



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **707 271 A2**

(51) Int. Cl.: **G04B** 1/22 (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: 02550/12

(71) Requêteur:
Montres Breguet SA
1344 L'Abbaye (CH)

(22) Date de dépôt: 27.11.2012

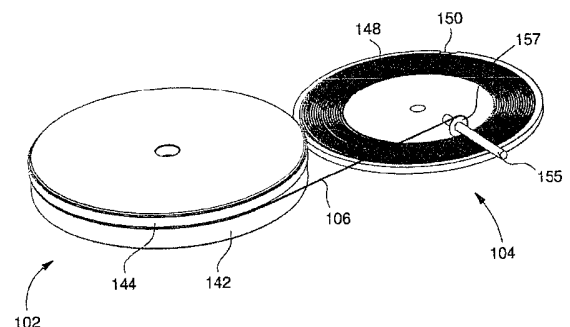
(72) Inventeur(s):
Eric Goeller, 2013 Colombier (CH)
Sylvain Maréchal, 39220 Bois-d'Amont (FR)

(43) Demande publiée: 30.05.2014

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

(54) **Mouvement de montre comportant une fusée.**

(57) Le mouvement de montre selon l'invention comprend un barillet moteur (102), une fusée (104) comportant une surface principale présentant une rainure en spirale (148), des moyens de remontage du mouvement agencés pour entraîner la fusée, un rouage de finissage agencé pour être entraîné par la fusée, et un fil (106) tendu entre la fusée et le barillet. Le mouvement de montre comprend en outre un guide fixe (155) et un galet enrouleur (157) monté coulissant sur le guide fixe, le galet enrouleur est agencé pour guider le fil lorsque la fusée tourne et pour assurer tout à la fois l'introduction du fil dans la rainure (148), et son extraction à partir de celle-ci.



Description

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne un mouvement de montre comprenant un barillet moteur, une fusée, des moyens de remontage du mouvement agencés pour entraîner la fusée, un rouage de finissage agencé pour être entraîné par la fusée, et une chaîne, une corde ou un fil de transmission tendu entre la fusée et le barillet et agencé pour se dérouler de la fusée et pour s'enrouler sur le barillet de sorte que le barillet entraîne le rouage de finissage lorsque la fusée tourne dans un premier sens, et agencé pour se dérouler du barillet et pour s'enrouler sur la fusée de sorte que les moyens de remontage arme le barillet lorsque la fusée tourne dans un second sens.

ART ANTERIEUR

[0002] Au XVe siècle sont apparues des horloges de relativement petites dimensions qui étaient actionnées par un ressort au lieu du poids habituel. Ces premières horloges à ressort étaient nettement moins précises que les horloges entraînées par un poids suspendu à un fil. En effet, comme on le sait bien, la force exercée par un ressort n'est pas constante mais diminue à mesure que le ressort se détend. Or, les échappements à verge et foliot utilisés à l'époque étaient extrêmement sensibles aux variations du couple moteur. Les horloges à ressort avaient donc tendance à ralentir progressivement à mesure que la réserve de marche s'épuisait.

[0003] Une solution très ancienne pour égaliser la force fournie par un ressort de barillet au rouage de finissage est d'utiliser une fusée. Les fig. 1 et 2 annexées illustrent deux modes de réalisation traditionnels d'un barillet couplé à une fusée. La figure 1 est une vue schématique en coupe de l'ensemble du rouage d'une pièce d'horlogerie comportant une fusée. Dans cette figure, la référence 2 indique généralement le barillet, 4 indique la fusée, 6 est la chaîne tendue entre le barillet et la fusée, 8 est la grande roue qu'un système à cliquet (non représenté) rend solidaire en rotation de la fusée dans un seul sens, 10 est l'axe de la fusée, et enfin, 12 est un carré formé sur l'axe de la fusée pour permettre le remontage. En se référant maintenant à la vue plus détaillée de la figure 2, on peut voir qu'une fusée consiste essentiellement en une poulie de forme conique dont la gorge s'enroule en spirale et qui est reliée au barillet moteur par une chaîne. La chaîne est enroulée depuis le barillet sur la fusée de sorte que le plus petit rayon reçoit la plus grande force. Lors du désarmage du ressort moteur, la chaîne s'enroule progressivement sur le barillet en tirant sur la fusée avec un bras de levier continuellement croissant de manière à compenser la réduction de la force du ressort.

[0004] En se référant à nouveau à la figure 1, on peut voir que la grande roue 8 est agencée pour entraîner le pignon de centre 14 et qu'ensuite, de manière classique, la roue de centre 16 engrène avec le pignon moyenne 18, que la roue moyenne 20 engrène avec le pignon de seconde 22, et enfin, que la roue de seconde 24 engrène avec le pignon d'échappement 26. On peut voir encore que l'axe de la roue de centre porte la chaussée 28 et le canon des heures 30. La chaussée et le canon des heures sont reliés l'un à l'autre par la minuterie 32. On peut encore remarquer, aussi bien sur la figure 1 que la figure 2, que le barillet illustré ne présente pas de denture. On comprendra que, le barillet étant dépourvu de denture, le remontage doit s'effectuer par l'intermédiaire de la fusée. A cet effet, les pièces d'horlogerie à fusée connues sont habituellement équipées d'un rochet de remontage (non représenté) qui est solidaire de l'axe de la fusée 4 par l'intermédiaire du carré 12. Les moyens de remontages sont agencés pour entraîner la fusée en rotation dans le sens contraire du sens de marche. Comme on l'a déjà dit, un système à cliquet assure le débrayage de la grande roue 8 lorsque la fusée tourne dans le sens contraire du sens de marche. Ainsi, le rouage de finissage n'est pas entraîné en marche arrière lors du remontage. En revanche, la chaîne communique la rotation de la fusée au tambour du barillet, ce qui a pour effet d'armer le ressort.

[0005] Le recours à une fusée est une solution très efficace pour compenser la variation de la force de ressort. Toutefois, en raison de sa forme conique, la fusée présente un encombrement important dans le sens de la hauteur. Il est donc difficile de concilier l'utilisation d'une fusée avec les impératifs liés à la conception d'un calibre plat. Des efforts ont été entrepris pour remédier à ce problème en réalisant des fusées moins hautes avec une forme plus ramassée. Toutefois, comme le montre notamment la figure 2, la direction à partir de laquelle la chaîne s'enroule sur la fusée doit être perpendiculaire à l'axe de rotation de la fusée. Dans ces conditions, on comprendra que la pente du cône de la fusée ne peut pas être réduite au-dessous d'un certain seuil.

BREF EXPOSE DE L'INVENTION

[0006] Un but de la présente invention est donc de remédier aux inconvénients de l'art antérieur qui viennent d'être décrits, et notamment de s'affranchir de la contrainte d'un seuil minimal pour la pente du cône de la fusée. La présente invention atteint ce but en fournissant un mouvement de montre comprenant un barillet moteur et une fusée et conforme à la revendication 1 annexée.

[0007] Conformément à l'invention, un galet enrouleur est monté coulissant sur un guide fixe orienté en direction de l'axe la fusée parallèlement à la surface principale de celle-ci. En raison de la présence du galet enrouleur, le fil change de direction en approchant de la fusée. Ainsi, au lieu de s'enrouler et de se dérouler perpendiculairement à l'axe de rotation de la fusée, le fil s'enroule et se déroule de la fusée perpendiculairement à l'orientation du guide fixe.

[0008] Selon une variante avantageuse de l'invention, la fusée n'a pas la forme d'un cône, mais celle d'un plateau, la surface principale de la fusée étant donc plate. Un avantage de cette variante est de limiter au maximum la hauteur de la fusée.

[0009] Selon une autre variante avantageuse de l'invention, le galet enrouleur comprend une poulie dont la jante présente une gorge agencée pour recevoir le fil, alors que les deux bords latéraux de la jante sont agencés pour rouler sur le fond de la rainure en enserrant le fil.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0010] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels:

- la fig. 1 est une vue schématique en coupe du rouage d'une pièce d'horlogerie de l'art antérieur comportant une fusée;
- la fig. 2 est une vue en perspective montrant la chaîne tendue entre le barillet lisse et la fusée d'une pièce d'horlogerie de l'art antérieur;
- la fig. 3 est une vue partielle en perspective montrant le barillet moteur et la fusée d'un mouvement de montre conforme à un premier mode de réalisation de l'invention;
- la fig. 4 est une vue en plan de dessus montrant le barillet moteur et la fusée de la figure 3;
- la fig. 5 est une vue en élévation du barillet moteur et de la fusée des fig. 3 et 4;
- la fig. 6 est une vue partielle en plan de dessus montrant le barillet moteur et la fusée d'un mouvement de montre conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention;
- la fig. 7 est une vue en coupe selon A-A de la figure 6.

DESCRIPTION DETAILLEE DE MODES DE REALISATION

[0011] Les fig. 3, 4 et 5 sont trois vues, respectivement en perspective et en plan de dessus et de côté, d'un premier mode de réalisation de l'invention. On reconnaît sur les figures un barillet 102, dans lequel est logé un ressort de barillet (non représenté), et une fusée 104 qui est reliée au barillet par un fil 106.

[0012] De manière connue en soi, le barillet est formé d'un tambour de barillet 142 qui sert de logement au ressort, d'un couvercle de barillet 144 qui ferme la boîte formée par le tambour, et d'un arbre de barillet (non représenté) qui traverse le barillet et qui est fixé par ses extrémités à la platine et à un pont. L'arbre de barillet joue le rôle de pivot pour le barillet. Le ressort est accroché par une de ses extrémités à l'arbre, et par l'autre, au tambour. Lorsqu'il est armé, le ressort est enroulé contre la circonférence de l'arbre. En cherchant à reprendre sa forme initiale, le ressort se déroule en faisant tourner le barillet. Le barillet 102 est relié cinématiquement au reste du mouvement par le fil 106. Il n'a donc pas besoin de denture. Il s'agit de ce qu'on appelle un barillet lisse.

[0013] Le fil 106 est tendu entre le barillet 102 et la fusée 104 de manière à transmettre le mouvement de rotation du barillet à la fusée et vice versa. La fusée 104 présente généralement la forme d'un plateau avec une surface principale supérieure plane dans laquelle est formée une rainure en spirale 148 concentrique à l'axe de la fusée. A la périphérie de la fusée, la rainure débouche sur une encoche 150 à l'intérieur de laquelle est formé un trou traversant (non représenté). Une extrémité du fil 106 est insérée et fixée dans le trou traversant. Le fil est enroulé dans la rainure à partir de l'encoche 150 de sorte que la distance entre le fil et l'axe de la fusée 104 diminue à mesure qu'on s'éloigne de l'extrémité du fil. Lorsque le ressort se détend en faisant tourner le barillet 102, le fil s'enroule autour du barillet en entraînant la fusée. Comme le fil est enroulé en spirale sur la fusée, on comprendra que le barillet tire la fusée avec un bras de levier qui augmente à mesure que le fil se dévide. Ainsi, lorsque la force du ressort est la plus petite, la distance séparant l'axe de la fusée et le point d'application de la force est la plus grande. La réduction de la force du ressort peut donc être compensée.

[0014] Comme on peut le voir sur la fig. 5 et plus en détail sur la coupe de la fig. 7, une grande roue 180, dont la denture engrène avec le pignon de centre de la montre (référéncé 200), est arrangée coaxialement avec la fusée 104. La grande roue et la fusée sont montées folles sur les deux extrémités d'un même arbre référencé 182. On peut voir également qu'un engrenage planétaire est intercalé entre la grande roue et la fusée. L'engrenage planétaire comporte un pignon 184 solidaire de l'arbre 182, une couronne à denture extérieure 186, qui est chassée concentriquement sur la base de la fusée, et un mobile satellite constitué d'une roue 188 et d'un pignon 190 pivotes en position excentrée sur la planche de la grande roue 180. Un rochet de remontoir 192 est également chassé sur l'extrémité inférieure de l'arbre 182. De façon connue en soi, un cliquet (non représenté) est encore prévu pour empêcher le rochet de tourner dans un premier sens de rotation.

[0015] Le fonctionnement de l'engrenage planétaire est le suivant. Durant le désarmage, le ressort se détend et fait tourner le barillet 102. Le fil 106 est progressivement transféré de la fusée au barillet en entraînant la fusée 104 dans le premier

sens de rotation. Le profil en dent de scie du rochet de remontage a pour effet de retenir l'arbre 182 qui ne peut pas tourner avec la fusée. La fusée entraîne le pignon 190 du mobile satellite par l'intermédiaire de la couronne 186. La roue 188 du mobile satellite engrène avec le pignon 184 solidaire de l'arbre 182. Dans ces conditions, lorsque la fusée tourne dans le premier sens, le mobile satellite est entraîné par la couronne 186. Comme le pignon 184 est empêché de tourner par le rochet, le satellite tourne autour de l'arbre 182 dans le sens contraire de la fusée, et entraîne la grande roue 180 avec lui. La grande roue entraîne à son tour le pignon de centre et par son intermédiaire tout le rouage de finissage.

[0016] Le mouvement de montre qui fait l'objet de la présente description comporte de façon habituelle des moyens de remontage du mouvement (non représentés). Ces moyens de remontage sont agencés pour entraîner le rochet de remontage 192 dans le second sens de rotation. Lorsque le rochet de remontage est actionné, il fait tourner le pignon 184 duquel il est solidaire. Le pignon 184 engraine avec la roue 188 du mobile satellite et entraîne ce dernier dans le premier sens de rotation. Le pignon 190 du mobile satellite engrène lui-même avec la couronne dentée 186 de la fusée. A noter que la grande roue 180 peut tourner dans le second sens de rotation uniquement. En effet, de façon connue, le rouage de finissage est associé à un second mécanisme à cliquet (non représenté) qui empêche toute rotation du rouage dans le sens contraire au sens de la marche du mouvement. Dans ces conditions, on comprendra que ce blocage de la grande roue 180 empêche le mobile satellite de tourner autour de l'arbre 182 dans le premier sens de rotation. C'est donc la fusée qui est entraînée dans le deuxième sens de rotation par le mobile satellite via la couronne 186. On comprendra que, lorsque la fusée tourne ainsi dans le second sens de rotation, le fil 106 est progressivement transféré du barillet 102 à la fusée 104 en entraînant le barillet dans le sens de rotation correspondant à l'armage du ressort.

[0017] Une caractéristique générale des fusées est que le fil est enroulé sur une surface de révolution qui n'est pas parallèle à l'axe de rotation de la fusée. C'est la raison pour laquelle une rainure en spirale est presque toujours nécessaire pour guider le fil. Dans le cas d'une fusée plate comme décrite dans le présent exemple, la surface sur laquelle le fil s'enroule est même perpendiculaire à l'axe de rotation de la fusée. Dans ces conditions, même la présence d'une rainure ne suffit pas pour guider le fil de manière à ce qu'il s'enroule régulièrement sur la fusée. C'est la raison pour laquelle, selon l'invention, le mouvement de montre comprend, en plus de la fusée, un guide fixe (référéncé 155) et un galet enrouleur (référéncé 157) prévu pour guider le fil 106 et qui est monté coulissant sur le guide fixe.

[0018] Conformément à l'invention, le guide pour le galet enrouleur est orienté parallèlement à la surface principale de la fusée et en direction de l'axe de la fusée. En d'autres termes, dans le cas où la forme de la fusée est sensiblement celle d'un cône de révolution comme dans l'art antérieur, le guide selon l'invention est orienté de façon à permettre au galet enrouleur de coulisser parallèlement à une génératrice du cône. En revanche, si comme dans l'exemple illustré, la forme de la fusée 104 est sensiblement celle d'un disque, alors le guide 155 est orienté horizontalement, parallèlement à un rayon du disque. En se référant plus particulièrement à la fig. 4, on peut voir que, dans le mode de réalisation illustré, le galet enrouleur 157 présente la forme d'une poulie de faible épaisseur, et que le guide 155 est constitué par un arbre cylindrique. La poulie est montée rotative sur l'arbre 157 et, comme on l'a déjà dit, elle est également agencée pour coulisser transversalement le long de l'arbre. Le diamètre de la poulie est tel que sa jante pénètre dans la rainure en spirale 148. Lorsque la fusée 104 tourne, la poulie 157 est guidée par les bords de la rainure, de sorte qu'elle parcourt la rainure en se décalant latéralement le long de l'arbre 155.

[0019] Lorsque le fil 106 s'enroule sur le barillet 102, il se dévide de la fusée 104. Inversement, lorsque le fil se déroule du barillet, il s'enroule dans la gorge en spirale 148. L'introduction du fil dans la rainure, comme son extraction à partir de celle-ci, est assurée par la poulie 157. A cet effet, la poulie présente une gorge autour de sa périphérie. Cette gorge est agencée pour recevoir et guider le fil. La partie périphérique de la poulie est conformée pour pénétrer dans la rainure en spirale, de sorte qu'en passant par la poulie, le fil soit amené à passer sous celle-ci, de manière à être pris en sandwich entre le fond de la rainure et le la gorge de la poulie.

[0020] Comme on l'a dit plus haut, un des buts de la présente invention est de réduire l'encombrement associé à une fusée. On comprendra donc qu'il est avantageux d'utiliser un fil dont l'épaisseur est la plus faible possible. En effet, si le fil est plus fin, la rainure en spirale peut également être plus étroite. A l'heure actuelle, on trouve sur le marché un choix de fils extrêmement fins. Le diamètre de ces fils de nouvelle génération se situe entre quelques dizaines et quelques centaines de microns. Des fils encore plus fins, réalisés par exemple avec des nanotubes existent déjà en laboratoire. Conformément au mode de réalisation de l'invention qui fait l'objet du présent exemple, le fil enroulé sur le barillet et la fusée pour être un fil d'une épaisseur d'environ 100 microns commercialisé par la société Berkley® sous l'appellation NanoFil®. On comprendra qu'avec un fil aussi fin, il est possible notamment d'utiliser un galet enrouleur 157 très petit. Ce galet peut être réalisé par exemple en saphir à la manière d'une pierre à trou. Dans ce cas, le galet pourra prendre la forme d'un disque mince avec une gorge autour de sa périphérie et un trou aménagé en son centre pour le guide 155.

[0021] Les fig. 6 et 7 illustrent un barillet moteur et une fusée mis en œuvre dans un deuxième mode de réalisation de l'invention. Comme on le verra plus en détail ci-après, dans ce deuxième mode de réalisation, le galet enrouleur remplit également la fonction d'indicateur de réserve de marche. Nonobstant cette différence, le deuxième mode de réalisation est très semblable au précédent. C'est la raison pour laquelle les éléments des figures qui se retrouvent à l'identique dans les deux modes de réalisations sont désignés par les mêmes numéros de référence sur les figures.

[0022] En se référant plus particulièrement à la fig. 6, on peut voir que l'axe 102 de la fusée est pivotée dans un palier 265 porté par un pont 263. Ce pont porte également le guide pour le galet enrouleur. Ce guide est constitué par un arbre

255 suspendu par ses deux extrémités au pont 263. Le pont 263 présente encore une ouverture rectangulaire à travers laquelle il est possible de voir le guide 255 et le galet enrouleur 257. Dans l'exemple illustré, le galet enrouleur est associé à un cavalier 259 muni d'un index 261. Le cavalier 259, qui est solidaire en translation du galet enrouleur, est visible à travers l'ouverture rectangulaire aménagée dans le pont. L'index 261 indique toujours la position du galet, et le pont 263 porte encore une échelle graduée disposée en regard de l'ouverture rectangulaire. L'extrémité de l'index est agencée pour coopérer avec l'échelle graduée pour indiquer la réserve de marche.

[0023] On comprendra en outre que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour un homme du métier peuvent être apportées aux modes de réalisation qui font l'objet de la présente description sans sortir du cadre de la présente invention définie par les revendications annexées. En particulier, le galet enrouleur n'est pas nécessairement constitué par une poulie montée rotative sur un axe. En effet, le fil pourrait très bien être agencé pour glisser dans la gorge du galet sans que ce dernier n'est à tourner sur lui-même.

Revendications

1. Mouvement de montre comprenant un barillet (102) comportant un tambour de barillet (142), un arbre de barillet et un ressort logé dans le tambour de barillet et accroché respectivement au dit arbre et au dit tambour, le mouvement comprenant en outre une fusée (104) agencée pour tourner dans un premier sens et dans un second sens et comportant une surface principale présentant une rainure en spirale (148) concentrique à l'axe de la fusée, des moyens de remontage du mouvement (192) agencés pour entraîner la fusée, un rouage de finissage (200) agencé pour être entraîné par la fusée, et un fil de transmission (106) tendu entre la fusée et le barillet et dont une extrémité est enroulée dans la rainure en spirale, le fil étant agencé pour se dérouler à partir de la rainure en spirale de la fusée et pour s'enrouler sur le barillet de sorte que le barillet entraîne le rouage de finissage lorsque la fusée tourne dans le premier sens, et agencé pour se dérouler du barillet et pour s'enrouler sur la fusée, guidé par la rainure en spirale, de sorte que les moyens de remontage arme le ressort lorsque la fusée tourne dans le second sens; caractérisé en ce que le mouvement de montre comprend un guide fixe (155; 255) et un galet enrouleur (157; 257) monté coulissant sur le guide fixe et agencé pour guider le fil (106) entre le barillet et la fusée, le guide fixe étant orienté en direction de l'axe la fusée parallèlement à la surface principale de la fusée, et le galet enrouleur étant agencé pour coulisser sur le guide, transversalement au fil, tout en étant engagé dans la rainure en spirale de manière à parcourir la rainure en en extrayant le fil lorsque la fusée tourne dans le premier sens, et en y insérant le fil lorsque la fusée tourne dans le second sens.
2. Mouvement de montre conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que le galet enrouleur (157; 257) comprend une poulie comportant une jante agencée pour pénétrer dans la rainure en spirale (147) et présentant une gorge périphérique agencée pour guider le fil (106).
3. Mouvement de montre conforme à la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la surface principale de la fusée (104) est plane.
4. Mouvement de montre conforme à l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le galet enrouleur (257) et solidaire en translation d'un index (261) agencé pour coopérer avec une échelle fixe orientée parallèlement au guide fixe (255) de manière à indiquer la réserve de marche.

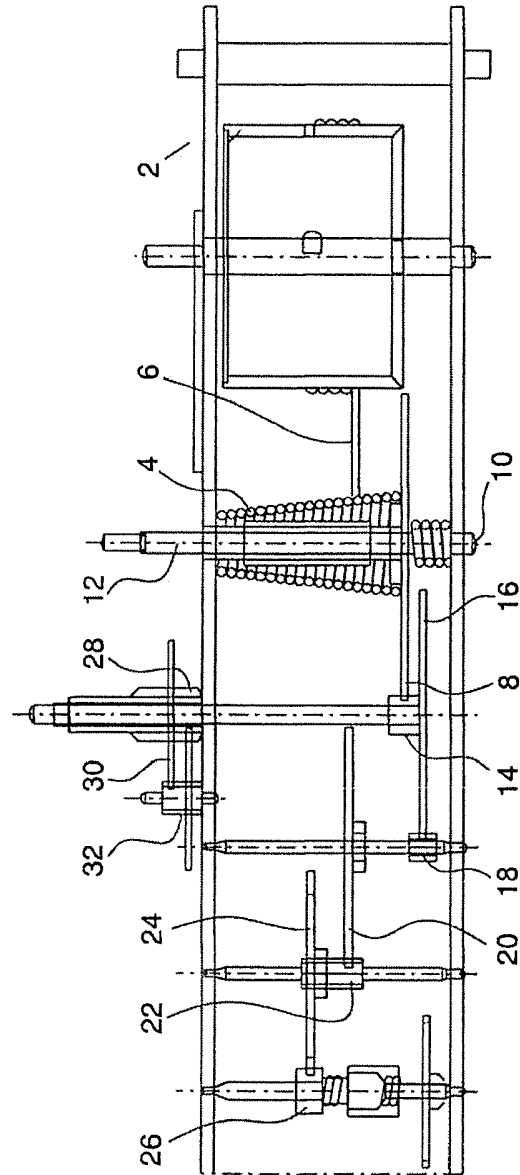


Fig. 1
(Art antérieur)

Fig. 2

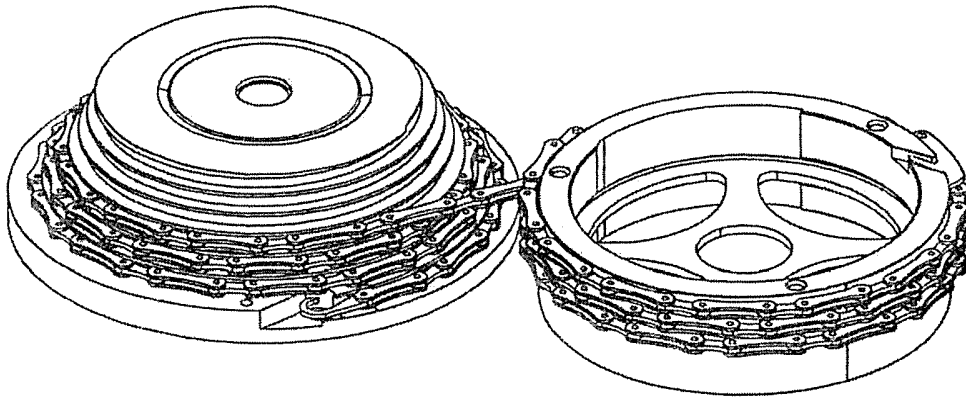


Fig. 3

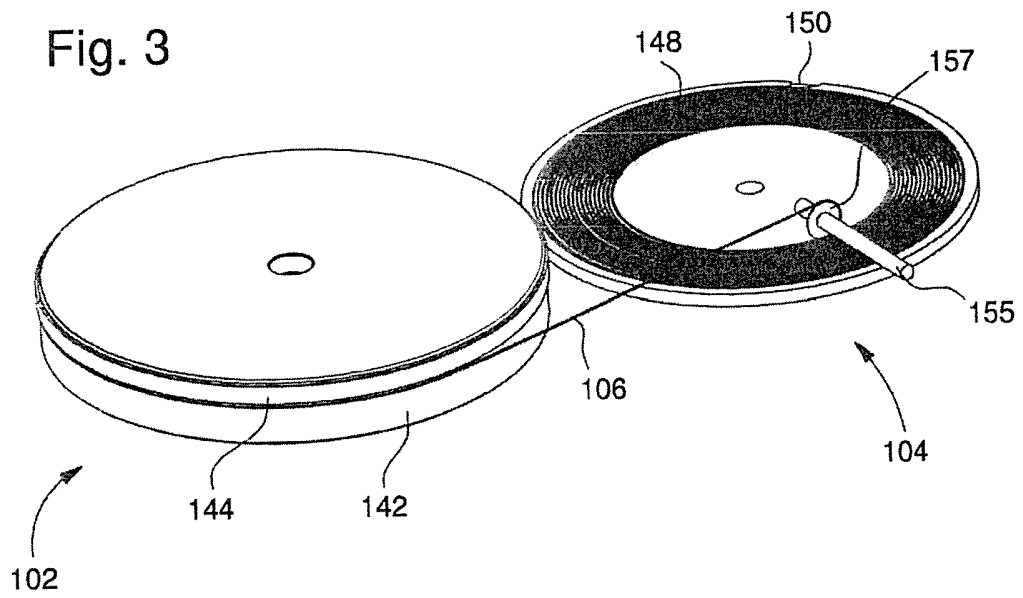


Fig. 4

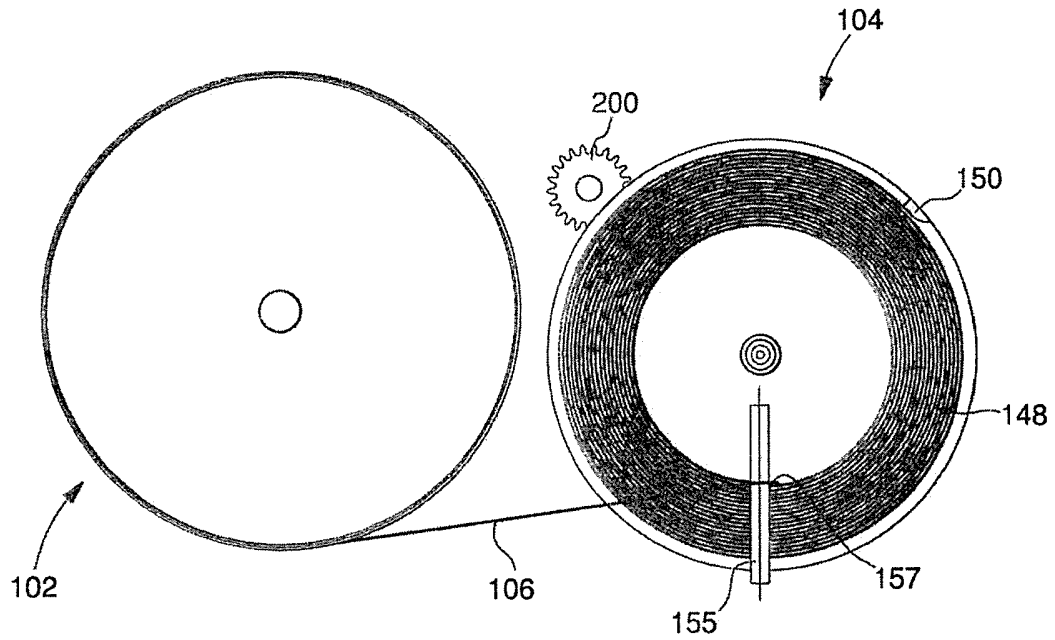


Fig. 5

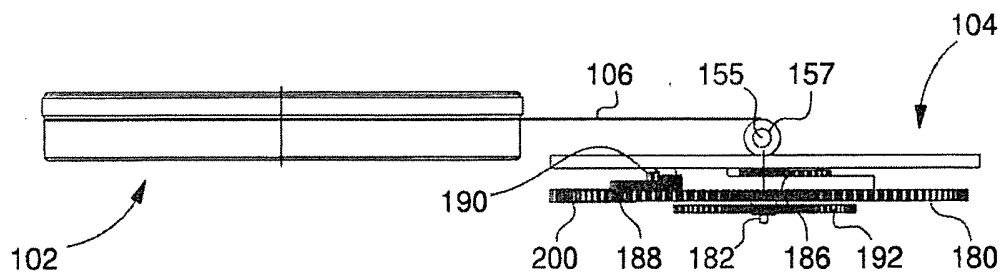


Fig. 6

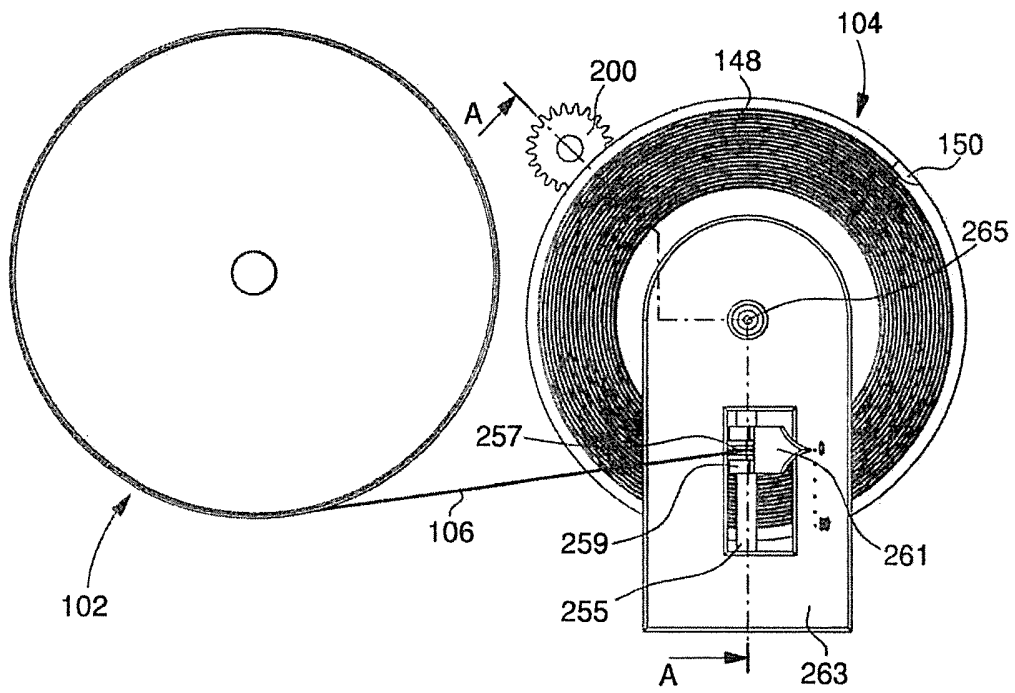


Fig. 7

