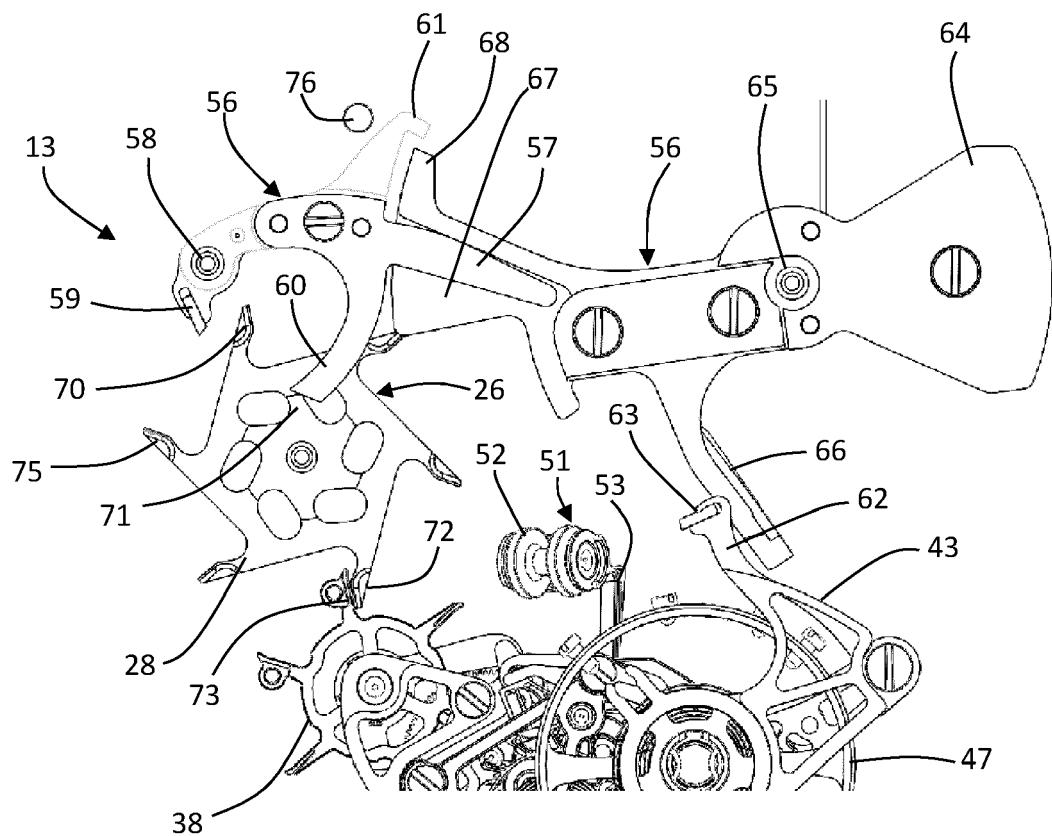


Fig. 11

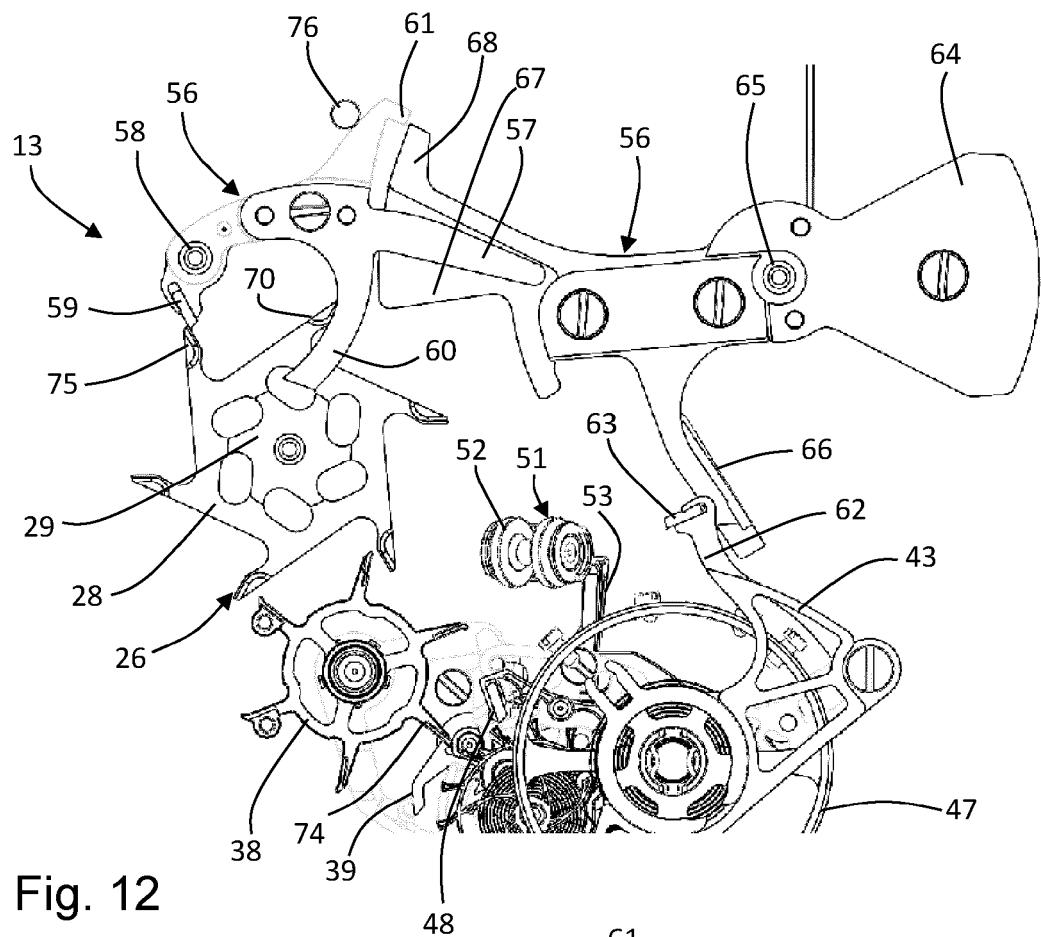


Fig. 12

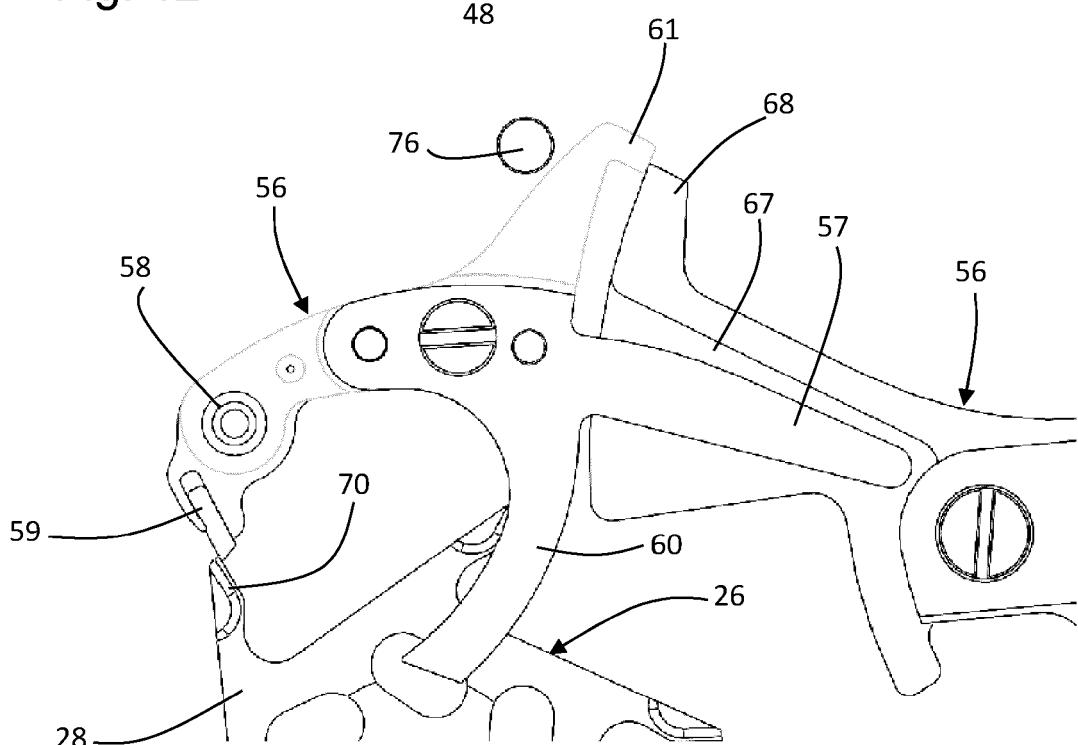


Fig. 13



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 21 18 2792

5

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
10 X	EP 3 543 797 B1 (TEC EBAUCHES SA [CH]) 6 janvier 2021 (2021-01-06) * alinéas [0001], [0026], [0030]; figure 1 *	1-5, 7, 12-15 6, 8-11	INV. G04B17/28
15 A	WO 2020/007619 A2 (COMPLITIME SA [CH]; GFPI SA [CH]) 9 janvier 2020 (2020-01-09) * figure 1 *	1-15	
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50 1	Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications		
55	Lieu de la recherche La Haye	Date d'achèvement de la recherche 5 novembre 2021	Examinateur Scordel, Maxime
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 21 18 2792

5 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 membres 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.

05-11-2021

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
	EP 3543797	B1 06-01-2021	CH 714810 A2 EP 3543797 A1	30-09-2019 25-09-2019
15	WO 2020007619	A2 09-01-2020	EP 3818417 A2 US 2021141340 A1 WO 2020007619 A2	12-05-2021 13-05-2021 09-01-2020
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82