



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **706 361 A2**

(51) Int. Cl.: **G04B** 5/16 (2006.01)
G04C 1/02 (2006.01)
G04D 7/00 (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**

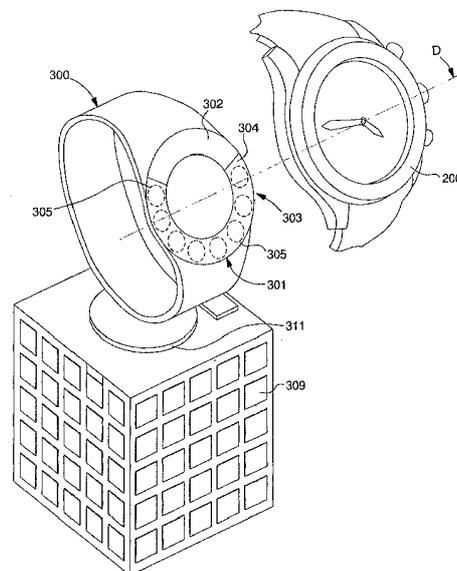
(21) Numéro de la demande: 00749/13	(71) Requérant: The Swatch Group Research and Development Ltd., Rue des Sors 3 2074 Marin (CH)
(22) Date de dépôt: 10.04.2013	(72) Inventeur(s): Michel Willemin, 2515 Prêles (CH) Jean-Jacques Born, 1110 Morges (CH) François Klopfenstein, 2800 Delémont (CH) Patrick Ragot, 2052 Fontainemelon (CH)
(43) Demande publiée: 15.10.2013	(74) Mandataire: ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA, Faubourg de l'Hôpital 3 2001 Neuchâtel (CH)
(30) Priorité: 13.04.2012 CH 00510/12	

(54) **Dispositif de remontage de montre à remontage automatique et montre associée.**

(57) L'invention concerne un dispositif (300) de remontage de montres automatiques, comportant au moins un moyen d'alimentation électrique ou un accumulateur électrique, et au moins un support réceptacle (301) pour une montre, ledit support réceptacle (301) comportant une surface d'appui (302) destinée à recevoir en appui le fond d'une montre.

Ledit dispositif (300) comporte des moyens de génération d'un champ magnétique ou/et électrostatique disposés en position fixe sous ladite surface d'appui (302) et générant, au niveau d'au moins un secteur angulaire (304) d'une zone d'émission sensiblement annulaire, au moins un champ magnétique ou/et électrostatique de direction orthogonale à ladite surface d'appui (302) et d'intensité ou/et de sens variable en fonction du temps.

L'invention concerne également une montre (200) comportant un remontoir automatique avec une masse oscillante comportant une première partie interne ferromagnétique et une deuxième partie périphérique en métal lourd, ou/et un disque conducteur paramagnétique coaxial à ladite masse oscillante.



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 encore un dispositif de remontage de montres automatiques, comportant au moins un accumulateur électrique, et au moins un support réceptacle pour une montre, ledit support réceptacle comportant une surface d'appui destinée à recevoir en appui le fond d'une montre.

[0006] L'invention concerne encore un ensemble horloger comportant un tel dispositif, et au moins une telle montre.

[0007] L'invention concerne le domaine de l'horlogerie, et plus particulièrement le remontage des montres automatiques.

Arrière-plan de l'invention

[0008] 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.

[0009] 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.

Résumé de l'invention

[0010] 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.

[0011] A cet effet, 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, caractérisé en ce qu'il comporte, ou bien au moins une partie ferromagnétique ou aimantée pour l'entraînement dudit mobile par un champ magnétique variable, ou bien une partie électrisée pour l'entraînement dudit mobile par un champ électrostatique variable, ou bien un anneau conducteur paramagnétique entourant ledit axe de pivotement pour l'entraînement dudit mobile par des courants de Foucault.

[0012] L'invention concerne encore un remontoir automatique de montre comportant au moins une masse en mouvement mécanique pour le rechargement en énergie mécanique d'au moins un barillet ou accumulateur, caractérisé en ce que ledit remontoir comporte, en complément ou en lieu et place de ladite au moins une masse en mouvement mécanique, au moins un tel mobile de remontage.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] L'invention concerne encore un dispositif de remontage de montres automatiques, comportant au moins un moyen d'alimentation électrique ou un accumulateur électrique, et au moins un support réceptacle pour une montre, ledit support réceptacle comportant une surface d'appui destinée à recevoir en appui le fond d'une montre, caractérisé en ce que ledit dispositif comporte des moyens de génération d'un champ magnétique ou/et électrostatique disposés en position fixe sous ladite surface d'appui et générant, au niveau d'au moins une piste, au moins un champ magnétique ou/et électrostatique ou/et d'intensité ou/et de sens variable en fonction du temps.

[0016] L'invention concerne encore un ensemble horloger comportant un tel dispositif, et au moins une telle montre, caractérisé en ce que ledit dispositif comporte des moyens de régulation et de pilotage pour la commande desdits moyens

de génération, et que lesdits moyens de régulation et de pilotage et lesdits moyens de génération sont adaptés et formatés pour l'entraînement de:

- ou bien au moins une masse en mouvement magnétique que comporte ladite au moins une montre, pour le rechargement en énergie mécanique d'au moins un barillet ou accumulateur,
 - ou bien d'au moins un disque conducteur paramagnétique coaxial à ladite masse en mouvement mécanique, que comporte ladite au moins une montre, et agencé comme ladite au moins une masse en mouvement mécanique pour le rechargement en énergie mécanique d'au moins un barillet ou accumulateur,
 - ou bien d'au moins une masse en mouvement magnétique que comporte ladite au moins une montre, et d'au moins un disque conducteur paramagnétique coaxial à ladite masse en mouvement mécanique, que comporte à la fois ladite au moins une montre pour le rechargement en énergie mécanique d'au moins un barillet ou accumulateur,
- pour l'entraînement, selon le cas, de ladite au moins une masse en mouvement magnétique par couplage magnétique, ou/et dudit au moins un disque par courants de Foucault.

Description sommaire des dessins

[0017] 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 ensemble horloger selon l'invention, comportant un dispositif de remontage automatique selon l'invention et une montre à remontage automatique;
- la fig. 2 représente, de façon schématisée et en vue de face, une masse en mouvement dite magnétique selon l'invention;
- la fig. 3 représente la masse en mouvement magnétique de la fig. 2, modifiée par l'adjonction de découpes;
- la fig. 4 représente, de façon schématisée et en vue de face, une masse en mouvement dite à aimant selon l'invention;
- la fig. 5 représente, de façon schématisée et en vue de face, un disque conducteur paramagnétique selon l'invention, dans une variante particulière comportant des ouvertures;
- la fig. 6 est un schéma montrant les interactions entre les circuits constitutifs d'un dispositif de remontage selon l'invention d'une part, et entre les composants du remontoir d'une montre d'autre part;
- la fig. 7 représente, de façon schématisée et en vue de face, une surface d'appui, que comporte un dispositif de remontage automatique selon l'invention, 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 fig. 8 représente, de façon similaire à la fig. 7, une autre variante où la zone d'émission du champ tournant est selon un segment linéaire;
- la fig. 9 représente, de façon similaire à la fig. 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

[0018] L'invention concerne des moyens simples, peu coûteux et peu encombrants, pour remonter une montre à remontage automatique.

[0019] 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.

[0020] Le principe de l'invention 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.

[0021] Dans une mise en œuvre préférée de l'invention, ces moyens de remontage vont de pair avec des montres adaptées pour un fonctionnement optimal.

[0022] Si les moyens de remontage selon l'invention 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.

[0023] L'invention est développée de façon à permettre une adaptation facile de masses oscillantes existantes au 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.

[0024] Dans la variante d'un entraînement par courants de Foucault, l'invention prévoit l'adjonction d'un disque, 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 indépendamment 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.

[0025] 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.

[0026] Dans la suite de l'exposé, on définit par matériaux «perméables magnétiquement», des matériaux qui ont une perméabilité relative comprise entre 10 et 10 000, 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 10 000.

[0027] 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 intérieur, 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 10 000, dans la fourchette de 100 à 10 000.

[0028] On appellera matériaux «ferromagnétiques» des matériaux dont les caractéristiques sont: champ de saturation $B_s > 0$ à la température $T = 23$ °C, champ coercitif $H_c > 0$ à la température $T = 23$ °C, perméabilité magnétique maximale $\mu_H > 2$ à la température $T = 23$ °C, température de Curie $T_c > 60$ °C.

[0029] Plus particulièrement, on qualifiera de «matériaux magnétiquement doux» ceux dont le champ coercitif est petit ($H_c < 1000$ A/m) et avec un cycle d'hystérésis faible.

[0030] Plus particulièrement, on qualifiera de «matériaux magnétiquement durs» ceux dont le champ coercitif est grand ($H_c > 3000$ A/m) et avec un cycle d'hystérésis important, par exemple des aimants permanents.

[0031] 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).

[0032] 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 est entraîné:
- ou par attraction ou/et répulsion magnétique ou électrostatique;
- ou par courants de Foucault;
- un remontoir 10;
- un mouvement 100;
- une montre 200;
- un dispositif de remontage 300;
- un ensemble horloger 400 comportant un dispositif de remontage 300 et au moins une montre 200.

[0033] 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 R_{MAX} 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.

[0034] 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.

CH 706 361 A2

[0035] Dans une première variante, tel que visible sur la fig. 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.

[0036] Le ratio RMIN/RMAX est de préférence supérieur à 0,5.

[0037] 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.

[0038] Dans une autre réalisation particulière voisine, la deuxième partie périphérique 9 comporte au moins 50% de tungstène et au moins 20% d'or.

[0039] 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.

[0040] Dans une réalisation particulière, la première partie interne 8 est en matériau magnétiquement doux.

[0041] La fig. 3 illustre une variante de la fig. 2 où la masse oscillante magnétique 1 comporte des ouvertures 40 au niveau de la première partie interne 8.

[0042] La fig. 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.

[0043] 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.

[0044] 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 panache sont nombreuses, et ne sont pas exposées ici pour ne pas surcharger la présente description.

[0045] Pour la variante avec entraînement par courants de Foucault, la fig. 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.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] De façon particulière, au moins un mobile de remontage 50 comporte au moins une découpe 40.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] Dans une autre mise en œuvre 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.

[0052] L'invention concerne encore un dispositif 300 de remontage de montres automatiques, comportant au moins un moyen d'alimentation électrique ou un accumulateur électrique, et au moins un support réceptacle 301 pour une montre.

[0053] 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 fig. 1, de façon à alimenter des moyens électriques de génération de champs.

[0054] Ce support réceptacle 301 comporte une surface d'appui 302 destinée à recevoir en appui le fond d'une montre.

[0055] Selon l'invention, 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 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.

[0056] Dans une réalisation particulière selon la fig. 8, la piste 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.

[0057] La fig. 9 illustre une variante où la piste 340 comporte plusieurs tels segments linéaires disjoints 307A, 307B: au niveau de chacun d'eux est exercé successivement un tel champ tournant.

[0058] Dans une réalisation préférée illustrée par la fig. 7, la piste 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.

[0059] 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.

[0060] Dans une réalisation avantageuse tel que visible sur la fig. 1, les moyens de génération 310 comportent un réseau de bobines 305 au niveau de tout ou partie de la zone d'émission 303.

[0061] Dans une mise en œuvre particulière illustrée par les fig. 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.

[0062] La trajectoire 308 de la piste réceptrice du mobile d'entraînement 50 est illustrée sur les fig. 8 et 9. La fig. 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.

[0063] Dans une autre mise en œuvre, 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.

[0064] 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.

[0065] Dans ce cas préféré, 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.

[0066] 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.

[0067] 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.

[0068] Avantageusement, 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.

[0069] 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.

[0070] L'invention concerne encore un ensemble horloger 400 comportant un tel dispositif 300, et au moins une telle montre 200.

[0071] Selon l'invention, 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 adaptée 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 cet 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 cet 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 cet 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 l'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 l'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 Foucault.

[0072] L'invention autorise différentes architectures de remontoirs au sein de la montre.

[0073] 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.

[0074] 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.

[0075] 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 disque conducteur paramagnétique.

[0076] 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.

[0077] 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 un mouvement de va-et-vient selon un axe, et plus uniquement selon un secteur angulaire.

[0078] 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.

[0079] La rotation complète, continue, et accélérée, du mobile de remontage 50 est un cas particulier qui personnalise fortement l'ensemble horloger selon l'invention.

[0080] 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.

[0081] 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.

[0082] La plupart des mouvements usuels sont à remontage bidirectionnel, pour lesquels le couple est à peu près le même dans les deux sens.

[0083] En ce qui concerne les mouvements à remontage unidirectionnel, la masse est quasi libre dans un sens.

[0084] Le balourd de la masse varie en général de 70 à 300 $\mu\text{N.m}$.

[0085] L'inertie est de l'ordre de 200 g.mm^2 .

[0086] Un exemple de dimensionnement est basé sur le mouvement «ETA A16»: 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 μNm (= balourd x $\sin 45^\circ$).

[0087] Pour atteindre une rotation de la masse de 90°, il faut additionner les couples balourd et ressort barillet, soit environ 500 $\mu\text{N.m}$.

[0088] 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.

[0089] 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.

[0090] Il faut typiquement 2000 tours de masse oscillante pour remonter complètement la montre, pour au moins 72 heures de réserve de marche.

[0091] Le tungstène fritte à une masse volumique d'environ 18 g/cm^3 .

[0092] Le cœur de la masse oscillante est généralement en laiton, avec une épaisseur de l'ordre de 0.3 à 0.4 mm.

[0093] Il est possible de mélanger des billes de tungstène avec des billes de fer.

[0094] Le dispositif de remontage 300 selon l'invention permet, avec une vitesse de rotation Q de 5 tours par seconde, d'effectuer un remontage complet de n'importe quelle montre en moins de 5 minutes.

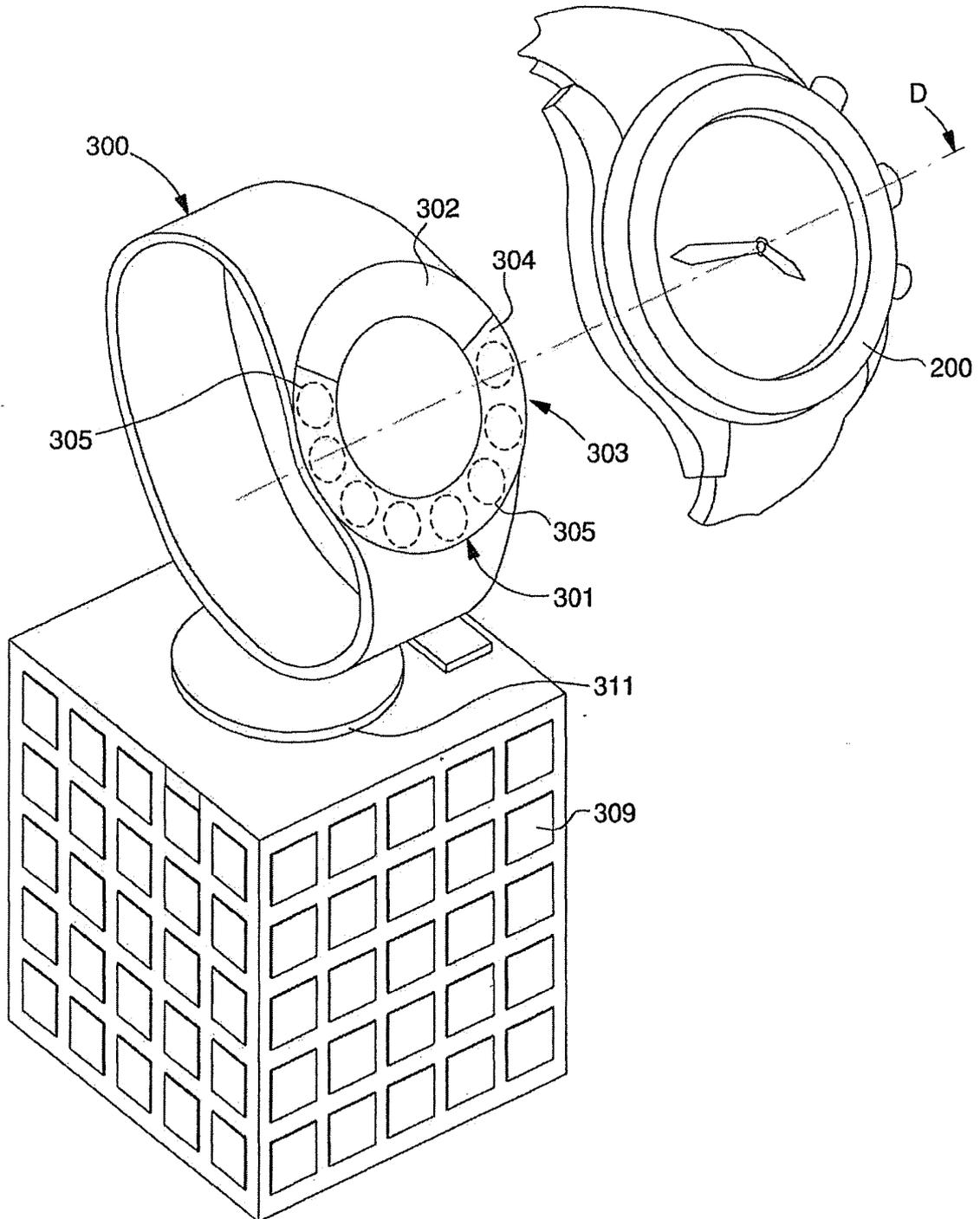
[0095] L'entrefer entre les bobines 305 et le mobile de remontage 50 est choisi dans la fourchette de 2 à 3 mm.

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, caractérisé en ce que ledit mobile (50) comporte, ou bien au moins une partie ferromagnétique ou aimantée pour l'entraînement dudit mobile (50) par un champ magnétique variable, ou bien une partie chargée électriquement pour l'entraînement dudit mobile (50) par un champ électrostatique variable, ou bien un anneau conducteur paramagnétique entourant ledit axe de pivotement (D) pour l'entraînement dudit mobile (50) par des courants de Foucault.
2. Mobile de remontage (50) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une masse en mouvement 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 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.
3. Mobile de remontage (50) selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite deuxième partie périphérique (9) comporte au moins 50% de tungstène.
4. Mobile de remontage (50) selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite deuxième partie périphérique (9) comporte au moins 50% de tungstène et au moins 20% d'or.
5. Mobile de remontage (50) selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que ladite deuxième partie périphérique (9) comporte au moins 20% de fer.
6. Mobile de remontage (50) selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que ladite première partie interne (8) est en matériau magnétiquement doux.
7. Mobile de remontage (50) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une masse en mouvement (5) à aimant, comportant au moins un composant en matériau magnétiquement dur (6) excentré par rapport audit guidage (2).
8. Mobile de remontage (50) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une partie chargée électriquement pour l'entraînement dudit mobile (50) par un champ électrostatique variable, laquelle comporte des électrets.
9. Mobile de remontage (50) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il 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.
10. Mobile de remontage (50) selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit au moins un disque (20) est en argent, ou en platine, ou en aluminium, ou dans un alliage paramagnétique comportant au moins 50% de l'un de ces métaux.
11. Remontoir automatique (10) de montre comportant au moins une masse en mouvement mécanique (3) pour le rechargement en énergie mécanique d'au moins un barillet ou accumulateur, caractérisé en ce que ledit remontoir (10) comporte, en complément ou en lieu et place de ladite au moins une masse en mouvement mécanique (3), au moins un mobile de remontage (50) selon une des revendications 1 à 10.
12. Remontoir automatique (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit au moins un mobile de remontage (50) comporte au moins une découpe (40).
13. Mouvement d'horlogerie (100) comportant au moins un barillet ou un accumulateur d'énergie mécanique, et au moins un remontoir automatique (10) selon l'une des revendications 11 ou 12.
14. Montre (200) à remontage automatique, comportant au moins un mouvement (100) selon la revendication précédente, ou/et au moins un barillet ou un accumulateur d'énergie mécanique et au moins un remontoir automatique (10) selon l'une des revendications 11 ou 12.
15. Dispositif (300) de remontage de montres automatiques, comportant au moins un moyen d'alimentation électrique ou un accumulateur électrique, et au moins un support réceptacle (301) pour une montre, ledit support réceptacle (301) comportant une surface d'appui (302) destinée à recevoir en appui le fond d'une montre, caractérisé en ce que ledit 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 ladite surface d'appui (302) et générant, au niveau d'au moins une piste (340), au moins un champ magnétique ou/et électrostatique, de direction ou/et d'intensité ou/et de sens variable en fonction du temps.
16. Dispositif (300) selon la revendication 15, caractérisé en ce que ladite piste (340) comporte au moins un segment linéaire (307) d'une zone d'émission (303) sensiblement linéaire, au niveau duquel au moins un segment linéaire (307) lesdits moyens de génération (310) génèrent au moins un champ magnétique ou/et électrostatique de direction orthogonale à ladite surface d'appui (302) et d'intensité ou/et de sens variable en fonction du temps.
17. Dispositif (300) selon la revendication 15, caractérisé en ce que ladite piste (340) comporte au moins un secteur angulaire (304) d'une zone d'émission (303) sensiblement annulaire, au niveau duquel au moins un secteur angulaire

- (304) lesdits moyens de génération (310) génèrent au moins un champ magnétique ou/et électrostatique de direction orthogonale à ladite surface d'appui (302) et d'intensité ou/et de sens variable en fonction du temps.
18. Dispositif (300) selon l'une des revendications 15 à 17, caractérisé en ce que lesdits moyens de génération (310) génèrent, sur ladite zone d'émission (303), une pluralité de dits champs magnétiques ou/et électrostatiques, parallèles entre eux de direction orthogonale à ladite surface d'appui (302) et chacun d'intensité ou/et de sens variable en fonction du temps.
 19. Dispositif (300) selon l'une des revendications 15 à 18, caractérisé en ce que lesdits moyens de génération (310) comportent un réseau de bobines (305) au niveau de tout ou partie de ladite zone d'émission (303).
 20. Dispositif (300) selon l'une des revendications 15 à 19, caractérisé en ce que lesdits moyens de génération (310) génèrent ledit champ magnétique ou/et électrostatique sur un secteur angulaire (304) centré sur un axe médian de ladite surface d'appui (302) et inférieur à 240° en va-et-vient alternatif d'une extrémité à l'autre dudit secteur angulaire (304).
 21. Dispositif (300) selon l'une des revendications 15 à 20, caractérisé en ce que lesdits moyens de génération (310) génèrent ledit champ magnétique ou/et électrostatique dans un sens de rotation uniforme sur la totalité des 360° de ladite surface d'appui (302).
 22. Dispositif (300) selon l'une des revendications 15 à 21, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de régulation et de pilotage (320) pour la commande desdits moyens de génération (310).
 23. Dispositif (300) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que lesdits moyens de régulation et de pilotage (320) comportent des moyens de gestion du temps et commandent la génération dudit champ magnétique ou/et électrostatique à des instants prédéfinis ou résultant de la réception d'un signal.
 24. Dispositif (300) selon la revendication 22 ou 23, caractérisé en ce que lesdits moyens de régulation et de pilotage (320) commandent la génération dudit champ magnétique ou/et électrostatique sous forme d'un champ dit tournant avec une vitesse (Ω) de rotation le long dudit secteur angulaire (304) ou de ladite zone d'émission (303).
 25. Dispositif (300) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que lesdits moyens de régulation et de pilotage (320) accélèrent ladite vitesse (Ω) de rotation dudit champ tournant, depuis l'instant de départ de la génération dudit champ jusqu'à un instant d'arrêt d'accélération après une durée prédéfinie.
 26. Dispositif (300) selon l'une des revendications 22 à 25, caractérisé en ce que lesdits 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 entraîné sous l'effet de la variation dudit champ magnétique ou/et électrostatique.
 27. Ensemble horloger (400) comportant un dispositif (300) selon l'une des revendications 15 à 26, et au moins une montre (200) selon la revendication 14, caractérisé en ce que ledit dispositif (300) comporte des moyens de régulation et de pilotage (320) pour la commande desdits moyens de génération (310), et que lesdits moyens de régulation et de pilotage (320) et lesdits moyens de génération (310) sont adaptée et formatés pour l'entraînement de:
 - ou bien au moins une masse en mouvement magnétique (1) que comporte ladite 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 ladite masse en mouvement mécanique (3), que comporte ladite au moins une montre (200), et agencé comme ladite au moins une masse en mouvement mécanique (3) pour le rechargement en énergie mécanique d'au moins un barillet ou accumulateur,
 - ou bien d'au moins une masse en mouvement magnétique (1) que comporte ladite au moins une montre (200), et d'au moins un disque conducteur (20) conducteur paramagnétique coaxial à ladite masse en mouvement mécanique (3), que comporte à la fois ladite 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 ladite au moins une masse en mouvement magnétique (1) par couplage magnétique, ou/et dudit au moins un disque (20) par courants de Foucault.

Fig. 1



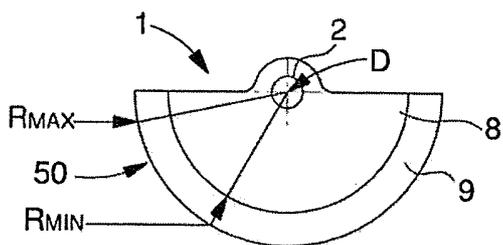


Fig. 2

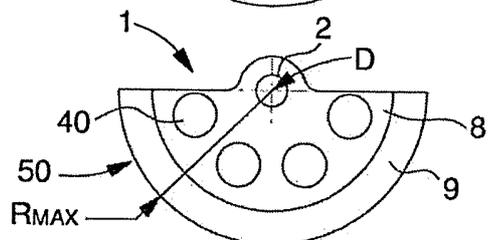


Fig. 3

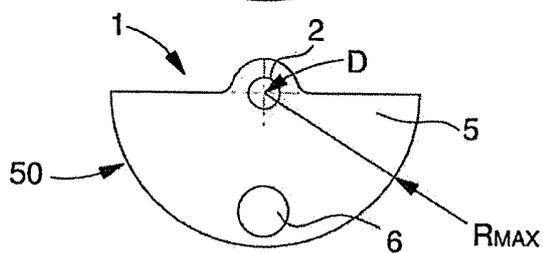


Fig. 4

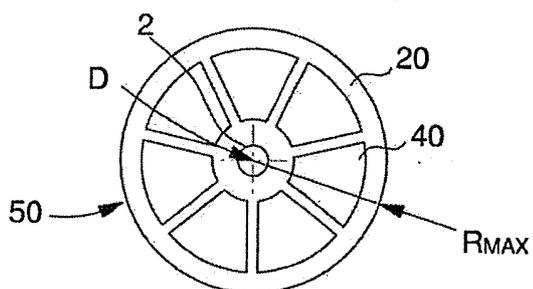


Fig. 5

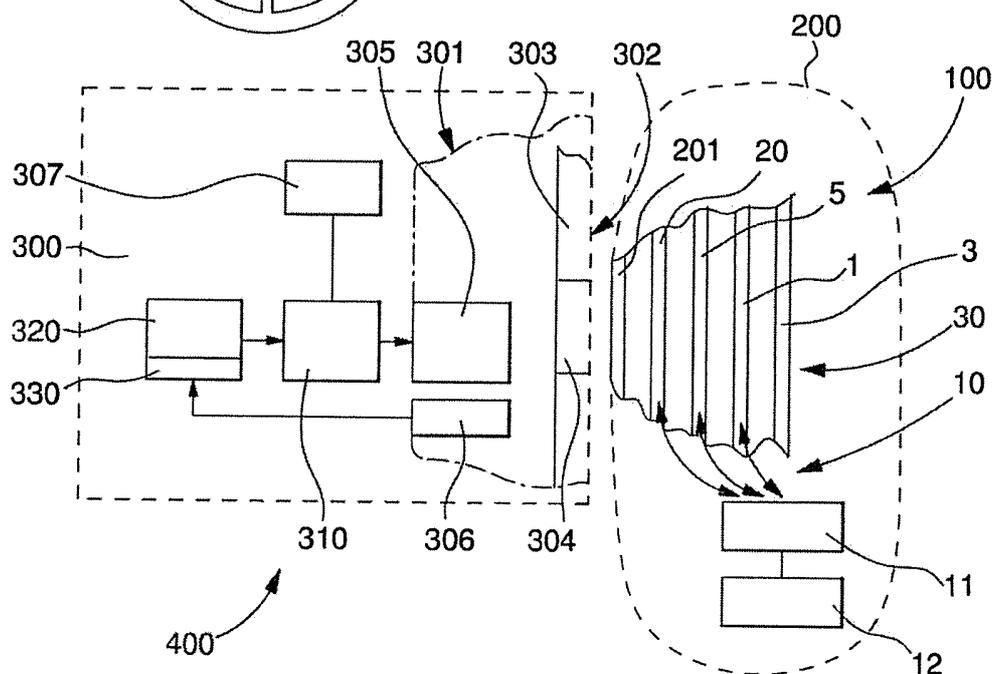


Fig. 6

