



(11)

EP 3 525 046 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
14.08.2019 Bulletin 2019/33

(51) Int Cl.:
G04C 3/08 (2006.01) **G04B 17/20 (2006.01)**
G04C 3/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18156316.4**

(22) Date de dépôt: **12.02.2018**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA MD TN

- **MATTHEY, Olivier**
1422 Grandson (CH)
- **DI DOMENICO, Gianni**
2000 Neuchâtel (CH)
- **HINAUX, Baptiste**
1005 Lausanne (CH)
- **LÉCHOT, Dominique**
2722 Les Reussilles (CH)
- **BORN, Jean-Jacques**
1110 Morges (CH)

(71) Demandeur: **The Swatch Group Research and Development Ltd**
2074 Marin (CH)

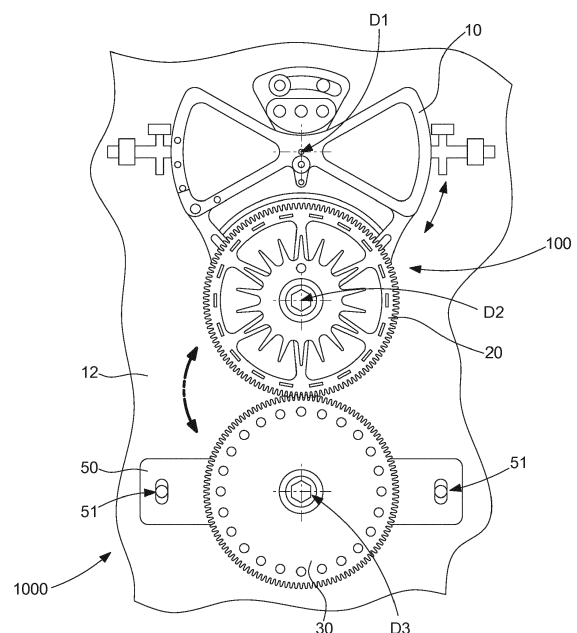
(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

(72) Inventeurs:
• **FAVRE, Jérôme**
2000 Neuchâtel (CH)

(54) **OSCILLATEUR D'HORLOGERIE INSENSIBLE AUX ACCELERATIONS ANGULAIRES DU PORTE**

(57) Mouvement (1000) d'horlogerie, comportant un mécanisme (100) comportant un élément inertiel (10) agencé pour osciller ou pivoter autour d'un premier axe de pivotement (D1) par rapport à une structure (12) du mouvement (1000), et agencé pour coopérer directement ou indirectement avec un mobile distributeur d'énergie (20) pivotant par rapport à la structure (12) autour d'un deuxième axe de pivotement (D2) parallèle ou confondu avec le premier axe de pivotement (D1) et soumis à un couple exercé par une source d'énergie (300), où le mobile distributeur d'énergie (20) engrène directement ou indirectement avec au moins un mobile d'inertie (30) pivotant autour d'un troisième axe de pivotement (D3) par rapport à la structure (12), chaque mobile d'inertie (30) est agencé pour pivoter en sens contraire du mobile distributeur d'énergie (20), et l'inertie totale des mobiles d'inertie (30) est comprise entre 60% et 140% de l'inertie du mobile distributeur d'énergie (20).

Fig. 2



EP 3 525 046 A1

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un mouvement d'horlogerie, comportant un mécanisme comportant au moins un élément inertiel agencé pour osciller ou pivoter autour d'un premier axe de pivotement par rapport à une structure dudit mouvement, et agencé pour coopérer directement ou indirectement avec au moins un mobile distributeur d'énergie pivotant par rapport à ladite structure autour d'un deuxième axe de pivotement parallèle ou confondu avec ledit premier axe de pivotement et soumis à un couple exercé par au moins une source d'énergie.

[0002] L'invention concerne encore une montre comportant au moins un tel mouvement.

[0003] L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, en particuliers de ceux qui sont sensibles aux mouvements de l'utilisateur ou de l'appareil qui les porte, et dont le fonctionnement est sensible aux accélérations liées aux circonstances du porté, comme des vols en avion, des mouvements brusques ou encore des chutes. L'invention trouve un intérêt tout particulier pour assurer une protection à des résonateurs, des régulateurs, ou des organes moteurs.

Arrière-plan de l'invention

[0004] Dans un mécanisme d'échappement classique d'horlogerie, de type ancre suisse, la roue d'échappement a un mouvement de rotation variable: lors de chaque alternance, elle est initialement bloquée par l'ancre, puis brièvement accélérée par le couple appliqué par le barillet, et finalement à nouveau bloquée. Ces longues phases en position bloquée confèrent à ce type d'échappement une grande robustesse aux accélérations de rotation dues au porté.

[0005] Certains échappements, tels que l'échappement de Clifford, ou l'échappement magnétique à synchronisation directe, nécessitent que la roue d'échappement tourne à vitesse quasi constante, sans phase d'immobilisation. Cette rotation continue présente de nombreux avantages, en particulier une augmentation du rendement énergétique de l'échappement, car il n'est plus nécessaire d'accélérer la roue d'échappement à chaque alternance. En revanche, ces systèmes peuvent devenir sensibles aux accélérations de rotation dues au porté, car la roue d'échappement a forcément une certaine inertie. Dans un cas particulièrement défavorable, une accélération due au porté s'opposant à la rotation normale de la roue peut l'arrêter temporairement, voire définitivement si l'échappement n'est pas auto-démarrant.

[0006] Ce problème de sensibilité au porté n'a pas été efficacement résolu dans le cas de l'échappement de Clifford. Il a plutôt été choisi d'utiliser un tel échappement dans une pièce d'horlogerie statique, tel une horloge ou un réveil de table, qui par définition ne subit aucune accélération due au porté.

Résumé de l'invention

[0007] L'invention se propose d'apporter une solution simple, de coût réduit, au problème récurrent de la protection contre les accélérations indésirables et perturbatrices de la marche ou du bon fonctionnement des mécanismes horlogers.

[0008] En particulier dans les échappements dont la roue d'échappement tourne à vitesse constante, l'invention consiste à ajouter au moins un mobile d'inertie équivalente à celle du mobile d'échappement, mais tournant en sens opposé afin de rejeter les accélérations de rotation dues au porté.

[0009] A cet effet, l'invention concerne un mouvement d'horlogerie selon la revendication 1.

[0010] L'invention concerne un encore un mouvement d'horlogerie selon la revendication 30.

[0011] L'invention concerne encore une montre comportant au moins un tel mouvement.

Description sommaire des dessins

[0012] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où :

- la figure 1 représente, de façon schématisée et partielle, un mouvement d'horlogerie selon l'invention, comportant un mécanisme résonateur à lames avec un élément inertiel oscillant sous l'action de lames flexibles, couplé avec un mécanisme d'échappement magnétique comportant un mobile d'échappement et soumis à un couple exercé par une source d'énergie au travers d'un rouage, l'élément inertiel comportant à sa périphérie des zones aimantées, agencées pour coopérer directement avec des zones aimantées du mobile d'échappement, et ce mobile d'échappement engrène, selon l'invention, avec un mobile d'inertie qui est une roue folle extérieure au rouage ; ce résonateur oscillant est entretenu par synchronisation directe, sans ancre, et le mobile distributeur d'énergie, ici une roue d'échappement, tourne à vitesse constante, sans phase d'arrêt ;
- la figure 2 représente, de façon similaire à la figure 1, un autre mouvement comportant un résonateur similaire, et où le mobile d'inertie est réglable en position, et est prévu pour être intégré dans le rouage de barillet ; la double flèche en trait interrompu schématise la perturbation externe due au porté (sens, intensité et centre de rotation aléatoires) ;
- la figure 3 représente, de façon similaire à la figure 1, une variante électro-mécanique de mise en oeuvre de l'invention, avec, selon le cas, une génératrice électrique alimentée par un barillet mécanique transmettant un couple moteur au mobile distributeur d'énergie comportant un rotor magnétique coopérant avec un stator bobiné, ou bien un moteur

électrique à rotation continue comportant une pile alimentant un stator bobiné coopérant un rotor agencé pour entraîner le mobile distributeur d'énergie pour l'entraînement d'un mécanisme horloger ou d'un afficheur ou d'une aiguille ;

- la figure 4 représente, de façon similaire à la figure 1, une variante où le mobile d'inertie est en prise avec une roue du rouage, entre la source d'énergie et le mobile d'échappement, dans une position du rouage dans laquelle ce mobile d'inertie tourne en sens inverse de la roue d'échappement ;
- la figure 5 est un schéma-blocs représentant une montre comportant une source d'énergie et un mouvement selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0013] L'invention concerne un mouvement 1000 d'horlogerie. Ce mouvement 1000 comporte un mécanisme 100, lequel comporte au moins un élément inertiel 10, qui est agencé pour osciller ou pivoter autour d'un premier axe de pivotement D1 par rapport à une structure 12 du mouvement 1000.

[0014] Cet au moins un élément inertiel 10 est agencé pour coopérer directement ou indirectement avec au moins un mobile distributeur d'énergie 20 pivotant par rapport à la structure 12, autour d'un deuxième axe de pivotement D2, parallèle ou confondu avec le premier axe de pivotement D1, et est soumis, soit directement, soit au travers d'un rouage 40 direct, à un couple exercé par au moins une source d'énergie 300, telle qu'un barillet dans la figure 1, ou similaire.

[0015] Par « rouage direct », on entend que, même si le mécanisme 100 comporte plusieurs sources d'énergie 300, et que des différentiels ou similaires sont intégrés au rouage, le dernier mobile du rouage, directement en amont du mobile distributeur d'énergie 20, est unique.

[0016] Les figures illustrent le cas particulier, non limitatif, d'un mobile distributeur d'énergie unique.

[0017] Selon l'invention, cet au moins un mobile distributeur d'énergie 20 engrène directement ou indirectement avec au moins un mobile d'inertie 30, distinct de l'élément inertiel 10, ou de chaque élément inertiel 10 quand il y en a plusieurs, et qui pivote autour d'un troisième axe de pivotement D3 par rapport à la structure 12.

[0018] Cet au moins un mobile d'inertie 30 est également distinct de chaque source d'énergie 300. Il est, encore, distinct du rouage 40, quand le au moins un mobile distributeur d'énergie 20 est soumis à un couple exercé par au moins une source d'énergie 300 au travers d'un rouage 40.

[0019] Ce troisième axe de pivotement D3 est parallèle ou confondu avec le deuxième axe de pivotement D2. Chaque mobile d'inertie 30 est agencé pour pivoter en sens contraire du mobile distributeur d'énergie 20, et l'inertie totale des mobiles d'inertie 30 est comprise entre 60% et 140% de l'inertie du mobile distributeur d'énergie 20.

[0020] Plus particulièrement, l'inertie totale des mobiles d'inertie 30 est comprise entre 90% et 110% de l'inertie du mobile distributeur d'énergie 20.

[0021] Plus on approche la valeur de l'inertie du mobile distributeur d'énergie 20, et meilleure est l'insensibilité aux accélérations angulaires du porté. Avantageusement, un tel mobile d'inertie 30 comporte des moyens d'ajustement fin de la valeur de son inertie, par exemple sur la figure 2 avec un réseau de trous situés sur un même rayon par rapport au troisième axe de pivotement D3, lesquels trous sont agencés pour recevoir des inserts de masse adaptée à l'ajustement d'inertie recherché. Les résultats sont excellents avec l'inertie totale des mobiles d'inertie 30 est comprise entre 98% et 102% de l'inertie du mobile distributeur d'énergie 20.

[0022] Plus particulièrement encore, l'inertie totale des mobiles d'inertie 30 est égale à celle du mobile distributeur d'énergie 20.

[0023] Afin de minimiser les pertes énergétiques suite à l'ajout d'un tel mobile, il est avantageux de soigner la transmission en réalisant par exemple un engrenage sans jeu, comportant au moins une roue à denture flexible, ou similaire.

[0024] De façon avantageuse, au moins le mobile distributeur d'énergie 20 ou un mobile d'inertie 30 comporte une denture flexible à rattrapage de jeu, avec des dents comportant des fentes séparant des demi-dentures ou des portions de dentures, ou bien constitué de deux demi-roues superposées comportant chacune une partie de la denture, ou similaire.

[0025] Dans une variante, cet au moins un mobile distributeur d'énergie 20 engrène directement avec un mobile d'inertie 30, ou encore avec chaque mobile d'inertie 30.

[0026] Dans une autre variante, le au moins un mobile distributeur d'énergie 20 engrène indirectement avec au moins un mobile d'inertie 30 au travers d'au moins un mobile de transmission distinct de l'élément inertiel 10, distinct de chaque source d'énergie 300, et distinct du rouage 40 quand le au moins un mobile distributeur d'énergie 20 est soumis à un couple exercé par au moins une source d'énergie 300 au travers d'un rouage 40.

[0027] Dans une autre variante, le au moins un mobile distributeur d'énergie 20 engrène indirectement avec chaque mobile d'inertie 30, au travers d'au moins un mobile de transmission distinct de l'élément inertiel 10, distinct de chaque source d'énergie 300, et distinct du rouage 40 quand le au moins un mobile distributeur d'énergie 20 est soumis à un couple exercé par au moins une source d'énergie 300 au travers d'un rouage 40.

[0028] Dans une variante, au moins un mobile distributeur d'énergie 20 est relié à la au moins une source d'énergie 300 par un rouage 40, et au moins un mobile d'inertie 30 est une roue extérieure au rouage 40, engrenant directement ou indirectement avec une roue du rouage 40 et tournant en sens inverse du mobile distributeur d'énergie 20.

[0029] Plus particulièrement, au moins une roue exté-

rieure au rouage 40 engrène directement avec une roue du rouage 40.

[0030] Plus particulièrement, au moins une roue extérieure au rouage 40 engrène indirectement avec une roue du rouage 40, au travers d'au moins un mobile de transmission distinct de l'élément inertiel 10, distinct de chaque source d'énergie 300, et distinct du rouage 40.

[0031] Plus particulièrement encore, chaque mobile d'inertie 30 est une roue extérieure au rouage 40, engrenant directement ou indirectement avec une roue du rouage 40, et qui tourne en sens inverse du mobile distributeur d'énergie 20.

[0032] Plus particulièrement, quand le mécanisme 100 comporte un mobile de transmission, au moins un tel mobile de transmission comporte une denture flexible à rattrapage de jeu.

[0033] De façon particulière, au moins un mobile d'inertie 30, ou plus particulièrement chaque mobile d'inertie 30, est une roue folle.

[0034] Plus particulièrement, le mobile distributeur d'énergie 20 engrène indirectement avec au moins un mobile d'inertie 30 au travers d'au moins un mobile de transmission. Plus particulièrement encore, au moins un mobile de transmission comporte une denture flexible à rattrapage de jeu.

[0035] Plus particulièrement mais non limitativement, le mobile d'inertie 30 est unique, tel que visible sur les figures 1 et 2.

[0036] De façon particulière et avantageuse, quand le mobile d'inertie 30 est unique, et n'est pas en prise directe avec le mobile distributeur d'énergie 20, le rapport R_i/R_{ref} entre l'inertie R_i du mobile d'inertie 30 et l'inertie R_{ref} du mobile distributeur d'énergie 20 est égal au rapport V_{ref}/V_i entre la vitesse de rotation nominale V_{ref} du mobile distributeur d'énergie 20 et la vitesse de rotation nominale V_i du mobile d'inertie 30.

[0037] Dans une réalisation particulière, au moins un troisième axe de pivotement D3 d'un mobile d'inertie 30 qui n'engrène pas directement avec le au moins un mobile distributeur d'énergie 20 est confondu avec le deuxième axe de pivotement D2.

[0038] Dans une réalisation particulière, au moins un troisième axe de pivotement D3 est confondu avec le premier axe de pivotement D1.

[0039] La figure 1 illustre ainsi une variante où un mobile distributeur d'énergie 20 est relié à une source d'énergie 300 par un rouage 40, et au moins un mobile d'inertie 30, ou chaque mobile d'inertie 30, est une roue folle extérieure à ce rouage 40.

[0040] Dans une autre variante, le mobile distributeur d'énergie 20 est relié à la au moins une source d'énergie 300 par un rouage 40, et au moins un mobile d'inertie 30, ou chaque mobile d'inertie 30, est une roue appartenant au rouage 40 tel que visible sur la variante de la figure 2, qui permet un tel agencement, avec un rouage de barillet, non représenté, en prise avec le mobile d'inertie 30, ou encore au moins un mobile d'inertie 30, ou chaque mobile d'inertie 30, est une roue engrenant avec

une roue du rouage comme représenté sur la figure 4, sous réserve de tourner en sens inverse du mobile distributeur d'énergie 20.

[0041] Plus particulièrement, le mécanisme 100 et le mobile distributeur d'énergie 20 sont agencés pour contrôler un pivotement continu, sans arrêt, du mobile distributeur d'énergie 20.

[0042] Plus particulièrement, le mécanisme 100 et le mobile distributeur d'énergie 20 sont agencés pour contrôler un pivotement du mobile distributeur d'énergie 20 à une vitesse qui est proportionnelle, avec un facteur de proportionnalité constant, à la valeur du couple exercé par la au moins une source d'énergie 300.

[0043] Plus particulièrement et tel que visible sur la figure 2, le mobile d'inertie 30 pivote sur une plaque intermédiaire 50 qui est mobile par rapport à la structure 12, et qui comporte des moyens de réglage de position 51 du troisième axe de pivotement D3 par rapport à la structure 12, tels que rainure oblongue/goupille, et/ou vis excentrique, ou autre.

[0044] Dans un mode particulier de réalisation, et en particulier sur les variantes illustrées par les figures, chaque mobile d'inertie 30 est isolé de tout élément inertiel 10 par un mobile distributeur d'énergie 20, qui est interposé entre ce mobile d'inertie 30 et chaque élément inertiel 10. Cette application convient bien à des mécanismes d'échappement sans contact, tel qu'échappement magnétique ou similaire.

[0045] Un autre mode particulier de réalisation concerne d'autres architectures, comme par exemple un mécanisme d'échappement naturel, où, à l'inverse, au moins un mobile d'inertie 30 est agencé pour transmettre directement ou indirectement de l'énergie à au moins un élément inertiel 10.

[0046] Plus particulièrement, le mobile distributeur d'énergie 20 est unique.

[0047] Dans une variante particulière de réalisation, le mécanisme 100 est un mécanisme résonateur, qui comporte au moins un élément inertiel 10 agencé pour osciller autour du premier axe de pivotement D1 par rapport à la structure 12 du mouvement 1000, et qui est agencé pour coopérer directement ou indirectement avec le au moins un mobile distributeur d'énergie 20.

[0048] Plus particulièrement, le mécanisme résonateur est dépourvu d'arrêt, notamment dépourvu d'ancrage.

[0049] Plus particulièrement, le au moins un mobile distributeur d'énergie 20 est une roue d'échappement comme dans les variantes des figures 1 et 2.

[0050] Dans une autre variante particulière de réalisation, le mécanisme 100 est un mécanisme régulateur de sonnerie, qui comporte des moyens de régulation par courants de Foucault et/ou par ressort de rappel et/ou par friction mécanique et/ou par friction aérodynamique.

[0051] Dans une autre variante particulière de réalisation schématisée par la figure 3, le mécanisme 100 est un mécanisme électro-mécanique qui comporte, ou bien une génératrice électrique alimentée par un barillet mé-

canique transmettant un couple moteur au mobile distributeur d'énergie 20 qui comporte un rotor 60 avec des secteurs magnétiques dont les champs sont agencés pour coopérer avec au moins un stator bobiné 61, ou bien comporte un moteur électrique à rotation continue comportant des moyens d'alimentation électrique ou au moins une pile alimentant un stator bobiné 61 agencé pour coopérer avec des champs émis par des secteurs magnétiques d'un rotor 60 agencé pour entraîner le au moins un mobile distributeur d'énergie 20 pour l'entraînement d'un mécanisme horloger ou d'un afficheur ou d'une aiguille.

[0052] De façon particulière, au moins un mobile d'inertie 30 comporte un rotor 60 avec des secteurs magnétiques dont les champs sont agencés pour coopérer avec au moins un stator bobiné 61.

[0053] L'invention concerne encore une montre 2000 comportant au moins un tel mouvement 1000. Naturellement, cette montre peut être une montre-bracelet, une montre de poche, ou encore une montre de véhicule, avion, aéronef, voiture, navire, par exemple un chronomètre de marine, ou autre.

[0054] L'invention permet une transformation économique de mouvements existants, par rajout de mobiles d'inertie. Elle s'accommode de l'espace disponible, puisqu'il n'est pas indispensable d'avoir un mobile d'inertie unique, et il est possible, avec des jeux de renvois, de tirer le meilleur parti de zones encore disponibles au sein de la boîte de montre.

[0055] En somme, pour le cas particulier d'un mécanisme d'échappement, l'invention propose d'ajouter sur le train de rouage un mobile d'inertie de rotation équivalente à celle de la roue d'échappement, tournant à la même vitesse mais dans le sens opposé à celle-ci et qui engrène en permanence avec la roue d'échappement.

[0056] Dans un mode de réalisation particulier selon la figure 2, ce mobile d'inertie se situe juste avant la roue d'échappement. L'autre mode selon la figure 1 comporte un mobile d'inertie qui est une roue folle, utilisée en parallèle du train de rouage plutôt qu'en série.

[0057] Il est théoriquement possible de placer le mobile d'inertie plus haut dans le train de rouage, autrement dit plus proche du barillet, mais en pratique l'inertie devrait devenir très grande pour compenser le fait que cette inertie serait rapportée au pignon du mobile d'échappement (et non plus à la roue), et les problèmes de rattrapage de jeu sont alors plus complexes.

[0058] L'invention procure, quand l'inertie du mobile distributeur d'énergie est équivalente à l'inertie totale de l'ensemble des mobiles d'inertie associés à celui-ci, une très grande résistance aux accélérations externes, notamment aux accélérations angulaires liées au porté et de l'ensemble.

Revendications

1. Mouvement (1000) d'horlogerie, comportant un mé-

canisme (100) comportant au moins un élément inertiel (10) agencé pour osciller ou pivoter autour d'un premier axe de pivotement (D1) par rapport à une structure (12) dudit mouvement (1000), et agencé pour coopérer directement ou indirectement avec au moins un mobile distributeur d'énergie (20) pivotant par rapport à ladite structure (12) autour d'un deuxième axe de pivotement (D2) parallèle ou confondu avec ledit premier axe de pivotement (D1) et soumis à un couple exercé par au moins une source d'énergie (300), soit directement, soit au travers d'un rouage (40) direct, **caractérisé en ce que** ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20) engrène directement ou indirectement avec au moins un mobile d'inertie (30) distinct dudit élément inertiel (10), distinct de chaque dite source d'énergie (300), et distinct dudit rouage (40) quand ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20) est soumis à un couple exercé par au moins une source d'énergie (300) au travers d'un rouage (40), et ledit au moins un mobile d'inertie (30) pivotant autour d'un troisième axe de pivotement (D3) par rapport à ladite structure (12), lequel troisième axe de pivotement (D3) est parallèle ou confondu avec ledit deuxième axe de pivotement (D2), et chaque dit mobile d'inertie (30) est agencé pour pivoter en sens contraire dudit mobile distributeur d'énergie (20), et **en ce que** l'inertie totale desdits mobiles d'inertie (30) est comprise entre 60% et 140% de l'inertie dudit mobile distributeur d'énergie (20).

2. Mouvement (1000) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20) engrène directement avec au moins un dit mobile d'inertie (30).

3. Mouvement (1000) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20) engrène directement avec chaque dit mobile d'inertie (30).

4. Mouvement (1000) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20) engrène indirectement avec au moins un dit mobile d'inertie (30) au travers d'au moins un mobile de transmission distinct dudit élément inertiel (10), distinct de chaque dite source d'énergie (300), et distinct dudit rouage (40) quand ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20) est soumis à un couple exercé par au moins une source d'énergie (300) au travers d'un rouage (40).

5. Mouvement (1000) selon la revendication 4 quand elle dépend de la revendication 1 seulement, **caractérisé en ce que** ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20) engrène indirectement avec chaque dit mobile d'inertie (30), au travers d'au moins un mobile de transmission distinct dudit élément

- inertiel (10), distinct de chaque dite source d'énergie (300), et distinct dudit rouage (40) quand ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20) est soumis à un couple exercé par au moins une source d'énergie (300) au travers d'un rouage (40). 5
6. Mouvement (1000) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20) est relié à ladite au moins une source d'énergie (300) par un rouage (40), et **en ce que** au moins un dit mobile d'inertie (30) est une roue extérieure audit rouage (40), engrenant directement ou indirectement avec une roue dudit rouage (40) et tournant en sens inverse dudit mobile distributeur d'énergie (20). 10
7. Mouvement (1000) selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**au moins une dite roue extérieure audit rouage (40) engrène directement avec une roue dudit rouage (40). 20
8. Mouvement (1000) selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**au moins une dite roue extérieure audit rouage (40) engrène indirectement avec une roue dudit rouage (40), au travers d'au moins un mobile de transmission distinct dudit élément inertiel (10), distinct de chaque dite source d'énergie (300), et distinct dudit rouage (40). 25
9. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** chaque dit mobile d'inertie (30) est une dite roue extérieure audit rouage (40), engrenant directement ou indirectement avec une roue dudit rouage (40) et tournant en sens inverse dudit mobile distributeur d'énergie (20). 30
10. Mouvement (1000) selon la revendication 4 ou 5 ou 8, **caractérisé en ce qu'**au moins un dit mobile de transmission comporte une denture flexible à rattrapage de jeu. 40
11. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'**au moins un dit mobile d'inertie (30), ou chaque dit mobile d'inertie (30), est une roue folle. 45
12. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** ledit mobile d'inertie (30) est unique. 50
13. Mouvement (1000) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que**, quand ledit mobile d'inertie (30) est unique, le rapport R_i/R_{ref} entre son inertie R_i et l'inertie R_{ref} dudit mobile distributeur d'énergie (20) est égal au rapport V_{ref}/V_i entre la vitesse de rotation nominale V_{ref} dudit mobile distributeur d'énergie (20) et la vitesse de rotation nominale V_i dudit mobile d'inertie (30). 55
14. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** l'inertie totale desdits mobiles d'inertie (30) est comprise entre 90% et 110% de l'inertie dudit mobile distributeur d'énergie (20). 5
15. Mouvement (1000) selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'inertie totale desdits mobiles d'inertie (30) est égale à celle dudit mobile distributeur d'énergie (20). 10
16. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce qu'**au moins ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20) ou au moins un dit mobile d'inertie (30) comporte une denture flexible à rattrapage de jeu. 15
17. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** au moins un dit troisième axe de pivotement (D3) d'un dit mobile d'inertie (30) qui n'engrène pas directement avec ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20) est confondu avec ledit deuxième axe de pivotement (D2). 20
18. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 17, **caractérisé en ce que** au moins un dit troisième axe de pivotement (D3) est confondu avec ledit premier axe de pivotement (D1). 25
19. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme (100) et ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20) sont agencés pour contrôler un pivotement continu, sans arrêt, dudit mobile distributeur d'énergie (20). 30
20. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 19, **caractérisé en ce que** ledit mobile d'inertie (30) pivote sur une plaque intermédiaire (50) mobile par rapport à ladite structure (12) et comportant des moyens de réglage de position (51) dudit troisième axe de pivotement (D3) par rapport à ladite structure (12). 35
21. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 20, **caractérisé en ce qu'**au moins un dit mobile d'inertie (30) est agencé pour transmettre directement ou indirectement de l'énergie à au moins un dit élément inertiel (10). 40
22. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 20, **caractérisé en ce que** chaque dit mobile d'inertie (30) est isolé de tout dit élément inertiel (10) par un dit mobile distributeur d'énergie (20). 45
23. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 22, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme (100) comporte un mobile distributeur d'énergie (20) unique. 50

24. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 23, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme (100) est un mécanisme résonateur comportant au moins un dit élément inertiel (10) agencé pour osciller autour dudit premier axe de pivotement (D1) par rapport à ladite structure (12) dudit mouvement (1000), et agencé pour coopérer directement ou indirectement avec ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20). 5
25. Mouvement (1000) selon la revendication 24, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme résonateur est dépourvu d'arrêt. 10
26. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 25, **caractérisé en ce que** ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20) est une roue d'échappement. 15
27. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 23, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme (100) est un mécanisme régulateur de sonnerie comportant des moyens de régulation par courants de Foucault et/ou par ressort de rappel et/ou par friction mécanique et/ou par friction aérodynamique. 20
28. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 23, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme (100) est un mécanisme électro-mécanique qui comporte, ou bien une génératrice électrique alimentée par un barillet mécanique transmettant un couple moteur audit mobile distributeur d'énergie (20) qui comporte un rotor (60) avec des secteurs magnétiques dont les champs sont agencés pour coopérer avec au moins un stator bobiné (61), ou bien comporte un moteur électrique à rotation continue comportant des moyens d'alimentation électrique ou au moins une pile alimentant un stator bobiné (61) agencé pour coopérer avec des champs émis par des secteurs magnétiques d'un rotor (60) agencé pour entraîner ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20) pour l'entraînement d'un mécanisme horloger ou d'un afficheur ou d'une aiguille. 25
29. Mouvement (1000) selon la revendication 28, **caractérisé en ce qu'**au moins un dit mobile d'inertie (30) comporte un rotor (60) avec des secteurs magnétiques dont les champs sont agencés pour coopérer avec au moins un stator bobiné (61). 30
30. Mouvement (1000) d'horlogerie, comportant un mécanisme (100) comportant au moins un élément inertiel (10) agencé pour osciller ou pivoter autour d'un premier axe de pivotement (D1) par rapport à une structure (12) dudit mouvement (1000), et agencé pour coopérer directement ou indirectement avec au moins un mobile distributeur d'énergie (20) pivotant par rapport à ladite structure (12) autour d'un deuxième axe de pivotement (D2) parallèle ou confondu avec ledit premier axe de pivotement (D1) et soumis à un couple exercé par au moins une source d'énergie (300), soit directement, soit au travers d'un rouage (40) direct, **caractérisé en ce que** ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20) engrène directement ou indirectement avec au moins un mobile d'inertie (30) distinct dudit élément inertiel (10), distinct de chaque dite source d'énergie (300), et distinct dudit rouage (40) quand ledit au moins un mobile distributeur d'énergie (20) est soumis à un couple exercé par au moins une source d'énergie (300) au travers d'un rouage (40), et ledit au moins un mobile d'inertie (30) pivotant autour d'un troisième axe de pivotement (D3) par rapport à ladite structure (12), lequel troisième axe de pivotement (D3) est parallèle ou confondu avec ledit deuxième axe de pivotement (D2), et chaque dit mobile d'inertie (30) est agencé pour pivoter en sens contraire dudit mobile distributeur d'énergie (20), et **en ce que** l'inertie totale desdits mobiles d'inertie (30) est comprise entre 60% et 140% de l'inertie dudit mobile distributeur d'énergie (20), et **caractérisé en ce qu'**au moins un dit mobile d'inertie (30) est agencé pour transmettre directement ou indirectement de l'énergie à au moins un dit élément inertiel (10). 35
31. Montre (2000) comportant au moins un mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 30. 40

Fig. 1

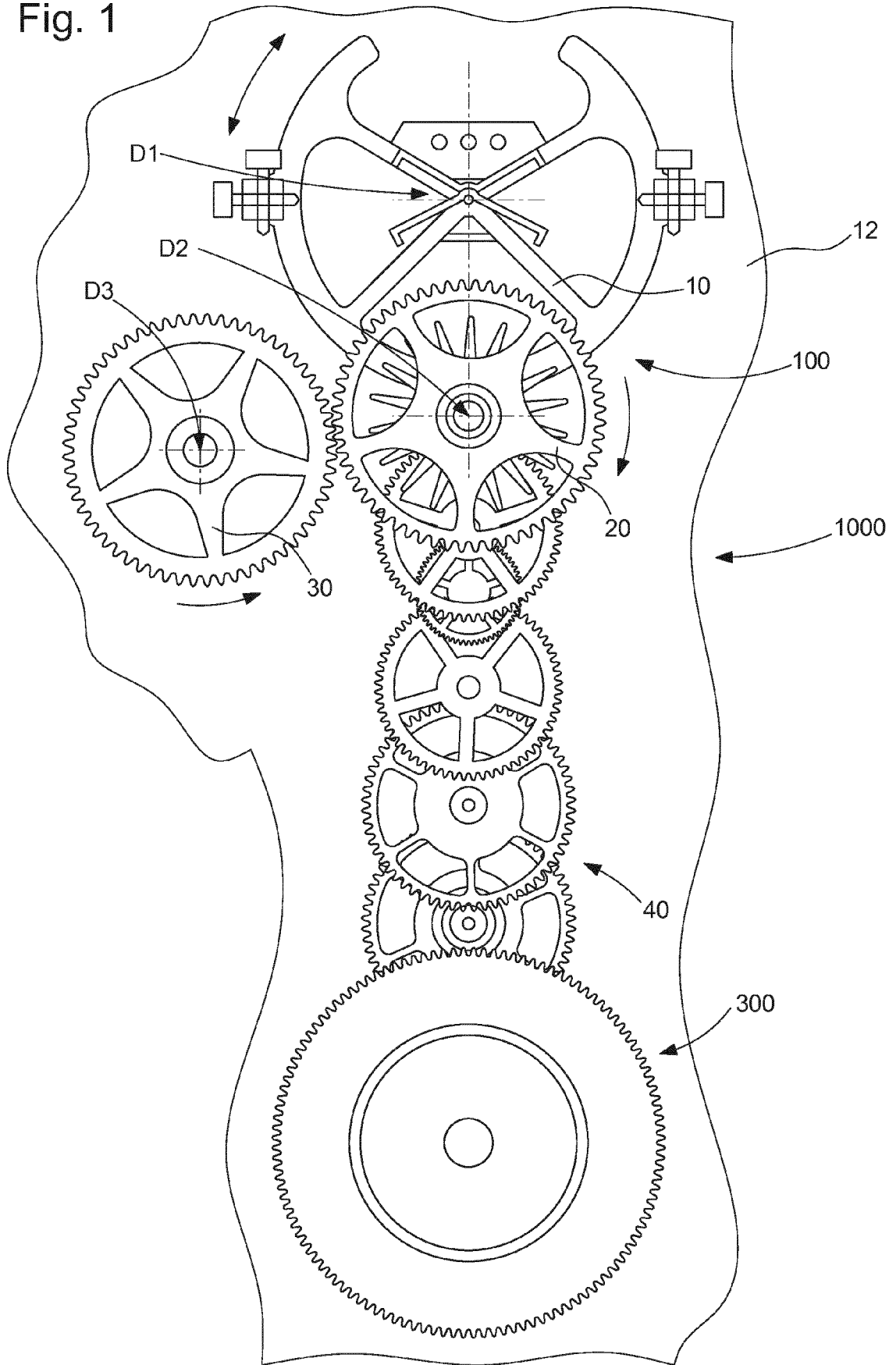


Fig. 2

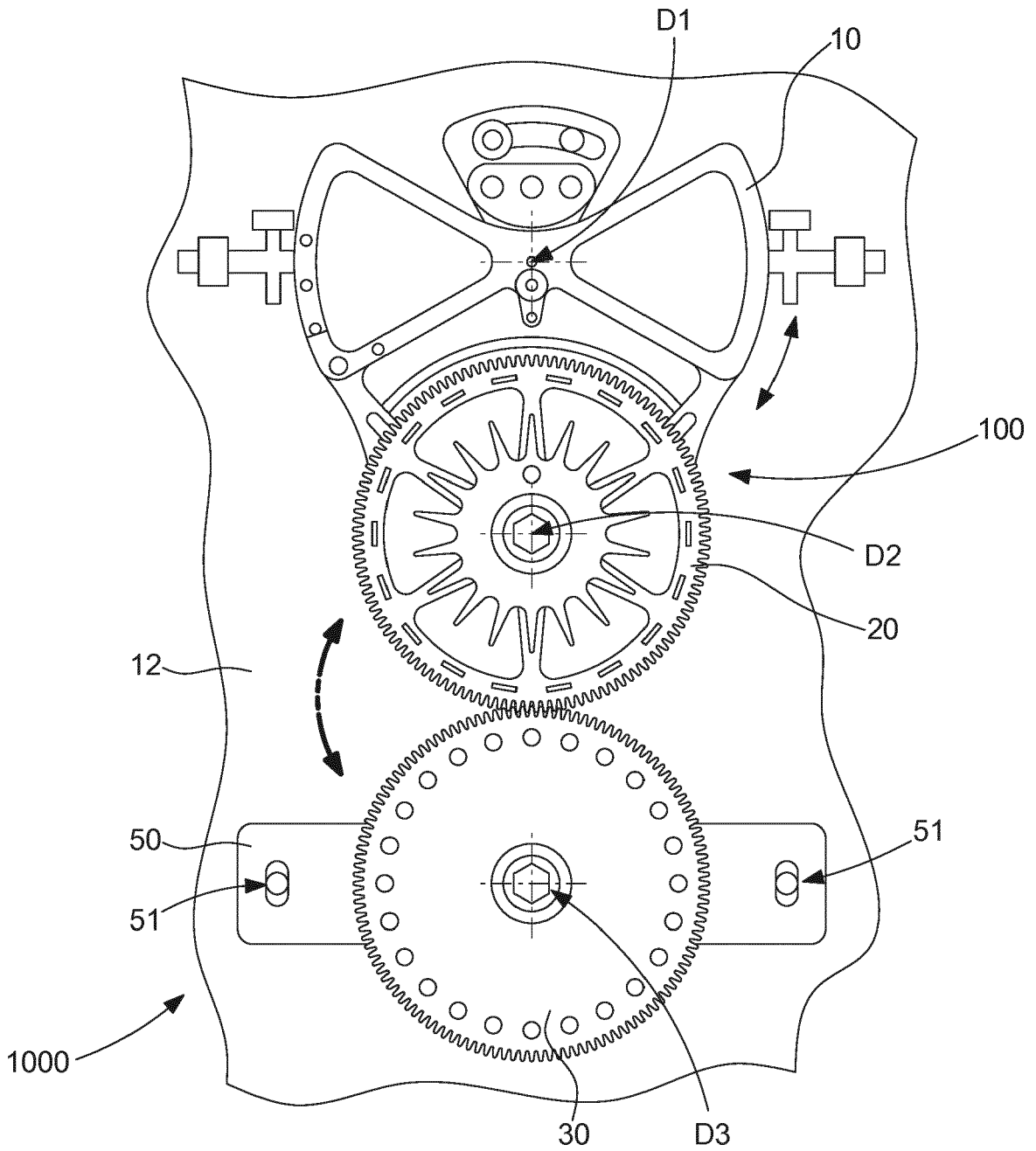


Fig. 3

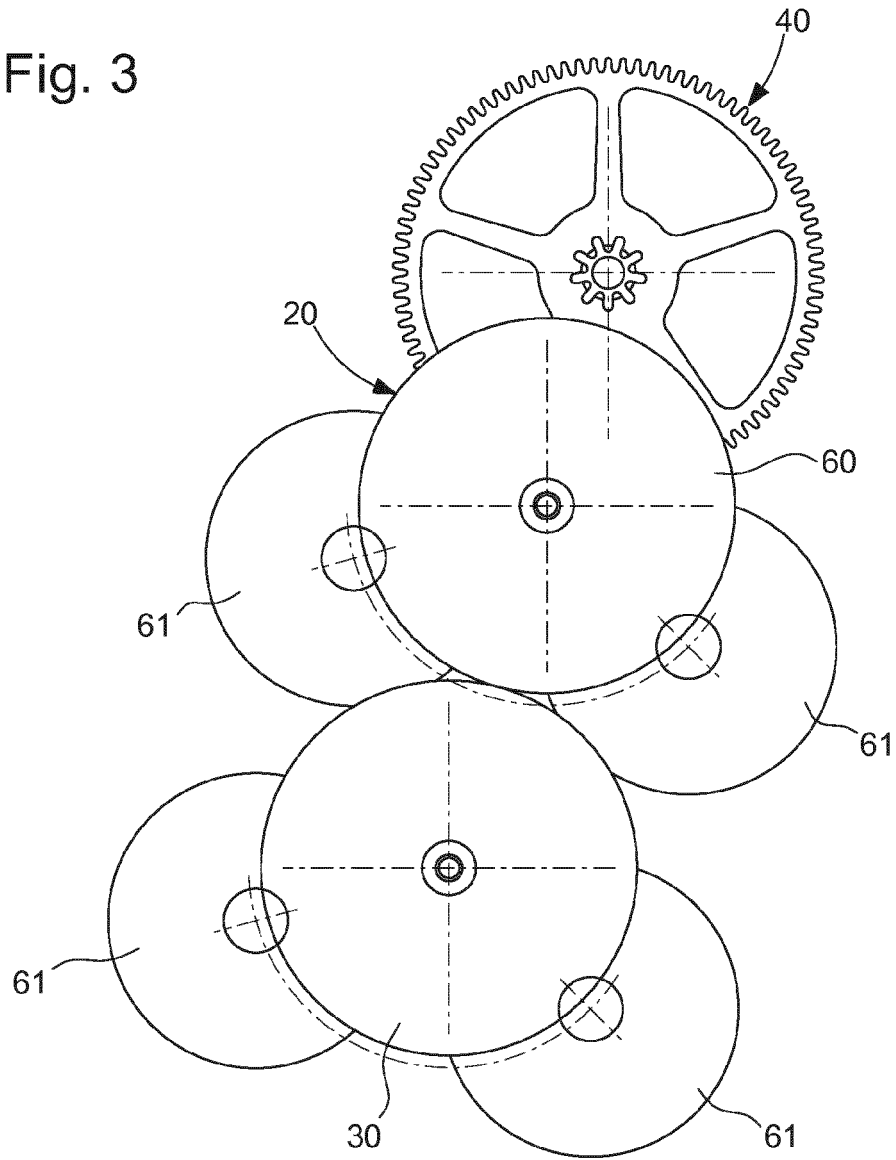


Fig. 5

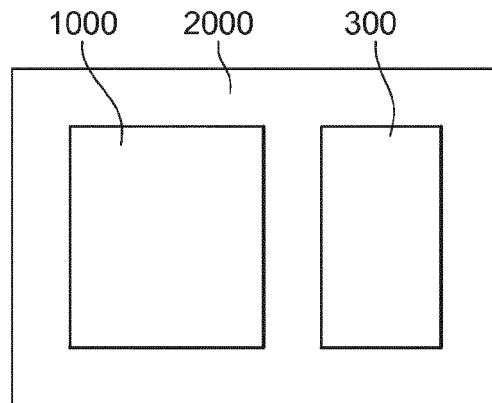
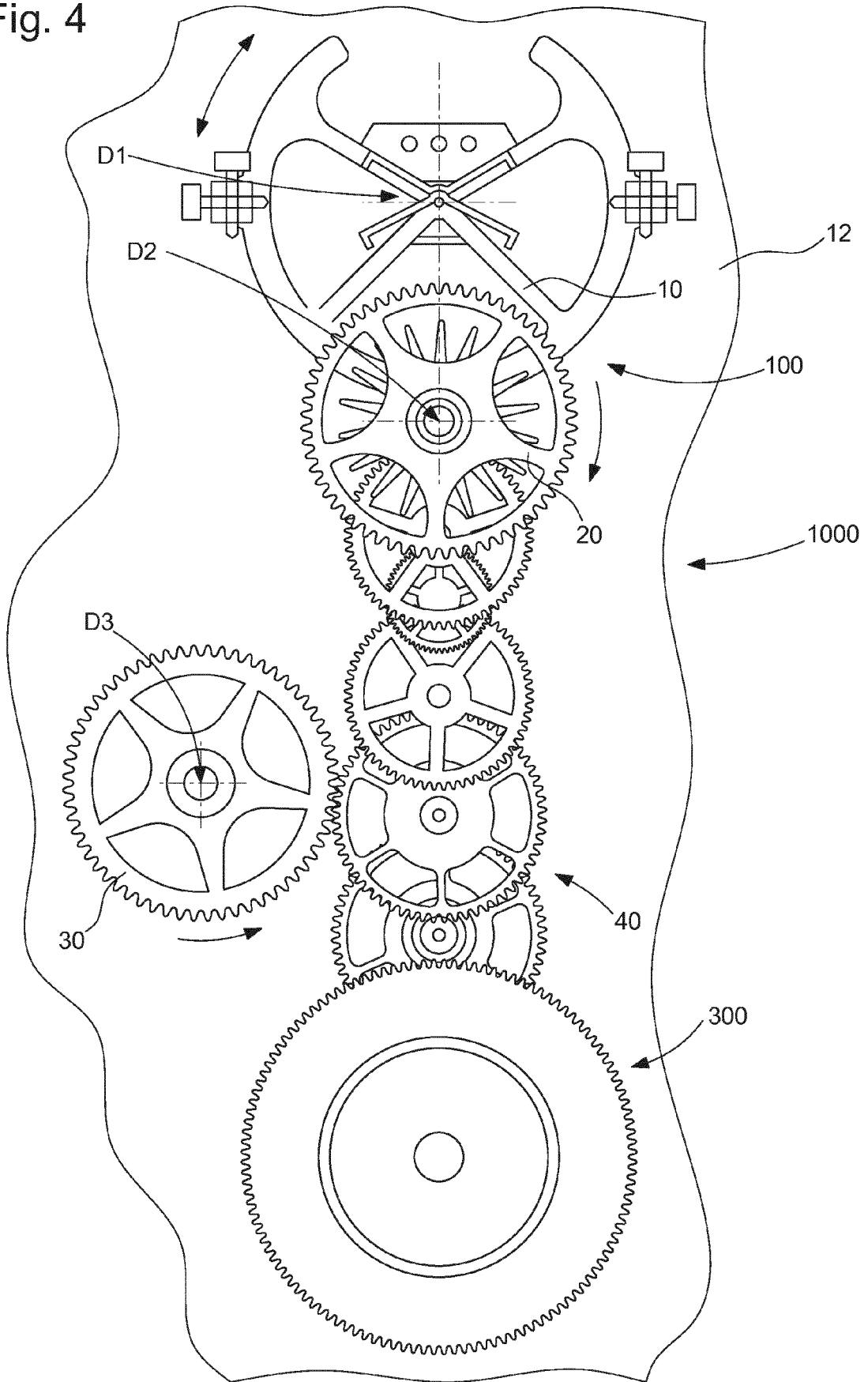


Fig. 4





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 18 15 6316

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	US 2016/357155 A1 (DI DOMENICO GIANNI [CH] ET AL) 8 décembre 2016 (2016-12-08)	1,4-9, 12-15, 19,21, 24-26, 30,31	INV. G04C3/08 G04B17/20 G04C3/04
Y	* alinéas [0128] - [0130]; figure 19 *	10	
A		2,3,11, 16-18, 20,22,23	
X	----- CH 709 061 A2 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 30 juin 2015 (2015-06-30)	1,31	
Y	* alinéas [0140] - [0173]; figures 29-34 *	1-5, 11-17, 19, 21-27, 30,31	
A		18,20	
X	----- CH 712 631 A1 (MFT ET FABRIQUE DE MONTRES ET CHRONOMÈTRES ULYSSE NARDIN LE LOCLE S A) 29 décembre 2017 (2017-12-29)	1-3,6,9, 12,14, 21,24, 26,30,31	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	* alinéas [0028] - [0031]; figure 1 *	4,5,7,8, 10,11, 13, 15-20, 22,23,25	G04C G04B
X	----- CH 709 328 A2 (SEIKO INSTR INC [JP]) 15 septembre 2015 (2015-09-15)	1-3,6,9, 12,14, 21,24, 26,30,31	
A	* alinéas [0025] - [0066]; figures 1,2 *	4,5,7,8, 10,11, 13, 15-20, 22,23,25	
	----- -/--		
2 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 13 août 2018	Examineur Cavallin, Alberto
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 03.02 (P04C02)



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 18 15 6316

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)
Y	EP 2 677 372 A1 (MONTRES BREGUET SA [CH]) 25 décembre 2013 (2013-12-25) * alinéas [0018] - [0057]; figures 1-9 *	10,16	
Y	GB 991 742 A (SUWA SEIKOSHA KK) 12 mai 1965 (1965-05-12)	1-5, 11-15, 17,19, 21-31	
A	* page 2, lignes 113-115 * * page 1, ligne 9 - page 2, ligne 120; figures 2,3,4 *	18,20	
Y	CH 597 636 B5 (EBAUCHES SA) 14 avril 1978 (1978-04-14)	1,28,29	
A	* colonne 1, ligne 47 - colonne 2, lignes 7,27-68; figures 1,2,5 *	18,20	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 13 août 2018	Examineur Cavallin, Alberto
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 03.02 (P04C02)

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

EP 18 15 6316

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.

13-08-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2016357155 A1	08-12-2016	CN 106030422 A	12-10-2016
		EP 3087435 A2	02-11-2016
		US 2016357155 A1	08-12-2016
		WO 2015097172 A2	02-07-2015

CH 709061 A2	30-06-2015	CH 709056 A2	30-06-2015
		CH 709057 A2	30-06-2015
		CH 709058 A2	30-06-2015
		CH 709059 A2	30-06-2015
		CH 709061 A2	30-06-2015

CH 712631 A1	29-12-2017	AUCUN	

CH 709328 A2	15-09-2015	CH 709328 A2	15-09-2015
		CN 104898396 A	09-09-2015
		JP 6206877 B2	04-10-2017
		JP 2015169519 A	28-09-2015

EP 2677372 A1	25-12-2013	CN 103513559 A	15-01-2014
		EP 2677372 A1	25-12-2013
		JP 5681237 B2	04-03-2015
		JP 2014002154 A	09-01-2014
		US 2013340552 A1	26-12-2013

GB 991742 A	12-05-1965	CH 653164 A4	14-05-1969
		FR 1368486 A	31-07-1964
		GB 991742 A	12-05-1965

CH 597636 B5	14-04-1978	CH 597636 B5	14-04-1978
		CH 1691872 A4	31-05-1977
		DE 2357244 A1	22-05-1974
		FR 2207303 A1	14-06-1974
		GB 1425908 A	25-02-1976
		IT 1001847 B	30-04-1976
		JP S506373 A	23-01-1975
		US 3937001 A	10-02-1976

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