



(11) **EP 4 560 409 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.05.2025 Bulletin 2025/22

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

(21) Numéro de dépôt: **23211272.2**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 17/285

(22) Date de dépôt: **21.11.2023**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **MONFERRER, Bernat**
1162 St-Prex (CH)
• **REYMOND, Cédric**
1346 Les Bioux (CH)

(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

(71) Demandeur: **Blancpain SA**
1348 Le Brassus (CH)

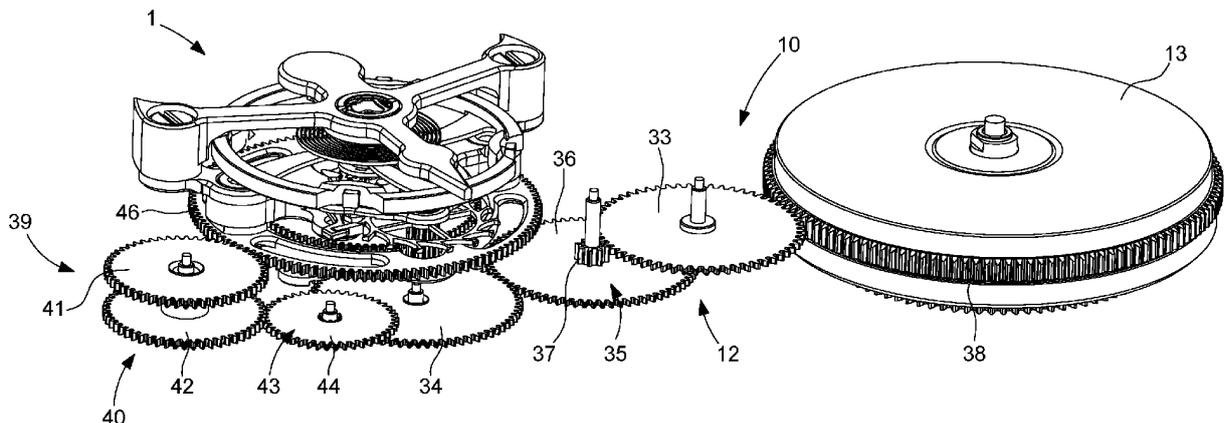
(54) **CARROUSEL D'HORLOGERIE COMPRENANT DEUX ROULEMENTS À BILLES**

(57) L'invention se rapporte à un carrousel (1) pour un mouvement d'horlogerie (10), le carrousel comportant une masse inertielle (3), un guidage et un élément de rappel élastique (4) de la masse inertielle (3), configuré pour la faire osciller dans un plan, ainsi qu'un mécanisme d'échappement (25) coopérant avec la masse inertielle (3), le carrousel (1) comprenant une cage (2) destinée à être rotative, la masse inertielle (3), le guidage, l'élément de rappel élastique (4) et le mécanisme d'échappement (25) étant agencés à l'intérieur de la cage (2), le carrousel

comportant un premier roulement à billes (30) permettant la rotation de la cage (2) lorsqu'il est monté dans un mouvement d'horlogerie (10), et un deuxième roulement à billes (31) permettant l'actionnement du mécanisme d'échappement (25), le premier roulement à billes (30) et le deuxième roulement à billes (31) étant agencés sensiblement dans un même plan.

L'invention se rapporte aussi à un mouvement d'horlogerie comportant un tel carrousel, ainsi qu'une pièce d'horlogerie comportant un tel mouvement d'horlogerie.

Fig. 2



EP 4 560 409 A1

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne le domaine des carrousels pour mouvement d'horlogerie comprenant deux roulements à billes.

[0002] L'invention se rapporte encore à un mouvement d'horlogerie comportant un tel carrousel, ainsi qu'à une pièce d'horlogerie comportant un tel mouvement.

Arrière-plan technologique

[0003] La plupart des montres mécaniques actuelles sont munies d'un organe réglant comprenant un balancier-spiral et un mécanisme d'échappement à ancre suisse. Le balancier-spiral constitue la base de temps de la montre. On l'appelle aussi résonateur.

[0004] L'échappement, quant à lui, remplit deux fonctions principales:

- entretenir les va-et-vient du résonateur ;
- compter ces va-et-vient.

[0005] Pour constituer un résonateur mécanique, il faut une masse inertielle, un guidage et un élément de rappel élastique. Traditionnellement, un ressort spiral joue le rôle d'élément de rappel élastique pour la masse inertielle que constitue, par exemple, un balancier. Ce balancier est guidé en rotation par des pivots qui tournent dans des paliers lisses en rubis.

[0006] Afin de diminuer les effets indésirables de la gravité sur le mouvement de l'organe réglant, il existe des complications de type tourbillon ou carrousel, qui font tourner l'organe réglant autour d'un axe. Ces complications ont en outre un rendu esthétique particulier, qui rend la pièce d'horlogerie singulièrement attrayante.

[0007] Dans un tourbillon, le mécanisme d'échappement et le mécanisme de rotation de la cage sont agencés en série. En général, les moyens d'entraînement du mouvement actionnent la rotation de la cage, et c'est la rotation de la cage, qui engendre l'actionnement du mécanisme d'échappement. Le mécanisme d'échappement engrène avec une roue fixe du mouvement pour être actionné.

[0008] Un carrousel fonctionne différemment, car l'actionnement de la rotation de la cage et l'actionnement du mécanisme d'échappement sont produits en parallèle par les moyens d'entraînement. Ainsi, contrairement au tourbillon, le mécanisme d'échappement peut fonctionner, même si la rotation de la cage est bloquée, à une fréquence différente néanmoins.

[0009] En outre, pour éviter que la cage ne tourne à vide en déchargeant le barillet, le carrousel comprend un rouage de retenue, qui retient la cage.

[0010] Dans le cas d'un carrousel, la cage comporte généralement une denture, par exemple périphérique,

qui est engrenée par un premier train de rouages actionnable par le barillet.

[0011] Pour permettre la rotation de la cage, il existe des tourbillons ou des carrousels comportant un roulement à billes reliant la cage à une armature de l'organe réglant, de sorte que la cage puisse tourner par rapport au barillet.

[0012] Le mécanisme d'échappement comprend généralement un mobile intermédiaire entraîné par un second train de rouages actionnable par le barillet. Le mobile intermédiaire comprend un pignon agencé sous la cage et un arbre de rotation sur lequel est monté le pignon. L'arbre est maintenu dans des paliers à ses extrémités lui permettant de tourner et d'entraîner le mobile intermédiaire.

[0013] Cependant, un tel carrousel a une épaisseur notable, qui nécessite un mouvement et une pièce d'horlogerie de taille suffisante pour le recevoir. Ainsi, cette caractéristique empêche son intégration dans certains mouvements plus petits, ou du moins peu épais, ou encore dans des mouvements qui ont une configuration particulière.

Résumé de l'invention

[0014] L'invention a pour but de remédier aux inconvénients précités, et vise à fournir un carrousel d'épaisseur réduite par rapport aux carrousels de l'état de l'art.

[0015] A cette fin, l'invention se rapporte à un carrousel pour un mouvement d'horlogerie, comportant une masse inertielle, un guidage et un élément de rappel élastique de la masse inertielle, configuré pour la faire osciller dans un plan, ainsi qu'un mécanisme d'échappement coopérant avec la masse inertielle, le carrousel comprenant une cage destinée à être montée rotative, la masse inertielle, le guidage, l'élément de rappel élastique et le mécanisme d'échappement étant agencés à l'intérieur de la cage, le carrousel comprenant un premier roulement à billes permettant la rotation de la cage, lorsqu'il est monté dans un mouvement d'horlogerie, et un deuxième roulement à billes permettant l'actionnement du mécanisme d'échappement.

[0016] Le mouvement est remarquable en ce que le premier roulement à billes et le deuxième roulement à billes sont agencés sensiblement dans un même plan.

[0017] Ainsi, le carrousel est moins épais, car le deuxième roulement à billes évite d'avoir recours à des paliers aux extrémités de l'arbre du mobile intermédiaire, de sorte que le carrousel prend moins de place. En outre, comme les deux roulements à billes sont dans le même plan, l'épaisseur du carrousel est encore moindre.

[0018] Grâce à l'invention, un tel carrousel peut être adapté à des mouvements plus petits, en particulier plus fins.

[0019] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le premier roulement à billes et le deuxième roulement à billes sont coaxiaux.

[0020] Selon une forme de réalisation particulière de

l'invention, le deuxième roulement à billes est agencé concentriquement à l'intérieur du premier roulement à billes.

[0021] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le carrousel comprend un support de roulement comportant le premier roulement à billes et le deuxième roulement à billes.

[0022] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le support de roulement est agencé sous la cage.

[0023] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, la cage comprend une armature supérieure et une armature inférieure, le support de roulement étant agencé sous l'armature inférieure.

[0024] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le support de roulement comprend un premier élément, de préférence externe, destiné à être monté solidaire de la cage.

[0025] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le support de roulement comprend un deuxième élément, de préférence intermédiaire, destiné à être monté solidaire de la platine du mouvement.

[0026] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le support de roulement comprend un troisième élément, de préférence interne, destiné à être monté solidaire d'un arbre actionnant le mécanisme d'échappement.

[0027] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le premier élément et le deuxième élément sont reliés par le premier roulement à billes.

[0028] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le troisième élément et le deuxième élément sont reliés par le deuxième roulement à billes.

[0029] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le premier élément, le deuxième élément et le troisième élément sont agencés sur le même plan que le premier roulement à billes et le deuxième roulement à billes.

[0030] L'invention se rapporte également à un mouvement d'horlogerie comprenant une platine configurée pour supporter les autres pièces du mouvement, le mouvement d'horlogerie comportant des moyens d'entraînement munis d'un train d'engrenages, et un tel carrousel.

[0031] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le carrousel est monté incliné par rapport à la platine.

[0032] L'invention se rapporte encore à une pièce d'horlogerie comportant un tel mouvement d'horlogerie.

Brève description des figures

[0033] Les buts, avantages et caractéristiques de la présente invention apparaîtront à la lecture de plusieurs formes de réalisation données uniquement à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 montre une représentation schématique

d'une vue de côté d'une partie d'un premier mode de réalisation d'un mouvement d'horlogerie comportant un carrousel selon l'invention,

- 5 - la figure 2 montre une représentation schématique d'une vue en perspective de dessus de la partie du mouvement d'horlogerie de la figure 1,

- 10 - la figure 3 montre une représentation schématique d'une vue en perspective de dessous d'un mode de réalisation de carrousel selon l'invention,

- 15 - la figure 4 montre une représentation schématique d'une vue en perspective de dessus du mode de réalisation de carrousel selon l'invention,

- 20 - la figure 5 montre une représentation schématique d'une vue de dessus du mode de réalisation de carrousel selon l'invention,

- 25 - la figure 6 montre une représentation schématique d'une vue de dessus du mode de réalisation de carrousel selon l'invention,

- 30 - la figure 7 montre une représentation schématique d'une vue en coupe du mode de réalisation de carrousel selon l'invention,

- 35 - la figure 8 montre une représentation schématique d'une vue en perspective de dessus d'une partie d'un deuxième mode de réalisation de mouvement d'horlogerie comportant un carrousel selon l'invention,

- 40 - la figure 9 montre une représentation schématique d'une vue en perspective de dessus d'une partie du mouvement d'horlogerie de la figure 8, et

- 45 - la figure 10 montre une représentation schématique d'une vue en perspective de dessous d'une partie du mouvement d'horlogerie de la figure 8.

Description détaillée de l'invention

- 50 **[0034]** L'invention se rapporte à un carrousel 1 destiné à être monté dans un mouvement d'horlogerie 10, un premier mode de réalisation d'un tel mouvement d'horlogerie 10 étant représenté en partie sur les figures 1 et 2. Un tel mouvement d'horlogerie 10 comprend généralement une platine, non représentée sur les figures, s'étendant sensiblement dans un plan, la platine étant configurée pour supporter des pièces du mouvement d'horlogerie 10. Dans ce mode de réalisation, le carrousel 1 est monté à plat sur la platine.

- 55 **[0035]** En outre, le mouvement d'horlogerie 10 comporte des moyens d'entraînement comprenant un barillet 13 et un train d'engrenages 12 reliant le barillet 13 au carrousel 1.

[0036] Dans ce mode de réalisation, le train d'engrenages 12 comprend deux roues d'engrenage 33, 34 et un mobile d'engrenage 35 associant une roue 36 et un pignon d'engrenage 37 superposés. Une première roue 33 est entraînée par la denture externe 38 du barillet 13, et engrène avec le pignon d'engrenage 37 du mobile d'engrenage 35. La roue 36 du mobile d'engrenage 35 engrène avec une deuxième roue 34, dite roue entraîneuse de seconde, qui entraîne le carrousel 1 par l'intermédiaire d'un premier pignon axial 18.

[0037] Pour contrôler la rotation de la cage 2 et éviter qu'elle ne tourne librement, le carrousel 1 comprend des rouages de retenue 40 de la cage 2. Les rouages de retenue 40 sont agencés à l'extérieur de la cage 2 du carrousel 1, et de manière à engrener avec la deuxième roue 34 et avec la cage 2.

[0038] Les rouages de retenue 40 comportent un deuxième mobile 39 à double roues parallèles, la double roue comportant une roue supérieure 41 et une roue inférieure 42. Les rouages de retenue 40 comportent un troisième mobile de liaison 43 associant une roue 44 et un pignon d'engrenage 45 superposés.

[0039] La roue supérieure 41 du mobile 39 à double roue engrène avec une denture externe périphérique 46 de la cage 2, tandis que la roue inférieure 42 du mobile à double roue 39 engrène avec la roue 44 du troisième mobile de liaison 42, et le pignon 45 du troisième mobile de liaison 43 engrène avec la deuxième roue d'engrenage 34.

[0040] Les rouages de retenue 40 empêchent la cage 2 de tourner à une vitesse supérieure à une vitesse souhaitée. Les rouages de retenue 40 relient la rotation de la cage 2 avec la roue de seconde.

[0041] Sur les figures 3 à 7, le carrousel 1 comporte une cage de carrousel 2, à l'intérieur de laquelle sont agencés un résonateur mécanique muni d'une masse inertielle 3, un guidage et un élément de rappel élastique 4, ainsi qu'un mécanisme d'échappement 5 à ancre suisse.

[0042] La cage de carrousel 2 comprend une armature supérieure 8 et une armature inférieure 9 assemblés par des vis 11, ici au nombre de deux. Le résonateur mécanique muni de la masse inertielle 3, le guidage et l'élément de rappel élastique, ainsi que le mécanisme d'échappement sont suspendus entre l'armature supérieure 8 et l'armature inférieure 9.

[0043] Selon une variante non limitative, l'armature inférieure 9 est une grande roue circulaire, munie ici de la denture périphérique 46. L'armature supérieure 8 comprend ici quatre bras 14 s'étendant depuis une jonction centrale 13, les bras 14 s'étendant depuis la jonction centrale. Les trois montants 32 sont répartis angulairement à la périphérie de la cage de carrousel 2, de manière à relier la roue circulaire à chaque bras 14.

[0044] Sur les figures 3 à 7, le carrousel 1 comporte un pont intermédiaire 7 agencé entre l'armature supérieure 8 et l'armature inférieure 9. L'armature supérieure 8 est assemblé au pont intermédiaire 7 par des premières vis

11, ici au nombre de deux, qui sont disposées à l'extrémité de deux bas 14 de l'armature supérieure 8. L'armature inférieure 9 est assemblée au pont intermédiaire 7 par des secondes vis 15, ici au nombre de deux, qui sont disposées sur deux côtés opposés de la grande roue armature supérieure 8.

[0045] La masse inertielle 3 est un balancier annulaire agencé sur un premier arbre axial 16 disposé au milieu de la cage de carrousel 2. Le premier arbre axial 16 est sensiblement perpendiculaire au deuxième plan de la masse inertielle.

[0046] Le balancier est disposé dans la partie supérieure de la cage de carrousel 2 afin d'être visible de l'extérieur. La masse inertielle 3 et le premier arbre axial 16 sont agencés entre le pont intermédiaire et l'armature supérieure 8.

[0047] Le balancier est configuré pour opérer un mouvement oscillatoire rotatif autour du premier arbre axial 16, à l'intérieur de la cage de carrousel 2 à une fréquence prédéterminée. Le premier arbre axial 16 est maintenu par des paliers 47, 48 dans le pont intermédiaire 7 et dans l'armature supérieure 8.

[0048] Pour actionner le résonateur mécanique, un deuxième arbre axial 17 sensiblement colinéaire au premier arbre axial 16, est disposé sous le premier arbre axial 16. Le deuxième arbre axial 17 s'étend en partie sous la cage de carrousel 2. Le premier pignon axial 18 est solidaire du deuxième arbre axial 17 en son milieu, coaxial du balancier, et agencé sous la cage de carrousel 2.

[0049] Une roue intermédiaire 19 est solidaire du deuxième arbre axial 17 en dessous du balancier dans la cage de carrousel 2. La roue intermédiaire 19 engrène un pignon d'échappement 21 agencé sur un troisième arbre radial 22, qui est sensiblement parallèle aux arbres axiaux 16, 17. Le troisième arbre radial 22 est agencé dans la cage de carrousel 2. Le troisième arbre radial 22 tient en outre une roue d'échappement 25, qui est disposée au-dessus du pignon d'échappement 21. Le troisième arbre radial 22 est maintenu par des paliers 49, 51 dans le pont intermédiaire 7 et dans l'armature inférieure 9.

[0050] La roue d'échappement 25 coopère avec une ancre 26 suisse disposée perpendiculairement entre le premier arbre axial 16 et la périphérie de la roue d'échappement 25. L'ancre 26 comprend un corps allongé muni d'une fourchette à une première extrémité, la fourchette étant configurée pour coopérer avec une cheville du premier arbre axial 16, qui est liée au mouvement du balancier. La deuxième extrémité de l'ancre 26 comporte deux palettes agencées pour coopérer avec la roue d'échappement 25, en bloquant alternativement sa rotation, de manière à la faire tourner par pas. L'ancre 26 est portée par un quatrième arbre radial 27 agencé dans la cage de carrousel 2 entre le premier arbre axial 16 et le troisième arbre radial 22.

[0051] En faisant tourner le premier pignon axial 18, on actionne la roue d'échappement 25, l'ancre 26 et le

mouvement du balancier, par l'intermédiaire de la roue intermédiaire 19 et du pignon d'échappement 21, qui font tourner le troisième arbre radial 22. On actionne aussi la rotation de la cage 2, lorsqu'on fait tourner le premier pignon axial 18, car la force appliquée sur le premier pignon axial 18, se divise entre le mécanisme d'échappement et la rotation de la cage 2 de carrousel 1.

[0052] La cage de carrousel 2 est montée rotative autour d'un axe de rotation grâce à un premier roulement à billes 31. En outre, le carrousel 1 comprend un deuxième roulement à billes 31 permettant l'actionnement du mécanisme d'échappement 25.

[0053] Selon l'invention, le premier roulement à billes 30 et le deuxième roulement à billes 31 sont disposés sensiblement à même hauteur, c'est-à-dire dans un même plan. Ainsi, l'épaisseur du carrousel 1 est réduite par rapport à un carrousel classique.

[0054] De plus, le deuxième roulement 31 est agencé concentriquement à l'intérieur du premier roulement à billes 30. De préférence, le premier roulement à billes 30 et le deuxième roulement à billes 31 sont coaxiaux.

[0055] A cette fin, le carrousel 1 comprend un support de roulement 20 agencé sous la cage de carrousel 2, le support de roulement 20 étant doté du premier roulement à billes 30 et du deuxième roulement à billes 31. Le support de roulement 20 est destiné à être au moins en partie fixé dans le mouvement d'horlogerie 10, lorsque le carrousel 1 est monté, par exemple sur un pont ou directement sur la platine.

[0056] Le support de roulement 20 comprend un premier élément 23, de préférence externe, destiné à être monté solidaire de la cage 2. Le premier élément 23 est assemblé à l'armature inférieure 9 de la cage 2, ici sous la grande roue, par exemple par une ou plusieurs vis, ou encore par emmanchage de plots dans des orifices.

[0057] Le support de roulement 20 comprend un deuxième élément 24, de préférence intermédiaire, destiné à être monté solidaire de la platine du mouvement 10. Le deuxième élément 24 peut être fixé sur un pont de platine par des moyens de fixations usuels.

[0058] Le support de roulement 20 comprend un troisième élément 29, de préférence interne, destiné à être monté solidaire du deuxième arbre axial 17 actionnant le mécanisme d'échappement 25. Le deuxième arbre axial 17 est emmanché à travers le troisième élément 29, de préférence en son centre. Le deuxième arbre axial 17 est maintenu par le troisième élément 29 en partie dans la cage de carrousel 2, entre le pont intermédiaire 7 et l'armature inférieure 9, et en partie en-dessous de la cage de carrousel 2.

[0059] Les trois éléments 23, 24, 29 sont par exemple sensiblement circulaires, en forme d'anneaux.

[0060] Le premier élément 23 et le deuxième élément 24 sont reliés, de manière mobile l'un par rapport à l'autre, par le premier roulement à billes 30, tandis que le troisième élément 29 et le deuxième élément 24 sont reliés, de manière mobile l'un par rapport à l'autre, par le deuxième roulement à billes 31.

[0061] Chaque roulement à billes comporte des billes mobiles agencées entre le premier élément 23 et le deuxième élément 24 pour le premier roulement à billes 30, et entre le troisième élément 29 et le deuxième élément 24 pour le deuxième roulement à billes 31.

[0062] Lorsque le carrousel 1 est monté dans le mouvement 10, le premier élément 23 est mobile par rapport à la platine, car il tourne avec la cage 2. Le deuxième élément est fixe par rapport à la platine, car il est assemblé dans le mouvement 10. Le troisième élément 29 est mobile par rapport à la platine, car il tourne avec le deuxième arbre axial 17 du carrousel.

[0063] Le premier élément 23, le deuxième élément 24 et le troisième élément 29 sont de préférence agencés dans le même plan que le premier roulement à billes 30 et le deuxième roulement à billes 31.

[0064] Ainsi, grâce au deuxième roulement à billes 31 et au support de roulement 20, le deuxième arbre axial 17 peut tourner par rapport à la platine, lorsque le premier pignon axial 18 est entraîné par la deuxième roue 34. Et grâce au premier roulement à billes 30 et au support de roulement 20, la cage de carrousel 2 peut tourner par rapport à la platine.

[0065] Les figures 8 à 10 montrent un deuxième mode de réalisation d'un mouvement d'horlogerie 50 comportant un tel carrousel 70, et dans lequel le carrousel 70 est monté incliné par rapport à la platine 52.

[0066] Autrement dit, contrairement au premier mode de réalisation du mouvement d'horlogerie 10, où l'axe de rotation du carrousel 70 forme un angle avec le plan de la platine, qui est sensiblement égal à 90°, l'angle est ici inférieur à 90°. L'angle est par exemple compris entre 20° et 70°, de préférence compris entre 30° et 60°.

[0067] A cette fin, le mouvement d'horlogerie comprend une platine 52 dotée d'un barillet 13, un premier pont incliné 61 permettant de soutenir le carrousel 70, ainsi que des rouages de retenue 40 et un train d'engrenages 62. Le plan dans lequel s'étend le premier pont incliné 61 forme un angle différent de 0°, avec le plan dans lequel s'étend la platine 52, et qui est sensiblement égal à l'angle formé entre l'axe de rotation du carrousel et la platine 52. Le premier pont incliné 61 est assemblé à la platine 52 par des moyens de fixations usuels.

[0068] Un second pont incliné 66 est agencé au-dessus du premier pont incliné 61, pour suspendre le train d'engrenages 62, qui est agencé entre les deux ponts inclinés 61, 66.

[0069] Les configurations du carrousel 70, du train d'engrenages 62 et des rouages de retenue 40 sont sensiblement identiques à ceux du premier mode de réalisation.

[0070] Ainsi, selon l'invention, le carrousel 70 comprend un premier roulement à billes 30 et un deuxième roulement à billes 31 agencés sensiblement dans un même plan. Un tel carrousel 70 permet de contenir son épaisseur, et est particulièrement approprié dans le cas d'un carrousel incliné pour éviter une dimension trop importante. En effet un carrousel 70 incliné prend plus de

place en hauteur qu'un carrousel à plat.

[0071] Dans ce deuxième mode de réalisation, l'armature supérieure 28 du carrousel 70 est galbée pour réduire le volume du carrousel 70. Ainsi, les bras de l'armature supérieure 28 sont sensiblement incurvés vers l'armature inférieure 9, depuis la jonction centrale jusqu'à la périphérie du carrousel 70.

[0072] Cette configuration de l'armature supérieure 28 permet de réduire également l'épaisseur du mouvement d'horlogerie 50. En effet, un carrousel 70 incliné prend aussi plus de place en hauteur à cause de la taille de la cage en diagonal. Par conséquent, une armature supérieure courbée 28 réduit la hauteur du carrousel 70 incliné.

[0073] Le pont incliné 61 est assemblé à la platine 52 pour présenter une pente descendante depuis l'extérieur du mouvement d'horlogerie vers le centre de la platine 52. Ainsi, le carrousel 70 est penché vers l'intérieur du mouvement d'horlogerie 50.

[0074] Le train d'engrenages 62 comprend une troisième roue d'engrenage 54, un troisième 53 et un quatrième mobile d'engrenage 55 associant une roue 56, 58 et un pignon d'engrenage 57, 59 superposés.

[0075] Une roue 56 du troisième mobile d'engrenage 53 engrène avec la troisième roue 54, dite roue entraîneuse de seconde, qui entraîne le carrousel 70 par l'intermédiaire du premier pignon axial 18.

[0076] La roue 58 du quatrième mobile 55 engrène avec le pignon 37 du troisième mobile 53, tandis que le pignon 59 du quatrième mobile 55 est engrené par des rouages supplémentaires 60 reliant le barillet 13 au train d'engrenages 62.

[0077] Les rouages supplémentaires 60 sont montés sur la platine 52, de sorte que les rouages supplémentaires 60 sont inclinés par rapport au train d'engrenage 62.

[0078] Les rouages supplémentaires 60 comprennent une quatrième roue d'engrenage 63, une cinquième roue d'engrenage 64 et un cinquième mobile d'engrenage 65 associant une roue 66 et un pignon d'engrenage 67 superposés. La quatrième roue 63 est entraînée par la denture externe 38 du barillet 13, et engrène ainsi avec la cinquième roue 64.

[0079] La cinquième roue 64 engrène avec le pignon d'engrenage 67 du cinquième mobile d'engrenage 65.

[0080] Enfin, la roue 66 du cinquième mobile d'engrenage 65 engrène avec le pignon 59 du quatrième mobile d'engrenage 55 du train d'engrenage 62.

[0081] Ainsi, grâce aux rouages supplémentaires 60 et au train d'engrenage 62, la force du barillet 13 est transmise au carrousel 70.

[0082] En outre, le cinquième mobile d'engrenage 65 est incliné par rapport au quatrième mobile 55. En effet, le cinquième mobile d'engrenage 65 est monté sur la platine 52, tandis que le quatrième mobile 55 est monté entre les ponts 61, 66.

[0083] Les dentures de la roue du cinquième mobile d'engrenage 65 et du pignon du quatrième mobile 55 sont

configurées pour coopérer l'une avec l'autre, par exemple avec une orientation et un taillage spécifique à l'inclinaison entre le cinquième mobile d'engrenage 65 et le quatrième mobile 55.

[0084] Naturellement, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits en référence aux figures et des variantes pourraient être envisagées sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Carrousel pour un mouvement d'horlogerie (10, 50), le carrousel (1, 70) comportant une masse inertielle (3), un guidage et un élément de rappel élastique (4) de la masse inertielle (3), configuré pour la faire osciller dans un plan, ainsi qu'un mécanisme d'échappement (25) coopérant avec la masse inertielle (3), le carrousel (1, 70) comprenant une cage (2) destinée à être rotative, la masse inertielle (3), le guidage, l'élément de rappel élastique (4) et le mécanisme d'échappement (25) étant agencés à l'intérieur de la cage (2), le carrousel (1, 70) comprenant un premier roulement à billes (30) permettant la rotation de la cage (2) lorsqu'il est monté dans un mouvement d'horlogerie (10, 50), et un deuxième roulement à billes (31) permettant l'actionnement du mécanisme d'échappement (25), **caractérisé en ce que** le premier roulement à billes (30) et le deuxième roulement à billes (31) sont agencés sensiblement dans un même plan.
2. Carrousel selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier roulement à billes (30) et le deuxième roulement à billes (31) sont coaxiaux.
3. Carrousel selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le deuxième roulement à billes (31) est agencé concentriquement à l'intérieur du premier roulement à billes (30).
4. Carrousel selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un support de roulement (20) comportant le premier roulement à billes (30) et le deuxième roulement à billes (31).
5. Carrousel selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le support de roulement (20) est agencé sous la cage (2).
6. Carrousel selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la cage (2) comprend une armature supérieure (8) et une armature inférieure (9), le support de roulement (20) étant agencé sous l'armature inférieure 9.
7. Carrousel selon l'une quelconque des revendica-

tions précédentes, **caractérisé en ce que** le support de roulement (20) comprend un premier élément (23), de préférence externe, destiné à être monté solidaire de la cage (4).

- 5
8. Carrousel selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le support de roulement (20) comprend un deuxième élément (24), de préférence intermédiaire, destiné à être monté solidaire de la platine du mouvement (10). 10
9. Carrousel selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le support de roulement (20) comprend un troisième élément (29), de préférence interne, destiné à être monté solidaire d'un arbre (17) actionnant le mécanisme d'échappement (25). 15
10. Carrousel selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le premier élément (23) et le deuxième élément (24) sont reliés par le premier roulement à billes (30). 20
11. Carrousel selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le troisième élément (29) et le deuxième élément (24) sont reliés par le deuxième roulement à billes (31). 25
12. Carrousel selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** le premier élément (23), le deuxième élément (24) et le troisième élément (29) sont agencés sur le même plan que le premier roulement à billes (30) et le deuxième roulement à billes (31). 30
13. Mouvement d'horlogerie comprenant une platine (52) configurée pour supporter les autres pièces du mouvement, le mouvement d'horlogerie (10, 50) comportant des moyens d'entraînement munis d'un train d'engrenages (12, 62), et un carrousel (1, 70) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 35
40
14. Mouvement d'horlogerie selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le carrousel (70) est monté incliné par rapport à la platine (52). 45
15. Pièce d'horlogerie comportant un mouvement d'horlogerie selon la revendication 13 ou 14. 50

50

55

Fig. 1

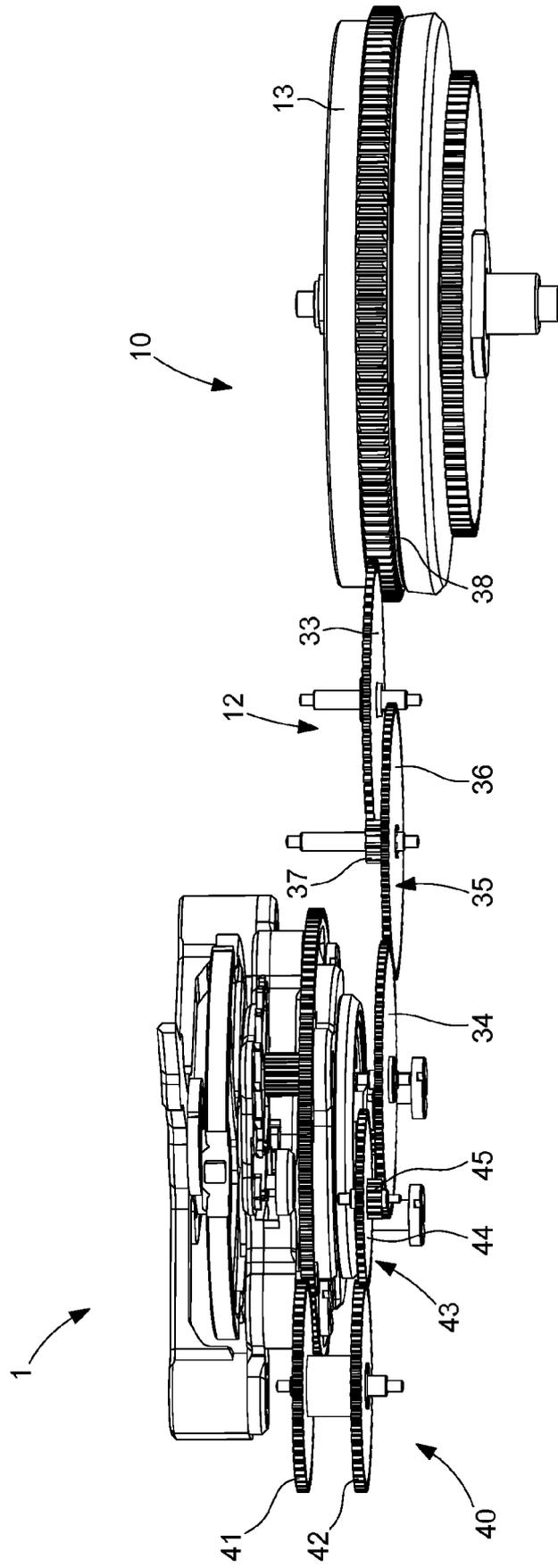


Fig. 2

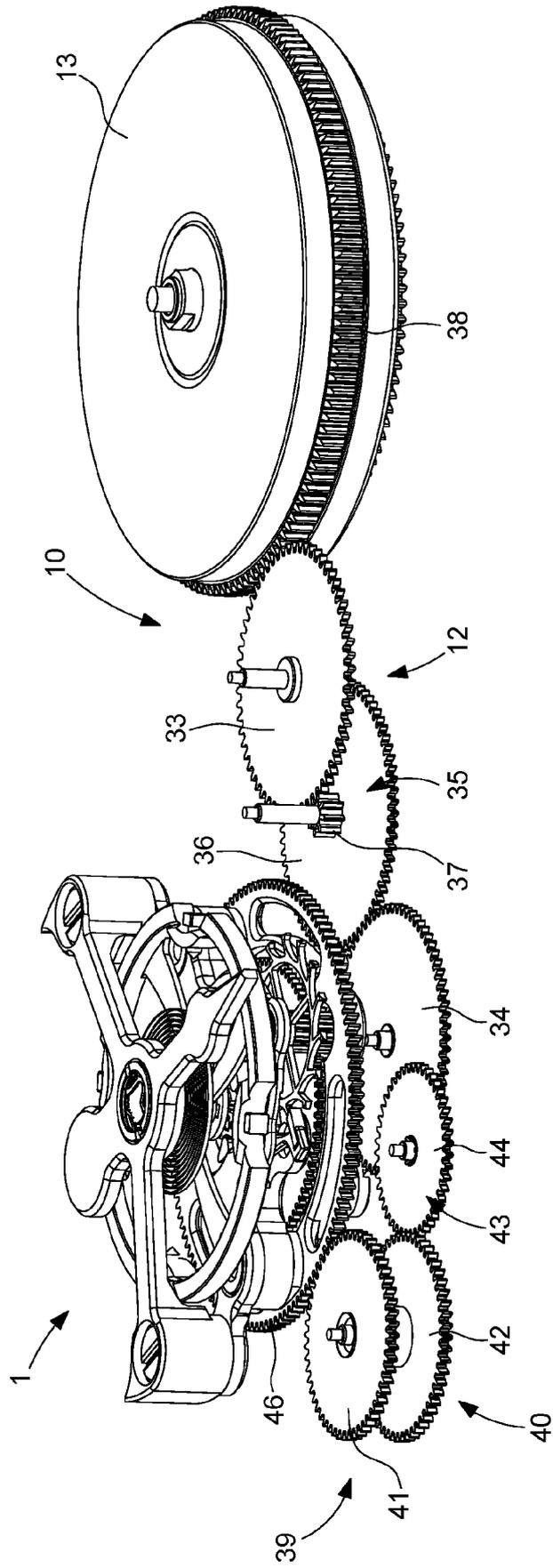


Fig. 6

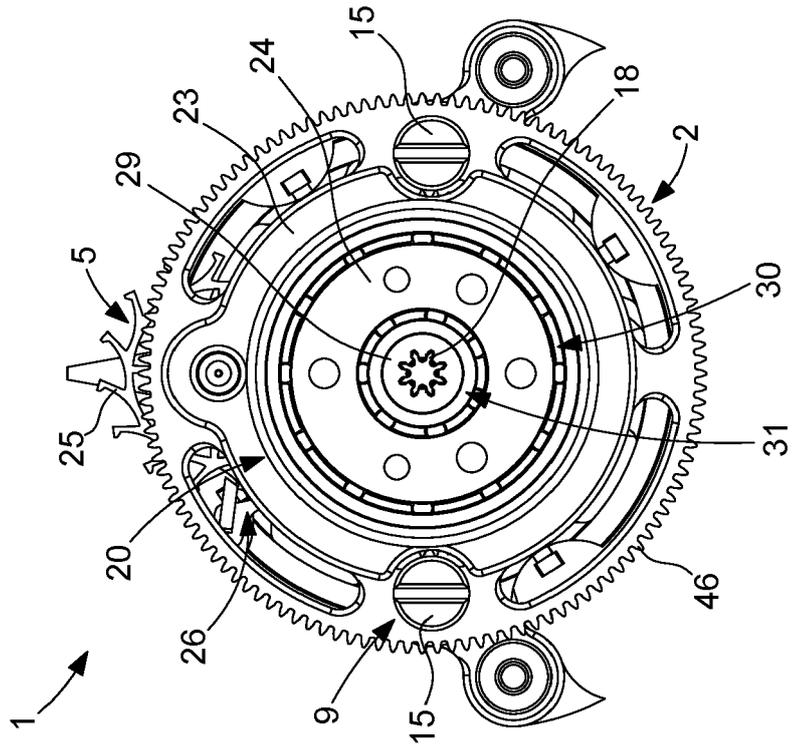


Fig. 5

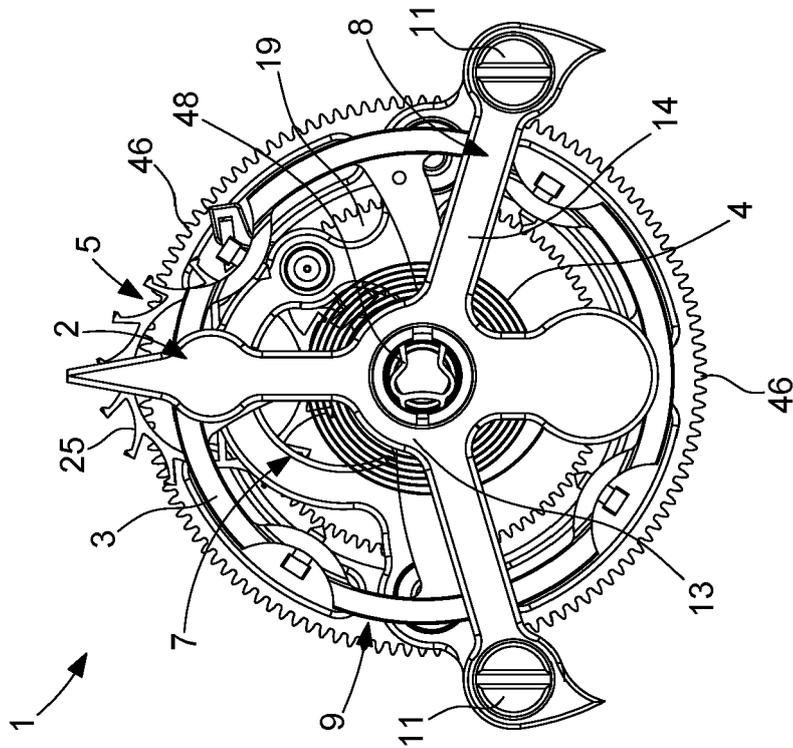


Fig. 7

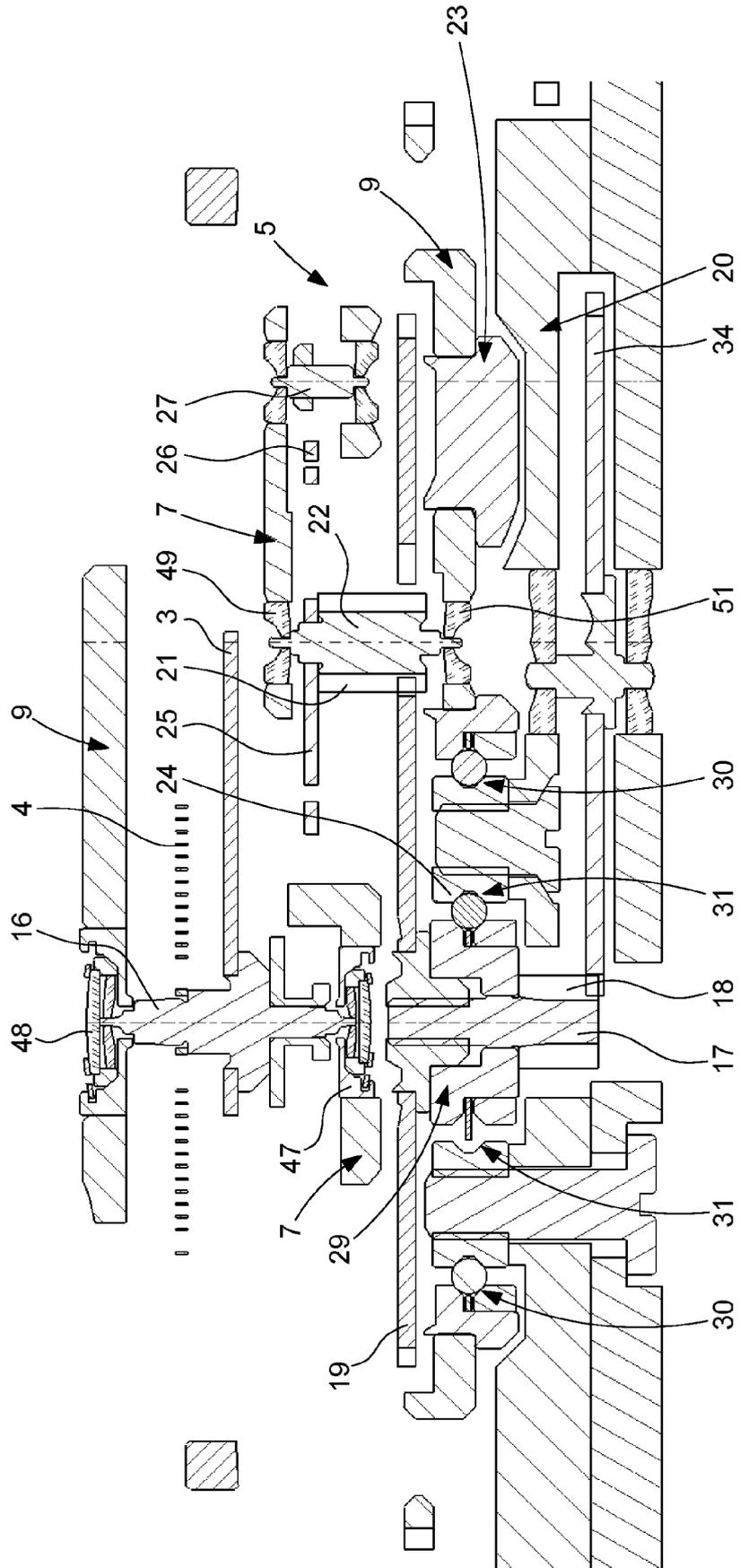


Fig. 8

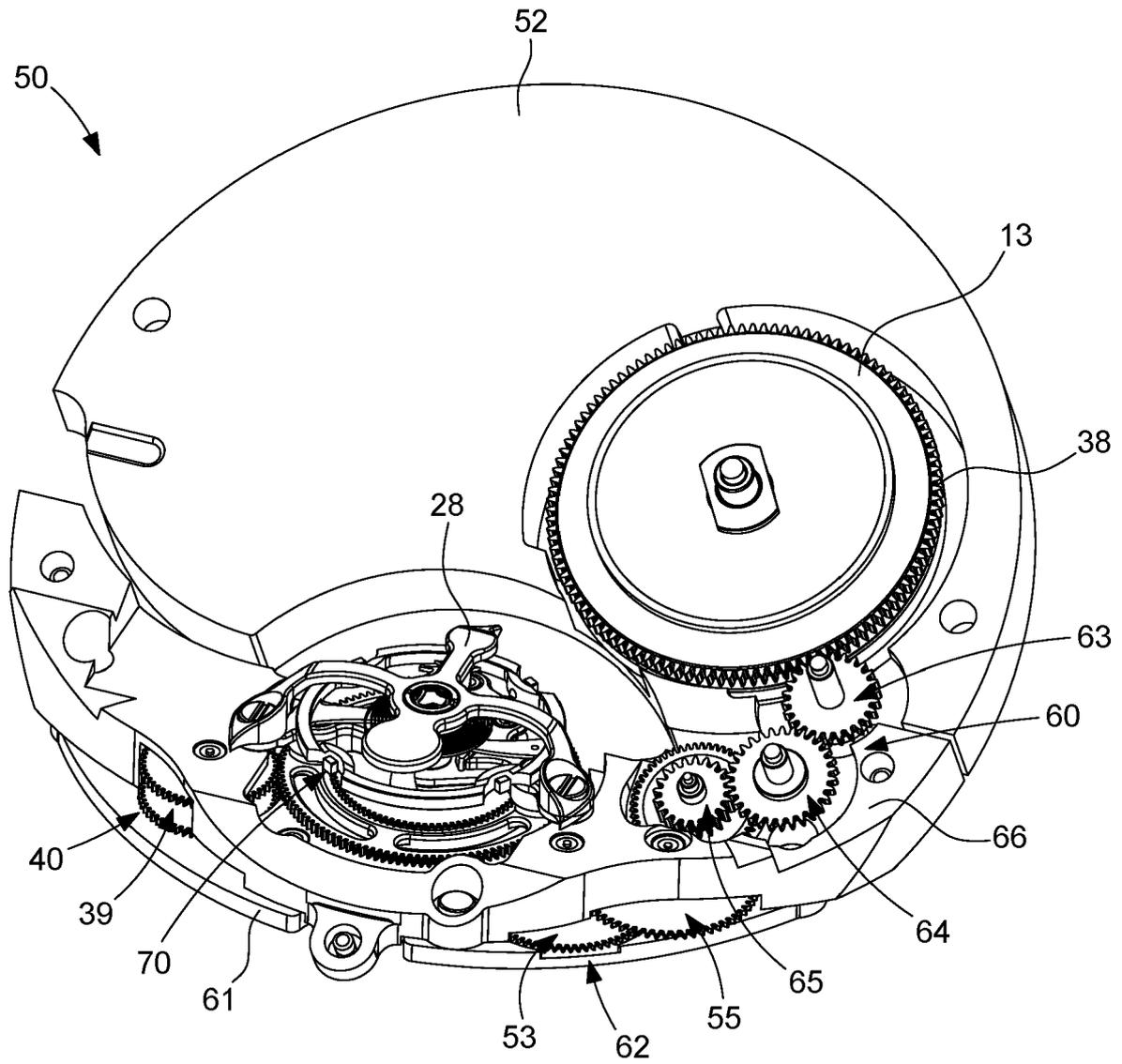
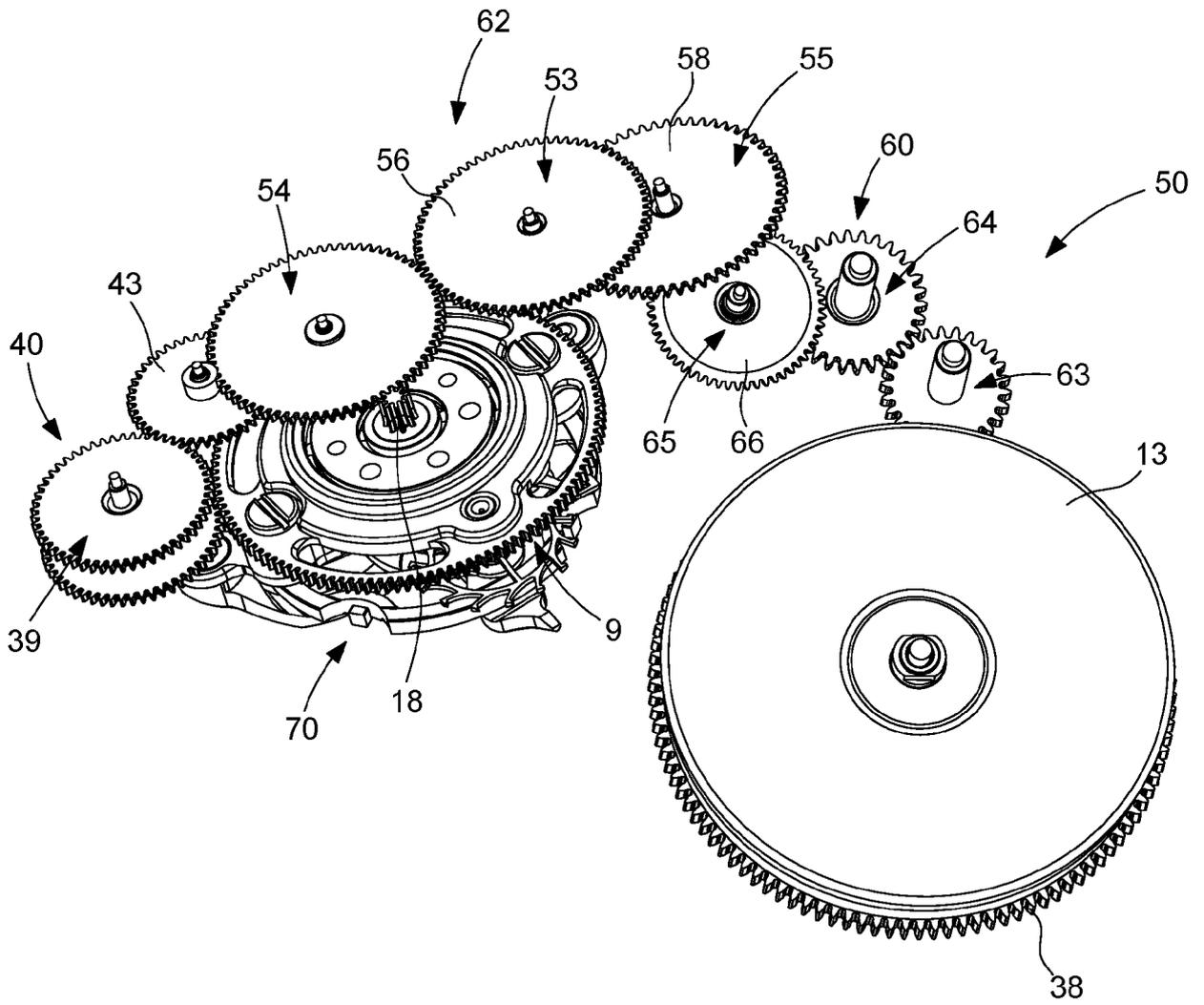


Fig. 10





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 21 1272

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 3 193 216 A1 (RICHEMONT INT SA [CH]) 19 juillet 2017 (2017-07-19)	1, 2, 4-15	INV. G04B17/28
A	* alinéa [0019]; figure 4 *	3	
A	----- CN 104 102 120 A (FUZHOU XIAO SHEN LONG WATCH INDUSTRY TECHNOLOGY RES CO LTD ET AL.) 15 octobre 2014 (2014-10-15) * Deuxième forme d'exécution; figures 4, 5 *	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		10 avril 2024	Lupo, Angelo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (F04C02)

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

EP 23 21 1272

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10-04-2024

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3193216 A1	19-07-2017	CH 712031 A1	14-07-2017
		CN 106970513 A	21-07-2017
		EP 3193216 A1	19-07-2017

CN 104102120 A	15-10-2014	AUCUN	

EPC FORM P0460

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