



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 709 328 A2

(51) Int. Cl.: G04B 15/08 (2006.01)
G04B 15/14 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00306/15

(22) Date de dépôt: 06.03.2015

(43) Demande publiée: 15.09.2015

(30) Priorité: 06.03.2014 JP 2014-044073

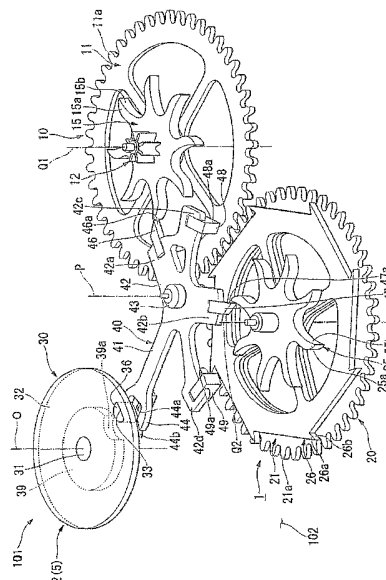
(71) Requêteur:
Seiko Instruments Inc., 8, Nakase 1-chome, Mihama-ku
Chiba-shi, Chiba (JP)

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

(74) Mandataire:
BOVARD SA, Conseils en propriété intellectuelle
Optingenstrasse 16
3000 Berne 25 (CH)

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

(57) L'invention concerne un échappement, un mouvement de pièce d'horlogerie, et une pièce d'horlogerie qui vise à améliorer l'efficacité du transfert d'énergie, tout en assurant un fonctionnement stable. Un échappement (1) inclut une première palette d'impulsion (46 et une deuxième palette d'impulsion (47) pour induire l'énergie au balancier-spiral, une ancre (40) qui a une palette d'entrée (48) et une palette de sortie (49), et qui est déplaçable de manière pivotante autour d'une tige d'ancre (43), un premier mobile d'échappement (10) qui a une première roue d'échappement pour l'impulsion (15) qui entre en contact avec la première palette d'impulsion (46), l'énergie étant transmise en ce moment, et un deuxième mobile d'échappement (20) qui a une deuxième roue d'échappement pour l'impulsion (25) qui peut entrer en contact avec la deuxième palette d'impulsion (47) et une roue d'échappement pour l'arrêt (26) qui peut s'engager avec ou se séparer de la palette d'entrée (48) et la palette de sortie (49), et qui engrène avec le premier mobile d'échappement (10).



Description

ARRIÈRE-PLAN DE L'INVENTION

1. Domaine de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte à un échappement, un mouvement de pièce d'horlogerie, et une pièce d'horlogerie.

2. Description de l'art antérieur

[0002] Une pièce d'horlogerie mécanique comprend un échappement pour contrôler la rotation d'un barillet de mouvement, et un mobile de centre, un troisième mobile, et un deuxième mobile qui constituent un train de rouage. De manière générale, un échappement inclut principalement un mobile d'échappement, un double rouleau disposé dans un balancier-spiral se déplaçant de manière pivotante autour d'un arbre de balancier, et une ancre déplaçable de manière pivotante autour d'une tige d'ancre.

[0003] Le double rouleau inclut une cheville d'impulsion qui entre en contact avec l'ancre, et qui se déplace de manière pivotante avec le balancier-spiral grâce à l'énergie accumulée dans le ressort-spiral. L'ancre inclut une palette d'entrée et une palette de sortie qui peuvent s'engager avec ou se séparer des dents du mobile d'échappement. L'énergie du ressort-spiral est transférée par la cheville d'impulsion de manière que l'ancre se déplace de manière pivotante autour de la tige d'ancre.

[0004] Dans l'art antérieur, différents types d'échappement ont été proposés afin d'améliorer l'efficacité et la durabilité de l'échappement.

[0005] Par exemple, la demande de brevet JP-A-2012-168 172 (premier document brevet) divulgue un échappement de pièce d'horlogerie qui comprend un premier mobile d'échappement et un deuxième mobile qui s'engrènent l'un avec l'autre, et une première palette d'impulsion et une deuxième palette d'impulsion auxquelles des impulsions sont induites de manière alternative depuis le premier mobile d'échappement et le deuxième mobile, et dans lequel la première palette d'impulsion et la deuxième palette d'impulsion sont disposées dans la cheville d'impulsion du balancier-spiral. Dans l'échappement divulgué dans le premier document brevet, l'énergie induite depuis le spiral du barillet de mouvement est transmise directement depuis le premier mobile d'échappement et le deuxième mobile d'échappement vers la première palette d'impulsion et la deuxième palette d'impulsion du balancier-spiral (appelée échappement du type à impulsion directe).

[0006] En outre, la demande de brevet JP-A-2004-53 592 (deuxième document brevet) divulgue un échappement de pièce d'horlogerie qui comprend le premier mobile d'échappement et le deuxième mobile d'échappement qui s'engrènent l'un avec l'autre, et l'ancre qui peut s'engager avec ou se séparer du premier mobile d'échappement, le deuxième mobile, et le double rouleau. Dans l'échappement divulgué dans le deuxième document brevet, l'énergie induite depuis le spiral du barillet de mouvement est transmise depuis le premier mobile d'échappement et le deuxième mobile d'échappement au double rouleau du balancier-spiral par le biais de l'ancre (appelé échappement du type à impulsion indirecte).

[0007] Fortuitement, selon la technologie divulguée dans le premier document brevet et le deuxième document brevet, l'énergie du barillet de mouvement est induite au premier mobile d'échappement, puis est induite au deuxième mobile d'échappement via le premier mobile d'échappement. Une palette (ou un levier d'arrêt) de l'ancre s'engage avec et se sépare du premier mobile d'échappement et du deuxième mobile d'échappement de manière alternative. Ceci incite le premier mobile d'échappement et le deuxième mobile d'échappement à tourner et de s'arrêter de manière répétée, incitant de cette manière la pièce d'horlogerie mécanique à chronométrer le temps.

[0008] Cependant, dans l'échappement divulgué dans l'art antérieur, la palette de l'ancre s'engage avec le premier mobile d'échappement qui est situé du côté plus en amont dans la direction de transfert de l'énergie. Lorsque le premier mobile d'échappement est arrêté, le deuxième mobile d'échappement est emmené dans un état arrêté en raison de l'engrenage avec le premier mobile d'échappement. Dans ce cas, et puisque le deuxième mobile d'échappement est séparé de l'ancre, une lacune est générée dans l'engrenage avec le premier mobile d'échappement, c'est-à-dire, un tremblement correspondant à ce qu'on appelle un chemin perdu apparaît.

[0009] Pour cette raison, si un trouble externe est introduit lorsque le deuxième mobile d'échappement s'engage avec ou se sépare de l'ancre, le deuxième mobile d'échappement vibre de manière non intentionnelle, provoquant de cette manière la possibilité que la pièce d'horlogerie mécanique peut être opérée de manière instable. De plus, lorsqu'une marge d'engrenage assez large est assurée entre le premier mobile d'échappement et le deuxième mobile d'échappement, compte tenu du tremblement correspondant au chemin perdu du deuxième mobile d'échappement lorsque l'ancre s'engage avec ou se sépare du deuxième mobile d'échappement (ci-après, on s'y référera simplement comme au «tremblement du deuxième mobile d'échappement»), il existe une possibilité de perte importante dans le transfert de l'énergie et de dégradation dans l'efficacité de transfert d'énergie.

[0010] En particulier, dans l'art antérieur, l'ancre se sépare du deuxième mobile d'échappement pendant une période de temps d'une vibration entre les deux vibrations dans un cycle du balancier-spiral. En d'autres mots, 50% d'une période de

temps d' fonctionnement de la pièce d' horlogerie mécanique est la période de temps qui reste dans un état où le deuxième mobile d' échappement se sépare de l' ancre, c' est-à-dire, une période de temps où le tremblement du deuxième mobile d' échappement peut se produire. Par conséquent, il est désirable d' améliorer l' échappement en termes de raccourcissement de la période de temps de tremblement du deuxième mobile d' échappement.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

[0011] Par conséquent, l' invention est réalisée en vue des circonstances décrites ci-dessus, et son objet est de mettre à disposition un échappement, un mouvement de pièce d' horlogerie, et une pièce d' horlogerie qui peuvent empêcher la dégradation de l' efficacité du transfert d' énergie, tout en assurant un fonctionnement stable par le raccourcissement de la période de temps de tremblement du deuxième mobile d' échappement.

[0012] Afin de réaliser l' objet décrit ci-dessus, un échappement selon l' invention comprend une première palette d' impulsion et une deuxième palette d' impulsion pour l' induction d' énergie au balancier-spiral, une ancre qui a une palette d' entrée et une palette de sortie, et qui est déplaçable de manière pivotante autour d' une tige d' ancre, un premier mobile d' échappement qui a une première roue d' échappement pour l' impulsion qui peut entrer en contact avec la première palette d' impulsion, l' énergie étant transférée en ce moment, et un deuxième mobile d' échappement qui a une deuxième roue d' échappement pour l' impulsion qui peut entrer en contact avec la deuxième palette d' impulsion, et une roue d' échappement pour l' arrêt qui peut s' engager avec ou se séparer de la palette d' entrée et la palette de sortie, et qui engrène avec le premier mobile d' échappement.

[0013] Selon l' invention, il est mis à disposition le deuxième mobile d' échappement qui a la roue d' échappement pour l' arrêt qui peut s' engager avec ou se séparer de la palette d' entrée et de la palette de sortie, et qui engrène avec le premier mobile d' échappement. En conséquence, le deuxième mobile d' échappement peut contrôler la rotation et l' arrêt du premier mobile d' échappement et du deuxième mobile d' échappement. Ici, dans le deuxième mobile d' échappement, chacune entre la palette d' entrée et la palette de sortie s' engage avec la roue d' échappement pour l' arrêt. En conséquence, en comparaison à la technologie de l' art antérieur, il est possible de raccourcir la période de temps restant dans l' état où l' ancre se sépare du deuxième mobile d' échappement. Selon cette constitution, il est possible de raccourcir de manière considérable la période de temps de tremblement du deuxième mobile d' échappement. Par conséquent, il est possible d' empêcher la dégradation de l' efficacité de transfert d' énergie, tout en assurant un fonctionnement stable de l' échappement.

[0014] De plus, la deuxième roue d' échappement pour l' impulsion et la roue d' échappement pour l' arrêt sont formées en monobloc pour constituer le deuxième mobile d' échappement.

[0015] Selon l' invention, il est possible de réduire l' épaisseur du deuxième mobile d' échappement. Par conséquent, il est possible d' empêcher la dégradation de l' efficacité de transfert d' énergie, tout en assurant un fonctionnement stable de l' échappement en raccourcissant la période de temps de tremblement du deuxième mobile d' échappement. De plus, il est possible de réduire l' épaisseur de l' échappement.

[0016] De plus, la première palette d' impulsion et la deuxième palette d' impulsion sont disposées dans l' ancre.

[0017] Selon l' invention, l' invention peut être sélectionnée de manière préférable pour un échappement appelé échappement de type à impulsion indirecte qui induit l' énergie au balancier-spiral via la première palette d' impulsion et la deuxième palette d' impulsion de l' ancre.

[0018] De plus, la première palette d' impulsion et la deuxième palette d' impulsion sont disposées dans le balancier-spiral.

[0019] Selon l' invention, l' invention peut être sélectionnée de manière préférable pour un échappement appelé échappement de type à impulsion directe qui induit l' énergie au balancier-spiral d' une telle manière que le premier mobile d' échappement et le deuxième mobile d' échappement entrent collision avec la première palette d' impulsion et la deuxième palette d' impulsion du balancier-spiral.

[0020] En outre, un mouvement de pièce d' horlogerie selon l' invention inclut l' échappement décrit ci-dessus.

[0021] En outre, une pièce d' horlogerie selon l' invention inclut le mouvement de pièce d' horlogerie décrit ci-dessus.

[0022] Selon l' invention, il est mis à disposition l' échappement qui peut considérablement raccourcir la période de temps de tremblement du deuxième mobile d' échappement, et qui peut empêcher la dégradation de l' efficacité de transfert d' énergie, tout en assurant un fonctionnement stable. Par conséquent, il est possible de mettre à disposition le mouvement de pièce d' horlogerie et la pièce d' horlogerie qui montrent une haute performance.

[0023] Selon l' invention, il est mis à disposition un échappement incluant le deuxième mobile d' échappement qui a la roue d' échappement pour l' arrêt qui peut s' engager avec ou se séparer de la palette d' entrée et la palette de sortie, et qui engrène avec le premier mobile d' échappement. En conséquence, le deuxième mobile d' échappement peut contrôler la rotation et l' arrêt du premier mobile d' échappement et du deuxième mobile d' échappement. Ici, dans le deuxième mobile d' échappement, chacune entre la palette d' entrée et la palette de sortie s' engage avec la roue d' échappement pour l' arrêt. En conséquence, en comparaison à la technologie de l' art antérieur, il est possible de raccourcir la période de temps restant dans l' état où l' ancre se sépare du deuxième mobile d' échappement. Selon cette constitution, il est possible de raccourcir considérablement la période de temps de tremblement du deuxième mobile d' échappement. Par conséquent,

il est possible d'empêcher la dégradation de l'efficacité du transfert d'énergie, tout en assurant un fonctionnement stable de l'échappement.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0024]

- La fig. 1 est une vue en plan lorsqu'un mouvement d'une pièce d'horlogerie selon un premier mode de réalisation est vue depuis le côté avant.
- La fig. 2 est une vue en perspective d'un échappement selon le premier mode de réalisation.
- La fig. 3 est une vue en plan de l'échappement selon le premier mode de réalisation.
- La fig. 4 est une vue pour illustrer le fonctionnement de l'échappement.
- La fig. 5 est une vue pour illustrer le fonctionnement de l'échappement.
- La fig. 6 est une vue pour illustrer le fonctionnement de l'échappement.
- La fig. 7 est une vue pour illustrer le fonctionnement de l'échappement.
- La fig. 8 est une vue pour illustrer le fonctionnement de l'échappement.
- La fig. 9 est une vue pour illustrer le fonctionnement de l'échappement.
- La fig. 10 est une vue pour illustrer le fonctionnement de l'échappement.
- La fig. 11 est une vue pour illustrer le fonctionnement de l'échappement.
- La fig. 12 est un vue en plan d'un échappement selon un exemple de modification du premier mode de réalisation.
- La fig. 13 est une vue en plan d'un échappement selon un deuxième mode de réalisation.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

[0025] Ci-après, des modes de réalisation selon l'invention seront décrits en référence aux dessins.

[0026] Dans la description suivante, une pièce d'horlogerie mécanique selon le premier mode de réalisation sera décrite, et ensuite, un échappement selon le premier mode de réalisation sera décrit en détail.

[0027] En général, on appelle le corps de machine comprenant une unité d'entraînement d'une pièce d'horlogerie un «mouvement». L'état de produit terminé, en attachant un cadran et des aiguilles au mouvement et en plaçant le mouvement dans un boîtier de pièce d'horlogerie est appelé un «assemblage complet» de la pièce d'horlogerie. Entre deux côtés d'une plaque principale qui constitue le substrat de la pièce d'horlogerie, on appelle le côté ayant le verre du boîtier de pièce d'horlogerie, c'est-à-dire, le côté ayant le cadran le «côté arrière» du mouvement. Entre les deux côtés de la platine principale, on appelle le côté ayant le fond de boîtier à l'arrière du boîtier de la pièce d'horlogerie, c'est-à-dire, le côté opposé au cadran le «côté avant» du mouvement.

[0028] La fig. 1 est une vue en plan lorsqu'un mouvement 101 d'une pièce d'horlogerie 100 (correspondant à un «mouvement de pièce d'horlogerie» dans les revendications) est vu depuis le côté avant. A la fig. 1, une roue de balancier 5a d'un balancier-spiral 5 est illustrée par une ligne à double pointillé.

[0029] Comme illustré à la fig. 1, la pièce d'horlogerie 100 inclut le mouvement 101. Le mouvement 101 a une platine principale 102 constituant le substrat. Un trou de guidage de tige de remontoir 103 est formé dans la platine principale 102. Une tige de remontoir 104 est insérée de manière rotative dans le trou de guidage de tige de remontoir 103. Sur le côté avant (côté avant depuis la surface de la feuille à la fig. 1) du mouvement 101, un deuxième mobile 106, un troisième mobile 107, un mobile de centre 108, et un barillet de mouvement 110 qui constituent un train de rouage 105 sont agencés, et un échappement 1 qui contrôle la rotation du train de rouage 105 est également agencé.

[0030] Le barillet de mouvement 110 a à l'intérieur un ressort moteur 111 servant comme une source d'énergie de la pièce d'horlogerie 100. Le ressort moteur 111 est armé en tournant la tige de remontoir 104. Ensuite, une configuration est adoptée de manière que le barillet de mouvement 110 soit tourné par une force de rotation générée lorsque le ressort moteur 111 est désarmé, et ensuite le mobile de centre 108 est tourné.

[0031] Le mobile de centre 108 s'engrène avec le troisième mobile 107. Si le mobile de centre 108 est tourné, le troisième mobile 107 est constitué pour être tourné.

[0032] Le troisième mobile 107 s'engrène avec le deuxième mobile 106. Si le troisième mobile 107 est tourné, le deuxième mobile 106 est constitué pour être tourné.

[0033] Le deuxième mobile 106 est tourné, incitant de cette manière l'échappement 1 et un régulateur de vitesse 2 à être entraînés. L'échappement 1 sera décrit en détail plus tard.

[0034] Le régulateur de vitesse 2 est un mécanisme pour réguler la vitesse de l'échappement 1, et comprend le balancier-spiral 5 et un ressort-spiral (non illustré).

[0035] Le balancier-spiral 5 a un arbre de balancier 31 servant d'axe de rotation, une roue de balancier 5a qui est insérée de manière extérieure et qui est fixée à l'arbre de balancier 31, un double rouleau 30 (sera décrit plus tard), et un spiral (non illustré).

[0036] Ensuite, l'échappement 1 et le régulateur de vitesse 2 sont entraînés, contrôlant de cette manière le deuxième mobile 106 pour qu'il tourne une fois par minute, et contrôlant le mobile de centre 108 pour qu'il tourne une fois par heure.

(Échappement)

[0037] La fig. 2 est une vue en perspective de l'échappement 1 selon le premier mode de réalisation. A la fig. 2, le côté supérieur de la surface de la feuille représente le côté avant du mouvement 101, et le côté plus bas de la surface de la feuille représente le côté arrière du mouvement 101.

[0038] La fig. 3 est une vue en plan de l'échappement 1 selon le premier mode de réalisation. A la fig. 3, le côté avant de la surface de la feuille représente le côté avant du mouvement 101, et le côté arrière de la surface de la feuille représente le côté arrière du mouvement 101. La fig. 3 illustre seulement une face conique avant 39 et une cheville d'impulsion 36 dans le double rouleau 30 (ce qui sera décrit plus tard).

[0039] Ici, les fig. 2 et 3 illustrent l'état où l'ancre 40 (qui sera décrit plus tard) est située dans une section intermédiaire dans l'intervalle de mouvement de pivotement. Dans ce cas, l'angle d'oscillation du double rouleau 30 (c'est-à-dire, le balancier-spiral 5) est de 0°.

[0040] Comme illustré aux fig. 2 et 3, l'échappement 1 selon le présent mode de réalisation inclut principalement le double rouleau 30, l'ancre 40, le premier mobile d'échappement 10, et le deuxième mobile d'échappement 20. Ci-après, chaque composant constituant l'échappement 1 sera décrit en détail.

[0041] Comme illustré à la fig. 2, le double rouleau 30 est disposé dans le balancier-spiral 5 (cf. la fig. 1) qui se déplace de manière pivotante autour de l'arbre de balancier 31. Le double rouleau 30 est un composant constituant du régulateur de vitesse 2 (cf. la fig. 1) et est un composant constituant de l'échappement 1. Le double rouleau 30 est un élément formé en une forme circulaire dans une vue en plan, et est inséré de manière extérieure et fixé à l'arbre de balancier 31. Par exemple, le double rouleau 30 est un élément formé en un matériau métallique ou en un matériau ayant une orientation cristalline telle que silicium monocristallin, et est formé en effectuant un traitement par galvanoplastie ou le processus LIGA, DRIE et MIM qui utilisent une méthode optique telle qu'une technologie de photolithographie. La méthode de fabrication du double rouleau 30 n'est pas limitée aux méthodes décrites ci-dessus. Par exemple, le double rouleau 30 peut être formé en effectuant un traitement mécanique sur un matériau métallique.

[0042] Le double rouleau 30 a une face conique arrière 32 et la face conique avant 39 formées sur le côté arrière (côté plus bas de la surface de la feuille à la fig. 2) du mouvement 101 vu depuis la face conique arrière 32.

[0043] La face conique arrière 32 est un élément ayant une forme de disque, et ayant un trou débouchant 33 pénétrant dans une direction axiale de la face conique arrière 32. Par exemple, la cheville d'impulsion 36 est emmanchée et fixée dans le trou débouchant 33.

[0044] Par exemple, la cheville d'impulsion 36 est formée de rubis, a une surface plate sur le côté radial externe lorsqu'il est vu dans la direction axiale, et est formé dans une forme semi-circulaire ayant une surface arquée sur le côté radial interne. La cheville d'impulsion 36 est disposée le long de la direction axiale, et fait saillie depuis la face conique arrière 32 en direction du côté arrière du mouvement 101. La cheville d'impulsion 36 peut entrer en contact avec l'ancre 40 (qui sera décrit plus tard).

[0045] La face conique avant 39 est un élément ayant une forme de disque, et est constituée pour avoir un diamètre qui est plus petit que celui de la face conique arrière 32. Une partie courbée en forme de croissant 39a qui est en retrait de manière radiale vers l'intérieur est formée à une position correspondant à la cheville d'impulsion 36 sur la surface périphérique externe de la face conique avant 39. Lorsque l'ancre 40 (qui sera décrite plus tard) et la cheville d'impulsion 36 s'engagent l'une avec l'autre, la partie en forme de croissant 39a fonctionne comme une partie d'échappement qui empêche un dard 44b de l'ancre 40 d'entrer en contact avec la face conique avant 39. De plus, le dard 44b de l'ancre 40 peut entrer en contact glissant avec une zone partielle sur les deux côtés à travers la partie en forme de croissant 39a dans la direction circonférentielle, dans la surface périphérique externe de la face conique avant 39.

[0046] L'ancre 40 inclut un corps allongé d'ancre 41 s'étendant le long de la direction radiale du double rouleau 30, une partie de tenue de palette 42 disposée dans une partie d'extrémité du corps d'ancre 41, une tige d'ancre 43 soutenant de manière pivotante le corps d'ancre 41, et plusieurs palettes (la première palette d'impulsion 46, la deuxième palette d'impulsion 47, la palette d'entrée 48, et la palette de sortie 49).

CH 709 328 A2

[0047] La tige d'ancre 43 est disposée dans une partie d'extrémité du corps d'ancre 41. La tige d'ancre 43 soutient de manière pivotante le corps d'ancre 41 pour qu'il soit déplaçable de manière pivotante autour d'un axe central P de la tige d'ancre 43.

[0048] Une partie en forme de cerf-volant 44 formée dans une forme de U dans une vue en plan est disposée dans l'autre partie d'extrémité du corps d'ancre 41 qui est le côté opposé à la tige d'ancre 43. Un côté interne de la partie en forme de cerf-volant 44 est adapté pour servir comme pont de palette 44a dont la cheville d'impulsion 36 peut s'engager ou se séparer par le mouvement pivotant du double rouleau 30.

[0049] De plus, le dard 44b faisant saillie en direction de la face conique avant 39 du double rouleau 30 est disposé sur le côté interne de la partie en forme de cerf-volant 44. Lorsque le double rouleau 30 est déplacé de manière pivotante, une extrémité distale du dard 44b entre en contact glissant avec une zone partielle sur les deux côtés à travers la partie en forme de croissant 39a dans la direction circonférentielle, dans la surface périphérique externe de la face conique avant 39. Ceci peut empêcher l'ancre 40 d'être déplacée de manière pivotante même lorsque la cheville d'impulsion 36 se sépare du pont de palette 44a.

[0050] La partie de tenue de palette 42 est disposée dans une partie d'extrémité du corps d'ancre 41. La partie de tenue de palette 42 a une paire de parties de tenue de palette d'impulsion 42a et 42b (la première partie de tenue de palette d'impulsion 42a et la deuxième partie de tenue de palette d'impulsion 42b) disposées pour s'élargir en direction du côté opposé au double rouleau 30, une partie de tenue de palette d'entrée 42c disposée entre la première partie de tenue de palette d'impulsion 42a et la deuxième partie de tenue de palette d'impulsion 42b, et une partie de tenue de palette de sortie 42d disposée entre le corps d'ancre 41 et la deuxième partie de tenue de palette d'impulsion 42b.

[0051] La première partie de tenue de palette d'impulsion 42a est disposée sur le côté du premier mobile d'échappement 10 (qui sera décrit plus tard) par rapport à l'axe central P de la tige d'ancre 43. La deuxième partie de tenue de palette d'impulsion 42b, la partie de tenue de palette d'entrée 42c, et la partie de tenue de palette de sortie 42d sont disposées sur le côté du deuxième mobile d'échappement 20 (qui sera décrit plus loin) par rapport à l'axe central P de la tige d'ancre 43.

[0052] Des fentes sont formées respectivement dans la première partie de tenue de palette d'impulsion 42a, la deuxième partie de tenue de palette d'impulsion 42b, la partie de tenue de palette d'entrée 42c, et la partie de tenue de palette de sortie 42d.

[0053] La première palette d'impulsion 46 est insérée dans et tenue par la fente dans la première partie de tenue de palette d'impulsion 42a. La première palette d'impulsion 46 est disposée pour faire saillie depuis la première partie de tenue de palette d'impulsion 42a. Une surface d'impulsion 46a qui peut entrer en collision avec le premier mobile d'échappement 10 (qui sera décrit plus loin) est disposée dans une partie de saillie de la première palette d'impulsion 46. La surface d'impulsion 46a de la première palette d'impulsion 46 est formée pour être plate, et est disposée de manière à faire face à la direction de rotation du premier mobile d'échappement 10. Par exemple, l'épaisseur de la première palette d'impulsion 46 est égale à l'épaisseur de l'ancre 40.

[0054] La deuxième palette d'impulsion 47 est insérée dans et tenue par la fente dans la deuxième partie de tenue de palette d'impulsion 42b. La deuxième palette d'impulsion 47 est disposée pour faire saillie depuis la deuxième partie de tenue de palette d'impulsion 42b. Une surface d'impulsion 47a qui peut entrer en collision avec le deuxième mobile d'échappement 20 (qui sera décrit plus loin) est disposée dans une partie faisant saillie de la deuxième palette d'impulsion 47. La surface d'impulsion 47a de la deuxième palette d'impulsion 47 est formée pour être plate, et est disposée de manière à faire face à la direction de rotation du deuxième mobile d'échappement 20. Par exemple, l'épaisseur de la deuxième palette d'impulsion 47 est égale à l'épaisseur de l'ancre 40.

[0055] La palette d'entrée 48 est insérée dans et tenue par la fente dans la partie de tenue de palette d'entrée 42c. La palette d'entrée 48 est disposée pour faire saillie depuis la partie de tenue de palette d'entrée 42c. Une surface d'engagement-dégagement 48a qui peut s'engager avec ou se séparer du deuxième mobile d'échappement 20 est disposée dans une partie faisant saillie de la palette d'entrée 48. La surface d'engagement-dégagement 49a de la palette d'entrée 48 est formée pour être plate, et est disposée de manière à faire face à la direction de rotation du deuxième mobile d'échappement 20. Par exemple, l'épaisseur de la palette d'entrée 48 est plus fine que l'épaisseur de la première palette d'impulsion 46. La palette d'entrée 48 fait saillie vers le côté arrière (côté plus bas à la fig. 2) du mouvement 101 vu depuis la première palette d'impulsion 46.

[0056] La palette de sortie 49 est insérée dans et tenue par la fente dans la partie de tenue de palette de sortie 42d. La palette de sortie 49 est disposée pour faire saillie depuis la partie de tenue de palette de sortie 42d. Une surface d'engagement-dégagement 49a qui peut s'engager avec ou se séparer du deuxième mobile d'échappement 20 est disposée dans une partie de protrusion de la palette de sortie 49. La surface d'engagement-dégagement 49a de la palette de sortie 49 est formée pour être plate, et est disposée de manière à faire face à la direction de rotation du deuxième mobile d'échappement 20. Par exemple, l'épaisseur de la palette de sortie 49 est plus fine que l'épaisseur de la deuxième palette d'impulsion 47. La palette de sortie 49 fait saillie sur le côté arrière (côté inférieur à la fig. 2) du mouvement 101 vu depuis la deuxième palette d'impulsion 47.

[0057] Comme illustré à la fig. 3, une paire de goupilles de basculement 45a et 45b (illustration omise à la fig. 2) sont disposées sur les deux côtés de l'ancre 40. Les goupilles de basculement 45a et 45b s'élèvent à partir de la platine

principale 102 du mouvement 101. L'ancre 40 est déplacée de manière pivotante, mettant de cette manière le corps d'ancre 41 en contact avec les goupilles de basculement 45a et 45b. Ceci règle le montant de mouvement pivotant de l'ancre 40.

[0058] Comme illustré à la fig. 2, par exemple, le premier mobile d'échappement 10 et le deuxième mobile d'échappement 20 sont des éléments formés respectivement en un matériau métallique ou en un matériau ayant une orientation cristalline tel que le silicium monocristallin, et sont formés en effectuant un traitement par galvanoplastie ou procédé Lithographie Galvanoformung Abformung (LIGA), Deep Reactive Ion Etching (DRIE), et Métal Injection Molding (MIM) qui utilisent une méthode optique telle qu'une technologie de photolithographie.

[0059] Le premier mobile d'échappement 10 est un élément d'engrenage en forme de disque ayant un axe central Q1, et il inclut une première roue 11, un pignon d'échappement 12, et la première roue d'échappement pour l'impulsion 15.

[0060] La première roue 11 inclut plusieurs parties de dents 11a sur une surface périphérique externe. La partie de dent 11a de la première roue 11 engrène avec une partie de dent 21a d'une deuxième roue 21 du deuxième mobile d'échappement 20 (qui sera décrit plus loin).

[0061] Le pignon d'échappement 12 engrène avec le deuxième mobile 106 (cf. la fig. 1) constituant le train de rouage 105. L'énergie du ressort moteur 111 à l'intérieur du barillet de mouvement 110 est transférée au pignon d'échappement 12 par le mobile de centre 108, le troisième mobile 107, et le deuxième mobile 106 (cf. pour tout la fig. 1). Ceci incite le premier mobile d'échappement 10 à tourner dans le sens des aiguilles d'une montre autour de l'axe central Q1.

[0062] La première roue d'échappement pour l'impulsion 15 est disposée à une position correspondant à la première palette d'impulsion 46 de l'ancre 40 dans la direction axiale de l'axe central Q1, qui est le côté arrière (côté inférieur à la fig. 2) du mouvement 101 qui est plus loin du pignon d'échappement 12, et la première palette d'impulsion 46 peut entrer en contact avec la première roue d'échappement pour l'impulsion 15. La première roue d'échappement pour l'impulsion 15 a plusieurs premières parties de dents d'impulsion 15a. Parmi les premières parties de dents d'impulsion 15a, une surface dans la direction de rotation (dans la direction du sens des aiguilles d'une montre à la fig. 3) du côté du premier mobile d'échappement 10 est adaptée pour être une surface de contact 15b qui entre en contact avec la surface d'impulsion 46a de la première palette d'impulsion 46 de l'ancre 40.

[0063] Le deuxième mobile d'échappement 20 est un élément d'engrenage en forme de disque ayant un axe central Q2, et il inclut la deuxième roue 21, une deuxième roue d'échappement pour l'impulsion 25, et une roue d'échappement pour l'arrêt 26.

[0064] La deuxième roue 21 inclut plusieurs parties de dents 21a sur une surface périphérique externe. La partie de dent 21a de la deuxième roue 21 engrène avec la partie de dent 11a de la première roue 11 du premier mobile d'échappement 10. L'énergie du ressort moteur 111 à l'intérieur du barillet de mouvement 110 est transférée à la deuxième roue 21 par le mobile de centre 108, le troisième mobile 107, le deuxième mobile 106, et le premier mobile d'échappement 10 (cf. pour tout la fig. 1). Ceci incite le deuxième mobile d'échappement 20 à tourner dans le sens contraire des aiguilles d'une montre autour de l'axe central Q2.

[0065] La deuxième roue d'échappement pour l'impulsion 25 est disposée à une position correspondant à la deuxième palette d'impulsion 47 de l'ancre 40 dans la direction axiale de l'axe central Q2, et la deuxième palette d'impulsion 47 peut entrer en contact avec la deuxième roue d'échappement pour l'impulsion 25. La deuxième roue d'échappement pour l'impulsion 25 a plusieurs deuxièmes parties de dents d'impulsion 25a. Dans les deuxièmes parties de dent d'impulsion 25a, une surface dans la direction de rotation (dans la direction du sens inverse des aiguilles d'une montre à la fig. 3) du côté du deuxième mobile d'échappement 20 est adaptée pour être une surface de contact 25b qui entre en contact avec la surface d'impulsion 47a de la deuxième palette d'impulsion 47 de l'ancre 40.

[0066] La roue d'échappement pour l'arrêt 26 est disposée sur le côté arrière (côté inférieur à la fig. 2) du mouvement 101 vu depuis la deuxième roue d'échappement pour l'impulsion 25, et la palette d'entrée 48 et la palette de sortie 49 peuvent s'engager alternativement avec ou se séparer de la roue d'échappement pour l'arrêt 26. La roue d'échappement pour l'arrêt 26 a plusieurs parties de dents pour l'arrêt 26a. Dans les parties de dents pour l'arrêt 26a, une surface dans la direction de rotation (dans la direction du sens contraire des aiguilles d'une montre à la fig. 3) du côté du deuxième mobile d'échappement 20 est adaptée pour être une surface d'engagement-dégagement 26b qui peut s'engager avec ou se séparer de la surface d'engagement-dégagement 48a de la palette d'entrée 48 et de la surface d'engagement-dégagement 49a de la palette de sortie 49 de l'ancre 40.

(Fonctionnement)

[0067] Les fig. 4 à 11 sont des vues pour illustrer le fonctionnement de l'échappement 1.

[0068] Par la suite, le fonctionnement de l'échappement 1 configuré comme décrit ci-dessus sera décrit en référence aux fig. 4 à 11.

[0069] Ci-après, le fonctionnement pendant deux vibrations dans un cycle dans lequel le double rouleau 30 est déplacé de manière pivotante dans le sens contraire des aiguilles d'une montre autour d'un axe central O en réponse à des vibrations libres du balancier-spiral 5 et ci-après est déplacé de manière pivotante dans le sens des aiguilles d'une montre seront décrites de manière séquentielle. En outre, dans l'état de début du fonctionnement dans la description suivante,

comme illustré à la fig. 4, le corps d'ancre 41 de l'ancre 40 est en contact avec la goupille de basculement 45b sur le côté du deuxième mobile d'échappement 20, et la palette de sortie 49 de l'ancre 40 s'engage avec la roue d'échappement pour l'arrêt 26 du deuxième mobile d'échappement 20. A ce moment, la rotation est arrêtée dans le deuxième mobile d'échappement 20 et le premier mobile d'échappement 10 qui engrènent avec le deuxième mobile d'échappement 20.

[0070] Comme illustré à la fig. 4, si le double rouleau 30 est déplacé de manière pivotante dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, le pont de palette 44a de l'ancre 40 s'engage avec la cheville d'impulsion 36. Ace moment, la cheville d'impulsion 36 entre en contact avec la surface interne d'un pont de palette 44a (du côté droit à la fig. 4). De cette manière, la force de rotation (c'est-à-dire, la force de ressort du spiral du balancier-spiral 5) du double rouleau 30 agit sur l'ancre 40.

[0071] Ensuite, comme illustré à la fig. 5, si le double rouleau 30 est déplacé davantage de manière pivotante dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, la cheville d'impulsion 36 presse la surface interne du pont de palette 44a. De cette manière, l'ancre 40 et la première palette d'impulsion 46, la deuxième palette d'impulsion 47, la palette d'entrée 48, et la palette de sortie 49 qui doivent être tenues dans l'ancre 40 sont déplacées de manière pivotante dans le sens des aiguilles d'une montre autour d'un axe central P de la tige d'ancre 43. Ici, la partie en forme de croissant 39a est formée dans la face conique avant 39. De cette manière, lorsque l'ancre 40 et la cheville d'impulsion 36 s'engagent l'une avec l'autre, la face conique avant 39 et le dard 44b de l'ancre 40 n'entrent pas en contact l'une avec l'autre. En conséquence, la force de rotation du double rouleau 30 peut être transférée de manière efficace à l'ancre 40 sans gêner le mouvement pivotant de l'ancre 40.

[0072] Si l'ancre 40 est déplacée de manière pivotante, la palette de sortie 49 est déplacée dans la direction qui s'éloigne du deuxième mobile d'échappement 20. De cette manière, la palette de sortie 49 et la roue d'échappement pour l'arrêt 26 du deuxième mobile d'échappement 20 se séparent l'une de l'autre, et le deuxième mobile d'échappement 20 et le premier mobile d'échappement 10 qui engrènent avec le deuxième mobile d'échappement 20 deviennent respectivement déplaçables de manière pivotante. La fig. 5 illustre l'état immédiatement avant que la palette de sortie 49 soit séparée du deuxième mobile d'échappement 20, et la fig. 6 illustre l'état après que la palette de sortie 49 est séparée du deuxième mobile d'échappement 20.

[0073] Ace moment, l'énergie du ressort moteur 111 à l'intérieur du barillet de mouvement 110 est transférée au premier mobile d'échappement 10 via le mobile de centre 108, le troisième mobile 107, et le deuxième mobile 106, et le premier mobile d'échappement 10 tourne dans le sens des aiguilles d'une montre (cf. pour tout la fig. 1). De plus, l'énergie du ressort moteur 111 à l'intérieur du barillet de mouvement 110 est transférée au deuxième mobile d'échappement 20 qui engrène avec le premier mobile d'échappement 10 via le premier mobile d'échappement 10, et le deuxième mobile d'échappement 20 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre (cf. pour tout la fig. 1).

[0074] De plus, comme illustré à la fig. 6, si le deuxième mobile d'échappement 20 tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, la deuxième partie de dent d'impulsion 25a de la deuxième roue d'échappement pour l'impulsion 25 entre en collision avec la deuxième palette d'impulsion 47. De cette manière, l'énergie du ressort moteur 111 à l'intérieur du barillet de mouvement 110 (cf. pour tout la fig. 1) est induite au double rouleau 30 par le deuxième mobile d'échappement 20 et l'ancre 40 en tant que la force de rotation du double rouleau 30 (c'est-à-dire, le balancier-spiral 5), et le double rouleau 30 est en outre déplacé de manière pivotante dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. De plus, si l'ancre 40 est déplacée de manière pivotante, la palette d'entrée 48 est déplacée dans la direction se rapprochant du deuxième mobile d'échappement 20.

[0075] Ensuite, comme illustré à la fig. 7, la palette d'entrée 48 se déplaçant proche du deuxième mobile d'échappement 20 et la roue d'échappement pour l'arrêt 26 du deuxième mobile d'échappement 20 entrent en contact l'une avec l'autre. La fig. 7 illustre l'état immédiatement avant que la palette d'entrée 48 et la deuxième mobile d'échappement 20 s'engagent l'une avec l'autre. Ci-après, comme illustré à la fig. 8, la palette d'entrée 48 et la roue d'échappement pour l'arrêt 26 du deuxième mobile d'échappement 20 s'engagent l'une avec l'autre, et le corps d'ancre 41 et la goupille de basculement 45 entrent en contact l'une avec l'autre. De cette manière, la rotation du deuxième mobile d'échappement 20 est arrêtée, et la rotation du premier mobile d'échappement 10 qui engrène avec le deuxième mobile d'échappement 20 est également arrêtée.

[0076] Après que le montant de mouvement pivotant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (c'est-à-dire l'angle d'oscillation) du double rouleau 30 est maximisé, la direction de mouvement pivotant du double rouleau 30 est changée de manière inverse à la direction dans le sens des aiguilles d'une montre.

[0077] Ensuite, comme illustré à la fig. 9, si le double rouleau 30 est déplacé de manière pivotante dans le sens des aiguilles d'une montre, comme illustré à la fig. 10, la palette d'entrée 48 et la roue d'échappement pour l'arrêt 26 du deuxième mobile d'échappement 20 se séparent l'une de l'autre de manière que le premier mobile d'échappement 10 est tourné dans le sens des aiguilles d'une montre, et que le deuxième mobile d'échappement 20 engrenant avec le premier mobile d'échappement 10 est tourné dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. La fig. 9 illustre l'état immédiatement avant que la palette d'entrée 48 soit séparée du deuxième mobile d'échappement 20 (ci-après, on l'appelle le «premier état»), et la fig. 10 illustre l'état après que la palette d'entrée 48 soit séparée du deuxième mobile d'échappement 20.

[0078] Si le premier mobile d'échappement 10 est tourné dans le sens des aiguilles d'une montre, la première partie de dent d'impulsion 15a de la première roue d'échappement pour l'impulsion 15 entre en collision avec la première palette d'impulsion 46. De cette manière, l'énergie du ressort moteur 111 à l'intérieur du barillet de mouvement 110 (cf. pour tout la fig. 1) est induite au double rouleau 30 via le premier mobile d'échappement 10 et l'ancre 40 en tant que la force de rotation du double rouleau 30 (c'est-à-dire, le balancier-spiral 5), et le double rouleau 30 est en outre déplacé de manière pivotante dans le sens des aiguilles d'une montre. De plus, si l'ancre 40 est déplacée de manière pivotante, la palette de sortie 49 est déplacée dans la direction se rapprochant du deuxième mobile d'échappement 20.

[0079] Ensuite, comme illustré à la fig. 11, la palette de sortie 49 se déplaçant proche du deuxième mobile d'échappement 20 et la roue d'échappement pour l'arrêt 26 du deuxième mobile d'échappement 20 en rotation entrent en contact l'une avec l'autre. La fig. 11 illustre l'état immédiatement avant que la palette de sortie 49 et le deuxième mobile d'échappement 20 s'engagent l'une avec l'autre (ci-après, on l'appelle le «deuxième état»).

[0080] Ci-après, comme illustré à la fig. 4, la palette de sortie 49 de l'ancre 40 s'engage avec la roue d'échappement pour l'arrêt 26 du deuxième mobile d'échappement 20, et le corps d'ancre 41 entre en contact avec la goupille de basculement 45b, arrêtant de cette manière le rotation du deuxième mobile d'échappement 20 et du premier mobile d'échappement 10 qui engrenent avec le deuxième mobile d'échappement 20.

[0081] Ci-après, le fonctionnement décrit ci-dessus est effectué de manière répétée. De cette manière, l'échappement 1 selon le premier mode de réalisation peut être opéré comme un échappement appelé échappement de type à impulsion indirecte 1 dans lequel le deuxième mobile d'échappement 20 s'engage de manière alternative et répétée avec ou se sépare de la palette d'entrée 48 et la palette de sortie 49, et qui induit l'énergie au balancier-spiral 5 via l'ancre 40.

[0082] Accessoirement, la vibration de la pièce d'horlogerie mécanique est exprimée généralement par l'expression suivante, lorsque l'angle d'oscillation du balancier-spiral 5 est réglé à A_0 , l'angle de rotation du balancier-spiral 5 est réglé à θ , la fréquence angulaire du balancier-spiral 5 est réglée à ω , et le temps est réglé à t .

[Expression 1]

[0083]

$$\theta = A_0 \cdot \sin(\omega t)$$

De plus, le temps entre le premier état immédiatement avant que la palette d'entrée 48 est séparé du deuxième mobile d'échappement 20 (cf. la fig. 9) et l'état où l'angle de rotation du balancier spiral 5 devient 0° (cf. la fig. 3) est réglé à t_R , et l'angle de rotation du balancier-spiral 5 dans le premier état est réglé à θ_R . Ici, dans le cas du temps $t = 0$, on obtient $0 = 0^\circ$. En conséquence, le résultat est exprimé par l'expression suivante.

[Expression 2]

[0083]

$$-\theta_R = A_0 \cdot \sin(\omega(-t_R))$$

[0084] Par conséquent, le temps t_R entre le premier état et l'état où l'angle de rotation du balancier-spiral 5 est 0° est exprimé par l'expression suivante.

[Expression 3]

[0085]

$$t_R = \frac{1}{\omega} \cdot \arcsin\left(\frac{\theta_R}{A_0}\right)$$

[0086] De plus, lorsque le temps entre l'état où l'angle de rotation du balancier-spiral 5 est 0° (cf. la fig. 3) et le deuxième état immédiatement avant que la palette de sortie 49 s'engage avec le deuxième mobile d'échappement 20 (cf. la fig. 11) est réglé à t_{L1} , et l'angle de rotation du balancier-spiral 5 dans le deuxième état est réglé à θ_{L1} , le temps t_{L1} entre l'état où l'angle de rotation du balancier-spiral 5 est de 0° et le deuxième état est exprimé par l'expression suivante.

[Expression 4]

[0087]

$$t_{L1} = \frac{1}{\omega} \cdot \arcsin\left(\frac{\theta_{L1}}{A_0}\right)$$

[0088] Ici, la somme du temps t_R et du temps t_{L1} est équivalente au temps pendant lequel la palette d'entrée 48 et la palette de sortie 49 sont séparées du deuxième mobile d'échappement 20, c'est-à-dire, le temps dans l'état où l'ancre 40 se sépare du deuxième mobile d'échappement 20. Le temps dans l'état où l'ancre 40 se sépare du deuxième mobile d'échappement 20 apparaît une fois pendant les deux vibrations dans un cycle du balancier-spiral 5. Par conséquent, un

rapport r_f dans l'état où l'ancre 40 se sépare du deuxième mobile d'échappement 20 pendant le fonctionnement de la pièce d'horlogerie 100 (cf. la fig. 1) est exprimé par l'expression suivante.

[Expression 5]

[0089]

$$r_f = \frac{t_R + t_{L1}}{\frac{2\pi}{\omega}} = \frac{\arcsin\left(\frac{\theta_R}{A_0}\right) + \arcsin\left(\frac{\theta_{L1}}{A_0}\right)}{2\pi}$$

[0090] Par exemple, lorsque l'angle d'oscillation du balancier-spiral 5 ($A_0 = 280^\circ$), l'angle de rotation du balancier-spiral 5 dans le premier état ($\theta_R = 9^\circ$), et l'angle de rotation du balancier-spiral 5 dans le deuxième état ($\theta_{L1} = 11^\circ$) sont réglés, le rapport dans l'état où l'ancre 40 se sépare du deuxième mobile d'échappement 20 est exprimée par $r_f = 1.14\%$. Comme décrit ci-dessus, pendant le fonctionnement de la pièce d'horlogerie 100, le rapport de la période de temps restant dans l'état où l'ancre se sépare du deuxième mobile d'échappement est de 50% selon l'art antérieur. En revanche, le rapport r_f de la période de temps restant dans l'état où l'ancre 40 se sépare du deuxième mobile d'échappement 20 est diminué de manière considérable selon le présent mode de réalisation.

(Effet avantageux)

[0091] Selon le premier mode de réalisation, il est mis à disposition l'échappement 1 comprenant le deuxième mobile d'échappement 20 qui a la roue d'échappement pour l'arrêt 26 qui peut s'engager avec ou se séparer de la palette d'entrée 48 et de la palette de sortie 49, et qui engrène avec le premier mobile d'échappement 10. En conséquence, le deuxième mobile d'échappement 20 peut contrôler la rotation et l'arrêt du premier mobile d'échappement 10 et du deuxième mobile d'échappement 20. Ici, dans le deuxième mobile d'échappement 20, chacune entre la palette d'entrée 48 et la palette de sortie 49 s'engage avec la roue d'échappement pour l'arrêt 26. En conséquence, en comparaison à l'art antérieur, il est possible de raccourcir la période de temps restant dans l'état où l'ancre 40 se sépare du deuxième mobile d'échappement 20. De cette manière, il est possible de raccourcir de manière considérable la période de temps de tremblement du deuxième mobile d'échappement 20. Par conséquent, il est possible d'empêcher la dégradation de l'efficacité de transfert d'énergie, tout en assurant un fonctionnement stable de l'échappement 1.

[0092] De plus, la première palette d'impulsion 46 et la deuxième palette d'impulsion 47 sont disposées dans l'ancre 40. En conséquence, l'invention peut être sélectionnée de manière préférable pour l'échappement appelé échappement de type à impulsion indirecte 1 qui induit l'énergie au balancier-spiral 5 via la première palette d'impulsion 46 et la deuxième palette d'impulsion 47 de l'ancre 40.

[0093] De plus, selon le mouvement 101 et la pièce d'horlogerie 100 du premier mode de réalisation, il est mis à disposition l'échappement 1 qui peut raccourcir considérablement la période de temps de tremblement du deuxième mobile d'échappement 20, et qui peut empêcher la dégradation de l'efficacité de transfert d'énergie, tout en assurant un fonctionnement stable. Par conséquent, il est possible de mettre à disposition le mouvement 101 et la pièce d'horlogerie 100 qui montrent une haute performance.

[0094] Dans le premier mode de réalisation, l'énergie du ressort moteur 111 à l'intérieur du barillet de mouvement 110 est transférée au premier mobile d'échappement 10. Cependant, l'énergie transférée au premier mobile d'échappement 10 n'est pas limitée à cela. Par exemple, une configuration peut être adoptée dans laquelle l'énergie est transférée au premier mobile d'échappement 10 depuis le ressort moteur disposé dans un endroit différent du barillet de mouvement 110.

(Exemple de modification du premier mode de réalisation)

[0095] La fig. 12 est une vue en plan de l'échappement 1 selon un exemple de modification du premier mode de réalisation.

[0096] Ensuite, l'échappement 1 selon l'exemple de modification du premier mode de réalisation sera décrit.

[0097] Dans ce mode de réalisation, le deuxième mobile d'échappement 20 a la deuxième roue d'échappement pour l'impulsion 25 qui peut entrer en contact avec la deuxième palette d'impulsion 47, et la roue d'échappement pour l'arrêt 26 qui peut s'engager avec ou se séparer de la palette d'entrée 48 et la palette de sortie 49 (cf. la fig. 2).

[0098] En revanche, comme illustré à la fig. 12, l'exemple de modification du premier mode de réalisation est différent du mode de réalisation en ce que la deuxième roue d'échappement pour l'impulsion 25 et la roue d'échappement pour l'arrêt 26 sont formées en monobloc comme une deuxième roue d'échappement 24. Ci-après, la description sera omise en ce qui concerne les éléments de configuration qui sont les mêmes que ceux dans le premier mode de réalisation.

[0099] Le deuxième mobile d'échappement 20 inclut la deuxième roue d'échappement 24. Par exemple, la deuxième roue d'échappement 24 est formée de plusieurs deuxièmes parties de dent d'échappement 24a qui sont érigées le long de la direction axiale. La deuxième palette d'impulsion 47 peut entrer en contact avec les deuxièmes parties de dent d'échappement 24a de la deuxième roue d'échappement 24, et la palette d'entrée 48 et la palette de sortie 49 peuvent s'engager avec ou se séparer des deuxièmes parties de dent d'échappement 24a. C'est-à-dire, la deuxième roue d'échappement 24 selon l'exemple de modification du premier mode de réalisation est configurée de manière que

la deuxième roue d'échappement pour l'impulsion 25 et la roue d'échappement pour l'arrêt 26 selon le premier mode de réalisation soient formées de manière monobloc, et il fonctionne comme la deuxième roue d'échappement pour l'impulsion 25 et la roue d'échappement pour l'arrêt 26.

[0100] La forme de la première roue d'échappement pour l'impulsion 15 du premier mobile d'échappement 10 n'est pas limitée à celle du premier mode de réalisation. Par conséquent, comme dans l'exemple de modification du premier mode de réalisation, la première partie de dent d'impulsion 15a de la première roue d'échappement pour l'impulsion 15 peut être érigée le long de la direction axiale, par exemple, de manière similaire à la deuxième partie de dent d'échappement 24a de la deuxième roue d'échappement 24.

[0101] De plus, comme dans l'exemple de modification du premier mode de réalisation, une configuration peut être adoptée dans laquelle le montant de mouvement pivotant de l'ancre 40 est réglé en formant un long trou dans l'ancre 40 et en insérant simplement la goupille de basculement 45 dans le long trou.

[0102] Selon l'exemple de modification du premier mode de réalisation, la deuxième roue d'échappement pour l'impulsion 25 et la roue d'échappement pour l'arrêt 26 qui sont formées en deux couches dans le premier mode de réalisation sont formés en monobloc. De cette manière, il est possible de réduire l'épaisseur du deuxième mobile d'échappement 20. Par conséquent, en raccourcissant la période de temps de tremblement du deuxième mobile d'échappement 20, il est possible d'empêcher en outre la dégradation de l'efficacité de transfert d'énergie, tout en assurant un fonctionnement stable de l'échappement 1. De plus, il est possible de réduire l'épaisseur de l'échappement 1.

(Deuxième mode de réalisation)

[0103] Ensuite, l'échappement 1 selon un deuxième mode de réalisation sera décrit.

[0104] La fig. 13 est une vue en plan de l'échappement 1 selon le deuxième mode de réalisation.

[0105] Dans le premier mode de réalisation, la première palette d'impulsion 46 et la deuxième palette d'impulsion 47 sont disposées dans l'ancre 40, constituant de cette manière l'échappement appelé échappement de type à impulsion indirecte 1.

[0106] En revanche, comme illustré à la fig. 13, l'échappement 1 selon le deuxième mode de réalisation est différent de celui selon le premier mode de réalisation en ce que la première palette d'impulsion 46 et la deuxième palette d'impulsion 47 sont disposées dans le double rouleau 30 pour constituer l'échappement appelé échappement de type à impulsion directe 1. Ci-après, la description sera omise en ce qui concerne les éléments de configuration qui sont les mêmes que ceux dans le premier mode de réalisation.

[0107] Le deuxième mobile d'échappement 20 inclut la deuxième roue d'échappement 24. La deuxième palette d'impulsion 47 peut entrer en contact avec la deuxième partie de dent d'échappement 24a de la deuxième roue d'échappement 24, et la palette d'entrée 48 et la palette de sortie 49 peuvent s'engager avec ou se séparer de la deuxième partie de dent d'échappement 24a. C'est-à-dire, la deuxième roue d'échappement 24 est constituée de manière que la deuxième roue d'échappement pour l'impulsion 25 et la roue d'échappement pour l'arrêt 26 selon le premier mode de réalisation soient formées en monobloc, et il fonctionne comme la deuxième roue d'échappement pour l'impulsion 25 et la roue d'échappement pour l'arrêt 26.

[0108] Une paire de fentes est formée dans la face conique arrière 32 du double rouleau 30. La première palette d'impulsion 46 et la deuxième palette d'impulsion 47 sont insérées respectivement dans et fixées à la paire de fentes de la face conique arrière 32. L'échappement 1 selon le deuxième mode de réalisation est opéré comme l'échappement appelé échappement de type à impulsion directe 1 qui induit l'énergie au balancier-spiral 5 d'une telle manière que la première roue d'échappement pour l'impulsion 15 du premier mobile d'échappement 10 entre en collision avec la première palette d'impulsion 46, et la deuxième roue d'échappement 24 du deuxième mobile d'échappement 20 entre en collision avec la deuxième palette d'impulsion 47.

[0109] Comme dans le deuxième mode de réalisation, une configuration peut être adoptée dans laquelle un trou débouchant est formé dans l'ancre 40, et la palette d'entrée 48 est inséré dans et fixée au trou débouchant.

[0110] Selon le deuxième mode de réalisation, l'invention peut être sélectionnée de manière préférable pour l'échappement appelé échappement de type à impulsion directe 1 qui induit l'énergie au balancier-spiral 5 d'une telle manière que le premier mobile d'échappement 10 et le deuxième mobile d'échappement 20 entrent en collision avec la première palette d'impulsion 46 et la deuxième palette d'impulsion 47 du balancier spiral 5.

[0111] La portée technique de cette invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus, et elle peut être modifiée en addition de différentes manières dans un champ d'application ne s'éloignant pas de l'esprit de l'invention.

[0112] Les formes ou matériaux du premier mobile d'échappement 10, du deuxième mobile d'échappement 20, du double rouleau 30, de l'ancre 40, de la cheville d'impulsion 36, de la première palette d'impulsion 46, de la deuxième palette d'impulsion 47, de la palette d'entrée 48, et de la palette de sortie 49 ne sont pas limitées à celles selon les modes de réalisation respectifs.

[0113] De plus, les méthodes de fixation de la cheville d'impulsion 36, de la première palette d'impulsion 46, de la deuxième palette d'impulsion 47, de la palette d'entrée 48, et de la palette de sortie 49 ne se limitent pas à celles selon les modes de réalisation respectifs.

[0114] De plus, afin que le champ d'application ne s'éloigne pas de l'esprit de l'invention, les éléments de configuration selon les modes de réalisation décrits ci-dessus peuvent être remplacés de manière appropriée par des éléments de configuration connus.

Revendications

1. Un échappement (1) comprenant:
 - une première palette d'impulsion (46) et une deuxième palette d'impulsion (47) pour induire une énergie au balancier-spiral (5);
 - une ancre (40) qui a une palette d'entrée (48) et une palette de sortie (49), et qui est déplaçable de manière pivotante autour d'une tige d'ancre (43);
 - un premier mobile d'échappement (10) qui a une première roue d'échappement pour l'impulsion (15) qui peut entrer en contact avec la première palette d'impulsion (46), l'énergie étant transférée en ce moment; et
 - un deuxième mobile d'échappement (20) qui a une deuxième roue d'échappement pour l'impulsion (25) qui peut entrer en contact avec la deuxième palette d'impulsion (47) et une roue d'échappement pour l'arrêt (26) qui peut s'engager avec ou se séparer de la palette d'entrée (48) et de la palette de sortie (49), et qui s'engrène avec le premier mobile d'échappement (10).
2. L'échappement (1) selon la revendication 1, dans lequel la deuxième roue d'échappement pour l'impulsion (25) et la roue d'échappement pour l'arrêt (26) sont formées en monobloc pour constituer une deuxième roue d'échappement (24).
3. L'échappement selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la première palette d'impulsion (46) et la deuxième palette d'impulsion (47) sont disposées dans l'ancre (40).
4. L'échappement selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la première palette d'impulsion (46) et la deuxième palette d'impulsion (47) sont disposées dans le balancier-spiral (5).
5. Un mouvement (101) de pièce d'horlogerie (100) comprenant: l'échappement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4.
6. Une pièce d'horlogerie (100) comprenant: le mouvement (101) de pièce d'horlogerie (100) selon la revendication 5.

Fig. 1

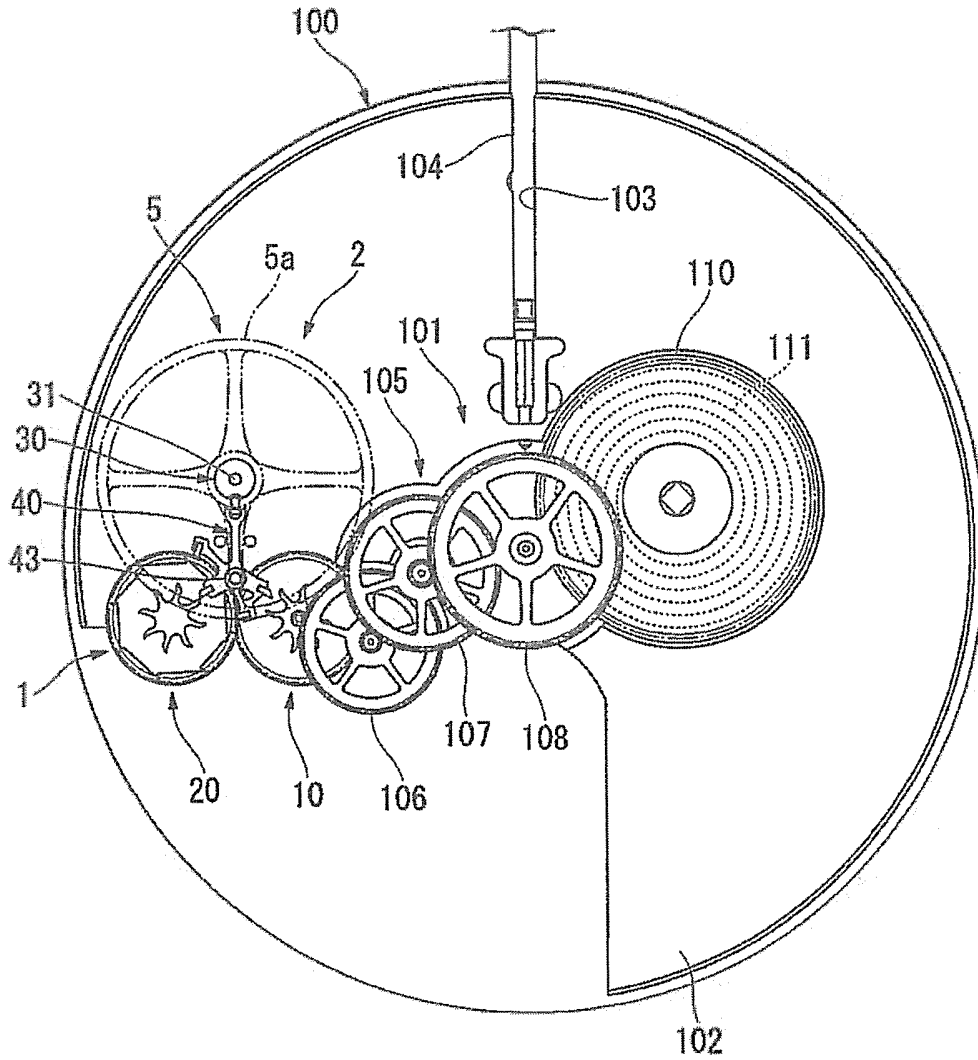


Fig. 2

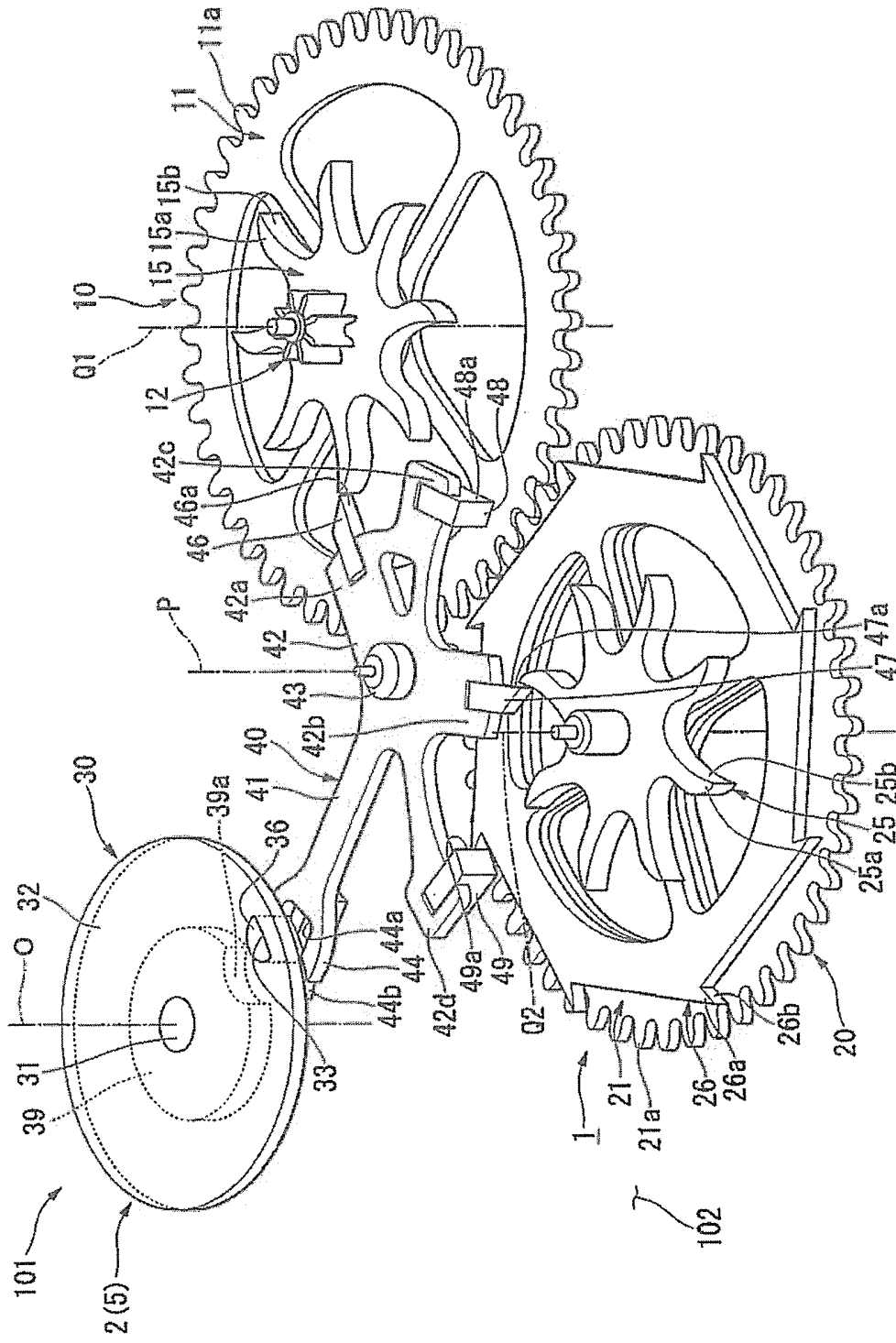


Fig. 4

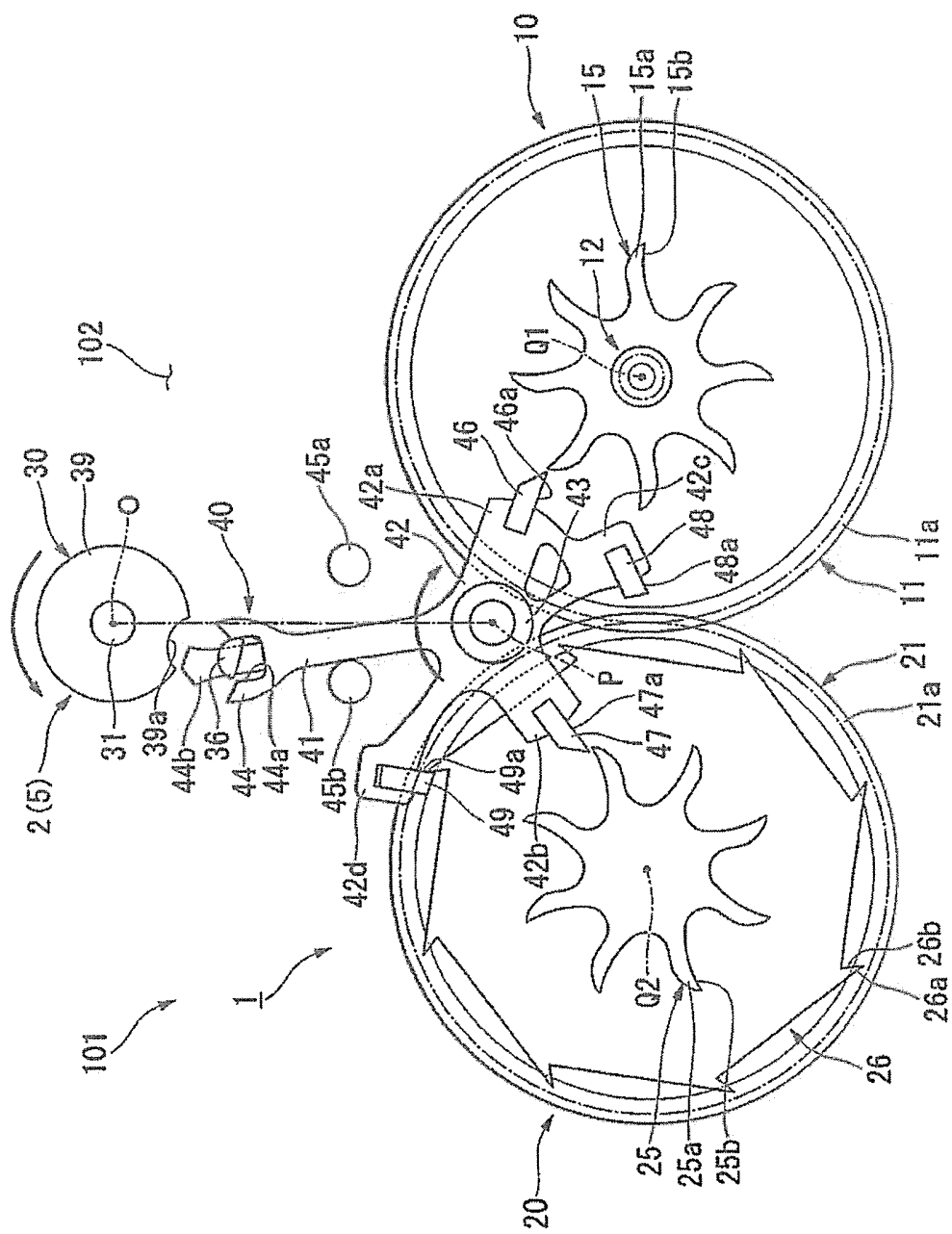


Fig. 5

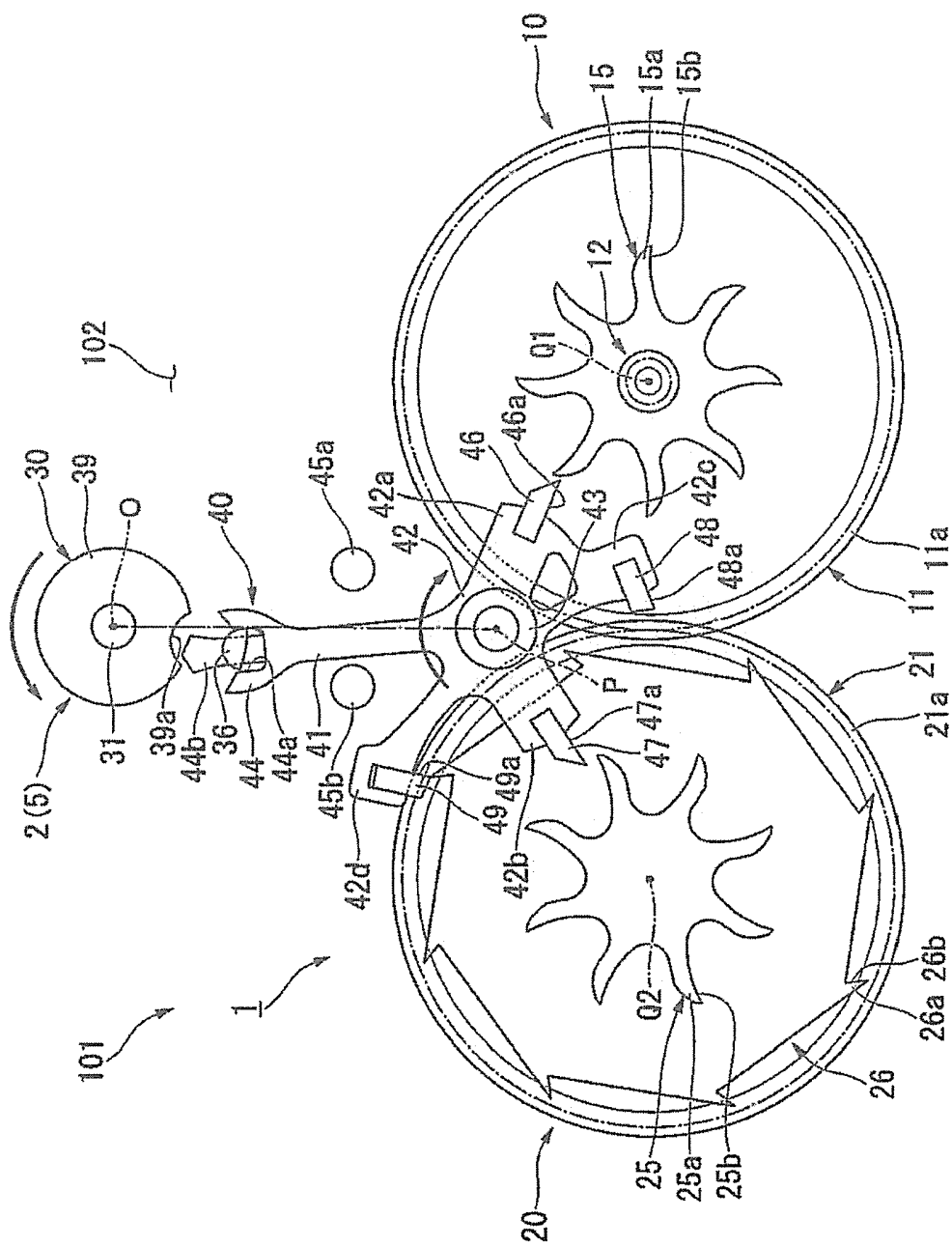


Fig. 6

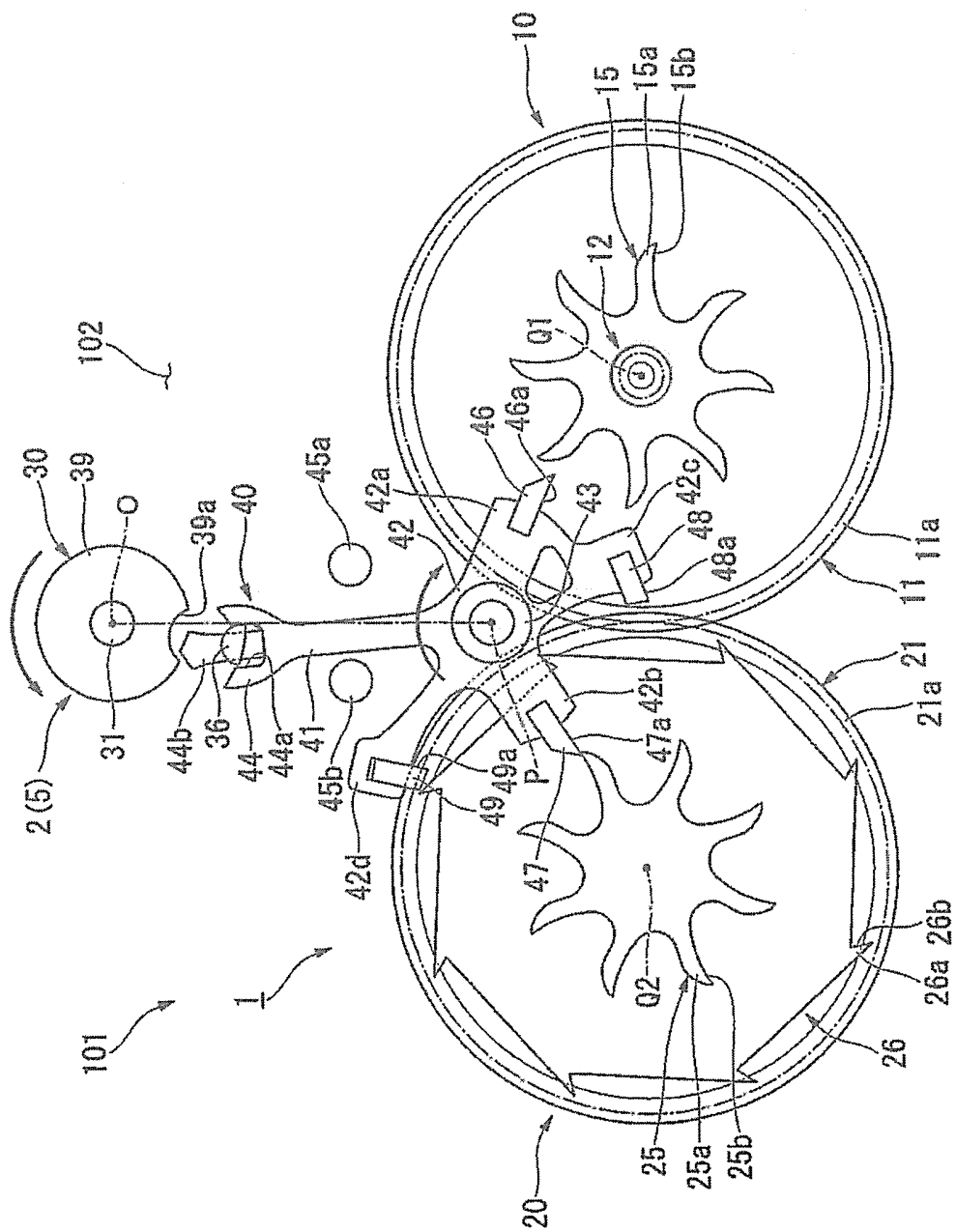


Fig. 7

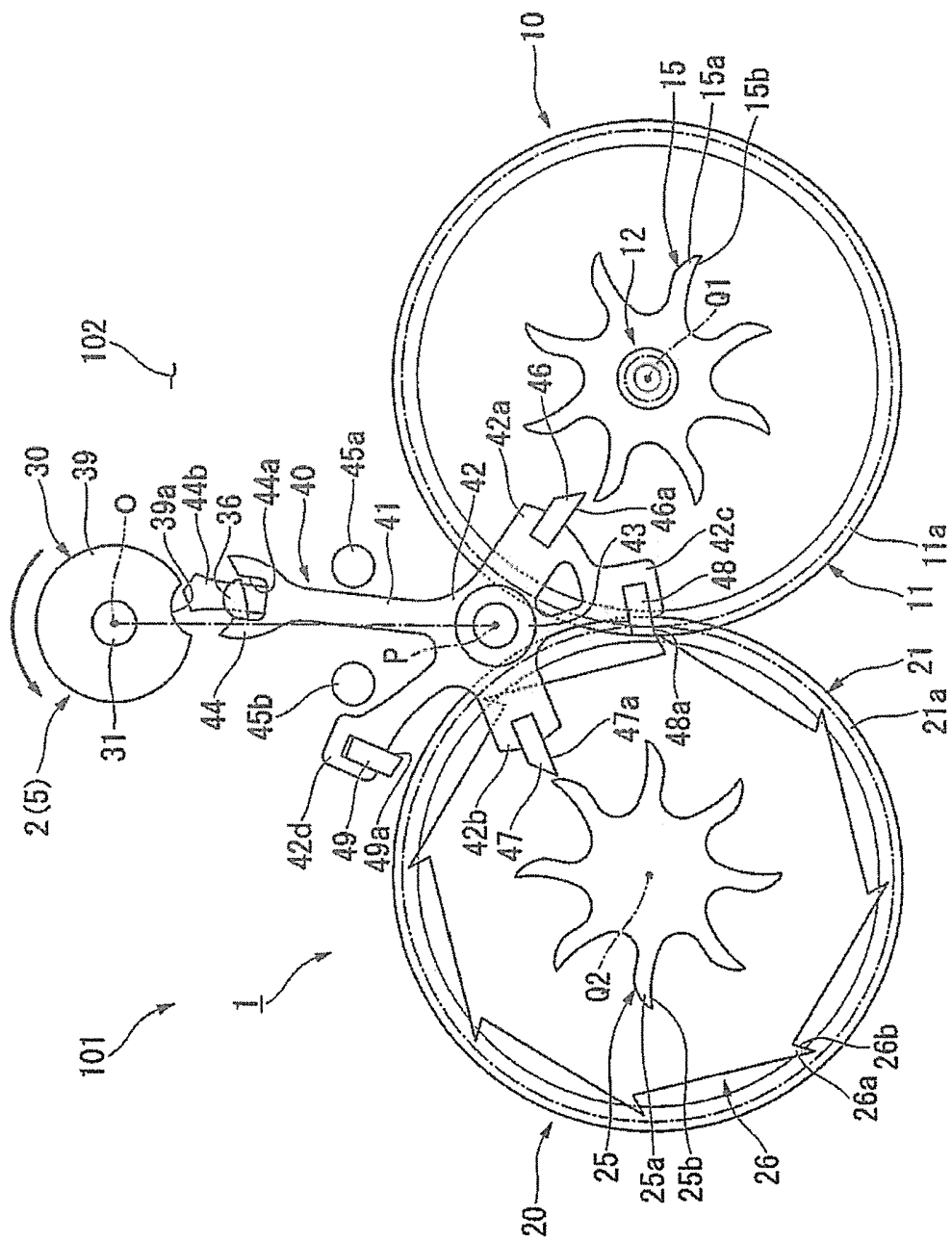


Fig. 8

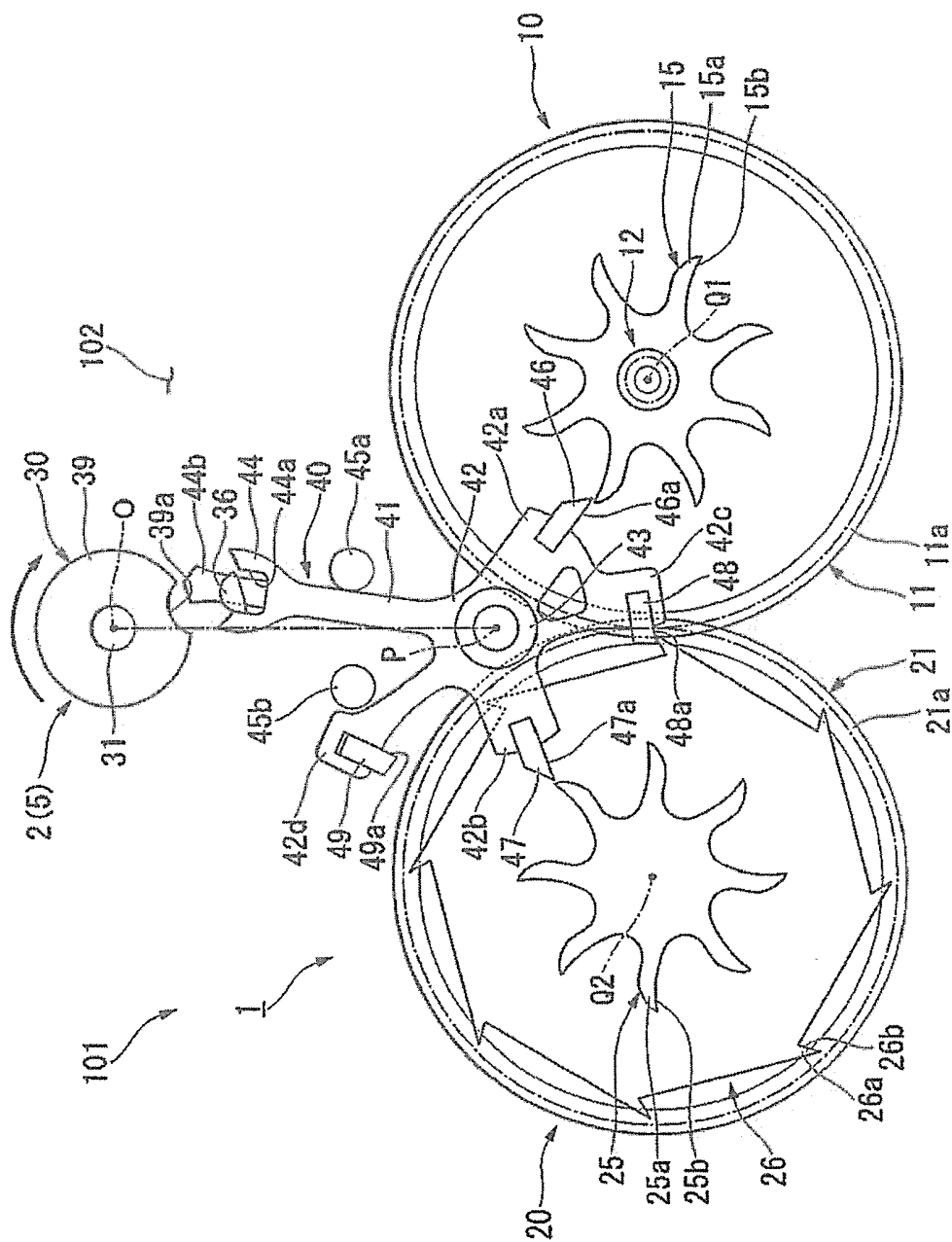


Fig. 9

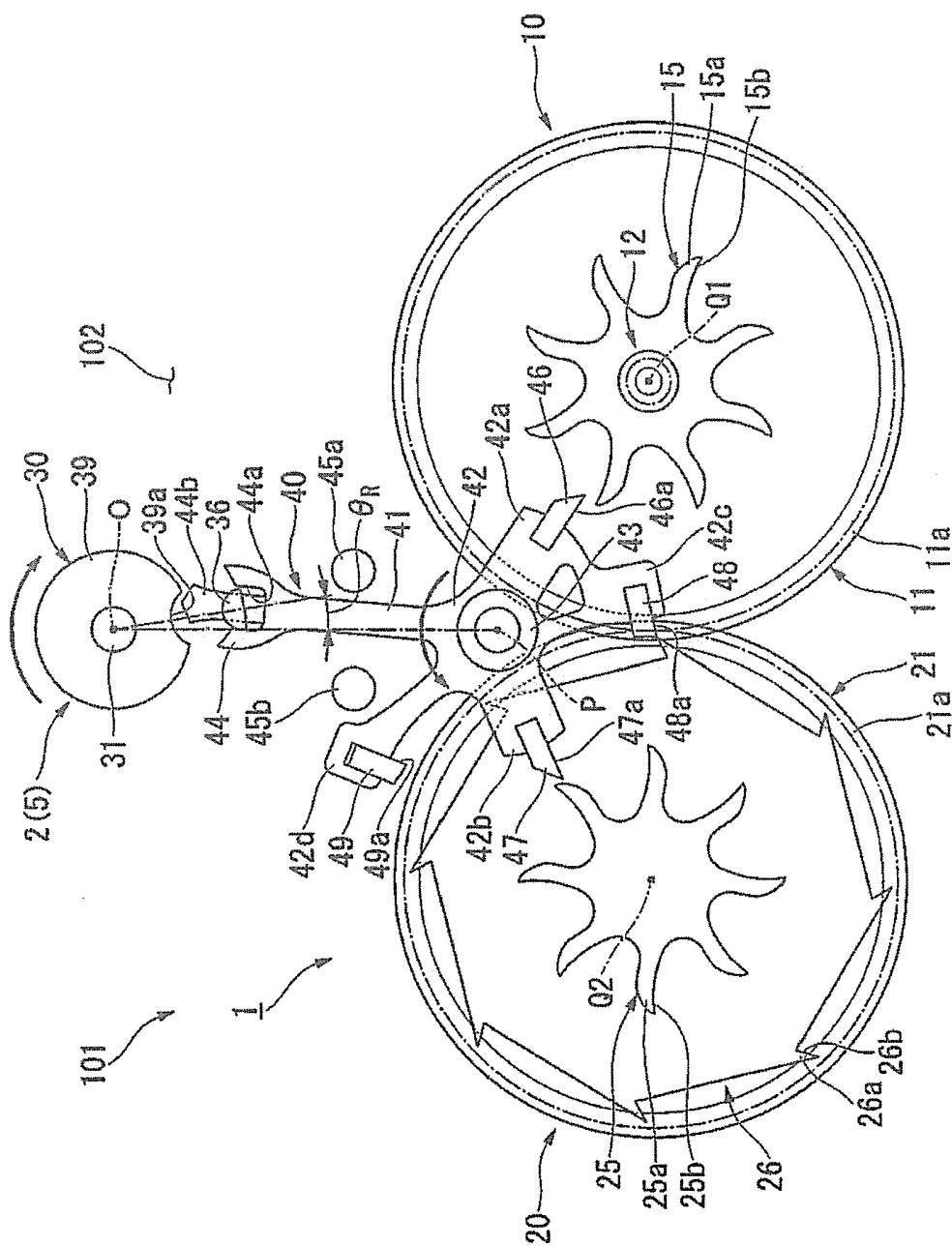


Fig. 10

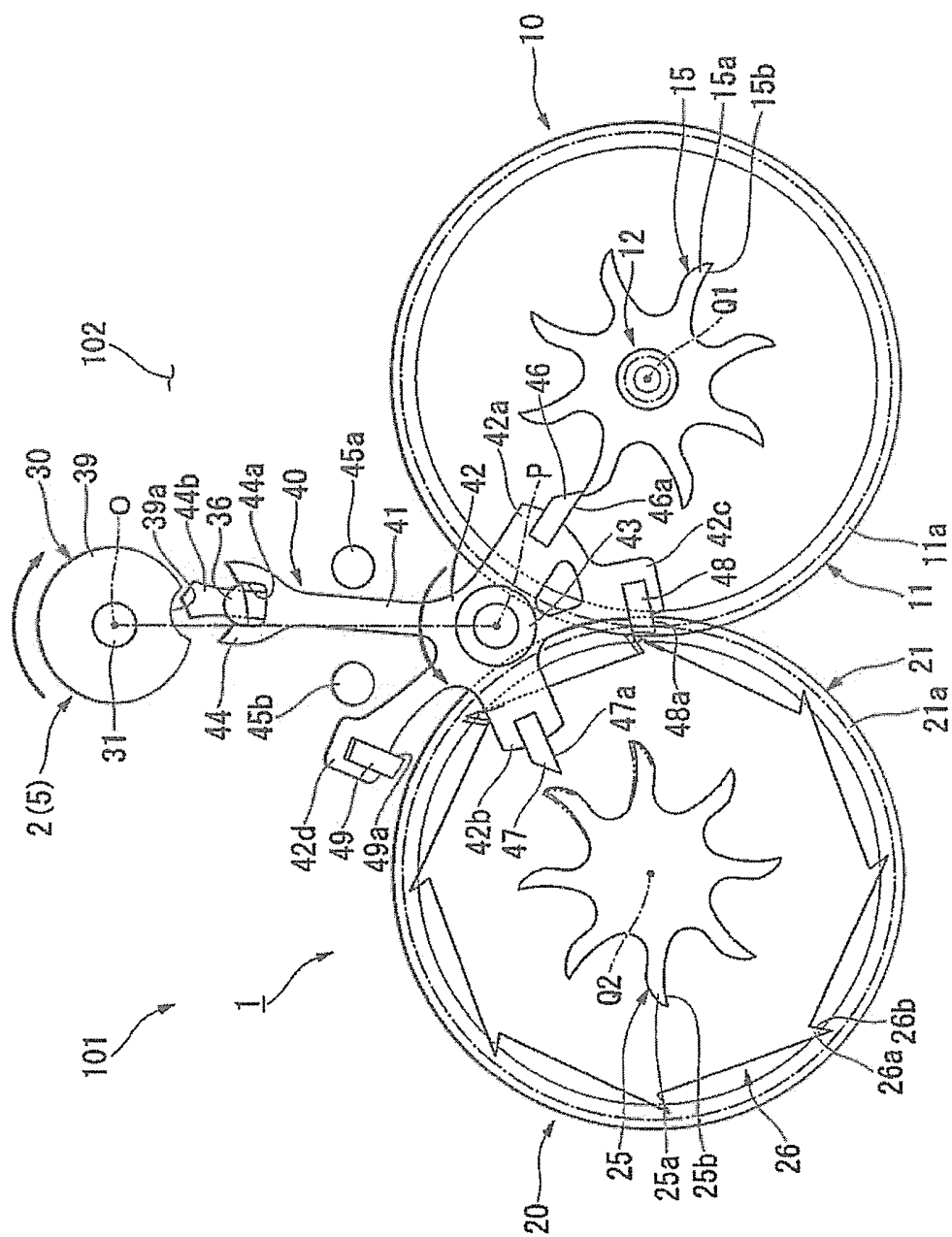


Fig. 1 1

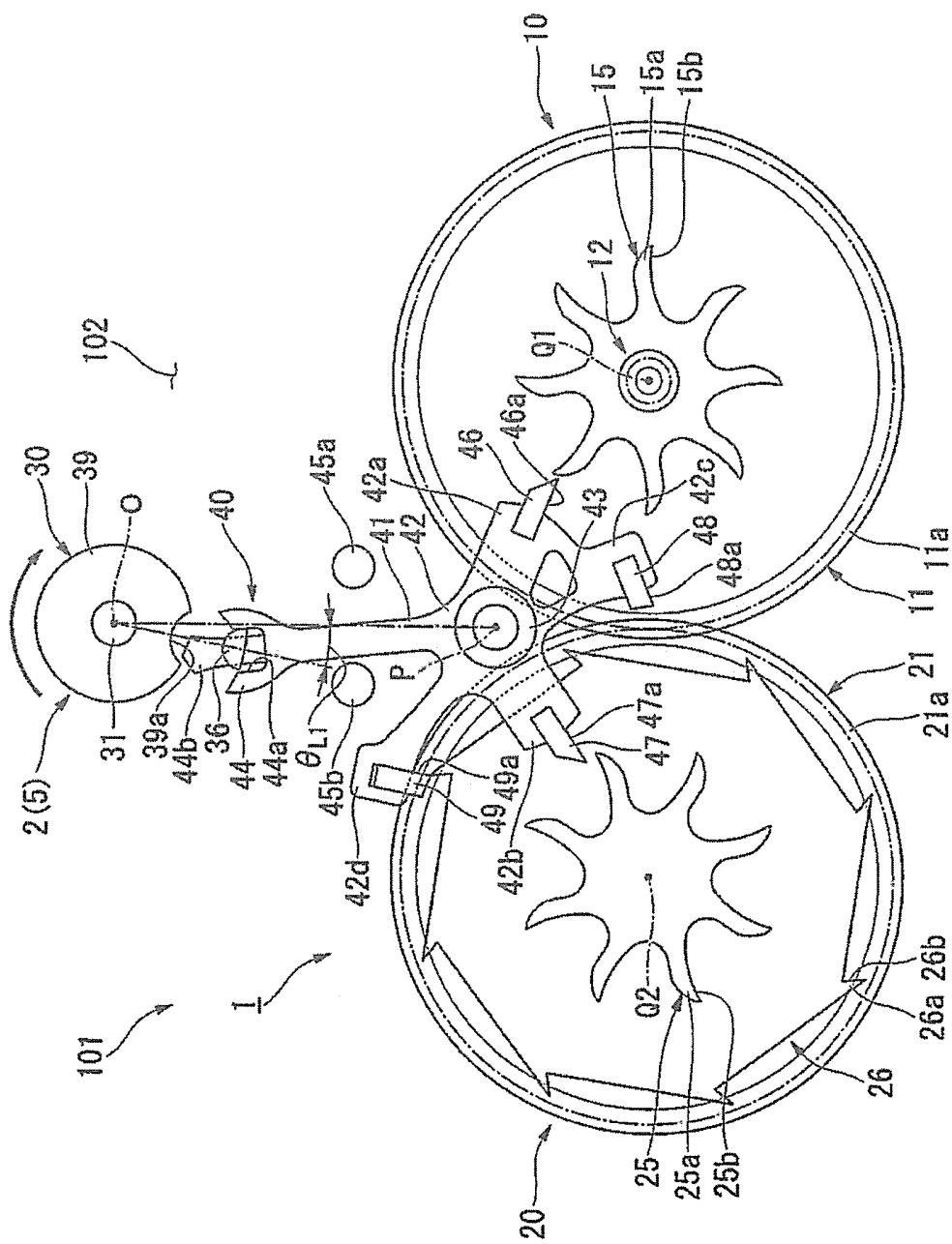


Fig. 1 2

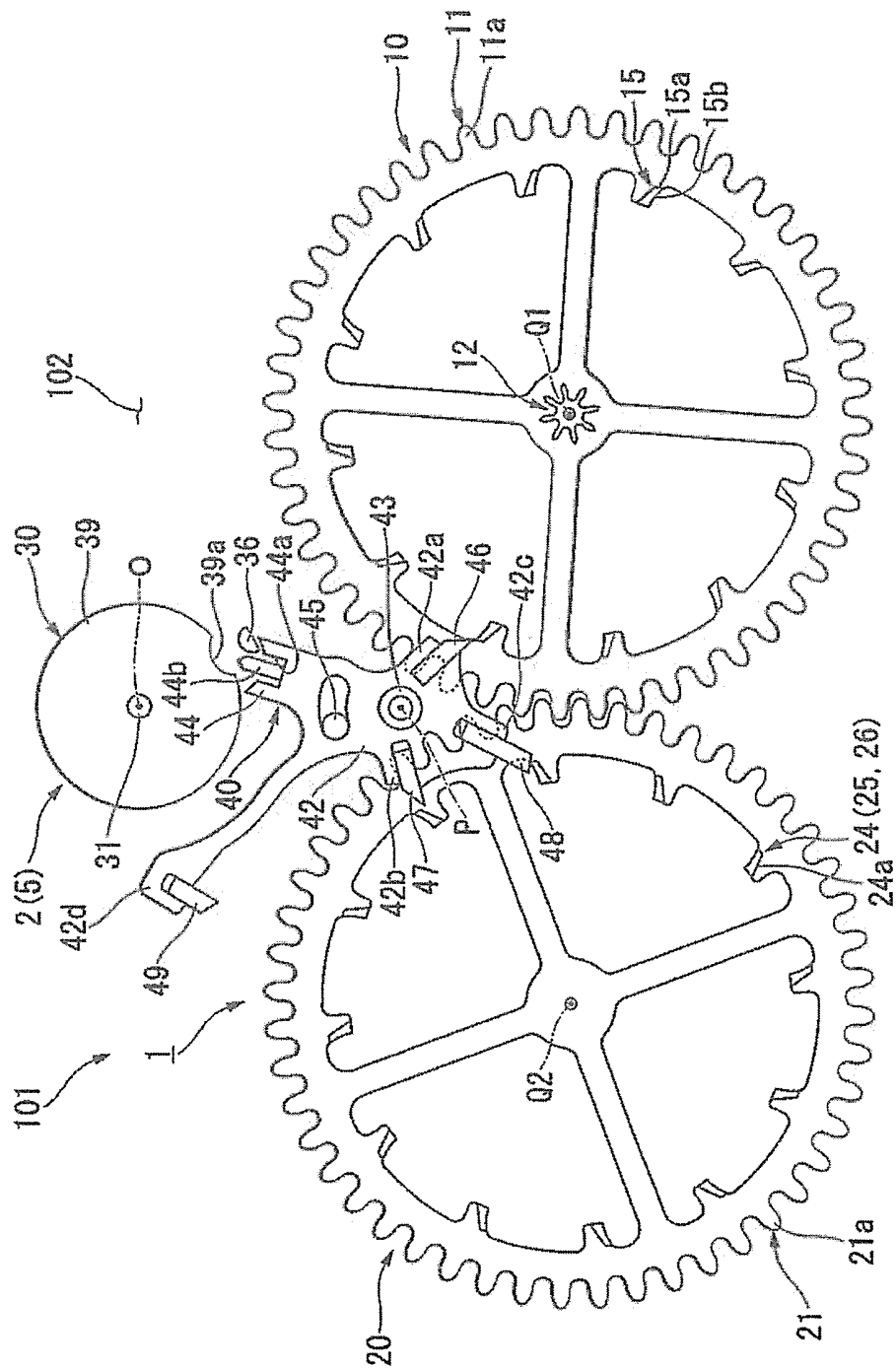


Fig. 1 3

