



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 709 050 A2

(51) Int. Cl.: G04C 5/00 (2006.01)
G04B 17/00 (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

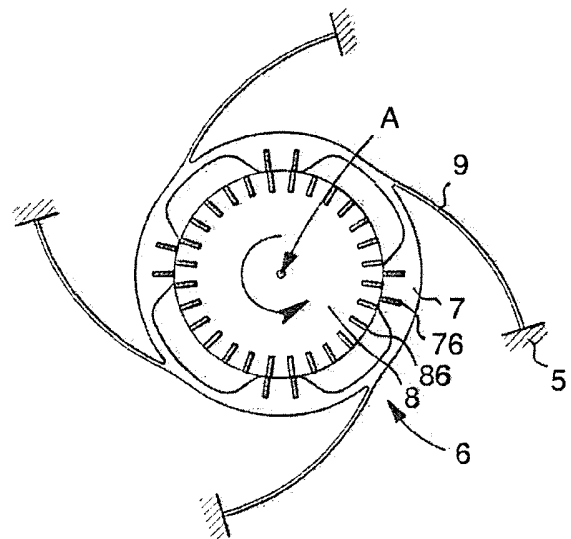
(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01461/14	(71) Requérant: Nivarox-FAR S.A., Avenue du Collège 10 2400 Le Locle (CH)
(22) Date de dépôt: 26.09.2014	(72) Inventeur(s): Marc Stranczi, 1260 Nyon (CH) Gianni Di Domenico, 2000 Neuchâtel (CH) Pascal Winkler, 2074 Marin (CH)
(43) Demande publiée: 30.06.2015	(74) Mandataire: ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA, Faubourg de l'Hôpital 3 2001 Neuchâtel (CH)
(30) Priorité: 23.12.2013 CH 2140/13 09.09.2014 CH 1365/14 19.09.2014 CH 1416/14	

(54) **Résonateur magnétique ou électrostatique.**

(57) L'invention concerne un résonateur d'horlogerie (6) comportant un mobile (7) agencé apte à osciller autour d'un axe (A), et un entraîneur (8) soumis à un couple dans un mouvement horloger (10).

Ledit résonateur est un résonateur annulaire (6) magnétique ou électrostatique dont ledit mobile (7) est excité de façon périodique sous l'action induite par le mouvement dudit entraîneur (8), lequel entraîneur (8) est agencé pour exercer un effort sans contact sur ledit mobile (7), ledit mobile (7) comportant une première quantité de premières masses polaires (76) magnétiques ou électrisées selon un premier pas, et ledit entraîneur (8) comportant une deuxième quantité de deuxièmes masses polaires (86) magnétisées ou électrisées selon un deuxième pas différent dudit premier pas, agencées pour coopérer en attraction ou en répulsion avec lesdites premières masses polaires (76), de façon à ce que ledit mobile (7) et ledit entraîneur (8) constituent ensemble un mécanisme réducteur ou multiplicateur de vitesse.



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un résonateur d'horlogerie comportant un mobile agencé apte à osciller autour d'un axe, et un entraîneur soumis à un couple dans un mouvement horloger.

[0002] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant, fixés sur une platine, un moyen de stockage d'énergie agencé pour délivrer ledit couple à un rouage d'actionnement d'un mécanisme comportant un tel résonateur annulaire, avec un dit mobile fixé par des lames flexibles à ladite platine, et un dit entraîneur entraîné par ledit rouage, ledit entraîneur commandant des moyens d'affichage dudit mouvement.

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

[0004] L'invention concerne le domaine de la régulation des pièces d'horlogerie mécaniques, en particulier des montres mécaniques.

Arrière-plan de l'invention

[0005] Les nombreux contacts dans un organe réglant altèrent le facteur de qualité et le rendement. Il est de plus, difficile de concilier des fréquences très différentes entre les composants d'un résonateur.

Résumé de l'invention

[0006] L'invention se propose de créer des mécanismes qui présentent un rendement supérieur aux résonateurs classiques.

[0007] A cet effet, l'invention concerne un résonateur d'horlogerie comportant un mobile agencé apte à osciller autour d'un axe, et un entraîneur soumis à un couple dans un mouvement horloger, caractérisé en ce que ledit résonateur est un résonateur sensiblement annulaire magnétique ou électrostatique dont ledit mobile est excité de façon périodique sous l'action induite par le mouvement dudit entraîneur, lequel entraîneur est agencé pour exercer un effort sans contact sur ledit mobile, ledit mobile étant flexible et déformable au moins dans un plan perpendiculaire audit axe, et ledit mobile comportant une première zone magnétique ou électrisée selon un premier pas, et ledit entraîneur comportant une deuxième zone magnétisée ou électrisée selon un deuxième pas différent dudit premier pas, agencée pour coopérer en attraction ou en répulsion avec ladite première zone, de façon à ce que ledit mobile et ledit entraîneur constituent ensemble un mécanisme réducteur ou multiplicateur de vitesse.

[0008] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant, fixés sur une platine, un moyen de stockage d'énergie agencé pour délivrer ledit couple à un rouage d'actionnement d'un mécanisme comportant un tel résonateur annulaire, avec un dit mobile fixé par des lames flexibles à ladite platine, et un dit entraîneur entraîné par ledit rouage, ledit entraîneur, commandant des moyens d'affichage dudit mouvement.

[0009] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant un tel mouvement, caractérisée en ce que cette pièce est une montre.

Description sommaire des dessins

[0010] 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:

- les fig. 1 et 2 représentent, de façon schématisée et en vue en plan, un résonateur annulaire selon l'invention, avec un mobile en anneau dont l'excitation est effectuée par un entraîneur en forme de roue, la fig. 1 dans une position où, à 12h et 6h, des premières masses polaires que comporte le mobile en anneau et des deuxièmes masses polaires que comporte l'entraîneur sont alignées, et où, à 3h et 9h, les premières masses polaires et les deuxièmes masses polaires ne sont pas alignées, et la fig. 2, dans une position après une faible rotation d'angle de l'entraîneur, les alignements s'inversent;
- la fig. 3 illustre une réalisation similaire où les masses polaires sont réalisées avec des aimants, et où, sur la fig. 4, lorsque les masses polaires sont alignées, elles se repoussent, et sur la fig. 5, lorsque les masses polaires sont désalignées, elles s'attirent;
- les fig. 6 et 7 représentent le diagramme de la force d'interaction entre le mobile et l'entraîneur, en fonction de l'angle de l'entraîneur, correspondant à la fig. 6, à 12h en fig. 7, et à 9h en fig. 8;
- les fig. 9 à 11 sont similaires aux fig. 6 à 8, avec la suppression de certaines masses polaires sur le mobile, les groupes de masses polaires restants étant positionnés de façon périodique sur la périphérie,
- les fig. 12 à 14 sont aussi similaires aux fig. 6 à 8, et ne conservent que quatre paires de premières masses polaires sur le mobile, à 90° les unes des autres;
- les fig. 15 et 16 illustrent une première variante de l'invention, qui consiste à exciter un mobile en forme d'anneau partiel selon la fig. 12, la fig. 16 illustre le mode de résonance particulier; la fig. 15A est une variante de la réalisation de la fig. 15, comportant des moyens de limitation anti-décrochage sous forme de butées mécaniques

- les fig. 17 et 18 illustrent une deuxième variante, qui consiste à exciter un mobile en forme d'anneau complet, la fig. 18 illustre le mode de résonance particulier.
- une troisième variante illustrée en fig. 19 consiste à empiler l'entraîneur et le mobile, oscillant en tridimensionnel, selon la fig. 20.
- la fig. 21 est un schéma-blocs illustrant une pièce d'horlogerie comportant un mouvement intégrant un mécanisme selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés.

[0011] On appellera dans la suite de l'exposé anneau un volume similaire à un tore ouvert, se déployant, refermé sur lui-même, autour d'un axe. Cet anneau est sensiblement de révolution autour de cet axe, mais non nécessairement exactement de révolution autour de cet axe.

[0012] L'invention peut être mise en œuvre avec la mise en jeu de champs magnétiques ou/et électrostatiques, elle est plus particulièrement illustrée dans une variante magnétique.

[0013] L'invention concerne un résonateur d'horlogerie 6, comportant un mobile 7 agencé apte à osciller autour d'un axe A, et un entraîneur 8 soumis à un couple dans un mouvement horloger 10.

[0014] Selon l'invention, ce résonateur est un résonateur sensiblement annulaire 6 magnétique ou électrostatique, dont le mobile 7 est excité de façon périodique sous l'action induite par le mouvement de l'entraîneur 8, lequel entraîneur 8 est agencé pour exercer un effort sans contact sur le mobile 7.

[0015] Le mobile 7 est flexible et déformable au moins dans un plan perpendiculaire à l'axe A, et ce mobile 7 comporte une première zone magnétique ou électrisée selon un premier pas, et l'entraîneur 8 comporte une deuxième zone magnétisée ou électrisée selon un deuxième pas différent dudit premier pas, agencée pour coopérer en attraction ou en répulsion avec cette première zone, de façon à ce que le mobile 7 et l'entraîneur 8 constituent ensemble un mécanisme réducteur ou multiplicateur de vitesse.

[0016] L'interaction peut se faire entre un élément magnétique, respectivement électrisé, et une piste conductrice, ou respectivement diélectrique.

[0017] Plus particulièrement, dans un mode de réalisation non limitatif illustré par les figures, le mobile 7 comporte une première quantité de premières masses polaires 76 magnétiques ou électrisées selon un premier pas, et l'entraîneur 8 comporte une deuxième quantité de deuxièmes masses polaires 86 magnétisées ou électrisées selon un deuxième pas différent du premier pas. Ces deuxièmes masses polaires 86 sont agencées pour coopérer en attraction ou en répulsion avec les premières masses polaires 76, de façon à ce que le mobile 7 et l'entraîneur 8 constituent ensemble un mécanisme réducteur ou multiplicateur de vitesse.

[0018] Plus particulièrement, la première quantité diffère de la deuxième quantité.

[0019] Plus particulièrement, la première quantité diffère de la deuxième quantité d'une unité.

[0020] De façon particulière, la vitesse de l'entraîneur 8 définit une vitesse de propagation d'une onde de déformation dans le matériau du mobile 7 tout autour de celui-ci.

[0021] Plus particulièrement, la vitesse de l'entraîneur 8 définit une onde stationnaire d'oscillation du mobile 7 entre des formes répétitives correspondant à des modes stationnaires.

[0022] De façon particulière, le mouvement de l'entraîneur 8 comporte au moins un mouvement de pivotement.

[0023] Plus particulièrement, et tel qu'illustré de façon non limitative par les figures, le mouvement de l'entraîneur 8 est un mouvement de pivotement autour de l'axe A.

[0024] Dans une exécution particulière, tel que visible sur les fig. 15 et 17, le mobile 7 est fixé à une platine 5 que comporte le mouvement horloger 10 par une pluralité de lames flexibles 9.

[0025] Dans une première variante ces lames flexibles 9 sont plus souples que le mobile 7, agencées pour maintenir le mobile 7 sensiblement centré sur l'axe A, et pour restreindre les mouvements d'oscillation du mobile 7 dans un même plan P perpendiculaire audit axe A avec des déplacements limités du centre d'inertie du mobile 7 inférieurs au dixième de la plus petite dimension extérieure du mobile 7 dans le plan P.

[0026] Dans une deuxième variante ces lames flexibles 9 sont plus rigides que le mobile 7, agencées pour maintenir le mobile 7 sensiblement centré sur l'axe A, et pour restreindre les mouvements du mobile 7 dans un même plan P perpendiculaire audit axe A avec des déplacements limités du centre d'inertie du mobile 7 inférieurs au dixième de la plus petite dimension extérieure du mobile 7 dans le plan P.

[0027] De façon particulière, le mobile 7 est lesté sur sa périphérie, de façon continue ou périodique.

[0028] De façon particulière, le mobile 7 est lesté par une pluralité de masselottes.

[0029] De façon particulière, le mobile 7 présente des sections ou/et des épaisseurs variables le long de sa périphérie.

[0030] De façon avantageuse, le mobile 7 est en matériau micro-usinable ou en silicium et a une section rectangulaire dans tout plan passant par l'axe A.

[0031] De façon avantageuse, le mobile 7 est monobloc avec une pluralité de lames flexibles 9 de liaison avec une platine 5 que comporte le mouvement horloger 10.

[0032] De façon avantageuse, le mobile 7 est monobloc avec la pluralité de lames flexibles 9 et avec la platine 5.

[0033] Dans une exécution particulière, le mobile 7 a, dans un état libre non contraint, une forme polygonale ou polylobée dans un plan P orthogonal à l'axe A.

[0034] Dans une exécution particulière illustrée par les fig. 1 à 19, le mobile 7 est un anneau coaxial à l'entraîneur 8.

[0035] Dans une exécution particulière, tel que visible sur la fig. 20, le mobile 7 est un solide au moins partiellement déformable selon la direction de l'axe A

[0036] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 10 comportant, fixés sur une platine 5, un moyen de stockage d'énergie 3, notamment un barillet, agencé pour délivrer du couple à un rouage 2 d'actionnement d'un mécanisme 1 comportant un tel résonateur annulaire 6, avec un tel mobile 7 fixé par des lames flexibles 9 à la platine 5, et un tel entraîneur 8, notamment une roue d'échappement, entraîné par le rouage 2, l'entraîneur 8 commandant de préférence des moyens d'affichage 4 du mouvement 10.

[0037] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie 100 comportant un mouvement 10. De préférence cette pièce d'horlogerie 100 est une montre.

[0038] Plus particulièrement, les figures illustrent des variantes avantageuses de réalisation.

[0039] Le mobile 7 comporte des premières masses polaires 76, et l'entraîneur 8 comporte des deuxièmes masses polaires 86. Le nombre de masses polaires sur chaque structure est choisi de manière à ce que, pour un angle donné de l'entraîneur 8, les masses polaires à 12h et 6h du mobile 7 et de l'entraîneur 8 sont en face l'une de l'autre et les masses polaires à 3h et 9h ne sont pas en face l'une de l'autre. Pour une faible rotation d'angle ϵ de l'entraîneur 8, les alignements s'inversent.

[0040] Sur la fig. 1, à 12h et 6h, les premières masses polaires 76 et les deuxièmes masses polaires 86 sont alignées. À 3h et 9h, les premières masses polaires 76 et les deuxièmes masses polaires 86 ne sont pas alignées. Sur la fig. 2, avec une faible rotation d'angle ϵ de l'entraîneur 8, les alignements s'inversent.

[0041] Sur la fig. 3, les masses polaires sont réalisées avec des aimants: L'entraîneur 8 est polarisé radialement vers l'extérieur et le mobile 7 est polarisé radialement vers l'axe A. Sur la fig. 4, lorsque les masses polaires sont alignées, elles se repoussent. Sur la fig. 5, lorsque les masses polaires sont désalignées, elles s'attirent.

[0042] On peut donc tracer le diagramme de la force d'interaction en fonction de l'angle de l'entraîneur 8, correspondant à la fig. 6, entre le mobile 7 et l'entraîneur 8, à 12h en fig. 7, et à 9h en fig. 8.

[0043] Les fig. 9 à 11, similaires aux fig. 6 à 8, montrent que, en supprimant des masses polaires sur le mobile 7, on peut choisir où l'on veut localiser les forces d'interaction entre les deux éléments. Les fig. 12 à 14 vont plus loin en en conservant que quatre paires de premières masses polaires 76 sur le mobile 7, à 90° les unes des autres.

[0044] Les fig. 15 et 16 illustrent une première variante de l'invention, qui consiste à utiliser le principe décrit précédemment pour exciter un mobile 7 en forme d'anneau partiel pour qu'il résonne en mode dit wineglass: l'entraîneur 8 se synchronise avec les oscillations du mobile 7. Il n'y a aucune interaction mécanique entre l'entraîneur 8 et le mobile 7.

[0045] La fig. 15 est un schéma du mécanisme, où le mobile 7 en forme d'anneau est uniquement excité à 12h, 3h, 6h et 9h. La fig. 16 illustre son mode de résonance en ellipses d'excentricité variable avec permutation des axes.

[0046] La fig. 15A est une variante de la réalisation de la fig. 15, comportant des moyens de limitation anti-décrochage sous forme de butées mécaniques. Sur un deuxième niveau, parallèle à celui des masses polaires 86 de l'entraîneur 8, une roue dentée 40 est solidaire de l'entraîneur 8, et le mobile 7 comporte des butées sous forme de goupilles 41. En fonctionnement normal, ces goupilles 41 oscillent avec le mobile 7, sans toucher la roue dentée 40. En cas de décrochement, le disque entraîneur 8 a tendance à s'emballer et à tourner plus vite, mais alors les goupilles 41 entrent en collision avec la roue dentée 40, ce qui évite l'emballement.

[0047] Les fig. 17 et 18 illustrent une deuxième variante, qui consiste à utiliser le principe décrit précédemment avec un mobile 7 en forme d'anneau complet, pour une excitation en mode dit hula-hop. La fig. 17 est un schéma du mécanisme, où le mobile 7 en forme d'anneau est excité sur toute sa circonférence, la fig. 18 illustre son mode de résonance particulier.

[0048] Une troisième variante illustrée en fig. 19 consiste à empiler l'entraîneur 8 et le mobile 7, afin de faire osciller le mobile 7 en tridimensionnel, au moins partiellement selon la direction de l'axe A, en hauteur, selon le même principe que la première variante. Le disque prend donc une forme de chips, tel que visible en fig. 20.

[0049] Une quatrième variante (non illustrée) est la version hors plan de la deuxième variante très proche de la troisième variante.

[0050] Une autre variante, non illustrée, comporte un entraîneur 8 qui, au lieu d'aimants ponctuels, comporte une piste qui interagit avec des aimants sur le mobile 7 vibrant, de la même manière qu'avec une coopération aimants-aimants.

[0051] L'invention permet de supprimer les contacts dans l'organe réglant, permet l'obtention d'un meilleur facteur de qualité, et augmente le rendement. De plus, l'entraîneur 8, de préférence constitué par une roue d'échappement, tourne à basse fréquence et le mobile 7, de préférence un anneau, résonne à haute fréquence.

[0052] La réalisation selon la fig. 15, avec un mobile 7 en anneau incomplet, réduit à certaines plages angulaires, permet de forcer une vibration en mode wineglass.

Revendications

1. Résonateur d'horlogerie (6) comportant un mobile (7) agencé apte à osciller autour d'un axe (A), et un entraîneur (8) soumis à un couple dans un mouvement horloger (10), caractérisé en ce que ledit résonateur est un résonateur sensiblement annulaire (6) magnétique ou électrostatique dont ledit mobile (7) est excité de façon périodique sous l'action induite par le mouvement dudit entraîneur (8), lequel entraîneur (8) est agencé pour exercer un effort sans contact sur ledit mobile (7), ledit mobile (7) étant flexible et déformable au moins dans un plan perpendiculaire audit axe (A), et ledit mobile (7) comportant une première zone magnétique ou électrisée selon un premier pas, et ledit entraîneur (8) comportant une deuxième zone magnétisée ou électrisée selon un deuxième pas différent dudit premier pas, agencée pour coopérer en attraction ou en répulsion avec ladite première zone, de façon à ce que ledit mobile (7) et ledit entraîneur (8) constituent ensemble un mécanisme réducteur ou multiplicateur de vitesse.
2. Mécanisme (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit entraîneur (8) comporte une première quantité de premières masses polaires (76) magnétiques ou électrisées selon un premier pas, et en ce que ledit entraîneur (8) comporte une deuxième quantité de deuxièmes masses polaires (86) magnétisées ou électrisées selon un deuxième pas différent dudit premier pas, agencées pour coopérer en attraction ou en répulsion avec lesdites premières masses polaires (76), de façon à ce que ledit mobile (7) et ledit entraîneur (8) constituent ensemble un mécanisme réducteur ou multiplicateur de vitesse.
3. Mécanisme (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite première quantité diffère de ladite deuxième quantité.
4. Mécanisme (1) selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite première quantité diffère de ladite deuxième quantité d'une unité.
5. Mécanisme (1) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la vitesse dudit entraîneur (8) définit une vitesse de propagation d'une onde de déformation dans le matériau dudit mobile (7) tout autour de celui-ci.
6. Mécanisme (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que la vitesse dudit entraîneur (8) définit une onde stationnaire d'oscillation dudit mobile (7) entre des formes répétitives correspondant à des modes stationnaires.
7. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mouvement dudit entraîneur (8) comporte au moins un mouvement de pivotement.
8. Mécanisme (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit mouvement dudit entraîneur (8) est un mouvement de pivotement autour dudit axe (A).
9. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit mobile (7) est fixé à une platine (5) que comporte ledit mouvement horloger (10) par une pluralité de lames flexibles (9), plus souples que ledit mobile (7), agencées pour maintenir ledit mobile (7) sensiblement centré sur ledit axe (A), et pour restreindre les mouvements dudit mobile (7) dans un même plan (P) perpendiculaire audit axe (A) avec des déplacements limités du centre d'inertie dudit mobile (7) inférieurs au dixième de la plus petite dimension extérieure dudit mobile (7) dans ledit plan (P).
10. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit mobile (7) est fixé à une platine (5) que comporte ledit mouvement horloger (10) par une pluralité de lames flexibles (9), plus rigides que ledit mobile (7), agencées pour maintenir ledit mobile (7) sensiblement centré sur ledit axe (A), et pour restreindre les mouvements dudit mobile (7) dans un même plan (P) perpendiculaire audit axe (A) avec des déplacements limités du centre d'inertie dudit mobile (7) inférieurs au dixième de la plus petite dimension extérieure dudit mobile (7) dans ledit plan (P).
11. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit mobile (7) est lesté sur sa périphérie, de façon continue ou périodique.
12. Mécanisme (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit mobile (7) est lesté par une pluralité de masselottes.
13. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit mobile (7) présente des sections ou/et des épaisseurs variables le long de sa périphérie.
14. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit mobile (7) est en matériau micro-usinable ou en silicium et a une section rectangulaire dans tout plan passant par ledit axe (A).

CH 709 050 A2

15. Mécanisme (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit mobile (7) est monobloc avec une pluralité de lames flexibles (9) de liaison avec une platine (5) que comporte ledit mouvement horloger (10).
16. Mécanisme (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit mobile (7) est monobloc avec ladite pluralité de lames flexibles (9) et avec ladite platine (5).
17. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit mobile (7) a, dans un état libre non contraint, une forme polygonale ou polylobée dans un plan (P) orthogonal audit axe (A).
18. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit entraîneur (8) comporte, sur un deuxième niveau, parallèle à celui desdites deuxièmes masses polaires (86), une roue dentée (40) solidaire dudit entraîneur (8), et en ce que ledit mobile (7) comporte des butées sous forme de goupilles (41) qui, en fonctionnement normal, oscillent avec ledit mobile (7) sans toucher ladite roue dentée (40), et accrochent ladite roue dentée (40) en cas de décrochement, pour prévenir tout l'emballement.
19. Mécanisme (1) selon l'une des revendications 1 à 18, caractérisé en ce que ledit mobile (7) est un anneau coaxial audit entraîneur (8).
20. Mécanisme (1) selon l'une des revendications 1 à 18, caractérisé en ce que ledit mobile (7) est un solide au moins partiellement déformable selon la direction dudit axe (A)
21. Mouvement d'horlogerie (10) comportant, fixés sur une platine (5), un moyen de stockage d'énergie (3) agencé pour délivrer ledit couple à un rouage (2) d'actionnement d'un mécanisme (1) comportant un résonateur annulaire (6) selon l'une des revendications précédentes, avec un dit mobile (7) fixé par des lames flexibles (9) à ladite platine (5), et un dit entraîneur (8) entraîné par ledit rouage (2), ledit entraîneur (8) commandant des moyens d'affichage (4) dudit mouvement (10).
22. Pièce d'horlogerie (100) comportant un mouvement (10) selon la revendication précédente, caractérisée en ce qu'elle est une montre.

Fig. 1

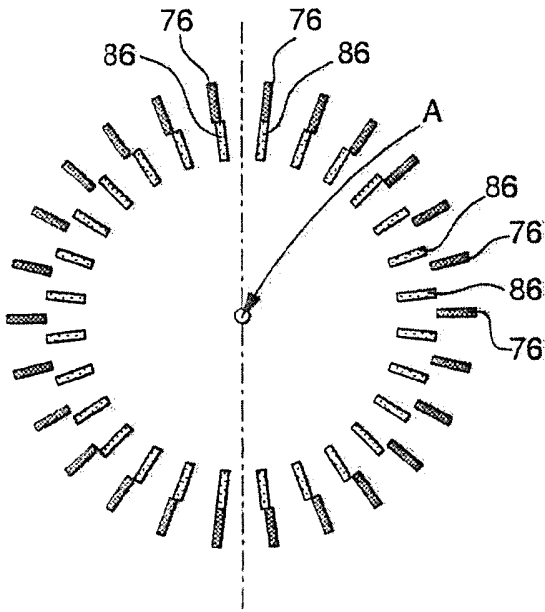


Fig. 2

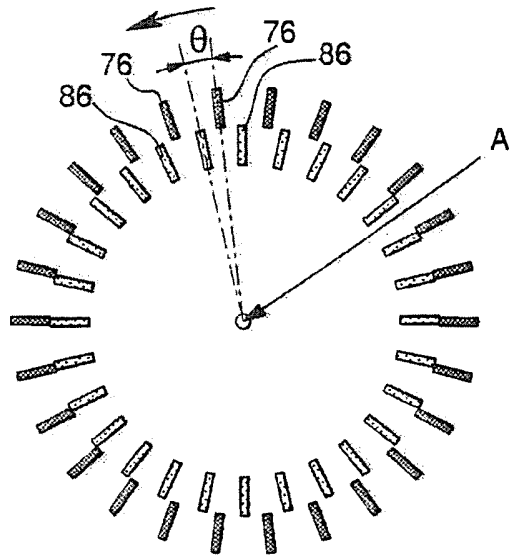


Fig. 4

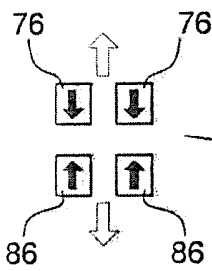


Fig. 3

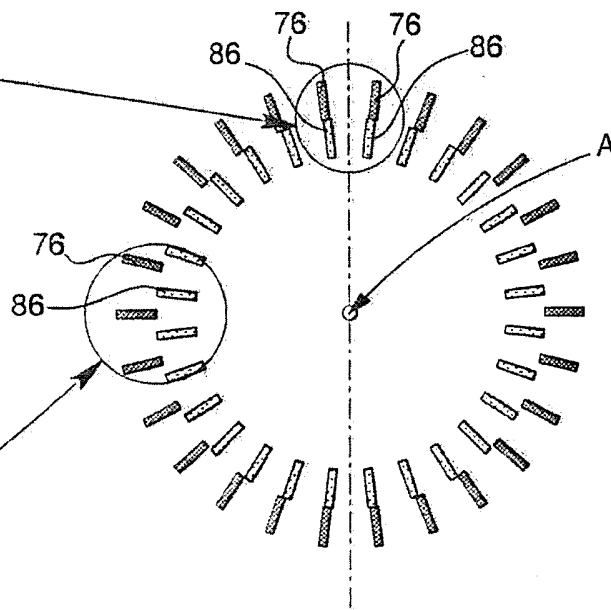
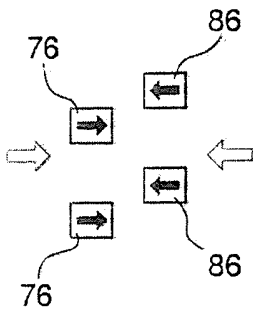
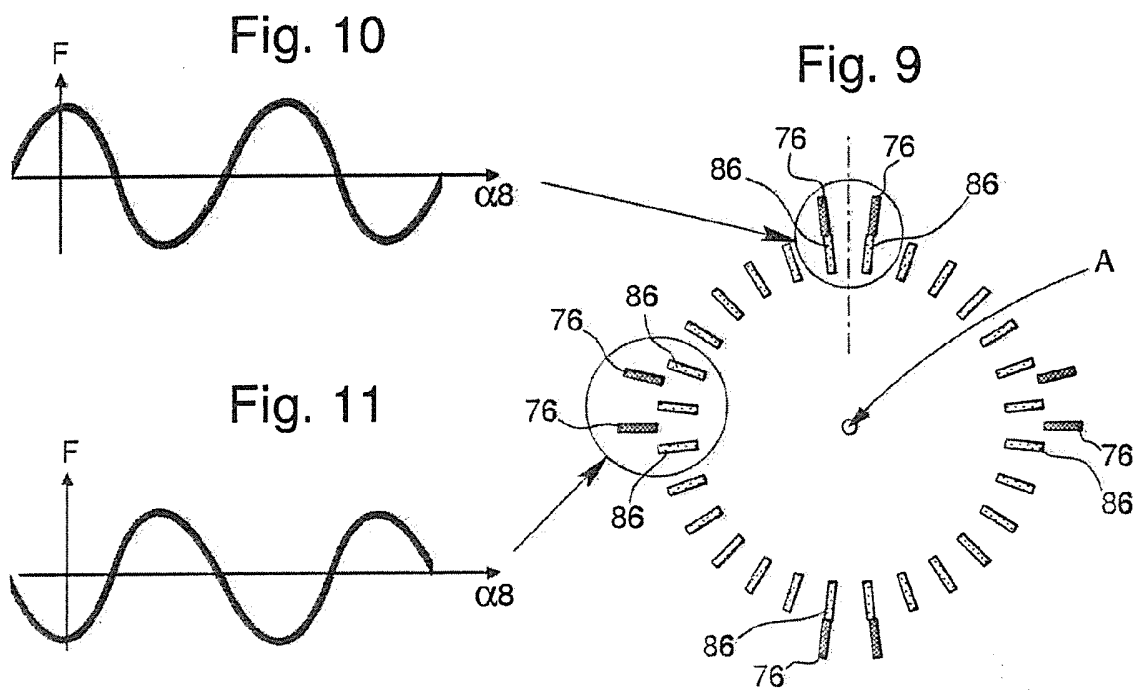
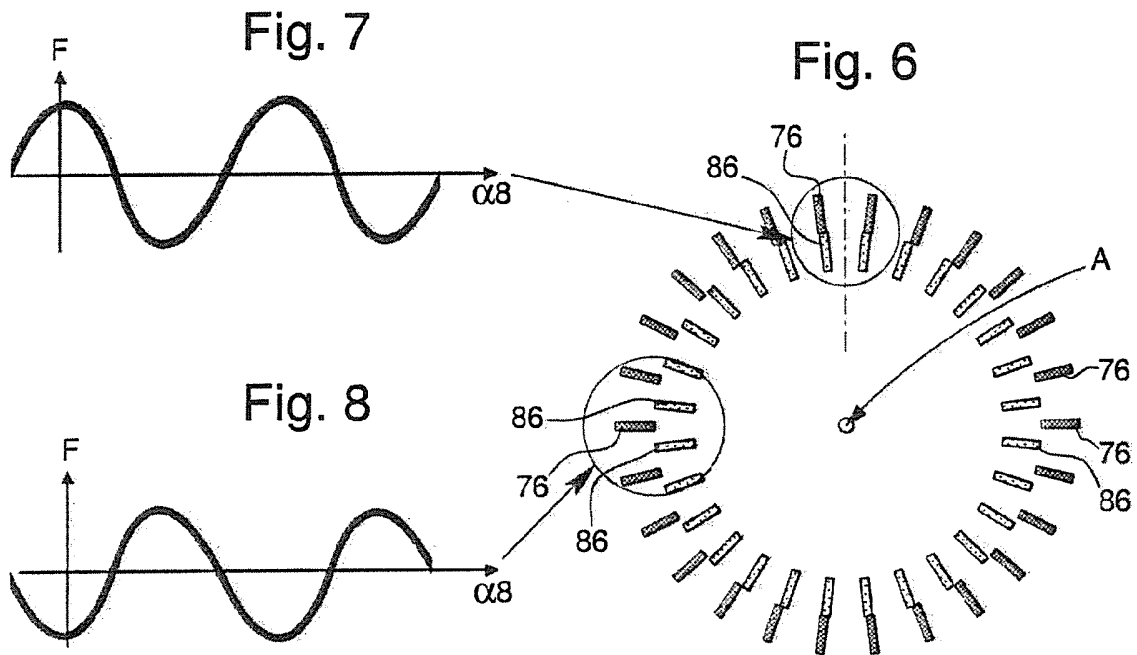


Fig. 5





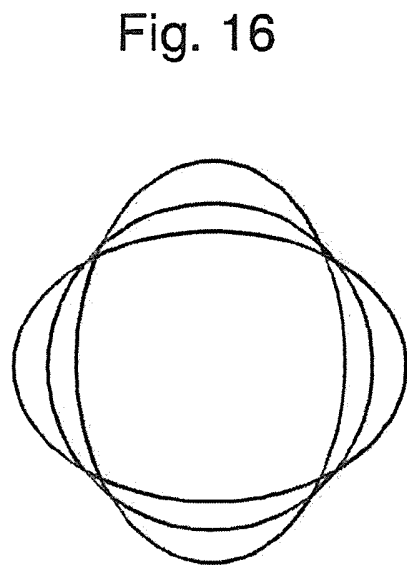
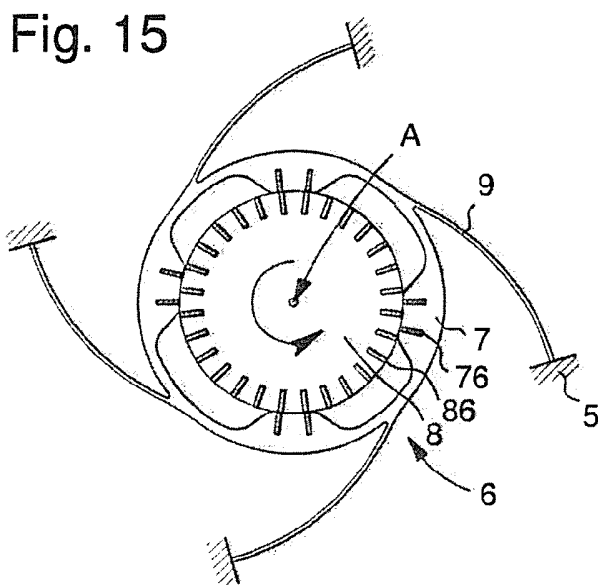
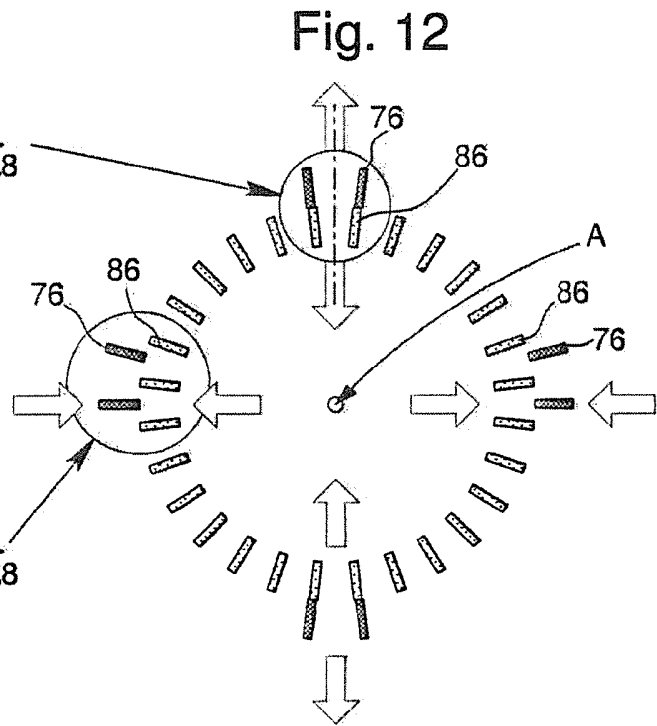
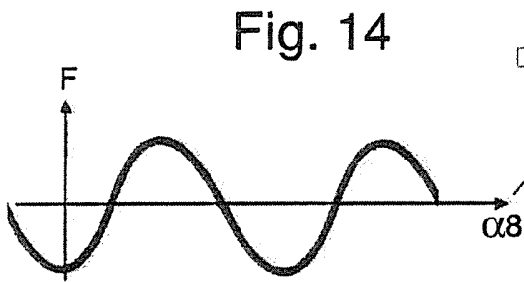
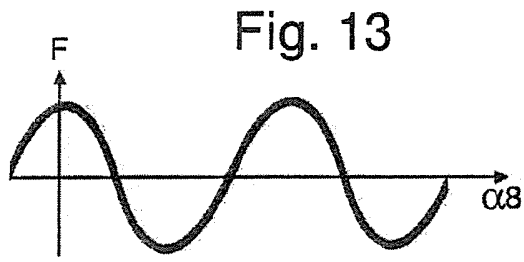


Fig. 15A

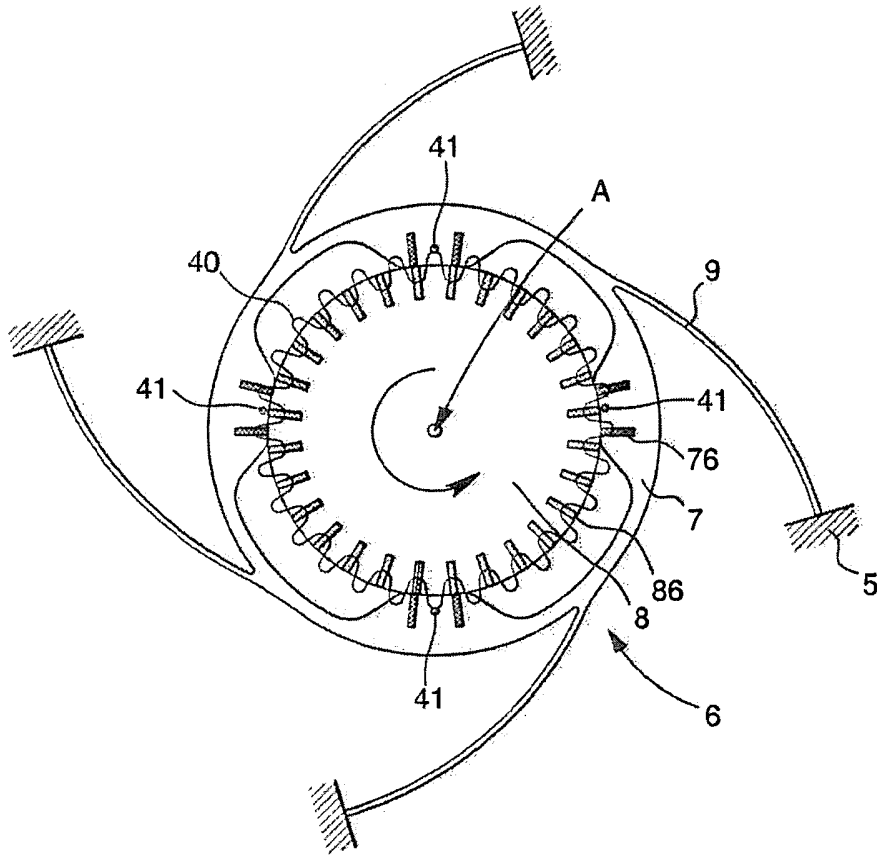


Fig. 17

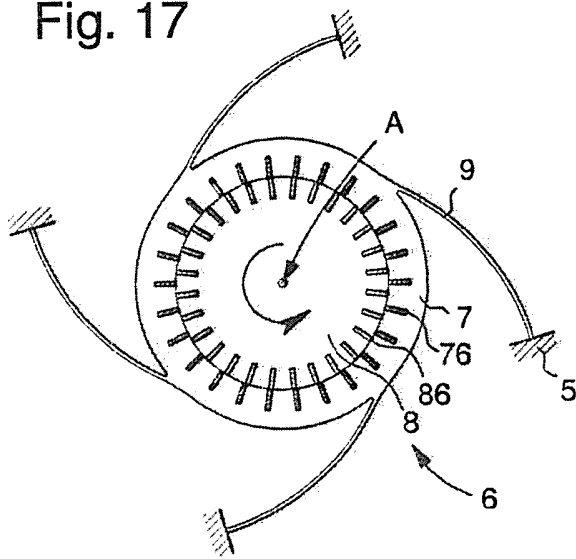


Fig. 18

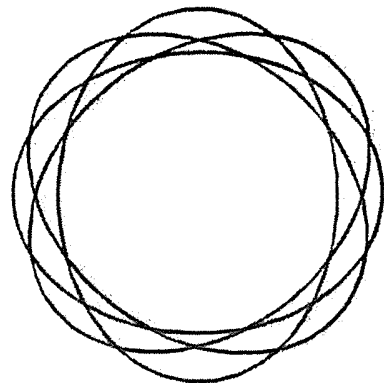


Fig. 19

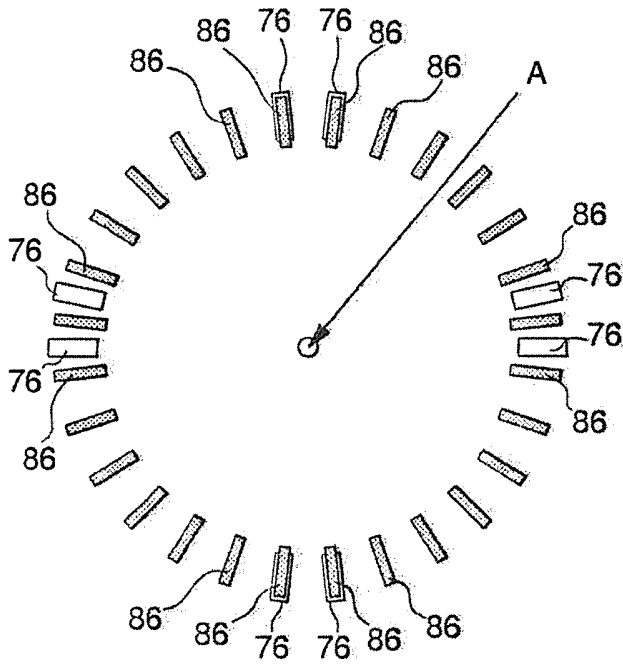


Fig. 20

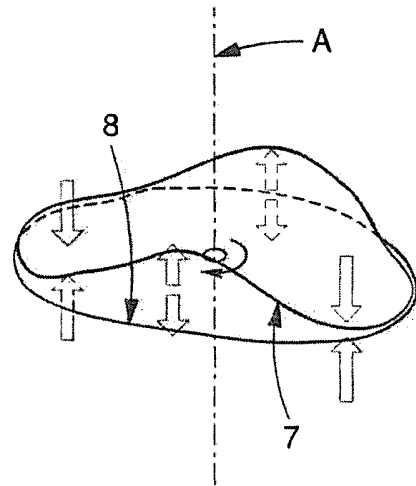


Fig. 21

