

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 717 086 A2

(51) Int. Cl.: G04B 1/12 (2006.01)
G04B 13/00 (2006.01)
G04B 33/12 (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: 00076/21

(22) Date de dépôt: 28.01.2021

(43) Demande publiée: 30.07.2021

(30) Priorité: 29.01.2020 JP 2020-012705

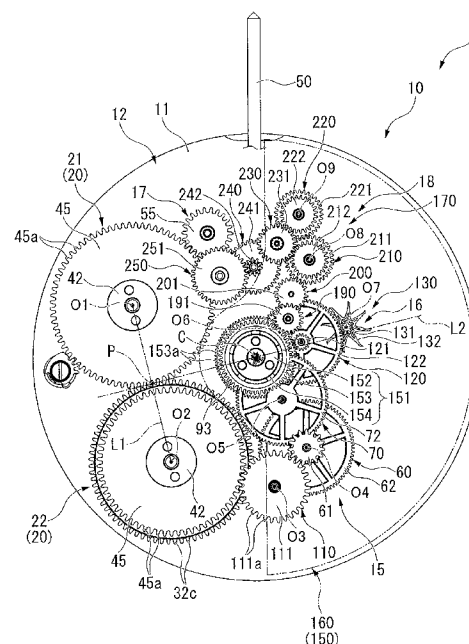
(71) Requérant:
Seiko Watch Kabushiki Kaisha (trading as Seiko Watch Corporation), 5-11, Ginza 4-chome Chuo-ku Tokyo (JP)

(72) Inventeur(s):
Hisashi Fujieda, Chiba-shi, Chiba (JP)

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

(54) **Mécanisme de rouage, mouvement et pièce d'horlogerie.**

(57) Selon l'invention, la réserve de marche d'un ressort moteur de barillet peut être améliorée ou le couple de sortie peut être augmenté. Un mécanisme de rouage (12) est fourni qui inclut: une pluralité de barillets (20) incluant un barillet dans lequel est logé un ressort moteur, et qui sont rotatifs autour d'axes O1 et O2 sous l'action du désarmage du ressort moteur, et une roue à rochet (45) qui est rotative autour des axes par rapport au barillet lors du désarmage du ressort moteur; et un rouage de finissage (15) qui est agencé du côté avant de la platine (11) et qui est entraîné en rotation sous l'action du désarmage du ressort moteur. Les barillets sont agencés à l'écart les uns des autres lorsqu'ils sont vus selon une direction perpendiculaire au plan de la platine, et dans un état d'engrènement mutuel. Chacun de la pluralité de barillets est à l'écart du rouage de finissage selon le plan de la platine, ce qui empêche les barillets et le rouage de finissage de se chevaucher.



Description**ARRIÈRE-PLAN DE L'INVENTION****1. Domaine de l'invention**

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

2. Description de l'art antérieur

[0002] Dans un mouvement dans une pièce d'horlogerie mécanique, généralement, une force d'entraînement en rotation est transmise à divers types de train d'engrenage tels qu'un rouage de finissage via la rotation d'un barillet sous l'impulsion d'une énergie (couple de sortie) résultat du désarmage d'un ressort moteur.

[0003] Par exemple, le document JP-A-2004-170271 (D1) divulgue un mouvement comportant au moins un barillet, un deuxième mobile, un troisième mobile, un quatrième mobile et un mobile de centre. Le deuxième mobile inclut un deuxième pignon et une deuxième roue d'engrenage, et le deuxième pignon engrène avec le barillet. Le troisième mobile inclut un troisième pignon et une troisième roue d'engrenage, et le troisième pignon engrène avec la deuxième roue d'engrenage. Le quatrième mobile inclut un quatrième pignon et une quatrième roue d'engrenage, et le quatrième pignon engrène avec la troisième roue d'engrenage. Le mobile de centre inclut une roue d'engrenage centrale et la roue d'engrenage centrale engrène avec la troisième roue d'engrenage.

[0004] Par conséquent, dans le mouvement décrit ci-dessus, une force de rotation du barillet peut être transmise au quatrième mobile et le mobile de centre via le deuxième mobile et le troisième mobile respectivement, le quatrième mobile peut être entraîné en rotation une fois toutes les 60 secondes et le mobile de centre peut être entraîné en rotation une fois toutes les 60 minutes. Le mouvement possède une structure appelée structure de l'entraînement directe de la trotteuse centrale dans laquelle le quatrième mobile est agencé au centre du mouvement avec le mobile de centre et une aiguille des secondes est fixée au quatrième mobile. Le deuxième mobile et le troisième mobile d'engrenage sont agencés à des positions décalées par rapport au centre du mouvement selon une direction prise dans le plan du mouvement.

[0005] Par ailleurs, dans le mouvement dans la pièce d'horlogerie mécanique dans l'art antérieur, dans de nombreux cas, au moins une roue constituant le rouage est agencée dans un plan d'engrenage chevauchant le barillet (c'est-à-dire, se superposant dans le sens de l'épaisseur du mouvement) selon une vue en plan du mouvement. Par conséquent, il est nécessaire de prendre des mesures telles que la réduction du diamètre externe d'une roue à rochet afin de libérer la roue à rochet dans le plan d'engrenage, ou alors de réduire l'épaisseur du barillet lui-même.

[0006] Notamment, lorsque deux mobiles ou plus constituant le rouage, tels que le deuxième mobile et le troisième mobile dans le mouvement décrits dans D1, chevauchent le barillet dans un plan, l'épaisseur du barillet lui-même doit être réduite.

[0007] Cependant, lorsque le diamètre externe de la roue à rochet est limité, il est difficile d'augmenter un rapport de réduction de la vitesse ou un rapport d'augmentation de la vitesse pour divers types de train d'engrenage (par exemple, des rouages de finissage et des trains de remontage automatiques) qui engrènent avec la roue à rochet, entraînant alors des restrictions en termes de conception comme l'augmentation du nombre de mobiles.

[0008] Lorsque l'épaisseur du barillet est réduite, la largeur du ressort moteur logé dans le barillet est réduite en conséquence. Ainsi, il est nécessaire d'augmenter l'épaisseur du ressort moteur de cette même quantité, ce qui limite le ressort moteur qui peut être utilisé; par exemple, le nombre de tours est réduit.

[0009] En conséquence, lorsqu'un couple de sortie du ressort moteur est maintenu constant lors du désarmage, le désagrément est causé par le fait que la réserve de marche (c'est-à-dire le temps de revenir à une longueur naturelle du ressort à partir de son état armé, c'est-à-dire enroulé, suite au désarmage complet) du ressort moteur est réduite. Au contraire, lorsque cette durée associée à la réserve de marche est maintenue constante, le désagrément est causé par le fait que le couple de sortie lui-même devient plus petit.

[0010] Comme décrit ci-dessus, lorsque l'épaisseur du barillet est réduite, le désagrément est causé par le fait que la durée est réduite ou que le couple de sortie lui-même est réduit.

[0011] Afin d'éviter le chevauchement planaire entre au moins une roue constituant le rouage et le barillet, il est concevable de réduire, par exemple, le diamètre externe du barillet. Cependant, même dans ce cas, puisque le diamètre externe du barillet lui-même se réduit et le ressort moteur devient plus court ou plus fin en conséquence, le désagrément est causé par le fait que la durée est réduite ou le couple de sortie lui-même est réduit comme dans le cas susmentionné.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

[0012] Un but de la présente invention est de fournir un mécanisme de rouage, un mouvement et une pièce d'horlogerie qui soient capables d'améliorer la réserve de marche fournie par le ressort moteur d'un barillet ou d'augmenter le couple de sortie.

[0013] (1) Un mécanisme de rouage selon la présente demande inclut: une pluralité de barillets incluant un barillet logeant un ressort moteur et qui est entraîné en rotation autour d'un axe lors du désarmage du ressort moteur, et une roue à rochet

qui est rotative autour de cet axe vis-à-vis du barillet lors du désarmage du ressort moteur; et un rouage de finissage qui est agencé du côté avant d'une platine, et qui est entraîné en rotation sous l'action du désarmage du ressort moteur, la pluralité des barillets étant agencée à l'avant de la platine dans un état d'engrenage mutuel, et les barillets étant séparés les uns des autres lorsqu'ils sont vus selon une direction perpendiculaire au plan de la platine, et chacun de la pluralité des barillets étant à l'écart du rouage de finissage selon le plan de la platine, de telle sorte que toute superposition dans le sens de l'épaisseur est évitée par rapport au rouage de finissage vis-à-vis de la platine.

[0014] Selon le mécanisme de rouage décrit dans la présente demande de brevet, puisque la pluralité de barillets est fournie à l'avant de la platine, l'espace occupé par une pluralité de barillets sur la face avant de la platine peut être augmenté. En outre, tous les barillets parmi la pluralité de barillets sont à l'écart du rouage selon une direction du plan de la platine, ce qui empêche les barillets et le rouage de se chevaucher dans le sens de l'épaisseur de la platine. En conséquence, l'épaisseur du barillet peut être rendue aussi grosse que possible, par exemple, dans une mesure correspondant à un écart entre la platine et un pont de rouage, et les diamètres externes du barillet et de la roue à rochet peuvent être augmentés autant que possible.

[0015] À partir de là, il est possible d'empêcher toute restriction d'épaisseur et de largeur du ressort moteur dans chaque barillet. Par exemple, lorsque le couple de sortie est maintenu constant, la durée du ressort moteur peut être améliorée, et lorsque la réserve de marche du ressort moteur est maintenue constante, le couple de sortie peut être augmenté. Par conséquent, la réserve de marche du ressort moteur peut être améliorée ou le couple de sortie peut être augmenté, et un mécanisme de rouage faisant preuve d'une excellente performance de transmission de couple de sortie peut être mis en oeuvre.

[0016] (2) Le rouage inclut au moins un deuxième mobile qui est entraîné en rotation sous l'action du désarmage du ressort moteur, un troisième mobile d'engrenage qui est entraîné en rotation par celle du deuxième mobile, et un quatrième mobile qui est entraîné en rotation via celle du troisième mobile d'engrenage, le quatrième mobile étant agencé de manière coaxiale avec un axe central de la platine, à l'écart de la pluralité de barillets dans le plan dans la platine, et le deuxième mobile et le troisième mobile d'engrenage étant agencés dans des positions décalées vis-à-vis de l'axe central selon une direction s'étendant dans le plan de la platine, et à l'écart de la pluralité de barillets selon une vue dans ce plan.

[0017] Dans ce cas, puisque le quatrième mobile peut être agencé de manière coaxiale avec l'axe central de la platine, par exemple, en fixant l'aiguille des secondes au quatrième mobile, il peut être utilisé comme un mécanisme de rouage correspondant à ce qu'on appelle un entraînement direct à trois aiguilles centrales. Même dans ce cas, le deuxième mobile, le troisième mobile, et le quatrième mobile sont tous agencés distinctivement par rapport à la pluralité des barillets dans la direction du plan, et leur chevauchement dans le sens de l'épaisseur de la platine par rapport aux barillets est évité. Par conséquent, comme décrit ci-dessus, il est possible d'améliorer la durée du ressort moteur ou d'augmenter le couple de sortie, et de transmettre efficacement l'énergie au deuxième mobile.

[0018] (3) Une roue de transmission qui engrène avec le barillet ou la roue à rochet et le deuxième mobile et qui transmet l'énergie générée par le désarmage du ressort moteur au deuxième mobile peut être agencée entre n'importe lequel de la pluralité de barillets et le deuxième mobile.

[0019] Dans ce cas, l'énergie peut être transmise des barillets au deuxième mobile via la roue de transmission. C'est pourquoi il n'est pas nécessaire de faire engrener directement le barillet ou la roue à rochet des barillets avec le deuxième mobile. Par exemple, lorsque le barillet ou la roue à rochet du barillet et le deuxième mobile sont directement en prise mutuelle d'engrenage via le deuxième pignon, le diamètre de la deuxième roue d'engrenage tend à être réduit afin d'éviter toute interférence avec le barillet ou similaire. Cependant, puisque la roue de transmission est fournie, par exemple, lorsque la roue de transmission et le deuxième pignon du deuxième mobile sont en prise d'engrenage mutuelle, la position du deuxième pignon peut être éloignée du barillet. Par conséquent, il est possible d'augmenter le diamètre de la deuxième roue d'engrenage, et il est possible de contribuer à une augmentation du rapport d'augmentation de la vitesse de tout le rouage de finissage.

[0020] De cette façon, en fournissant une roue de transmission, le deuxième mobile peut être agencé dans une position éloignée du barillet, et les diamètres du deuxième pignon et de la deuxième roue d'engrenage peuvent être choisis librement avec moins de restrictions, améliorant ainsi le degré de liberté dans la conception du mouvement. De plus, le rapport d'augmentation de la vitesse du rouage de finissage peut être augmenté.

[0021] Puisque la roue de transmission engrène seulement avec le barillet ou la roue à rochet et le deuxième mobile (par exemple, le deuxième pignon du deuxième mobile), la roue de transmission peut être une roue ayant une structure à couche unique. Par conséquent, tant que le pivot de la roue de transmission ne superpose pas au barillet dans le sens de l'épaisseur, la roue de transmission est peu susceptible d'affecter l'épaisseur du barillet.

[0022] (4) Le troisième mobile inclut un troisième axe incluant un pivot supérieur et un pivot inférieur, et un troisième pignon qui est formé sur le troisième axe et qui engrène avec une deuxième roue d'engrenage du deuxième mobile. La deuxième roue d'engrenage peut engrener avec le troisième pignon au niveau d'une partie centrale selon la direction axiale du troisième axe.

[0023] Dans ce cas, l'énergie du deuxième mobile peut être transmise au troisième mobile en engrenant avec la deuxième roue d'engrenage et le troisième pignon du troisième mobile. A ce moment-là, une charge importante est susceptible d'agir

sur une pièce d'engrenage entre la deuxième roue d'engrenage et le troisième pignon. Même dans ce cas, puisque la deuxième roue d'engrenage engrène avec le troisième pignon au niveau de la partie centrale selon la direction axiale du troisième axe, il est facile de répartir uniformément la charge sur le pivot supérieur et le pivot inférieur du troisième mobile. Par conséquent, il est possible d'éviter que la charge ne soit concentrée sur l'une ou l'autre des pivots. Ainsi, par exemple, il est possible d'empêcher l'un ou l'autre des pivots de s'user trop vite. Par conséquent, la durabilité de tout le troisième mobile et de tout le rouage de finissage peut être améliorée, et le troisième mobile peut être entraîné en rotation de manière stable et précise.

[0024] (5) Un mobile de centre qui est agencé de manière coaxiale avec l'axe central de la platine et qui inclut une roue d'engrenage centrale engrenant avec le troisième pignon est fourni. Le troisième mobile inclut une troisième roue d'engrenage qui est formée sur le troisième axe et qui engrène avec un quatrième pignon du quatrième mobile. La roue d'engrenage centrale et le troisième pignon peuvent engrener dans une position plus proche de la platine qu'une position d'engrènement de la deuxième roue d'engrenage qui engrène avec le troisième pignon, et la troisième roue d'engrenage et le quatrième pignon peuvent engrener dans une position plus éloignée de la platine que la deuxième roue d'engrenage.

[0025] Dans ce cas, en faisant tourner le troisième mobile d'engrenage via le deuxième mobile grâce à l'énergie provenant du désarmage du ressort moteur, l'énergie fournie au troisième mobile peut être transmise au mobile de centre par la roue d'engrenage central, et au quatrième mobile par le quatrième pignon de roue. En conséquence, le mobile de centre et le quatrième mobile peuvent être entraînés en rotation conformément à la rotation du troisième mobile.

[0026] Notamment, comme décrit ci-dessus, la deuxième roue d'engrenage engrène avec le troisième pignon du troisième mobile au niveau de la portion centrale du troisième axe selon la direction axiale, de telle sorte que le troisième mobile tourne de manière stable et précise. Par conséquent, le mobile de centre et le quatrième mobile qui engrènent avec le troisième mobile peuvent aussi tourner avec une grande précision tout en évitant, par exemple, des à-coups, et il est possible d'empêcher tout écart d'information temporelle ou autres tout en garantissant un mouvement approprié des aiguilles.

[0027] En outre, la roue d'engrenage centrale et le troisième pignon du troisième mobile sont en prise d'engrenage dans une position plus proche de la platine que celle d'engrènement de la deuxième roue d'engrenage et du troisième pignon, et la troisième roue d'engrenage et le quatrième pignon du quatrième mobile sont en prise d'engrenage dans une position plus éloignée de la platine que celle d'engrenage de la deuxième roue d'engrenage et du troisième pignon. C'est-à-dire, la position d'engrenage entre la roue d'engrenage centrale et le troisième pignon, la position d'engrenage entre la deuxième roue d'engrenage et le troisième pignon, et la position d'engrenage entre la troisième roue d'engrenage et le quatrième pignon sont agencées dans cet ordre depuis la platine.

[0028] Par conséquent, l'énergie transmise du deuxième mobile au troisième mobile peut être transmise à la roue d'engrenage centrale et au quatrième pignon de manière équilibrée tout en étant dispersée selon la direction axiale du troisième axe.

[0029] (6) Le troisième mobile et le quatrième mobile peuvent être agencés plus proche de la platine qu'une surface virtuelle parallèle au couvercle de barillet dans le barillet.

[0030] Dans ce cas, le troisième mobile et le quatrième mobile, qui sont situés en aval de la transmission d'énergie du deuxième mobile, sont agencés plus proche de la platine que la surface virtuelle. Notamment, puisque le quatrième mobile, qui est agencé de manière coaxiale avec l'axe central de la platine, est agencé plus proche de la platine, le rouage de finissage peut être agencé dans une position proche de la platine dans la partie centrale de la platine, et sa hauteur peut être maintenue à un niveau faible.

[0031] La partie centrale de la platine est une zone dans laquelle des composants de pièce d'horlogerie sont susceptibles d'être concentrés, et ceci est plus particulièrement remarquable dans le cas d'un entraînement direct avec trotteuse centrale. Toutefois, même dans ce cas, puisque la hauteur du rouage peut être maintenue à un niveau plus bas que la partie centrale de la platine, en plus de faciliter l'agencement d'autres composants de pièce d'horlogerie, il est possible d'empêcher la pièce d'horlogerie d'inclure une partie centrale saillante, par exemple.

[0032] (7) Un espace est assuré du côté opposé de la platine en ce qui concerne la surface virtuelle dans le sens de l'épaisseur de la platine, et une unité fonctionnelle supplémentaire peut être agencée dans cet espace.

[0033] Dans ce cas, l'unité fonctionnelle supplémentaire qui ajoute une fonction à la pièce d'horlogerie est agencée en utilisant l'espace sécurisé en agençant le troisième mobile et le quatrième mobile plus proche de la platine que la surface virtuelle. En conséquence, il est possible de contribuer à la versatilité de la pièce d'horlogerie.

[0034] Notamment, puisque l'unité fonctionnelle supplémentaire est agencée en utilisant efficacement l'espace, il est possible d'empêcher, par exemple, la partie centrale de la pièce d'horlogerie d'être saillante ; il est ainsi possible de mettre en oeuvre une pièce d'horlogerie ayant une polyvalence et une excellente apparence et esthétique, et il est possible d'empêcher l'apparence de la pièce d'horlogerie d'avoir un aspect trop industriel.

[0035] (8) L'unité fonctionnelle supplémentaire est un mécanisme de remontage automatique, incluant : une masse oscillante qui est montée rotative autour d'un axe de rotation, et un rouage de remontage automatique qui transmet l'énergie résultant de la rotation de la masse oscillante à n'importe lequel parmi la pluralité des barillets, et fait tourner le barillet

dans un sens. La masse oscillante est agencée de manière coaxiale avec l'axe de rotation, et inclut un palier comportant un anneau externe sur lequel est agencé un pignon de masse oscillante qui engrène avec le rouage de remontage automatique. L'anneau externe peut être agencé à l'écart des barillets selon une vue dans le plan de la platine, évitant ainsi tout chevauchement dans le sens de l'épaisseur par rapport aux barillets.

[0036] Dans ce cas, puisque le mécanisme de remontage automatique est fourni en tant qu'unité fonctionnelle supplémentaire, l'énergie de la masse oscillante peut être utilisée pour faire toujours tourner le barillet dans le même sens via le rouage de remontage automatique. En conséquence, le ressort moteur peut être remonté, et la fonction de remontage automatique peut être ajoutée. Notamment, puisque le mécanisme de remontage automatique est agencé en utilisant l'espace rendu disponible, il est possible d'empêcher la partie centrale de la pièce d'horlogerie de faire saillie comme décrit ci-dessus, et il est possible de mettre en oeuvre une pièce d'horlogerie à remontage automatique qui inclut un mécanisme de remontage automatique et qui possède une excellente apparence et esthétique.

[0037] En outre, puisque l'anneau externe est agencé en utilisant l'espace rendu disponible, il est possible de sécuriser la hauteur de l'anneau externe. Par conséquent, la longueur de l'axe de la roue qui engrène avec le pignon de masse oscillante du rouage de remontage automatique peut être réglée à une longueur qui permet aux pivots d'être formés sur l'axe. En conséquence, il est possible de soutenir de manière pivotante (guidage en rotation) la roue qui engrène avec la masse oscillante en utilisant les pivots.

[0038] Lorsque les pivots ne peuvent être formés en raison de la faible longueur de l'axe, un guide à broches est souvent utilisé. Dans le cas d'une broche, étant donné qu'il existe une limite à la réduction du diamètre, la résistance au frottement est importante et une perte de puissance est susceptible de se produire. D'autre part, puisque les pivots peuvent être formés en sécurisant la longueur de l'axe comme décrit ci-dessus, les diamètres des pivots et une partie de guidage peut être réduite, la résistance au frottement peut être réduite, et l'efficacité de transmission peut être améliorée.

[0039] En outre, puisque l'anneau externe est également à l'écart du barillet dans la direction du plan, leur chevauchement avec le barillet dans le sens de l'épaisseur de la platine est évité. En conséquence, l'épaisseur du barillet peut être augmentée sans être affectée par l'anneau externe, et les diamètres externes de la roue de mouvement et la roue à rochet peuvent être augmentés.

[0040] (9) Le mécanisme de rouage inclut deux barillets. L'unité fonctionnelle supplémentaire peut être agencée du côté opposé du rouage de finissage par rapport à une deuxième ligne virtuelle reliant l'axe central de la platine et une position intermédiaire qui est située sur une première ligne virtuelle reliant les centres de deux barillets selon une vue en plan de la platine et située entre les centres des barillets.

[0041] Dans ce cas, il est possible d'agencer l'unité fonctionnelle supplémentaire et le rouage de manière équilibrée tout en utilisant l'espace, et de contribuer à une réduction d'épaisseur totale de la pièce d'horlogerie et similaire.

[0042] (10) Un mouvement selon la présente demande inclut le mécanisme de rouage décrit ci-dessus.

[0043] (11) Une pièce d'horlogerie selon la présente demande inclut le mouvement décrit ci-dessus.

[0044] Dans ce cas, puisqu'un mécanisme de rouage ayant une excellente performance de transmission de couple de sortie en améliorant la durée du ressort moteur ou en augmentant le couple de sortie est fourni, un mouvement et une pièce d'horlogerie qui ont une haute fiabilité du fonctionnement peuvent être réalisés.

[0045] Ainsi, selon la présente demande, un mécanisme de rouage, un mouvement et une pièce d'horlogerie qui sont capables d'améliorer la durée du ressort moteur ou d'augmenter le couple de sortie peuvent être obtenus.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0046]

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

La figure 2 est une vue en plan d'un mouvement représenté sur la figure 1.

La figure 3 est une vue en coupe montrant une relation entre un premier barillet et un deuxième barillet représenté sur la figure 2.

La figure 4 est une vue en coupe montrant une relation entre le deuxième barillet représenté sur la figure 2 et un rouage de finissage.

La figure 5 est une vue en coupe d'une partie centrale d'une platine représentée sur la figure 2.

La figure 6 est une vue en coupe montrant une relation entre le premier barillet représenté sur la figure 2 et un rouage de remontage automatique.

La figure 7 est une vue en perspective d'une masse oscillante représentée sur la figure 2.

La figure 8 est une vue en plan d'un mouvement représentant une variante d'un mécanisme de rouage selon l'invention.

La figure 9 est une vue en coupe montrant une relation entre le deuxième barillet représenté sur la figure 2 et le rouage de finissage.

DESCRIPTION DE MODES DE RÉALISATION

[0047] Dans ce qui suit, on décrira un mode de réalisation de l'invention en référence aux dessins. Dans le présent mode de réalisation, comme exemple de pièce d'horlogerie, une pièce d'horlogerie mécanique à remontage automatique ayant une structure de l'entraînement direct de la trotteuse centrale sera décrite comme un exemple dans lequel une aiguille des heures, une aiguille des minutes et une aiguille des secondes sont agencées au centre d'un mouvement.

[0048] Dans chaque dessin du présent mode de réalisation, afin de rendre le dessin plus visible, une partie des composants de pièce d'horlogerie pourra être omise, et chaque composant de pièce d'horlogerie peut être illustré de manière simplifiée.

(Configuration de base d'une pièce d'horlogerie)

[0049] Généralement, on se réfère à un „mouvement“ pour désigner un organe mécanique incluant une partie motrice de la pièce d'horlogerie. On se réfère à un „ensemble“ de la pièce d'horlogerie pour désigner un état où un cadran et des aiguilles sont fixés au mouvement et placés dans un boîtier de pièce d'horlogerie pour en faire un produit fini. Parmi les deux côtés d'une platine qui constitue une plaque pour la pièce d'horlogerie sur laquelle sont agencés différents composants, un côté (c'est-à-dire, le côté où le cadran est agencé) où la glace refermant le boîtier de la pièce d'horlogerie est aménagée est appelé la „face arrière“ du mouvement. Parmi les deux côtés de la platine, l'autre côté (c'est-à-dire, le côté opposé au cadran) où le fond du boîtier de la pièce d'horlogerie est aménagée est appelé „face avant“ du mouvement.

[0050] Dans le présent mode de réalisation, une direction allant du cadran vers le fond du boîtier (c'est-à-dire la face avant) est désignée comme allant vers le haut et une direction allant vers son côté opposé (c'est-à-dire la face arrière) est désignée comme allant vers le bas. Par conséquent, lorsque l'on suit la direction de l'épaisseur de la platine on se déplace suivant une direction allant de haut en bas.

[0051] Comme illustré sur la figure 1, l'ensemble de pièce d'horlogerie 1 selon le présent mode de réalisation comporte: un mouvement 10; un cadran 4 incluant une échelle ou similaire indiquant au moins des informations relatives au temps; 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 dans un boîtier de pièce d'horlogerie 3 incluant un fond (non représenté) et une glace 2.

[0052] Comme représenté sur les figures 2 à 4, le mouvement 10 inclut un mécanisme de rouage 12 agencé à l'avant d'une platine 11.

[0053] Le mécanisme de rouage 12 comporte principalement une pluralité de barillets 20 agencés entre la platine 11 et un pont de barillet 13 agencé sur la face avant de la platine 11 et un rouage de finissage 15 agencé entre la platine 11 et un pont de rouage 14 agencé sur la face avant de la platine 11. Le mécanisme de rouage 12 inclut en outre un échappement 16 qui contrôle la rotation du rouage de finissage 15, un organe de régulation (non représenté) qui contrôle une vitesse de l'échappement 16, un mécanisme de remontage manuel 17 et un mécanisme de remontage automatique 18.

[0054] Une minuterie et similaire décrits plus loin sont agencés sur la face arrière de la platine 11, et le cadran 4 est visible à travers le verre 2.

(Barillet)

[0055] Comme représenté sur les figures 2 et 3, deux barillets 20 sont agencés sur la face avant de la platine 11. Le nombre des barillets 20 n'est pas limité à deux et pourrait être de trois ou plus.

[0056] On se réfère à l'un des deux barillets 20 comme étant un premier barillet 21, et à l'autre comme étant un deuxième barillet 22. Le premier barillet 21 et le deuxième barillet 22 sont agencés en dehors d'un axe central C, qui traverse le centre de la platine 11 dans le sens de l'épaisseur; ils s'étendent dans le plan de la platine 11, et sont adjacents l'un à l'autre.

[0057] Le premier barillet 21 tourne autour d'un premier axe O1 par rapport à la platine 11 et au pont de barillet 13. Le deuxième barillet 22 tourne autour d'un deuxième axe O2 par rapport à la platine 11 et au pont de barillet 13.

[0058] Dans le présent mode de réalisation, en ce qui concerne chacun des axes incluant le premier axe O1, le deuxième axe O2 et l'axe central C, on se réfère à une direction sécante à un axe comme étant une direction radiale, et on se réfère à une direction circonférentielle comme une direction tournant autour de l'axe selon une vue en plan prise depuis la direction axiale.

[0059] Par la suite, le premier barillet 21 et le deuxième barillet 22 seront décrits en détail.

(Premier barillet)

[0060] Comme représenté sur les figures 2 et 3, le premier barillet 21 est formé d'une structure de barillet 31 qui accueille un ressort moteur 30, un arbre de barillet 35, un arbre de roue à rochet 40 et une roue à rochet 45, et est agencé de manière coaxiale avec le premier axe O1.

[0061] La structure de barillet 31 inclut un corps principal de barillet cylindrique à fond plat 32 et un couvercle de barillet cylindrique surmonté 33 qui ferme le corps principal de barillet 32 par le dessus, et loge le ressort moteur 30 à l'intérieur du corps principal de barillet 32.

[0062] Le corps principal de barillet 32 comporte une paroi inférieure 32a formée en forme de disque centrée sur le premier axe O1 et une paroi périphérique 32b qui s'étend vers le haut à partir d'un bord périphérique extérieur de la paroi inférieure 32a et surmonte le ressort moteur 30 depuis l'extérieur dans une direction radiale.

[0063] Un premier trou de fixation 34a qui pénètre verticalement dans la paroi inférieure 32a est formé dans une partie centrale de la paroi inférieure 32a. Une denture de barillet 32c faisant saillie vers l'extérieur dans la direction radiale est formée sur toute la circonférence sur une surface périphérique externe de la paroi périphérique 32b. Une extrémité externe du ressort moteur 30 est fixée à une surface périphérique interne de la paroi périphérique 32b.

[0064] Le couvercle de barillet 33 ferme le corps principal de barillet 32 depuis le dessus. Le bord périphérique extérieur du couvercle de barillet 33 est monté sur une extrémité supérieure de la paroi périphérique 32b du corps principal de barillet 32. En conséquence, le corps principal de barillet 32 et le couvercle de barillet 33 sont combinés l'un avec l'autre pour ne former qu'une seule pièce. Un deuxième trou de fixation 34b qui pénètre verticalement dans le couvercle de barillet 33 est formé dans une partie centrale du couvercle de barillet 33.

[0065] L'arbre de barillet 35 possède une forme cylindrique et est agencée de manière coaxiale avec le premier axe O1. L'arbre de barillet 35 est insérée à travers le premier trou de fixation 34a et le deuxième trou de fixation 34b dans le barillet 31.

[0066] Une partie intermédiaire 35a de l'arbre de barillet 35 dans une direction axiale présente un renflement vers l'extérieur selon la direction radiale et est légèrement inséré dans le corps principal de barillet 32. Ensuite, une extrémité interne du ressort moteur 30 est verrouillée sur la partie intermédiaire 35a de l'arbre de barillet 35.

[0067] L'arbre de barillet 35 est inséré dans le premier trou de fixation 34a et dans le deuxième trou de fixation 34b et peut tourner par rapport à la structure de barillet 31 autour du premier axe O1. En conséquence, l'arbre de barillet 35 supporte la structure de barillet 31 et peut tourner de façon relative par rapport à celui-ci.

[0068] La partie intermédiaire 35a de l'arbre de barillet 35 est légèrement insérée dans le corps principal de barillet 32, de sorte qu'un mouvement du barillet supérieur-inférieur 31 par rapport à l'arbre de barillet 35 est régulé. L'extrémité supérieure de l'arbre de barillet 35 s'étend et fait saillie vers le haut au-delà du couvercle de barillet 33.

[0069] L'arbre de roue à rochet 40 inclut un axe 41 s'étendant dans la direction supérieure-inférieure et un rebord 42 formé intégralement avec l'axe 41 et faisant saillie vers l'extérieur dans la direction radiale, et est agencé de manière coaxiale avec le premier axe O1.

[0070] L'axe 41 est inséré dans l'arbre de barillet 35 par le dessus, et est fixé intégralement à l'intérieur de l'arbre de barillet 35 par, par exemple, emboîtement ou vissage. Une extrémité inférieure de l'axe 41 fait saillie vers le bas au-delà de l'arbre de barillet 35. Une extrémité supérieure de l'axe 41 et le rebord 42 sont agencés en-dessus de l'arbre de barillet 35. Un pivot supérieur 41a et un pivot inférieur 41b sont formés au niveau d'une extrémité supérieure et d'une extrémité inférieure de l'axe 41, respectivement.

[0071] Dans l'arbre de roue à rochet 40 susmentionné, le pivot inférieur 41b est maintenu mobile en rotation par un palier disposé dans la platine 11, et le pivot supérieur 41a est maintenu mobile en rotation par un palier disposé dans le pont de barillet 13. En conséquence, tout le premier barillet 21 est supporté de manière rotative entre la platine 11 et le pont de barillet 13 autour du premier axe O1. Des exemples de paliers incluent une pierre trouée formée par un rubis ou similaire.

[0072] La roue à rochet 45 est agencée de manière coaxiale avec le premier axe O1 entre le couvercle de barillet 33 et le rebord 42, et est fixée à l'extrémité supérieure de l'arbre de barillet 35 à l'état détendu par chassage, par exemple. Une surface inférieure du rebord 42 et une surface supérieure de la roue à rochet 45 sont en contact l'un avec l'autre. En conséquence, la roue à rochet 45 est fixée dans un état où elle est prise en sandwich entre le rebord 42 et l'arbre de barillet 35, et n'est pas en contact avec le barillet 31. C'est-à-dire, la roue à rochet 45 est agencée en-dessus du barillet 31 dans un état dans lequel un espacement est formé entre la roue à rochet 45 et le couvercle de barillet 33. Une denture d'encliquetage 45a est formée sur la bordure périphérique extérieur de la roue à rochet 45 sur toute la circonférence.

[0073] Le ressort moteur 30 est logé dans le barillet 31 dans un état où il est enroulé en spirale autour du premier axe O1. Comme décrit ci-dessus, l'extrémité externe du ressort moteur 30 est fixée au corps principal de barillet 32, et l'extrémité interne du ressort moteur 30 est verrouillée à l'arbre de barillet 35.

[0074] Par conséquent, le ressort moteur 30 est enroulé en étant déformé élastiquement et réduit en diamètre par une rotation relative entre la roue à rochet 45 fixée à l'arbre de barillet 35 et le barillet 31, et une énergie (couple de sortie)

est transmise à la roue à rochet 45 ou le barillet 31 par la force de restauration élastique au moment du déroulement, de sorte que la roue à rochet 45 ou le barillet 31 peut être tourné autour du premier axe O1.

(Deuxième barillet)

[0075] Le deuxième barillet 22 possède la même configuration que celle du premier barillet 21 décrit ci-dessus. Par conséquent, chaque composant du deuxième barillet 22 est désigné par le même numéro de référence que celui du premier barillet 21, et sa description détaillée ne sera pas reprise en détail.

[0076] Cependant, dans le premier barillet 21, le diamètre externe de la structure de barillet 31 et le diamètre externe de la roue à rochet 45 sont les mêmes, et la denture du barillet 32c et denture d'encliquetage 45a se chevauchent dans la direction allant de haut en bas. D'autre part, dans le deuxième barillet 22, le diamètre externe de la roue à rochet 45 est plus petit que le diamètre externe de la structure de barillet 31, et la denture d'encliquetage 45a est agencée en-dessus du couvercle de barillet 33.

(Relation entre le premier barillet et le deuxième barillet)

[0077] Le premier barillet 21 et le deuxième barillet 22 constitués comme décrit ci-dessus sont adjacents l'un à l'autre comme décrit ci-dessus.

[0078] Spécifiquement, le premier barillet 21 est situé plus proche d'une tige de remontoir 50 que le deuxième barillet 22. Ensuite, le premier barillet 21 et le deuxième barillet 22 sont agencés adjacents l'un à l'autre dans un état dans lequel sa denture de barillet 32c est en prise d'engrenage mutuelle. En outre, une roue de couronne intermédiaire 55 qui est entraînée en rotation suite à une rotation de la tige de remontoir 50 engrène avec la roue à rochet 45 du premier barillet 21 via la denture d'encliquetage 45a.

[0079] La tige de remontoir 50 est incorporée de manière rotative dans un trou de guidage de tige de remontoir (non représenté) formé dans la platine 11. Une couronne 51 représentée à la figure 1 est connectée à la tige de remontoir 50. En conséquence, il est possible de tourner la tige de remontoir 50 par la couronne 51.

[0080] La position de la tige de remontoir 50 selon la direction axiale est déterminée par un travail sans clé (non représenté) incluant une tirette, une bascule, un ressort de bascule, et similaire. Un pignon de remontage (non représenté), qui est monté rotatif par rapport à la tige de remontoir 50 et non déplaçable dans la direction axiale, est fixé à une partie de guidage formant arbre de la tige de remontoir 50. Un pignon baladeur (aussi appelé roue d'embrayage - non représenté), qui n'est pas rotatif par rapport à la tige de remontoir 50, mais déplaçable selon la direction axiale, est fixé à une partie de la tige de remontoir 50 située plus proche de son extrémité (sa pointe) que le pignon de remontage.

[0081] Par exemple, lorsque la tige de remontoir 50 est réglée à une position de roue de remontage (position „0“) la plus proche du mouvement 10 selon la direction axiale, le pignon de remontage et le pignon baladeur peuvent engrèner l'un avec l'autre. Par conséquent, en faisant tourner la tige de remontoir 50 via la couronne 51 dans cet état, il est possible de faire tourner le pignon de remontage autour d'un axe coaxial à l'aide de la tige de remontoir 50 via le pignon baladeur.

[0082] Il est possible de faire tourner la roue de couronne intermédiaire 55 représentée à la figure 2 en faisant tourner le pignon de remontage. La roue de couronne intermédiaire 55 constitue le mécanisme de remontage manuel 17. Dans l'exemple illustré, seule la roue de couronne intermédiaire 55 est représentée dans un souci de simplification, et le mécanisme de remontage manuel 17 inclut une pluralité de roues intermédiaires reliant la roue de couronne intermédiaire 55 au pignon de remontage.

[0083] En tout cas, le mécanisme de remontage manuel 17 est constitué de telle sorte que la roue de couronne intermédiaire 55 tourne finalement comme la rotation du pignon de remontage.

[0084] Lorsque la tige de remontoir 50 est entraînée en rotation dans un état où la tige de remontoir 50 est retirée d'un cran depuis la position „0“ ci-dessus, il est possible de faire tourner une roue des heures 100 et un mobile de centre 80 à décrire plus loin par le pignon baladeur et une roue de réglage (non représentée). En conséquence, des corrections telles que l'ajustement de l'heure peuvent être réalisées en corrigeant l'heure.

[0085] Puisque la roue de couronne intermédiaire 55 engrène avec la roue à rochet 45 du premier barillet 21 comme décrit ci-dessus, il est possible de faire tourner la roue à rochet 45 autour du premier axe O1 via le mécanisme de remontage manuel 17 en faisant tourner la tige de remontoir 50 en position „0“. Par conséquent, il est possible d'enrouler le ressort moteur 30 par l'arbre de barillet 35.

[0086] A ce moment-là, comme représenté sur les figures 2 et 3, puisque la structure de barillet 31 du premier barillet 21 et la structure de barillet 31 du deuxième barillet 22 sont en prise d'engrenage mutuelle, la structure de barillet 31 du premier barillet 21 tourne autour du premier axe O1 avec l'enroulement du ressort moteur 30, et la structure de barillet 31 du deuxième barillet 22 tourne autour du deuxième axe O2 en conséquence. En conséquence, le ressort moteur 30 peut être remonté par la rotation de la structure de barillet 31 par rapport au deuxième barillet 22.

[0087] Comme décrit ci-dessus, concernant le remontage du ressort moteur 30, le ressort moteur 30 peut être remonté en faisant tourner la roue à rochet 45 dans le premier barillet 21 autour du premier axe O1. En revanche, le ressort moteur 30 peut être remonté en faisant tourner la structure de barillet 31 dans le deuxième barillet 22.

[0088] En outre, concernant le couple de sortie (énergie) provenant du désarmage du ressort moteur 30, le couple de sortie du ressort moteur 30 peut être transmis à la structure de barillet 31 du deuxième barillet 22 en faisant tourner la structure de barillet 31 du premier barillet 21. En revanche, en tournant la roue à rochet 45 dans le deuxième barillet 22, il est possible de transmettre le couple de sortie du ressort moteur 30 du deuxième barillet 22 et le couple de sortie transmis depuis le premier barillet 21 à une roue de transmission 110 qui sera décrite plus loin.

[0089] Comme représenté sur la figure 2, la roue à rochet 45 est engagée, dans le premier barillet 21, avec un cliquet 56 qui empêche toute rotation inverse de la roue à rochet 45 afin d'éviter tout désarmage du ressort moteur 30. En conséquence, la roue à rochet 45 ne peut tourner seulement que dans une direction, celle dans laquelle le ressort moteur 30 est remonté.

(Rouage de finissage et roue de transmission)

[0090] Comme représenté sur les figures 2 et 4, le rouage de finissage 15 agencé entre la platine 11 et le pont de rouage 14, est entraîné en rotation par le couple de sortie suite au désarmage des ressorts moteur 30 dans le premier barillet 21 et le deuxième barillet 22, et a pour rôle de déplacer l'aiguille des heures 5, l'aiguille des minutes 6, et l'aiguille des secondes 7.

[0091] Le pont de rouage 14 inclut un pont de rouage supérieur 14a agencé dans la même position en hauteur que le pont de barillet 13, et un pont de rouage inférieur 14b situé plus proche de la platine 11 que le pont de rouage supérieur 14a, et possède une forme échelonnée selon laquelle la hauteur est changée à deux étapes.

[0092] Le rouage de finissage 15 inclut principalement un deuxième mobile 60, un troisième mobile 70, et un quatrième mobile 90. Le premier barillet 21 et le deuxième barillet 22 sont agencés à l'écart du rouage de finissage 15 selon une vue en plan de la platine 11 de manière à éviter de chevaucher le rouage de finissage 15 dans la direction allant de haut en bas.

[0093] En outre, le mécanisme de rouage 12 selon le présent mode de réalisation comporte un rouage de minuterie incluant principalement le mobile de centre 80, le quatrième mobile 90, la roue des heures 100, et un mobile des minutes (non représenté). Le mécanisme de rouage 12 inclut en outre la roue de transmission 110 qui est agencée entre la roue à rochet 45 dans le deuxième barillet 22 et le deuxième mobile 60, et transmet le couple de sortie suite au désarmage du ressort moteur 30 au deuxième mobile 60.

[0094] La roue de transmission 110 est une roue qui constitue une roue libre ou similaire, et tourne autour d'un troisième axe 03. Dans la roue de transmission 110, un pivot supérieur 110a est soutenu mobile en rotation par un palier tel qu'une pierre trouée, disposée dans le pont de rouage supérieur 14a, et un pivot inférieur 110b est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans un rebord en surplomb 11a formé intégralement dans la platine 11.

[0095] La roue de transmission 110 inclut une roue d'engrenage de transmission 111 qui engrène avec la roue à rochet 45 du deuxième barillet 22. En conséquence, la roue de transmission 110 tourne autour du troisième axe 03 avec la rotation de la roue à rochet 45. La roue de transmission 110 est une roue monocouche incluant la roue d'engrenage de transmission 111 sans pignon.

[0096] Le rebord en surplomb 11a s'étend le long de la direction du plan de la platine 11 depuis une extrémité supérieure d'une partie de la platine 11 qui s'élève le long de la paroi périphérique 32b de la structure de barillet 31 du deuxième barillet 22. En conséquence, la roue de transmission 110 est maintenue mobile en rotation par le rebord en surplomb 11a dans un état où elle est surélevée et est située dans la même position en hauteur que la roue à rochet 45 et le couvercle de barillet 33.

[0097] Dans la roue de transmission 110 constituée comme décrit ci-dessus, une denture de transmission 111a engrène avec une denture d'encliquetage 45a dans un état où la roue d'engrenage de transmission 111 est agencée dans la même position en hauteur (située dans le même plan) que la roue à rochet 45 de la structure de barillet 31 du deuxième barillet 22.

[0098] Notamment, la roue de transmission 110 est agencée de telle sorte que les axes sur lesquels le pivot supérieur 110a et le pivot inférieur 110b sont formés sont à l'écart du deuxième barillet 22 dans la direction du plan de la platine 11 et ne se chevauchent pas dans la direction supérieure-inférieure. Comme décrit ci-dessus, la roue d'engrenage de transmission 111 est agencée dans le même plan que la roue à rochet 45. Par conséquent, la roue de transmission 110 est peu susceptible d'affecter l'épaisseur du barillet 31.

[0099] Dans le deuxième mobile 60, un pivot supérieur 60a est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans le pont de rouage supérieur 14a, et un pivot inférieur 60b est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans la platine 11, de telle sorte que le deuxième mobile 60 peut être entraîné en rotation autour d'un quatrième axe 04. Le deuxième mobile 60 comporte un deuxième pignon 61 qui engrène avec la roue d'engrenage de transmission 111 et une deuxième roue d'engrenage 62 qui engrène avec un troisième pignon 71 du troisième mobile 70 à décrire plus loin. En conséquence, le deuxième mobile 60 tourne autour du quatrième axe 04 en synchronisation avec la rotation de la roue de transmission 110.

[0100] La deuxième roue d'engrenage 62 est insérée en-dessous du rebord en surplomb 11a qui supporte la roue d'engrenage de transmission 111. Par conséquent, la roue de transmission 110 est agencée vers le haut et surplombe la deuxième roue d'engrenage 62.

[0101] Dans le troisième mobile 70, un pivot supérieur 70a est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans le pont de rouage inférieur 14b, et un pivot inférieur 70b est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans la platine 11, de telle sorte que le troisième mobile 70 peut être tourné autour d'un cinquième axe 05. Le troisième mobile 70 inclut un troisième axe 73 sur lequel le pivot supérieur 70a et le pivot inférieur 70b sont formés, le troisième pignon de roue 71 qui est formé sur le troisième axe 73 et engrène avec la deuxième roue d'engrenage 62, et une troisième roue d'engrenage 72 qui est formée sur le troisième axe 73 et engrène avec un quatrième pignon 92 du quatrième mobile 90 à décrire plus loin. En conséquence, le troisième mobile 70 tourne autour du cinquième axe 05 en synchronisation avec la rotation du deuxième mobile 60.

[0102] En particulier, puisque le troisième mobile 70 est supporté par le pont de rouage inférieur 14b situé en-dessous du pont de rouage supérieur 14a qui supporte le deuxième mobile 60 et similaire, le troisième mobile 70 est agencé comme étant plus proche de la platine 11 que le deuxième mobile 60 et similaire. De manière spécifique, le troisième mobile 70 est agencé en-dessous d'une surface virtuelle V (voir la figure 4) (du côté de la platine 11) parallèle au couvercle de barillet 33.

[0103] Le quatrième mobile 90 est agencé de manière coaxiale avec l'axe central C de la platine 11 ; il est agencé dans une partie cylindrique 95 maintenue par la platine 11, et peut tourner autour de l'axe central C.

[0104] Le quatrième mobile 90 inclut un axe 91, le quatrième pignon de roue 92 qui engrène avec la troisième roue d'engrenage 72, et une quatrième roue d'engrenage 93. L'axe 91 est supporté de manière rotative par un palier aménagé dans la partie cylindrique 95. Dans l'exemple illustré, l'axe 91 est supporté de manière rotative par deux paliers agencés à des intervalles prédéfinis dans la direction allant de haut en bas. Un pivot supérieur 91a de l'axe 91 est maintenu mobile en rotation par un palier tel qu'une pierre trouée, disposée dans le pont de rouage inférieur 14b.

[0105] En conséquence, le quatrième mobile 90 tourne autour de l'axe central C en synchronisation avec la rotation du troisième mobile 70.

[0106] Une extrémité inférieure de l'axe 91 fait saillie vers le bas au-delà du cadran 4 et fait saillie vers le bas au-delà du mobile de centre 80 et de la roue des heures 100. Une aiguille des secondes 7 est fixée à l'extrémité inférieure de l'axe 91. En conséquence, l'aiguille des secondes 7 est agencée dans un système d'entraînement direct selon lequel l'aiguille des secondes 7 est déplacée directement via la rotation du quatrième mobile 90. L'aiguille des secondes 7 tourne à une vitesse de rotation ajustée par l'échappement 16 et l'organe de régulation, c'est-à-dire, une rotation par minute.

[0107] Puisque le quatrième mobile 90 constitué de cette façon est également supporté par le pont de rouage inférieur 14b similairement au troisième mobile 70, le quatrième mobile 90 est agencé plus proche de la platine 11 que le deuxième mobile 60 et similaire. Par conséquent, le quatrième mobile 90 est agencé à la même hauteur que le troisième mobile 70, et est agencé en-dessous de la surface virtuelle V.

[0108] Le mobile de centre 80 constituant la minuterie est agencé de manière coaxiale avec l'axe central C sur la face arrière de la platine 11, et tourne autour de l'axe central C. Le mobile de centre 80 inclut un corps principal de mobile de centre tubulaire 81 qui surmonte la partie cylindrique 95, une roue d'engrenage centrale 82 qui est combinée avec une extrémité supérieure du corps principal de mobile de centre 81 et engrène avec le troisième pignon 71 du troisième mobile 70, et un pignon de canon 81a formé dans une partie du corps principal de mobile de centre 81. La partie est située entre la roue d'engrenage centrale 82 et la roue des heures 100. En conséquence, le mobile de centre 80 tourne autour de l'axe central C en synchronisation avec la rotation du troisième mobile 70.

[0109] De manière spécifique, dans le mobile de centre 80, le corps principal de mobile de centre 81 est agencé à l'intérieur d'un corps principal de roue des heures 101 qui sera décrit plus loin dans un état où le pignon de canon 81a chevauche un pignon des heures 102 qui sera décrit plus loin. En conséquence, le mobile de centre 80 peut être positionné dans la direction de haut en bas par la roue des heures 100, et peut tourner de manière stable autour de l'axe central C tout en étant guidé par la roue des heures 100.

[0110] Le corps principal de mobile de centre 81 et la roue d'engrenage centrale 82 sont combinés dans un état dans lequel une force de contact de pression prédéterminée (force de friction) est maintenue. Par conséquent, lorsqu'une force de rotation relative dépassant la force de contact par pression (force de friction) agit entre le corps principal de mobile de centre 81 et la roue d'engrenage centrale 82, de telle sorte que, lorsque l'heure est réglée, il est possible de faire glisser la roue d'engrenage centrale 82 par rapport au corps principal de mobile de centre 81.

[0111] Une extrémité inférieure du corps principal de mobile de centre 81 fait saillie en-dessous de la roue des heures 100 et est agencée en-dessus de l'extrémité inférieure de l'axe 91 dans le quatrième mobile 90. L'aiguille des minutes 6 est fixée à l'extrémité inférieure du corps principal de mobile de centre 81. Par conséquent, l'aiguille des minutes 6 est fixée plus proche du cadran 4 que l'aiguille des secondes 7 fixée au quatrième mobile 90. En conséquence, l'aiguille des minutes 6 peut être déplacée directement via la rotation du mobile de centre 80.

[0112] L'aiguille des minutes 6 tourne à une vitesse de rotation ajustée par l'échappement 16 et l'organe de régulation, c'est-à-dire, une rotation par heure. Puisque le mobile de centre 80 est situé en-dessous de la quatrième roue d'engrenage 93, le mobile de centre 80 est agencé en-dessous de la surface virtuelle V.

[0113] La roue des heures 100 constituant la minuterie est agencée de manière coaxiale avec l'axe central C sur la face arrière de la platine 11, et tourne autour de l'axe central C. La roue des heures 100 inclut le corps principal de roue des

heures cylindrique 101 qui surmonte le corps principal de mobile de centre 81, et le pignon des heures 102 qui est formé de façon monobloc sur une extrémité supérieure du corps principal de roue des heures 101 et engrène avec un mobile des minutes (non représenté).

[0114] Le mobile des minutes engrène également avec le pignon de canon 81a dans le mobile de centre 80. En conséquence, la roue des heures 100 tourne autour de l'axe central C de manière synchronisée avec la rotation du mobile de centre 80 et le mobile des minutes.

[0115] L'extrémité inférieure du corps principal de roue des heures 101 fait saillie vers le bas au-delà du cadran 4 et est agencée en-dessus de l'extrémité inférieure du corps principal de mobile de centre 81. L'aiguille des heures 5 est fixée à l'extrémité inférieure du corps principal de roue des heures 101. Par conséquent, l'aiguille des heures 5 est située plus proche du cadran 4 que l'aiguille des minutes 6 fixée au mobile de centre 80. En conséquence, l'aiguille des heures 5 peut être déplacée directement via la rotation de la roue des heures 100.

[0116] L'aiguille des heures 5 tourne à une vitesse de rotation ajustée par l'échappement 16 et l'organe de régulation, c'est-à-dire, une rotation en 12 heures. La roue des heures 100 est située en-dessous de la roue d'engrenage centrale 82, et est donc agencée en-dessous de la surface virtuelle V décrite ci-dessus.

[0117] Dans le rouage de finissage 15 et le rouage de minuterie qui sont constitués comme décrit ci-dessus, le quatrième mobile 90, le mobile de centre 80, et la roue des heures 100 sont agencés de manière coaxiale avec l'axe central C, et le deuxième mobile 60, le troisième mobile 70, et le mobile des minutes sont agencés dans des positions décalées par rapport à l'axe central C selon une vue en plan de la platine 11. En outre, le troisième mobile 70, le quatrième mobile 90, le mobile de centre 80, la roue des heures 100, et le mobile des minutes sont agencés en-dessous de la surface virtuelle V. Par conséquent, comme représenté à la figure 4, un espace S dans lequel le mécanisme de remontage automatique 18 peut être agencé est assuré en-dessus de la surface virtuelle V.

[0118] Le mécanisme de remontage automatique 18 sera décrit plus loin.

(Échappement et organe de régulation)

[0119] Comme illustré sur les figures 2 et 4, l'échappement 16 comporte un mobile d'engrenage d'échappement intermédiaire 120 qui tourne autour d'un sixième axe 06 comme s'effectue la rotation du quatrième mobile 90, un mobile d'engrenage d'échappement 130 qui tourne autour d'un septième axe 07 comme s'effectue la rotation du mobile d'engrenage d'échappement intermédiaire 120, et une ancre (non représentée) qui permet l'échappement du mobile d'engrenage d'échappement 130 qui tourne de manière régulière, et contrôle le rouage de finissage 15 via une oscillation régulière d'un balancier (non représenté).

[0120] Dans le mobile d'engrenage d'échappement intermédiaire 120, un pivot supérieur 120a est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans le pont de rouage inférieur 14b, et un pivot inférieur 120b est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans la platine 11, de telle sorte que le mobile d'engrenage d'échappement intermédiaire 120 peut être entraîné en rotation autour du sixième axe 06. Le mobile d'engrenage d'échappement intermédiaire 120 comporte un mobile d'engrenage d'échappement intermédiaire 121 qui engrène avec la quatrième roue d'engrenage 93 et une roue d'engrenage d'échappement intermédiaire 122. En conséquence, le mobile d'engrenage d'échappement intermédiaire 120 tourne autour du sixième axe 06 de manière synchronisée avec la rotation du quatrième mobile 90.

[0121] Dans le mobile d'engrenage d'échappement 130, un pivot supérieur 130a est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans un pont d'échappement 135, et un pivot inférieur 130b est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans la platine 11, de telle sorte que le mobile d'engrenage d'échappement 130 peut être entraîné en rotation autour du septième axe 07. Le mobile d'engrenage d'échappement 130 inclut un mobile d'engrenage d'échappement 131 qui engrène avec la roue d'engrenage d'échappement intermédiaire 122, et une roue d'engrenage d'échappement 132 incluant une pluralité de dents d'échappement. L'ancre inclut une palette d'entrée et une palette de sortie qui peuvent être dégagées de la denture d'échappement.

[0122] L'organe de régulation inclut le balancier qui utilise principalement un spiral (non représenté) comme source d'énergie et qui tourne selon un mouvement de va-et-vient (rotation alternée d'avant en arrière) selon une amplitude stable (angle d'oscillation) et selon un couple de sortie du ressort moteur 30.

[0123] L'échappement 16 et l'organe de régulation qui sont constitués comme décrit ci-dessus peuvent contrôler la rotation du rouage de finissage 15 et de la minuterie, et comme décrit ci-dessus, l'aiguille des secondes 7, l'aiguille des minutes 6 et l'aiguille des heures 5 peuvent être déplacées de manière appropriée pour conserver un affichage précis de l'heure.

(Mécanisme de remontage automatique)

[0124] Comme illustré sur la figure 2, le mécanisme de remontage automatique 18 fonctionne comme une unité fonctionnelle supplémentaire pour ajouter une fonction de remontage automatique à la pièce d'horlogerie 1, et est fourni en utilisant l'espace S sécurisé en-dessus de la surface virtuelle V représentée sur la figure 4.

[0125] Plus spécifiquement, le mécanisme de remontage automatique 18 est agencé du côté opposé du rouage de finissage 15 par rapport à une deuxième ligne virtuelle L2 dans une vue en plan de la platine 11. La deuxième ligne virtuelle L2 relie une position intermédiaire P et l'axe central C de la platine 11. La position intermédiaire P est située entre les centres du premier barillet 21 et du deuxième barillet 22.

[0126] Le mécanisme de remontage automatique 18 est un mécanisme qui remonte automatiquement le ressort moteur 30 dans le premier barillet 21 en faisant tourner une masse oscillante 150 représentée sur la figure 2, qui est actionnée en rotation en réponse à, par exemple, un mouvement du bras d'un utilisateur.

[0127] Comme représenté sur les figures 2 et 4, le mécanisme de remontage automatique 18 inclut la masse oscillante 150 qui est montée rotative autour d'un axe de rotation, et un rouage de remontage automatique 170 qui transmet l'énergie de rotation de la masse oscillante 150 vers la roue à rochet 45 du premier barillet 21 pour faire tourner la roue à rochet 45 dans un sens.

[0128] Dans le présent mode de réalisation, on décrira un cas à titre d'exemple selon lequel l'axe de rotation est coaxial avec l'axe central C de la platine 11. Autrement dit, la masse oscillante 150 tourne autour de l'axe central C. Cependant, l'invention n'est pas limitée à un tel cas ; par exemple, le mécanisme de remontage automatique 18 pourrait être utilisé de telle sorte que l'axe de rotation est agencé légèrement décalé par rapport à l'axe central C selon une vue en plan de la platine 11, et l'axe de rotation et l'axe central C ne sont pas coaxiaux.

[0129] En outre, dans le présent mode de réalisation, le cas suivant est décrit où l'énergie de la masse oscillante 150 est transmise à la roue à rochet 45 du premier barillet 21 dans un état où la masse oscillante 150 tourne dans les deux sens autour de l'axe central C, et le rouage de remontage automatique 170 commute la rotation de la masse oscillante 150 depuis ces deux directions vers la rotation dans un seul sens.

[0130] Cependant, un tel cas n'est donné à titre d'exemple et l'invention n'est pas limitée à ce cas. Par exemple, la masse oscillante 150 peut tourner autour de l'axe central C seulement dans une direction, et le rouage de remontage automatique 170 peut transmettre l'énergie provenant de la rotation de la masse oscillante 150 à la roue à rochet 45. En tout cas, si l'énergie de rotation de la masse oscillante 150 peut être transmise à la roue à rochet 45 en utilisant le mécanisme de remontage automatique 18 et la roue à rochet 45 peut toujours être entraînée en rotation dans un sens, la configuration du rouage de remontage automatique 170 peut être ajustée de manière appropriée selon les besoins.

[0131] Comme représenté sur les figures 5 et 6, la masse oscillante 150 et le rouage de remontage automatique 170 sont supportés en utilisant un premier pont de remontage automatique 180 et un deuxième pont de remontage automatique 181 qui sont agencés en-dessous du premier pont de remontage automatique 180 et sont combinés avec le premier pont de remontage automatique 180. Par conséquent, le mécanisme de remontage automatique 18 est assemblé comme une unité fonctionnelle.

[0132] De manière spécifique, la masse oscillante 150 est montée rotative autour de l'axe central C tout en étant logée dans un creux de logement 182 formé dans le premier pont de remontage automatique 180. Un arbre 183 en position debout est formé de manière coaxiale avec l'axe central C dans le creux de logement 182. Le rouage de remontage automatique 170 est monté rotatif tout en étant agencé entre le premier pont de remontage automatique 180 et le deuxième pont de remontage automatique 181.

[0133] La masse oscillante 150 est agencée en-dessus du quatrième mobile 90 dans un état selon lequel elle est rotative dans deux directions autour de l'axe central C, et elle agit en tant que source d'énergie pour actionner le mécanisme de remontage automatique 18.

[0134] De manière spécifique, comme représenté sur les figures 5 et 7, la masse oscillante 150 inclut un roulement à billes (roulement selon l'invention) 151 et un poids 160, et tourne dans le sens des aiguilles d'une montre et dans son sens contraire autour de l'axe central C en fonction des mouvements du bras de l'utilisateur ou autres.

[0135] Le roulement à billes 151 inclut un anneau interne 152 fixé à l'arbre 183 formé dans le creux de logement 182, un anneau externe 153 surmontant l'anneau interne 152, et une pluralité de billes 154 qui sont interposées de manière rotative entre l'anneau interne 152 et l'anneau externe 153. En conséquence, l'anneau externe 153 peut tourner par rapport à l'anneau interne 152 autour de l'axe central C via les billes 154. Un pignon de masse oscillante 153a qui engrène avec le rouage de remontage automatique 170 est formé sur toute la circonférence d'une surface périphérique extérieure de l'anneau externe 153.

[0136] Le poids 160 est configuré sous forme d'éventail selon une vue en plan, et est situé à l'extérieur à l'anneau externe 153. Par conséquent, le poids 160 et l'anneau externe 153 tournent de façon monobloc autour de l'axe central C.

[0137] Comme représenté sur la figure 2, l'anneau externe 153 incluant le pignon de masse oscillante 153a constitué comme décrit ci-dessus est également agencé à l'écart du premier barillet 21 et du deuxième barillet 22 selon une vue en plan de la platine 11 pour éviter tout chevauchement selon la direction de haut en bas.

[0138] Comme représenté sur les figures 2, 5 et 6, le rouage de remontage automatique 170 inclut une première roue libre inverseuse 190 qui tourne suite à la rotation de l'anneau externe 153, un deuxième mobile de roue libre inverseuse 200 qui est entraîné en rotation suite à celle de la première roue libre inverseuse 190, une première roue inverseuse 210 qui inclut une première roue inverseuse inférieure 211 et une première roue de transmission inverseuse 212 et qui tourne autour

d'un huitième axe 08, une deuxième roue inverseuse 220 qui inclut une deuxième roue inverseuse inférieure 221 et une seconde roue de transmission inverseuse 222 et qui tourne autour d'un neuvième axe 09, un premier mobile de réduction 230 qui tourne seulement dans une direction suite à la rotation de la première roue de transmission inverseuse 212 ou la deuxième roue de transmission inverseuse 222, un deuxième mobile de réduction 240 qui tourne suite à la rotation du premier mobile de réduction 230, et un troisième mobile de réduction 250 qui tourne suite à la rotation du deuxième mobile de réduction 240 et qui transmet l'énergie de la masse oscillante 150 à la roue à rochet 45 du premier barillet 21.

[0139] Sur les figures 5 et 6, la première roue inverseuse 210 et la deuxième roue inverseuse 220 ne sont pas représentées.

[0140] Comme représenté sur les figures 2 et 5, dans la première roue libre inverseuse 190, un pivot supérieur 190a est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans le premier pont de remontage automatique 180, et un pivot inférieur 190b est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans le deuxième pont de remontage automatique 181. La première roue libre inverseuse 190 inclut une première roue intermédiaire 191 qui engrène avec le pignon de masse oscillante 153a, et un premier pignon de roue libre inverseuse 192. En conséquence, la première roue inverseuse 190 tourne en réponse à la rotation de la masse oscillante 150.

[0141] Dans le mobile de centre intermédiaire 200, un pivot supérieur 200a est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans le premier pont de remontage automatique 180, et un pivot inférieur 200b est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans le deuxième pont de remontage automatique 181. Le mobile de centre intermédiaire 200 inclut une roue intermédiaire de centre 201 qui engrène avec le premier pignon de roue libre inverseuse 192. En conséquence, le deuxième mobile de roue libre inverseuse 200 peut tourner en réponse à la rotation de la première roue libre inverseuse 190.

[0142] Comme illustré sur la figure 2, la première roue inverseuse 210 inclut un axe qui est monté rotatif autour du huitième axe 08, la première roue inverseuse inférieure 211 fixée à l'axe, et le premier mobile de transmission inverseur 212 qui est combiné avec l'axe et peut tourner par rapport à cet axe.

[0143] L'axe est monté rotatif entre le premier pont de remontage automatique 180 et le deuxième pont de remontage automatique 181. La première roue inverseuse inférieure 211 engrène avec la roue intermédiaire de centre 201. En conséquence, la première roue inverseuse inférieure 211 peut être entraînée en rotation autour du huitième axe 08 suite à celle du deuxième mobile de roue inverseuse 200.

[0144] Un mécanisme inverseur (non représenté) tel qu'un embrayage unidirectionnel est disposé entre la première roue de transmission inverseuse 212 et la première roue inverseuse inférieure 211 pour permettre à la première roue inverseuse inférieure 211 de tourner avec la première roue de transmission à inverseur 212 lorsque la première roue inverseuse inférieure 211 tourne dans un sens autour du huitième axe 08, et pour permettre à la première roue de transmission inverseuse 212 de rester au repos lorsque la première roue inverseuse inférieure 211 tourne dans l'autre sens autour du huitième axe 08.

[0145] Par exemple, la première roue de transmission inverseuse 212 tourne dans le même sens lorsque la première roue inverseuse inférieure 211 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre autour du huitième axe 08, mais ne bouge pas lorsque la première roue inverseuse inférieure 211 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

[0146] La deuxième roue inverseuse 220 comporte un axe qui est monté rotatif autour du neuvième axe 09, la deuxième roue inverseuse inférieure 221 fixée à l'axe, et la deuxième roue de transmission inverseuse 222 qui est combinée avec l'axe et peut tourner par rapport à l'axe.

[0147] L'axe est monté rotatif et soutenu par des pivots entre le premier pont de remontage automatique 180 et le deuxième pont de remontage automatique 181. La deuxième roue inverseuse inférieure 221 engrène avec la première roue inverseuse inférieure 211. En conséquence, la deuxième roue inverseuse inférieure 221 tourne autour du neuvième axe 09 suite à la rotation de la première roue inverseuse inférieure 211.

[0148] Un mécanisme inverseuse (non représenté) tel qu'un embrayage unidirectionnel est fourni entre la deuxième roue de transmission inverseuse 222 et la deuxième roue inverseuse inférieure 221 pour permettre à la deuxième roue inverseuse inférieure 221 de tourner de manière synchronisée avec la deuxième roue de transmission inverseuse 222 lorsque la deuxième roue inverseuse inférieure 221 tourne dans un sens autour du neuvième axe 09, et pour permettre à la deuxième roue de transmission inverseuse 222 de rester au repos lorsque la deuxième roue à inverseur inférieure 221 tourne dans l'autre sens autour du neuvième axe 09.

[0149] Par exemple, la deuxième roue de transmission inverseuse 222 tourne dans le même sens lorsque la deuxième roue inverseuse inférieure 221 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre autour du neuvième axe 09, mais ne bouge pas lorsque la deuxième roue inverseuse inférieure 221 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

[0150] Comme représenté sur les figures 2 et 6, dans le premier mobile de réduction 230, un pivot supérieur 230a est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée tenue disposée dans le premier pont de remontage automatique 180, et un pivot inférieur 230b est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans le deuxième pont de remontage automatique 181. Le premier mobile de réduction 230 inclut un premier élément

d'engrenage réducteur 231 qui engrène avec la première roue de transmission inverseuse 212 et la deuxième roue de transmission inverseuse 222, et un premier pignon réducteur 232.

[0151] Puisque la première roue inverseuse 210 et la deuxième roue inverseuse 220 sont constituées comme décrit ci-dessus, par exemple, lorsque la première roue inverseuse inférieure 211 est entraînée dans le sens des aiguilles d'une montre autour du huitième axe 08 suite à la rotation de la masse oscillante 150, la première roue de transmission inverseuse 212 est entraînée en rotation dans le sens des aiguilles d'une montre autour du huitième axe 08. Ainsi, puisque la deuxième roue à inverseur inférieure 221 est entraînée en rotation dans le sens contraire des aiguilles d'une montre autour du neuvième axe 09 suite à la rotation de la première roue inverseuse inférieure 211, la deuxième roue de transmission inverseuse 222 reste au repos. Par conséquent, le premier mobile de réduction 230 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre de façon synchronisée avec la rotation de la première roue de transmission inverseuse 212.

[0152] Au contraire, lorsque la première roue à inverseur inférieure 211 est entraînée en rotation dans le sens contraire des aiguilles d'une montre autour du huitième axe 08 en raison de la rotation de la masse oscillante 150, la première roue de transmission inverseuse 212 reste au repos. Ainsi, puisque la roue d'étage inférieur centrale (deuxième roue inverseuse 221) tourne dans le sens des aiguilles d'une montre autour du neuvième axe 09 suite à la rotation de la première roue inverseuse inférieure 211, le deuxième mobile de transmission inverseur 222 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre autour du neuvième axe 09. Par conséquent, le premier mobile de réduction 230 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre suite à la rotation de la deuxième roue de transmission inverseuse 222.

[0153] Comme décrit ci-dessus, le premier mobile de réduction 230 tourne toujours dans un seul sens (sens contraire des aiguilles d'une montre dans le cas ci-dessus) indépendamment de la rotation direction de la masse oscillante 150.

[0154] Dans le deuxième mobile de réduction 240, un pivot supérieur 240a est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans le premier pont de remontage automatique 180, et un pivot inférieur 240b est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans le deuxième pont de remontage automatique 181. Le deuxième mobile de réduction 240 inclut un deuxième élément d'engrenage réducteur 241 qui engrène avec le premier pignon réducteur 232 et un deuxième pignon réducteur 242. En conséquence, le deuxième mobile de réduction 240 tourne de manière synchronisée avec la rotation du premier mobile de réduction 230.

[0155] Dans le troisième mobile de réduction 250, un pivot supérieur 250a est maintenu mobile en rotation par un palier tel que la pierre trouée disposée dans le premier pont de remontage automatique 180, et un pivot inférieur 250b est maintenu mobile en rotation par le palier tel que la pierre trouée disposée dans le deuxième pont de remontage automatique 181. Le troisième mobile de réduction 250 inclut un troisième élément d'engrenage réducteur 251 qui engrène avec le deuxième pignon réducteur 242, et un troisième pignon réducteur 252 qui engrène avec la roue à rochet 45 du premier barillet 21. En conséquence, le troisième mobile de réduction 250 tourne de manière synchronisée avec la rotation du deuxième mobile de réduction 240, et transmet l'énergie générée par la masse oscillante 150 à la roue à rochet 45.

[0156] En conséquence, il est possible de faire tourner la roue à rochet 45 du premier barillet 21 autour du premier axe 01 pour armer, c'est-à-dire remonter le ressort moteur 30. Le sens de rotation du rouage de remontage automatique 170 est ajustée de telle sorte que la direction de rotation du troisième mobile de réduction 250 est la même que le sens de rotation de la roue de couronne intermédiaire 55 du mécanisme de remontage manuel 17.

(Fonctionnement du mécanisme de rouage, mouvement et pièce d'horlogerie)

[0157] Dans ce qui suit, on décrira le fonctionnement du mécanisme de rouage 12, le mouvement 10 et la pièce d'horlogerie 1 constituée comme décrit ci-dessus. Premièrement, des mouvements de l'aiguille des secondes 7, de l'aiguille des minutes 6, et de l'aiguille des heures 5 seront décrits brièvement.

[0158] Dans ce cas, la roue à rochet 45 du deuxième barillet 22 représentée sur la figure 2 est entraînée en rotation par le couple de sortie sous l'impulsion du désarmage, c'est-à-dire le déroulement du ressort moteur 30 dans le premier barillet 21 et du ressort moteur 30 dans le deuxième barillet 22. Ainsi, la roue de transmission 110, le deuxième mobile 60 et le troisième mobile 70 peuvent être entraînés séquentiellement l'un à la suite de l'autre. Par conséquent, le quatrième mobile 90 et le mobile de centre 80 peuvent être entraînés en rotation via celle du troisième mobile 70 et la roue des heures 100 peut être entraînée en rotation par le mobile des minutes. En conséquence, l'aiguille des secondes 7, l'aiguille des minutes 6 et l'aiguille des heures 5 peuvent être déplacées.

[0159] Dans ce qui suit, une brève description sera faite d'un cas où le ressort moteur 30 est remonté par le mécanisme de remontage manuel 17.

[0160] Dans ce cas, la tige de remontoir 50 est actionnée en rotation lorsqu'elle se trouve dans un état où elle est située dans la position „0“. De cette façon, la roue à rochet 45 du premier barillet 21 peut être entraînée en rotation autour du premier axe O1 par la roue de couronne intermédiaire 55, et le ressort moteur 30 peut être remonté dans le premier barillet 21.

[0161] La première structure de barillet 31 du premier barillet 21 tourne autour du premier axe O1 suite au remontage du ressort moteur 30, de telle sorte que la structure de barillet 31 du deuxième barillet 22 tourne autour du deuxième axe 02. Par conséquent, le ressort moteur 30 dans le deuxième barillet 22 est remonté par la rotation de la structure de barillet 31.

[0162] Ensuite, une brève description sera faite d'un cas où le ressort moteur 30 est remonté par le mécanisme de remontage automatique 18.

[0163] Dans ce cas, la masse oscillante 150 tourne de manière appropriée dans les deux sens autour de l'axe central C, par exemple, selon les mouvements du bras de l'utilisateur. La masse oscillante 150 tourne, de telle sorte que l'énergie peut être transmise à la première roue inverseuse inférieure 211 de la première roue inverseuse 210 et la deuxième roue inverseuse inférieure 221 de la deuxième roue inverseuse 220 par la première roue inverseuse 190 et le deuxième mobile de roue inverseuse 200. Par conséquent, la première roue inverseuse inférieure 211 peut être entraînée en rotation autour du huitième axe 08, et la deuxième roue inverseuse inférieure 221 peut être entraînée en rotation autour du neuvième axe 09.

[0164] En conséquence, une roue de transmission inverseuse de la première roue de transmission inverseuse 212 et la deuxième roue de transmission inverseuse 222 tourne selon la direction de rotation de la première roue inverseuse inférieure 211 et la deuxième roue inverseuse 220, et l'autre roue de transmission inverseuse peut rester au repos.

[0165] Par conséquent, indépendamment du sens de rotation de la masse oscillante 150, le premier mobile de réduction 230 peut toujours être entraîné en rotation dans un seul sens. En conséquence, le deuxième mobile de réduction 240 et le troisième mobile de réduction 250 peuvent être entraînés en rotation via le premier mobile de réduction 230, et la roue à rochet 45 du premier barillet 21 peut être entraînée en rotation autour du premier axe O1 par le troisième mobile de réduction 250. En conséquence, comme dans le cas du mécanisme de remontage manuel 17 décrit ci-dessus, le ressort moteur 30 du premier barillet 21 peut être remonté, et le ressort moteur 30 du deuxième barillet 22 peut être remonté en continu.

[0166] En particulier, selon le mécanisme de rouage 12 du présent mode de réalisation, comme illustré sur la figure 2, puisque les deux barillots 20 (premier barillet 21 et deuxième barillet 22 formant une pluralité de barillots) sont agencés sur la face avant de la platine 11, il est possible d'augmenter l'espace occupé par les deux structures de barillots 31 en dehors de cette zone sur la face avant de la platine 11. En outre, le premier barillet 21 et le deuxième barillet 22 sont à l'écart de rouage de finissage 15 selon une vue en plan de la platine 11 de manière à éviter un chevauchement avec le rouage de finissage 15 dans la direction de haut en bas. En conséquence, l'épaisseur du barillet 31 peut être rendue aussi grande que possible, par exemple, dans une mesure correspondant à un espacement entre la platine 11 et le pont de rouage 14, et le diamètre externe du barillet 31 et la roue à rochet 45 peuvent être rendus aussi grands que possible.

[0167] À partir de là, il est possible d'empêcher des restrictions, par exemple, sur l'épaisseur et la largeur des ressorts moteurs 30 dans le premier barillet 21 et le deuxième barillet 22. Par exemple, lorsque le couple de sortie est maintenu constant, la réserve de marche du ressort moteur 30 peut être améliorée, et lorsque la réserve de marche associée au ressort moteur 30 est maintenue constante, le couple de sortie peut être augmenté.

[0168] Par conséquent, la réserve de marche associée au ressort moteur 30 peut être améliorée ou le couple de sortie peut être augmenté, et un mécanisme de rouage 12 ayant une excellente performance de transmission en termes de couple de sortie peut être mis en oeuvre.

[0169] Par conséquent, le mouvement 10 et la pièce d'horlogerie 1 qui sont munis du mécanisme de rouage 12 peuvent constituer un mouvement et une pièce d'horlogerie présentant une haute fiabilité de fonctionnement.

[0170] Concernant le fait que le premier barillet 21 et le deuxième barillet 22 sont tous les deux agencés à l'écart de rouage de finissage 15 lorsqu'ils sont vus selon une vue en plan de la platine 11, il n'est pas prévu par l'invention que la denture du barillet 32c dans la structure de barillet 31 ou la denture d'encliquetage 45a dans la roue à rochet 45 et les dents des roues constituant le rouage de finissage 15 se chevauchent dans la direction du plan en raison de leur rotation d'engrenage mutuel.

[0171] Par exemple, la denture de la deuxième roue d'engrenage 62 du deuxième mobile 60 et la denture de la troisième roue d'engrenage 72 du troisième mobile 70 peuvent se chevaucher dans un plan en engrenant avec la denture du barillet 32c et la denture d'encliquetage 45a. Cependant, ceci n'est pas intentionnel dans le cadre de l'invention. Même dans ce cas, si l'on empêche tout chevauchement entre la denture de la deuxième roue d'engrenage 62 ou la denture de la troisième roue d'engrenage 72 selon la direction allant de haut en bas par rapport, par exemple, au corps principal de barillet 32, il est possible d'augmenter l'épaisseur de la structure de barillet 31 comme mentionné ci-dessus.

[0172] En outre, selon le mécanisme de rouage 12 décrit dans le présent mode de réalisation, puisque le quatrième mobile 90, le mobile de centre 80, et la roue des heures 100 sont agencés de manière coaxiale avec l'axe central C de la platine 11, celui-ci peut être utilisé comme mécanisme de rouage 12 correspondant à ce qui est appelé mécanisme à entraînement direct avec la trotteuse centrale (avec toutes les trois aiguilles des secondes, des minutes et des heures agencées coaxialement au centre du cadran).

[0173] Par ailleurs, puisque l'énergie peut être transmise de la roue à rochet 45 du deuxième barillet 22 au deuxième mobile 60 par l'intermédiaire de la roue de transmission 110, par exemple, il n'est pas nécessaire de faire engrener directement la roue à rochet 45 du deuxième barillet 22 avec le deuxième mobile 60.

[0174] A ce moment-là, par exemple, lorsque la roue à rochet 45 du deuxième barillet 22 et le deuxième mobile 60 sont directement en prise d'engrenage avec le deuxième pignon 61 du deuxième mobile 60, il est nécessaire de réduire le

diamètre de la deuxième roue d'engrenage 62 afin d'éviter, par exemple, une interférence avec le deuxième barillet 22. Cependant, dans le présent mode de réalisation, puisque la roue de transmission 110 est fournie, la position du deuxième pignon 61 peut être déplacée du deuxième barillet 22. Par conséquent, il est possible d'augmenter le diamètre de la deuxième roue d'engrenage 62, et il est possible de contribuer à une augmentation du rapport d'augmentation de la vitesse de tout le rouage de finissage 15.

[0175] De cette façon, en aménageant une roue de transmission 110, le deuxième mobile 60 peut être agencé dans une position éloignée du deuxième barillet 22, et les diamètres du deuxième pignon 61 du deuxième mobile 60 et de la deuxième roue d'engrenage 62 peuvent être librement sélectionnés avec peu de restrictions, améliorant ainsi le degré de liberté dans la conception du mouvement. De plus, les rapports d'engrenage déterminant la vitesse du rouage de finissage 15 peuvent être augmentés.

[0176] Comme décrit ci-dessus, dans la roue de transmission 110, la roue d'engrenage de transmission 111 est agencée dans le même plan que la roue à rochet 45, et l'axe sur lequel le pivot supérieur 110a et le pivot inférieur 110b sont formés est agencé dans une position éloignée du deuxième barillet 22. Par conséquent, la roue de transmission 110 est peu susceptible d'affecter l'épaisseur du deuxième barillet 22.

[0177] En outre, comme représenté sur la figure 4, la roue de transmission 110 est supportée par le rebord en surplomb 11a, de telle sorte que la roue de transmission 110 est agencée vers le haut et surplombe la deuxième roue d'engrenage 62. Par conséquent, en combinaison avec le fait d'utiliser la roue de transmission 110 décrite ci-dessus, le diamètre externe de la deuxième roue d'engrenage 62 peut être librement choisi avec peu de restrictions, et le degré de liberté en termes de sélection du rapport d'augmentation de la vitesse peut être amélioré.

[0178] De plus, puisqu'il est possible d'ajuster la longueur de l'axe de la roue de transmission 110 de telle sorte qu'une distance entre la roue d'engrenage de transmission 111 vers le pivot supérieur 110a et le pivot inférieur 110b sont substantiellement égaux, il est facile de répartir uniformément la charge vers le pivot supérieur 110a et le pivot inférieur 110b, et il est possible d'éviter que la charge ne soit concentrée sur l'un ou l'autre des pivots.

[0179] Par conséquent, puisqu'il est possible d'empêcher qu'un des pivots soit usé trop rapidement et qu'il n'est pas nécessaire d'augmenter le diamètre des pivots, une durabilité de la roue de transmission 110 peut être améliorée, et l'efficacité de transmission du couple de sortie peut être améliorée.

[0180] En outre, puisque le troisième mobile 70, le quatrième mobile 90, le mobile de centre 80, la roue des heures 100, et semblable sont agencés plus proche de la platine 11 que la surface virtuelle V par rapport au deuxième mobile 60, dans la partie centrale de la platine 11, le rouage de finissage 15 peut être agencé dans une position proche de la platine 11 tout en gardant la hauteur du rouage de minuterie basse, et la hauteur totale peut être maintenue à un niveau réduit. Par conséquent, en plus de faciliter l'agencement d'autres composants de pièce d'horlogerie dans la partie centrale de la platine 11, il est possible d'empêcher que la pièce d'horlogerie 1 possède une partie centrale saillante, par exemple.

[0181] En particulier, puisque le troisième mobile 70 est agencé plus proche de la platine 11, la deuxième roue d'engrenage 62 peut être amenée à engrener avec le troisième pignon 71 du troisième mobile 70 dans une position plus proche de celle de la troisième roue d'engrenage 72 que la roue d'engrenage centrale 82. Par conséquent, la deuxième roue d'engrenage 62 peut être mise en prise d'engrenage avec le troisième pignon de roue 71 à proximité de la partie centrale selon la direction axiale du troisième axe 73 du troisième mobile 70.

[0182] Lors d'un mouvement d'aiguille normal, puisque le couple de sortie du deuxième mobile 60 est transmis au troisième mobile 70 via l'engrenage entre la deuxième roue d'engrenage 62 et le troisième pignon 71 du troisième mobile 70, une grande charge agit au niveau de la partie d'engrenage entre la deuxième roue d'engrenage 62 et le troisième pignon 71. Même dans ce cas, puisque la deuxième roue d'engrenage 62 engrène avec le troisième pignon 71 à proximité de la partie centrale selon la direction axiale du troisième axe 73, il est facile de répartir uniformément la charge entre le pivot supérieur 70a et le pivot inférieur 70b du troisième mobile 70. Par conséquent, il est possible d'éviter que la charge ne soit concentrée sur l'un ou l'autre des pivots, et il est possible d'empêcher l'un des pivots de s'user trop vite. Par conséquent, la durabilité de tout le troisième mobile 70 et de tout le rouage de finissage 15 peut être améliorée, et le troisième mobile 70 peut être entraîné en rotation de manière stable et précise.

[0183] Puisque le troisième mobile 70 est entraîné en rotation de manière stable et précise de cette façon, le mobile de centre 80 et le quatrième mobile 90 qui engrènent avec le troisième mobile 70 peuvent aussi être entraînés en rotation avec une grande précision tout en évitant, par exemple, des à-coups, et il est possible d'empêcher un écart d'instruction destiné à l'affichage d'informations temporelles ou similaire, tout en permettant un mouvement approprié des aiguilles.

[0184] De plus, la position d'engrenage entre la roue d'engrenage centrale 82 et le troisième pignon 71 du troisième mobile 70, la position d'engrenage entre la deuxième roue d'engrenage 62 et le troisième pignon 71, et la partie d'engrenage entre la troisième roue d'engrenage 72 et le quatrième pignon 92 du quatrième mobile 90 sont agencées dans cet ordre vu du côté platine 11. Par conséquent, l'énergie transmise du deuxième mobile 60 au troisième mobile 70 peut être transmise à la roue d'engrenage centrale 82 et au quatrième pignon de roue 92 de manière équilibrée tout en étant dispersée selon la direction axiale du troisième axe 73.

[0185] En outre, en utilisant l'espace S sécurisé en agençant le troisième mobile 70, le quatrième mobile 90, le mobile de centre 80, la roue des heures 100 et similaire plus proche de la platine 11 que la surface virtuelle V, le mécanisme de

remontage automatique 18 est aménagé de manière à procurer à la pièce d'horlogerie 1 une fonction additionnelle. Par conséquent, il est possible de contribuer à la polyvalence de la pièce d'horlogerie 1.

[0186] Notamment, puisque le mécanisme de remontage automatique 18 est agencé en utilisant efficacement l'espace S, il est possible d'empêcher la portion centrale de la pièce d'horlogerie 1 d'être saillante, et il est ainsi possible de mettre en oeuvre une pièce d'horlogerie 1 ayant une polyvalence et une excellente apparence esthétique. Par conséquent, il est possible d'empêcher la pièce d'horlogerie 1 d'avoir l'apparence d'un design industriel.

[0187] En outre, tandis que l'anneau externe 153 est agencé en utilisant l'espace S, la hauteur de l'anneau externe 153 peut être sécurisée comme représenté à la figure 5. Par conséquent, la longueur de l'axe de la première roue libre inverseuse 190 qui engrène avec le pignon de masse oscillante 153a du rouage de remontage automatique 170 peut être réglée à une longueur qui permet de former le pivot supérieur 190a et le pivot inférieur 190b. En conséquence, il est possible de maintenir mobile en rotation (en fournissant un guidage en rotation) de la première roue libre inverseuse 190 en utilisant le pivot supérieur 190a et le pivot inférieur 190b.

[0188] Lorsque les pivots (pivot supérieur 190a et pivot inférieur 190b) ne peuvent pas être réalisés en raison de la faible longueur de l'axe de la première roue libre inverseuse 190, un guide à broches est souvent utilisé. Dans le cas de la goupille, étant donné qu'il existe une limite à la réduction du diamètre, la résistance au frottement est importante et une perte de puissance est susceptible de se produire. D'autre part, dans le présent mode de réalisation, puisque le pivot supérieur 190a et le pivot inférieur 190b peuvent être formés en assurant la longueur de l'axe de la première roue inverseuse 190 comme décrit ci-dessus, les diamètres du pivot supérieur 190a, du pivot inférieur 190b et similaire peuvent être réduits, la résistance au frottement peut être réduite, et l'efficacité de transmission peut être améliorée.

[0189] En outre, comme représenté sur la figure 2, puisque l'anneau externe 153 est également à l'écart du premier barillet 21 et du deuxième barillet 22 selon une vue en plan, l'épaisseur de la structure de barillet 31 peut être augmentée sans être affectée par l'anneau externe 153, et les diamètres externes de la structure de barillet 31 et de la roue à rochet 45 peuvent être augmentés.

[0190] En outre, puisque le mécanisme de remontage automatique 18 est agencé du côté opposé du rouage de finissage 15 par rapport à la deuxième ligne virtuelle L2 reliant la position intermédiaire P située sur la première ligne virtuelle L1 et l'axe central C de la platine 11, le mécanisme de remontage automatique 18 peut être agencé de manière équilibrée par rapport au rouage de finissage 15 tout en utilisant l'espace S, qui peut contribuer, par exemple, à une réduction de l'épaisseur totale de la pièce d'horlogerie 1.

[0191] Le mode de réalisation préférentiel de l'invention décrit ci-dessus n'a été qu'à titre d'exemple seulement, et n'est pas destiné à être interprété de façon limitative pour définir la portée de l'invention. D'autres modes de réalisation pourraient être matérialisés dans une variété d'autres formes, et diverses omissions, substitutions et changements pourraient être réalisés sans s'éloigner de l'esprit de l'invention. Le mode de réalisation et ses variantes comprennent, par exemple, des modifications qui peuvent être facilement conçues par l'homme du métier, celles qui sont substantiellement identiques aux caractéristiques décrites ci-dessus, et celles qui tomberaient dans le domaine des équivalents.

[0192] Par exemple, dans le mode de réalisation décrit ci-dessus, le mécanisme de rouage 12 incluant deux barillets 20 (premier barillet 21 et deuxième barillet 22) est donné à titre d'exemple. Le nombre de barillets de la pluralité de barillets 20 n'est toutefois pas limité à deux, et trois barillets ou plus pourraient être envisagés.

[0193] Dans le mode de réalisation ci-dessus, on décrit un exemple selon lequel la structure de barillet 31 du premier barillet 21 et la structure de barillet 31 du deuxième barillet 22 sont en prise d'engrenage mutuelle. L'invention n'est toutefois pas limitée à une telle configuration, et, par exemple, la roue à rochet 45 du premier barillet 21 et la roue à rochet 45 du deuxième barillet 22 pourraient être amenées en prise d'engrenage mutuelle.

[0194] Dans ce cas, par exemple, la roue de couronne intermédiaire 55 et le troisième mobile de réduction 250 peuvent engrener avec la structure de barillet 31 du premier barillet 21, et la roue de transmission 110 peut engrener avec la structure de barillet 31 du deuxième barillet 22. Dans cette configuration, le même fonctionnement et les mêmes bénéfices opérationnels peuvent être obtenus.

[0195] En outre, le premier barillet 21 et le deuxième barillet 22 ne peuvent pas être amenés en prise d'engrenage mutuelle directe à travers la structure de barillet 31 ou la roue à rochet 45 du premier barillet 21 et du deuxième barillet 22. Par exemple, le premier barillet 21 et le deuxième barillet 22 peuvent engrener indirectement par le biais d'une roue intermédiaire telle qu'un renvoi. Même dans ce cas, le même fonctionnement peut être obtenu et les mêmes effets peuvent être réalisés.

[0196] Dans le mode de réalisation ci-dessus, dans le premier barillet 21 et le deuxième barillet 22, l'arbre de roue à rochet 40 est utilisé pour fixer la roue à rochet 45 à la structure de barillet 31. Cependant, l'invention n'est pas limitée à un tel cas. Par exemple, la roue à rochet 45 et la structure de barillet 31 peuvent être fixés l'un à l'autre par des vis, ou la roue à rochet 45 peut être placée sur l'arbre de barillet 35 ou la structure de barillet 31 sans fixation.

[0197] Dans le mode de réalisation décrit ci-dessus, la roue de transmission 110 n'est pas essentielle et ne pourrait pas être prévue. Dans ce cas, le deuxième pignon 61 du deuxième mobile 60 peut engrener directement avec la roue à rochet 45 du deuxième barillet 22.

[0198] Par ailleurs, dans le mode de réalisation ci-dessus, le cas de l'aiguille des secondes à entraînement direct est donné uniquement à titre d'exemple dans lequel l'aiguille des secondes 7 est fixée directement au quatrième mobile 90. Cependant, l'invention n'est pas limitée à un tel cas. Par exemple, l'aiguille des secondes 7 aménagée dans une position décalée par rapport à l'axe central C de la platine 11 peut être entraînée par le quatrième mobile 90 via un autre composant de pièce d'horlogerie. En outre, l'énergie peut être transmise du quatrième mobile 90 à d'autres composants de pièce d'horlogerie.

[0199] Dans le mode de réalisation décrit ci-dessus, la pièce d'horlogerie à remontage automatique 1 est donnée uniquement à titre d'exemple. Cependant, l'invention n'est pas limitée à une telle configuration, et le mécanisme de remontage automatique 18 ne peut pas être prévu.

[0200] Par exemple, comme représenté sur la figure 8, une pièce d'horlogerie 300 peut être munie d'un mécanisme de rouage 301 qui n'inclut pas le mécanisme de remontage automatique 18 décrit ci-dessus. Notamment, dans ce cas, puisque l'espace S garanti en-dessus de la surface virtuelle V peut être vacant comme représenté sur la figure 9, l'espace S peut être effectivement utilisé pour fournir quelques unités fonctionnelles supplémentaires à la place du mécanisme de remontage automatique 18. Par exemple, un mécanisme de réserve de marche incluant un rouage de réserve de marche peut être prévu pour indiquer clairement une information (quantité de réserve de marche) relative à un niveau d'armage du ressort moteur 30 selon la quantité de remontage effectuée.

Revendications

1. Mécanisme de rouage (12), comprenant :
une pluralité de barillets (20) incluant un barillet (22) dans lequel est logé un ressort moteur (30) et qui est entraîné en rotation autour d'un axe lors du désarmage du ressort moteur (30), et une roue à rochet (45) qui est rotative autour de cet axe vis-à-vis du barillet lors du désarmage du ressort moteur (30) ; et
un rouage de finissage (15) qui est agencé à l'avant d'une platine (11) et qui est entraîné en rotation sous l'action du désarmage du ressort moteur (30),
la pluralité de barillets (20) étant agencée à l'avant de la platine (11) dans un état d'engrenage mutuel, et les barillets étant espacés les uns des autres lorsqu'ils sont vus selon une direction perpendiculaire au plan de la platine (11), et chacun de la pluralité de barillets (20) étant agencé également à l'écart du rouage de finissage (15) selon le plan de la platine (11), de telle sorte que toute superposition dans le sens de l'épaisseur est évitée par rapport au rouage de finissage (15) vis-à-vis de la platine (11).
2. Mécanisme de rouage (12) selon la revendication 1, dans lequel
le rouage de finissage (15) inclut au moins
un deuxième mobile (60) qui est entraîné en rotation sous l'action du désarmage du ressort moteur (30),
un troisième mobile (70) d'engrenage qui est entraîné en rotation sous l'action de celle du deuxième mobile (60), et
un quatrième mobile (90) qui est entraîné en rotation sous l'action de celle du troisième mobile d'engrenage (70),
le quatrième mobile (90) étant agencé de manière coaxiale avec un axe central (C) de la platine (11), à l'écart de la pluralité de barillets (20) dans le plan de la platine (11), et
le deuxième mobile (60) et le troisième mobile (70) d'engrenage étant agencés dans des positions décalées vis-à-vis de l'axe central (C) selon une direction s'étendant dans le plan de la platine (11), et à l'écart de la pluralité de barillets (20) également selon une vue dans ce plan.
3. Mécanisme de rouage (12) selon la revendication 2, dans lequel
une roue de transmission (110) qui engrène avec le barillet ou la roue à rochet (45) et le deuxième mobile (60), et qui transmet l'énergie générée par le désarmage du ressort moteur (30) au deuxième mobile, est agencée entre n'importe lequel des barillets parmi la pluralité de barillets (20) et le deuxième mobile (60).
4. Mécanisme de rouage (12) selon la revendication 2 ou 3, dans lequel
le troisième mobile (70) inclut
un troisième axe (73) comprenant un pivot supérieur (70a) et un pivot inférieur (70b), et
un troisième pignon (71) qui est formé sur le troisième axe (73) et qui engrène avec une deuxième roue d'engrenage (62) du deuxième mobile (60), et
la deuxième roue d'engrenage (62) engrène avec le troisième pignon (71) au niveau d'une partie centrale selon la direction axiale du troisième axe (73).
5. Mécanisme de rouage (12) selon la revendication 4, comprenant en outre :
un mobile de centre (80) qui est agencé de manière coaxiale avec l'axe central (C) de la platine (11) et qui inclut une roue d'engrenage (82) centrale engrenant avec le troisième pignon (71) du troisième mobile (70),
le troisième mobile (70) incluant une troisième roue d'engrenage (72) qui est formée sur le troisième axe (73) et qui engrène avec un quatrième pignon (92) du quatrième mobile (90), et
la roue d'engrenage centrale (82) et le troisième pignon (71) engrènent dans une position plus proche de la platine par rapport à la position d'engrènement de la deuxième roue d'engrenage (62) qui engrène avec le troisième pignon

(71), et la troisième roue d'engrenage (72) et le quatrième pignon (92) engrènent dans une position plus éloignée de la platine (11) que la deuxième roue d'engrenage (62).

6. Mécanisme de rouage (12) selon l'une des revendications 2 à 5, dans lequel le troisième mobile (70) et le quatrième mobile (90) sont agencés plus proches de la platine (11) qu'une surface virtuelle parallèle au couvercle de barillet dans le barillet.
7. Mécanisme de rouage (12) selon la revendication 6, dans lequel un espace (S) est assuré du côté opposé de la platine (11) par rapport à la surface virtuelle dans le sens de l'épaisseur de la platine (11), et une unité fonctionnelle supplémentaire est agencée dans cet espace (S).
8. Mécanisme de rouage (12) selon la revendication 7, dans lequel l'unité fonctionnelle supplémentaire est un mécanisme de remontage automatique (18) incluant :
une masse oscillante (150) qui est montée rotative autour d'un axe de rotation, et
un rouage de remontage automatique (170) qui transmet l'énergie résultant de la rotation de la masse oscillante (150) à n'importe lequel parmi la pluralité des barillets (20), et fait tourner ladite pluralité de barillets (20) dans un sens, la masse oscillante (150) étant agencée de manière coaxiale avec l'axe de rotation, et inclut un palier (151) comportant un anneau externe (153) sur lequel est agencé un pignon de masse oscillante (153a) qui engrène avec le rouage de remontage automatique (170), et
l'anneau externe (153) étant agencé à l'écart des barillets (20) selon une vue dans le plan de la platine, évitant ainsi tout chevauchement dans le sens de l'épaisseur par rapport aux barillets (20).
9. Mécanisme de rouage (12) selon la revendication 7 ou 8, comprenant :
deux barillets (21,22), et dans lequel
l'unité fonctionnelle supplémentaire est agencée du côté opposé du rouage de finissage (15) vis-à-vis d'une deuxième ligne virtuelle reliant l'axe central (C) de la platine (11) et une position intermédiaire qui est située sur une première ligne virtuelle reliant les centres de deux barillets (21,22) selon une vue en plan de la platine (11) et située entre les centres des barillets (21,22).
10. Mouvement comprenant :
le mécanisme de rouage (12) selon l'une des revendications 1 à 9.
11. Pièce d'horlogerie comprenant :
le mouvement selon la revendication 10.

FIG. 1

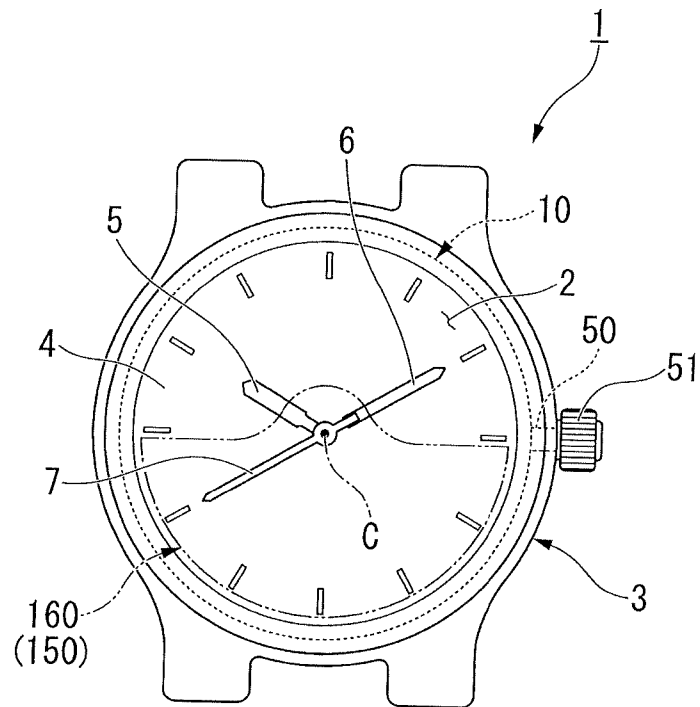


FIG. 2

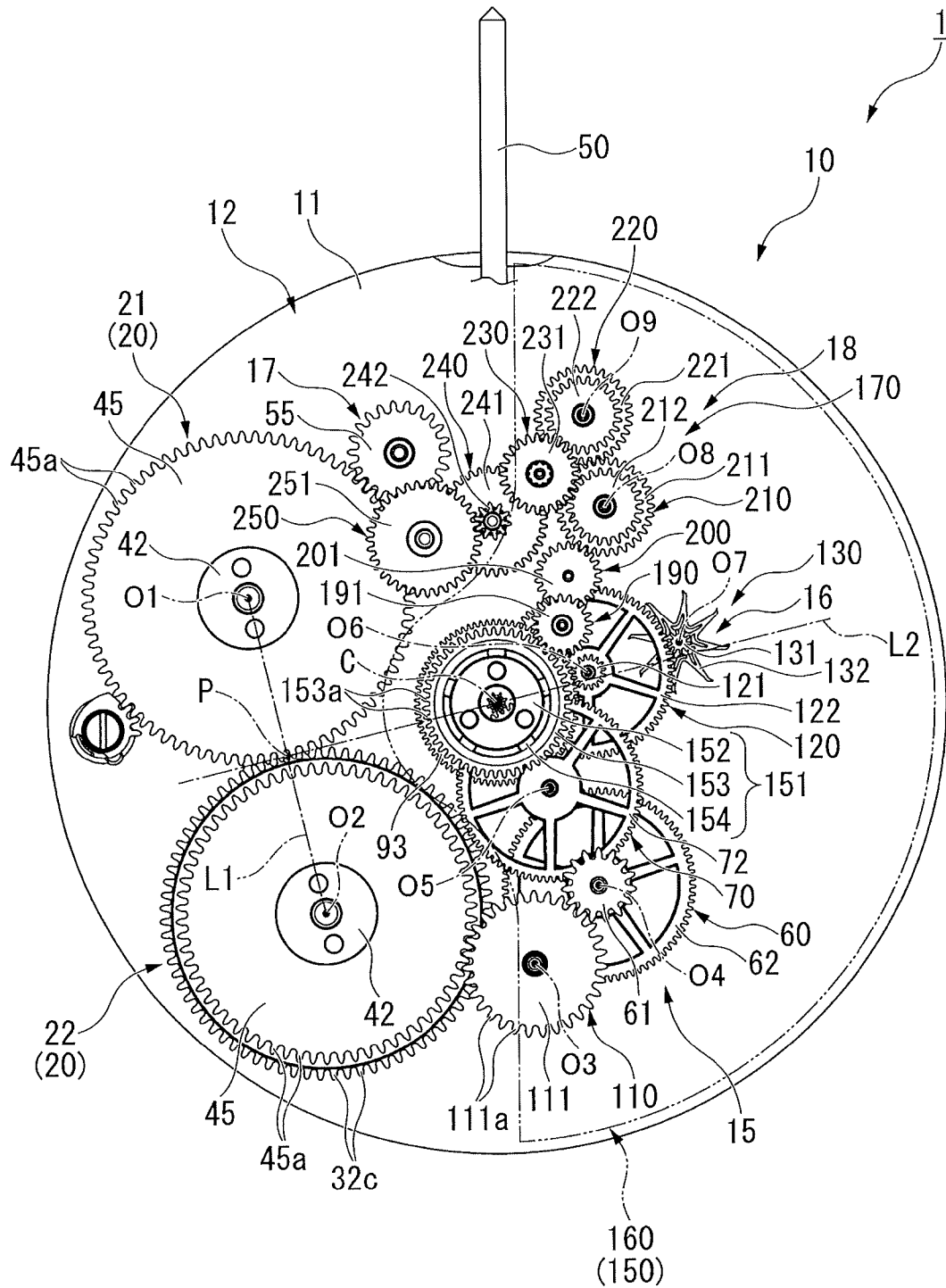


FIG. 3

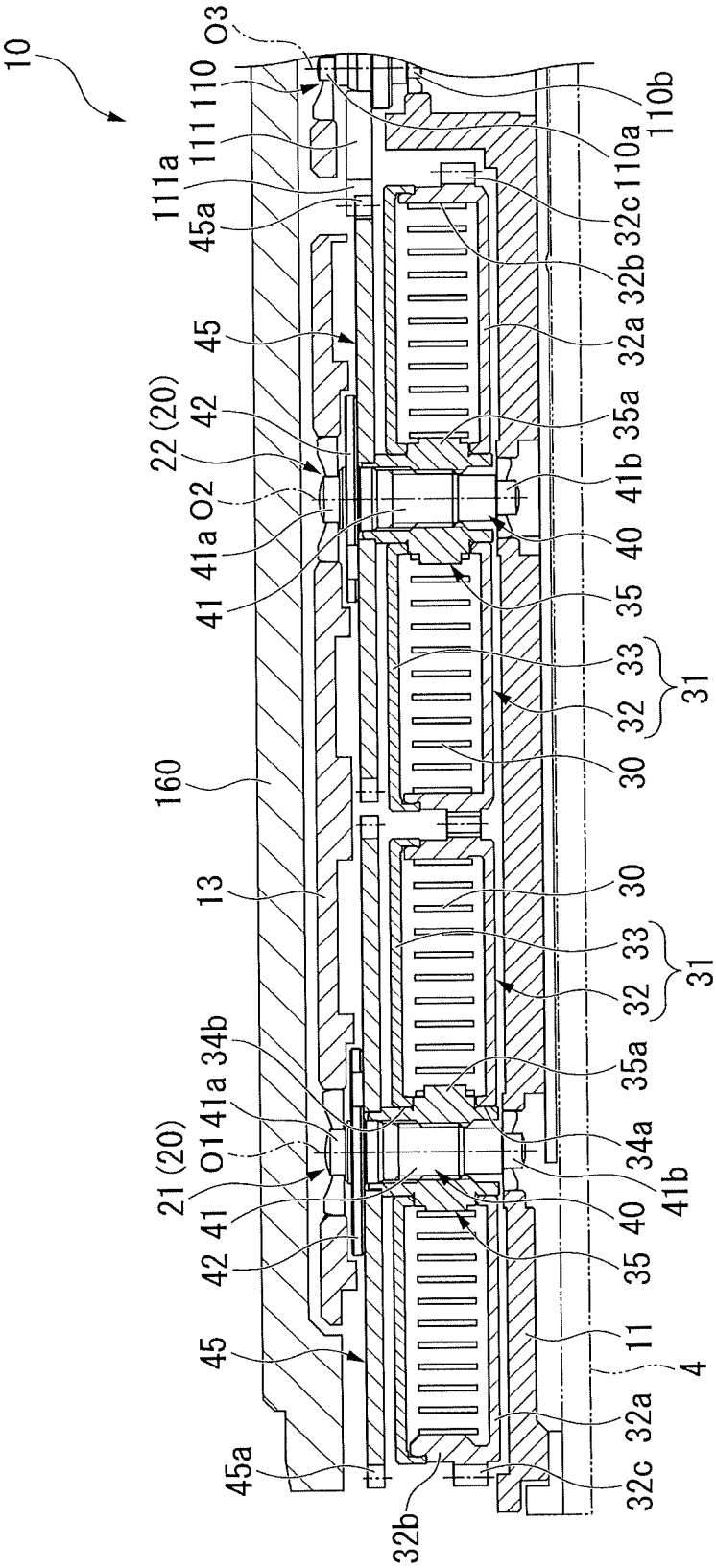


FIG. 4

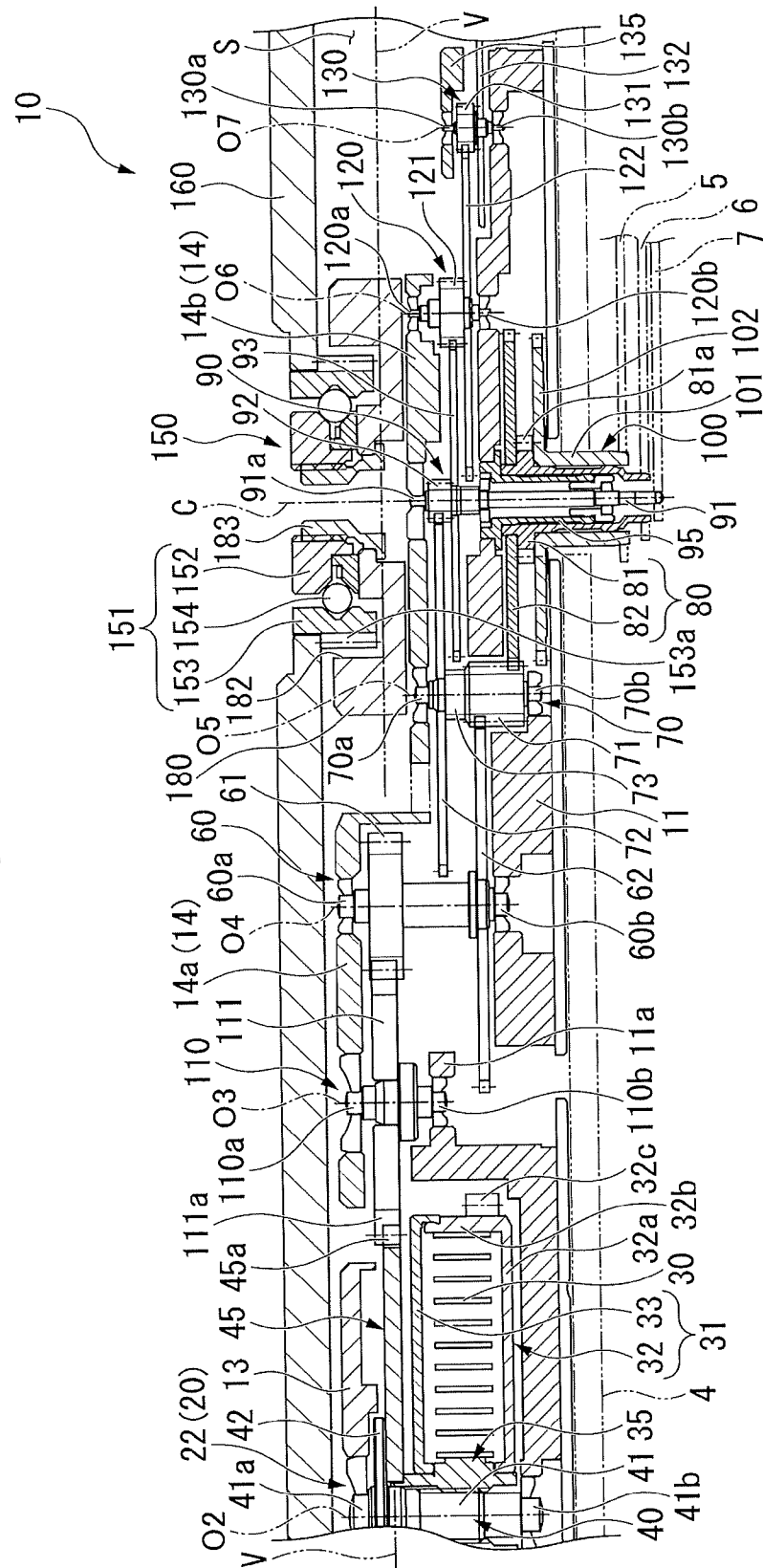


FIG. 5

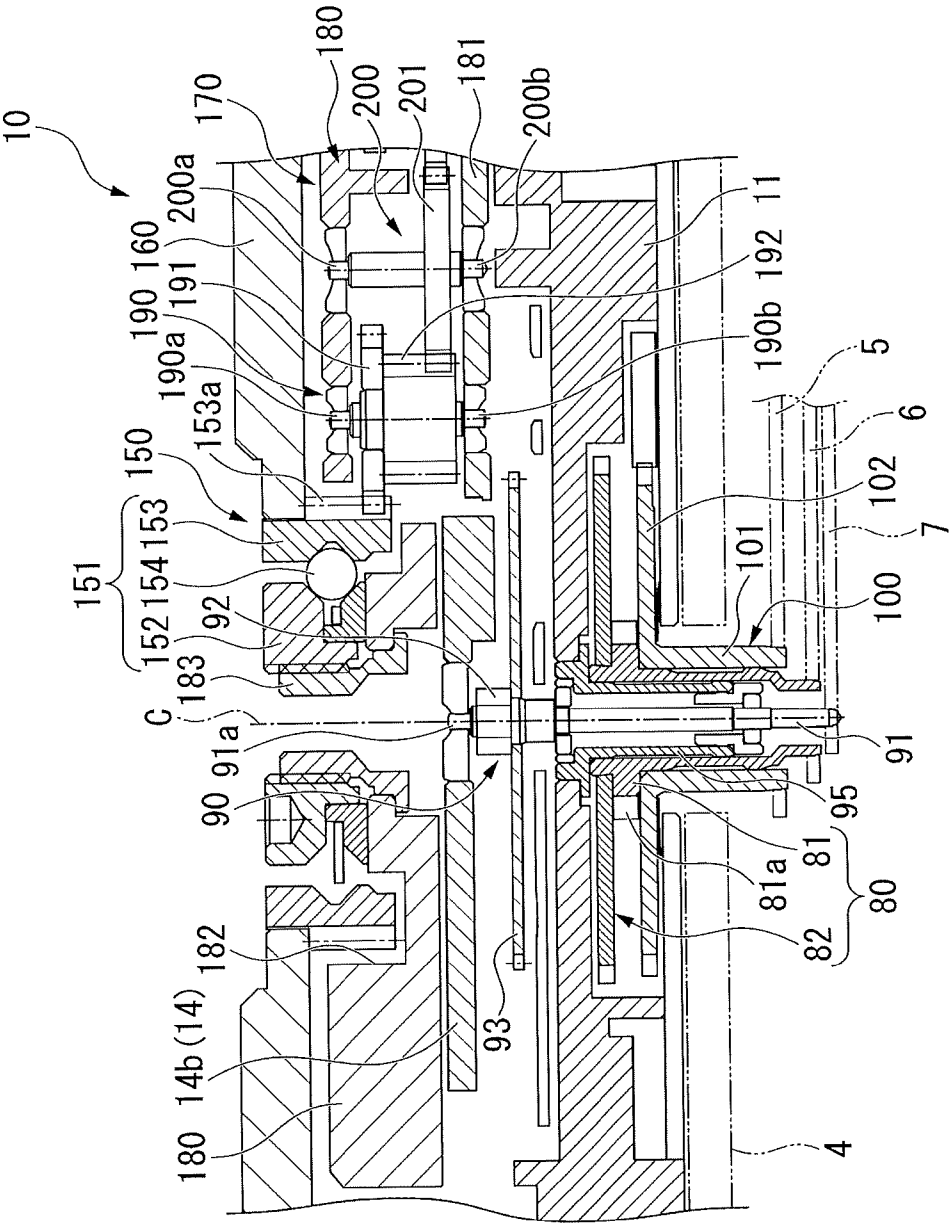


FIG. 6

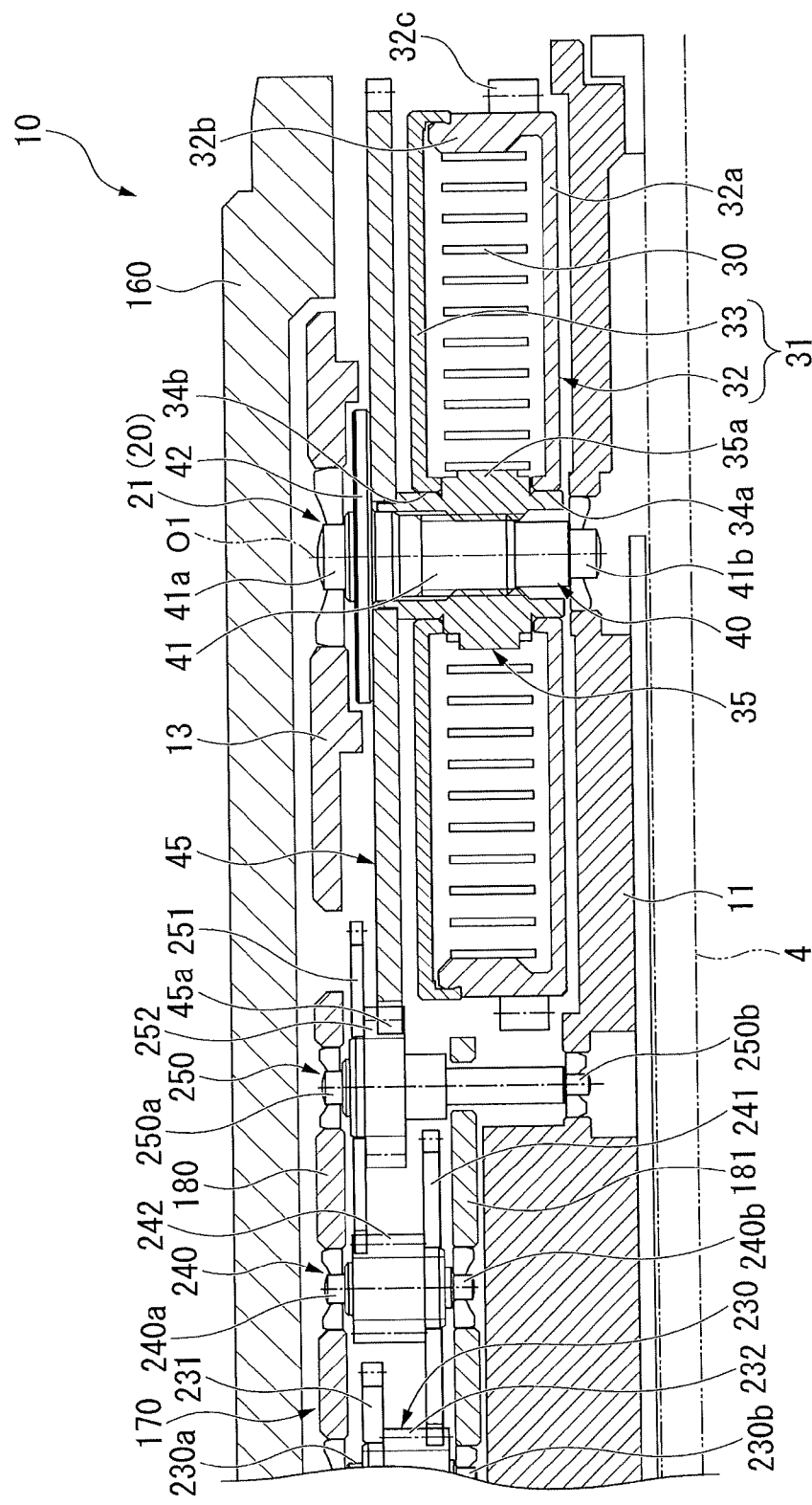


FIG. 7

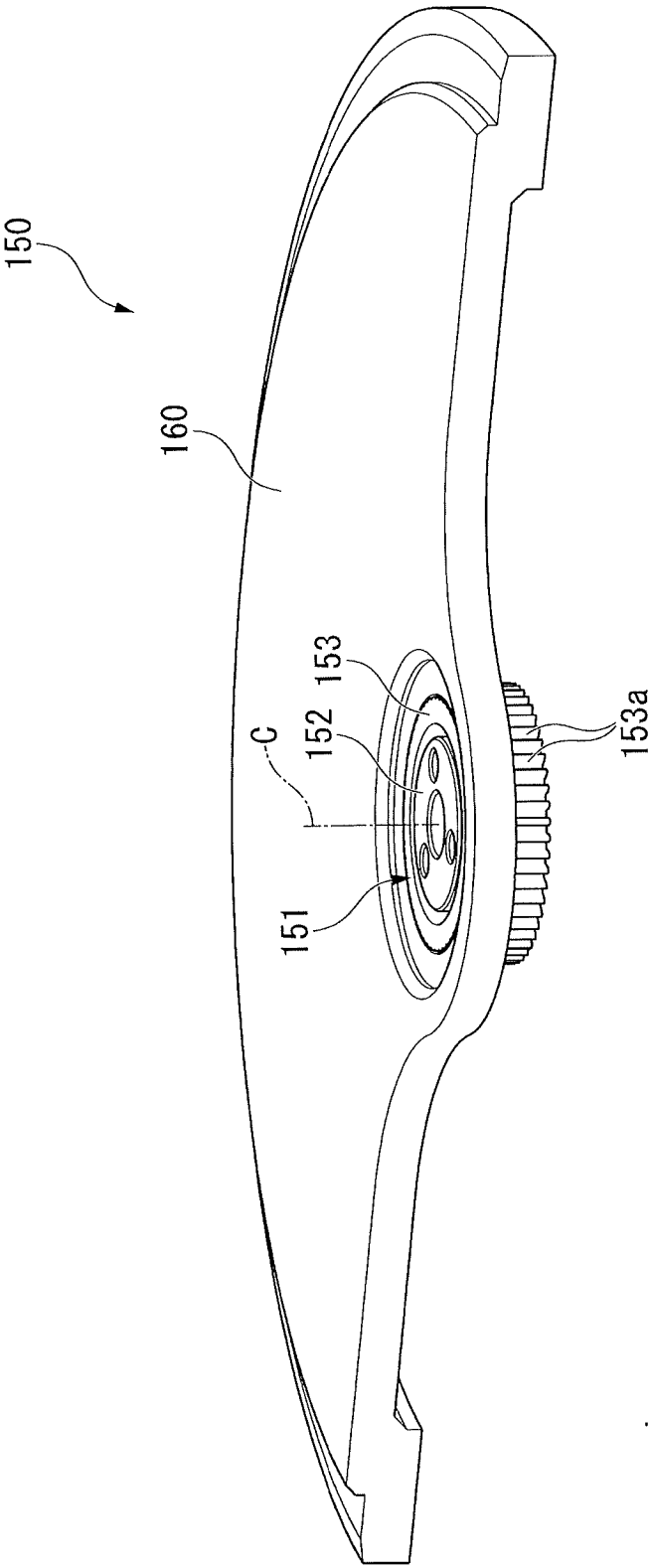


FIG. 8

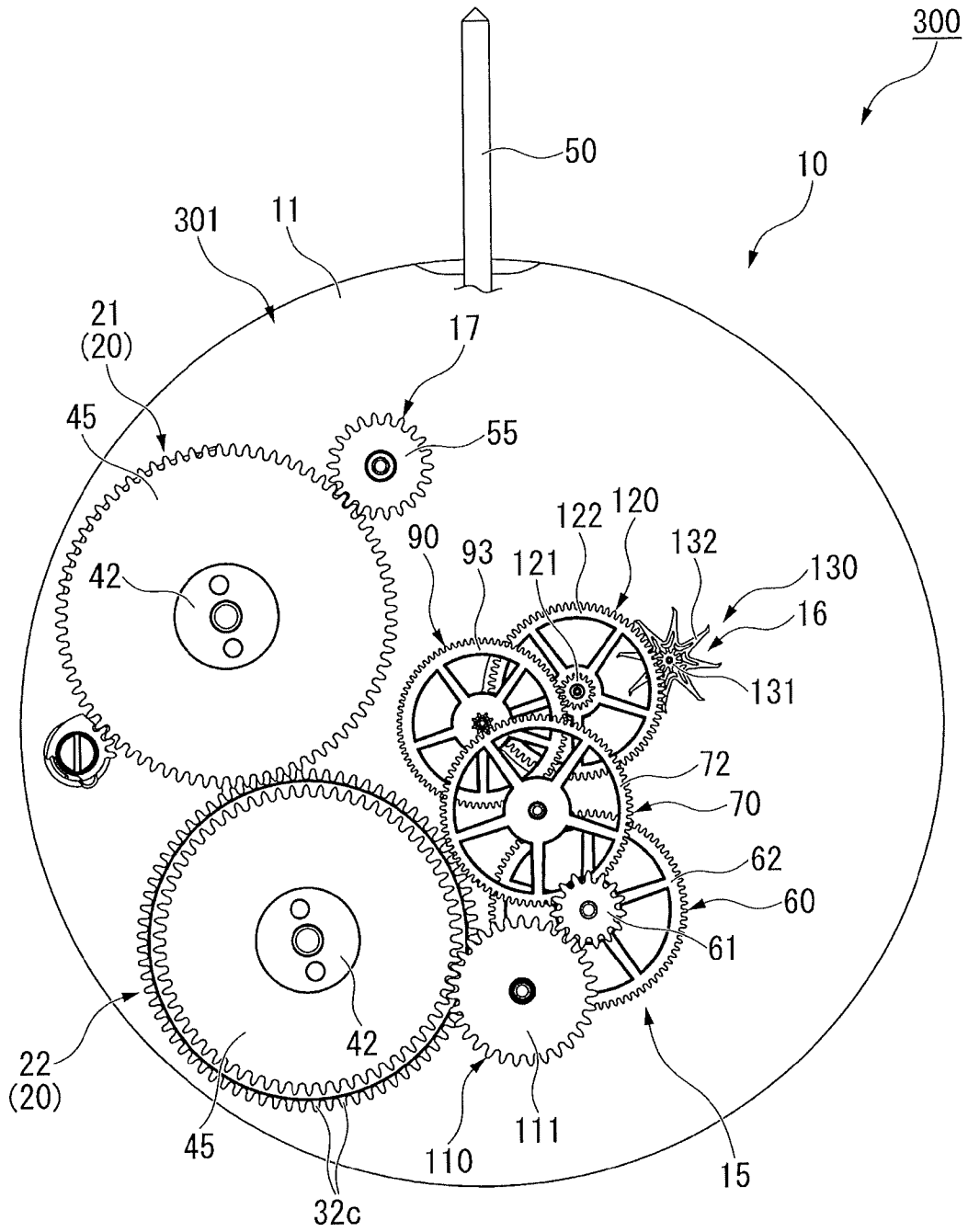


FIG. 9

