

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH 708 818 A2**

(51) Int. Cl.: **G04B 13/02** (2006.01)
F16D 41/02 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01863/13

(22) Date de dépôt: 06.11.2013

(43) Demande publiée: 15.05.2015

(71) Requérant:
ETA SA Manufacture Horlogère Suisse,
Schild-Rust-Strasse 17
2540 Grenchen (CH)

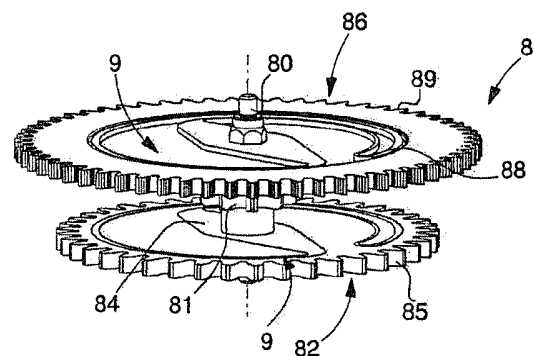
(72) Inventeur(s):
Cédric Decosterd, 2503 Bienne (CH)

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Mobile d'horlogerie à roue unidirectionnelle.**

(57) L'invention concerne un mobile d'horlogerie à roue unidirectionnelle (8) comportant un arbre (80) porteur d'un pignon (81) et d'au moins une première roue (82) coaxiale avec ledit pignon (81) et montée pivotante sur ledit arbre (80).

Ladite première roue (82) est liée audit arbre (80) par des premiers moyens de rappel élastique en rotation ou au moins un premier ressort (84) constituant des premiers moyens de débrayage (9) et qui exercent sur ladite première roue (82) un effort de friction.



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un mobile d'horlogerie à roue unidirectionnelle comportant un arbre porteur d'un pignon et d'au moins une première roue coaxiale avec ledit pignon et montée pivotante sur ledit arbre.

[0002] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel mobile.

[0003] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel mouvement.

[0004] L'invention concerne le domaine des mouvements mécaniques d'horlogerie.

Arrière-plan de l'invention

[0005] Il est souvent utile, dans un mécanisme d'horlogerie, de pouvoir commander un même mobile pivotant de façon à obtenir une réponse différente selon le sens de pivotement appliqué. Une telle fonction est en général exercée par un mécanisme à différentiel, encombrant et coûteux, surtout si ce mobile comporte plusieurs entrées.

Résumé de l'invention

[0006] Le but de l'invention est de proposer un mobile d'horlogerie, à une ou plusieurs entrées, apportant une réponse différente en sortie selon le sens de pivotement qui lui est imposé par l'une ou l'autre des entrées.

[0007] A cet effet, l'invention concerne un mobile d'horlogerie à roue unidirectionnelle comportant un arbre porteur d'un pignon et d'au moins une première roue coaxiale avec ledit pignon et montée pivotante sur ledit arbre, caractérisé en ce que ladite première roue est liée audit arbre par des premiers moyens de rappel élastique en rotation ou au moins un premier ressort constituant des premiers moyens de débrayage et qui exercent sur ladite première roue un effort de friction.

[0008] Selon une caractéristique de l'invention, lesdits premiers moyens de débrayage exercent sur ladite première roue un effort de friction dont le moment du couple est différent selon le sens de pivotement relatif entre lesdits premiers moyens de débrayage et ladite première roue.

[0009] Selon une caractéristique de l'invention, ledit mobile comporte encore une deuxième roue montée pivotante sur ledit arbre et liée audit arbre par des deuxième moyens de rappel élastique en rotation ou au moins un deuxième ressort constituant des deuxième moyens de débrayage et qui exercent sur ladite deuxième roue un effort de friction.

[0010] Selon une caractéristique de l'invention, lesdits deuxième moyens de débrayage exercent sur ladite deuxième roue un effort de friction dont le moment du couple est différent selon le sens de pivotement relatif entre lesdits deuxième moyens de débrayage et ladite deuxième roue.

[0011] Selon une caractéristique de l'invention, que ledit premier ressort est agencé pour générer un sens unidirectionnel de pivotement sans jeu de ladite première roue par rapport audit arbre dudit mobile, de façon à prévenir toute transmission d'un couple à un mobile antagoniste par une première denture que comporte ladite première roue lors de l'application d'un couple audit pignon.

[0012] Selon une caractéristique de l'invention, ledit premier ressort est agencé pour générer un sens unidirectionnel de pivotement sans jeu de ladite première roue par rapport audit arbre dudit mobile, de façon à prévenir toute transmission d'un couple à un mobile antagoniste par ledit pignon lors de l'application d'un couple à une première denture que comporte ladite première roue.

[0013] Selon une caractéristique de l'invention, ledit deuxième ressort est agencé pour générer un sens unidirectionnel de pivotement sans jeu de ladite deuxième roue par rapport audit arbre dudit mobile, de façon à prévenir toute transmission d'un couple à un mobile antagoniste par une deuxième denture que comporte ladite deuxième roue lors de l'application d'un couple audit pignon.

[0014] Selon une caractéristique de l'invention, ledit deuxième ressort est agencé pour générer un sens unidirectionnel de pivotement sans jeu de ladite deuxième roue par rapport audit arbre dudit mobile, de façon à prévenir toute transmission d'un couple à un mobile antagoniste par ledit pignon lors de l'application d'un couple à une deuxième denture que comporte ladite deuxième roue.

[0015] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel mobile, caractérisé en ce que ledit mouvement comporte au moins un mobile émetteur engrenant avec une denture d'une roue dudit mobile, et un mobile récepteur engrenant avec ledit pignon dudit mobile.

[0016] Selon une caractéristique de l'invention, ledit mouvement comporte au moins un premier mobile émetteur engrenant avec une première denture d'une première roue dudit mobile et un deuxième mobile émetteur engrenant avec une deuxième denture d'une deuxième roue dudit mobile.

[0017] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie 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 fig. 1 représente, de façon schématisée et en perspective, un mobile d'horlogerie à roue unidirectionnelle selon l'invention, comportant, de part et d'autre d'un arbre une première roue partiellement libre en pivotement liée par des moyens de rappel élastique à cet arbre, et une deuxième roue également partiellement libre en pivotement liée par des moyens de rappel élastique au même arbre;
- les fig. 2 à 8 représentent, de façon schématisée et en plan, différentes variantes des moyens de rappel élastique équipant la première roue ou/et la deuxième roue;
- la fig. 9 représente, de façon schématisée, partielle et en coupe, un mouvement d'horlogerie comportant un tel mobile;
- la fig. 10 représente, sous forme d'un schéma-blocs, une pièce d'horlogerie comportant un tel mouvement.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0019] L'invention concerne un mobile d'horlogerie à roue unidirectionnelle 8 comportant un arbre 80 porteur d'un pignon 81 et d'au moins une première roue 82 coaxiale avec ce pignon 81 et montée pivotante sur cet arbre 80.

[0020] Selon l'invention, cette première roue 82 est liée à l'arbre 80 par des premiers moyens de rappel élastique en rotation ou au moins un premier ressort 84 constituant des premiers moyens de débrayage 91, et qui exercent sur cette première roue 82 un effort de friction.

[0021] Avantageusement ces premiers moyens de débrayage 91 exercent sur cette première roue 82 un effort de friction dont le moment du couple est différent selon le sens de pivotement relatif entre les premiers moyens de débrayage 91 et la première roue 82.

[0022] Dans une réalisation avantageuse telle que présentée en fig. 1, le mobile 8 comporte encore une deuxième roue 86 montée pivotante sur l'arbre 80, et qui est liée à cet arbre 80 par des deuxièmes moyens de rappel élastique en rotation ou au moins un deuxième ressort 88 constituant des deuxièmes moyens de débrayage 92, et qui exercent sur cette deuxième roue 86 un effort de friction.

[0023] Avantageusement ces deuxièmes moyens de débrayage 92 exercent sur cette deuxième roue 86 un effort de friction dont le moment du couple est différent selon le sens de pivotement relatif entre les deuxièmes moyens de débrayage 92 et la deuxième roue 86.

[0024] Dans une réalisation particulière, le premier ressort 84 est agencé pour générer un sens unidirectionnel de pivotement sans jeu de la première roue 82 par rapport à l'arbre 80 du mobile 8, de façon à prévenir toute transmission d'un couple à un mobile antagoniste par une première denture 85 que comporte la première roue 82 lors de l'application d'un couple au pignon 81.

[0025] Dans une réalisation particulière, le premier ressort 84 est agencé pour générer un sens unidirectionnel de pivotement sans jeu de la première roue 82 par rapport à l'arbre 80 du mobile 8, de façon à prévenir toute transmission d'un couple à un mobile antagoniste par le pignon 81 lors de l'application d'un couple à une première denture 85 que comporte la première roue 82.

[0026] Dans une réalisation particulière, le deuxième ressort 88 est agencé pour générer un sens unidirectionnel de pivotement sans jeu de la deuxième roue 86 par rapport à l'arbre 80 du mobile 8, de façon à prévenir toute transmission d'un couple à un mobile antagoniste par une deuxième denture 89 que comporte la deuxième roue 86 lors de l'application d'un couple au pignon 81.

[0027] Dans une réalisation particulière, le deuxième ressort 88 est agencé pour générer un sens unidirectionnel de pivotement sans jeu de la deuxième roue 86 par rapport à l'arbre 80 du mobile 8, de façon à prévenir toute transmission d'un couple à un mobile antagoniste par le pignon 81 lors de l'application d'un couple à une deuxième denture 89 que comporte la deuxième roue 86.

[0028] Dans une réalisation particulière, la première roue 82 et la deuxième roue 86 sont unidirectionnelles dans le même sens de pivotement.

[0029] Dans une réalisation particulière, la première roue 82 comporte une première denture 85 qui est différente d'une deuxième denture 89 que comporte la deuxième roue 86.

[0030] Dans une réalisation particulière, le premier ressort 84 est identique au deuxième ressort 88.

[0031] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 100 comportant au moins un tel mobile 8. Selon l'invention ce mouvement 100 comporte au moins un mobile émetteur 1, 2, engrenant avec une denture 85, 89, d'une roue 82, 86, de ce mobile 8, et un mobile récepteur 3 engrenant avec le pignon 81 du mobile 8.

[0032] Dans une réalisation particulière, le mouvement 100 comporte au moins un premier mobile émetteur 1 engrenant avec une première denture 85 d'une première roue 82 dudit mobile 8 et un deuxième mobile émetteur 2 engrenant avec une deuxième denture 89 d'une deuxième roue 86 du mobile 8.

[0033] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie 200, notamment une montre, comportant au moins un tel mouvement 100.

[0034] Ainsi, des moyens de débrayage 9, constitués par les premiers moyens de rappel élastique en rotation ou par le au moins un premier ressort 84, exercent sur la première roue 82 un effort de friction, dont le moment du couple est différent selon le sens de pivotement relatif entre ces moyens de débrayage 9, et la première roue 82.

[0035] La fig. 1 montre une réalisation particulière, non limitative, d'un mobile 8 monté, composé de cinq pièces: un axe 80, de préférence décollété en acier 20AP standard, la première roue 82 et la deuxième roue 86, qui pivotent librement, et le premier ressort 84 et le deuxième ressort 88 qui garantissent l'entraînement ou non-entraînement de ces roues.

[0036] En ce qui concerne la première roue 82 et la deuxième roue 86 unidirectionnelles, fabriquées de préférence en Cuivre-Béryllium durci (CuBe), leur fonction est d'entraîner l'axe 80 lorsqu'elles subissent un couple d'origine externe.

[0037] Par contre, elles ne doivent pas transmettre de couple lorsqu'elles sont entraînées par l'axe 80 (système de débrayage entre les deux roues). De plus, la roue 82 ou 86 ne doit pas avoir d'angle mort, au contraire d'une roue cliquet par exemple. De plus, les dentures 85 et 89 de ces roues 82 et 86 sont optimisées pour minimiser le jeu d'engrenage. Le comportement très différent de chaque ressort 84, 88, selon le sens du couple qui lui est appliqué peut être simplifié en un premier sens «libre» et un deuxième sens «friction» d'entraînement. Toutefois, même dans le sens dit libre du ressort, il existe un petit frottement entre le ressort et la roue concernée, du fait d'une légère précontrainte appliquée au ressort sur son diamètre extérieur, ce qui implique que la roue sera entraînée par ce faible couple de frottement, et tournera jusqu'à venir rattraper le jeu avec la roue ou le pignon suivant.

[0038] Les deux roues 82 et 86 sont de préférence conçues pour recevoir le même ressort, ce qui limite le nombre de composants. De plus, leurs diamètres de pivotement sont de préférence identiques. Cela permet d'avoir la même dimension pour l'attache du ressort au centre sur l'entraînement, notamment six pans, de l'axe 80.

[0039] Le premier 84 ou deuxième 88 ressort flexible a pour fonction d'entraîner l'axe 80 lorsqu'il travaille en sens bloquant. Dans le cas où l'axe 80 entraîne un ressort, il ne devrait pas entraîner la roue correspondante. De préférence, on minimise le couple de frottement et on maximise le couple de blocage.

[0040] On comprend qu'un tel système de débrayage est indispensable pour éviter un retour de force intempestif par un rouage. Le mobile 8 forme une roue unidirectionnelle dont le fonctionnement ressemble à une roue cliquet d'inversion. Le mobile 8 représente un gros progrès par rapport aux inverseurs connus, car il est beaucoup moins volumineux, et donc plus facile à implanter dans un mouvement 100. Le mobile 8 selon l'invention n'a pas d'angle mort, ce qui autorise son montage dans un mouvement automatique.

[0041] Les fig. 2 à 8 illustrent différentes géométries, non limitatives, de ressorts, qui sont applicables aussi bien au premier ressort 84 qu'au deuxième ressort 88. La fig. 2 montre plus particulièrement le premier ressort 84 logé dans la première roue d'entraînement de rochet supplémentaire 82, et les fig. 3 à 8 le deuxième ressort 88 logé dans la deuxième roue d'entraînement de rochet supplémentaire 86. Leur fixation à la roue correspondante est basée sur une friction: une spire externe 841, respectivement 881, du premier ressort 84, respectivement du deuxième ressort 88, coopère avec un logement 820, respectivement 860, de la roue 82, respectivement 86, dans laquelle elle est maintenue par friction au niveau de sa périphérie ou/et d'ergots 84A, respectivement 88A que comporte le premier ressort 84, respectivement deuxième ressort 88. La partie intérieure de chaque ressort, 842, respectivement 882, coopère avec l'arbre 80, par une partie femelle 840, respectivement 880, du premier ressort 84, respectivement du deuxième ressort 88, de profil complémentaire à une partie mâle 800 de l'arbre 80.

[0042] Le profil particulier des ressorts illustrés, avec une raideur asymétrique d'au moins un bras 843, respectivement 883, joignant la partie intérieure de chaque ressort, 842, respectivement 882, à sa partie externe 841, respectivement 881, permet d'appliquer un couple avec un fort différentiel de moment, selon que le mouvement de pivotement relatif entre l'arbre 80 et la roue respective, se fait dans un sens ou dans l'autre. Le rapport du couple exercé dans un sens par rapport à l'autre est de préférence supérieur à 3; selon la forme du ressort, les sections utilisées, et les couples de matériaux en présence, ce rapport peut être notablement augmenté, en particulier au-delà d'un facteur 10.

[0043] Sur les fig. 2 et 3, le profil du ressort est fermé: la partie intérieure de chaque ressort, 842, respectivement 882, a la forme d'un losange centré sur l'arbre 80, une des extrémités A du losange constitue le début de la partie externe 841, respectivement 881, laquelle est circulaire selon presque un tour complet, avant de s'enrouler sur elle-même au point C et d'y former un bras 843, respectivement 883, en secteur circulaire d'environ un demi-tour, de rayon inférieur à celui de la partie externe, s'accrochant au point B à l'autre extrémité du losange symétrique à la première extrémité A.

[0044] Sur la fig. 4, le profil du ressort est ouvert: la partie intérieure, 842, respectivement 882, a la forme d'un disque prolongé sur un rayon par un triangle, dont la pointe distale E constitue le départ d'un bras 843, respectivement 883, en secteur circulaire d'environ un demi-tour, avant de s'enrouler sur elle-même au point F et d'y former la partie externe 841,

respectivement 881, laquelle est circulaire selon presque un tour complet, de rayon supérieur à celui du bras, avant de s'arrêter à une extrémité distale G.

[0045] Sur la fig. 5, le profil du ressort est ouvert: la partie intérieure, 842, respectivement 882, a la forme d'un disque prolongé sur un rayon par un triangle, dont la pointe distale H constitue le départ d'un bras 843, respectivement 883, en spirale croissante sur environ un demi-tour jusqu'au point I où démarre une partie externe 841, respectivement 881, circulaire, avant de s'arrêter à une extrémité distale J, après environ un tour et quart par rapport au point H.

[0046] Sur la fig. 6, le profil du ressort est ouvert, le ressort comportant deux brins symétriques: la partie intérieure, 842, respectivement 882, a la forme d'un disque auquel s'accroche en K, N, un bras 843, respectivement 883, en spirale croissante sur environ trois quarts de tour jusqu'au point L, P, où démarre une partie externe 841, respectivement 881, circulaire d'un demi-tour, avant de s'arrêter à une extrémité distale M, Q.

[0047] Sur la fig. 7, le profil du ressort est fermé, et comporte un maillage avec un pas de 120°: la partie intérieure, 842, respectivement 882, a la forme d'un disque dont part au point R un bras 843, respectivement 883, sensiblement radial mais incurvé, lequel rejoint au point S une corde 885 qui joint deux secteurs circulaires de plus grand diamètre, dont un secteur TU formant une partie externe 841, respectivement 881, le ressort repartant au point U sur une autre corde 885 faisant environ 120° avec la précédente, et rejoignant au point V un autre arc incurvé radial similaire au premier, le point V étant le conjugué du point S de départ.

[0048] Sur la fig. 8, le profil du ressort est ouvert, le ressort comportant deux brins symétriques: la partie intérieure, 842, respectivement 882, a la forme d'un disque auquel s'accroche en W un bras radial 886 de forte section, jusqu'à un point X dont part à l'équerre un bras 843, respectivement 883, de moindre section que le bras radial 886, jusqu'à une extrémité distale Y en périphérie de la roue.

[0049] Ces ressorts des fig. 2 à 8 peuvent être réalisés par étampage, ou, pour ceux qui comportent des brins très fins, dans une fabrication «LIGA», «DRE» ou similaire.

[0050] Le mécanisme selon l'invention répond bien aux critères suivants:

- sécurité du système lors du fonctionnement;
- simplicité de réalisation et d'implémentation dans un mouvement existant;
- fiabilité du système à la fois pour mouvement manuel et automatique;
- efficacité optimale de réinjection d'énergie en diminuant au maximum les pertes;
- limitation du nombre de composants et de leur complexité.

[0051] Les fonctionnalités de rattrapage de jeu et de blocage sont assurées à chaque fois directement par un composant unique.

Revendications

1. Mobile d'horlogerie à roue unidirectionnelle (8) comportant un arbre (80) porteur d'un pignon (81) et d'au moins une première roue (82) coaxiale avec ledit pignon (81) et montée pivotante sur ledit arbre (80), caractérisé en ce que ladite première roue (82) est liée audit arbre (80) par des premiers moyens de rappel élastique en rotation ou au moins un premier ressort (84) constituant des premiers moyens de débrayage (91) et qui exercent sur ladite première roue (82) un effort de friction.
2. Mobile (8) selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits premiers moyens de débrayage (91) exercent sur ladite première roue (82) un effort de friction dont le moment du couple est différent selon le sens de pivotement relatif entre lesdits premiers moyens de débrayage (91) et ladite première roue (82).
3. Mobile (8) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte encore une deuxième roue (86) montée pivotante sur ledit arbre (80) et liée audit arbre (80) par des deuxième moyens de rappel élastique en rotation ou au moins un deuxième ressort (88) constituant des deuxième moyens de débrayage (92) et qui exercent sur ladite deuxième roue (86) un effort de friction.
4. Mobile (8) selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits deuxième moyens de débrayage (92) exercent sur ladite deuxième roue (86) un effort de friction dont le moment du couple est différent selon le sens de pivotement relatif entre lesdits deuxième moyens de débrayage (92) et ladite deuxième roue (86).
5. Mobile (8) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit premier ressort (84) est agencé pour générer un sens unidirectionnel de pivotement sans jeu de ladite première roue (82) par rapport audit arbre (80) dudit mobile (8), de façon à prévenir toute transmission d'un couple à un mobile antagoniste par une première denture (85) que comporte ladite première roue (82) lors de l'application d'un couple audit pignon (81).
6. Mobile (8) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit premier ressort (84) est agencé pour générer un sens unidirectionnel de pivotement sans jeu de ladite première roue (82) par rapport audit arbre (80) dudit mobile (8), de façon à prévenir toute transmission d'un couple à un mobile antagoniste par ledit pignon (81) lors de l'application d'un couple à une première denture (85) que comporte ladite première roue (82).

7. Mobile (8) selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que ledit deuxième ressort (88) est agencé pour générer un sens unidirectionnel de pivotement sans jeu de ladite deuxième roue (86) par rapport audit arbre (80) dudit mobile (8), de façon à prévenir toute transmission d'un couple à un mobile antagoniste par une deuxième denture (89) que comporte ladite deuxième roue (86) lors de l'application d'un couple audit pignon (81).
8. Mobile (8) selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que ledit deuxième ressort (88) est agencé pour générer un sens unidirectionnel de pivotement sans jeu de ladite deuxième roue (86) par rapport audit arbre (80) dudit mobile (8), de façon à prévenir toute transmission d'un couple à un mobile antagoniste par ledit pignon (81) lors de l'application d'un couple à une deuxième denture (89) que comporte ladite deuxième roue (86).
9. Mobile (8) selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que ladite première roue (82) et ladite deuxième roue (86) sont unidirectionnelles dans le même sens de pivotement.
10. Mobile (8) selon la revendication 3 ou 4 caractérisé en ce que ladite première roue (82) comporte une première denture (85) qui est différente d'une deuxième denture (89) que comporte ladite deuxième roue (86).
11. Mobile (8) selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que ledit premier ressort (84) est identique audit deuxième ressort (88).
12. Mouvement d'horlogerie (100) comportant au moins un mobile (8) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit mouvement (100) comporte au moins un mobile émetteur (1; 2) engrenant avec une denture (85; 89) d'une roue (82; 86) dudit mobile (8), et un mobile récepteur (3) engrenant avec ledit pignon (81) dudit mobile (8).
13. Mouvement d'horlogerie (100) selon les revendications 3 et 12, caractérisé en ce que ledit mouvement (100) comporte au moins un premier mobile émetteur (1) engrenant avec une première denture (85) d'une première roue (82) dudit mobile (8) et un deuxième mobile émetteur (2) engrenant avec une deuxième denture (89) d'une deuxième roue (86) dudit mobile (8).
14. Pièce d'horlogerie (200) comportant au moins un mouvement (100) selon l'une des revendications 12 ou 13.

Fig. 1

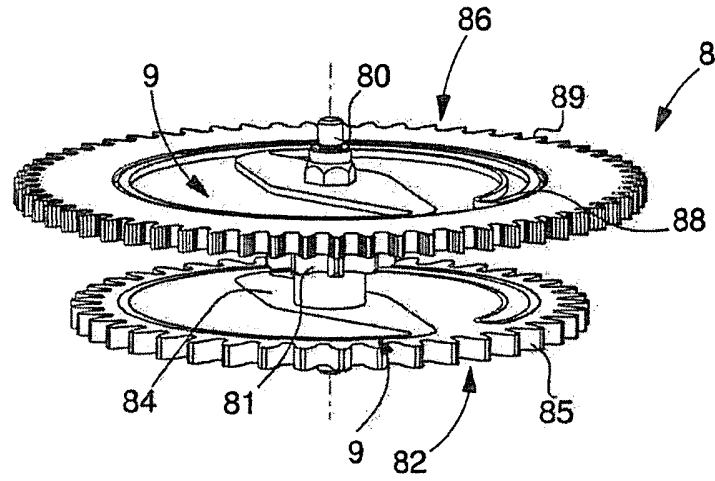


Fig. 9

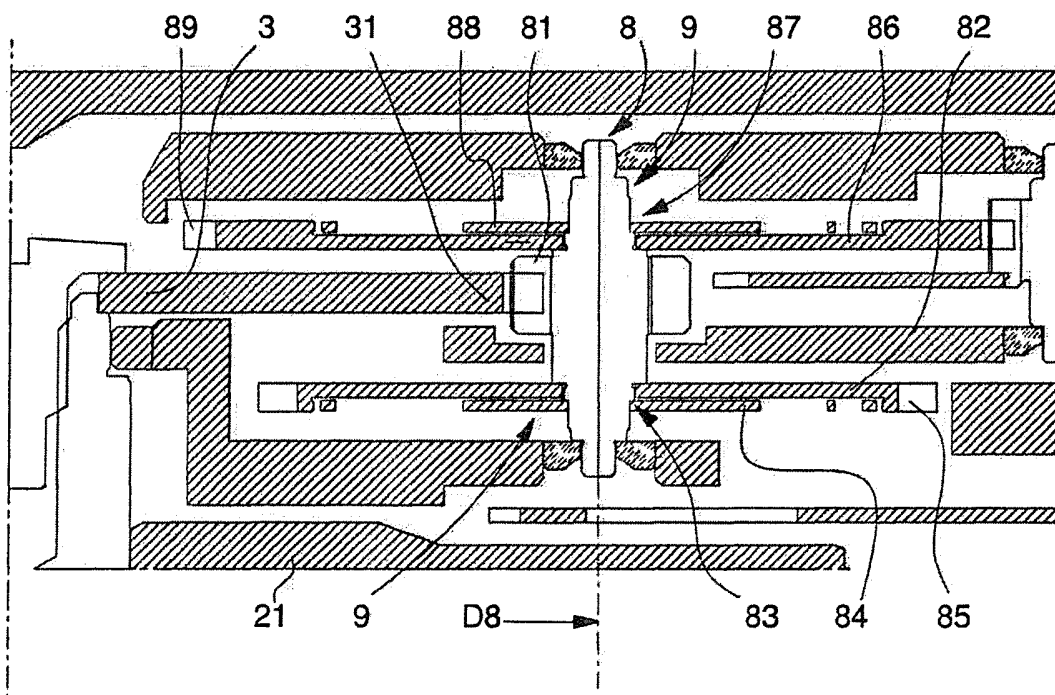


Fig. 2

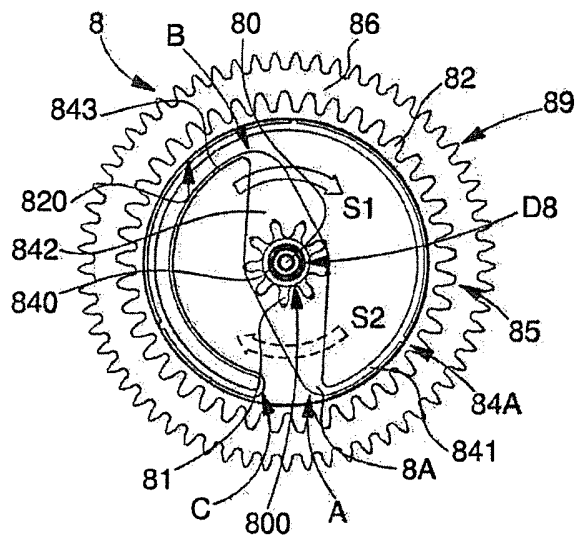


Fig. 3

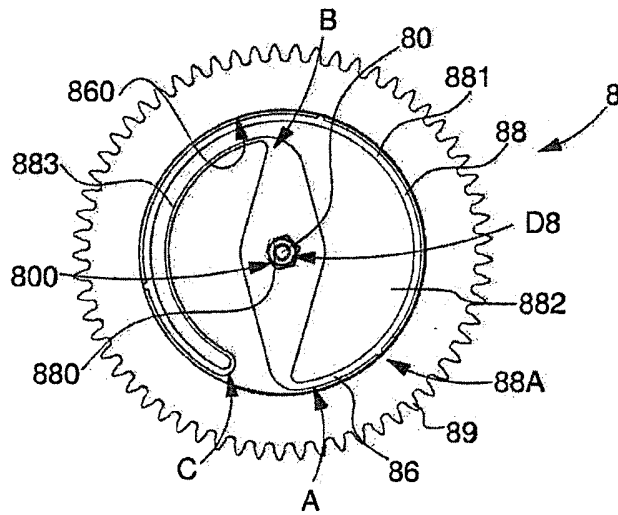


Fig. 4

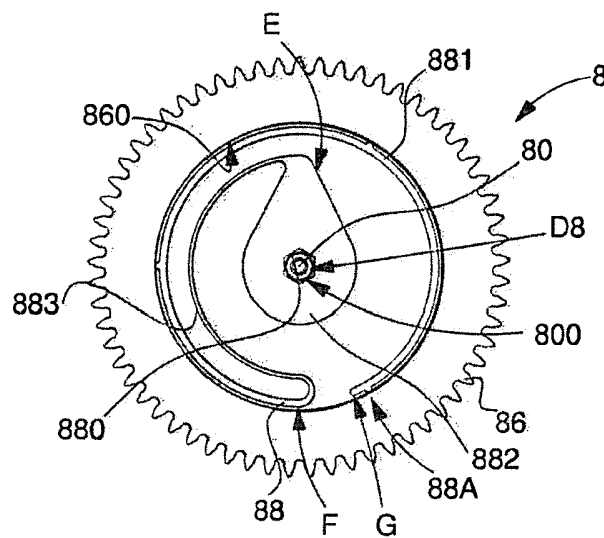


Fig. 5

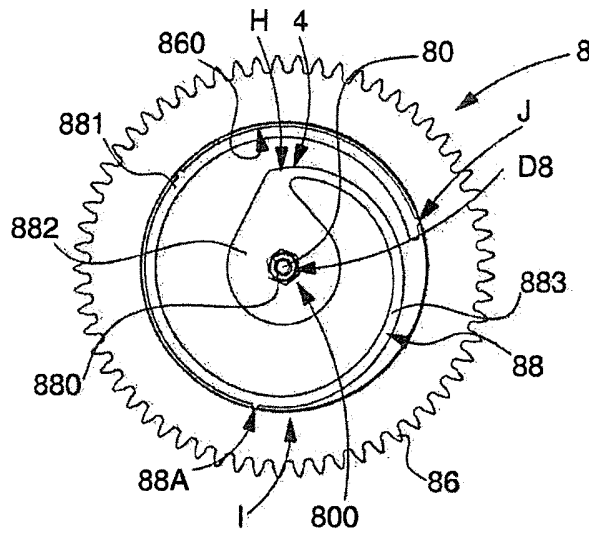


Fig. 6

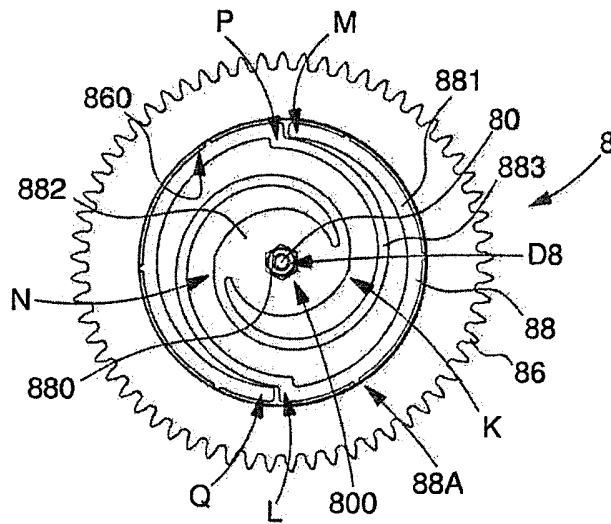


Fig. 7

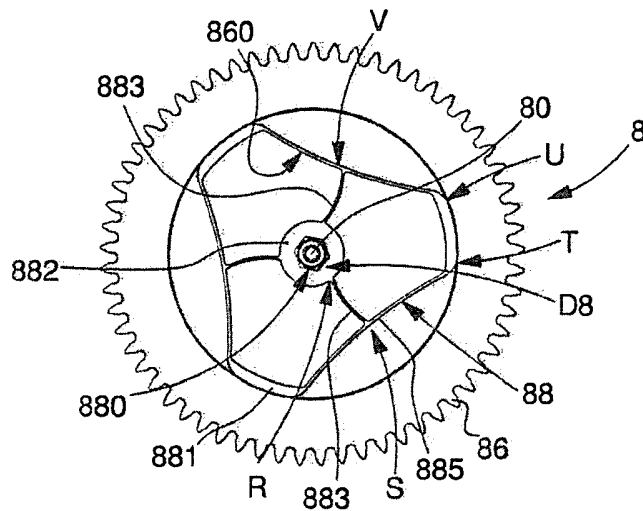


Fig. 8

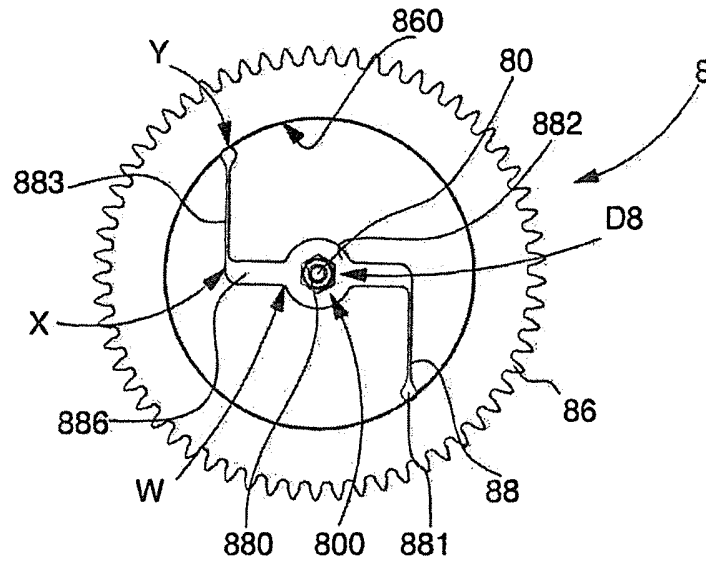


Fig. 10

