

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH 716 597 A2**

(51) Int. Cl.: **G04B 11/00** (2006.01)
G04B 5/14 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01145/20

(22) Date de dépôt: 12.09.2020

(43) Demande publiée: 15.03.2021

(30) Priorité: 12.09.2019 JP 2019-166503

(71) Requéant:
Seiko Watch Corporation, 5-11, Ginza 4-chome,
Chuo-ku Chiba-shi, Chiba
Tokyo (JP)

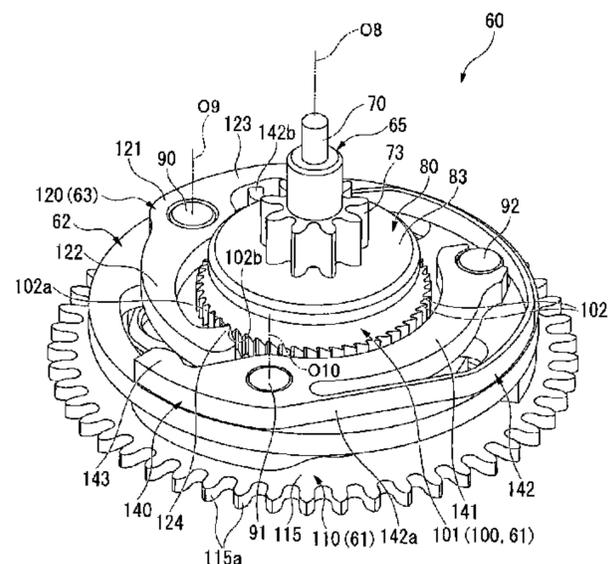
(72) Inventeur(s):
Reiji Kimura, Chiba-shi, Chiba (JP)
Kazuki Hayakawa, Chiba-shi, Chiba (JP)

(74) Mandataire:
BOVARD SA Conseils en propriété intellectuelle,
Optingenstrasse 16
3013 Bern (CH)

(54) **Inverseur, mécanisme de remontage automatique, mouvement de pièce d'horlogerie, et pièce d'horlogerie**

(57) Un inverseur (60) selon l'invention comporte : un arbre rotatif (65) qui comprend un pignon inverseur (73) ; une roue inverseuse (61) qui tourne sous l'action d'une énergie transmise par une source d'énergie; une planche tournante (62) qui est solidarisée à l'arbre rotatif; et un cliquet inverseur (63) qui est monté de façon pivotante sur la planche tournante (62). La roue inverseuse comprend une partie d'embrayage (102) possédant une première surface d'engagement (102a) faisant face à un premier sens selon une direction circonférentielle et une surface inclinée (102b) faisant face à l'autre sens selon la direction circonférentielle. Le cliquet inverseur (63) comprend un bras inverseur (122) qui s'étend selon le premier sens dans la direction circonférentielle à partir d'un deuxième axe, et une partie d'engagement (124) qui vient s'engager avec la surface d'engagement selon le sens opposé dans la direction circonférentielle. Le cliquet inverseur est armé par un ressort (140). L'invention concerne également un mécanisme de remontage automatique comprenant un tel inverseur (60), ainsi qu'un mouvement de pièce d'horlogerie et une pièce d'horlogerie, transmise par une source d'énergie; une planche tournante (62) qui est solidarisée à l'arbre rotatif; et un cliquet inverseur (63) qui est monté de façon pivotante sur la planche tournante (62). La roue inverseuse comprend une partie d'embrayage (102) possédant une première surface d'engagement (102a) faisant face à un premier sens selon une direction circonférentielle et une surface inclinée (102b) faisant face à

l'autre sens selon la direction circonférentielle. Le cliquet inverseur (63) comprend un bras inverseur (122) qui s'étend selon le premier sens dans la direction circonférentielle à partir d'un deuxième axe, et une partie d'engagement (124) qui vient s'engager avec la surface d'engagement selon le sens opposé dans la direction circonférentielle. Le cliquet inverseur est armé par un ressort (140).



Description

ARRIÈRE-PLAN DE L'INVENTION

1. Domaine de l'invention

[0001] La présente invention concerne un inverseur, un mécanisme de remontage automatique, un mouvement de pièce d'horlogerie, et une pièce d'horlogerie.

2. Description de l'art antérieur

[0002] On connaît des pièces d'horlogerie mécaniques pourvues d'un mécanisme de remontage automatique, tel qu'un mécanisme pour remonter un ressort de barillet. Généralement, le mécanisme de remontage automatique comporte une masse oscillante qui peut tourner dans les deux sens, et un inverseur qui permet de convertir la rotation de la masse oscillante dans les deux sens en un mouvement de rotation dans un seul sens.

[0003] Divers types d'inverseurs tels que ceux décrits ci-dessus sont connus dans l'art antérieur. Par exemple, on connaît un inverseur utilisant une roue d'embrayage automatique tel que divulgué dans le modèle d'utilité JP-UM-B-46-9887 (document de brevet 1) ci-dessous.

[0004] La roue d'embrayage automatique comprend: un arbre rotatif qui est monté rotatif autour d'un axe; une roue à rochet d'embrayage qui est fixée à l'arbre rotatif; une roue qui est solidarifiée à l'arbre rotatif de manière à posséder un degré de liberté en rotation relatif par rapport à l'arbre rotatif; un cliquet inverseur qui est monté pivotant sur la roue, et elle possède un cliquet d'engagement venant en prise avec la roue à rochet d'embrayage ainsi qu'un ressort qui est entièrement combiné à la roue, et vient compresser le cliquet d'engagement sur la roue à rochet d'embrayage.

[0005] Selon la roue d'embrayage automatique configurée comme décrit ci-dessus, lorsque la roue tourne dans un sens autour de l'axe par rapport à l'arbre rotatif, le cliquet inverseur peut pivoter de telle sorte que le cliquet d'engagement puisse être libéré. Par conséquent, seule la roue est rotative dans un sens, sans toutefois faire tourner l'arbre rotatif.

[0006] Par contre, lorsque la roue tourne dans l'autre sens autour de l'axe par rapport à l'arbre rotatif, il est possible de maintenir un état d'engagement entre le cliquet d'engagement et la roue à rochet d'embrayage, et de faire tourner ainsi la roue à rochet d'embrayage et l'arbre rotatif avec la roue dans l'autre sens.

[0007] Ainsi comme décrit ci-dessus, en utilisant la roue d'embrayage automatique, même si la roue tourne dans les deux sens autour de l'axe suite à la rotation de la masse oscillante, il est possible de toujours faire tourner l'arbre rotatif dans le même sens. En conséquence, la roue à rochet d'embrayage peut toujours être entraînée en rotation dans le même sens via l'arbre rotatif, et le ressort de barillet peut ainsi être remonté.

[0008] La roue d'embrayage automatique décrite ci-dessus dans l'art antérieur est d'un type appelé „cliquet - poussoir“ dans lequel la roue à rochet d'embrayage est tournée de manière à être poussée par le cliquet d'engagement.

[0009] De manière spécifique, depuis un état dans lequel le cliquet d'engagement du cliquet inverseur et une surface d'engagement d'une partie d'engrenage de la roue à rochet d'embrayage sont en prise mutuelle l'un avec l'autre, la roue tourne de telle sorte que le cliquet d'engagement pousse la surface d'engagement selon une direction circonférentielle. Par conséquent, il est possible de faire tourner le cliquet inverseur et la roue à rochet d'embrayage ensemble tout en maintenant un état d'engagement entre le cliquet d'engagement et la surface d'engagement.

[0010] Par rapport à la configuration ci-dessus, lorsque la roue à rochet d'embrayage tourne en premier, dans le cas où la roue à rochet d'embrayage tourne dans un sens de rotation allant du cliquet d'engagement vers un centre de pivotement du cliquet inverseur, il est possible de faire tourner le cliquet inverseur avec la roue à rochet d'embrayage tout en maintenant l'état d'engagement entre le cliquet d'engagement et la surface d'engagement. Autrement dit, le cliquet inverseur est formé de manière à s'étendre du centre de pivotement vers l'amont par rapport au sens de rotation de la roue à rochet d'embrayage. Ensuite, le cliquet d'engagement formé au niveau d'une extrémité du cliquet inverseur vient s'engager avec la surface d'engagement de la partie d'engrenage de la roue à rochet d'embrayage depuis l'aval selon le sens de rotation de la roue à rochet d'embrayage. Par conséquent, lorsque la roue à rochet d'embrayage tourne, le cliquet d'engagement et la surface d'engagement peuvent rester en prise mutuelle l'un avec l'autre de telle sorte qu'une force de compression agit sur le cliquet inverseur, et le cliquet inverseur et la roue à rochet d'embrayage peuvent être entraînés ensemble en rotation.

[0011] Comme décrit ci-dessus, la roue d'embrayage automatique de l'art antérieur est du type appelé „cliquet-poussoir“, et ainsi si le cliquet inverseur est formé de telle sorte que plus la longueur du bras prise depuis le centre de pivotement vers le cliquet d'engagement devient longue, plus l'engagement (engrènement) entre le cliquet d'engagement et la surface d'engagement de la partie d'engrenage de la roue à rochet d'embrayage est susceptible d'être insuffisant, et leur engagement mutuel est susceptible d'être libéré. Par conséquent, il est difficile d'augmenter la longueur du bras.

[0012] Lorsque le cliquet inverseur est entraîné librement en rotation par rapport à la roue à rochet d'embrayage en libérant l'engagement entre le cliquet d'engagement et la surface d'engagement, il est requis de réduire la charge appliquée sur la roue à rochet d'embrayage autant que possible. Afin de répondre à ces besoins, il est envisageable d'allonger par exemple la longueur de bras du cliquet inverseur afin d'assurer une grande distance (c'est-à-dire, une longueur du bras

qui détermine le moment d'inertie en rotation) entre le centre de pivotement et le cliquet d'engagement. En effet, ce faisant il est possible de réduire la charge sur la roue à rochet d'embrayage lorsque le cliquet d'engagement est repoussé contre le ressort.

[0013] Néanmoins, comme décrit ci-dessus, puisque la roue d'embrayage automatique dans l'art antérieur est d'un type appelé de type à „cliquet - poussoir“, il est difficile d'augmenter la longueur du bras du cliquet inverseur lui-même. Par conséquent, il est difficile de réduire la charge rotationnelle appliquée à une telle roue d'embrayage automatique. En conséquence, un mécanisme de remontage automatique utilisant une roue d'embrayage automatique possède une faible efficacité de remontage, et il y existe des possibilités d'amélioration en termes de performances de remontage.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

[0014] Un but de la présente demande de brevet de fournir un inverseur, un mécanisme de remontage automatique, un mouvement de pièce d'horlogerie, et une pièce d'horlogerie qui peuvent réduire la charge rotationnelle et qui peuvent conduire à l'amélioration des performances de remontage.

[0015] (1) Un inverseur selon la demande de brevet inclut : un arbre rotatif qui est monté rotatif autour d'un premier axe et possède un pignon inverseur configuré pour transmettre de l'énergie à un rouage d'entraînement; une roue inverseuse qui est solidarifiée à l'arbre rotatif de manière à posséder un degré de liberté relatif en rotation par rapport à celui-ci et tourne autour du premier axe grâce à de l'énergie transmise par une source d'énergie; une planche tournante qui est solidarifiée intégralement à l'arbre rotatif ; et un cliquet inverseur qui est intégralement solidarifié à la planche tournante de manière à pouvoir pivoter autour d'un deuxième axe. La roue inverseuse comprend une pluralité de portions d'encliquetage d'inversion, chacune ayant une surface d'engagement orientée perpendiculairement à un premier sens selon une direction circonférentielle s'étendant autour du premier axe, et une surface inclinée orientée dans le sens opposé selon la direction circonférentielle. Le cliquet inverseur inclut un bras inverseur qui s'étend depuis le deuxième axe dans le premier sens selon la direction circonférentielle, et une partie d'engagement qui est formée au niveau d'une extrémité du bras inverseur, et est agencée pour pouvoir s'engager de façon réversible avec la surface d'engagement selon la direction circonférentielle. Le cliquet inverseur est armé par un ressort de telle sorte que la partie d'engagement est maintenue compressée contre la surface d'engagement.

[0016] Selon l'inverseur de la demande de brevet, la roue inverseuse est entraînée en rotation autour du premier axe dans le premier sens selon la direction circonférentielle via l'énergie transmise par la source d'énergie, et parallèlement à cela, la pluralité de portions d'encliquetage d'inversion tourne dans le même sens. À ce moment-là, puisque la partie d'engagement du cliquet inverseur est en prise avec la surface d'engagement de la partie d'engrenage d'embrayage dans un premier sens selon la direction circonférentielle, il est possible de maintenir un état d'engagement mutuel entre la surface d'engagement et la partie d'engagement. Par conséquent, le cliquet inverseur peut être entraîné en rotation dans le premier sens selon la direction circonférentielle lorsque la roue inverseuse tourne.

[0017] Par ailleurs, en faisant tourner le cliquet inverseur, l'arbre rotatif peut être entraîné en rotation dans le premier sens selon la direction circonférentielle via la planche tournante. Par conséquent, l'énergie transmise à la roue inverseuse peut être transmise au rouage d'entraînement par l'intermédiaire du pignon inverseur de l'arbre rotatif.

[0018] Ensuite, contrairement au cas décrit ci-dessus, la roue inverseuse est entraînée en rotation autour du premier axe dans l'autre sens selon la direction circonférentielle en raison de l'énergie transmise par la source d'énergie, et parallèlement à cela, la pluralité de portions d'encliquetage d'inversion tourne dans la même direction. Dans ce cas, puisque la surface inclinée de la partie d'engrenage d'embrayage se déplace au-dessus de la partie d'engagement du cliquet inverseur, le cliquet inverseur pivote autour du deuxième axe tout en résistant à la force d'armage (force de compression) du ressort. Par conséquent, l'engagement entre la partie d'engagement et la surface d'engagement est libéré, de telle sorte que la roue inverseuse peut tourner à vide autour du premier axe dans le sens inverse selon la direction circonférentielle.

[0019] Par conséquent, lorsque l'énergie pour faire tourner la roue inverseuse dans le premier sens selon la direction circonférentielle est transmise à la roue inverseuse, alors qu'un état dans lequel la surface d'engagement de la partie d'engrenage d'embrayage et la partie d'engagement sont maintenues en prise mutuelle, l'intégralité de la planche tournante et l'arbre rotatif peuvent être entraînés en rotation dans le même sens, et l'énergie peut être transmise au rouage d'entraînement.

[0020] Par ailleurs, au contraire, lorsque de l'énergie est transmise à la roue inverseuse pour la faire tourner dans le sens inverse selon la direction circonférentielle, seulement la roue inverseuse peut tourner à vide, et on peut ainsi empêcher de transmettre l'énergie au rouage d'entraînement.

[0021] Par conséquent, même lorsque la roue inverseuse tourne dans les deux sens, l'énergie peut être transmise de telle sorte que le rouage d'entraînement ne soit toujours entraîné en rotation que dans un seul sens. Par conséquent, il est possible d'utiliser l'inverseur par exemple pour un mécanisme de remontage automatique.

[0022] En particulier, le cliquet inverseur inclut un bras inverseur s'étendant depuis le deuxième axe, qui est le centre de pivotement, dans le premier sens selon la direction circonférentielle, et la partie d'engagement est formée au niveau de l'extrémité du bras inverseur. Par conséquent, lorsque la roue inverseuse tourne dans le premier sens selon la direction circonférentielle, le cliquet inverseur peut être entraîné en rotation de manière à tirer le bras inverseur. Par conséquent,

contrairement aux solutions de l'art antérieur, le cliquet inverseur peut être conçu pour fonctionner comme un cliquet de type „cliquet à traction“, c'est-à-dire un cliquet inverseur qui applique une force de traction au bras inverseur.

[0023] Dans ce cas, même lorsque la longueur du bras inverseur est choisie pour être longue, contrairement au cliquet du type cliquet-poussoir selon l'art antérieur, il est facile de maintenir l'état d'engagement mutuel entre la surface d'engagement et la partie d'engagement, et il est possible de sécuriser un état dans lequel un tel engagement mutuel est difficile à libérer. Par conséquent, la longueur du bras inverseur peut être rallongée encore davantage par rapport à ce qui est couramment fait selon l'art antérieur, et par conséquent, la partie d'engagement peut être repoussée avec une petite force à l'encontre de la force d'armage du ressort. Par conséquent, il est possible de réduire la charge rotationnelle lorsque la roue inverseuse tourne à vide, c'est-à-dire en roue libre, et il est possible d'améliorer la performance de remontage lorsque la roue inverseuse est utilisée dans un mécanisme de remontage automatique ou similaire.

[0024] (2) La partie d'engagement peut être configurée pour maintenir un état d'engagement avec la surface d'engagement lorsque la roue inverseuse tourne autour du premier axe dans un premier sens selon la direction circonférentielle, et libérer l'engagement avec la surface d'engagement par l'intermédiaire de la surface inclinée lorsque la roue inverseuse tourne autour du premier axe dans l'autre sens selon la direction circonférentielle.

[0025] Dans ce cas, les effets opérationnels décrits ci-dessus peuvent être réalisés de manière plus fiable. En effet, même lorsque la roue inverseuse tourne dans les deux sens, l'énergie peut être transmise de telle sorte que le rouage d'entraînement ne soit toujours entraîné en rotation que dans un seul sens, et il est possible d'utiliser l'inverseur, par exemple, dans un mécanisme de remontage automatique ou similaire.

[0026] (3) La planche tournante peut être équipée d'un limiteur configuré pour limiter l'amplitude de pivotement du cliquet inverseur autour du deuxième axe lorsque l'engagement entre la partie d'engagement et la surface d'engagement est libéré.

[0027] Dans ce cas, lorsque la roue inverseuse tourne à vide en libérant l'engagement entre la partie d'engagement et la surface d'engagement, par exemple, en utilisant un élément limitateur tel qu'une butée, le pivotement du cliquet inverseur autour du deuxième axe peut être limité. Par conséquent, il est possible d'empêcher le cliquet inverseur de pivoter de manière excessive, et empêcher par conséquent, par exemple, le ressort de se déformer fortement et plastiquement. Par conséquent, un fonctionnement stable peut être réalisé sur une longue période de temps, et la fiabilité opérationnelle peut être améliorée.

[0028] En particulier, il est supposé que le cliquet inverseur pivote de manière excessive lorsqu'un impact dû à une chute est appliqué ou lorsqu'une opération manuelle de remontage est réalisée, par exemple. Cependant, même dans un tel cas, il est possible d'empêcher efficacement le ressort d'être grandement déformé.

[0029] (4) Le ressort peut être formé séparément du cliquet inverseur, et solidarisé ensuite à la planche tournante.

[0030] Dans ce cas, puisque le ressort est agencé séparément du cliquet inverseur, le ressort peut être conçu de manière indépendante et, par exemple, un matériau, un revêtement, ou similaire différent de celui du cliquet inverseur peut être sélectionné.

[0031] (5) Le ressort peut être formé d'un seul tenant avec le cliquet inverseur, et être solidaire de la planche tournante.

[0032] Dans ce cas, puisque le cliquet inverseur et le ressort sont formés d'une seule pièce, le nombre de pièces peut être réduit, et une réduction de poids, une réduction de coûts, ou une amélioration de l'assemblage peut être réalisée.

[0033] (6) Un mécanisme de remontage automatique selon la demande de brevet inclut : l'inverseur tel que décrit ci-dessus; une masse oscillante qui est susceptible de tourner dans les deux sens autour d'un troisième axe et agit en tant que source d'énergie; et le rouage d'entraînement qui relie une roue à rochet d'embrayage configurée pour remonter un ressort de barillet au pignon inverseur. Une paire de roues inverseuses et une paire de cliquets inverseurs sont disposées de part et d'autre de la planche tournante selon la direction du premier axe, la planche tournante étant interposée entre eux. Parmi la paire de roues inverseuses, celle située la plus proche du pignon inverseur par rapport à la planche tournante constitue une première roue inverseuse qui tourne suite à la rotation de la masse oscillante, et l'autre roue inverseuse constitue une deuxième roue inverseuse qui tourne dans le sens opposé à la première roue inverseuse suite à la rotation de la masse oscillante. Parmi la paire de cliquets inverseurs, celui le plus proche du pignon inverseur vis-à-vis de la planche tournante constitue un premier cliquet inverseur qui coopère avec la première roue inverseuse, et l'autre cliquet inverseur constitue un deuxième cliquet inverseur qui coopère avec la deuxième roue inverseuse.

[0034] Selon le mécanisme de remontage automatique de la demande de brevet, lorsque la masse oscillante tourne dans deux sens autour du troisième axe, la première roue inverseuse et la deuxième roue inverseuse tournent dans des sens opposés autour du premier axe de rotation suite à cette rotation. Par conséquent, suite à la rotation de la masse oscillante, lorsque la première roue inverseuse tourne dans le premier sens selon la direction circonférentielle, la deuxième roue inverseuse tourne dans l'autre sens selon la direction circonférentielle, par exemple.

[0035] Lorsque la première roue inverseuse tourne dans le premier sens selon la direction circonférentielle, le premier cliquet inverseur tourne dans le même sens avec la première roue inverseuse comme dans le cas décrit ci-dessus. Par conséquent, la planche tournante et l'arbre rotatif tournent dans le même sens. Par conséquent, l'énergie transmise à la

première roue inverseuse peut être transmise au rouage d'entraînement par l'intermédiaire du pignon inverseur, et peut aussi être transmise à la roue à rochet d'embrayage via le rouage d'entraînement afin de remonter le ressort de barillet.

[0036] Lorsque la première roue inverseuse décrite ci-dessus tourne, la deuxième roue inverseuse tourne dans l'autre sens selon la direction circonférentielle. À ce moment-là, le deuxième cliquet inverseur tourne dans le premier sens selon la direction circonférentielle suite à la rotation de la planche tournante décrit ci-dessus. Par conséquent, la deuxième roue inverseuse tourne, par rapport au deuxième cliquet inverseur qui tourne dans le premier sens selon la direction circonférentielle, dans le sens opposé selon la direction circonférentielle. Par conséquent, comme dans le cas décrit ci-dessus, la surface d'engagement de la partie d'engrenage d'embrayage de la deuxième roue inverseuse et la partie d'engagement du deuxième cliquet inverseur ne sont plus en prise mutuelle l'un avec l'autre, de telle sorte que la deuxième roue inverseuse ne tourne pas et reste au repos. Par conséquent, l'arbre rotatif n'est pas entraîné en rotation par celle de la deuxième roue inverseuse.

[0037] Ensuite, contrairement au cas décrit ci-dessus, lorsque la première roue inverseuse tourne dans l'autre sens selon la direction circonférentielle et la deuxième roue inverseuse tourne dans le premier sens selon la direction circonférentielle suite à la rotation de la masse oscillante, le mouvement est l'opposé de celui du cas décrit ci-dessus, de telle sorte que l'énergie transmise à la deuxième roue inverseuse peut être transmise à la roue à rochet d'embrayage via le pignon inverseur, et le ressort de barillet peut être remonté en faisant tourner la roue à rochet d'embrayage dans la même direction que précédemment. En outre, puisque la première roue inverseuse tourne à vide, l'arbre rotatif n'est pas entraîné en rotation par celle de la première roue inverseuse.

[0038] Par conséquent, en utilisant l'énergie résultant de la rotation de la masse oscillante qui tourne dans les deux sens, l'arbre rotatif incluant le pignon inverseur peut toujours être entraîné en rotation dans la même direction, et le ressort de barillet peut être remonté en faisant tourner la roue à rochet d'embrayage. En particulier, puisqu'il est possible de réduire la charge rotationnelle quand la première roue inverseuse et la deuxième roue inverseuse sont en roue libre, c'est-à-dire tournent à vide, il est possible d'améliorer la performance de remontage.

[0039] (7) Un mouvement de pièce d'horlogerie selon la demande de brevet inclut un tel mécanisme de remontage automatique.

[0040] (8) Une pièce d'horlogerie selon la demande de brevet inclut un tel mouvement de pièce d'horlogerie.

[0041] Dans ce cas, puisque le mécanisme de remontage automatique décrit ci-dessus est fourni, il est possible d'obtenir un mouvement de pièce d'horlogerie et une pièce d'horlogerie dont les performances de remontage soient améliorées et qui présente une haute fiabilité.

[0042] Selon les enseignements de la demande de brevet, il est possible de réduire la charge rotationnelle et d'améliorer la performance de remontage.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0043]

La figure 1 est un schéma représentant un premier mode de réalisation selon l'invention et consiste en une vue externe d'une pièce d'horlogerie.

La figure 2 est une vue en perspective d'un mécanisme de remontage automatique intégré dans un mouvement représenté sur la figure 1.

La figure 3 est une vue en perspective d'un inverseur représenté sur la figure 2.

La figure 4 est une vue en perspective représentant un état dans lequel un engrenage supérieur de roue inverseuse est supprimé par rapport à l'état représenté sur la figure 3.

La figure 5 est une vue en coupe verticale de l'inverseur représenté sur la figure 3, et est une vue en coupe verticale vue depuis une ligne A-A représentée sur la figure 6.

La figure 6 est une vue en plan illustrant une relation entre un pignon inverseur supérieur, un cliquet inverseur supérieur et un ressort représenté sur la figure 5.

La figure 7 est une vue en plan prise selon la ligne B-B illustrée sur la figure 5, et est une vue illustrant une relation entre un pignon inverseur inférieur, un cliquet inverseur inférieur, et le ressort.

La figure 8 est un schéma représentant un deuxième mode de réalisation selon l'invention, et est une vue en plan illustrant une relation entre un pignon inverseur supérieur, un cliquet inverseur supérieur, et un ressort.

La figure 9 est un schéma représentant un troisième mode de réalisation selon l'invention, et est une vue en plan illustrant une relation parmi un pignon inverseur supérieur, un cliquet inverseur supérieur, et un ressort.

La figure 10 est un schéma représentant un quatrième mode de réalisation selon l'invention, et est une vue en plan représentant une relation parmi un pignon inverseur supérieur, un cliquet inverseur supérieur, et un ressort.

DESCRIPTION DES MODES DE RÉALISATION

(Premier mode de réalisation)

[0044] Ci-après, on décrira un premier mode de réalisation selon l'invention en se référant aux dessins. Dans le présent mode de réalisation, une pièce d'horlogerie mécanique à remontage automatique sera décrite à titre d'exemple de pièce d'horlogerie.

(Configuration basique d'une pièce d'horlogerie)

[0045] Généralement, un corps mécanique incluant une partie motrice d'une pièce d'horlogerie est appelé „mouvement“. Dans un état où un cadran et des aiguilles sont fixés au mouvement, et le mouvement est placé dans un boîtier de pièce d'horlogerie pour obtenir un produit fini, on se réfère à l' „ensemble“ de la pièce d'horlogerie. Parmi les deux côtés d'une platine qui constitue une plaque d'assemblage pour la pièce d'horlogerie, le côté où est disposé la glace du boîtier de la pièce d'horlogerie (c'est-à-dire, le côté où est disposé le cadran) est appelé le „côté cadran“ du mouvement. Par ailleurs, parmi deux côtés de la platine, le côté où est disposé le fond du boîtier de la pièce d'horlogerie (c'est-à-dire le côté opposé au cadran) est appelé le „côté fond“ du mouvement.

[0046] Dans le présent mode de réalisation, la direction allant du cadran vers le fond est décrite comme le sens supérieur, c'est-à-dire dirigée vers le côté supérieur, et le côté opposé est décrit comme étant le côté inférieur.

[0047] Comme représenté sur la figure 1, l'ensemble d'une pièce d'horlogerie 1 selon le présent mode de réalisation comprend: un mouvement (mouvement de pièce d'horlogerie selon l'invention) 10; un cadran 4 ayant un indicateur ou similaire indiquant au moins une information relative à l'heure; et des aiguilles incluant une aiguille des heures 5 indiquant les heures, une aiguille des minutes 6 indiquant les minutes, et une aiguille des secondes 7 indiquant les secondes, qui sont intégrées dans un boîtier 2 de pièce d'horlogerie 1 comportant un fond (non représenté) et une glace 3.

[0048] Le mouvement 10 inclut une platine (non représentée), un pont de rouage (non représenté) et un pont de balancier (non représenté) disposés côté fond sur la platine, ou similaire. Entre la platine et le pont de rouage et le pont de balancier, sont principalement disposés un rouage avant, aussi appelé rouage de finissage, un échappement pour contrôler la rotation du rouage avant, une unité de régulation pour ajuster l'échappement, un mécanisme de remontage manuel, et un mécanisme de remontage automatique 11 illustré sur la figure 2. Dans le présent mode de réalisation, le rouage avant, l'échappement, l'unité de régulation, et le mécanisme de remontage manuel ne sont pas représentés.

[0049] Un rouage arrière (non représenté) ou similaire est disposé côté cadran sur la platine, et le cadran 4 est disposé de manière à être visible à travers la glace 3.

[0050] Un trou de guidage pour la tige de remontoir (non représenté) est formé dans la platine, et une tige de remontoir 12 représentée sur la figure 1 est insérée dans ce trou de guidage de la tige de remontoir 12 de manière à être rotative autour d'un axe. Une couronne 13 est reliée à la tige de remontoir 12. Par conséquent, la tige de remontoir 12 peut être tournée via la couronne 13.

[0051] La position de la tige de remontoir 12 selon la direction axiale est déterminée par un dispositif de commutation (non représenté) incluant une tirette, une bascule, un ressort de bascule ou similaire. Un pignon de remontoir (non représenté) est fixé à une partie d'arbre de guidage de la tige de remontoir 12 de manière à être rotative par rapport à la tige de remontoir 12, mais pas déplaçable selon la direction axiale. Une roue d'embrayage (non représentée) est fixée à une portion de la tige de remontoir 12 située plus proche de l'extrémité distale que le pignon de remontoir afin de ne pas tourner par rapport à la tige de remontoir 12 et d'être déplaçable dans la direction axiale.

[0052] Par exemple, lorsque la tige de remontoir 12 est réglée dans sa position la plus proche du mouvement 10 selon la direction axiale (position de niveau 0), le pignon de remontoir et la roue d'embrayage peuvent engrener l'un avec l'autre. Par conséquent, en faisant tourner la tige de remontoir 12 via la couronne 13 dans cet état, le pignon de remontoir peut être entraîné en rotation autour d'un axe coaxial avec la tige de remontoir 12 via la roue d'embrayage.

[0053] En faisant tourner le pignon de remontoir, il est possible de faire tourner une roue à rochet d'embrayage 20 représentée sur la figure 2 via le mécanisme de remontage manuel. En outre, en faisant tourner la roue à rochet d'embrayage 20, il est possible de remonter un ressort de barillet (constituant une source d'énergie du mouvement) logé à l'intérieur du barillet de mouvement 21.

[0054] Le rouage avant inclut principalement le barillet de mouvement 21, un mobile de centre, un troisième mobile, et un quatrième mobile, formés chacun d'une roue et d'un pignon. Dans le présent mode de réalisation, une illustration du mobile de centre, du troisième mobile, et du quatrième mobile est omise. Le mobile de centre, le troisième mobile, et le quatrième mobile tournent dans cet ordre suite à la rotation du barillet de mouvement 21 qui est entraîné en rotation sous l'impulsion de la force de rappel élastique du ressort de barillet enroulé sur lui-même dans l'état remonté.

[0055] L'aiguille des secondes 7 représentée sur la figure 1 tourne suite à la rotation du quatrième mobile, et tourne à une vitesse de rotation ajustée par l'échappement et l'unité de régulation, c'est-à-dire, une rotation par minute. L'aiguille des minutes 6 tourne suite à la rotation du mobile de centre ou la rotation d'une roue de centre (non représentée) qui tourne suite à la rotation du mobile de centre, et tourne à une vitesse de rotation ajustée par l'échappement et l'unité de régulation, c'est-à-dire, une rotation par heure. L'aiguille des heures 5 tourne sur la base de la rotation d'une roue des heures (non représentée), qui tourne suite à la rotation du mobile de centre, via une roue des minutes (non représentée), et tourne à une vitesse de rotation ajustée par l'échappement et l'unité de régulation, c'est-à-dire, une rotation toutes les 12 heures ou 24 heures.

[0056] L'échappement inclut un mobile d'échappement qui engrène avec le quatrième mobile et est entraîné en rotation sous l'impulsion d'une énergie transmise par le ressort de barillet, via une ancre qui laisse en échapper une quantité prédéterminée et fait tourner le mobile d'échappement de façon régulière. L'échappement contrôle le rouage avant avec des oscillations régulières par un balancier spiral. L'unité de régulation utilise principalement un spiral (non représenté) en tant que source d'énergie, et inclut le balancier-spiral qui tourne de façon alternée selon un mouvement de va-et-vient (rotation vers l'avant suivi d'une rotation vers l'arrière) selon une amplitude constante (c'est-à-dire un angle d'oscillation prédéterminé) selon le couple appliqué en sortie du barillet de mouvement 21.

[0057] Comme illustré sur la figure 2, le barillet de mouvement 21 inclut un arbre de barillet 23 qui est monté rotatif entre la platine et le pont de rouage, et un tambour 22 qui est combiné à l'arbre de barillet 23 de manière à posséder un degré de liberté en rotation relatif par rapport à l'arbre de barillet, 23 et dans lequel le ressort de barillet est logé. Le tambour 22 possède une roue d'engrenage de barillet 22a destinée à engrener avec le mobile de centre.

[0058] Le ressort de barillet est logé dans le tambour 22 tout en étant enroulé autour de l'arbre de barillet 23 dans une forme de spiral. Le ressort de barillet est remonté sous l'action de la rotation de l'arbre de barillet 23, et le tambour 22 est entraîné en rotation sous l'action de la force de rappel élastique lorsque le ressort se détend lors du fonctionnement de la montre, de manière à transmettre l'énergie (couple de rotation) vers le rouage avant à travers le mobile de centre.

[0059] La roue à rochet d'embrayage 20 est disposée entre le tambour 22 et le pont de rouage, et est fixée à l'arbre de barillet 23 via, par exemple, une opération de chassage ou de sertissage. La roue à rochet d'embrayage 20 comporte une denture d'engrenage à rochet 20a destinée à engrener avec une roue d'engrenage de transmission (non représentée) qui constitue le mécanisme de remontage manuel, et peut tourner autour d'un axe 01 dans un sens prédéterminé.

[0060] Dans le présent mode de réalisation, on décrit un cas où la roue à rochet d'embrayage 20 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre comme illustré par la flèche visible sur la figure 2 (à laquelle on se référera simplement ci-après comme correspondant au sens des aiguilles d'une montre) lorsque celle-ci est vue de dessus (côté fond) à titre d'exemple.

[0061] Par conséquent, le ressort de barillet peut être remonté via l'arbre de barillet 23 en faisant tourner la roue à rochet d'embrayage 20 dans le sens des aiguilles d'une montre. Une deuxième roue de réduction 52a d'un deuxième mobile de réduction 52 dans le mécanisme de remontage automatique 11 décrite plus loin engrène avec la denture d'engrenage à rochet 20a. Par conséquent, la roue à rochet d'embrayage 20 peut être entraînée en rotation dans le sens des aiguilles d'une montre via le deuxième mobile de réduction 52, et le ressort de barillet peut être remonté via le mécanisme de remontage automatique 11.

[0062] Afin d'empêcher le désarmage du ressort de barillet, un cliquet (non représenté) qui limite la rotation opposée de la roue à rochet d'embrayage 20 est en prise avec la roue à rochet d'embrayage 20. Le cliquet permet à la roue à rochet d'embrayage 20 de tourner dans le sens des aiguilles d'une montre, et limite la rotation dans le sens contraire des aiguilles d'une montre (auquel on se référera ci-après simplement comme le sens contraire des aiguilles d'une montre), qui est le sens opposé à celui des aiguilles d'une montre.

(Mécanisme de remontage automatique)

[0063] Le mécanisme de remontage automatique 11 est un mécanisme pour remonter automatiquement le ressort de barillet sous l'action de la rotation d'une masse oscillante 30 dont le fonctionnement résulte, par exemple, du mouvement d'un bras d'un utilisateur. Ce mécanisme inclut la masse oscillante 30, un inverseur 60, un rouage intermédiaire 40 qui est disposé entre la masse oscillante 30 et l'inverseur 60, et un rouage de transmission (un rouage d'entraînement selon l'invention) 50 qui est disposé entre la roue à rochet d'embrayage 20 et l'inverseur 60.

[0064] La masse oscillante 30 peut tourner dans les deux sens autour d'un axe (troisième axe selon l'invention) O2, et agit comme source d'énergie pour faire fonctionner le mécanisme de remontage automatique 11.

[0065] De manière spécifique, la masse oscillante 30 comporte un roulement à billes 31, un corps de masse oscillante 35, et un poids 36, et tourne à la fois dans le sens des aiguilles d'une montre et dans le sens contraire des aiguilles d'une montre autour de l'axe O2 en fonction, par exemple, des mouvements du bras de l'utilisateur.

[0066] Le roulement à billes 31 inclut un anneau interne 32 fixé à une passerelle (non représentée), un anneau externe 33 surmontant l'anneau interne 32, et une pluralité de billes (non représentées) interposées de manière rotative entre l'anneau interne 32 et l'anneau externe 33. Par conséquent, l'anneau externe 33 possède un degré de liberté en rotation

relatif vis-à-vis de l'anneau interne 32 autour de l'axe O2 via les billes. Sur une surface périphérique externe de l'anneau externe 33, un pignon de masse oscillante 33a est formé sur toute la circonférence.

[0067] Le corps de masse oscillante 35 possède une forme d'éventail selon une vue en plan, c'est-à-dire s'étend sur un secteur angulaire strictement inférieur à 360 degrés, et est inséré sur l'anneau externe 33. Le poids 36 est fixé à un bord périphérique extérieur du corps de la masse oscillante 35. Par conséquent, le poids 36, le corps de masse oscillante 35, et l'anneau externe 33 peuvent être entraînés en rotation d'un seul tenant autour de l'axe O2.

[0068] Le rouage intermédiaire 40 inclut un premier renvoi inverseur 41 qui tourne autour d'un axe O3, un deuxième renvoi inverseur 42 qui tourne autour d'un axe O4, et un troisième renvoi inverseur 43 qui tourne autour d'un axe O5. Le premier renvoi inverseur 41, le deuxième renvoi inverseur 42, et le troisième renvoi inverseur 43 sont supportés de manière rotative par des ponts (non représentés), respectivement.

[0069] Le premier renvoi inverseur 41 inclut une première roue d'engrenage de renvoi inverseur 41a qui engrène avec le pignon de masse oscillante 33a, et un premier pignon de renvoi inverseur 41b. Par conséquent, le premier renvoi inverseur 41 peut tourner autour de l'axe O3 suite à la rotation de la masse oscillante 30, et peut tourner dans le sens opposé à celui de rotation de la masse oscillante 30.

[0070] Le deuxième renvoi inverseur 42 inclut une deuxième roue d'engrenage de renvoi inverseur 42a qui engrène avec le premier pignon de renvoi inverseur 41b, et un deuxième pignon de renvoi inverseur 42b. Par conséquent, le deuxième renvoi inverseur 42 peut tourner autour de l'axe O4 suite à la rotation du premier renvoi inverseur 41, et peut tourner dans le même sens que celui de la rotation de la masse oscillante 30.

[0071] Le troisième renvoi inverseur 43 inclut une troisième roue d'engrenage de renvoi inverseur 43a qui engrène avec le deuxième pignon de renvoi inverseur 42b. Par conséquent, le troisième renvoi inverseur 43 peut tourner autour de l'axe O5 suite à la rotation du deuxième renvoi inverseur 42, et peut tourner dans un sens opposé à celui de la rotation de la masse oscillante 30.

[0072] Le rouage de transmission 50 inclut un premier mobile de réduction 51 qui tourne autour d'un axe O6, et le deuxième mobile de réduction 52 qui tourne autour d'un axe O7. Le premier mobile de réduction 51 et le deuxième mobile de réduction 52 sont soutenus de manière rotative par des ponts (non représentés), respectivement.

[0073] Le premier mobile de réduction 51 inclut : une première roue de réduction 51a qui engrène avec un pignon inverseur 73 - décrit plus loin - de l'inverseur 60 ; et un premier pignon de réduction 51b. Par conséquent, le premier mobile de réduction 51 peut être entraîné en rotation autour de l'axe O6 suite à une rotation du pignon inverseur 73.

[0074] En particulier, le pignon inverseur 73, qui sera décrit en détail plus loin, est configuré pour tourner toujours dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Par conséquent, le premier mobile de réduction 51 est toujours entraîné en rotation dans le sens des aiguilles d'une montre autour de l'axe O6 suite à la rotation du pignon inverseur 73.

[0075] Le deuxième mobile de réduction 52 inclut la deuxième roue de réduction 52a qui engrène avec le premier pignon de réduction 51b et la denture d'engrenage à rochet 20a, respectivement. Par conséquent, le deuxième mobile de réduction 52 peut tourner dans le sens des aiguilles d'une montre autour de l'axe O7 suite à la rotation du premier mobile de réduction 51. Ainsi, le deuxième mobile de réduction 52 peut toujours faire tourner la roue à rochet d'embrayage 20 dans le sens des aiguilles d'une montre comme décrit ci-dessus.

(Inverseur)

[0076] Comme représenté sur la figure 2, l'inverseur 60 tourne autour d'un axe (premier axe) O8 sous l'impulsion de l'énergie de la masse oscillante 30 transmise à travers le rouage intermédiaire 40 décrit ci-dessus, et joue un rôle de transmission de l'énergie de la masse oscillante 30 vers la roue à rochet d'embrayage 20 via le rouage de transmission 50 dans un état où la rotation bidirectionnelle de la masse oscillante 30 est commutée vers un mouvement de rotation unidirectionnelle.

[0077] Comme représenté sur les figures 3 à 5, l'inverseur 60 inclut : un axe (arbre rotatif selon l'invention) 65 qui est rotatif autour de l'axe O8; une paire de roues inverseuses 61 qui sont solidarisées à l'axe 65 de manière à être rotatives par rapport à l'axe 65, et qui tournent autour de l'axe O8 sous l'impulsion de l'énergie transmise par la masse oscillante 30 à travers le rouage intermédiaire 40; une planche tournante 62 qui est intégralement solidarisée à l'axe 65; et une paire de cliquets inverseurs 63 qui sont intégralement solidarisés à la planche tournante 62 de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe de pivotement (deuxième axe selon l'invention) O9.

[0078] Selon une vue en plan prise selon la direction de l'axe O8, qui est un axe central de l'inverseur 60, une direction sécante vis-à-vis de l'axe O8 est appelée une direction radiale, et une direction suivant un mouvement de révolution autour de l'axe O8 est appelée une direction circonférentielle.

[0079] L'axe 65 possède un tenon supérieur 70 et un tenon inférieur 71 soutenus respectivement de manière rotative par des ponts (non représentés). Le pignon inverseur 73, avec lequel la première roue de réduction 51a du premier mobile de réduction 51 engrène, est formé sur une partie de l'axe 65 située en-dessous du tenon supérieur 70. En outre, un premier épaulement 74 est formé sur une portion de l'axe 65 située en-dessous du pignon inverseur 73, et un deuxième épaulement 75 est formé sur une portion de l'axe 65 située en-dessous du premier épaulement 74.

[0080] Un siège supérieur cylindrique 80 est fixé au premier épaulement 74 de l'axe 65 par sertissage, chassage ou similaire. Le siège supérieur 80 inclut: un premier cylindre de support supérieur 81 qui est fixé au premier épaulement 74; un deuxième cylindre de support supérieur 82 qui s'étend vers le bas depuis une extrémité inférieure du premier cylindre de support supérieur 81 et possède un diamètre plus petit que celui du premier cylindre de support supérieur 81; et une collerette de soutien supérieure annulaire 83 qui s'étend vers l'extérieur dans la direction radiale depuis une extrémité supérieure du premier cylindre de support supérieur 81.

[0081] Le siège supérieur 80 ainsi configuré est fixé au premier épaulement 74 dans un état où la collerette de soutien supérieure annulaire 83 vient en contact avec le pignon inverseur 73 depuis le dessous.

[0082] Un support inférieur cylindrique 85 est fixé au deuxième épaulement 75 de l'axe 65 par sertissage, chassage ou similaire. Le siège inférieur 85 inclut un cylindre de support inférieur 86 qui est fixé au deuxième épaulement 75, et une collerette de soutien inférieure annulaire 87 qui s'étend vers l'extérieur dans la direction radiale depuis une extrémité inférieure du cylindre de support inférieur 86.

[0083] Le support inférieur 85 ainsi configuré est fixé au deuxième épaulement 75 dans un état situé en-dessous du siège supérieur 80.

[0084] La planche tournante 62 est fixée au deuxième cylindre de support supérieur 82 par sertissage, chassage ou similaire. Par conséquent, la planche tournante 62 est rendue entièrement solidaire de l'axe 65 par l'intermédiaire du siège supérieur 80.

[0085] Dans l'exemple représenté sur la figure, la planche tournante 62 est configurée sous forme de disque ayant un diamètre plus grand que celui de la collerette supérieure 83 et de la collerette inférieure 87. Cependant, l'invention ne se limite pas à un tel cas, et par exemple, la collerette supérieure 83 et la collerette inférieure 87 peuvent être agencées de manière à avoir des diamètres plus grands que ceux de la planche tournante 62.

[0086] Trois goupilles de liaison 90, 91 et 92, qui sont agencées à des intervalles réguliers selon la direction circonferentielle au niveau de la bordure périphérique extérieure, sont fixées à la planche tournante 62 par sertissage, chassage ou similaire. Ces goupilles de connexion 90, 91 et 92 possèdent des formes cylindriques, et sont formées de manière à projeter vers le dessus et le dessous de la planche tournante 62.

[0087] La paire de roues inverseuses 61 est disposée respectivement du côté supérieur et inférieur de la planche tournante 62, cette dernière étant interposés entre les deux roues.

[0088] Parmi la paire de roues inverseuses 61, la roue inverseuse 61 la plus proche du pignon inverseur 73 par rapport à la planche tournante 62 est qualifiée de roue inverseuse supérieure (première roue inverseuse selon l'invention) 100. Par ailleurs, parmi la paire de roues inverseuses 61, la roue inverseuse 61 située en-dessous de la planche tournante 62 est qualifiée de roue inverseuse inférieure (deuxième roue inverseuse selon l'invention) 110.

[0089] La paire de cliquets inverseurs 63 est disposée des deux côtés de la planche tournante, c'est-à-dire le côté supérieur et inférieur, et la planche tournante 62 est encore une fois interposée entre les deux cliquets.

[0090] Parmi la paire de cliquets inverseurs 63, le cliquet inverseur 63 le plus proche du pignon inverseur 73 par rapport à la planche tournante 62 est qualifié de cliquet inverseur supérieur (premier cliquet inverseur selon l'invention) 120 qui coopère avec la roue inverseuse supérieure 100. Par ailleurs, parmi la paire de cliquets inverseurs 63, le cliquet inverseur 63 situé en-dessous de la planche tournante 62 est qualifié de cliquet inverseur inférieur (deuxième cliquet inverseur selon l'invention) 130 qui coopère avec la roue inverseuse inférieure 110.

[0091] Dans ce qui suit, on décrira en détail la relation entre la roue inverseuse supérieure 100 et le cliquet inverseur supérieur 120.

[0092] Comme illustré sur les figures 5 et 6, la roue inverseuse supérieure 100 comprend un pignon inverseur supérieur 101 qui est combiné avec le premier cylindre de support supérieur 81 du siège supérieur 80 de manière à conserver un degré de liberté en rotation relatif vis-à-vis du premier cylindre de support supérieur 81, et une roue d'engrenage inverseuse supérieure 105 fixée au pignon inverseur supérieur 101.

[0093] Le pignon inverseur supérieur 101 possède une pluralité de portions d'encliquetage d'inversion 102 sur toute sa circonférence et possède également un cylindre de liaison supérieur 103 faisant saillie vers le haut depuis un bord périphérique intérieur. La partie d'engrenage de commutation 102 est une partie d'engrenage ayant une surface d'engagement 102a orientée perpendiculairement vis-à-vis du sens contraire des aiguilles d'une montre, qui est un sens de révolution selon la direction circonferentielle autour de l'axe 08, et une surface inclinée 102b orientée faisant face au sens des aiguilles d'une montre, qui est le sens opposé selon la direction circonferentielle.

[0094] Comme illustré sur les figures 3 et 5, l'engrenage supérieur de roue inverseuse 105 est fixé au cylindre de liaison supérieur 103 par sertissage, chassage ou similaire. Par conséquent, toute la roue inverseuse supérieure 100 est solidarisée à l'axe 65 de manière à conserver un degré de liberté relatif en rotation vis-à-vis de l'axe 65 à travers le siège supérieur 80. Par ailleurs, l'engrenage supérieur de roue inverseuse 105 possède des portions supérieures d'encliquetage d'inversion 105a qui engrènent avec le deuxième pignon de renvoi inverseur 42b du deuxième renvoi inverseur 42.

[0095] Par conséquent, toute la roue inverseuse supérieure 100 peut tourner autour de l'axe O8 suite à une rotation du deuxième pignon de renvoi inverseur 42b, et peut tourner dans le sens opposé au sens de rotation du deuxième renvoi inverseur 42 (c'est-à-dire, tourner dans une direction opposée à la direction de rotation de la masse oscillante 30).

[0096] Comme représenté sur les figures 5 et 6, le cliquet inverseur supérieur 120 est placé du côté de la surface supérieure de la planche tournante 62 de manière à être disposé dans un espacement entre la planche tournante 62 et l'engrenage supérieur de roue inverseuse 105. Par conséquent, le cliquet inverseur supérieur 120 est disposé vers l'extérieur du pignon inverseur supérieur 101 selon la direction radiale.

[0097] Le cliquet inverseur supérieur 120 possède une forme substantiellement arquée de manière à s'étendre le long de la direction circonférentielle, et sa portion centrale 121 est solidarisée avec la goupille de liaison 90 fixée à la planche tournante 62 de manière à pouvoir tourner par rapport à la goupille de liaison 90. Par conséquent, le cliquet inverseur supérieur 120 peut pivoter dans la direction radiale autour de la goupille de liaison 90.

[0098] L'axe central de la goupille de liaison 90 est un axe de pivotement O9. Le cliquet inverseur supérieur 120 est entièrement solidarisé à la planche tournante 62 via la goupille de liaison 90 de manière à pouvoir pivoter autour de l'axe de pivotement O9.

[0099] Le cliquet inverseur supérieur 120 inclut un premier bras inverseur (bras inverseur selon l'invention) 122 formé de manière à s'étendre selon le sens des aiguilles d'une montre à partir de la portion centrale 121 solidarisée à la goupille de liaison 90, et un deuxième bras inverseur 123 formé de manière à s'étendre depuis la portion centrale 121 en suivant le sens des aiguilles d'une montre. Une partie d'engagement 124 est formée au niveau de l'extrémité du premier bras inverseur 122 de manière à faire saillie vers l'intérieur dans la direction radiale et vient en prise de façon réversible avec la partie d'engrenage de commutation 102 du pignon inverseur supérieur 101.

[0100] La partie d'engagement 124 est en prise de façon réversible avec la surface d'engagement 102a d'une partie d'engrenage de commutation 102 selon le sens contraire des aiguilles d'une montre tout en étant en contact avec la surface inclinée 102b d'une partie d'engrenage de commutation 102. Par conséquent, la partie d'engagement 124 vient en prise d'engrenage de manière à pénétrer dans un espace intercalaire entre les portions d'encliquetage d'inversion 102 adjacentes selon la direction circonférentielle depuis l'extérieur dans la direction radiale.

[0101] Le cliquet inverseur supérieur 120 configuré tel que décrit ci-dessus est armé autour de l'axe de pivotement O9 par un ressort 140 de telle sorte que la partie d'engagement 124 est maintenue compressée contre la surface d'engagement 102a de la partie d'engrenage de commutation 102.

[0102] Le ressort 140 est formé séparément du cliquet inverseur supérieur 120, et est combiné à la surface supérieure de la planche tournante 62 en utilisant les deux goupilles de liaison restantes 91 et 92 de manière à être disposé dans l'espacement entre la planche tournante 62 et l'engrenage supérieur de roue inverseuse 105.

[0103] Le ressort 140 inclut : une base 141 qui est disposée du côté opposé au cliquet inverseur supérieur 120 selon la direction radiale, avec l'axe O8 interposé entre eux; et un corps de ressort 142 qui est formé de manière à s'étendre le long de la direction circonférentielle, et dans lequel une extrémité proximale 142a est reliée à la base 141 et une extrémité distale 142b vient compresser le deuxième bras inverseur 123 du cliquet inverseur supérieur 120 vers l'extérieur dans la direction radiale.

[0104] La portion de base 141 possède une forme substantiellement arquée de manière à s'étendre le long de la direction circonférentielle, et les deux extrémités selon la direction circonférentielle sont respectivement insérées dans les goupilles de connexion 91 et 92. Par conséquent, tout le ressort 140 est intégralement fixé à la planche tournante 62 en utilisant les deux goupilles de liaison 91 et 92.

[0105] Le corps de ressort 142 est, par exemple, un ressort plat s'étendant le long de la direction circonférentielle, et l'extrémité distale 142a est reliée à la base 141 comme décrit ci-dessus. Dans le présent mode de réalisation, le corps de ressort 142 est formé entièrement avec la base 141. En outre, le corps de ressort 142 est formé de manière à s'étendre dans le sens contraire des aiguilles d'une montre le long de la direction circonférentielle et à envelopper la base 141 par l'extérieur depuis l'extrémité proximale 142a, et son extrémité distale 142b est en contact avec le deuxième bras inverseur 123 du cliquet inverseur supérieur 120 depuis l'intérieur dans la direction radiale.

[0106] Par conséquent, le corps de ressort 142 vient compresser le deuxième bras inverseur 123 vers l'extérieur dans la direction radiale en utilisant sa propre force de rappel élastique. Par conséquent, le cliquet inverseur supérieur 120 est toujours armé de telle sorte que la partie d'engagement 124 est compressée vers la partie d'engrenage de commutation 102.

[0107] Puisque la roue inverseuse supérieure 100 et le cliquet inverseur supérieur 120 sont configurés comme décrit ci-dessus, la relation entre la partie d'engagement 124 du cliquet inverseur supérieur 120 et la surface d'engagement 102a est maintenue dans un état d'engagement lorsque la roue inverseuse supérieure 100 tourne autour de l'axe O8 dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, et cet état d'engagement entre la partie d'engagement 124 et la surface d'engagement 102a est libéré par l'intermédiaire de la surface inclinée 102b lorsque la roue inverseuse supérieure 100 tourne autour de l'axe O8 dans le sens des aiguilles d'une montre. Ce point sera décrit plus loin en détail.

[0108] En outre, la portion de base 141 du ressort 140 possède une butée (limiteur selon l'invention) 143 qui fait saillie dans le sens des aiguilles d'une montre de manière à être située à l'extérieur de l'extrémité distale du premier bras inverseur 122 du cliquet inverseur supérieur 120 selon la direction radiale.

[0109] La butée 143 peut limiter l'amplitude du pivotement du cliquet inverseur supérieur 120 autour de l'axe de pivotement O9 lorsque l'engagement entre la partie d'engagement 124 et la surface d'engagement 102a est libéré.

[0110] De manière spécifique, le cliquet inverseur supérieur 120 pivote autour de l'axe de pivotement O9 en allant à l'encontre d'une force de compression (force de précontrainte ou d'armage) du ressort 140 de telle sorte que le premier bras inverseur 122 se déplace vers l'extérieur dans la direction radiale lorsque l'engagement entre la partie d'engagement 124 et la surface d'engagement 102a est libéré. À ce moment-là, lorsque le cliquet inverseur supérieur 120 pivote d'un certain degré, le premier bras inverseur 122 peut être mis en contact avec la butée 143. Par conséquent, il est possible d'utiliser la butée 143 pour limiter le pivotement du cliquet inverseur supérieur 120 et d'empêcher le cliquet inverseur supérieur 120 de pivoter de manière excessive.

[0111] Dans ce qui suit, on décrira une relation entre la roue inverseuse inférieure 110 et la partie inférieure du cliquet inverseur, c'est-à-dire le cliquet inverseur inférieur 130.

[0112] La roue inverseuse inférieure 110 et le cliquet inverseur inférieur 130 sont configurés similairement à la roue inverseuse supérieure 100 décrite ci-dessus et le cliquet inverseur supérieur 120, et ont la même relation positionnelle relative.

[0113] Cependant, dans le présent mode de réalisation, le cliquet inverseur inférieur 130 est disposé à une position décalée angulairement de la position du cliquet inverseur supérieur 120 d'un angle de 120° selon la direction circonférentielle autour de l'axe O8. Par conséquent, le cliquet inverseur inférieur 130 est solidarisé en utilisant la goupille de liaison 91 au lieu de la goupille de liaison 90 à laquelle le cliquet inverseur supérieur 120 est relié.

[0114] L'invention ne se limite toutefois pas à une telle configuration, et le cliquet inverseur inférieur 130 pourrait être solidarisé en utilisant la même goupille de liaison 90 de manière à être disposé en-dessous et faire face au cliquet inverseur supérieur 120 avec la planche tournante 62 interposée entre eux.

[0115] Comme illustré sur les figures 4, 5 et 7, la roue inverseuse inférieure 110 inclut un pignon inverseur inférieur 111 qui est solidarisé au cylindre de support inférieur 86 du siège inférieur 85 de manière à pouvoir conserver un degré de liberté relatif en rotation par rapport au cylindre de support inférieur 86, et une roue d'engrenage inverseuse inférieure 115 fixée au pignon inverseur inférieur 111.

[0116] Le pignon inverseur inférieur 111 possède une pluralité de portions d'encliquetage d'inversion 112 sur toute sa circonférence et possède également un cylindre de connexion inférieur 113 faisant saillie vers le bas depuis un bord périphérique intérieur.

[0117] La portion d'encliquetage d'inversion 112 est une partie d'engrenage ayant une surface d'engagement 112a faisant face au sens des aiguilles d'une montre, qui est l'un des sens pour effectuer une révolution selon la direction circonférentielle autour de l'axe O8, et une surface inclinée 112b faisant face au sens des aiguilles d'une montre, qui est l'autre sens pour suivre la direction circonférentielle.

[0118] L'engrenage de roue inverseuse inférieure 115 est fixé au cylindre de connexion inférieur 113 par sertissage, chassage ou similaire. Par conséquent, toute la roue inverseuse inférieure 110 est solidarisée avec l'axe 65 de manière à conserver un degré de liberté relatif en rotation par rapport à l'axe 65 via le siège inférieur 85. En outre, la roue d'engrenage inverseuse inférieure 115 possède des portions d'encliquetage d'inversion inférieures 115a qui engrènent avec le troisième engrenage de renvoi inverseur 43a du troisième renvoi inverseur 43.

[0119] Par conséquent, toute la roue inverseuse inférieure 110 peut être entraînée en rotation autour de l'axe O8 suite à la rotation du troisième renvoi inverseur 43, et peut tourner dans un sens opposé à celui de la rotation du troisième renvoi inverseur 43 (c'est-à-dire, tourner dans le même sens que celui dans lequel tourne la masse oscillante 30).

[0120] Le cliquet inverseur inférieur 130 est disposé du côté de la surface supérieure de la roue d'engrenage inverseuse inférieure 115, de manière à être disposé dans un espacement entre la planche tournante 62 et la roue d'engrenage inverseuse inférieure 115.

[0121] Le cliquet inverseur inférieur 130 est solidarisé avec la goupille de liaison 91 fixée à la planche tournante 62 de manière à conserver un degré de liberté relatif en rotation vis-à-vis de la goupille de liaison 91, et peut pivoter dans la direction radiale autour de la goupille de liaison 91. Par conséquent, le cliquet inverseur inférieur 130 est entièrement solidarisé avec la planche tournante 62 via la goupille de liaison 91 de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe de pivotement O10 qui est un axe central de la goupille de liaison 91.

[0122] Le cliquet inverseur inférieur 130 inclut un premier bras inverseur (bras inverseur selon l'invention) 132 formé de manière à s'étendre depuis une portion centrale 131 solidarisé avec la goupille de liaison 91 dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, et un deuxième bras inverseur 133 formé de manière à s'étendre depuis la portion centrale 131 en suivant le sens des aiguilles d'une montre.

[0123] Une partie d'engagement 134 est formée au niveau d'une extrémité distale du premier bras inverseur 132 de manière à faire saillie vers l'intérieur dans la direction radiale, et vient en prise de manière réversible avec la partie d'engrenage de commutation 112 du pignon inverseur inférieur 111.

[0124] La partie d'engagement 134 est en prise de manière réversible avec la surface d'engagement 112a de la partie d'engrenage de commutation 112 depuis le sens des aiguilles d'une montre tout en étant en contact avec la surface inclinée 112b de chaque partie d'engrenage de commutation 112. Par conséquent, la partie d'engagement 134 est engagée de manière à pénétrer un espace intercalaire entre les portions d'encliquetage d'inversion 112 qui sont adjacentes les unes aux autres dans la direction circonférentielle depuis l'extérieur dans la direction radiale.

[0125] Le cliquet inverseur inférieur 130 configuré tel que décrit ci-dessus est armé autour de l'axe de pivotement O10 par un ressort 150 de manière à ce que la partie d'engagement 134 soit compressée contre la surface d'engagement 112a de la partie d'engrenage de commutation 112.

[0126] Le ressort 150 est formé séparément du cliquet inverseur inférieur 130, et est combiné avec une surface supérieure de la roue d'engrenage inverseuse inférieure 115 en utilisant les deux goupilles de liaison 90 et 92.

[0127] Le ressort 150 inclut une base 151 et un corps de ressort 152.

[0128] La base 151 possède une forme substantiellement arquée de manière à s'étendre le long de la direction circonférentielle, et les deux extrémités dans la direction circonférentielle sont insérées respectivement aux goupilles de liaison 90 et 92. Par conséquent, tout le ressort 150 est entièrement fixé à la planche tournante 62 en utilisant les deux goupilles de liaison 90 et 92.

[0129] En outre, le corps de ressort 152 est, par exemple, un ressort plat s'étendant le long de la direction circonférentielle, est formé de manière à s'étendre dans le sens contraire des aiguilles d'une montre le long de la direction circonférentielle pour envelopper la base 151 par l'extérieur depuis une extrémité proximale 152a, et son extrémité distale 152b est en contact avec le deuxième bras inverseur 133 du cliquet inverseur inférieur 130 depuis l'intérieur dans la direction radiale.

[0130] Par conséquent, le corps de ressort 152 comprime le deuxième bras inverseur 133 vers l'extérieur dans la direction radiale en utilisant sa propre force de rappel élastique. Par conséquent, le cliquet inverseur inférieur 130 est toujours armé autour de l'axe de pivotement O10 de telle sorte que la partie d'engagement 134 soit compressée vers la partie d'engrenage de commutation 112.

[0131] Puisque la roue inverseuse inférieure 110 et le cliquet inverseur inférieur 130 sont configurés comme décrit ci-dessus, la relation entre la partie d'engagement 134 du cliquet inverseur inférieur 130 et la surface d'engagement 112a maintient un état d'engagement lorsque la roue inverseuse inférieure 110 tourne autour de l'axe O8 dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, et cet état d'engagement entre la partie d'engagement 134 et la surface d'engagement 112a est libéré par la surface inclinée 112b lorsque la roue inverseuse inférieure 110 tourne autour de l'axe O8 dans le sens des aiguilles d'une montre.

[0132] En outre, la base 151 du ressort 150 possède une butée (limiteur selon l'invention) 153 qui fait saillie dans le sens des aiguilles d'une montre de manière à être situé à l'extérieur de l'extrémité distale du premier bras inverseur 132 du cliquet inverseur inférieur 130 dans la direction radiale.

(Fonctionnement du mécanisme de remontage automatique)

[0133] Dans ce qui suit, on décrira le fonctionnement du mécanisme de remontage automatique 11 incluant l'inverseur 60 configuré comme décrit ci-dessus.

[0134] Comme illustré sur la figure 2, la masse oscillante 30 tourne convenablement dans les deux sens autour de l'axe O2 selon, par exemple, le mouvement du bras d'un utilisateur. Lorsque la masse oscillante 30 tourne, l'énergie (couple de rotation) est transmise à l'inverseur 60 à travers le premier renvoi inverseur 41, le deuxième renvoi inverseur 42, et le troisième renvoi inverseur 43, de telle sorte que la roue inverseuse supérieure 100 et la roue inverseuse inférieure 110 peuvent être entraînées en rotation dans des sens opposés autour de l'axe O8.

[0135] Dans ce qui suit, on décrira de manière spécifique son fonctionnement.

[0136] Lorsque la masse oscillante 30 représentée sur la figure 2 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, le premier renvoi inverseur 41 peut être entraîné en rotation dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, le deuxième renvoi inverseur 42 peut être entraîné à son tour dans le sens des aiguilles d'une montre, et le troisième renvoi inverseur 43 dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Par conséquent, la roue inverseuse supérieure 100 engrenant avec le deuxième pignon de renvoi inverseur 42b peut être entraînée en rotation dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, et la roue inverseuse inférieure 110 engrenant avec le troisième engrenage de renvoi inverseur 43a peut être entraînée en rotation à son tour dans le sens des aiguilles d'une montre.

[0137] Par conséquent, la roue inverseuse supérieure 100 et la roue inverseuse inférieure 110 peuvent être entraînées en rotation dans des sens opposés. Même lorsque la masse oscillante 30 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, les sens de rotation des roues respectives décrites ci-dessus sont seulement inversées, et en conséquence, la roue inverseuse supérieure 100 et la roue inverseuse inférieure 110 peuvent être entraînées en rotation en sens opposés.

[0138] Par exemple, lorsque la roue inverseuse supérieure 100 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre suite à la rotation de la masse oscillante 30 dans le sens des aiguilles d'une montre, comme représenté sur la figure 6, parallèlement à cela, le pignon inverseur supérieur 101 possédant les portions d'encliquetage d'inversion 102 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. À ce moment-là, puisque la partie d'engagement 124 du cliquet inverseur supérieur 120 est engagée avec la surface d'engagement 102a de la partie d'engrenage de commutation 102 selon le sens contraire des aiguilles d'une montre, l'état d'engagement entre la surface d'engagement 102a et la partie d'engagement 124 peut être maintenu. Par conséquent, comme représenté par la flèche F1 illustrée sur la figure 6, un couple de rotation de la roue inverseuse supérieure 100 peut être transmis au cliquet inverseur supérieur 120, et le cliquet inverseur supérieur 120 peut être entraîné en rotation de manière à être tiré dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

[0139] Ensuite, la planche tournante 62 est tournée lorsque le cliquet inverseur supérieur 120 tourne, et en conséquence, comme représenté sur la figure 2, l'axe 65 peut être entraîné en rotation dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Par conséquent, une énergie transmise à la roue inverseuse supérieure 100 peut être transmise au côté de rouage de transmission 50 à travers le pignon inverseur 73, et peut être transmise à la roue à rochet d'embrayage 20 à travers le rouage de transmission 50 pour enrouler le ressort de barillet.

[0140] Autrement dit, l'axe 65 et le pignon inverseur 73 tournent dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, de telle sorte que le premier mobile de réduction 51 peut être entraîné en rotation dans le sens des aiguilles d'une montre et le deuxième mobile de réduction 52 entraîné à son tour dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Par conséquent, la roue à rochet d'embrayage 20 peut être entraînée en rotation dans le sens des aiguilles d'une montre, et le ressort de barillet peut être remonté.

[0141] A ce propos, on notera que la planche tournante 62 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, de telle sorte que, comme représenté sur la figure 7, parallèlement à cela, le cliquet inverseur inférieur 130 tourne également dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. De plus, lorsque la masse oscillante 30 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, la roue inverseuse inférieure 110 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre comme décrit ci-dessus. Pour ces raisons, la roue inverseuse inférieure 110 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre par rapport au cliquet inverseur inférieur 130 qui tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

[0142] Dans ce cas, la surface d'engagement 112a de la partie d'engrenage de commutation 112 de l'engrenage de roue inverseuse inférieure 115 et la partie d'engagement 134 du cliquet inverseur inférieur 130 ne sont pas en prise mutuelle l'un avec l'autre, de telle sorte que la roue inverseuse inférieure 110 est au repos, c'est-à-dire dans un état où elle ne tourne pas. Par conséquent, l'axe 65 et le pignon inverseur 73 ne peuvent pas être entraînés en rotation suite à la rotation de la roue inverseuse inférieure 110.

[0143] Dans ce qui suit on donnera quelques détails supplémentaires sur la réalisation de l'opération de commutation pour le remontage.

[0144] Lorsque la roue inverseuse inférieure 110 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre par rapport au cliquet inverseur inférieur 130 qui tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, la surface inclinée 112b de la partie d'engrenage de commutation 112 se déplace sur la partie d'engagement 134 dans la direction circonférentielle tout en poussant la partie d'engagement 134 du cliquet inverseur inférieur 130 vers l'extérieur dans la direction radiale, comme représenté par une flèche F2 sur la figure 7. Par conséquent, le cliquet inverseur inférieur 130 pivote autour de l'axe de pivotement O10 contre une force de précontrainte dite d'armage (force de compression) du ressort 150. Par conséquent, l'engagement entre la partie d'engagement 134 et la surface d'engagement 112a est libéré.

[0145] En conséquence, la roue inverseuse inférieure 110 peut tourner à vide, c'est-à-dire en roue libre dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

[0146] Comme décrit ci-dessus, lorsque la roue inverseuse supérieure 100 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre suite à la rotation de la masse oscillante 30, tous les éléments parmi la planche tournante 62, l'axe 65 et le pignon inverseur 73 peuvent être entraînés en rotation dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, et l'énergie peut être transmise au rouage de transmission 50 tout en maintenant l'état dans lequel la surface d'engagement 102a de la partie d'engrenage de commutation 102 et la partie d'engagement 124 du cliquet inverseur supérieur 120 sont engagées. En outre, au même moment, même lorsque la roue inverseuse inférieure 110 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, la roue inverseuse inférieure 110 peut tourner à vide dans le sens des aiguilles d'une montre, c'est-à-dire en roue libre de telle sorte que l'énergie est ne peut pas être transmise depuis la roue inverseuse inférieure 110 vers le rouage de transmission 50.

[0147] Par conséquent, même lorsque la roue inverseuse supérieure 100 et la roue inverseuse inférieure 110 tournent dans des sens opposés, l'énergie peut être transmise de telle sorte que le rouage de transmission 50 tourne toujours dans un seul et même sens. Par conséquent, comme illustré sur la figure 2, la roue à rochet d'embrayage 20 peut être entraînée dans le sens des aiguilles d'une montre pour remonter le ressort de barillet.

[0148] Dans ce qui suit, on décrira un cas où la masse oscillante 30 illustrée sur la figure 2 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

[0149] Dans ce cas, contrairement au cas décrit ci-dessus, la roue inverseuse supérieure 100 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre et la roue inverseuse inférieure 110 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre sous l'impulsion de la rotation de la masse oscillante 30. Par conséquent, puisque le mouvement est l'opposé de celui correspondant au cas décrit ci-dessus, tous les éléments parmi la planche tournante 62, l'axe 65 et le pignon inverseur 73 peuvent être entraînés en rotation dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, et l'énergie peut être transmise au rouage de transmission 50 tout en maintenant un état d'engagement entre la surface d'engagement 112a de la partie d'engrenage de commutation 112 de la roue inverseuse inférieure 110 et la partie d'engagement 134 du cliquet inverseur inférieur 130.

[0150] Par ailleurs, en même temps, la roue inverseuse supérieure 100 peut être laissée au repos dans le sens des aiguilles d'une montre, de telle sorte que l'énergie ne peut pas être transmise de la roue inverseuse supérieure 100 au rouage de transmission 50.

[0151] Par conséquent, dans ce cas, similairement, l'énergie peut être transmise de telle sorte que le rouage de transmission 50 tourne toujours dans un sens, de telle sorte que la roue à rochet d'embrayage 20 peut être entraînée en rotation dans le sens des aiguilles d'une montre pour remonter le ressort de barillet.

[0152] De ce qui précède, on comprendra que l'axe 65 incluant le pignon inverseur 73 peut toujours être entraîné en rotation dans le même sens, qui est correspond au sens contraire des aiguilles d'une montre, en utilisant l'énergie de la masse oscillante 30 qui tourne elle dans les deux sens, de telle sorte que le ressort de barillet peut être remonté automatiquement en faisant tourner la roue à rochet d'embrayage 20 dans le sens des aiguilles d'une montre.

[0153] En particulier, selon l'inverseur 60 décrit dans le cadre du présent mode de réalisation, comme illustré sur les figures 6 et 7, le cliquet inverseur supérieur 120 et le cliquet inverseur inférieur 130 possèdent des premières parties de bras inverseur 122 et 132 formées de manière à s'étendre dans le sens contraire des aiguilles d'une montre depuis les axes de pivotement O9 et O10, et les parties d'engagement 124 et 134 sont formées à leurs extrémités respectives.

[0154] Par conséquent, par exemple, lorsque le cliquet inverseur supérieur 120 est décrit à titre d'exemple, comme représenté sur la figure 6, lorsque la roue inverseuse supérieure 100 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, le premier cliquet inverseur 63 peut être entraîné en rotation de manière à tirer le premier bras inverseur 122. Par conséquent, contrairement aux solutions de l'art antérieur, le premier cliquet inverseur 63 peut être conçu pour fonctionner comme un cliquet inverseur de type cliquet à traction, qui applique une force de traction au premier bras inverseur 122.

[0155] Dans ce cas, même lorsque la longueur de bras H du premier bras inverseur 122 est choisie pour être conséquente, contrairement au cliquet de type „cliquet-poussoir“ connue de l'art antérieur, il est facile de maintenir l'état d'engagement entre la surface d'engagement 102a et la partie d'engagement 124, et il est possible de sécuriser un état dans lequel leur emprise mutuelle est difficile à libérer. Par conséquent, la longueur de bras H du premier bras inverseur 122 peut être choisie comme étant plus longue que celle de l'art antérieur, et par conséquent, il est possible de réduire la charge appliquée sur la roue inverseuse supérieure 100 lorsque la surface d'engagement 102a pousse le premier cliquet inverseur 63 à l'encontre de la force de précontrainte du ressort 140.

[0156] Par conséquent, puisqu'il est possible de réduire la charge rotationnelle lorsque la roue inverseuse supérieure 100 et la roue inverseuse inférieure 110 tournent à vide, c'est-à-dire en roue libre, il est possible d'améliorer la performance de remontage.

[0157] Comme décrit ci-dessus, selon le mécanisme de remontage automatique 11 incluant l'inverseur 60 du présent mode de réalisation et le mouvement 10 et la pièce d'horlogerie 1 incluant le mécanisme de remontage automatique 11, la charge rotationnelle peut être réduite et la performance de remontage peut être améliorée.

[0158] En outre, comme représenté sur les figures 6 et 7, l'inverseur 60 du présent mode de réalisation inclut les butées 143 et 153 pour limiter le pivotement du cliquet inverseur supérieur 120 et du cliquet inverseur inférieur 130.

[0159] Par conséquent, lorsque la roue inverseuse supérieure 100 et la roue inverseuse inférieure 110 tournent à vide, le pivotement du cliquet inverseur supérieur 120 et du cliquet inverseur inférieur 130 peut être limité en utilisant les butées 143 et 153, empêchant ainsi toute amplitude excessive de pivotement. Par conséquent, par exemple, on peut empêcher toute grande déformation ou déformation plastique substantielle des corps de ressort 142 et 152 des éléments de ressort 140 et 150. Par conséquent, l'inverseur 60 peut fonctionner de manière stable sur une longue période de temps, et la fiabilité opérationnelle peut être améliorée en conséquence.

[0160] En particulier, il est supposé que lorsqu'un impact dû à une chute ou une opération manuelle de remontage utilisant la couronne 13 est effectuée, le cliquet inverseur supérieur 120 et le cliquet inverseur inférieur 130 pivotent excessivement.

[0161] En effet, lorsque la roue à rochet d'embrayage 20 est tournée dans le sens des aiguilles d'une montre par l'opération manuelle de remontage, l'axe 65 de l'inverseur 60 est forcé de tourner dans le sens contraire des aiguilles d'une montre via le rouage de transmission 50. Dans ce cas, puisque la masse oscillante 30 est au repos, le cliquet inverseur supérieur 120 et le cliquet inverseur inférieur 130 tournent dans le sens contraire des aiguilles d'une montre par rapport à la roue inverseuse supérieure 100 qui est arrêtée et la roue inverseuse inférieure 110, et le cliquet inverseur supérieur 120 et le cliquet inverseur inférieur 130 peuvent facilement pivoter selon une grande amplitude tout en étant repoussés par les portions d'encliquetage d'inversion 102 et 112. Par conséquent, les corps de ressort 142 et 152 ont tendance à être facilement déformés plastiquement.

[0162] Toutefois, même dans un tel cas, en utilisant les butées 143 et 153, il est possible d'empêcher efficacement aux corps de ressort 142 et 152 d'être grandement déformés.

[0163] Par ailleurs, puisque les éléments de ressort 140 et 150 sont formés séparément depuis le cliquet inverseur supérieur 120 et le cliquet inverseur inférieur 130, les éléments de ressort 140 et 150 peuvent être conçus indépendamment l'un de l'autre et, par exemple, un matériau, un revêtement ou similaire différent de celui du cliquet inverseur supérieur 120 et le cliquet inverseur inférieur 130 peut être sélectionné.

(Deuxième mode de réalisation)

[0164] Dans ce qui suit, on décrira un deuxième mode de réalisation selon l'invention en se référant aux dessins. Dans ce deuxième mode de réalisation, les mêmes composants que ceux du premier mode de réalisation sont indiqués par les mêmes numéros de référence et leur description ne sera pas répétée.

[0165] Dans le premier mode de réalisation, les corps de ressort 142 et 152 sont configurés pour armer les deuxième bras inverseurs 123 et 133 du cliquet inverseur supérieur 120 et le cliquet inverseur inférieur 130 vers l'extérieur dans la direction radiale de manière à venir compresser les parties d'engagement 124 et 134 en direction des portions d'encliquetage d'inversion 102 et 112. Dans le deuxième mode de réalisation, cependant, les corps de ressort sont configurés pour armer les premiers bras inverseurs 122 et 132 du cliquet inverseur supérieur 120 et le cliquet inverseur inférieur 130 vers l'intérieur dans la direction radiale.

[0166] Dans ce présent mode de réalisation, le cliquet inverseur supérieur 120 sera décrit à titre d'exemple.

[0167] Comme illustré sur la figure 8, un inverseur 160 du présent mode de réalisation inclut un ressort 161 ayant un corps de ressort 162 qui s'étend dans la direction circonférentielle selon le sens des aiguilles d'une montre depuis une extrémité proximale 162a reliée à la base 141.

[0168] Le corps de ressort 162 s'étend dans le sens des aiguilles d'une montre depuis l'extrémité proximale 162a vers une extrémité distale 162b de manière à s'enrouler autour de la base 141 et du premier bras inverseur 122 du cliquet inverseur supérieur 120 depuis l'extérieur. Ensuite, l'extrémité distale 162b du corps de ressort 162 exerce une force de compression à l'encontre du premier bras inverseur 122 de l'extérieur vers l'intérieur selon la direction radiale. Par conséquent, la partie d'engagement 124 formée à l'extrémité du premier bras inverseur 122 est armée pour exercer une force de compression contre la partie d'engrenage de commutation 102.

[0169] En outre, la butée 143 est formée de manière à faire saillie dans le sens contraire des aiguilles d'une montre depuis la base 141 de manière à être située à l'intérieur de l'extrémité distale du deuxième bras inverseur 123 du cliquet inverseur supérieur 120 selon la direction radiale.

[0170] Avec l'inverseur 160 du présent mode de réalisation configuré comme décrit ci-dessus, il est possible d'obtenir les mêmes effets opérationnels bénéfiques que via le premier mode de réalisation.

(Troisième mode de réalisation)

[0171] Dans ce qui suit, on décrira un troisième mode de réalisation selon l'invention en se référant aux dessins. Dans ce troisième mode de réalisation, les mêmes composants que ceux dans le deuxième mode de réalisation sont indiqués par les mêmes numéros de référence et leur description ne sera pas répétée.

[0172] Dans le deuxième mode de réalisation, un cliquet inverseur supérieur 120 et un cliquet inverseur inférieur 130 sont fournis, mais dans ce présent mode de réalisation, une pluralité de cliquets inverseurs supérieurs 120 et une pluralité de cliquets inverseurs inférieurs 130 sont prévus.

[0173] Dans ce présent mode de réalisation, le cliquet inverseur supérieur 120 sera décrit à titre d'exemple.

[0174] Comme illustré sur la figure 9, l'inverseur 170 du présent mode de réalisation inclut deux cliquets inverseurs supérieurs 120. Le nombre de cliquets inverseurs supérieurs 120 ne se limite pas à deux, et par exemple, pourrait être de trois ou plus.

[0175] Les cliquets inverseurs supérieurs 120 sont disposés symétriquement afin de se faire face dans la direction radiale, avec l'axe O8 interposés entre eux. Par conséquent, les deux cliquets inverseurs supérieurs 120 sont solidarisés à la planche tournante 62 via les goupilles de liaison 90, respectivement.

[0176] En outre, un ressort 171 plat est formé d'un seul tenant avec le cliquet inverseur supérieur 120. Le ressort 171 possède une forme substantiellement arquée s'étendant dans la direction circonférentielle, et une extrémité proximale 171a disposée à sa base est reliée au deuxième bras inverseur 123. Ensuite, le ressort 171 est formé de manière à s'étendre dans le sens des aiguilles d'une montre par rapport au deuxième bras inverseur 123 tout en s'enroulant autour du deuxième bras inverseur 123 par l'extérieur, et est disposé, selon la direction radiale, à l'extérieur du premier bras inverseur 122 de l'autre cliquet inverseur supérieur 120 adjacent en suivant la direction circonférentielle.

[0177] Ensuite, une extrémité distale 171b du ressort 171 vient exercer une force de compression à l'encontre du premier bras inverseur 122 de l'autre cliquet inverseur supérieur 120 adjacent dans la direction circonférentielle depuis l'extérieur vers l'intérieur selon la direction radiale. Par conséquent, les parties d'engagement 124 formées aux extrémités distales

du premier bras inverseurs 122 exercent une force de compression en direction des portions d'encliquetage d'inversion 102, respectivement.

[0178] En outre, l'extrémité distale du deuxième bras inverseur 123 du cliquet inverseur supérieur 120 agit comme butée (élément limiteur selon l'invention) 173 située à l'intérieur dans la direction radiale par rapport au premier bras inverseur 122 de l'autre cliquet inverseur supérieur 120 adjacent dans la direction circonférentielle.

[0179] Avec l'inverseur 170 selon ce présent mode de réalisation configuré comme décrit ci-dessus, on pourra obtenir les mêmes effets opérationnels bénéfiques que dans le premier mode de réalisation.

[0180] En outre, selon ce présent mode de réalisation, le nombre d'éléments d'engrenage de la partie d'engrenage de commutation 102 est un nombre impair. Par conséquent, lorsque la partie d'engagement 124 d'un cliquet inverseur supérieur 120 est en prise avec la surface d'engagement 102a de la partie d'engrenage de commutation 102, la partie d'engagement 124 de l'autre cliquet inverseur supérieur 120 est libérée de la surface d'engagement 102a de la partie d'engrenage de commutation 102.

[0181] Par conséquent, lorsque la partie d'engagement 124 de l'un des cliquets inverseurs supérieurs 120 est libérée de la surface d'engagement 102a de la partie d'engrenage de commutation 102 et est amenée en prise avec la surface d'engagement 102a de la partie d'engrenage de commutation adjacente 102, la partie d'engagement 124 de l'autre cliquet inverseur supérieur 120 peut venir en prise avec la surface d'engagement 102a de la partie d'engrenage de commutation 102.

[0182] En conséquence, il est possible de réduire un angle appelé angle mort. En effet, l'angle de rotation de la masse oscillante 30 requis depuis le début de l'inversion de la masse oscillante 30 au redémarrage de la rotation de l'axe 65 dans le sens contraire des aiguilles d'une montre est rendu plus petit, de telle sorte qu'il est possible de faire tourner plus efficacement la roue à rochet d'embrayage 20 et de remonter le ressort de barillet.

[0183] Dans le troisième mode de réalisation, on décrit un cas à titre d'exemple, dans lequel les deux cliquets inverseurs supérieurs 120 sont disposées symétriquement afin de se faire face dans la direction radiale, avec l'axe O8 interposées entre elles, et le nombre d'engrenages de la partie d'engrenage de commutation 102 est fixé comme étant égal à un nombre impair, de telle sorte que, lorsque la partie d'engagement 124 du cliquet inverseur supérieur 120 est en prise avec la surface d'engagement 102a de la partie d'engrenage de commutation 102, la partie d'engagement 124 de l'autre cliquet inverseur supérieur 120 est désengagée de la surface d'engagement 102a de la partie d'engrenage de commutation 102.

[0184] Cependant, l'invention ne se limite pas à une telle configuration. Par exemple, deux cliquets inverseurs supérieurs 120 peuvent être disposés de manière à être décalés l'un par rapport à l'autre dans la direction circonférentielle selon un angle prédéterminé correspondant à la moitié d'un élément d'engrenage de la partie d'engrenage de commutation 102 depuis une position symétrique par rapport à l'axe O8, et le nombre d'éléments d'engrenage de la partie d'engrenage de commutation 102 peut être un nombre pair. Même dans un tel cas, comme pour le cas décrit ci-dessus, l'angle appelé angle mort peut être réduit, et les mêmes effets opérationnels bénéfiques que ceux décrits ci-dessus peuvent être obtenus.

(Quatrième mode de réalisation)

[0185] Dans ce qui suit, on décrira un quatrième mode de réalisation selon l'invention en se référant aux dessins. Dans le quatrième mode de réalisation, les mêmes composants que ceux dans le premier mode de réalisation sont indiqués par les mêmes numéros de référence et leur description ne sera pas réitérée.

[0186] Dans le premier mode de réalisation, le cliquet inverseur supérieur 120 et le cliquet inverseur inférieur 130 sont prévus séparément l'un de l'autre, et les ressorts 140 et 150 sont fournis de manière respective, mais dans ce présent mode de réalisation, un ressort est intégralement formé avec le cliquet inverseur supérieur 120 et le cliquet inverseur inférieur 130.

[0187] Dans ce présent mode de réalisation, le cliquet inverseur supérieur 120 sera décrit à titre d'exemple.

[0188] Comme représenté sur la figure 10, un inverseur 180 selon ce présent mode de réalisation inclut un cliquet inverseur supérieur 120 combiné intégralement à un ressort plat 181 pour former une seule pièce d'un seul tenant. Le cliquet inverseur supérieur 120 est formé d'un seul tenant avec le ressort 181 à la place du deuxième bras inverseur 123 selon le premier mode de réalisation, et est solidarisée à une goupille de liaison 190 fixée à la planche tournante 62 de manière à pouvoir pivoter par rapport à celle-ci.

[0189] La goupille de liaison 190 possède une forme elliptique selon une vue en plan, présentant une paire de surfaces de découpe planes 191 se faisant face l'une à l'autre, et une paire de surfaces arquées 192 se faisant également face l'une à l'autre. D'un autre côté, un trou de connexion 195 à travers lequel la goupille de liaison 190 est insérée est formé dans la partie centrale 121 du cliquet inverseur supérieur 120. Le trou de connexion 195 possède une forme elliptique selon la vue en plan, qui a une paire de portions rectilignes 196 se faisant face l'une à l'autre, et une paire de parties arquées 197 se faisant également face l'une à l'autre, correspondant à la forme de la goupille de liaison 190.

[0190] Par conséquent, le cliquet inverseur supérieur 120 peut être pivoté dans une plage angulaire prédéfinie, au sein de laquelle une partie de connexion P1 entre la partie rectiligne 196 et la partie arquée 197 est en contact avec une partie

de connexion P2 entre la surface de coupe 191 et la surface arquée 192, autour de l'axe de pivotement O9 qui constitue l'axe central de la goupille de liaison 190.

[0191] Le ressort 181 est formé de manière à s'étendre dans le sens des aiguilles d'une montre depuis une extrémité proximale 181a vers une extrémité distale 181b de telle sorte que l'extrémité proximale 181a est reliée à la partie centrale 121 du cliquet inverseur supérieur 120. Ensuite, l'extrémité distale 181b du ressort 181 est insérée dans une goupille de liaison 200 fixée à la planche tournante 62.

[0192] Par conséquent, le ressort 181 va exercer une force de compression à l'encontre du cliquet inverseur supérieur 120 de manière à compresser la partie d'engagement 124 du cliquet inverseur supérieur 120 contre la partie d'engrenage de commutation 102 en utilisant sa propre force de rappel élastique.

[0193] Encore une fois, avec l'inverseur 180 selon ce présent mode de réalisation configuré comme décrit ci-dessus, les mêmes effets opérationnels bénéfiques que ceux réalisés via le premier mode de réalisation peuvent être obtenus.

[0194] De plus, dans le cas du présent mode de réalisation, puisque le cliquet inverseur supérieur 120 et le ressort 181 sont formés d'un seul tenant, le nombre de pièces peut être réduit, et une réduction de poids, une réduction de coûts, et une amélioration de l'assemblage de l'inverseur 180 peuvent être réalisés.

[0195] Bien que les modes de réalisation de l'invention aient été décrits ci-dessus, ces modes de réalisation n'ont été présentés qu'à titre d'exemple uniquement, et ne sont pas destinés à limiter la portée de l'invention revendiquée. Les modes de réalisation peuvent être implémentés sous une variété d'autres formes, et diverses omissions, substitutions et changements peuvent être prévus sans s'écarter de l'esprit de l'invention. Les modes de réalisation alternatifs et des modifications incluent, par exemple, ceux qui peuvent être facilement conçus par l'homme du métier, ceux qui sont substantiellement identiques, ceux qui restent dans le domaine des équivalents, ou similaire.

[0196] Par exemple, dans chacun des modes de réalisation décrits ci-dessus, le cas où l'inverseur est utilisé pour le mécanisme de remontage automatique a été décrit comme exemple, mais l'invention ne se limite pas à un tel mécanisme de remontage automatique et pourrait être adopté pour d'autres mécanismes de pièce d'horlogerie.

[0197] En particulier, dans chacun des modes de réalisation décrits ci-dessus, afin d'être adoptées dans le mécanisme de remontage automatique, une paire de roues inverseuses et une paire de cliquets inverseurs sont prévues de telle sorte que l'inverseur incluant la roue inverseuse supérieure, la roue inverseuse inférieure, le cliquet inverseur supérieur et le cliquet inverseur inférieur soient fournis. Cependant, lorsque l'inverseur est adopté dans un mécanisme de pièce d'horlogerie autre que le mécanisme de remontage automatique, l'inverseur pourrait n'inclure seulement qu'une roue inverseuse et un cliquet inverseur.

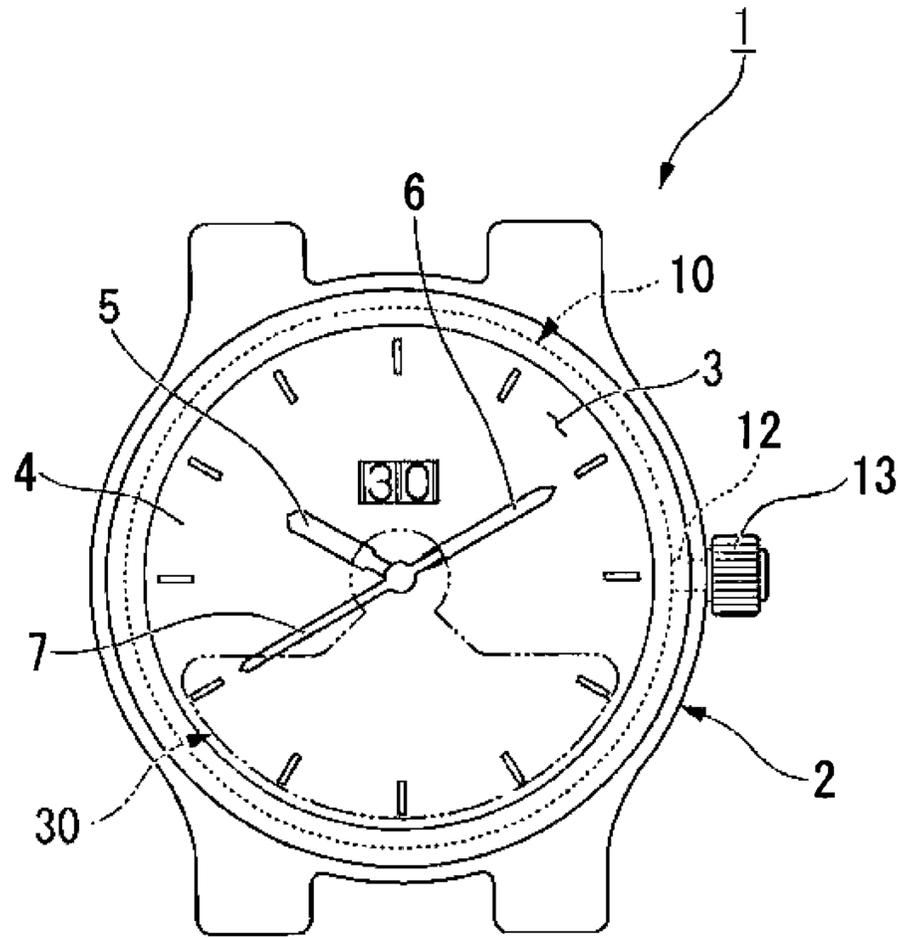
Revendications

1. Inverseur (60) comprenant :
 - un arbre rotatif (65) qui est monté rotatif autour d'un premier axe et possède un pignon inverseur (73) configuré pour transmettre de l'énergie à un rouage d'entraînement ;
 - une roue inverseuse (61) qui est solidarisée avec l'arbre rotatif (65) de manière à posséder un degré de liberté relatif en rotation par rapport à celui-ci, et tourne autour du premier axe en raison de l'énergie transmise par une source d'énergie (21) ;
 - une planche tournante (62) qui est intégralement solidaire de l'arbre rotatif ; et
 - un cliquet inverseur (63) qui est intégralement solidaire de la planche tournante (62) de manière à pouvoir être pivoté autour d'un deuxième axe, dans lequel
 - la roue inverseuse comprend une pluralité de portions d'encliquetage d'inversion, chacune ayant une surface d'engagement (102a) orientée perpendiculairement à un premier sens selon une direction circonférentielle s'étendant autour du premier axe, et une surface inclinée (102b) orientée dans le sens opposé selon la direction circonférentielle,
 - le cliquet inverseur (63) inclut :
 - un bras inverseur (122) qui s'étend depuis le deuxième axe selon le premier sens suivant la direction circonférentielle ;
 - et
 - une partie d'engagement (124) qui est formée au niveau d'une extrémité du bras inverseur (122), et est agencée pour venir s'engager de manière réversible avec la surface d'engagement (102a) selon la direction circonférentielle, et
 - le cliquet inverseur (63) est armé par un ressort (140) de telle sorte que la partie d'engagement (124) est maintenue en compression contre la surface d'engagement (102a).
2. Inverseur (60) selon la revendication 1, dans lequel
 - la partie d'engagement (124) est configurée pour
 - maintenir un état d'engagement avec la surface d'engagement (102a) lorsque la roue inverseuse tourne autour du premier axe selon un premier sens pris dans la direction circonférentielle, et
 - libérer l'engagement avec la surface d'engagement (102a) via la surface inclinée (102b) lorsque la roue inverseuse tourne autour du premier axe selon le sens opposé pris dans la direction circonférentielle.
3. Inverseur (60) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel

la planche tournante (62) est équipée d'un limiteur configuré pour limiter l'amplitude du pivotement du cliquet inverseur (63) autour du deuxième axe lorsque l'engagement entre la partie d'engagement (124) et la surface d'engagement (102a) est libéré.

4. Inverseur (60) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le ressort (140) est agencé séparément du cliquet inverseur (63), et est solidarisé à la planche tournante (62).
5. Inverseur (60) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le ressort (140) est formé d'un seul tenant avec le cliquet inverseur (63), et est solidaire de la planche tournante (62).
6. Mécanisme de remontage automatique (11) comprenant :
l'inverseur (60) selon l'une des revendications 1 à 5 ;
une masse oscillante (30) qui est susceptible de tourner dans les deux sens autour d'un troisième axe et agit en tant que source d'énergie ; et
le rouage d'entraînement qui relie une roue à rochet d'embrayage configuré pour remonter un ressort de barillet au pignon inverseur (73), dans lequel :
une paire de roues inverseuses et une paire de cliquets inverseurs sont disposées de part et d'autre de la planche tournante (62) en suivant la direction du premier axe, la planche tournante (62) étant interposée entre eux,
parmi la paire de roues inverseuses, la roue inverseuse disposée la plus proche du pignon inverseur (73) vis-à-vis de la planche tournante (62) constitue une première roue inverseuse tournant suite à la rotation de la masse oscillante (30),
l'autre roue inverseuse constituant une deuxième roue inverseuse qui tourne dans le sens opposé à la première roue inverseuse suite à la rotation de la masse oscillante (30),
parmi la paire de cliquets inverseurs, le cliquet inverseur (63) le plus proche du pignon inverseur (73) par rapport à la planche tournante (62) constitue un premier cliquet inverseur (63) qui coopère avec la première roue inverseuse, et
l'autre cliquet inverseur (63) constituant un deuxième cliquet inverseur (63) qui coopère avec la deuxième roue inverseuse.
7. Mouvement (10) de pièce d'horlogerie (1) comprenant :
le mécanisme de remontage automatique (11) selon la revendication 6.
8. Pièce d'horlogerie (1) comprenant :
le mouvement (10) de pièce d'horlogerie (1) selon la revendication 7.

FIG. 1



2/10

FIG. 2

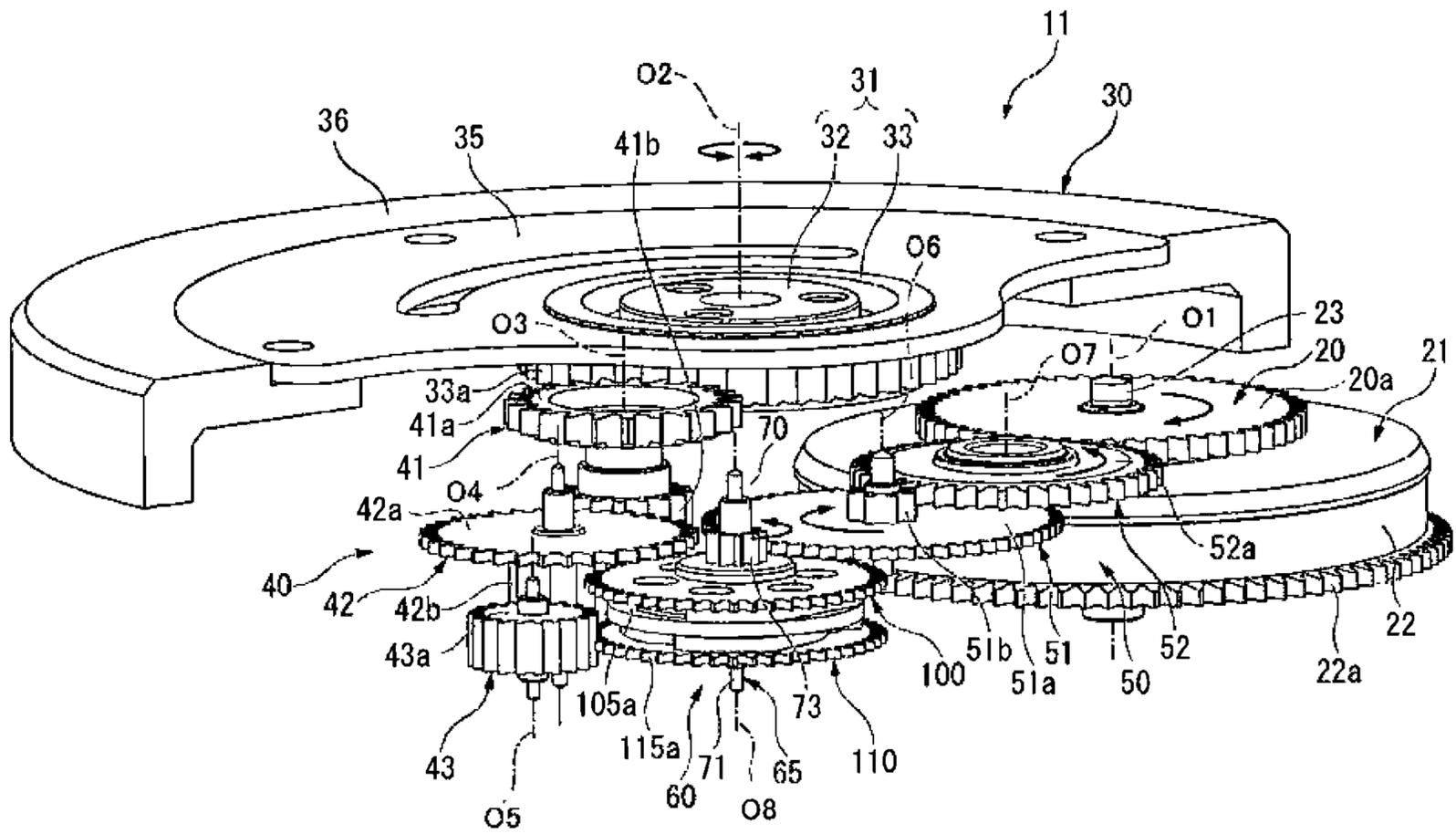


FIG. 5

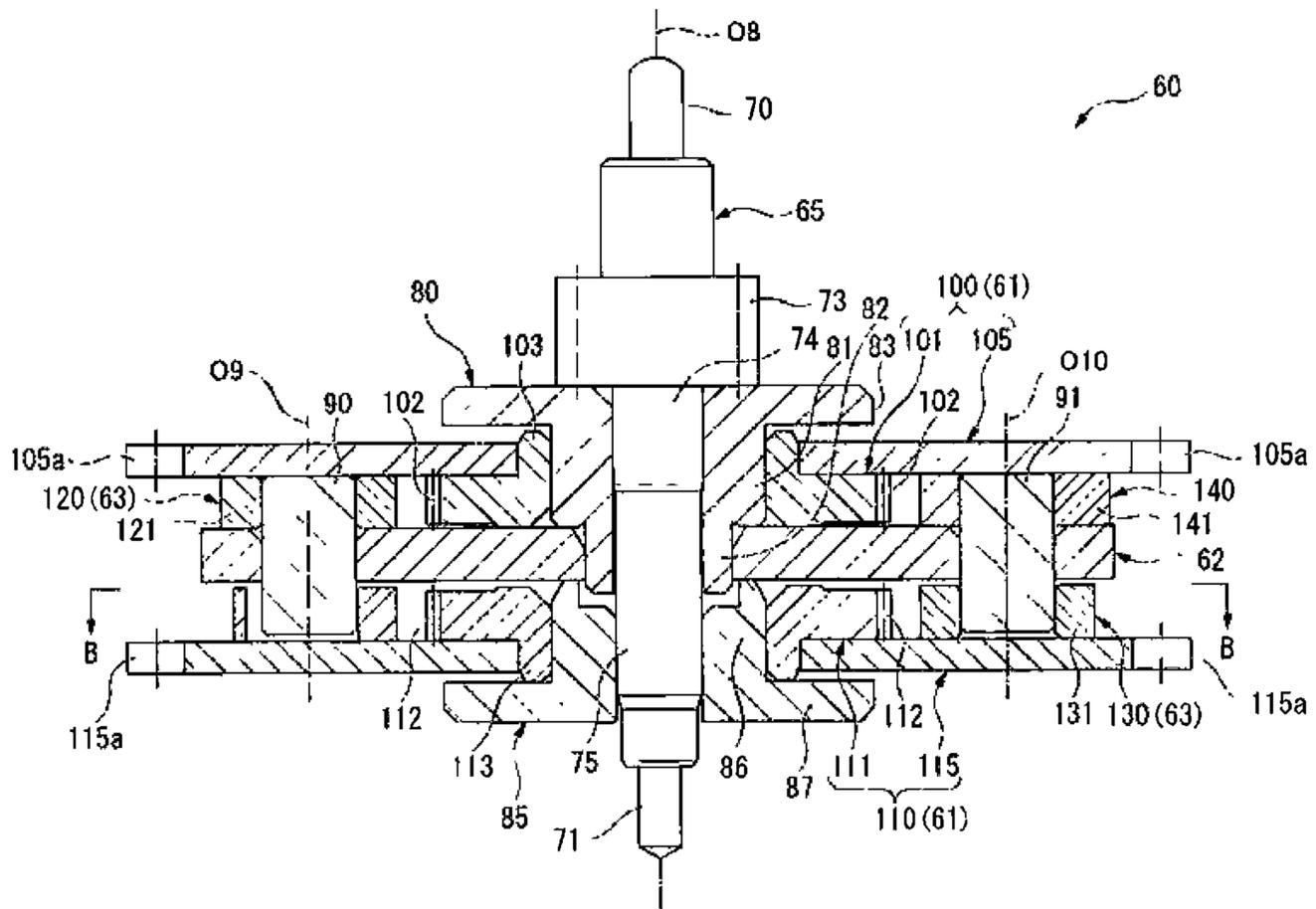


FIG. 6

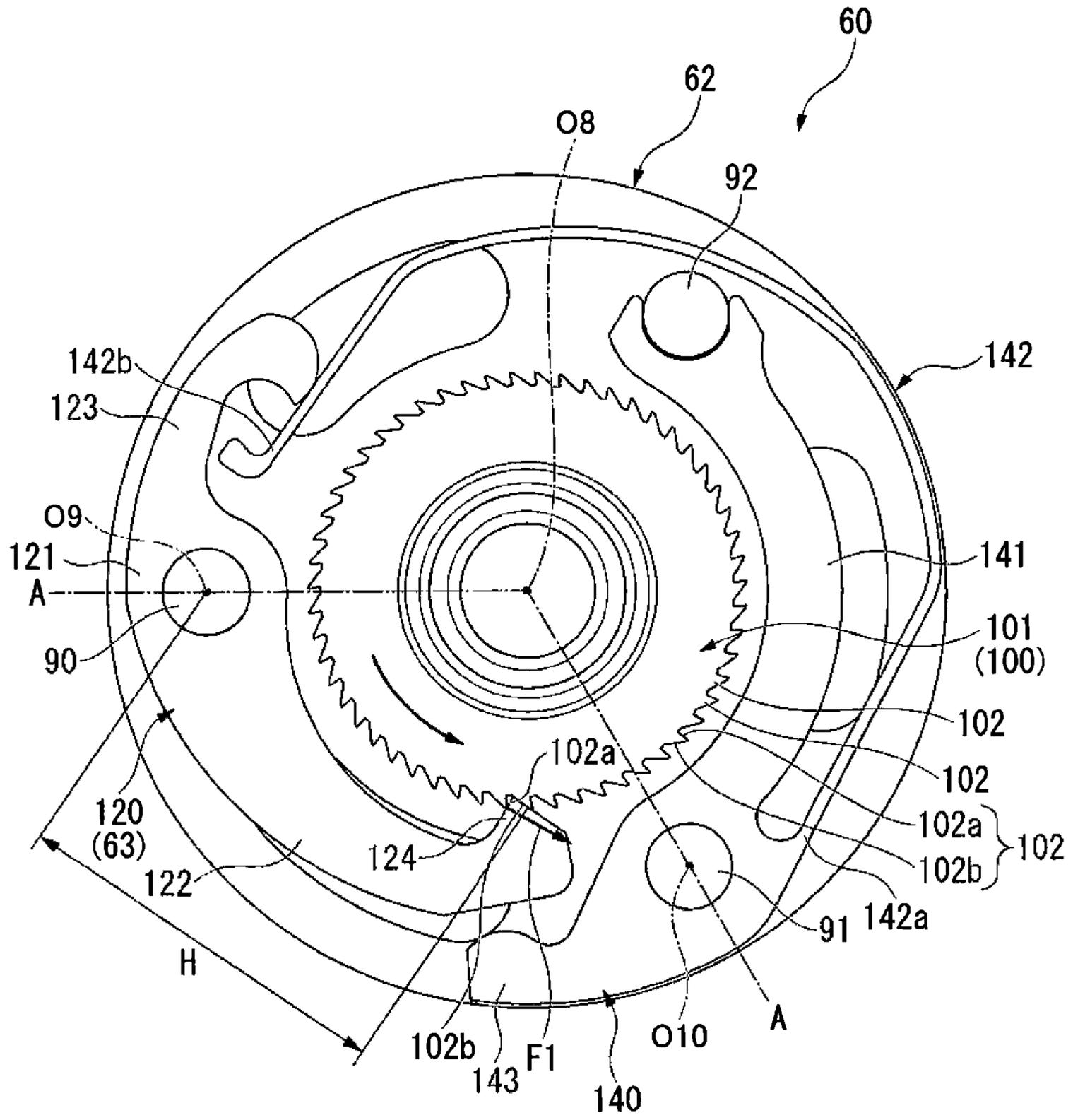


FIG. 7

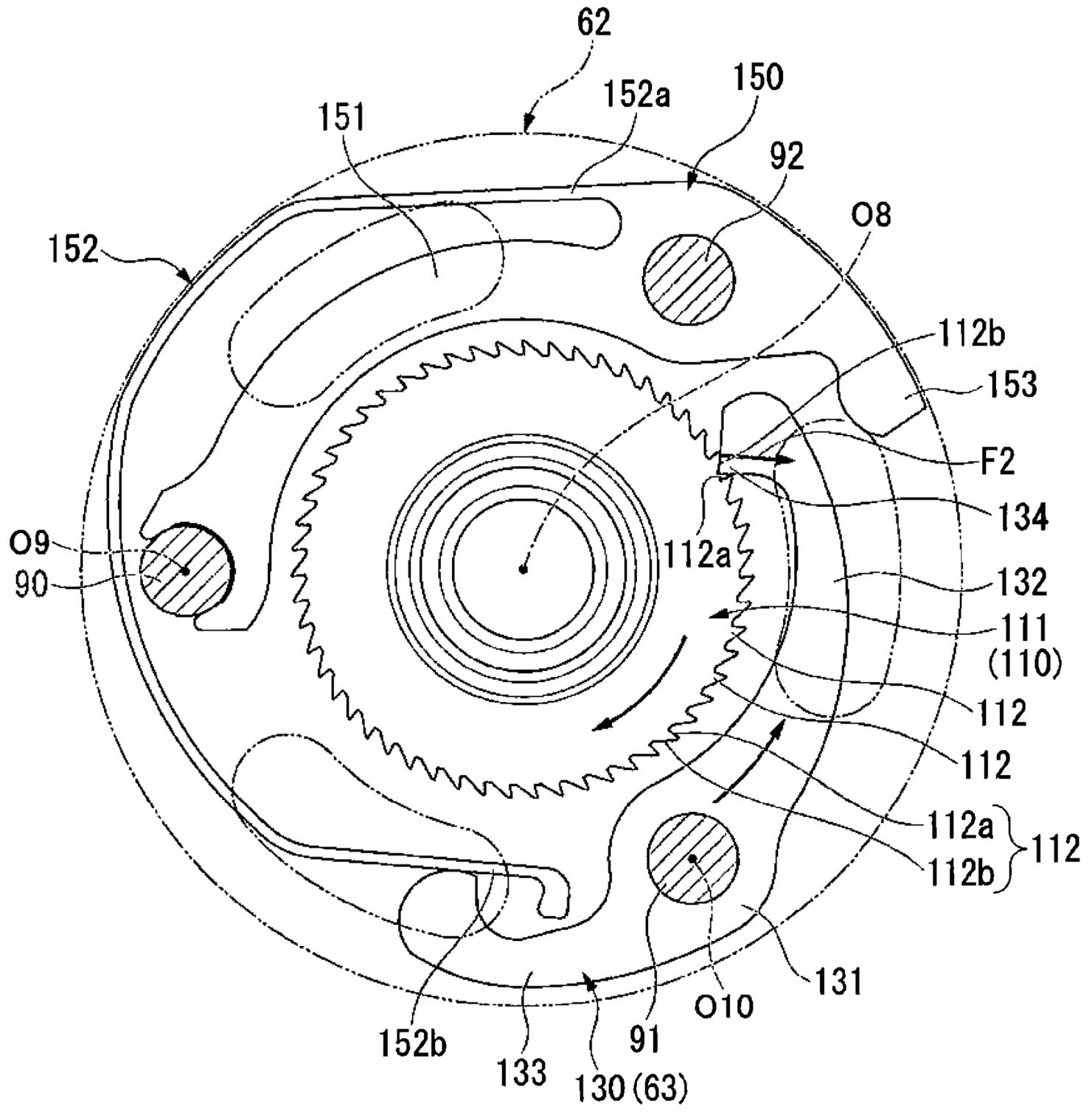


FIG. 8

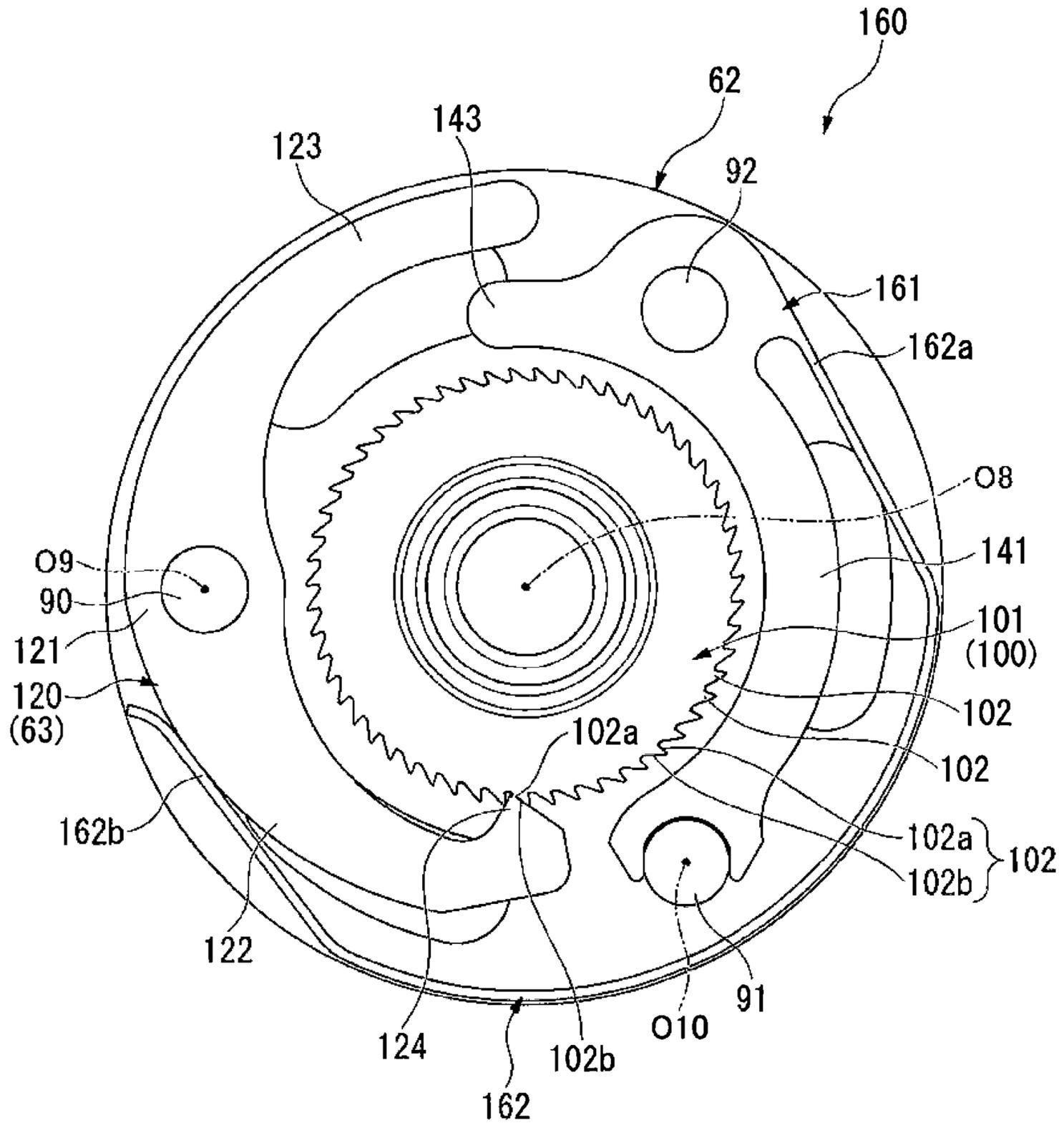


FIG. 9

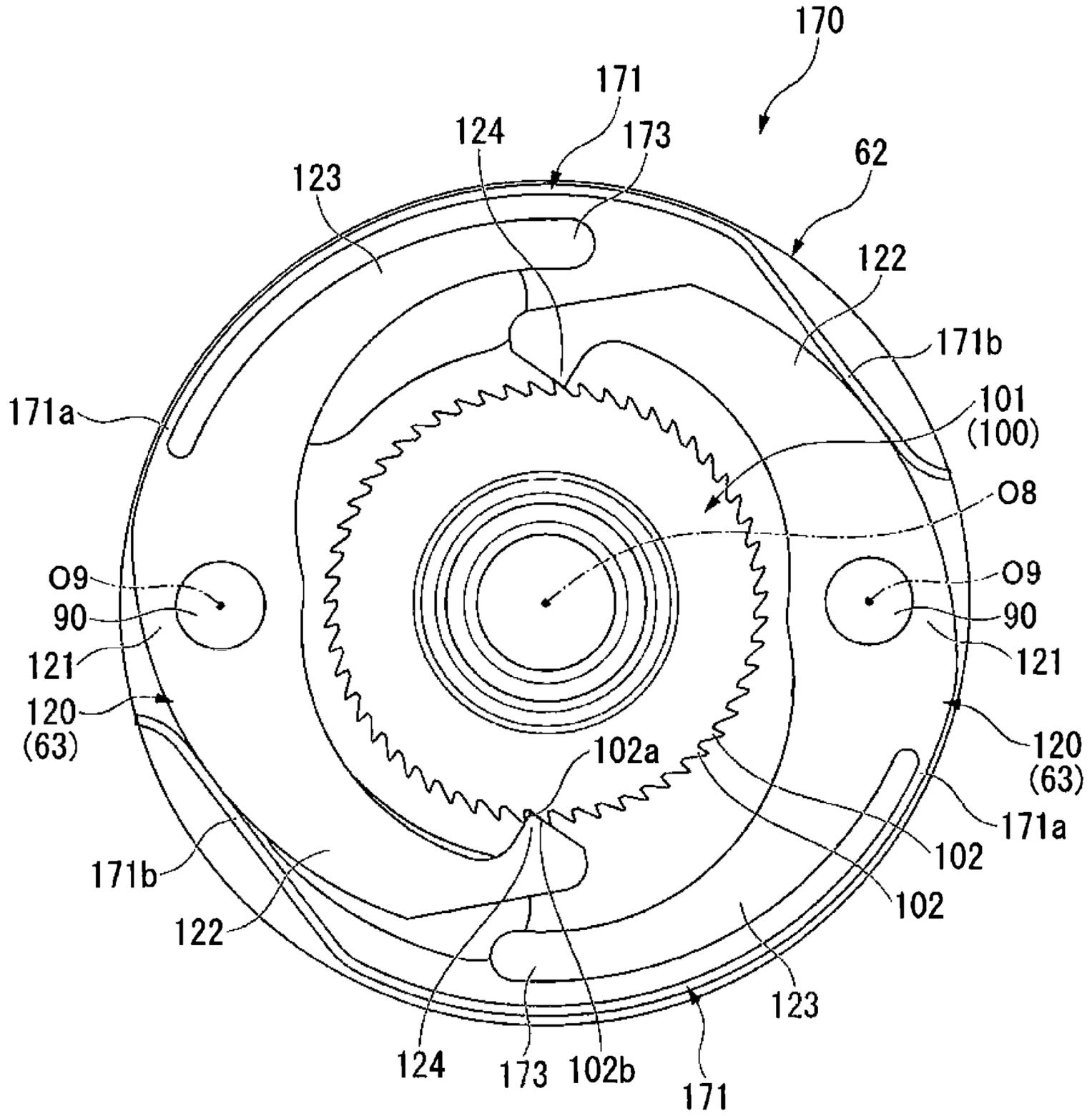


FIG. 10

