

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 717 088 B1

(51) Int. Cl.: G04B 18/06 (2006.01)
G04B 17/32 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 000082/2021

(22) Date de dépôt: 28.01.2021

(43) Demande publiée: 30.07.2021

(30) Priorité: 29.01.2020 JP 2020-012473

(24) Brevet délivré: 31.05.2024

(45) Fascicule du brevet publié: 31.05.2024

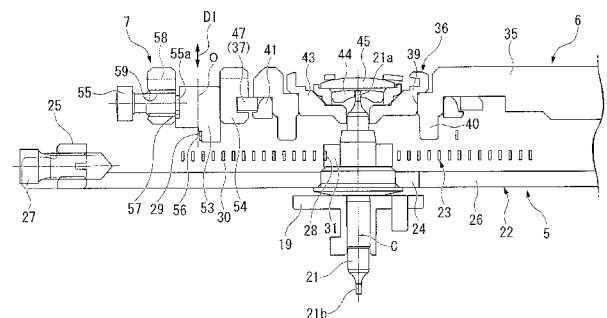
(73) Titulaire(s):
Seiko Watch Kabushiki Kaisha,
5-11, Ginza 4-chome Chuo-ku
Tokyo (JP)

(72) Inventeur(s):
Hisashi Fujieda, Chiba-shi, Chiba (JP)
Kengo Ito, Chiba-shi, Chiba (JP)
Mori Yuichi, Chiba-shi, Chiba (JP)
Takuma Kawauchiya, Chiba-shi, Chiba (JP)

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

(54) **Mécanisme de réglage de spiral, unité de pont de balancier, mouvement et pièce d'horlogerie.**

(57) La présente invention concerne un mécanisme de réglage (7) de spiral permettant d'ajuster facilement un piton (53) selon une direction désirée, une unité de pont de balancier, un mouvement et une pièce d'horlogerie incluant le mécanisme de réglage (7) de spiral. Le mécanisme de réglage (7) de spiral comporte un spiral (23); un piton (53) qui est relié à une extrémité externe (29) du spiral (23), qui est mobile selon une première direction (D1) le long d'un premier axe (O) parallèle à un axe central (C) du spiral (23), et est rotatif selon une deuxième direction (D2) autour du premier axe (O). Selon une forme de réalisation, un support de piton (37) qui est relié à un pont de balancier (6); un porte-piton (54) pour maintenir le piton (53) mobile selon la première direction (D1) et est monté rotatif selon la deuxième direction (D2); et une vis de piton (55) qui est configurée pour empêcher le mouvement du piton (53) selon la première direction (D1) par rapport au porte-piton (54) en venant en appui contre le piton (53).



Description

Arrière-plan de l'invention

1. Domaine de l'invention

[0001] La présente invention concerne un mécanisme de réglage de spiral, une unité de pont de balancier, un mouvement et une pièce d'horlogerie.

2. Description de l'art antérieur

[0002] Dans l'art antérieur, on connaît des pièces d'horlogerie mécaniques utilisant un spiral fixé au centre d'un balancier. Dans une pièce d'horlogerie mécanique, la dimension du piton qui maintient une extrémité externe du spiral peut différer d'une pièce à l'autre en raison, par exemple, d'une erreur de fabrication. Dans un tel cas, diverses techniques pour ajuster l'isochronisme de la pièce d'horlogerie mécanique en ajustant la position du piton ont été proposées.

[0003] Par exemple, le brevet japonais No. 4976262 (D1) divulgue une configuration d'un système d'oscillation d'une pièce d'horlogerie incluant un spiral auquel une extrémité interne est reliée à un arbre de balancier, un piton de ressort de balancier (piton) qui maintient une extrémité externe du spiral, et une vis de réglage qui est fixée au piton et fait tourner l'extrémité externe du spiral. Selon la technique décrite dans D1, l'extrémité externe du spiral peut être éventuellement déplacée et changée d'orientation en faisant tourner la vis de réglage et en déplaçant la vis de réglage selon une direction axiale. Par conséquent, il est possible d'excentrer le spiral par rapport à son centre de manière à réduire toute erreur d'isochronisme.

[0004] Cependant, dans la technique décrite dans D1, une configuration est proposée selon laquelle l'extrémité externe du spiral est déplacée selon une direction comprise dans le plan du spiral et qui est orthogonale à l'axe central du spiral, mais un mécanisme qui déplace l'extrémité externe du spiral selon une direction parallèle en hauteur à l'axe central n'est pas fourni. Par conséquent, dans un cas d'ajustement en hauteur de l'extrémité externe du spiral, il est nécessaire de changer la forme du spiral en utilisant des brucelles ou similaire, et une compétence hautement qualifiée est requise. Par conséquent, on désire proposer, dans le cadre de l'invention qui suit, une configuration selon laquelle un piton peut être facilement déplacé selon une direction désirée indépendamment de compétences spéciales et plus particulièrement d'un niveau de compétence élevée d'un opérateur.

Résumé de l'invention

[0005] Un but de la présente demande de brevet est de fournir un mécanisme de réglage de spiral capable d'ajuster facilement un piton selon une direction désirée, et une unité de pont de balancier, un mouvement, et une pièce d'horlogerie incluant un tel mécanisme de réglage de spiral.

[0006] Un mécanisme de réglage de spiral est fourni selon cet aspect de la demande de brevet. Le mécanisme de réglage de spiral inclut : un spiral configuré sous forme de spirale ; et un piton qui est relié à une extrémité externe du spiral et est monté rotatif selon une première direction le long d'un premier axe parallèle à un axe central du spiral, et mobile selon une deuxième direction autour du premier axe.

[0007] Selon cette configuration, le piton peut être ajusté le long de la première direction et la deuxième direction du spiral. Donc, l'extrémité externe du spiral maintenue par le piton peut être tournée selon la deuxième direction et déplacée le long de la première direction. Par conséquent, il est possible d'ajuster la position du spiral en déplaçant le piton selon au moins deux directions choisies parmi la première direction et la deuxième direction.

[0008] Par conséquent, il est possible de fournir un mécanisme de réglage de spiral capable d'ajuster facilement le piton selon une direction désirée.

[0009] De plus, ceci rend possible le fait d'aligner le piton indépendamment d'une compétence ou d'un niveau de compétence d'un opérateur comparé à l'art antérieur, de telle sorte que la maniabilité au moment de la fabrication peut être facilitée, et la qualité du produit peut être maintenue dans un état stable et bon.

[0010] Par ailleurs, le mécanisme de réglage de spiral inclut : un support de piton qui est relié à un pont de balancier ; un porte-piton qui est configuré de manière à maintenir le piton de façon mobile selon la première direction et est maintenu rotatif selon la deuxième direction par rapport au support de piton ; et un élément de fixation du piton qui est configuré pour empêcher le mouvement du piton selon la première direction par rapport au porte-piton en venant en butée contre le piton.

[0011] Selon cette configuration, le support de piton supporte de manière rotative le porte-piton, et le porte-piton maintient le piton de façon mobile selon la première direction. En outre, l'élément de fixation du piton contrôle le mouvement du piton selon la première direction par rapport au porte-piton. Par conséquent, lorsque le porte-piton est tourné dans un état où le mouvement du piton est empêché par l'élément de fixation du piton, le piton est entraîné en rotation de façon monobloc avec le porte-piton vis-à-vis du support de piton. Par conséquent, le piton peut être déplacé selon la première direction et la deuxième direction indépendamment l'une de l'autre par rapport au support de piton.

[0012] Puisque le piton est maintenu mobile en rotation par le support de piton via le porte-piton, le piton est déplacé selon la première direction et la deuxième direction indépendamment l'une de l'autre. Par conséquent, par exemple, comparé au cas où le piton est fixé directement au support de piton, et où le piton est déplacé librement selon la première direction et la deuxième direction par rapport au support de piton, le support de piton peut n'être déplacé seulement que selon une direction à ajuster. Par conséquent, en effectuant l'ajustement selon la première direction et la deuxième direction indépendamment l'une de l'autre, l'ajustement selon chaque direction peut être effectué plus facilement, et donc la maniabilité peut être améliorée.

[0013] En outre, dans le mécanisme de réglage de spirale, le support de piton maintient le porte-piton mobile en rotation selon la deuxième direction.

[0014] Selon cette architecture, le piton peut être fixé de manière rotative au support de piton via le porte-piton. Par conséquent, il est possible de fournir un mécanisme de réglage de spirale capable de déplacer le piton selon la première direction et la deuxième direction via une configuration simple.

[0015] De plus, le mécanisme de réglage de spirale inclut : une plaque de guidage qui est agencée de manière à se superposer au support de piton, et est configurée pour maintenir le porte-piton mobile en rotation selon la deuxième direction; un couvercle de plaque de guidage qui est agencé de manière à se superposer à la plaque de guidage du côté opposé au support de piton; et au moins un élément de réglage configuré pour ajuster la distance entre le support de piton et le couvercle de plaque de guidage, la plaque de guidage étant fixée par l'élément de réglage et possédant un trou oblong traversant qui est allongé selon une troisième direction le long d'une ligne rectiligne reliant l'axe central au premier axe lorsque celle-ci est vue selon la direction axiale de l'axe central.

[0016] Selon cette configuration, la plaque de guidage supporte de manière mobile en rotation le support de piton et est déplacée selon la troisième direction le long d'une direction longitudinale du trou oblong, dans un état où elle est prise en sandwich entre le support de piton et le couvercle de plaque de guidage. Lorsque la plaque de guidage est déplacée selon la troisième direction, le porte-piton et le piton sont déplacés selon la troisième direction d'un seul tenant avec la plaque de guidage. Par conséquent, le piton peut être déplacé selon trois directions choisies parmi la première direction, la deuxième direction et la troisième direction par rapport au support de piton. Par conséquent, il est possible d'ajouter un degré de liberté lors de l'ajustement du piton.

[0017] L'élément de réglage ajuste la distance entre le support de piton et le couvercle de plaque de guidage de manière à ce que le support de piton et le couvercle de plaque de guidage soient proches l'un de l'autre, de telle sorte que la plaque de guidage est prise en sandwich entre le couvercle de plaque de guidage et le support de piton. L'élément de réglage est fixé au trou oblong de la plaque de guidage. Par conséquent, le mouvement de la plaque de guidage selon la troisième direction peut être empêché en ajustant l'élément de réglage. De plus, la plaque de guidage peut être déplacée le long de la troisième direction alors que le trou oblong est aligné sur l'élément de réglage en ajustant la distance entre le support de piton et le couvercle de plaque de guidage de telle sorte que le support de piton et le couvercle de plaque de guidage soient séparés l'un de l'autre.

[0018] Par ailleurs, dans le mécanisme de réglage de spirale, l'élément de réglage est de préférence une vis de recouvrement qui est fixée au support de piton et vient compresser le couvercle de plaque de guidage vers le support de piton, et la vis de recouvrement est insérée à travers le trou oblong.

[0019] Selon cette configuration, la vis de recouvrement comprime le couvercle de plaque de guidage vers le support de piton en y étant fixée, et la plaque de guidage est prise en sandwich entre le couvercle de plaque de guidage et le support de piton. La vis de recouvrement est insérée à travers le trou oblong de la plaque de guidage. Par conséquent, le mouvement de la plaque de guidage selon la troisième direction peut être empêché en fixant la vis de couverture. Par ailleurs, en libérant la fixation de la vis de couverture, la plaque de guidage peut être déplacée le long de la troisième direction alors que le trou oblong est aligné sur la vis de couverture.

[0020] Par ailleurs, dans le mécanisme de réglage de spirale, l'élément de fixation du piton est de préférence une vis de piton fixée au porte-piton.

[0021] Selon cette architecture, lorsque le porte-piton est entraîné en rotation alors que la vis de piton est fixée, le piton est tourné d'un seul tenant avec le porte-piton par rapport au support de piton. Par conséquent, le piton peut être déplacé indépendamment selon la première direction et la deuxième direction par rapport au support de piton. En outre, en fixant la vis de piton, tout mouvement relatif entre le porte-piton et le piton peut être empêché. Par conséquent, il est possible de fournir un mécanisme de réglage de spirale capable de fixer le piton à l'aide d'une configuration simple.

[0022] En outre, dans le mécanisme de réglage de spirale, le piton possède une surface de compression contre laquelle la vis de piton vient en butée, et est entraîné en rotation selon la deuxième direction avec le porte-piton alors que la vis de piton est en butée contre la surface de compression.

[0023] Selon cette configuration, puisque le piton possède une surface de compression contre laquelle la vis de piton vient en butée, le piton et la vis de piton sont facilement amenés en contact mutuel. De plus, comparé au cas où le piton ne possède pas de surface de compression, il est possible d'empêcher le piton d'être entraîné en rotation par rapport au porte-piton lorsque la vis de piton est fixée. Donc, en particulier, quand on désire déplacer le piton seulement selon la

première direction, il est possible d'empêcher le piton de tourner involontairement. De plus, le piton est entraîné en rotation d'un seul tenant avec le support de piton alors que la vis de piton est en butée contre la surface de compression. Donc, en particulier, quand on désire déplacer le piton seulement en rotation (c'est à dire selon la deuxième direction), il est possible d'empêcher le piton d'être déplacé involontairement selon la première direction. Par conséquent, il est possible de déplacer le piton selon chacune des deux directions, c'est-à-dire la première et la deuxième direction indépendamment l'une de l'autre, et la maniabilité peut être améliorée.

[0024] Dans le mécanisme de réglage de spiral, l'extrémité externe du spiral peut être aménagée dans une position différente selon la première direction par rapport au corps principal de spiral possédant une forme de spirale.

[0025] Selon cette configuration, il est possible de fournir différentes positions selon la première direction par rapport au corps principal de spiral à ce que l'on appelle un spiral d'enroulement possédant une extrémité externe. Par conséquent, la versatilité du mécanisme de réglage de spiral peut être améliorée.

[0026] Une unité de pont de balancier selon la demande de brevet inclut le mécanisme de réglage de spiral décrit ci-dessus.

[0027] Selon cette configuration, puisque le mécanisme de réglage de spiral est fourni, il est possible de déplacer le piton le long de la première direction et la deuxième direction du spiral.

[0028] Par conséquent, il est possible de fournir une unité de pont de balancier incluant le mécanisme de réglage de spiral capable d'ajuster facilement le piton selon une direction désirée et ayant une précision de fonctionnement améliorée.

[0029] En outre, l'unité de pont de balancier inclut un balancier auquel le spiral est fixé, et le balancier inclut une serge de balancier annulaire, usuellement appelée balancier, et une vis de balancier fixée au balancier.

[0030] Selon cette configuration, il est possible d'appliquer une méthode dite du ressort libre selon laquelle le moment d'inertie du balancier est ajustée d'une quantité de fixation (une quantité de projection selon la direction radiale par rapport au balancier) de la vis de balancier. Par conséquent, selon une méthode de ressort libre sans utiliser, par exemple, de régulateur, il est possible de fournir une unité de pont de balancier capable d'ajuster de manière précise tout écart d'isochronisme.

[0031] Un mouvement selon la demande de brevet inclut l'unité de pont de balancier décrite ci-dessus.

[0032] Selon cette configuration, un mouvement à haute performance incluant l'unité de pont de balancier incluant le mécanisme de réglage de spiral capable d'ajuster facilement le piton selon la direction désirée peut être obtenu.

[0033] Une pièce d'horlogerie selon la demande de brevet inclut le mouvement décrit ci-dessus.

[0034] Selon cette configuration, la pièce d'horlogerie inclut le mouvement décrit ci-dessus, et le mouvement inclut le mécanisme de réglage de spiral décrit ci-dessus. Par conséquent, en déplaçant le piton le long de la première direction et la deuxième direction du spiral, il est possible d'ajuster tout écart d'isochronisme.

[0035] Par conséquent, il est possible de fournir une pièce d'horlogerie qui inclut le mécanisme de réglage de spiral capable d'ajuster facilement le piton dans chacune des première et deuxième direction et qui est capable de réguler facilement toute déviation en termes d'isochronisme.

[0036] Selon la demande de brevet, il est possible de fournir un mécanisme de réglage de spiral capable d'ajuster facilement le piton selon la direction désirée, et une unité de pont de balancier, un mouvement et une pièce d'horlogerie incluant un tel mécanisme de réglage de spiral.

Brève description des dessins

[0037]

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

La figure 2 est une vue en plan d'un mouvement selon le premier mode de réalisation comme vu depuis un côté avant.

La figure 3 est une vue en plan d'une unité de pont de balancier selon le premier mode de réalisation vu depuis l'avant.

La figure 4 est une vue en perspective de l'unité de pont de balancier selon le premier mode de réalisation.

La figure 5 est une vue en coupe prise le long d'une ligne V-V visible sur la figure. 3.

La figure 6 est une vue en perspective d'une unité de pont de balancier selon un deuxième mode de réalisation.

La figure 7 est une vue en plan de l'unité de pont de balancier selon le deuxième mode de réalisation vu depuis l'avant.

La figure 8 est une vue en plan de l'unité de pont de balancier dans laquelle un couvercle de plaque de guidage dans la figure 7 n'est pas représenté.

La figure 9 est une vue en coupe prise le long d'une ligne IX-IX visible sur la figure 7.

La figure 10 est une vue en coupe prise le long d'une ligne X-X visible sur la figure 7.

La figure 11 est une vue en plan d'une unité de pont de balancier selon un troisième mode de réalisation comme vu depuis l'avant.

La figure 12 est une vue en coupe prise le long d'une ligne XII-XII visible sur la figure 11.

Description des modes de réalisation

[0038] Ci-après, des modes de réalisation de l'invention seront décrits en référence aux dessins.

(Premier mode de réalisation)

(Pièce d'horlogerie)

[0039] La figure 1 est une vue externe d'une pièce d'horlogerie 1 selon un premier mode de réalisation.

[0040] La pièce d'horlogerie 1 est configurée pour incorporer un mouvement 2, un cadran 13 ayant une échelle indiquant des informations temporelles ou similaire, et diverses aiguilles (une aiguille des heures 14, une aiguille des minutes 15 et une aiguille des secondes 16) dans un boîtier 12 incluant un fond (non représenté) et une glace 11.

(Mouvement)

[0041] La figure 2 est une vue en plan du mouvement 2 selon le premier mode de réalisation comme vu depuis l'avant. Sur la figure 2, afin de rendre les dessins plus visibles, une partie des composants de pièce d'horlogerie constituant le mouvement 2 n'ont pas été représentés, et les composants de pièce d'horlogerie sont montrés de manière simplifiée. Dans la description qui suit, on désignera le côté glace 11 (côté cadran 13) du boîtier 12 de la pièce d'horlogerie (voir la figure 1) comme constituant „l'arrière“ du mouvement 2 par rapport à la platine 17 formant la plaque de base du mouvement 2, et le côté fond (côté opposé au cadran 13) comme constituant „l'avant“ du mouvement 2.

[0042] Le mouvement 2 comporte la plaque principale 17, un rouage de finissage (non représenté) incluant un barillet de mouvement, un mobile de centre, un troisième mobile et un quatrième mobile, ainsi qu'une unité de régulation et d'échappement 3 pour contrôler la rotation du rouage. Le mouvement 2 représenté est un exemple de mouvement pour une pièce d'horlogerie à remontage automatique équipée d'une masse oscillante. Cependant, l'invention ne se limite pas à un tel cas, et peut être employé avec un mouvement pour pièce d'horlogerie à remontage manuel via une tige de réglage 18.

[0043] L'aiguille des secondes 16 illustrée sur la figure 1 est entraînée en rotation sur la base de la rotation du quatrième mobile, et est également entraînée à une vitesse de rotation ajustée par l'unité d'échappement et de régulation 3, c'est-à-dire, une rotation par minute. L'aiguille des minutes 15 est entraînée en rotation sur la base de la rotation du mobile de centre ou de celle d'une roue de centre qui est entraînée en rotation avec celle du mobile de centre, et est aussi entraînée selon une vitesse de rotation ajustée par l'unité de régulation et d'échappement 3, c'est-à-dire, une rotation par heure. L'aiguille des heures 14 est entraînée en rotation sur la base de la rotation d'une roue des heures qui est entraînée en rotation par celle du mobile de centre via une roue des minutes, et est également entraînée selon une vitesse de rotation ajustée par l'échappement et une unité de régulation 3, c'est-à-dire, une rotation toutes les 12 heures ou toutes les 24 heures.

[0044] L'unité d'échappement et de régulation 3 incluent un mobile d'échappement et une ancre (non représentés) qui engrènent avec le quatrième mobile, et une unité de pont de balancier 4. L'ancre provoque l'échappement du mobile d'échappement. L'unité de pont de balancier 4 inclut un balancier 5 qui fonctionne de façon régulière selon un cycle constant.

(Unité de pont de balancier)

[0045] La figure 3 est une vue en plan de l'unité de pont de balancier 4 selon le premier mode de réalisation, vu depuis l'avant. La figure 4 est une vue en perspective de l'unité de pont de balancier 4 selon le premier mode de réalisation. La figure 5 est une vue en coupe prise le long de la ligne V-V de la figure 3.

[0046] Comme illustré sur les figures 3 à 5, l'unité de pont de balancier 4 inclut le balancier 5, un pont de balancier 6 et un mécanisme de réglage 7 de spiral.

[0047] Comme représenté sur les figures 3 et 5, le balancier 5 inclut un arbre de balancier 21, un balancier 22 et un spiral 23. L'arbre de balancier 21 est monté rotatif autour d'un axe central C. L'arbre de balancier 21 est maintenu mobile en rotation par le pont de balancier 6, qui sera décrit plus loin, via un palier 36.

[0048] Dans la description qui suit, on se référera à une direction axiale pour désigner une direction s'étendant le long de l'axe central C de l'arbre de balancier 21, à une direction radiale pour désigner une direction orthogonale à l'axe central, et enfin à une direction périphérique pour désigner une direction en orbite autour de l'axe central C.

[0049] Le balancier 22 comporte un moyeu 24 fixé à l'arbre de balancier 21 par chassage ou similaire, une serge annulaire 25 entourant le moyeu 24 par l'extérieur selon la direction radiale, et une partie de connexion 26 reliant le moyeu 24 à la serge 25. Au moins une vis d'équilibrage de balancier 27 est fixée à la serge 25 du balancier 22. Dans le présent mode de réalisation, quatre vis d'équilibrage du balancier 27 sont prévues et équiréparties à des distances égales selon la direction périphérique du balancier 22.

[0050] Le spiral 23 est disposé entre l'arbre de balancier 21 et le balancier 22. Le spiral 23 est un ressort plat de spiral lorsqu'il est vu selon la direction axiale, et est enroulé le long d'une courbe d'Archimède. Une extrémité interne 28 du spiral 23 est reliée à l'arbre de balancier 21 via une virole 31 (voir la figure 5). Une extrémité externe 29 du spiral 23 est reliée à un pignon 53 du mécanisme de réglage 7 de spiral, qui sera décrit plus loin en détail. L'extrémité externe 29 du spiral 23 est disposée dans une position différente d'un corps principal de spiral 30 possédant une forme de spirale et de l'extrémité interne 28 selon la direction axiale. Plus spécifiquement, l'extrémité externe 29 du spiral 23 est située à l'avant (du côté du pont de balancier 6 qui sera décrit plus loin) selon la direction axiale allant du corps principal de spiral 30 à l'extrémité interne 28.

[0051] L'arbre de balancier 21 est entraîné en rotation de façon alternée d'avant et en arrière selon un cycle d'oscillation constant autour de l'axe central C grâce à l'énergie transmise par le spiral 23. Une extrémité 21a (extrémité avant) de l'arbre de balancier 21 selon la direction axiale est soutenue par le pont de balancier 6 via le palier 36, et l'autre extrémité 21 b (extrémité arrière) est soutenue par un palier (non représenté) formé dans la platine 17 (voir la figure 2). Une assiette d'oscillation cylindrique 19 (voir la figure 5) liée à l'ancre décrite ci-dessus est fixée à l'extérieur de l'autre extrémité 21 b de l'arbre de balancier 21.

[0052] Comme illustré sur la figure 4, le pont de balancier 6 est disposé à l'avant du balancier 5 selon la direction axiale. Le pont de balancier 6 inclut une base de fixation 35, le palier 36 et un support de pignon 37.

[0053] La base de fixation 35 s'étend des deux côtés selon la direction radiale depuis l'axe central C vu depuis la direction axiale. La base de fixation 35 possède une forme de plaque plate s'étendant selon la direction axiale dans le sens de l'épaisseur. Les deux extrémités de la base de fixation 35 possèdent, selon leur direction d'extension, une forme arquée qui correspond à la forme du boîtier 12 (voir également la figure 2). Une pluralité de trous de fixation 38 pénétrant selon la direction axiale sont formés dans la partie de base de fixation 35. L'unité de pont de balancier 4 est fixée à la platine 17 (voir la figure 2) via des vis de fixation (non représentées) insérées dans les trous de fixation 38 respectifs. La base de fixation 35 comporte un trou central 39 coaxial à l'axe central C. Comme représenté sur la figure 5, une portion de la base de fixation 35 qui forme la périphérie externe du trou central 39 est définie comme formant palier cylindrique 40. Le palier cylindrique 40 est agencé de manière à se trouver à un étage inférieur vis-à-vis de l'arrière la base de fixation 35.

[0054] Le palier 36 est un palier dit „anti-chocs“, et inclut un chaton 43, une pierre trouée 44 et un contre-pivot 45.

[0055] Le chaton 43 est emboîté dans le palier cylindrique 40 par l'avant selon la direction axiale. Donc, le chaton 43 est disposé de manière coaxiale avec l'axe central C et est fixé au pont de balancier 6.

[0056] La pierre trouée 44 est fixée au chaton 43. La pierre trouée 44 supporte de manière rotative l'extrémité 21 a de l'arbre de balancier 21.

[0057] Le contre-pivot 45 est disposé de manière à se superposer à la pierre trouée 44, et soutient l'extrémité 21 a de l'arbre de balancier 21 par l'avant. Un ressort de maintien du contre-pivot (non représenté) qui vient compresser le contre-pivot 45 vers l'arbre de balancier 21 est disposé sur le contre-pivot 45 en se superposant à ce dernier.

[0058] La configuration du palier 36 est donnée simplement à titre d'exemple, mais ne se limite pas à l'architecture décrite ci-dessus tant que l'arbre de balancier 21 reste monté mobile en rotation.

[0059] Comme illustré sur la figure 5, le support de pignon 37 est monté à l'extérieur du palier cylindrique 40 de la base de fixation 35 via une assiette 41 aménagée sur la périphérie externe du palier cylindrique 40. Comme illustré sur la figure 4, le support de pignon 37 inclut une partie de préhension 46 et un bras de pignon 47 relié à la partie de préhension 46. La partie de préhension 46 possède une forme de C selon une vue en plan vue selon la direction axiale. La partie de préhension 46 glisse par rapport au palier cylindrique 40 lorsqu'un couple rotatif prédéterminé lui est appliqué. Par conséquent, le support de pignon 37 peut être entraîné en rotation autour de l'axe central C.

[0060] Le bras de pignon 47 est aménagé à l'extérieur de la partie de préhension 46 selon la direction radiale. Plus spécifiquement, le bras de pignon 47 possède une forme de L constitué par une base 48 s'étendant à l'extérieur de la périphérie externe de la partie de préhension 46 selon la direction radiale, et une partie étendue 49 s'étendant depuis l'extérieur du diamètre externe de la base 48 dans la direction périphérique. Vu selon la direction axiale, une rainure en forme de U 50 qui s'ouvre en direction de la périphérie est formée par la partie de préhension 46 et le bras de pignon 47.

(Mécanisme de réglage de spirale)

[0061] Le mécanisme de réglage 7 de spirale inclut le spirale 23, le pignon 53, un porte-pignon 54 et une vis de pignon 55 (correspondant à l'élément de fixation du pignon dans les revendications).

[0062] Comme représenté sur la figure 5, le pignon 53 maintient l'extrémité externe 29 du spirale 23. Le pignon 53 possède une forme cylindrique centrée sur un premier axe O parallèle à l'axe central C. Le pignon 53 est disposé dans la rainure en forme de U 50 formée par la partie de préhension 46 et le bras de pignon 47. Le pignon 53 inclut une surface de fixation 56 et une surface de compression 57 dans laquelle une partie de la périphérie externe possède une forme plate. La surface de fixation 56 est aménagée au niveau d'une extrémité arrière du pignon 53 selon la première direction D1. L'extrémité externe 29 du spirale 23 est fixée à la surface de fixation 56. La surface de compression 57 est aménagée à l'avant de la surface de fixation 56 selon la première direction D1.

[0063] Le porte-pignon 54 est soutenu par le support de pignon 37. Le porte-pignon 54 possède une forme cylindrique centrée sur le premier axe O. Un épaulement s'étendant le long de la direction périphérique de la périphérie externe est aménagé au niveau de la périphérie externe du porte-pignon 54. La partie de préhension 46 et le bras de pignon 47 sont insérés dans l'épaulement. Par conséquent, le porte-pignon 54 est pris en sandwich entre la partie de préhension 46 et le bras de pignon 47. Le pignon 53 est inséré au niveau de la périphérie interne du porte-pignon 54. Par conséquent, le pignon 53 est maintenu de manière à être mobile selon la première direction D1 par rapport au porte-pignon 54.

[0064] Le porte-pignon 54 est maintenu mobile en rotation selon une deuxième direction D2 (voir la figure 3) autour du premier axe O par rapport au support de pignon 37 dans un état où il est pris en sandwich par le support de pignon 37. Par conséquent, le pignon 53 maintenu par le support de pignon 37 est déplacé selon la première direction D1 par rapport au porte-pignon 54, et peut être entraîné en rotation selon la deuxième direction D2 avec le porte-pignon 54.

[0065] Comme représenté sur la figure 4, une rainure 58, dans laquelle un outil tel qu'un tournevis plat peut être inséré, est formée sur une extrémité avant du porte-pignon 54 selon la direction axiale. La rainure 58 est creusée de l'avant vers l'arrière. La rainure 58 suit une ligne droite traversant le premier axe O vu selon la direction axiale. En insérant l'outil dans la rainure 58 et en faisant tourner l'outil, le porte-pignon 54 est entraîné en rotation selon la deuxième direction D2.

[0066] Comme représenté sur la figure 5, un trou taraudé 59 est formé au niveau de la périphérie externe du porte-pignon 54. Le trou taraudé 59 est formé le long de la direction radiale du premier axe O. Le trou taraudé 59 communique avec la périphérie interne et la périphérie externe du porte-pignon 54. Une vis femelle est formée au niveau de la périphérie interne du trou taraudé 59.

[0067] La vis de pignon 55 est insérée dans le trou taraudé 59 du porte-pignon 54. La vis de pignon 55 est vissée dans le trou taraudé 59 de manière à être mobile le long de la direction radiale du premier axe O. Une extrémité 55a située du côté du premier axe O de la vis de pignon 55 vient en butée contre la surface de compression 57 formée sur le pignon 53. La vis de pignon 55 vient en butée contre la surface de compression 57 du pignon 53 pour contrôler le mouvement du pignon 53 par rapport au porte-pignon 54 selon la première direction D1.

[0068] Plus spécifiquement, lorsque la vis de pignon 55 est entraînée en rotation selon une direction de fixation et l'extrémité 55a vient en butée contre la surface de compression 57 du pignon 53, le pignon 53 est maintenu compressé contre le porte-pignon 54. Par conséquent, tout mouvement relatif entre le porte-pignon 54 et le pignon 53 est empêché. Dans cet état, lorsque le porte-pignon 54 est entraîné en rotation selon la deuxième direction D2 par rapport au support de pignon 37, le pignon 53 est entraîné en rotation selon la deuxième direction D2 avec le porte-pignon 54. D'un autre côté, lorsque la vis de pignon 55 est entraînée en rotation selon la direction de libération et l'extrémité 55a, et est dissociée de la surface de compression 57 du pignon 53, le pignon 53 est à nouveau mobile par rapport au porte-pignon 54 selon la première direction D1.

(Fonctionnement et effets techniques bénéfiques)

[0069] Dans ce qui suit, on décrira le fonctionnement et effets techniques bénéfiques du mécanisme de réglage 7 de spirale, l'unité de pont de balancier 4, le mouvement 2 et la pièce d'horlogerie 1 décrits ci-dessus.

[0070] Selon le mécanisme de réglage 7 de spirale du présent mode de réalisation, le pignon 53 est ajustable le long de la première direction D1 et la deuxième direction D2 du spirale 23. Donc, l'extrémité externe 29 du spirale 23 maintenue par le pignon 53 peut être entraînée en rotation selon la deuxième direction D2 et déplacée le long de la première direction D1. Par conséquent, le pignon 53 peut être déplacé dans au moins deux directions choisies parmi la première direction D1 et la deuxième direction D2, et la position du spirale 23 peut ainsi être ajustée.

[0071] Par conséquent, le mécanisme de réglage 7 de spirale capable d'ajuster facilement le pignon 53 dans une direction désirée.

[0072] Par ailleurs, ceci rend possible le fait d'aligner le pignon 53 indépendamment de toute compétence particulière ou d'un niveau de compétence particulier d'un opérateur comparé aux solutions de l'art antérieur, de telle sorte que la maniabilité au moment de la fabrication peut être facilitée, et la qualité du produit peut être maintenue dans un état stable et bon.

[0073] Le support de pignon 37 supporte de manière rotative le porte-pignon 54, et le porte-pignon 54 maintient le pignon 53 de façon mobile selon la première direction D1. En outre, la vis de pignon 55 (l'élément de fixation du pignon dans les revendications) empêche tout mouvement du pignon 53 selon la première direction D1 par rapport au porte-pignon 54. Par conséquent,

lorsque le porte-piton 54 est entraîné en rotation dans un état où le mouvement du piton 53 est empêché par la vis de piton 55, le piton 53 est entraîné en rotation d'un seul tenant avec le porte-piton 54 par rapport au support de piton 37. Par conséquent, le piton 53 peut être déplacé dans la première direction D1 et dans la deuxième direction D2 indépendamment l'une de l'autre par rapport au support de piton 37.

[0074] Puisque le piton 53 est soutenu de manière rotative par le support de piton 37 via le porte-piton 54, le piton 53 peut être déplacé indépendamment dans la première direction D1 et la deuxième direction D2. Donc, par exemple, comparé au cas où le piton 53 est directement fixé au support de piton 37 et le piton 53 est déplacé librement dans la première direction D1 et la deuxième direction D2 par rapport au support de piton 37, le support de piton 37 peut alors n'être déplacé que seulement dans une direction de réglage. Par conséquent, en effectuant un ajustement selon la première direction D1 et selon la deuxième direction D2 indépendamment l'une de l'autre, le réglage selon chaque direction peut être effectué plus facilement, et donc la maniabilité peut être améliorée.

[0075] Le porte-piton 54 est maintenu mobile en rotation selon la deuxième direction D2 par rapport au support de piton 37 relié au pont de balancier 6. Par conséquent, le piton 53 peut être monté mobile en rotation sur le support de piton 37 via le porte-piton 54. Par conséquent, il est possible de fournir un mécanisme de réglage 7 de spiral capable de déplacer le piton 53 selon la première direction D1 et selon la deuxième direction D2 selon une configuration simple.

[0076] Dans le présent mode de réalisation, la vis de piton 55 est utilisée comme élément de fixation du piton. Par conséquent, lorsque le porte-piton 54 est entraîné en rotation dans un état où la vis de piton 55 est fixée, le piton 53 est entraîné en rotation d'un seul tenant avec le porte-piton 54 par rapport au support de piton 37. Par conséquent, le piton 53 peut être déplacé selon la première direction D1 et selon la deuxième direction D2 indépendamment l'une de l'autre par rapport au support de piton 37. Par ailleurs, la vis de piton 55 est fixée au porte-piton 54. Donc, en fixant la vis de piton 55, tout mouvement relatif entre le porte-piton 54 et le piton 53 peut être empêché. Par conséquent, il est possible de fournir un mécanisme de réglage 7 de spiral capable de fixer le piton 53 selon une configuration simple.

[0077] Puisque le piton 53 possède une surface de compression 57 contre laquelle la vis de piton 55 vient en appui, le piton 53 et la vis de piton 55 sont facilement amenés en butée l'un contre l'autre. De plus, comparé au cas où le piton 53 n'a pas de surface de compression 57, il est possible d'empêcher le piton 53 de tourner par rapport au porte-piton 54 lorsque la vis de piton 55 est fixée. Donc, en particulier, quand on désire déplacer le piton 53 seulement dans la première direction D1, toute rotation du piton 53 non voulue peut être empêchée. De plus, le piton 53 est entraîné en rotation avec le porte-piton 54 dans un état où la vis de piton 55 est en butée contre la surface de compression 57. Par conséquent, en particulier, il est possible d'empêcher le piton 53 de se déplacer involontairement selon la première direction D1 quand on désire déplacer le piton 53 seulement dans la direction de rotation (deuxième direction D2). Par conséquent, il est possible de déplacer le piton 53 dans chacune des première direction D1 et deuxième direction D2 indépendamment l'une de l'autre, et la maniabilité peut être améliorée.

[0078] L'extrémité externe 29 du spiral 23 est aménagée dans une position différente vis-à-vis du corps principal de spiral 30 selon la première direction D1 (direction axiale). Par conséquent, il est possible d'appliquer ce que l'on appelle un spiral d'enroulement dans lequel la position de l'extrémité externe 29 est différente par rapport au corps principal de spiral 30. Par conséquent, la versatilité du mécanisme de réglage 7 de spiral peut être améliorée.

[0079] Selon l'unité de pont de balancier 4 du présent mode de réalisation, puisque le mécanisme de réglage 7 de spiral est fourni, le piton 53 peut être déplacé le long de la première direction D1 et de la deuxième direction D2 du spiral 23.

[0080] Par conséquent, il est possible de fournir une unité de pont de balancier 4 incluant le mécanisme de réglage 7 de spiral capable d'ajuster facilement le piton 53 selon une direction désirée et ayant une précision de fonctionnement améliorée.

[0081] Le balancier 22 est équipé au moins d'une vis d'équilibrage de balancier 27. En conséquence, il est possible d'appliquer une méthode dite du ressort libre selon laquelle le moment d'inertie du balancier 22 peut être ajustée par une quantité de fixation (une quantité de projection selon la direction radiale par rapport au balancier 22) de la vis d'équilibrage du balancier 27. Par conséquent, selon une méthode de ressort libre sans utilisation, par exemple, d'un régulateur, il est possible d'obtenir une unité de pont de balancier 4 capable de réguler précisément toute déviation en termes d'isochronisme.

[0082] Selon le mouvement 2 du présent mode de réalisation, le mouvement à haute performance 2 incluant l'unité de pont de balancier 4 ayant un mécanisme de réglage 7 de spiral capable d'ajuster facilement le piton 53 dans la direction désirée peut ainsi être obtenu.

[0083] Selon la pièce d'horlogerie 1 du présent mode de réalisation, la pièce d'horlogerie 1 inclut le mouvement 2 et le mouvement 2 inclut le mécanisme de réglage 7 de spiral. Par conséquent, en déplaçant le piton 53 selon la première direction D1 et la deuxième direction D2 du spiral 23, il est possible de réguler toute déviation en termes d'isochronisme.

[0084] Par conséquent, il est possible de fournir une pièce d'horlogerie 1 qui inclut le mécanisme de réglage 7 de spiral capable d'ajuster facilement le piton 53 dans chacune des première direction D1 et deuxième direction D2 et qui est capable de réguler facilement toute déviation en matière d'isochronisme.

(Deuxième mode de réalisation)

[0085] Dans ce qui suit, un deuxième mode de réalisation de l'invention sera décrit. La figure 6 est une vue en perspective de l'unité de pont de balancier 4 selon le deuxième mode de réalisation. La figure 7 est une vue en plan de l'unité de pont de balancier 4 selon le deuxième mode de réalisation vu depuis l'avant. La figure 8 est une vue en plan de l'unité de pont de balancier 4 dans laquelle un couvercle de plaque de guidage 261 de la figure 7 n'est pas représenté. La figure 9 est une vue en coupe prise le long de la ligne IX-IX visible sur la figure 7. La figure 10 est une vue en coupe prise le long de la ligne X-X de la figure 7. Le deuxième mode de réalisation diffère du premier mode de réalisation en ce que le pignon 53 est mobile selon une troisième direction D3 le long d'une direction radiale de l'axe central C en plus de la première direction D1 et de la deuxième direction D2. Par ailleurs, dans ce deuxième mode de réalisation, le balancier 22 ne possède pas de vis d'équilibrage de balancier 27 (voir la figure 4).

[0086] Comme illustré sur les figures 6 et 7, le mécanisme de réglage 7 de spirale selon le deuxième mode de réalisation inclut un spiral 223, le pignon 53, le porte-pignon 54, une plaque de guidage 260, le couvercle de plaque de guidage 261, et une vis de recouvrement 262 (élément de réglage dans les revendications). Les configurations du pignon 53 et du porte-pignon 54 selon le deuxième mode de réalisation sont identiques à celles du pignon 53 et du porte-pignon 54 selon le premier mode de réalisation décrit ci-dessus. Par conséquent, dans le deuxième mode de réalisation, seules les différences vis-à-vis du premier mode de réalisation seront décrites, et une description détaillée des éléments configurés de manière identique à ceux du premier mode de réalisation sera omise.

[0087] Dans le deuxième mode de réalisation, l'extrémité externe 29 du spiral 223 est disposée dans la même position selon la direction axiale que le corps principal de spiral 30. L'extrémité externe 29 du spiral 223 est une portion arquée 263 qui est bombée vers l'extérieur selon la direction radiale.

[0088] Le porte-pignon 54 est relié au support de pignon 37 via la plaque de guidage 260 qui sera décrite plus loin (voir la figure 10).

[0089] Comme représenté sur les figures 6 et 8, le support de pignon 37 selon le deuxième mode de réalisation inclut des bras de pignon 247 qui s'étendent vers l'extérieur tout d'abord selon la direction radiale depuis la partie de préhension 46, et se séparent ensuite selon la direction périphérique. Le support de pignon 37 possède une rainure en forme de U 250 qui s'ouvre vers l'extérieur selon la direction radiale lorsqu'il est vu depuis la direction axiale du bras de pignon 247. Comme représenté sur la figure 8, chacun des bras de pignon 247 possède un trou de fixation 264. Le trou de fixation 264 est un trou circulaire traversant le bras de pignon 247 correspondant selon la direction axiale. Un taraudage est formé sur une périphérie interne du trou de fixation 264.

[0090] Comme représenté sur les figures 8 et 9, la plaque de guidage 260 est agencée de manière à se superposer au bras de pignon 247 du support de pignon 37 à l'avant de celui-ci. La plaque de guidage 260 possède une forme elliptique qui est allongée selon la direction périphérique lorsqu'elle est vue depuis la direction axiale. La plaque de guidage 260 inclut une cavité de support 265 et des trous oblongs 266.

[0091] La cavité de support 265 est aménagée à une extrémité de la plaque de guidage 260 orientée vers l'extérieur selon la direction radiale. La cavité de support 265 est creusée de l'extérieur vers l'intérieur selon la direction radiale. La cavité de support 265 est aménagée dans une position correspondant à la rainure en forme de U 250 du support de pignon 37 lorsque celui-ci est vu selon la direction axiale. La cavité de support 265 supporte le porte-pignon 54 de façon mobile en rotation selon la deuxième direction D2 (voir la figure 7).

[0092] Comme illustré sur la figure 8, une paire de trous oblongs 266 est prévue des deux côtés selon la direction périphérique, la cavité de support 265 étant interposée entre chacun des deux. Chaque trou oblong 266 traverse la plaque de guidage 260 selon la direction axiale. Le trou oblong 266 est aménagé dans une position correspondant au trou de fixation 264 du support de pignon 37 vu selon la direction axiale. La paire de trous oblongs 266 est formée selon la troisième direction D3 le long d'une ligne droite L reliant l'axe central C et le premier axe O prise en tant que direction longitudinale vue depuis la direction axiale.

[0093] Comme illustré sur la figure 9, le couvercle de plaque de guidage 261 est agencé de manière à se superposer à la plaque de guidage 260 du côté opposé au support de pignon 37. En d'autres termes, la plaque de guidage 260 est prise en sandwich des deux côtés selon la direction axiale par le support de pignon 37 et le couvercle de plaque de guidage 261. Comme illustré sur la figure 7, la forme externe du couvercle de plaque de guidage 261, vue depuis la direction axiale est la même que la forme externe de la plaque de guidage 260 vue selon la direction axiale. Le couvercle de plaque de guidage 261 possède des trous traversants 267 disposés dans des positions correspondant aux trous de fixation 264 du support de pignon 37 vu selon la direction axiale. Le trou traversant 267 traverse le couvercle de plaque de guidage 261 selon la direction axiale.

[0094] Comme illustré sur la figure 9, la vis de recouvrement 262 est insérée à travers le trou de fixation 264, le trou oblong 266 et le trou traversant 267 dans un état où le support de pignon 37, la plaque de guidage 260 et le couvercle de plaque de guidage 261 se superposent les uns les autres. La vis de recouvrement 262 ajuste la distance entre le support de pignon 37 et le couvercle de plaque de guidage 261. Plus spécifiquement, la vis de recouvrement 262 est insérée depuis le côté du couvercle de plaque de guidage 261 (côté avant) et est fixée à un taraudage (forme de vis femelle) prévu dans le

support de pignon 37. Par conséquent, la vis de recouvrement 262 fixe le support de pignon 37, la plaque de guidage 260 et le couvercle de plaque de guidage 261 ensemble.

[0095] Dans le mécanisme de réglage 7 de spirale agencé de cette façon, lorsque la vis de recouvrement 262 est libérée, la plaque de guidage 260 est mobile selon la troisième direction D3, qui est la direction longitudinale du trou oblong 266, par rapport au support de pignon 37 et au couvercle de plaque de guidage 261. Lorsque la plaque de guidage 260 est déplacée selon la troisième direction D3, le pignon 53 est déplacé selon la troisième direction D3 alors que le porte-pignon 54 est relié à la plaque de guidage 260.

[0096] Après que la plaque de guidage 260 a été déplacée dans une position désirée selon la troisième direction D3, lorsque la vis de recouvrement 262 tourne dans le sens de fixation, le couvercle de plaque de guidage 261 est déplacé du côté du support de pignon 37 par une force axiale de la vis de recouvrement 262. Par conséquent, la plaque de guidage 260 est compressée des deux côtés selon la direction axiale par le support de pignon 37 et le couvercle de plaque de guidage 261, et tout mouvement selon la troisième direction D3 est empêché.

[0097] Ici, dans le deuxième mode de réalisation, en plus du mécanisme de réglage 7 de spirale, la forme du pont de balancier 6 est différente de celle du premier mode de réalisation décrit ci-dessus. Plus spécifiquement, selon le deuxième mode de réalisation, la base de fixation 35 du pont de balancier 6 s'étend selon une direction s'éloignant de l'axe central C vu depuis la direction axiale. La base de fixation 35 possède une forme d'arc recourbé dans la direction périphérique depuis l'axe central C, et orienté radialement vers l'extérieur.

[0098] Selon le deuxième mode de réalisation, la plaque de guidage 260 maintient le porte-pignon 54 mobile en rotation et est déplacée selon la troisième direction D3 le long de la direction longitudinale du trou oblong 266 dans un état où elle est prise en sandwich entre le support de pignon 37 et le couvercle de plaque de guidage 261. La vis de recouvrement 262 est utilisée comme élément de réglage capable d'ajuster la distance entre le support de pignon 37 et le couvercle de plaque de guidage 261. Lorsque la plaque de guidage 260 est déplacée selon la troisième direction D3, le porte-pignon 54 et le pignon 53 sont déplacés selon la troisième direction D3 d'un seul tenant avec la plaque de guidage 260. Donc, le pignon 53 peut être déplacé selon trois directions choisies parmi la première direction D1, la deuxième direction D2 et la troisième direction D3 par rapport au support de pignon 37. Par conséquent, un degré de liberté supplémentaire peut être obtenu pour l'ajustement du pignon 53.

[0099] La vis de recouvrement 262 (élément de réglage dans les revendications) prend en sandwich la plaque de guidage 260 entre le couvercle de plaque de guidage 261 et le support de pignon 37 en ajustant la distance de telle sorte que le support de pignon 37 et le couvercle de plaque de guidage 261 soient proches l'un de l'autre. Plus spécifiquement, la vis de recouvrement 262 vient compresser le couvercle de plaque de guidage du côté de support de pignon en y étant fixée, et prend en sandwich la plaque de guidage entre le couvercle de plaque de guidage et le support de pignon. La vis de recouvrement 262 est insérée à travers le trou oblong 266 de la plaque de guidage 260. Par conséquent, le mouvement de la plaque de guidage 260 selon la troisième direction D3 peut être empêché en fixant la vis de recouvrement 262. De plus, la plaque de guidage 260 peut être déplacée le long de la troisième direction D3 tandis que le trou oblong 266 est aligné sur la vis de recouvrement 262 en ajustant la distance entre le support de pignon 37 et le couvercle de plaque de guidage 261 de manière à séparer le support de pignon 37 et le couvercle de plaque de guidage 261, c'est-à-dire, en libérant la fixation de la vis de recouvrement 262.

(Troisième mode de réalisation)

[0100] Dans ce qui suit, un troisième mode de réalisation de l'invention sera décrit. La figure 11 est une vue en plan de l'unité de pont de balancier 4 selon un troisième mode de réalisation vu depuis l'avant. La figure 12 est une vue en coupe prise le long de la ligne XII-XII visible sur la figure 11. Le troisième mode de réalisation est différent du premier mode de réalisation en ce que l'unité de pont de balancier 4 inclut un régulateur 371.

[0101] Comme illustré sur les figures 11 et 12, dans le troisième mode de réalisation, l'extrémité externe 29 du spirale 323 est disposée dans la même position selon la direction axiale que le corps principal de spirale 30. L'extrémité externe 29 du spirale 323 est une portion arquée 363 qui est bombée vers l'extérieur selon la direction radiale.

[0102] L'unité de pont de balancier 4 selon le troisième mode de réalisation inclut un levier de réglage fin du mouvement 370 et un régulateur 371.

[0103] Le levier de réglage fin du mouvement 370 est monté mobile en rotation dans le chaton 43 (voir la figure 12) autour de l'axe central C. Le levier de réglage fin du mouvement 370 inclut une partie de fixation 372 fixée au chaton 43, et une fourche d'engagement 373 qui s'étend vers l'extérieur selon la direction radiale depuis la partie de fixation 372 et possède une forme fourchue bifurquant dans la direction périphérique. Une goupille d'ajustement 374 est disposée à l'intérieur de la fourche d'engagement 373. Comme représenté sur la figure 12, la goupille d'ajustement 374 est montée rotative à l'intérieur d'un coussinet de palier 375 fourni dans le pont de balancier 6. La goupille d'ajustement 374 inclut un arbre 376 agencé de manière coaxiale avec un bouchon 375, et une tête 377 formée de façon monobloc avec l'extrémité avant de l'arbre 376 et excentrée par rapport à l'arbre 376. La tête 377 est en contact glissant avec une surface interne de la fourche d'engagement 373. Par conséquent, en faisant tourner la goupille d'ajustement 374 par rapport au bouchon 375, tout le levier de réglage fin du mouvement 370 peut être entraîné en rotation autour de l'axe central C du balancier 5.

[0104] Comme représenté sur la figure 11, le régulateur 371 comporte un corps de régulateur 378, une goupille de régulateur 379 et un piton 380.

[0105] Le corps de régulateur 378 est monté rotatif autour de l'axe central C. Le corps de régulateur 378 inclut une base 381 qui entoure la partie de fixation 372 du levier de réglage fin du mouvement 370 via l'extérieur selon la direction radiale, et un bras de régulateur 382 s'étendant vers l'extérieur selon la direction radiale à partir de la base 381.

[0106] La goupille de régulateur 379 et le piton 380 sont fixés au bras de régulateur 382. La goupille de régulateur 379 et le piton 380 sont disposés de manière à se faire face l'un l'autre selon la direction radiale, avec la portion arquée 363 du spiral 323 interposée entre eux. Plus spécifiquement, la goupille de régulateur 379 est située à l'intérieur de la portion arquée 363 selon la direction radiale. Le piton 380 est situé à l'extérieur de la portion arquée 363 selon la direction radiale. Une extrémité située à l'arrière de la goupille de régulateur 379 et du piton 380 fait saillie vers le bas depuis la portion arquée 363 du spiral 323. La distance entre la goupille de régulateur 379 et le piton 380 est ajustable. Par conséquent, l'amplitude d'oscillation du spiral 323 peut être ajustée.

[0107] Dans le troisième mode de réalisation, le support de piton 37 inclut la partie de préhension 46 (voir la figure 3) aménagée à l'extérieur du palier cylindrique 40 (voir la figure 5), et un bras de piton en forme de fourche 347 qui s'étend tout d'abord vers l'extérieur selon la direction radiale depuis la partie de préhension 46, et puis bifurque dans la direction périphérique. Le mécanisme de réglage 7 de spiral est maintenu mobile en rotation par rapport au bras de piton 347 entre les bras de piton en forme de fourche 347. Puisque l'architecture du mécanisme de réglage 7 de spiral selon le troisième mode de réalisation est la même que celle du mécanisme de réglage 7 de spiral selon le premier mode de réalisation, sa description détaillée ne sera pas reprise en détail ci-dessous.

[0108] Selon le troisième mode de réalisation, le mécanisme de réglage 7 de spiral peut être appliqué à une unité de pont de balancier 4 comportant un régulateur 371. Par conséquent, en plus d'être capable de réaliser les mêmes actions et obtenir les mêmes effets que celles et ceux du premier mode de réalisation décrit ci-dessus, un degré de liberté pour l'ajustement et la précision du réglage peuvent être améliorés encore davantage en ajustant le régulateur 371.

[0109] La portée technique de l'invention ne se limite pas aux modes de réalisation décrits ci-dessus, et diverses variantes peuvent être envisagées sans s'éloigner de l'esprit de l'invention.

[0110] Par exemple, dans le mode de réalisation décrit ci-dessus, la vis de piton 55 est utilisée comme élément de fixation du piton de manière à contrôler le mouvement du piton 53 selon la première direction D1 par rapport au porte-piton 54, mais l'invention ne se limite pas à une telle configuration. Par exemple, le mouvement du piton 53 selon la première direction D1 pourrait être fixé en insérant une goupille à la place de la vis de piton 55.

[0111] De manière similaire, bien que la vis de recouvrement 262 soit utilisée comme élément de réglage dans le deuxième mode de réalisation, un élément autre que la vis pourrait être utilisé pour ajuster la distance entre le support de piton 37 et le couvercle de plaque de guidage 261.

[0112] La forme du support de piton 37 pour maintenir le porte-piton 54 mobile en rotation ne se limite pas à celle décrite ci-dessus. Par exemple, un trou annulaire traversant le bras de piton 47 selon la direction axiale pourrait être aménagé, et le porte-piton 54 pourrait être inséré à l'intérieur de ce trou.

[0113] La forme de la base de fixation 35 du pont de balancier 6 ne se limite pas à la forme des premier, deuxième et troisième modes de réalisation décrits ci-dessus.

[0114] De plus, il est possible de remplacer de manière appropriée des composants des modes de réalisation décrits ci-dessus par des composants connus sans s'éloigner de l'esprit de l'invention défini par les revendications, et les modifications mentionnées ci-dessus pourraient être combinées selon les besoins.

Revendications

1. Mécanisme de réglage (7) de spiral, comprenant :
 - un spiral (23) configuré sous forme de spirale ;
 - un piton (53) qui est relié à une extrémité externe (29) du spiral (23), est mobile selon une première direction (D1) le long d'un premier axe (O) parallèle à un axe central (C) du spiral (23), et est rotatif selon une deuxième direction (D2) autour du premier axe (O) ;
 - un support de piton (37) qui est relié à un pont de balancier (6) ;
 - un porte-piton (54) pour maintenir le piton (53) mobile selon la première direction (D1) et qui est monté rotatif selon la deuxième direction (D2) par rapport au support de piton (37); et
 - un élément de fixation (55) du piton qui est configuré pour empêcher le mouvement du piton (53) selon la première direction (D1) par rapport au porte-piton (54) venant en butée contre le piton (53).
2. Mécanisme de réglage (7) de spiral selon la revendication 1, comprenant en outre :
 - une plaque de guidage (260) qui est agencée de manière à se superposer au support de piton (37), et qui est configurée pour maintenir le porte-piton (54) mobile en rotation selon la deuxième direction (D2) ;

un couvercle de plaque de guidage (261) qui est agencé de manière à se superposer à la plaque de guidage (260) du côté opposé au support de piton (37) ; et
au moins un élément de réglage (262) qui est configuré pour ajuster la distance entre le support de piton (37) et le couvercle de plaque de guidage (261),
la plaque de guidage (260) étant fixée par l'élément de réglage (262) et possédant au moins un trou oblong (266) traversant qui est allongé selon une troisième direction (D3) le long d'une ligne rectiligne reliant l'axe central au premier axe (O) lorsque celle-ci est vue selon la direction axiale de l'axe central (C).

3. Mécanisme de réglage (7) de spiral selon la revendication 2, dans lequel l'élément de réglage est une vis de recouvrement (262) qui est fixée au support de piton (37) et vient compresser le couvercle de plaque de guidage (261) contre le support de piton (37), et la vis de recouvrement (262) est insérée à travers le trou oblong (266).
4. Mécanisme de réglage (7) de spiral selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel l'élément de fixation du piton (53) est une vis de piton (55) fixée au porte-piton (54).
5. Mécanisme de réglage (7) de spiral selon la revendication 4, dans lequel le piton (53) possède une surface de compression (57) qui est en butée contre la vis de piton (55), et est susceptible d'être entraîné en rotation selon la deuxième direction (D2) avec le porte-piton (54) lorsque la vis de piton (55) est en butée contre la surface de compression (57).
6. Mécanisme de réglage (7) de spiral selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'extrémité externe (29) du spiral (23) est agencée dans une position différente, selon la première direction (D1), par rapport au corps principal de spiral (30) possédant une forme de spirale.
7. Unité de pont de balancier (4), comprenant :
le mécanisme de réglage de spiral (23) selon l'une des revendications 1 à 6 ;
un balancier (5) auquel le spiral (23) est fixé, dans lequel
le balancier (5) inclut :
une serge de balancier (22) annulaire ; et
au moins une vis d'équilibrage (27) du balancier fixée à la serge du balancier (22).
8. Mouvement (2), comprenant :
l'unité de pont de balancier (4) selon la revendication 7.
9. Pièce d'horlogerie (1), comprenant :
le mouvement (2) selon la revendication 8.

FIG. 1

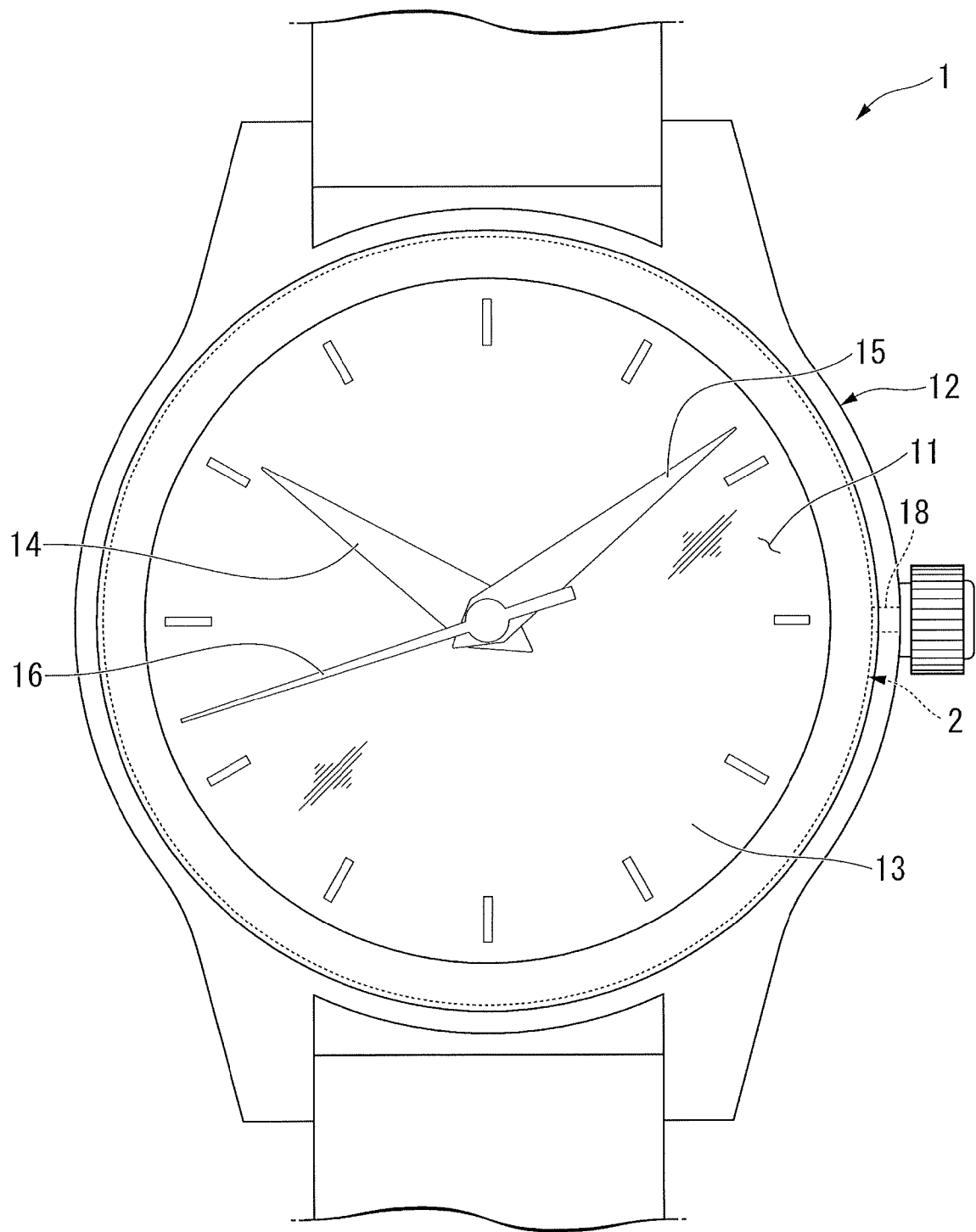


FIG. 2

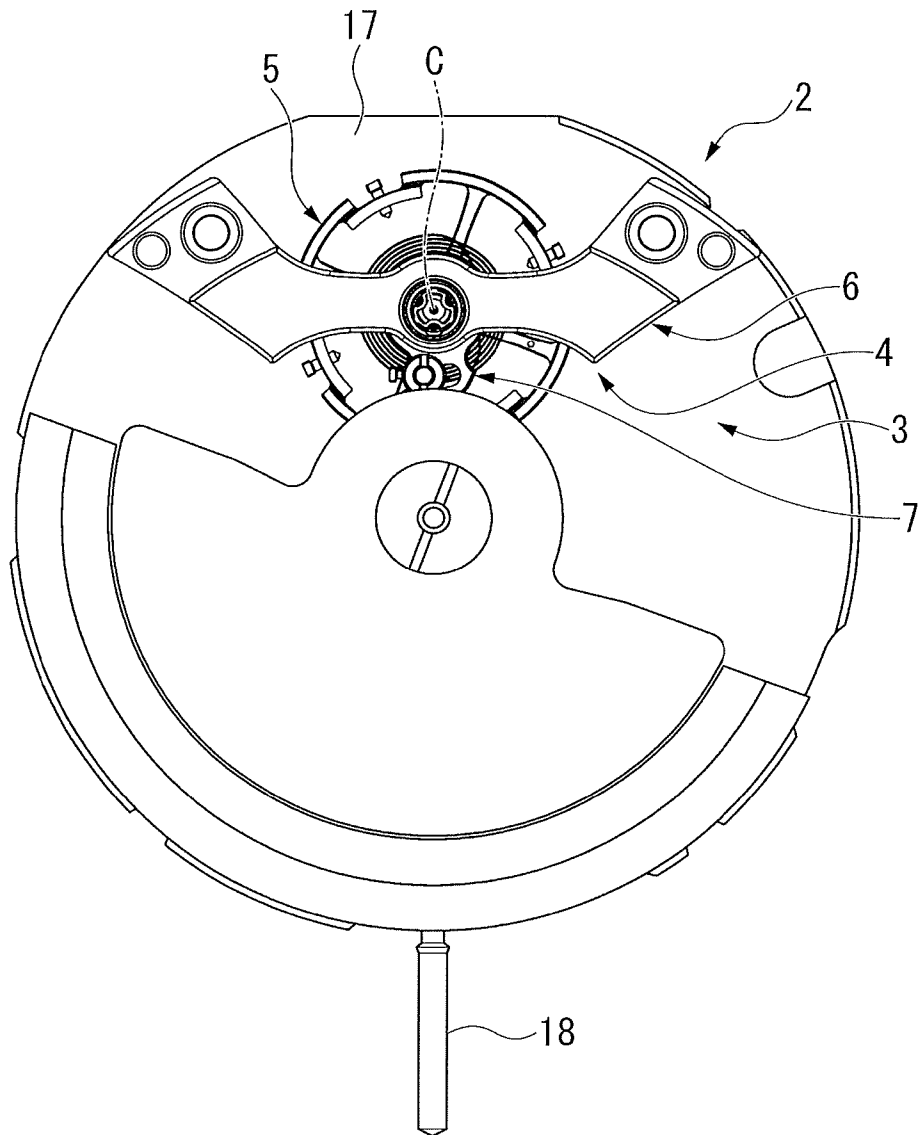


FIG. 3

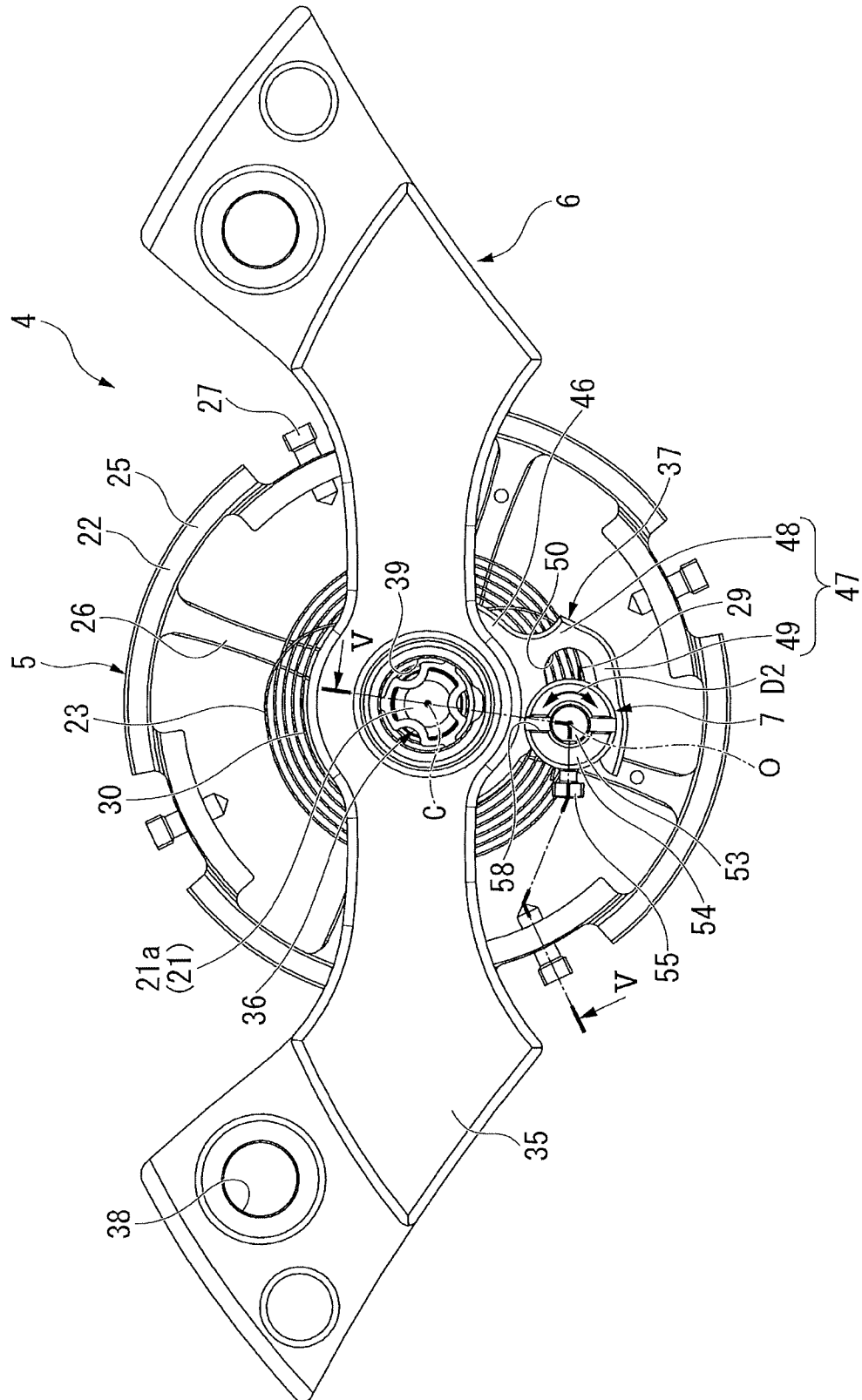


FIG. 4

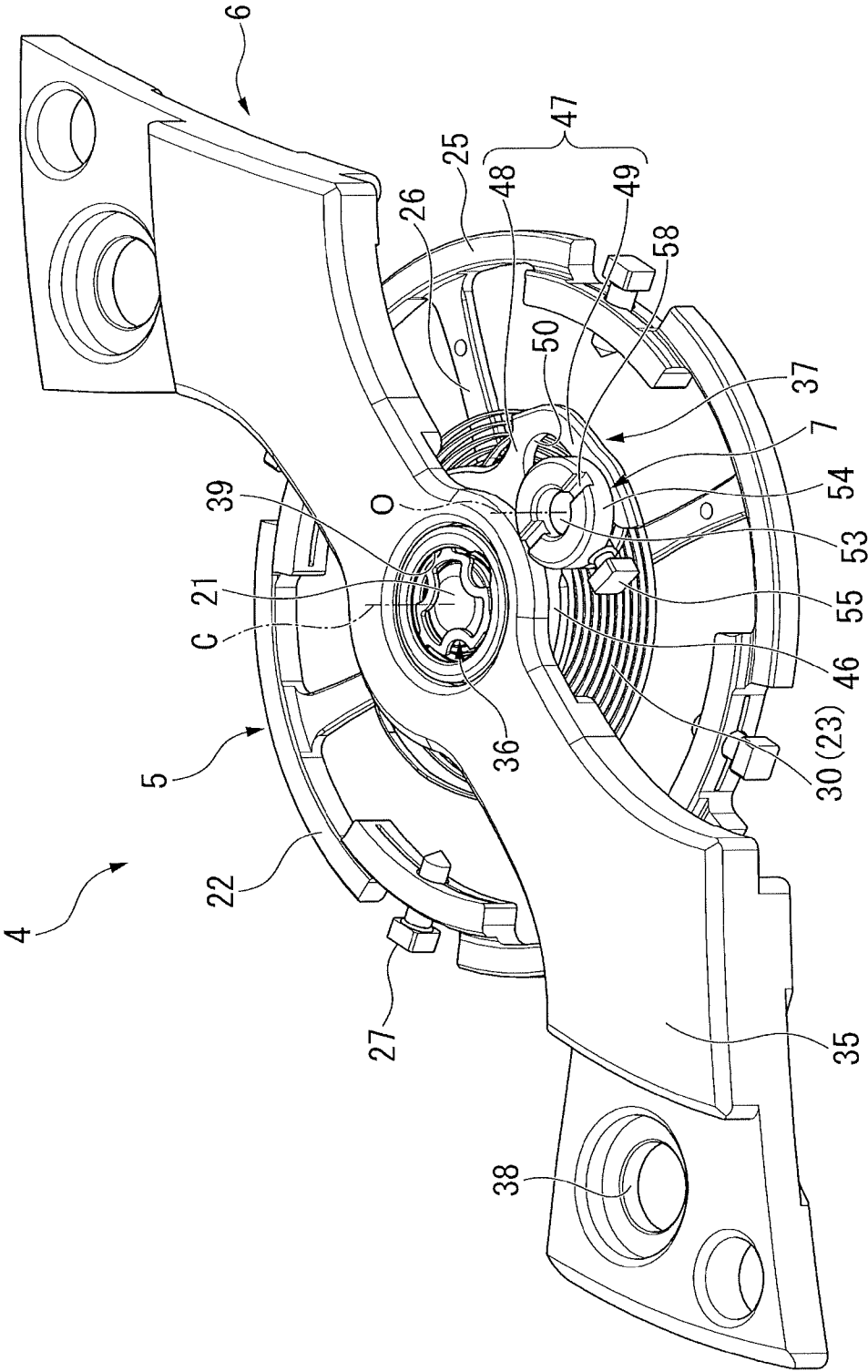


FIG. 5

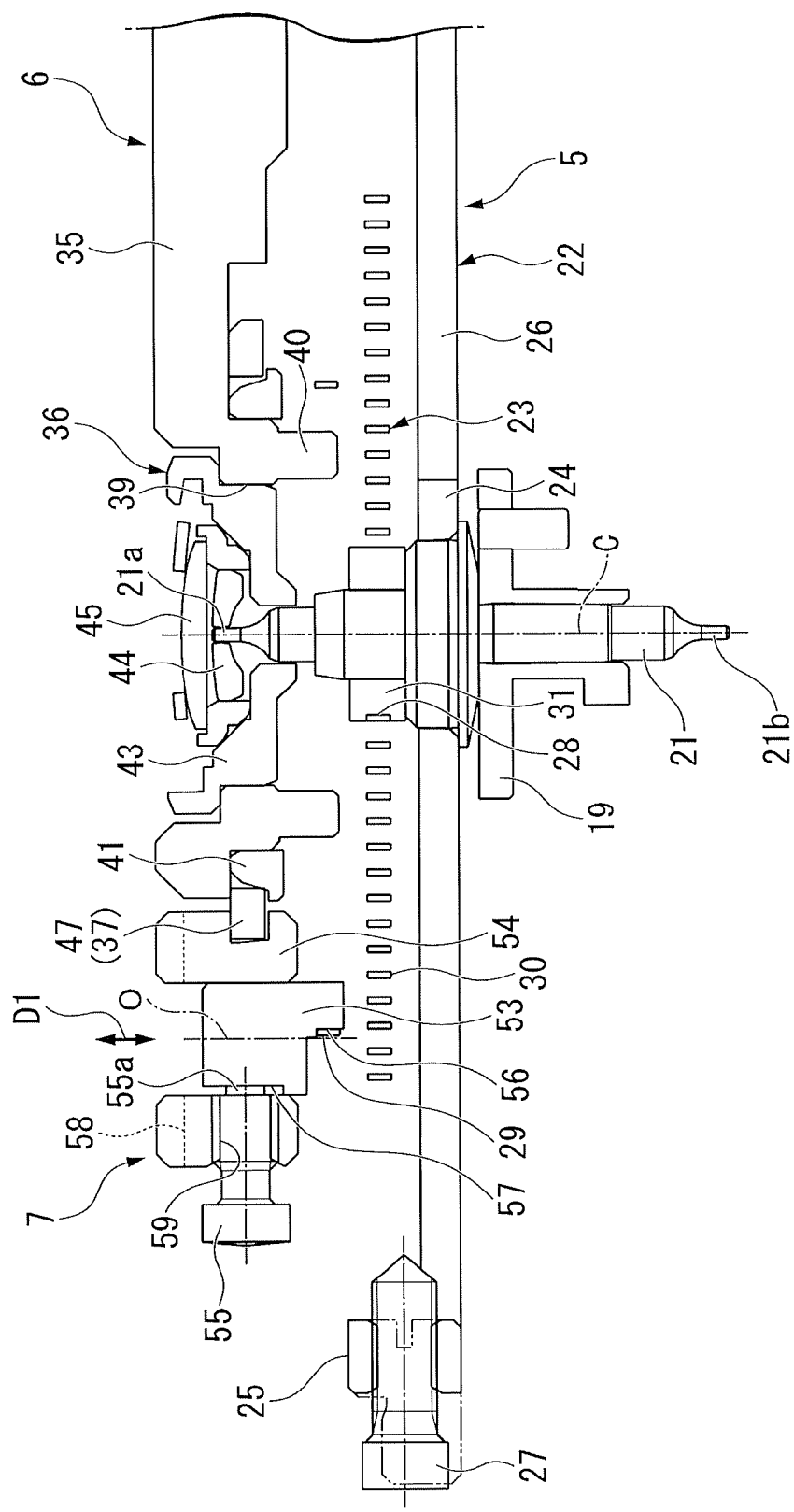


FIG. 6

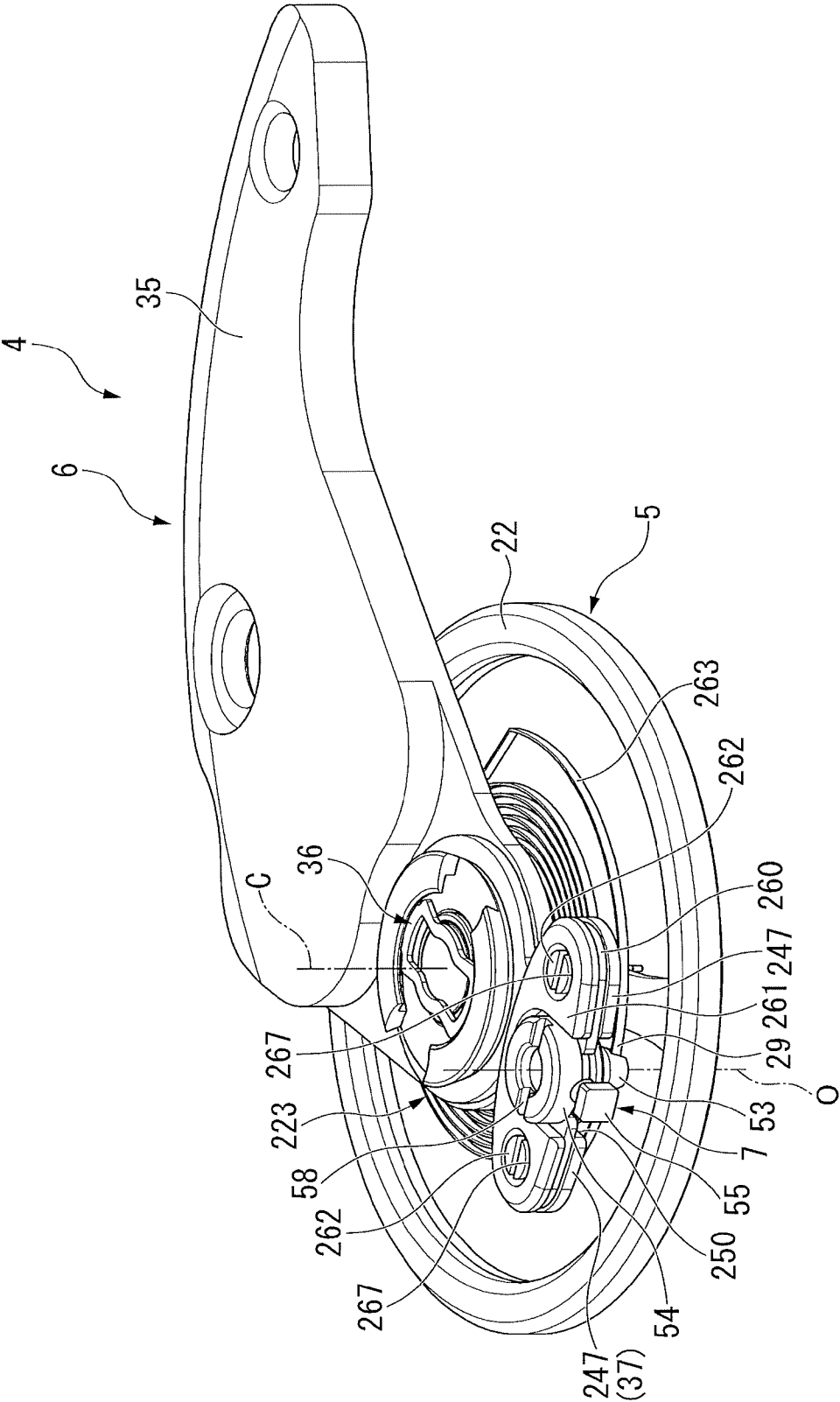


FIG. 7

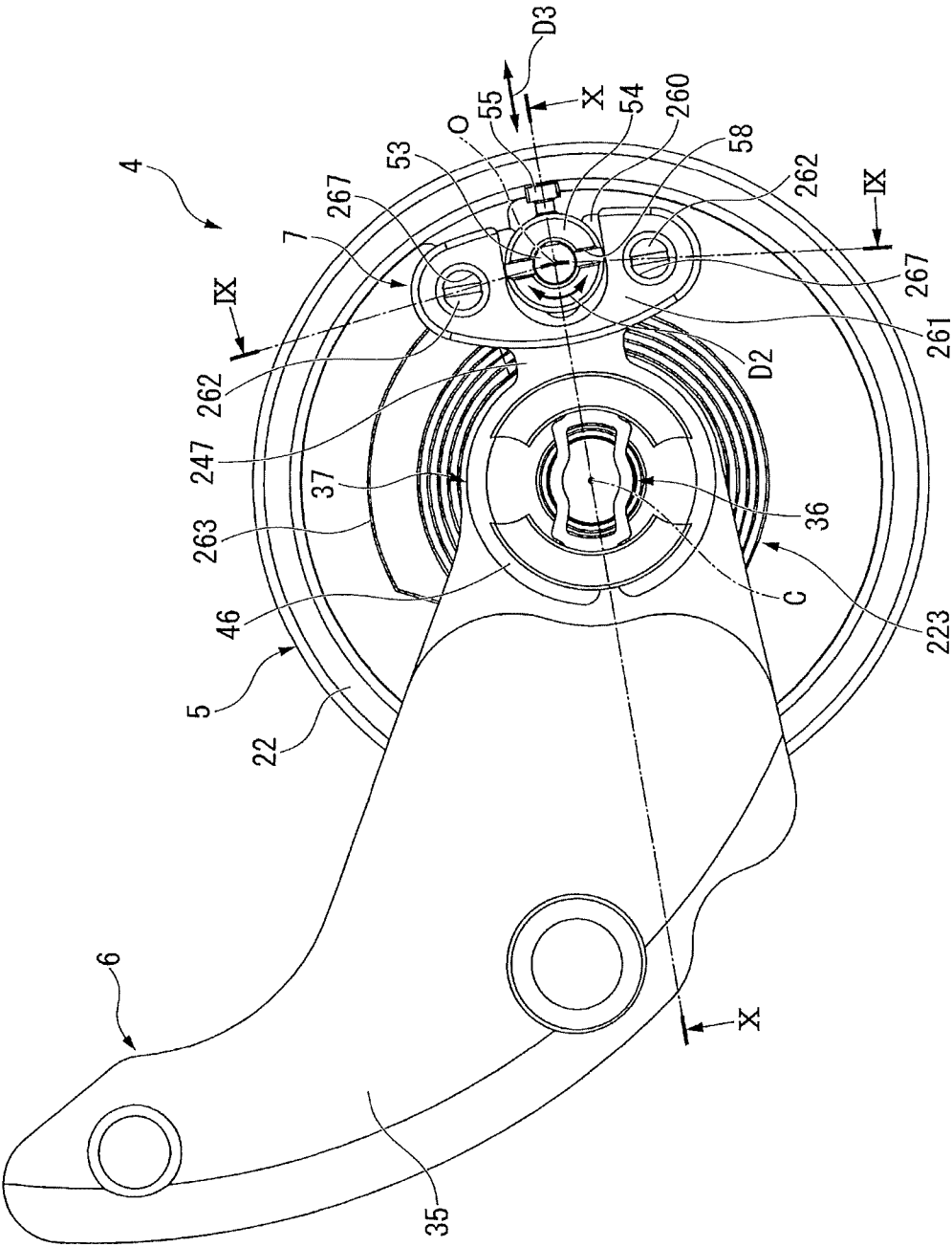


FIG. 8

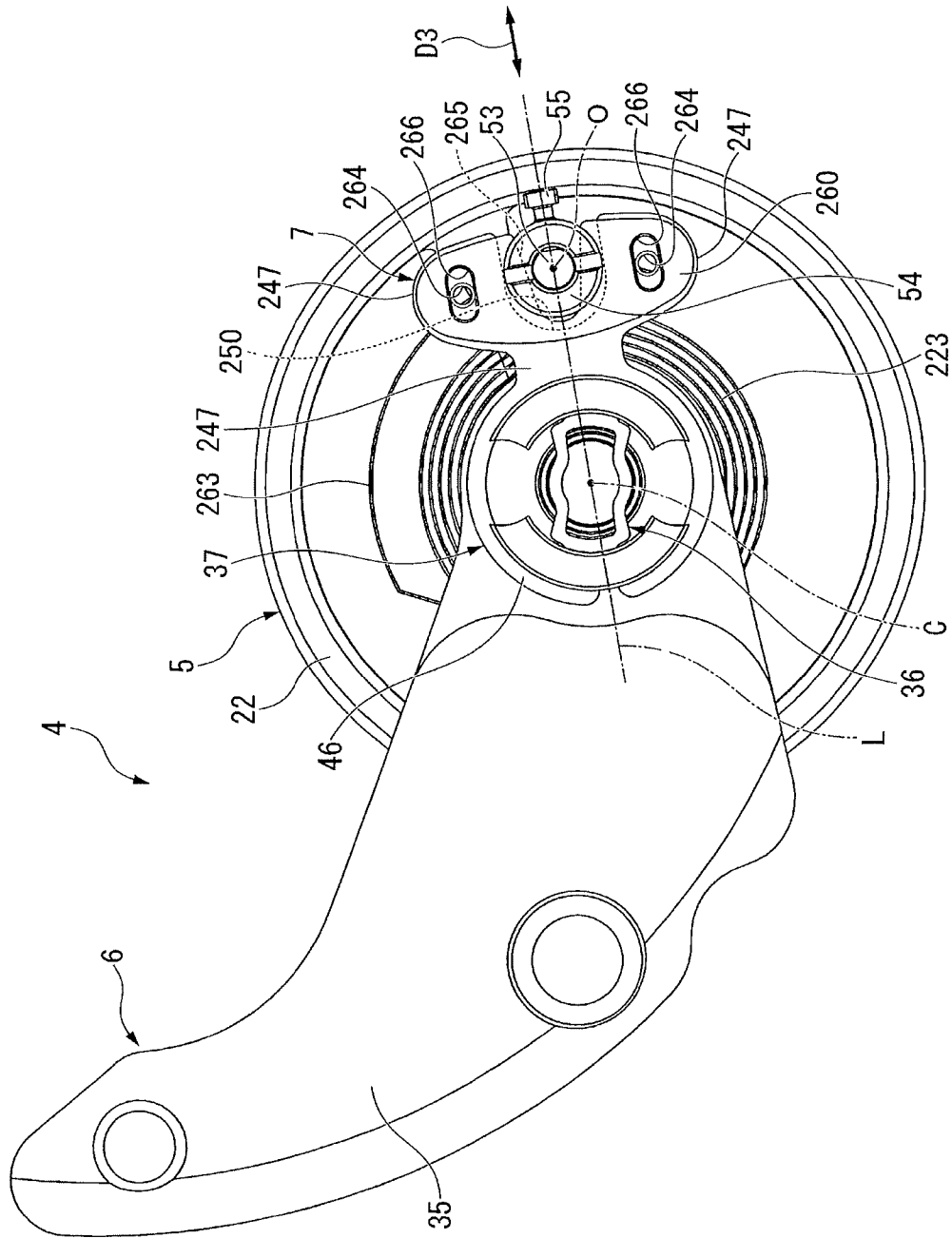


FIG. 9

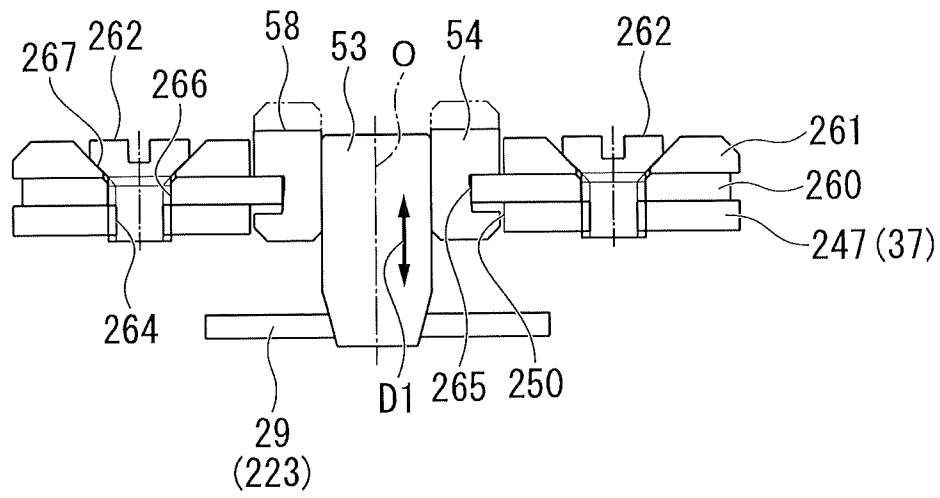


FIG. 10

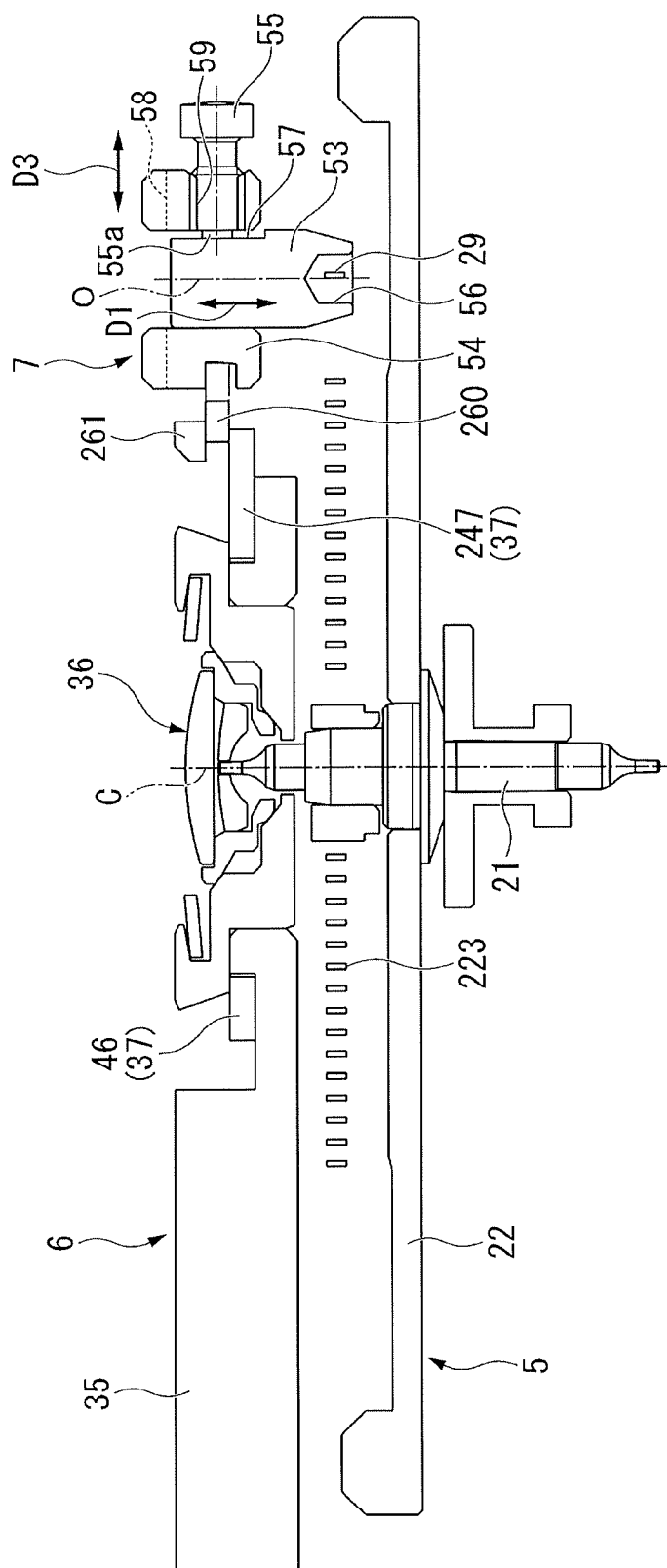


FIG. 11

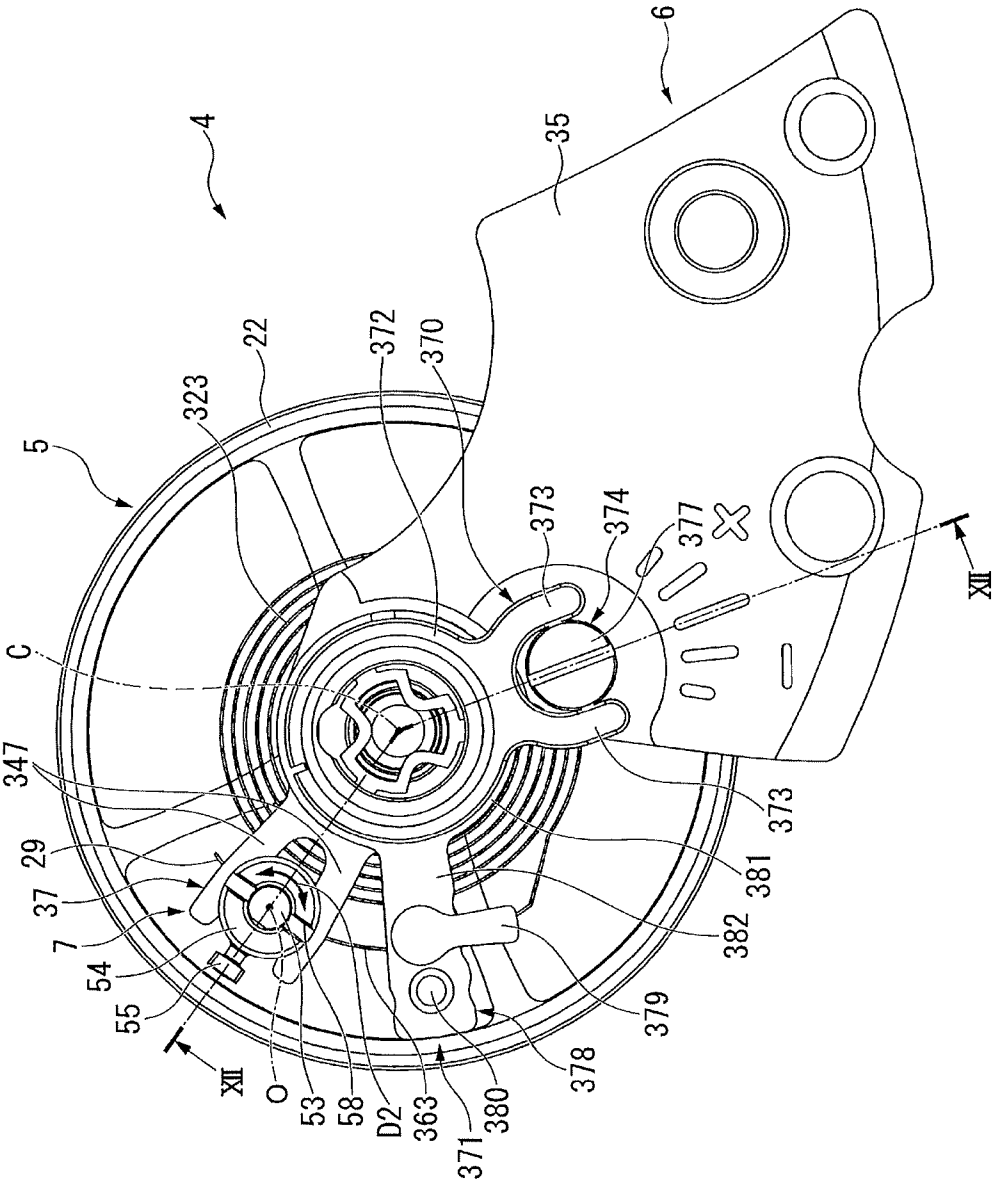


FIG. 12

