



(11) **EP 3 525 046 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
10.07.2024 Bulletin 2024/28

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 15/14 ^(2006.01) **G04C 3/08** ^(2006.01)
G04C 3/04 ^(2006.01) **G04B 17/20** ^(2006.01)
G04C 5/00 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18156316.4**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 17/20; G04B 15/14; G04C 3/04; G04C 3/08

(22) Date de dépôt: **12.02.2018**

(54) **OSCILLATEUR D'HORLOGERIE INSENSIBLE AUX ACCELERATIONS ANGULAIRES DU PORTE**
UHRWERKOSZILLATOR, DER FÜR WINKELBESCHLEUNIGUNGEN DES TRAGENS
UNEMPFINDLICH IST
CLOCK OSCILLATOR NOT SENSITIVE TO THE ANGULAR ACCELERATIONS OF THE WEARING

(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**

- **LÉCHOT, Dominique**
2722 Les Reussilles (CH)
- **BORN, Jean-Jacques**
1110 Morges (CH)

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

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

(73) Titulaire: **The Swatch Group Research and
Development Ltd**
2074 Marin (CH)

(56) Documents cités:
EP-A1- 2 677 372 EP-A1- 3 128 380
WO-A2-2015/096973 WO-A2-2015/097172
CH-A1- 712 631 CH-A2- 707 187
CH-A2- 709 061 CH-A2- 709 328
CH-A2- 711 402 CH-B5- 597 636
DE-A1- 2 458 503 FR-A- 1 368 486
GB-A- 991 742 US-A- 3 937 001
US-A1- 2016 357 155

(72) Inventeurs:

- **FAVRE, Jérôme**
2000 Neuchâtel (CH)
- **MATTHEY, Olivier**
1453 Mauborget (CH)
- **DI DOMENICO, Gianni**
2000 Neuchâtel (CH)
- **HINAUX, Baptiste**
1005 Lausanne (CH)

EP 3 525 046 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

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.

[0007] Le document EP 3 0874 35 A2 au nom de The Swatch Group Research and Development Ltd décrit un dispositif de contrôle du fonctionnement d'un mouvement d'horlogerie comportant un échappement magnétique. Ce dispositif comprend un résonateur et un train d'échappement magnétique tournant autour d'un axe. Ce train comprend au moins une piste magnétique comprenant une pluralité d'aimants ayant une taille angulaire supérieure à sa taille radiale. Le résonateur comprend au moins un élément magnétique destiné à être couplé à la piste magnétique. L'élément de couplage est radialement étendu par rapport à l'axe de rotation et présente un contour comprenant une partie orientée de manière sensiblement angulaire lorsque le résonateur se trouve dans sa position de repos. Lors de la rotation du train d'échappement, chaque aimant pénètre sous l'élément de couplage et accumule progressivement une certaine énergie potentielle magnétique. Ensuite, ledit aimant sort de dessous l'élément de couplage via la partie susmentionnée, et l'élément de couplage reçoit une impulsion située autour de la position de repos de l'élément de couplage.

[0008] Le document CH 709 061 A1 au nom de The Swatch Group Research and Development Ltd décrit un mécanisme d'échappement comportant un arrêt entre un résonateur et deux mobiles d'échappement chacun soumis à un couple. Chaque mobile d'échappement comporte une piste magnétisée ou ferromagnétique selon une certaine période. L'arrêt comporte au moins une masse polaire, magnétisée ou ferromagnétique, mobile transversalement par rapport au défilement d'une surface de la piste, la masse polaire ou la piste crée un champ magnétique entre la masse polaire et la surface. La masse polaire est opposée à une barrière de champ magnétique sur la piste, juste avant chaque mouvement transversal de l'arrêt commandé par l'action périodique du résonateur. Les mobiles d'échappement sont chacun agencé pour coopérer alternativement avec l'arrêt, et sont liés l'un à l'autre par une liaison cinématique directe.

[0009] Le document CH 712 631 A1 au nom de ULYSSE NARDIN décrit un échappement dans lequel une bascule est prévue pour mettre en interaction un oscillateur avec une première et une deuxième roue d'échappement. Un dispositif élastique exerce un rappel de la bascule vers une première position, lorsque cette bascule se trouve entre cette première position et une position intermédiaire d'équilibre instable. Le dispositif élastique exerce un rappel de la bascule vers une deuxième position, lorsque cette bascule se trouve entre cette deuxième position et la position intermédiaire d'équilibre instable. La bascule comprend une première et une deuxième rampe de réarmage. Lorsqu'une dent de la première roue d'échappement parcourt la première rampe de réarmage, elle actionne la bascule de sa première posi-

tion jusqu'à une quatrième position, qui se trouve entre la première position et la position d'équilibre instable. Lorsqu'une dent de la deuxième roue d'échappement parcourt la deuxième rampe de réarmage, elle actionne la bascule de sa deuxième position jusqu'à une cinquième position, qui se trouve entre la deuxième position et la position d'équilibre instable.

[0010] Le document CH 709 328 A2 au nom de SEIKO décrit 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 inclut une première palette d'impulsion et une deuxième palette d'impulsion pour induire l'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 entre en contact avec la première palette d'impulsion, l'énergie étant transmise 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.

[0011] Le document EP 2 677 372 A1 au nom de MONTRES BREGUET décrit une roue d'horlogerie à rattrapage de jeu, pour l'engrènement avec une seconde denture constituée de secondes dents de largeur donnée consécutives selon un second pas constant sur un diamètre primitif d'un mobile antagoniste, la roue comportant, agencée pour engrener avec la seconde denture, une première denture selon un premier cercle primitif et comportant une succession de paires de dents identiques entre elles et consécutives selon un premier pas constant sur ledit premier cercle primitif, chaque paire comportant, de part et d'autre d'un axe radial, une première dent flexible et une deuxième dent flexible, et les distances mesurées sur le premier cercle primitif entre une première dent et une deuxième dent successives sont différentes deux à deux.

[0012] Le document GB 991 742 A au nom de SEIKO décrit un moteur électrique, dont les variations de vitesse du rotor dues au mouvement angulaire de tout le moteur sont compensées. Il comprend un volant monté rotatif sur un axe parallèle ou coaxial à celui du rotor, relié de telle façon que le rotor tourne dans le sens opposé à celui-ci et a une vitesse de rotation et un moment d'inertie dont le module est égal à celui du rotor. Le moteur à courant continu comporte des contacts pour alimenter les bobines de champ et un rotor entraînant le volant à travers des bobines dentées et un rotor entraînant le volant

par l'intermédiaire de la denture mais celle-ci peut être remplacée par une transmission mécanique, électrique ou hydraulique par courroie.

[0013] Le document CH 597 636 B5 au nom de EBAUCHES SA décrit un mouvement d'horlogerie mû par un ressort moteur et régulé par un circuit électronique. Une génératrice est entraînée par le ressort moteur par l'intermédiaire d'au moins une partie du rouage d'affichage de l'heure, cette génératrice produisant une tension alternative de fréquence FG qui alimente un circuit électronique comportant un oscillateur de précision fournissant, par un diviseur de fréquence, une fréquence de référence FR. Un comparateur des fréquences FG et FR ou des multiples ou sous-multiples de ces dernières, agit sur un circuit de charge de telle manière que le courant électrique prélevé aux bornes de la génératrice augmente lorsque FG est plus grand que FR et freine ainsi cette dernière, ce qui stabilise sa vitesse de rotation et, ainsi, la vitesse de rotation des organes d'affichage de l'heure.

Résumé de l'invention

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] A cet effet, l'invention concerne un mouvement d'horlogerie selon la revendication 1.

[0017] L'invention concerne encore une montre comportant au moins un tel mouvement.

Description sommaire des dessins

[0018] 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 mo-

- bile 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

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] Les figures illustrent le cas particulier, non limitatif, d'un mobile distributeur d'énergie unique.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] Plus particulièrement encore, l'inertie totale des mobiles d'inertie 30 est égale à celle du mobile distributeur d'énergie 20.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] Plus particulièrement, au moins une roue extérieure au rouage 40 engrène directement avec une roue du rouage 40.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] De façon particulière, au moins un mobile d'inertie 30, ou plus particulièrement chaque mobile d'inertie 30, est une roue folle.

[0040] 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.

[0041] Plus particulièrement mais non limitativement, le mobile d'inertie 30 est unique, tel que visible sur les figures 1 et 2.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] Dans une réalisation particulière, au moins un troisième axe de pivotement D3 est confondu avec le premier axe de pivotement D1.

[0045] 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.

[0046] Dans une autre variante, qui n'appartient pas à l'invention, 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] Un autre mode particulier de réalisation qui n'appartient pas à l'invention 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.

[0052] Selon l'invention, le mobile distributeur d'énergie 20 est unique.

[0053] 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.

[0054] Plus particulièrement, le mécanisme résonateur est dépourvu d'arrêt, notamment dépourvu d'ancrage.

[0055] Selon l'invention, le mobile distributeur d'énergie 20 est une roue d'échappement comme dans la variante de la figure 1.

[0056] 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.

[0057] 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 mécanique 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.

[0058] 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.

[0059] 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, aéronef, voiture, navire, par exemple un chronomètre de marine, ou autre.

[0060] 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.

[0061] 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.

[0062] Dans un mode de réalisation voisin de l'invention et représenté dans 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.

[0063] 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.

[0064] L'invention est innovante par rapport à l'art antérieur cité ci-dessus, où aucun enseignement ne divulgue un mobile distributeur d'énergie soumis à un couple en provenance d'une source d'énergie au travers d'un rouage direct, ce mobile distributeur d'énergie engrenant avec un mobile d'inertie distinct à la fois de l'élément inertiel du résonateur, des sources d'énergie, et du rouage, et chaque mobile d'inertie étant agencé pour pivoter en sens contraire du mobile distributeur d'énergie.

[0065] 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.

Revendications

1. 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) formant une roue d'échappement unique d'un mécanisme d'échappement du mouvement (1000), le 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 du mécanisme d'échappement (1000), 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, **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).
 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).
 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).
 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).
 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).
 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.
 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.
 12. Mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** ledit mobile d'inertie (30) est unique.
 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).
 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).
 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).
 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.
 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).

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).
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).
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).
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).
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).
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.
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).
25. Mouvement (1000) selon la revendication 24, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme résonateur est dépourvu d'arrêt.
26. Montre (2000) comportant au moins un mouvement (1000) selon l'une des revendications 1 à 25.

Patentansprüche

1. Uhrwerk (1000), das einen Mechanismus (100) umfasst, der mindestens ein Trägheitselement (10) umfasst, das dazu angeordnet ist, um eine erste

Schwenkachse (D1) in Bezug auf eine Struktur (12) des Uhrwerks (1000) zu oszillieren oder zu schwenken, und das dazu angeordnet ist, direkt oder indirekt mit mindestens einem Energieverteilungsdrehteil (20) zusammenzuwirken, der ein einzelnes Hemmungsrad eines Hemmungsmechanismus des Uhrwerks (1000) bildet, wobei der Energieverteilungsdrehteil (20) in Bezug auf die Struktur (12) um eine zweite Schwenkachse (D2) schwenkt, die parallel zur ersten Schwenkachse (D1) verläuft oder mit dieser zusammenfällt und einem Drehmoment ausgesetzt ist, das von mindestens einer Energiequelle (300) entweder direkt oder über ein direktes Räderwerk (40) ausgeübt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Energieverteilungsdrehteil (20) direkt oder indirekt mit mindestens einem Trägheitsdrehteil (30) eingreift, der von dem Trägheitselement (10), von dem Hemmungsmechanismus (1000), von jeder Energiequelle (300) und von dem Räderwerk (40) getrennt ist, wenn der mindestens eine Energieverteilungsdrehteil (20) einem Drehmoment ausgesetzt ist, das von mindestens einer Energiequelle (300) über ein Räderwerk (40) ausgeübt wird, und der mindestens eine Trägheitsdrehteil (30) um eine dritte Schwenkachse (D3) in Bezug auf die Struktur (12) schwenkt, wobei die dritte Schwenkachse (D3) parallel zur zweiten Schwenkachse (D2) verläuft oder mit dieser zusammenfällt, und jeder Trägheitsdrehteil (30) dazu angeordnet ist, in die entgegengesetzte Richtung zu dem Energieverteilungsdrehteil (20) zu schwenken, und dadurch, dass die Gesamtträgheit der Trägheitsdrehteile (30) zwischen 60 % und 140 % der Trägheit des Energieverteilungsdrehteils (20) beträgt.

2. Uhrwerk (1000) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Energieverteilungsdrehteil (20) direkt mit mindestens einem Trägheitsdrehteil (30) eingreift.
3. Uhrwerk (1000) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Energieverteilungsdrehteil (20) direkt mit jedem Trägheitsdrehteil (30) eingreift.
4. Uhrwerk (1000) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Energieverteilungsdrehteil (20) indirekt mit mindestens einem Trägheitsdrehteil (30) über mindestens einen Übertragungsdrehteil eingreift, der von dem Trägheitselement (10), von jeder Energiequelle (300) und von dem Räderwerk (40) getrennt ist, wenn der mindestens eine Energieverteilungsdrehteil (20) einem Drehmoment ausgesetzt ist, das von mindestens einer Energiequelle (300) über ein Räderwerk (40) ausgeübt wird.

5. Uhrwerk (1000) nach Anspruch 4, wenn er nur von Anspruch 1 abhängt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Energieverteilungs-drehteil (20) indirekt mit jedem Trägheitsdrehteil (30) über mindestens einen Übertragungsdrehteil (10) eingreift, der von jeder Energiequelle (300) und von dem Räderwerk (40) getrennt ist, wenn der mindestens eine Energieverteilungs-drehteil (20) einem Drehmoment ausgesetzt ist, das von mindestens einer Energiequelle (300) über ein Räderwerk (40) ausgeübt wird. 5
6. Uhrwerk (1000) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Energieverteilungs-drehteil (20) über ein Räderwerk (40) mit der mindestens einen Energiequelle (300) verbunden ist, und dadurch, dass mindestens ein Trägheits-drehteil (30) ein Rad außerhalb des Räderwerks (40) ist, das direkt oder indirekt mit einem Rad des Räderwerks (40) eingreift und sich in entgegengesetzter Richtung zum Energieverteilungs-drehteil (20) dreht. 10 15
7. Uhrwerk (1000) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Rad außerhalb des Räderwerks (40) direkt mit einem Rad des Räderwerks (40) eingreift. 20 25
8. Uhrwerk (1000) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Rad außerhalb des Räderwerks (40) indirekt mit einem Rad des Räderwerks (40) über mindestens einen Übertragungsdrehteil eingreift, der von dem Trägheitselement (10), von jeder Energiequelle (300) und von dem Räderwerk (40) getrennt ist. 30
9. Uhrwerk (1000) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Trägheits-drehteil (30) ein Rad außerhalb des Räderwerks (40) ist, das direkt oder indirekt mit einem Rad des Räderwerks (40) eingreift und sich in der entgegengesetzten Richtung zum Energieverteilungs-drehteil (20) dreht. 35 40
10. Uhrwerk (1000) nach Anspruch 4 oder 5 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Übertragungsdrehteil eine flexible Zahnung mit Spielausgleich umfasst. 45
11. Uhrwerk (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Trägheitsdrehteil (30) oder jeder Trägheitsdrehteil (30) ein Leitrad ist. 50
12. Uhrwerk (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägheitsdrehteil (30) einzeln vorhanden ist. 55
13. Uhrwerk (1000) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn der Trägheitsdrehteil (30) einzeln vorhanden ist, das Verhältnis R_i/R_{ref} zwischen seiner Trägheit R_i und der Trägheit R_{ref} des Energieverteilungs-drehteils (20) gleich dem Verhältnis V_{ref}/V_i zwischen der Nenn-drehzahl V_{ref} des Energieverteilungs-drehteils (20) und der Nenn-drehzahl V_i des Trägheitsdrehteils (30) ist.
14. Uhrwerk (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesamt-trägheit der Trägheitsdrehteile (30) zwischen 90 % und 110 % der Trägheit des Energieverteilungs-drehteils (20) beträgt.
15. Uhrwerk (1000) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesamt-trägheit der Trägheitsdrehteile (30) gleich der des Energieverteilungs-drehteils (20) ist.
16. Uhrwerk (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens der mindestens eine Energieverteilungs-drehteil (20) oder der mindestens eine Trägheitsdrehteil (30) eine flexible Zahnung mit Spielausgleich umfasst.
17. Uhrwerk (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine dritte Schwenkachse (D3) eines Trägheitsdrehteils (30), der nicht direkt mit dem mindestens einen Energieverteilungs-drehteil (20) eingreift, mit der zweiten Schwenkachse (D2) zusammenfällt.
18. Uhrwerk (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine dritte Schwenkachse (D3) mit der ersten Schwenkachse (D1) zusammenfällt.
19. Uhrwerk (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mechanismus (100) und der mindestens eine Energieverteilungs-drehteil (20) dazu angeordnet sind, ein kontinuierliches Schwenken des Energieverteilungs-drehteils (20) ohne Unterbrechung zu steuern.
20. Uhrwerk (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trägheitsdrehteil (30) auf einer Zwischenplatte (50) schwenkt, die in Bezug auf die Struktur (12) beweglich ist und Mittel zum Einstellen der Position (51) der dritten Schwenkachse (D3) in Bezug auf die Struktur (12) umfasst.
21. Uhrwerk (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Trägheitsdrehteil (30) dazu angeordnet ist, Energie direkt oder indirekt auf mindestens ein Trägheitselement (10) zu übertragen.

22. Uhrwerk (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Trägheitsdrehteil (30) durch ein Energieverteilungsdrehteil (20) von jedem Trägheitselement (10) isoliert ist.
23. Uhrwerk (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mechanismus (100) einen einzelnen Energieverteilungsdrehteil (20) umfasst.
24. Uhrwerk (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mechanismus (100) ein Resonatormechanismus ist, der mindestens ein Trägheitselement (10) umfasst, das dazu angeordnet ist, um die erste Schwenkachse (D1) in Bezug auf die Struktur (12) des Uhrwerks (1000) zu oszillieren, und das dazu angeordnet ist, direkt oder indirekt mit dem mindestens einen Energieverteilungsdrehteil (20) zusammenzuwirken.
25. Uhrwerk (1000) nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Resonatormechanismus keine Arretierung aufweist.
26. Uhr (2000), die mindestens ein Uhrwerk (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 25 umfasst.

Claims

1. Timepiece movement (1000) including a mechanism (100) including at least one inertial element (10) arranged to oscillate or pivot about a first axis of pivoting (D1) relative to a structure (12) of said movement (1000), and arranged to cooperate directly or indirectly with at least one energy distribution wheel set (20) forming only one escape wheel of an escape mechanism of the movement (1000), the energy distribution wheel set (20) pivoting relative to said structure (12) about a second axis of pivoting (D2) parallel to or coincident with said first axis of pivoting (D1) and subjected to a torque exerted by at least one energy source (300), either directly, or via a direct train (40), **characterised in that** said at least one energy distribution wheel set (20) meshes directly or indirectly with at least one inertia wheel set (30) distinct from said inertial element (10), distinct from the escape mechanism (1000), distinct from each said energy source (300) and distinct from said train (40), when said at least one energy distribution wheel set (20) is subjected to a torque exerted by at least one energy source (300) via a train (40), and said at least one inertia wheel set (30) pivoting about a third axis of pivoting (D3) relative to said structure (12), which third axis of pivoting (D3) is parallel to or coincident with said second axis of pivoting (D2), and each said inertia wheel set (30) is arranged to pivot in the opposite direction to said energy distribution wheel set (20), and **in that** the total inertia of said inertia wheel sets (30) is comprised between 60% and 140% of the inertia of said energy distribution wheel set (20).
2. Movement (1000) according to claim 1, **characterised in that** said at least one energy distribution wheel set (20) meshes directly with at least one said inertia wheel set (30).
3. Movement (1000) according to claim 2, **characterised in that** said at least one energy distribution wheel set (20) meshes directly with each said inertia wheel set (30).
4. Movement (1000) according to claim 1, **characterised in that** said at least one energy distribution wheel set (20) meshes indirectly with at least one said inertia wheel set (30) via at least one transmission wheel set distinct from said inertial element (10), distinct from each said energy source (300), and distinct from said train (40) when said at least one energy distribution wheel set (20) is subjected to a torque exerted by at least one energy source (300) via a train (40).
5. Movement (1000) according to claim 4 when it depends on claim 1 only, **characterised in that** said at least one energy distribution wheel set (20) meshes indirectly with each said inertia wheel set (30), via at least one transmission wheel set distinct from said inertial element (10), distinct from each said energy source (300), and distinct from said train (40) when said at least one energy distribution wheel set (20) is subjected to a torque exerted by at least one energy source (300) via a train (40).
6. Movement (1000) according to claim 1, **characterised in that** said at least one energy distribution wheel set (20) is connected to said at least one energy source (300) by a train (40), and **in that** at least one said inertia wheel set (30) is a wheel outside said train (40), meshing directly or indirectly with a wheel of said train (40) and rotating in the opposite direction to said energy distribution wheel set (20).
7. Movement (1000) according to claim 6, **characterised in that** at least one said wheel outside said train (40) meshes directly with a wheel of said train (40).
8. Movement (1000) according to claim 6, **characterised in that** at least one said wheel external to said train (40) meshes indirectly with a wheel of said train (40), via at least one transmission wheel distinct from said inertial element (10), distinct from each said energy source (300), and distinct from said train (40).
9. Movement (1000) according to one of claims 6 to 8, **characterised in that** each said inertia wheel set

(30) is a said wheel outside said train (40), meshing directly or indirectly with a wheel of said train (40) and rotating in the opposite direction to said energy distribution wheel set (20).

10. Movement (1000) according to claim 4 or 5 or 8, **characterised in that** at least one said transmission wheel set includes a flexible, backlash take-up toothing.
11. Movement (1000) according to one of claims 1 to 10, **characterised in that** at least one said inertia wheel set (30), or each said inertia wheel set (30), is an idler wheel.
12. Movement (1000) according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** there is only one said inertia wheel set (30).
13. Movement (1000) according to claim 12, **characterised in that**, when there is only one said inertia wheel set (30), the ratio R_i/R_{ref} , between its inertia R_i and the inertia R_{ref} of said energy distribution wheel set (20), is equal to the ratio V_{ref}/V_i between the nominal rotational speed V_{ref} of said energy distribution wheel set (20) and the nominal rotational speed V_i of said inertia wheel set (30).
14. Movement (1000) according to one of claims 1 to 13, **characterised in that** the total inertia of said inertia wheel sets (30) is comprised between 90% and 110% of the inertia of said energy distribution wheel set (20).
15. Movement (1000) according to claim 14, **characterised in that** the total inertia of said inertia wheel sets (30) is equal to that of said energy distribution wheel set (20).
16. Movement (1000) according to one of claims 1 to 15, **characterised in that** at least said at least one energy distribution wheel set (20) or at least one said inertia wheel set (30) includes a flexible, backlash take-up toothing.
17. Movement (1000) according to one of claims 1 to 16, **characterised in that** at least one said third axis of pivoting (D3) of one said inertia wheel set (30), which does not mesh directly with said at least one energy distribution wheel set (20), is coincident with said second axis of pivoting (D2).
18. Movement (1000) according to one of claims 1 to 17, **characterised in that** at least one said third axis of pivoting (D3) is coincident with said first axis of pivoting (D1).
19. Movement (1000) according to one of claims 1 to 18,

characterised in that said mechanism (100) and said at least one energy distribution wheel set (20) are arranged to ensure a continuous pivoting, without stopping, of said energy distribution wheel set (20).

20. Movement (1000) according to one of claims 1 to 19, **characterised in that** said inertia wheel set (30) pivots on an intermediate plate (50) which is mobile relative to said structure (12) and including means (51) for adjusting the position of said third axis of pivoting (D3) relative to said structure (12).
21. Movement (1000) according to one of claims 1 to 20, **characterised in that** at least one said inertia wheel set (30) is arranged to transmit energy directly or indirectly to at least one said inertial element (10).
22. Movement (1000) according to one of claims 1 to 20, **characterised in that** each said inertia wheel set (30) is isolated from any said inertial element (10) by a said energy distribution wheel set (20).
23. Movement (1000) according to one of claims 1 to 22, **characterised in that** said mechanism (100) includes only one energy distribution wheel set (20).
24. Movement (1000) according to one of claims 1 to 23, **characterised in that** said mechanism (100) is a resonator mechanism including at least one said inertial element (10) arranged to oscillate about said first axis of pivoting (D1) relative to said structure (12) of said movement (1000), and arranged to cooperate directly or indirectly with said at least one energy distribution wheel set (20).
25. Movement (1000) according to claim 24, **characterised in that** said resonator mechanism does not have a stopper.
26. Watch (2000) including at least one movement (1000) according to one of claims 1 to 25.

Fig. 1

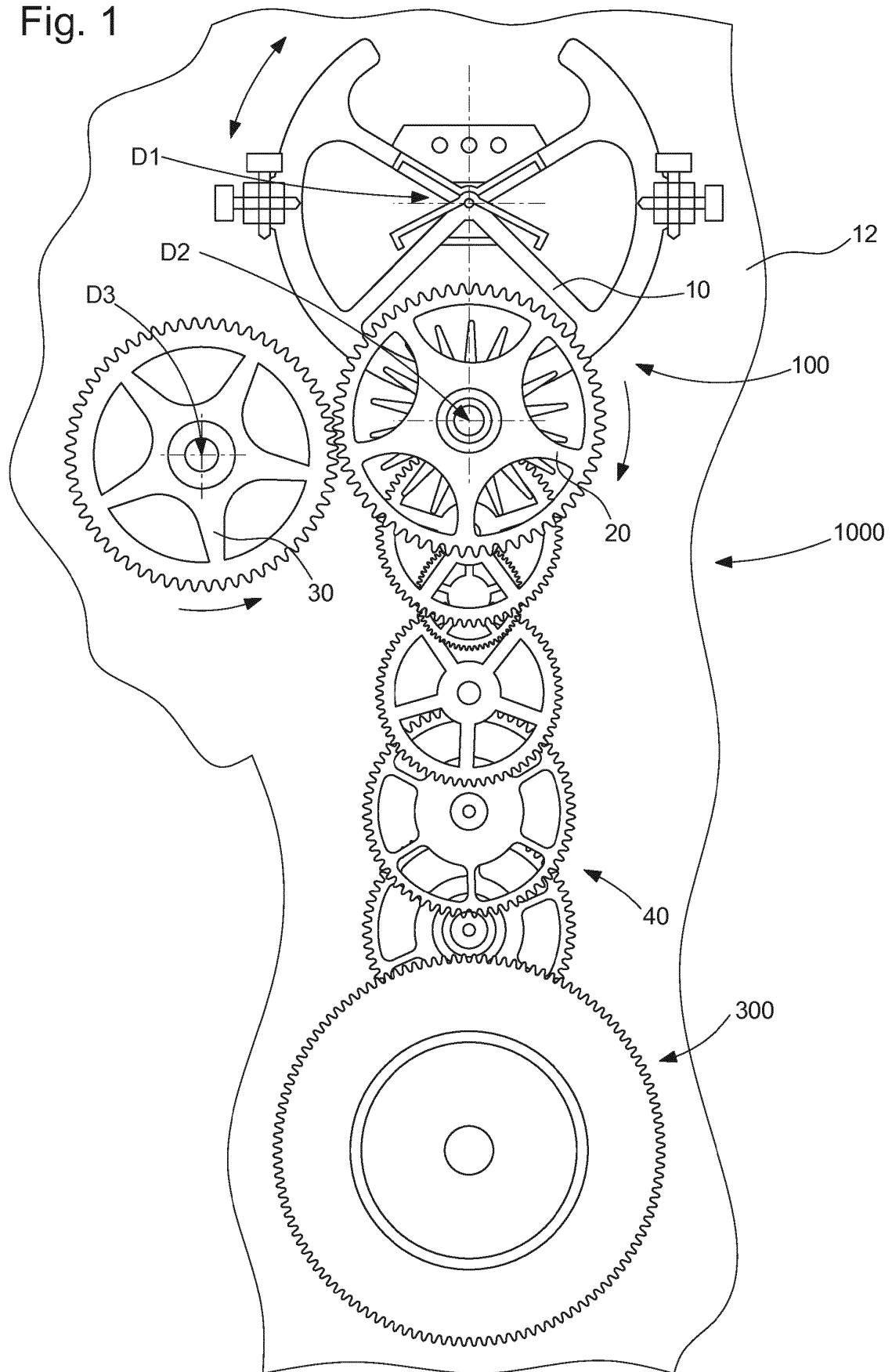


Fig. 2

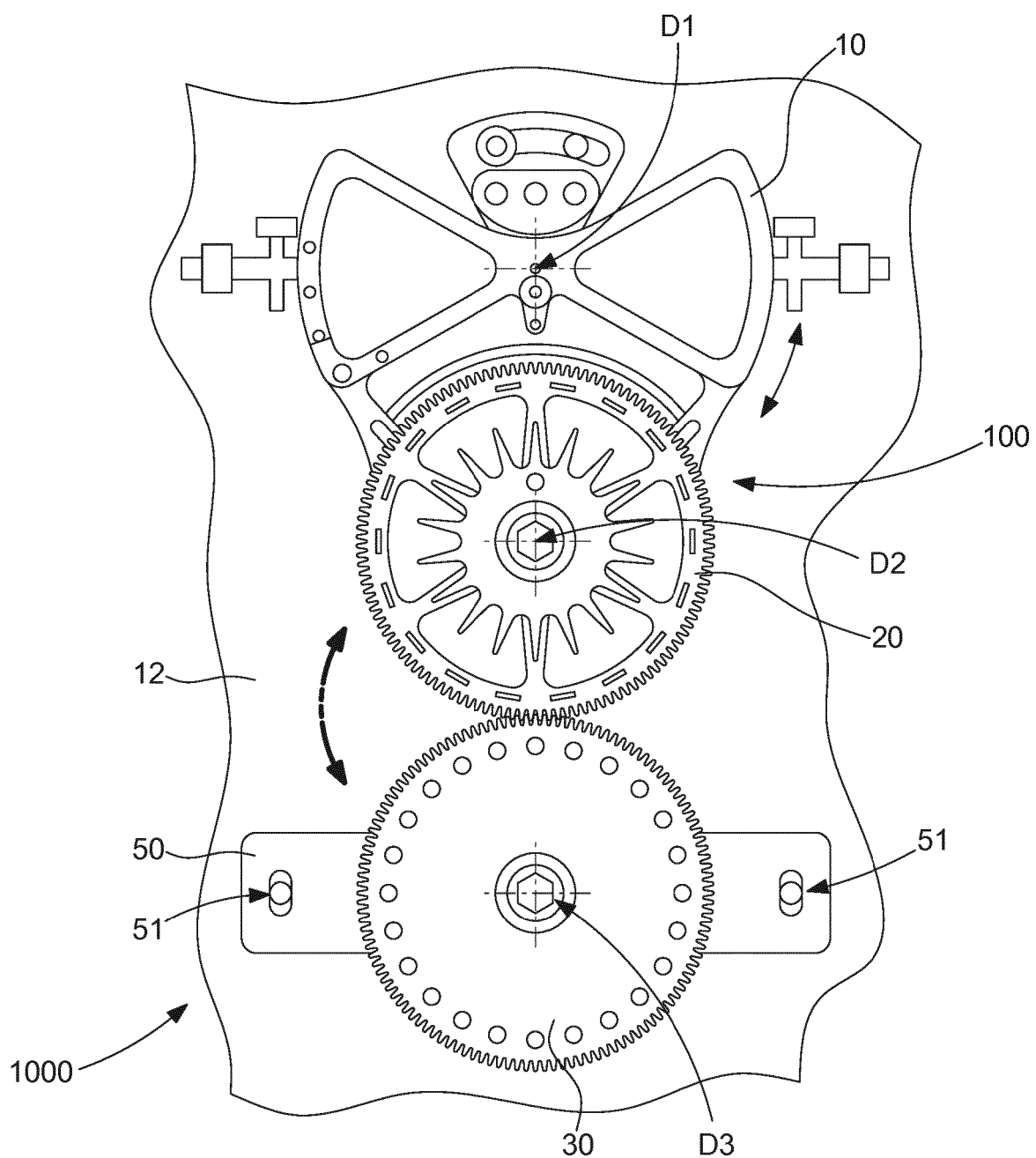


Fig. 3

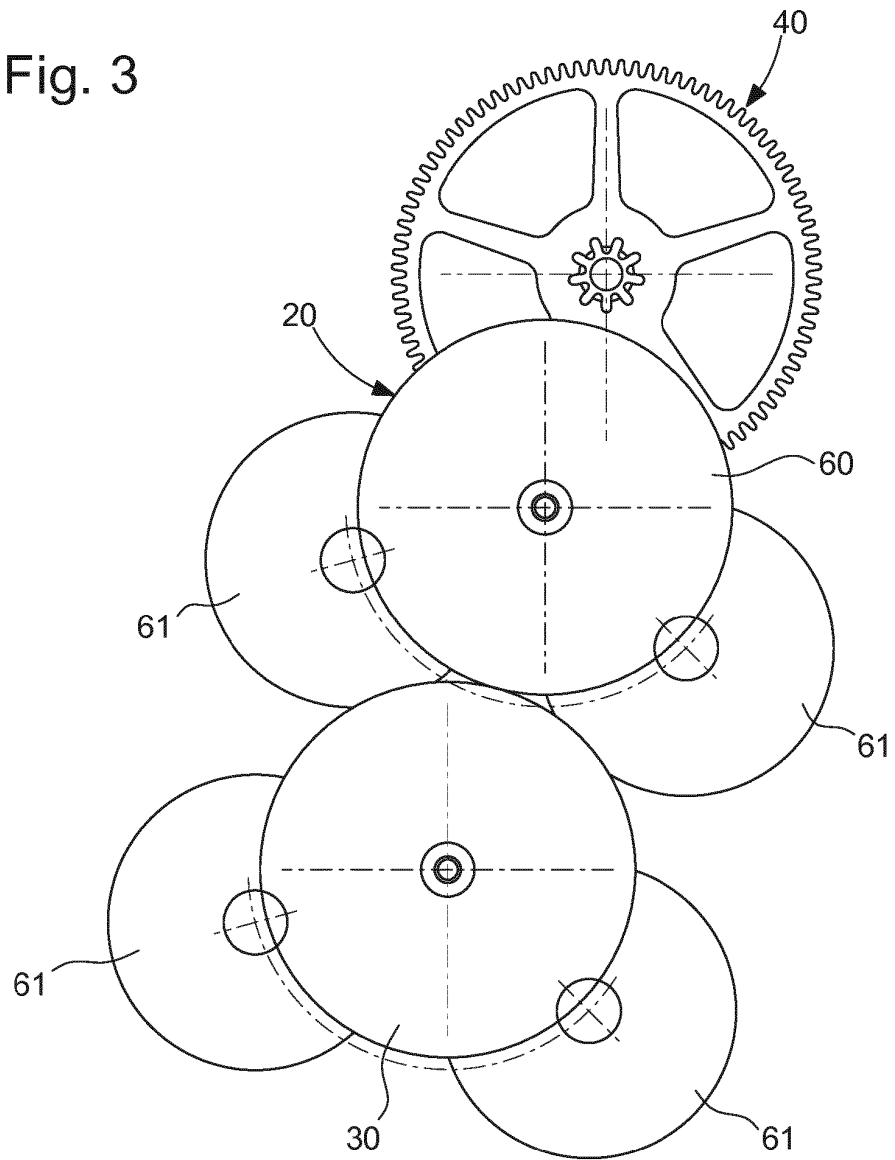


Fig. 5

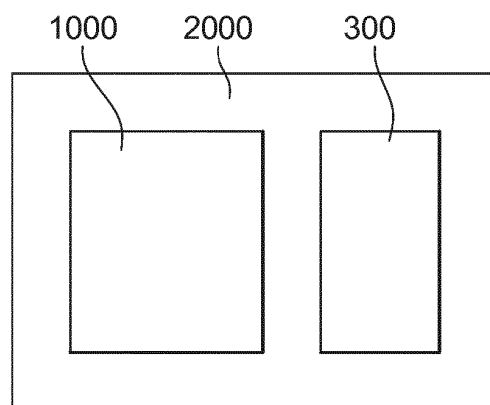
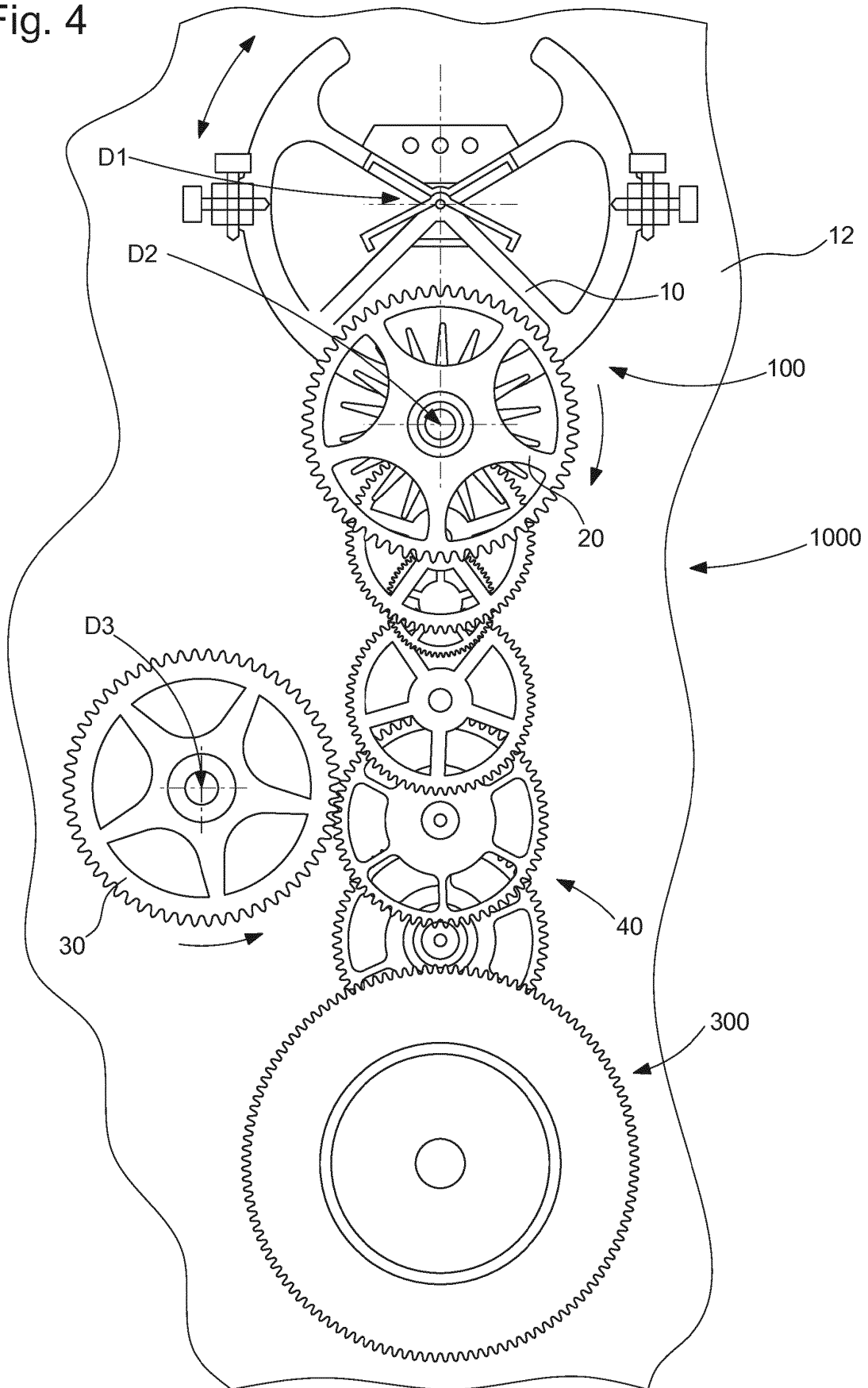


Fig. 4



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 3087435 A2 [0007]
- CH 709061 A1 [0008]
- CH 712631 A1 [0009]
- CH 709328 A2 [0010]
- EP 2677372 A1 [0011]
- GB 991742 A [0012]
- CH 597636 B5 [0013]