

(19)



(11)

EP 2 650 735 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
14.03.2018 Bulletin 2018/11

(51) Int Cl.:
G04D 7/00 ^(2006.01) **G04B 5/16** ^(2006.01)
G04B 13/00 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13163158.2**

(22) Date de dépôt: **10.04.2013**

(54) Dispositif de remontage de montre à remontage automatique

Aufzugsvorrichtung für Armbanduhr mit Selbstaufzug

Winding device of a self-winding watch

(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

- **Klopfenstein, François**
2800 Delémont (CH)
- **Ragot, Patrick**
2052 Fontainemelon (CH)

(30) Priorité: **13.04.2012 CH 510122012**

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

(43) Date de publication de la demande:
16.10.2013 Bulletin 2013/42

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

(56) Documents cités:
CH-A- 320 822 **CH-A2- 703 475**
FR-A- 555 777 **FR-A- 759 771**
FR-A- 1 242 820 **FR-A- 1 546 744**
FR-A1- 2 076 082 **FR-A6- 2 076 493**
JP-A- 2010 286 428 **US-A- 3 058 294**
US-A- 3 696 258

(72) Inventeurs:
 • **Willemin, Michel**
2515 Prêles (CH)
 • **Born, Jean-Jacques**
1110 Morges (CH)

EP 2 650 735 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 mobile de remontage pour remontoir automatique de montre, comportant un guidage au niveau de son axe de pivotement et inscrit dans un cylindre de rayon maximum, et comportant des moyens d'entraînement d'un mécanisme de rechargement en énergie.

[0002] L'invention concerne encore un remontoir automatique de montre comportant au moins une masse mécanique en mouvement pour le rechargement en énergie mécanique d'au moins un barillet ou accumulateur.

[0003] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un barillet ou un accumulateur d'énergie mécanique, et au moins un tel remontoir automatique.

[0004] L'invention concerne encore une montre à remontage automatique, comportant au moins un tel mouvement, ou/et au moins un barillet ou un accumulateur d'énergie mécanique et au moins un tel remontoir automatique.

[0005] L'invention concerne le domaine de l'horlogerie, et plus particulièrement le remontage des montres automatiques.

Arrière-plan de l'invention

[0006] L'utilisateur d'une montre à remontage automatique qui n'est pas portée en permanence est astreint, lorsqu'il désire l'utiliser, à effectuer les tâches de mise à jour des affichages, qui peuvent être fastidieuses pour les quantièmes, ou difficiles voire impossibles pour des complications telles que phases de lune ou autres années bissextiles dans un calendrier perpétuel.

[0007] On connaît des armoires de remontage, ou encore des appareils individuels, qui simulent les mouvements d'un utilisateur par rotation de la montre, en général autour de plusieurs axes, pour donner à la masse oscillante les impulsions nécessaires pour effectuer le remontage. Ces armoires ou appareils sont souvent volumineux, coûteux, et le mouvement peut déranger l'utilisateur. En particulier, de tels appareils ne conviennent pas bien en environnement commercial, où une montre doit être exposée de façon statique au Client, avec un affichage correct des informations liées au temps, tout en étant prête pour une démonstration.

[0008] Le document US3058294 décrit une montre à remontage à inertie comportant des moyens de couplage magnétique.

[0009] Le document EP2650735A2 décrit un dispositif de remontage de montre à remontage automatique, par entraînement magnétique ou électrostatique d'une masse oscillante.

[0010] Le document CH706352A2 décrit un transfert de couple sans contact par entraînement magnétique ou électrostatique.

[0011] Le document FR1242820 décrit une montre à remontage automatique sans axe pivoté.

[0012] Le document FR2076082 décrit un indicateur de temps écoulé, avec dispositif électromagnétique.

[0013] Le document CH703475A2 décrit une transmission sans contact dans un mouvement d'horlogerie, de type magnétique ou électrostatique.

[0014] Le document CH320822A décrit un moteur électrostatique pour le remontage d'un barillet.

[0015] Le document US3696258A décrit des moteurs à électrets capables de rotation continue.

[0016] Le document JP2010286428 décrit un appareil de génération d'énergie pour montre par induction électrostatique.

[0017] Le document FR2076493A6 décrit un moteur à courant continu sans collecteur comportant des microaimants.

[0018] Le document FR555777 décrit un entraîneur d'interrupteur automatique à courants de Foucault.

[0019] Le document FR759771 décrit un moteur à courants de Foucault pour le remontage d'une pendule.

[0020] Le document FR1546744 décrit une montre automatique avec remontage et mise à l'heure par influence magnétique.

Résumé de l'invention

[0021] L'invention se propose de mettre à la disposition de l'utilisateur des moyens simples, peu coûteux et peu encombrants, pour remonter une montre à remontage automatique et la maintenir en permanence en potentiel de réserve de marche maximale même si elle n'est pas portée.

[0022] A cet effet, l'invention concerne un mobile de remontage pour remontoir automatique de montre, selon la revendication 1.

[0023] L'invention concerne encore un remontoir automatique de montre selon la revendication 8 ou 9.

[0024] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un barillet ou un accumulateur d'énergie mécanique, et au moins un tel remontoir automatique.

[0025] L'invention concerne encore une montre à remontage automatique, comportant au moins un tel mouvement, ou/et au moins un barillet ou un accumulateur d'énergie mécanique et au moins un tel remontoir automatique.

Description sommaire des dessins

[0026] 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 en perspective, un ensemble horloger, comportant un dispositif de remontage automatique et une montre

- à remontage automatique ;
- la figure 2 représente, de façon schématisée et en vue de face, une masse en mouvement dite magnétique selon l'invention ;
- la figure 3 représente la masse en mouvement magnétique de la figure 2, modifiée par l'adjonction de découpes ;
- la figure 4 représente, de façon schématisée et en vue de face, une masse en mouvement dite à aimant selon l'invention ;
- la figure 5 représente, de façon schématisée et en vue de face, un disque conducteur paramagnétique dans une variante particulière comportant des ouvertures ;
- la figure 6 est un schéma montrant les interactions entre les circuits constitutifs d'un dispositif de remontage d'une part, et entre les composants du remontoir d'une montre d'autre part ;
- la figure 7 représente, de façon schématisée et en vue de face, une surface d'appui, que comporte un dispositif de remontage automatique, pour la réception du fond d'une montre, dans une variante où ce dispositif comporte une zone d'émission d'un champ variable, dit tournant, selon un secteur circulaire ;
- la figure 8 représente, de façon similaire à la figure 7, une autre variante où la zone d'émission du champ tournant est selon un segment linéaire ;
- la figure 9 représente, de façon similaire à la figure 8, une variante dérivée où la zone d'émission du champ tournant est selon deux segments linéaires disjoints.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0027] Des moyens simples, peu coûteux et peu encombrants, permettent de remonter une montre à remontage automatique.

[0028] Ces moyens comportent des moyens de génération d'un champ dit tournant, c'est-à-dire un champ magnétique ou/et électrostatique ou/et d'intensité ou/et de sens variable en fonction du temps. Comme on le verra plus loin, ce champ, dit tournant, peut être déployé le long d'un profil quelconque, linéaire, circulaire, ou autre.

[0029] Le principe est d'entraîner un mobile de rechargement d'un accumulateur d'énergie mécanique tel qu'un barillet, par une force électromagnétique ou par des courants de Foucault, selon le matériau constitutif de ce mobile. Un tel mobile entraîné par des forces électromagnétiques est appelé ici « masse oscillante », et adopte en général la forme d'une masse oscillante mécanique classique en secteur de disque. Un mobile entraîné par des courants de Foucault comporte préférentiellement une surface fermée autour de son axe de pivotement, et est assimilable à un disque, et est dénommé comme tel dans la suite de la présente description. Une masse oscillante peut être étendue sans limitation à une masse mécanique en mouvement, par exemple de translation.

[0030] Dans une mise en oeuvre particulière, ces moyens de remontage vont de pair avec des montres adaptées pour un fonctionnement optimal.

[0031] Si les moyens de remontage sont, dans leur principe, capables d'entraîner une masse oscillante classique en acier, ils ne sont pas directement adaptés au mieux pour l'entraînement d'une masse oscillante en or sous forme d'un secteur qui ne permet pas la circulation optimale des courants de Foucault.

[0032] L'invention est développée de façon à permettre une adaptation facile de masses oscillantes existantes à un tel mécanisme de remontage, sans modification importante du mouvement. Elle est adaptée à un simple remplacement d'une masse oscillante standard par une masse avec une composition particulière de matériaux.

[0033] Dans la variante d'un entraînement par courants de Foucault, l'adjonction d'un disque est réalisable, de préférence coaxialement à la masse oscillante mécanique de la montre. Cette masse oscillante mécanique d'origine doit alors rester en place pour assurer le remontage quand la montre est portée. La modification du mouvement est alors limitée, d'autant plus que le disque peut être monté, soit indépendant de la masse oscillante mécanique, soit solidaire de celle-ci, pour attaquer, ou bien le même rochet d'entraînement du barillet, ou encore un rochet séparé. La problématique d'entraînement du barillet pour son remontage est bien connue de l'homme du métier, et n'est pas traitée ici.

[0034] Le choix des matériaux du mobile de remontage de la montre est guidé par le comportement optimal du mobile en fonction du type de champ auquel il est soumis.

[0035] Dans la suite de l'exposé, on définit par matériaux « perméables magnétiquement », des matériaux qui ont une perméabilité relative comprise entre 10 et 10000, comme des aciers, qui ont une perméabilité relative voisine de 100 pour des arbres de balanciers par exemple, ou voisine de 4000 pour les aciers utilisés couramment dans les circuits électriques, ou encore d'autres alliages dont la perméabilité relative atteint des valeurs de 8000 à 10000.

[0036] On appellera matériaux « magnétiques », par exemple dans le cas de masses polaires, des matériaux aptes à être aimantés de façon à présenter un champ rémanent compris entre 0,1 et 1,5 Tesla, comme par exemple le « Neodymium Iron Boron » d'une densité d'énergie magnétique E_m voisine de 512 kJ/m³ et donnant un champ rémanent de 0,5 à 1,3 Tesla. Un niveau de champ rémanent inférieur, vers la partie inférieure de la fourchette peut être utilisé en cas de combinaison, dans un couple d'aimantation, d'un tel matériau magnétique avec un composant antagoniste perméable magnétiquement de perméabilité élevée, plus proche de 10000, dans la fourchette de 100 à 10000.

[0037] On appellera matériaux « ferromagnétiques » des matériaux dont les caractéristiques sont : champ de saturation $B_s > 0$ à la température $T = 23^\circ\text{C}$, champ coercitif $H_c > 0$ à la température $T = 23^\circ\text{C}$, perméabilité magnétique maximale $\mu_R > 2$ à la température $T = 23^\circ\text{C}$,

température de Curie $T_c > 60^\circ\text{C}$.

[0038] Plus particulièrement, on qualifiera de « matériaux magnétiquement doux » ceux dont le champ coercitif est petit ($H_c < 1000 \text{ A/m}$) et avec un cycle d'hystérésis faible.

[0039] Plus particulièrement, on qualifiera de « matériaux magnétiquement durs » ceux dont le champ coercitif est grand ($H_c > 3000 \text{ A/m}$) et avec un cycle d'hystérésis important, par exemple des aimants permanents.

[0040] On appellera matériaux « paramagnétiques » des matériaux de perméabilité magnétique relative comprise entre 1,0001 et 100, par exemple pour des entretoises interposées entre un matériau magnétique et un composant antagoniste perméable magnétiquement, ou encore entre deux matériaux magnétiques, par exemple une entretoise entre un composant et une masse polaire. Par exemple, des matériaux faiblement paramagnétiques sont : aluminium, or, laiton ou similaire (perméabilité magnétique inférieure à 2).

[0041] L'invention concerne différents dispositifs :

- un mobile de remontage 50 inclus dans le mouvement de la montre, et constitué d'une ou plusieurs masses dites « oscillantes » 1, 3, 5, ou/et d'un ou plusieurs disques 20. Ce mobile de remontage 50 peut être entraîné :
 - ou par attraction ou/et répulsion magnétique ou électrostatique ;
 - ou par courants de Foucault dans une réalisation voisine de l'invention;
- un remontoir 10 ;
- un mouvement 100 ;
- une montre 200.

[0042] Ils sont décrits avec un dispositif de remontage 300, ou encore un ensemble horloger 400 comportant un dispositif de remontage 300 et au moins une montre 200.

[0043] Le mobile de remontage 50 de remontoir automatique de montre comporte un guidage 2 au niveau de son axe de pivotement D. Ce mobile 50 est inscrit dans un cylindre de rayon maximum RMAX axé sur cet axe D, et comporte des moyens d'entraînement d'un mécanisme de rechargement en énergie, tels que rochet pour l'entraînement d'un barillet, ou similaire.

[0044] Selon l'invention, ce mobile 50 comporte, ou bien au moins une partie ferromagnétique ou aimantée pour l'entraînement du mobile 50 par un champ magnétique variable, ou bien une partie électrisée pour l'entraînement du mobile 50 par un champ électrostatique variable, ou bien un anneau conducteur paramagnétique entourant l'axe de pivotement D sur un diamètre suffisamment important pour l'entraînement du mobile 50 par des courants de Foucault. On comprend, dans ce dernier cas, que cet anneau conducteur est de préférence en périphérie du mobile 50, qu'on appelle alors « disque »

20.

[0045] Selon l'invention, tel que visible sur la figure 2, le mobile de remontage 50 comporte au moins une masse oscillante magnétique 1, laquelle comporte une première partie interne ferromagnétique 8 s'étendant sur des rayons inférieurs au rayon minimal RMIN d'une deuxième partie périphérique 9 en métal lourd. Par métal lourd on entend un matériau de numéro atomique compris entre 73 et 79, ou un alliage comportant au moins 80% de métal lourd de numéro atomique compris entre 73 et 79.

[0046] Le ratio RMIN/RMAX est de préférence supérieur à 0,5.

[0047] Dans une réalisation particulière, autorisant une grande inertie de la masse oscillante magnétique 1, la deuxième partie périphérique 9 comporte au moins 50% de tungstène.

[0048] Dans une autre réalisation particulière voisine, la deuxième partie périphérique 9 comporte au moins 50% de tungstène et au moins 20% d'or.

[0049] En conjugaison avec une de ces deux réalisations à base de tungstène, dans une autre réalisation particulière encore, la deuxième partie périphérique 9 comporte au moins 20% de fer.

[0050] Dans une réalisation particulière, la première partie interne 8 est en matériau magnétiquement doux.

[0051] La figure 3 illustre une variante de la figure 2 où la masse oscillante magnétique 1 comporte des ouvertures 40 au niveau de la première partie interne 8.

[0052] La figure 4 illustre un mobile de remontage 50 qui comporte au moins une masse oscillante 5 dite à aimant, comportant au moins un composant en matériau magnétiquement dur 6 excentré par rapport audit guidage 2.

[0053] Dans une autre variante non illustrée, le mobile de remontage 50 comporte au moins une partie électrisée pour l'entraînement du mobile 50 par un champ électrostatique variable, laquelle comporte avantageusement des électrets.

[0054] On comprend qu'il est possible de cumuler, sur un même mobile, et notamment au niveau de pistes différentes, sur des diamètres différents, ou/et sur des faces différentes, ou/et sur des étages différents, des zones susceptibles d'être entraînées, ou par force magnétique, ou par force électrostatique, ou par courants de Foucault: les possibilités de panachage sont nombreuses, et ne sont pas exposées ici pour ne pas surcharger la présente description.

[0055] Pour une variante proche de l'invention, avec entraînement par courants de Foucault, la figure 5 représente un mobile de remontage 50 qui comporte au moins un disque 20 comportant au moins un anneau conducteur paramagnétique entourant ledit axe de pivotement D pour l'entraînement dudit mobile 50 par des courants de Foucault.

[0056] L'invention concerne aussi, à l'intérieur de la montre, un remontoir automatique 10 de montre comportant au moins une masse oscillante mécanique 3 pour

le rechargement en énergie mécanique d'au moins un barillet ou accumulateur.

[0057] Selon l'invention ce remontoir 10 comporte, en complément ou en lieu et place de cette au moins une masse oscillante mécanique 3, au moins un tel mobile de remontage 50 présenté ci-dessus.

[0058] De façon particulière, au moins un mobile de remontage 50 comporte au moins une découpe 40.

[0059] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 100 comportant au moins un barillet ou un accumulateur d'énergie mécanique, et au moins un tel remontoir automatique 10.

[0060] L'invention concerne encore une montre 200 à remontage automatique, comportant au moins un tel mouvement 100, ou/et au moins un barillet ou un accumulateur d'énergie mécanique et au moins un tel remontoir automatique 10.

[0061] Dans une réalisation voisine de l'invention, la montre 200 ne comporte, pour le rechargement en énergie mécanique d'au moins un barillet ou accumulateur, qu'un disque 20 conducteur paramagnétique agencé pour le rechargement en énergie mécanique d'au moins un barillet ou accumulateur, ou plusieurs tels disques 20.

[0062] Dans un contexte voisin de l'invention, un dispositif 300 de remontage de montres automatiques comporte au moins un moyen d'alimentation électrique ou un accumulateur électrique, et au moins un support réceptacle 301 pour une montre.

[0063] Le moyen d'alimentation électrique ou l'accumulateur électrique est avantageusement logé dans un socle habillé de cellules photovoltaïques 309, tel que visible sur la figure 1, de façon à alimenter des moyens électriques de génération de champs.

[0064] Ce support réceptacle 301 comporte une surface d'appui 302 destinée à recevoir en appui le fond d'une montre.

[0065] Ce dispositif 300 comporte des moyens de génération 310 d'un champ magnétique ou/et électrostatique disposés en position fixe au niveau d'une zone d'émission 303 sous cette surface d'appui 302, et qui génèrent, au niveau d'au moins une piste ou un secteur de champ 340, au moins un champ magnétique ou/et électrostatique dit « tournant » de direction ou/et d'intensité ou/et de sens variable en fonction du temps.

[0066] Dans une réalisation particulière selon la figure 8, la piste ou le secteur de champ 340 comporte au moins un segment linéaire 307 d'une zone d'émission 303 sensiblement linéaire. Les moyens de génération 310 génèrent, au niveau de ce au moins un segment linéaire 307, au moins un champ magnétique ou/et électrostatique de direction sensiblement orthogonale, ou orthogonale, à la surface d'appui 302 et d'intensité ou/et de sens variable en fonction du temps.

[0067] La figure 9 illustre une variante où la piste ou le secteur de champ 340 comporte plusieurs tels segments linéaires disjoints 307A, 307B : au niveau de chacun d'eux est exercé successivement un tel champ tournant.

[0068] Dans une réalisation préférée illustrée par la

figure 7, la piste ou le secteur de champ 340 comporte au moins un secteur angulaire 304 d'une zone d'émission 303 sensiblement annulaire. Les moyens de génération 310 génèrent, au niveau de ce au moins un secteur angulaire 304, au moins un champ magnétique ou/et électrostatique de direction sensiblement orthogonale, ou orthogonale, à la surface d'appui 302 et d'intensité ou/et de sens variable en fonction du temps.

[0069] Dans une réalisation particulière, les moyens de génération 310 génèrent, sur la zone d'émission 303, une pluralité de tels champs magnétiques ou/et électrostatiques, parallèles entre eux de direction orthogonale à la surface d'appui 302 et chacun d'intensité ou/et de sens variable en fonction du temps.

[0070] Dans une réalisation avantageuse tel que visible sur la figure 1, les moyens de génération 310 comportent un réseau de bobines 305 au niveau de tout ou partie de la zone d'émission 303.

[0071] Dans une réalisation particulière illustrée par les figures 1, 7, 8, et 9, les moyens de génération 310 génèrent le champ magnétique ou/et électrostatique sur un secteur angulaire 304 centré sur un axe médian de la surface d'appui 302 et inférieur à 240° en va-et-vient alternatif d'une extrémité à l'autre de ce secteur angulaire 304. L'axe D du remontoir de la montre à remonter est sensiblement confondu avec cet axe médian quand la montre est posée par son fond 201 sur la surface d'appui 302.

[0072] La trajectoire 308 de la piste réceptrice du mobile d'entraînement 50 est illustrée sur les figures 8 et 9. La figure 7 montre les limites 306 de la zone d'émission 303 réellement active en pareil cas. On notera que les moyens de génération 310 peuvent être, si nécessaire, commandés pour inverser les champs et freiner le mobile 50 si sa vitesse de rotation est trop élevée.

[0073] Dans une autre réalisation, les moyens de génération 310 génèrent le champ magnétique ou/et électrostatique dans un sens de rotation uniforme sur la totalité des 360° de la surface d'appui 302.

[0074] Naturellement, les moyens physiques de production des champs tournants peuvent être identiques, par exemple un réseau annulaire complet de bobines 305, dont, selon le mode de gestion choisi, certaines ou toutes sont activées. A cet effet, le dispositif 300 comporte avantageusement des moyens de régulation et de pilotage 320 pour la commande des moyens de génération 310.

[0075] Dans ce cas particulier, les moyens de régulation et de pilotage 320 comportent des moyens de gestion du temps et commandent la génération du champ magnétique ou/et électrostatique à des instants prédéfinis ou résultant de la réception d'un signal.

[0076] Ces moyens de régulation et de pilotage 320 commandent la génération du champ magnétique ou/et électrostatique sous forme d'un champ dit « tournant » avec une vitesse Ω de rotation le long du secteur angulaire 304 ou de la zone d'émission 303.

[0077] Dans un mode de gestion particulier, les

moyens de régulation et de pilotage 320 accélèrent la vitesse Ω de rotation dudit champ tournant, depuis l'instant de départ de la génération du champ jusqu'à un instant d'arrêt d'accélération après une durée prédéfinie.

[0078] Avantagusement, les moyens de régulation et de pilotage 320 comportent des moyens de réception 330 agencés pour la mesure de position ou/et de vitesse d'un mobile de remontage 50 entraîné sous l'effet de la variation du champ magnétique ou/et électrostatique, et sont aptes à exercer des champs réverses en cas de vitesse de rotation excessive d'un mobile 50.

[0079] On comprend que, si la zone d'émission 303 comporte, de façon préférée, des bobines - ou, de façon plus générale, des moyens de génération de champ - sur toute sa périphérie, les moyens de régulation et de pilotage 320 permettent de définir des cycles particuliers de variation des champs. Par exemple, il est possible de mettre d'abord une masse en mouvement dans un mouvement alternatif d'une certaine amplitude, puis de modifier cette amplitude, voire de transformer le mouvement alternatif en mouvement continu. Cet outil est extrêmement souple, et n'est limité que par les capacités des moyens de pilotage 320.

[0080] Dans ce contexte voisin de l'invention, un ensemble horloger 400 comporte un tel dispositif 300, et au moins une telle montre 200.

[0081] Plus particulièrement, le dispositif 300 de cet ensemble 400 comporte de tels moyens de régulation et de pilotage 320 pour la commande des moyens de génération 310, et ces moyens de régulation et de pilotage 320 et ces moyens de génération 310 sont adaptés et formatés pour l'entraînement d'au moins un mobile de remontage 50 lequel comporte :

- ou bien au moins une masse « oscillante » magnétique 1, ou une masse « oscillante » 5 dite à aimant, que comporte cette au moins une montre 200, pour le rechargement en énergie mécanique d'au moins un barillet ou accumulateur,
- ou bien d'au moins un disque 20 conducteur paramagnétique coaxial à cette masse « oscillante » mécanique 3, que comporte cette au moins une montre 200, et agencé comme cette masse « oscillante » mécanique 3 pour le rechargement en énergie mécanique d'au moins un barillet ou accumulateur,
- ou bien d'au moins une masse « oscillante » magnétique 1 que comporte cette au moins une montre 200, et d'au moins un disque conducteur 20 conducteur paramagnétique coaxial à la masse « oscillante » mécanique 3, que comporte à la fois la au moins une montre 200 pour le rechargement en énergie mécanique d'au moins un barillet ou accumulateur,

pour l'entraînement, selon le cas, de la au moins une masse « oscillante » magnétique 1 ou masse « oscillante » 5 dite à aimant par couplage magnétique, ou/et de cet au moins un disque 20 par courants de Fou-

cault.

[0082] Différentes architectures de remontoirs peuvent être utilisées au sein de la montre.

[0083] On peut ainsi dissocier les fonctions de remontage mécanique et de remontage magnétique/électrostatique/courants de Foucault, par exemple avec des éléments chacun dédié à une de ces fonctions, oscillant l'un sur l'autre, solidaires ou non, couplés ou non, et de préférence coaxiaux. Ceci permet l'optimisation de chacun de ces éléments pour sa fonction propre, et, globalement, permet la limitation de l'encombrement et de la masse du mécanisme remontoir.

[0084] On peut prévoir la mise en parallèle (ou en série) des fonctions de remontage mécanique par soumission de la montre à des accélérations d'origine magnétique/électrostatique/courants de Foucault.

[0085] Il est aisé, grâce à l'invention, de transformer une montre comportant déjà une masse oscillante mécanique classique, par rajout d'un autre mobile de rechargement, masse oscillante magnétique, masse oscillante à aimant, ou, dans une réalisation voisine de l'invention, d'un disque conducteur paramagnétique.

[0086] Chacun de ces mobiles peut attaquer l'accumulateur d'énergie, soit de façon unitaire, soit par le même mécanisme que la masse oscillante mécanique déjà existante.

[0087] Le fait de dissocier les fonctions permet, encore, d'avoir un mouvement rotatif pour le remontage mécanique, et un autre mouvement, par exemple en translation pour la partie magnétique, ou inversement. Dans ce cas, il faut un couplage entre les deux axes spécifiques vers le barillet. L'avantage est d'ouvrir d'autres options mécaniques pour déplacer ce mouvement en translation sur une zone plus restreinte du mouvement. Dans ce cas, il y a mouvement de va-et-vient selon un axe, et plus uniquement selon un secteur angulaire.

[0088] En cas de marche alternative, le va-et-vient peut être limité, soit par les moyens de régulation et de pilotage 320, soit par une limitation mécanique, soit le cumul de ces deux solutions.

[0089] La rotation complète, continue, et accélérée, du mobile de remontage 50 est un cas particulier qui personnalise fortement cet ensemble horloger.

[0090] Quand le champ dit « tournant » est en fait alternatif, il peut, dans une réalisation simplifiée, être alterné selon deux positions sur un même axe, ce qui est très simple à faire dans un remontoir.

[0091] Une autre solution consiste dans la mise en place d'un aimant qui se déplace sur un axe dans le dispositif de remontage, et entraîne en translation la masse oscillante magnétique 1 ou la masse oscillante à aimant 5, selon le cas, du côté de la montre 200.

[0092] La plupart des mouvements usuels sont à remontage bidirectionnel, pour lesquels le couple est à peu près le même dans les deux sens.

[0093] En ce qui concerne les mouvements à remontage unidirectionnel, la masse est quasi libre dans un sens.

[0094] Le balourd de la masse varie en général de 70 à 300 $\mu\text{N.m}$.

[0095] L'inertie est de l'ordre de 200 g.mm^2 .

[0096] Un exemple de dimensionnement est basé sur le mouvement « ETAA16 »: un barillet 100% armé retient la masse oscillante dans un angle de 25° à 45°, ce qui correspond au maximum à un couple de 210 $\mu\text{N.m}$ (= balourd x $\sin 45^\circ$)

[0097] Pour atteindre une rotation de la masse de 90°, il faut additionner les couples balourd et ressort barillet, soit environ 500 $\mu\text{N.m}$

[0098] Pour assurer la recharge, il faut dépasser les angles morts des roues à cliquet et du cliquet de barillet, c'est-à-dire qu'il faut un déplacement angulaire utile d'au moins 30° pour franchir le cran de cliquet du mécanisme inverseur et le cran de cliquet du rochet de barillet.

[0099] Pour le remontage par la couronne, il ne faut pas dépasser, au niveau de la tige, une vitesse de 100 tours/min, ce qui équivaut à une vitesse de 4000 tours/min de la masse oscillante.

[0100] Il faut typiquement 2000 tours de masse oscillante pour remonter complètement la montre, pour au moins 72 heures de réserve de marche.

[0101] Le tungstène fritté a une masse volumique d'environ 18 g/cm^3 .

[0102] Le coeur de la masse oscillante est généralement en laiton, avec une épaisseur de l'ordre de 0.3 à 0.4 mm.

[0103] Il est possible de mélanger des billes de tungstène avec des billes de fer.

[0104] Ce dispositif de remontage 300 permet, avec une vitesse de rotation Ω de 5 tours par seconde, d'effectuer un remontage complet de n'importe quelle montre en moins de 5 minutes.

[0105] L'entrefer entre les bobines 305 et le mobile de remontage 50 est choisi dans la fourchette de 2 à 3 mm.

Revendications

1. Mobile de remontage (50) de remontoir automatique de montre comportant un guidage (2) au niveau de son axe de pivotement (D) et inscrit dans un cylindre de rayon maximum (RMAX), et comportant des moyens d'entraînement d'un mécanisme de rechargement en énergie, ledit mobile (50) comportant au moins une partie ferromagnétique ou aimantée pour l'entraînement dudit mobile (50) par un champ magnétique variable, ledit mobile de remontage (50) étant agencé pour être entraîné par attraction ou/et répulsion magnétique, **caractérisé en ce qu'il** est constitué par une ou plusieurs masses oscillantes magnétiques (1) ou masses oscillantes à aimant (5), agencées pour être mises en mouvement mécanique, au moins une dite masse oscillante magnétique (1) comportant une première partie interne ferromagnétique (8) s'étendant sur des rayons inférieurs au rayon minimal (RMIN) d'une deuxième partie péri-

phérique (9) en métal lourd de numéro atomique compris entre 73 et 79, ou en alliage comportant au moins 80% de métal lourd de numéro atomique compris entre 73 et 79.

5

2. Mobile de remontage (50) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite deuxième partie périphérique (9) comporte au moins 50% de tungstène en masse.

10

3. Mobile de remontage (50) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite deuxième partie périphérique (9) comporte au moins 50% de tungstène et au moins 20% d'or en masse.

15

4. Mobile de remontage (50) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ladite deuxième partie périphérique (9) comporte au moins 20% de fer en masse.

20

5. Mobile de remontage (50) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** ladite première partie interne (8) est en matériau magnétiquement doux.

25

6. Mobile de remontage (50) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** ladite au moins une masse oscillante magnétique (1) comporte au moins une découpe (40).

30

7. Mobile de remontage (50) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** ladite masse oscillante magnétique (1) comportant au moins une découpe (40) comporte des ouvertures constituant des dites découpes (40) au niveau de ladite première partie interne ferromagnétique (8).

35

8. Remontoir automatique (10) de montre comportant au moins une masse oscillante mécanique (3) en mouvement mécanique pour le rechargement en énergie mécanique d'au moins un barillet ou accumulateur, **caractérisé en ce que** ledit remontoir automatique (10) comporte, en complément de ladite au moins une masse oscillante mécanique (3), au moins un mobile de remontage (50) selon une des revendications 1 à 7.

40

9. Remontoir automatique (10) de montre comportant au moins une masse oscillante mécanique (3) en mouvement mécanique pour le rechargement en énergie mécanique d'au moins un barillet ou accumulateur, **caractérisé en ce que** ladite au moins une masse oscillante mécanique (3) est un mobile de remontage (50) selon une des revendications 1 à 7.

50

55

10. Mouvement d'horlogerie (100) comportant au moins un barillet ou un accumulateur d'énergie mécanique,

et au moins un remontoir automatique (10) selon la revendication 8 ou 9.

11. Montre (200) à remontage automatique, comportant au moins un mouvement (100) selon la revendication 10, ou/et au moins un barillet ou un accumulateur d'énergie mécanique et au moins un remontoir automatique (10) selon la revendication 8 ou 9.

Patentansprüche

1. Aufziehdrehteil (50) für automatischen Aufzug von Uhren, das auf Höhe seiner Drehachse (D) eine Führung (2) aufweist und in einen Zylinder mit maximalem Radius (RMAX) einbeschrieben ist, und Mittel zum Antreiben eines Energiewiederauflademechanismus aufweist, wobei das Drehteil (50) mindestens einen ferromagnetischen oder magnetisierten Teil zum Antreiben des Drehteils (50) durch ein veränderliches Magnetfeld aufweist, wobei das Aufziehdrehteil (50) dafür ausgelegt ist, durch magnetische Anziehung und/oder Abstoßung angetrieben zu werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** es aus einer oder mehreren magnetischen oszillierenden Massen (1) oder oszillierenden Massen mit Magnet (5) gebildet ist, die dafür ausgelegt sind, in mechanische Bewegung versetzt zu werden, wobei mindestens eine magnetische oszillierende Masse (1) einen ersten ferromagnetischen inneren Teil (8) enthält, der sich über Radien erstreckt, die kleiner sind als der minimale Radius (RMIN) eines zweiten Umfangsteils (9) aus Schwermetall mit einer Ordnungszahl im Bereich von 73 bis 79 oder aus einer Legierung, die mindestens 80 % Schwermetall mit einer Ordnungszahl im Bereich von 73 bis 79 enthält.
2. Aufziehdrehteil (50) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Umfangsteil (9) mindestens 50 Massen-% Wolfram enthält.
3. Aufziehdrehteil (50) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Umfangsteil (9) mindestens 50 Massen-% Wolfram und mindestens 20 Massen-% Gold enthält.
4. Aufziehdrehteil (50) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Umfangsteil (9) mindestens 20 Massen-% Eisen enthält.
5. Aufziehdrehteil (50) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste innere Teil (8) aus einem weichmagnetischen Material besteht.
6. Aufziehdrehteil (50) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine magnetische oszillierende Masse (1) mindes-

tens einen Ausschnitt (40) aufweist.

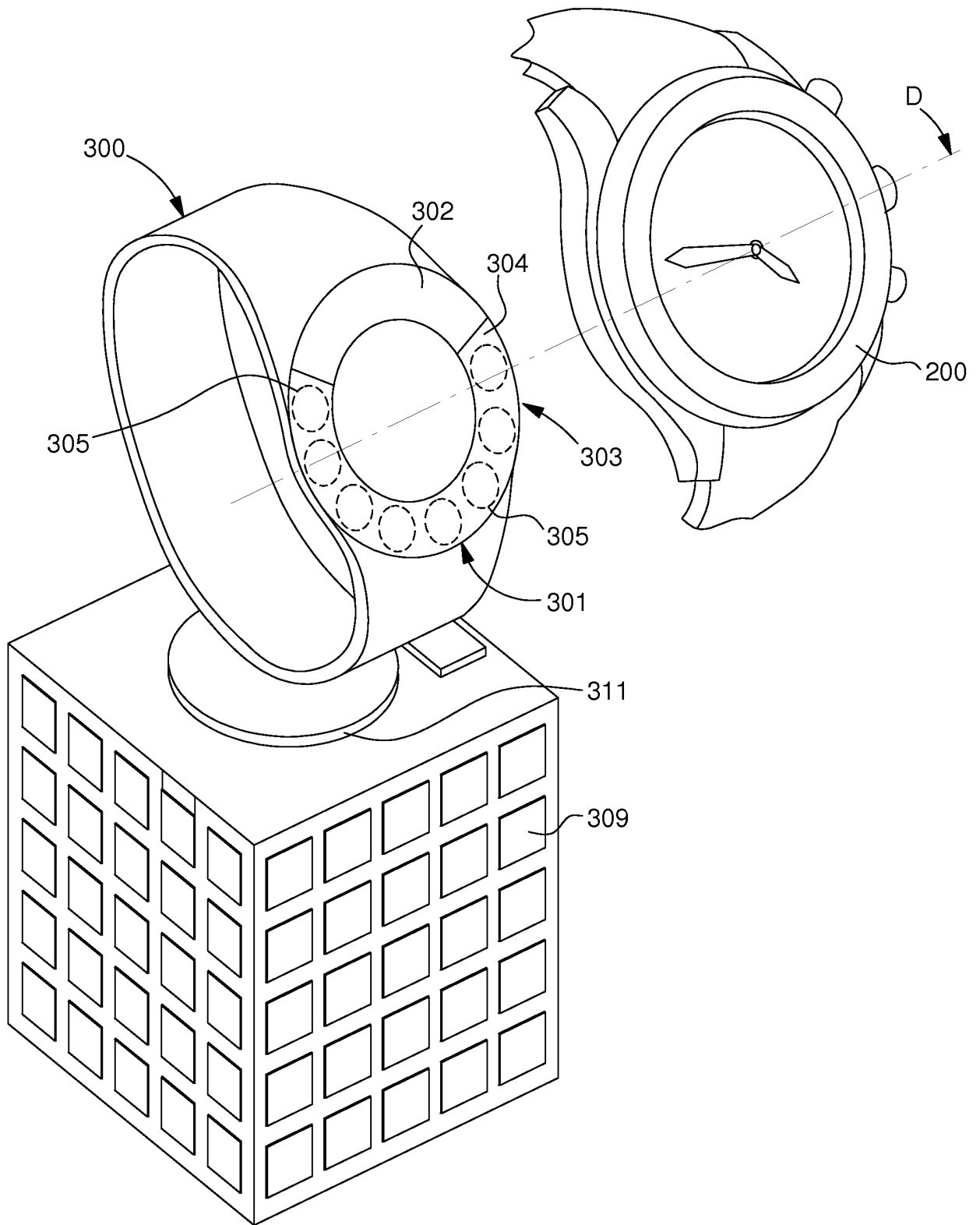
7. Aufziehdrehteil (50) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die magnetische oszillierende Masse (1) mindestens einen Ausschnitt (40) aufweist, der Öffnungen enthält, die auf Höhe des ersten ferromagnetischen inneren Teils (8) Ausschnitte (40) bilden.
8. Automatischer Aufzug (10) für Uhren, der mindestens eine mechanische oszillierende Masse (3) in mechanischer Bewegung für die Wiederaufladung mit mechanischer Energie mindestens eines Federhauses oder Akkumulators umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** der automatische Aufzug (10) zusätzlich zu der mindestens einen mechanischen oszillierenden Masse (3) mindestens ein Aufziehdrehteil (50) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 umfasst.
9. Automatischer Aufzug (10) für Uhren, der mindestens eine mechanische oszillierende Masse (3) in mechanischer Bewegung für die Wiederaufladung mit mechanischer Energie mindestens eines Federhauses oder Akkumulators umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine mechanische oszillierende Masse (3) ein Aufziehdrehteil (50) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 ist.
10. Uhrwerk (100), das mindestens ein Federhaus oder einen Akkumulator für mechanische Energie und mindestens einen automatischen Aufzug (10) nach Anspruch 8 oder 9 umfasst.
11. Uhr (200) mit automatischem Aufzug, die mindestens ein Werk (100) nach Anspruch 10 und/oder mindestens ein Federhaus oder einen Akkumulator für mechanische Energie und mindestens einen automatischen Aufzug (10) nach Anspruch 8 oder 9 umfasst.

Claims

1. Winding mobile member (50) for an automatic watch winding mechanism including a guide member (2) on the pivot axis (D) thereof and inscribed in a cylinder of maximum radius (RMAX), and including means for driving an energy charging mechanism, said mobile member (50) including at least one ferromagnetic or magnetized part for driving said mobile member (50) by means of a variable magnetic field, said winding mobile member (50) being arranged to be driven by magnetic attraction and/or magnetic repulsion, **characterized in that** said mobile member is formed by one or more oscillating magnetic weights (1) or oscillating weights with a magnet (5), arranged to be set in mechanical motion,

- at least one said oscillating magnetic weight (1) comprising a first inner ferromagnetic part (8) extending over radii smaller than the minimum radius (RMIN) of a second peripheral part (9) made of heavy metal having an atomic number comprised between 73 and 79, or made of an alloy including at least 80% of a heavy metal whose atomic number is between 73 and 79. 5
2. Winding mobile member (50) according to claim 1, **characterized in that** said second peripheral part (9) includes at least 50% by mass of tungsten. 10
 3. Winding mobile member (50) according to claim 1, **characterized in that** said second peripheral part (9) includes at least 50% by mass of tungsten and at least 20% by mass of gold. 15
 4. Winding mobile member (50) according to claim 1 or 2, **characterized in that** said second peripheral part (9) includes at least 20% by mass of iron. 20
 5. Winding mobile member (50) according to any of claims 1 to 4, **characterized in that** said first inner part (8) is made of soft magnetic material. 25
 6. Winding mobile member (50) according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** said at least one oscillating magnetic weight (1) includes at least one cut-out (40). 30
 7. Winding mobile member (5) according to claim 6, **characterized in that** said oscillating magnetic weight (1) comprising at least one cut-out (40) comprises apertures forming said cut-outs (40) in said first inner ferromagnetic part (8). 35
 8. Automatic watch winding mechanism (10) including at least one oscillating mechanical weight (3) in mechanical motion for recharging at least one barrel or accumulator with mechanical energy, **characterized in that** said automatic winding mechanism (10) includes, in addition to said at least one oscillating mechanical weight (3), at least one winding mobile member (50) according to any of claims 1 to 7. 40 45
 9. Automatic watch winding mechanism (10) including at least one oscillating mechanical weight (3) in mechanical motion for charging at least one barrel or accumulator with mechanical energy, **characterized in that** said at least one oscillating mechanical weight (3) is a winding mobile member (50) according to any of claims 1 to 7. 50
 10. Timepiece movement (100) including at least one barrel or one mechanical energy accumulator, and at least one automatic winding mechanism (10) according to claim 8 or 9. 55
11. Self-winding automatic watch (200), including at least one movement (10) according to claim 10, and/or at least one barrel or mechanical energy accumulator and at least one automatic winding mechanism (10) according to claim 8 or 9.

Fig. 1



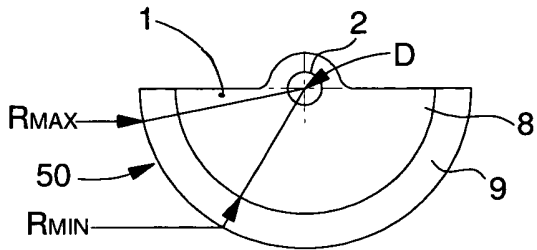


Fig. 2

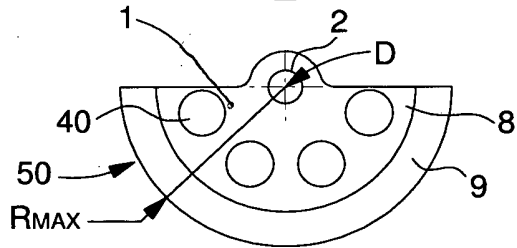


Fig. 3

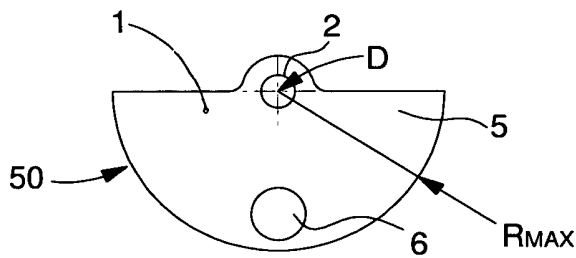


Fig. 4

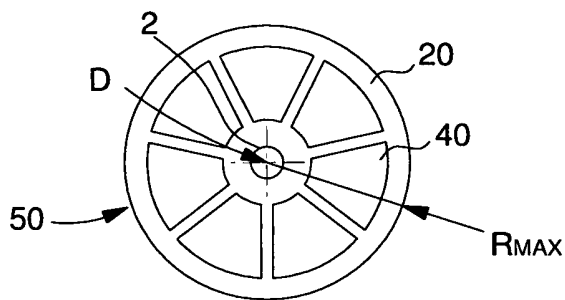


Fig. 5

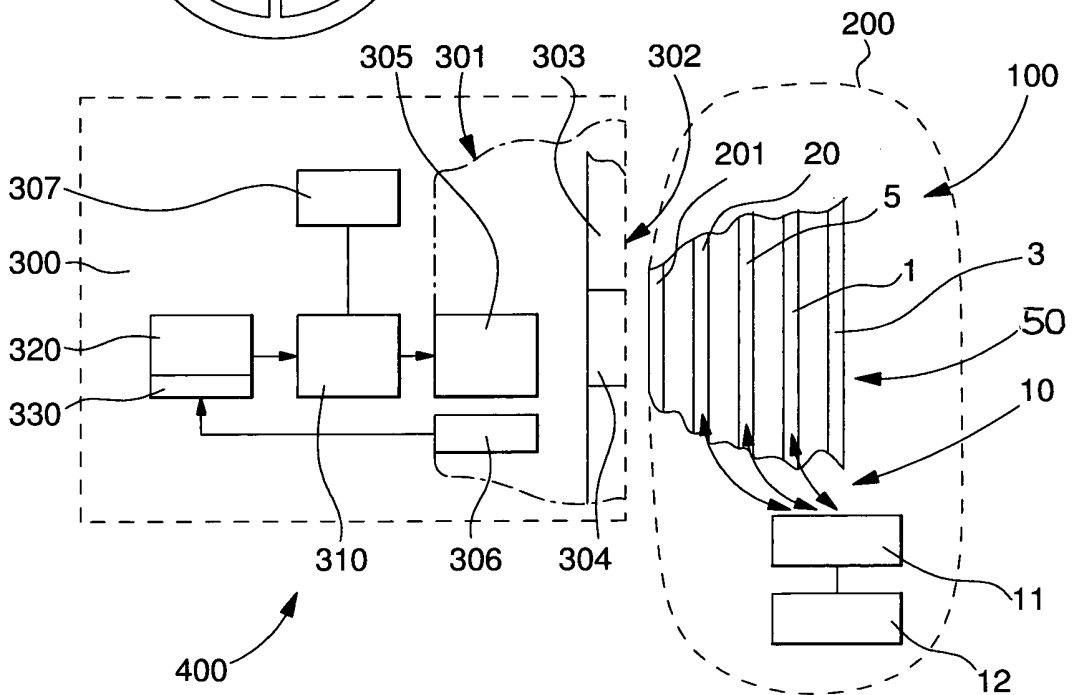
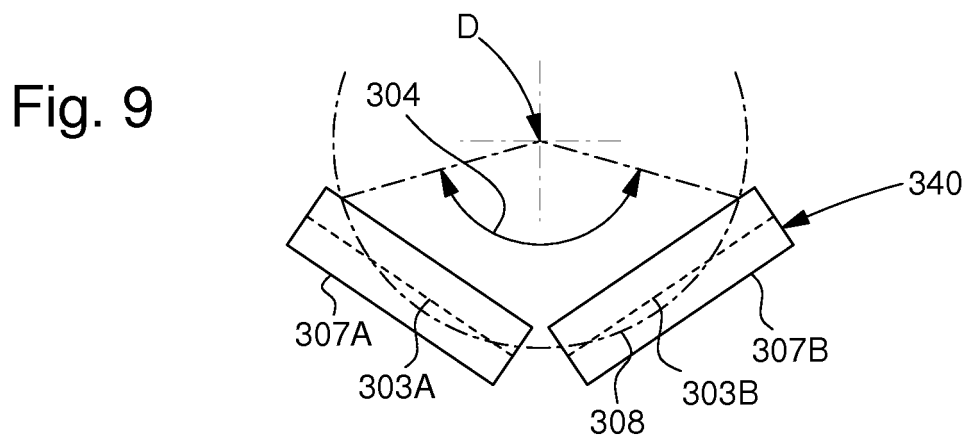
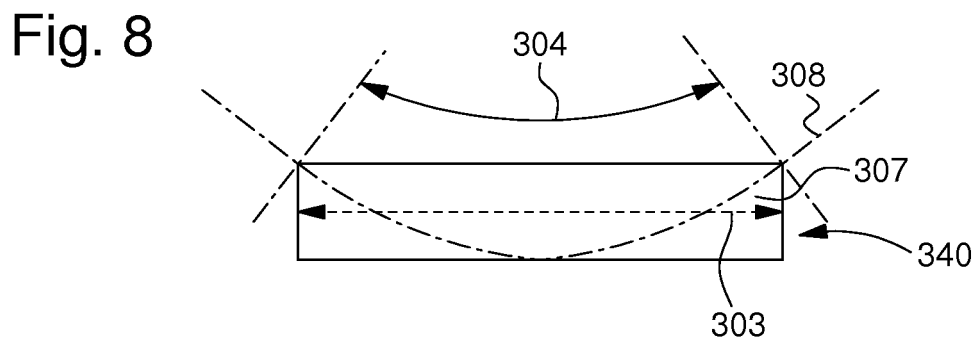
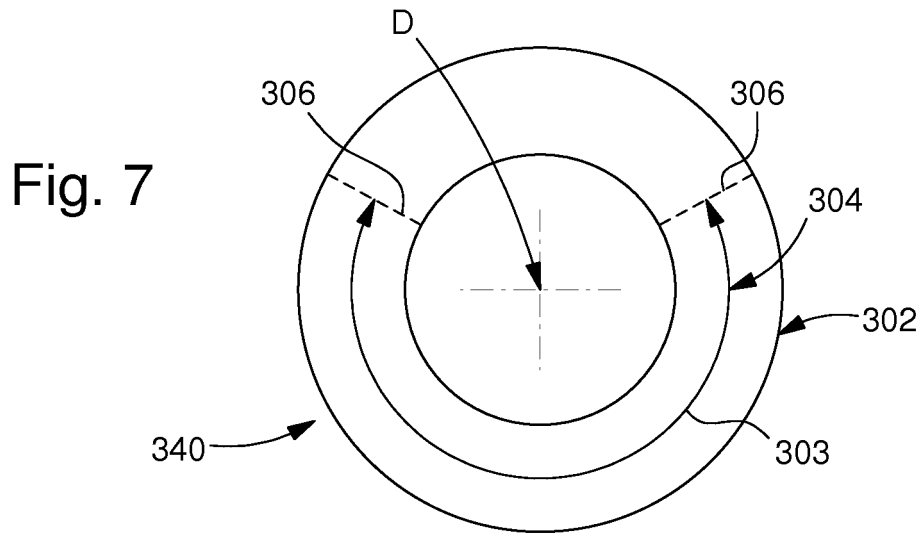


Fig. 6



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

- US 3058294 A [0008]
- EP 2650735 A2 [0009]
- CH 706352 A2 [0010]
- FR 1242820 [0011]
- FR 2076082 [0012]
- CH 703475 A2 [0013]
- CH 320822 A [0014]
- US 3696258 A [0015]
- JP 2010286428 B [0016]
- FR 2076493 A6 [0017]
- FR 555777 [0018]
- FR 759771 [0019]
- FR 1546744 [0020]