

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **717 822 A2**

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(51) Int. Cl.: **H02K** 1/2798 (2022.01)
H02K 21/24 (2006.01)
G04C 10/00 (2006.01)
G04C 3/00 (2006.01)

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01116/20

(22) Date de dépôt: 08.09.2020

(43) Demande publiée: 15.03.2022

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

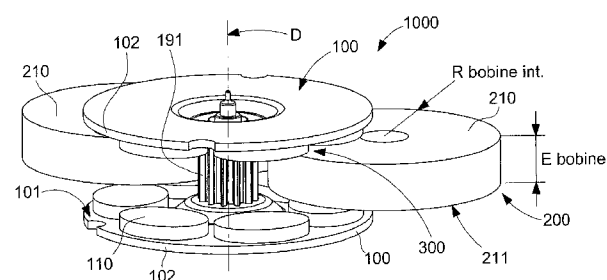
(72) Inventeur(s):
Laurent Kaelin, 2615 Sonvilier (CH)
Ivan Villar, 2555 Brugg (CH)
Joerg Berthoud, 2613 Villeret (CH)
Christophe Cattin, 2340 Le Noirmont (CH)

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

(54) **Rotor de micro-génératrice d'horlogerie.**

(57) L'invention concerne un rotor (100) de micro-génératrice (1000), comportant une alternance d'aimants (110) de polarités alternées agencés pour faire face successivement à l'extrémité frontale (211) d'une bobine (210) de stator (200) pour induire une tension alternative aux bornes de la bobine (210) lors de la rotation relative du rotor (100) par rapport au stator (200), ces aimants (110) sont séparés deux à deux par des canaux dépourvus d'aimantation, lesquels canaux s'étendent chacun de part et d'autre d'un plan radial (PR) passant par l'axe de génératrice (D), et les champs magnétiques émis par ces aimants (110) selon la direction dudit axe (D) sont concentrés dans un volume prismatique de section annulaire.

L'invention concerne une microgénératrice comportant un tel rotor et une montre comportant une telle microgénératrice.



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un rotor de micro-génératrice, agencé pour coopérer avec au moins une bobine statorique que comporte au moins un stator que comporte ladite micro-génératrice, ledit rotor étant agencé pour pivoter autour d'un axe de génératrice parallèle et excentré par rapport à l'axe de ladite bobine, ledit rotor comportant, sur au moins une face agencée pour faire face à une extrémité frontale d'une dite bobine, des aimants en nombre pair, qui présentent des polarités alternées face à un dit stator faisant face à ce dit rotor dont il est séparé par un entrefer, et qui sont agencés pour faire face successivement à ladite extrémité frontale d'une dite bobine pour induire une tension alternative aux bornes de ladite bobine lors de la rotation relative dudit rotor par rapport audit stator.

[0002] L'invention concerne une micro-génératrice comportant au moins un tel rotor.

[0003] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie, notamment une montre, comportant au moins une telle micro-génératrice ou au moins un tel rotor.

Arrière-plan de l'invention

[0004] La réalisation des micro-génératrices multipolaires utilisées dans le domaine horloger (mouvement) emploie des aimants toriques avec magnétisation sectorielle, ou des aimants discrets de forme cylindrique.

[0005] La réalisation d'aimants toriques dans les dimensions requises est complexe et la magnétisation sectorielle peut entraîner des pertes. En particulier l'élaboration d'arêtes à angle vif ou à très petit rayon est difficile, et se traduit souvent par des égrisures entraînant le rebut du composant.

[0006] Dans le cas d'emploi d'aimants discrets, l'intensité du couplage magnétique dépend en particulier du volume des aimants.

Résumé de l'invention

[0007] L'invention se propose de réaliser des rotors de micro-génératrices à la fois performants, compacts, et dont la fabrication peut être maîtrisée.

[0008] A cet effet, l'invention concerne un rotor de micro-génératrice selon la revendication 1.

[0009] L'invention concerne une micro-génératrice comportant au moins un tel rotor.

[0010] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie, notamment une montre, comportant au moins une telle micro-génératrice ou au moins un tel rotor.

[0011] L'emploi d'aimants discrets de forme elliptique ou trapézoïdale permet d'optimiser le volume de l'aimant tout en conservant des dimensions réduites.

[0012] Pour des raisons économiques, l'emploi d'aimants discrets frittés est avantageux, et les géométries proposées par l'invention permettent un bon compromis entre performance et coût de production.

Description sommaire des dessins

[0013] 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, partielle, et en perspective, une micro-génératrice comportant deux rotors selon l'invention, coaxiaux et coopérant avec un stator porteur de deux bobines ; ces rotors portent des aimants elliptiques, qui sont séparés par des canaux radiaux dépourvus d'aimantation ;
- la figure 2 représente, de façon similaire à la figure 1, un ensemble rotor d'une autre micro-génératrice similaire à celle de la figure 1, et où chaque rotor porte des aimants chacun inscrit dans un anneau et comportant des arrondis entre deux faces cylindriques, et deux faces sensiblement droites et radiales, entre lesquelles s'étendent des canaux radiaux dépourvus d'aimantation ;
- la figure 3 est une vue en coupe, passant par l'axe de génératrice, la micro-génératrice de la figure 1, où un arbre de rotor comporte un taillage pour la coopération avec une planche d'entraînement d'un mécanisme d'entraînement externe, cette planche, visible en partie droite de la figure 3, n'étant pas représentée sur la figure 1 pour y laisser voir les aimants, les bobines et l'arbre taillé ;
- la figure 4 représente, de façon similaire à la figure 3, l'ensemble rotor de la micro-génératrice de la figure 1, avec ses aimants elliptiques sur les rotors ;
- la figure 5 représente, de façon schématisée et en perspective un des rotors de la micro-génératrice de la figure 3 ;
- la figure 6 est une vue en plan du rotor de la figure 5 ;
- la figure 7 est une vue en plan d'un autre rotor, similaire au rotor de la figure 5, et dont les aimants sont des secteurs annulaires ;

- la figure 8 est une vue en plan illustrant les sections de trois types d'aimants utilisables pour les rotors : circulaire, elliptique, en secteur annulaire avec grands rayons de jonction entre les faces planes et cylindriques ;
- la figure 9 représente, de façon schématisée et en perspective un des rotors de la micro-génératrice de la figure 1, avec des aimants elliptiques ;
- la figure 10 est une vue en coupe, passant par l'axe de génératrice, du rotor de la figure 9 ;
- la figure 11 est une vue en plan du rotor de la figure 9, montrant l'alternance des polarités ;
- la figure 12 est une vue en plan illustrant trois variantes du rotor de la figure 9, selon l'orientation du grand axe d'ellipse par rapport à une perpendiculaire à la radiale passant par le centre de gravité de l'aimant : 0°, 20°, 40° ;
- la figure 13 est une vue de dessus de la micro-génératrice de la figure 1, représentée dans sa configuration complète, avec les deux bobines disposées à 120°, et la planche d'entraînement de la figure 3.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0014] L'invention concerne un rotor 100 de micro-génératrice 1000, qui est agencé pour coopérer avec au moins une bobine 210 statorique, que comporte au moins un stator 200 que comporte la micro-génératrice 1000.

[0015] Ce rotor 100 étant agencé pour pivoter autour d'un axe de génératrice D, qui est parallèle et excentré par rapport à l'axe de la bobine 210. Le rotor 100 comporte, sur au moins une face 101 agencée pour faire face à une extrémité frontale 211 d'une bobine 210, des aimants 110 en nombre pair, qui présentent des polarités alternées face à un tel stator 200 faisant face à ce rotor 100 dont il est séparé par un entrefer 300. Ces aimants 110 sont agencés pour faire face successivement à l'extrémité frontale 211 d'une bobine 210 pour induire une tension alternative aux bornes de la bobine 210 lors de la rotation relative du rotor 100 par rapport au stator 200.

[0016] Selon l'invention, les aimants 110 sont séparés deux à deux par des canaux 120 dépourvus d'aimantation, lesquels canaux 120 s'étendent chacun de part et d'autre d'un plan radial PR passant par l'axe de génératrice D. Et les champs magnétiques émis par les aimants 110 selon la direction de l'axe de génératrice D sont concentrés dans un volume prismatique de section annulaire.

[0017] Plus particulièrement, le rotor 100 comporte des aimants 110 qui sont des secteurs angulaires de prismes annulaires de révolution autour de l'axe de génératrice D.

[0018] Plus particulièrement, sur au moins une face 101, tous les aimants 110 que comporte le rotor 100, du côté de l'entrefer 300 à la même distance de l'axe de génératrice D, sont des secteurs angulaires de prismes annulaires de révolution autour de l'axe de génératrice D.

[0019] Plus particulièrement, le rotor 100 comporte des aimants 110 de section elliptique d'excentricité différente de 1. Plus particulièrement, sur au moins une face 101, tous les aimants 110 que comporte le rotor 100 du côté de l'entrefer 300 à la même distance de l'axe de génératrice D sont des aimants 110 de section elliptique.

[0020] Dans une variante, tous les aimants 110 de section elliptique ont leur grand axe perpendiculaire à la radiale issue de l'axe de génératrice D et passant par le croisement du grand axe et de leur petit axe.

[0021] Dans une autre variante, tous les aimants 110 de section elliptique ont leur grand axe incliné par rapport à la radiale issue de l'axe de génératrice D et passant par le croisement du grand axe et de leur petit axe.

[0022] Plus particulièrement, tous les aimants 110 que comporte le rotor 100 sur au moins une de deux faces parallèles que comporte le rotor 100 sont identiques.

[0023] Plus particulièrement, le rotor 100 comporte au moins un flasque 102 circulaire, d'épaisseur comprise entre 0.1 mm et 0.3 mm, de rayon extérieur Rflasque compris entre 1.5 mm et 5 mm, porté par au moins un arbre de rayon Rarbre inférieur ou égal à 1.5 mm, et de longueur totale comprise entre 0.5 mm et 3 mm.

[0024] Plus particulièrement, le rotor 100 comporte une pluralité de tels flasques 102 circulaires, portés un arbre commun ou par des arbres concentriques, à raison d'un arbre par flasque, chaque arbre étant de rayon total Rarbre inférieur ou égal à 1.5mm.

[0025] Plus particulièrement, la longueur totale de l'arbre commun, ou de l'ensemble des arbres concentriques, est comprise entre 0.5 et 3 mm.

[0026] Plus particulièrement, les arbres concentriques sont libres en rotation l'un par rapport à l'autre.

[0027] Plus particulièrement, l'arbre commun, ou l'un des arbres concentriques, selon la configuration retenue, comporte un taillage 191, qui est agencé pour permettre l'accouplement sur un rouage accélérateur externe via une planche d'entraînement 190 passant entre deux flasques 102 voisins. Plus particulièrement cette planche d'entraînement 190 occupe un secteur angulaire Splanche dans l'entrefer entre les flasques 102 voisins, centré sur leur axe de rotation. Ce secteur angulaire Splanche est limité par l'encombrement des bobines 210, quand les bobines 210 et cette planche d'entraînement 190 sont situés au niveau d'un même plan perpendiculaire à l'axe de génératrice D, tel que visible sur la figure 13 où la micro-génératrice 1000 comporte deux bobines 210, disposées, de façon non limitative, selon un angle au sommet d'environ 120° par rapport à l'axe de génératrice D.

[0028] Plus particulièrement, au moins une face 101 d'un flasque 102 circulaire porte au moins une paire d'aimants 110, de forme quelconque et identique entre eux, d'épaisseur comprise entre 0.1 mm et 1 mm et agencés angulairement sur le flasque 102, et dont le positionnement radial Raimant sur le flasque 102 du centre de gravité (ou du centre géométrique) des aimants 110 est quelconque et compris entre les rayons Rarbre et Rflasque, les dimensions maximales extérieures des aimants 110 étant comprises entre les rayons Rarbre et Rflasque.

[0029] L'invention concerne encore une micro-génératrice 1000, qui comporte, coaxiaux par rapport à un axe de génératrice D, au moins un tel rotor 100, comportant sur chaque face des aimants 110 en nombre pair, et au moins un stator 200 comportant au moins une bobine 210 d'axe parallèle et excentré par rapport à l'axe de génératrice D.

[0030] Plus particulièrement, un stator 200 comporte au moins une bobine 210 d'axe parallèle à l'axe de génératrice D qui est l'axe rotation du rotor, et d'un rayon extérieur Rbobine compris entre 0.5 mm et 4 mm ; plus particulièrement cette bobine 210 est réalisée avec du fil de cuivre isolé et thermo-adhérent de diamètre inférieur ou égal à 50 micromètres.

[0031] Plus particulièrement, la bobine 210 a une épaisseur Ebobine autorisant son insertion entre deux flasques 102 voisins du rotor 100, à distance de chacun d'eux.

[0032] Plus particulièrement, le rayon intérieur Rbobineint des enroulements de la bobine 210 est compris entre 0.2 mm et 2 mm.

[0033] Plus particulièrement, un stator 200 comporte un support unique, qui est agencé pour maintenir chaque bobine 210 dans un même plan perpendiculaire à l'axe de génératrice D, dans l'entrefer entre deux flasques voisins du rotor 100. Plus particulièrement, ce support qui est agencé pour permettre de les positionner angulairement sur un secteur Ssupport égal au complément à 360° de l'angle Splanche afin de laisser suffisamment de place à la planche d'entraînement 190 dans l'entrefer.

[0034] Plus particulièrement, le support est agencé pour permettre un positionnement radial du centre de chaque bobine 210 par rapport à l'axe de génératrice D sur un rayon Rsupport compris entre + 2 mm et - 2 mm par rapport à un rayon Raimant parcouru par le centre de gravité des aimants 110.

[0035] Plus particulièrement, les champs magnétiques émis par les aimants 110 selon la direction de l'axe de génératrice D sont concentrés dans un volume prismatique de section annulaire dont le plus petit diamètre et le plus grand diamètre sont définis par les emprises radiales minimale et maximale des bobines 210 que comporte le stator 200.

[0036] Plus particulièrement, chaque bobine 210 est agencée pour coopérer, de part et d'autre selon une direction parallèle à l'axe de génératrice D, avec deux rotors 100 indexés l'un par rapport à l'autre, et dont les contours des aimants 110 qu'ils comportent se superposent en projection sur un plan perpendiculaire à l'axe de génératrice D.

[0037] Dans une exécution particulière, la micro-génératrice 1000 comporte une bobine 210 unique.

[0038] Dans une autre exécution particulière, et tel que visible sur les figures, la micro-génératrice 1000 comporte au moins deux bobines 210 par niveau.

[0039] Plus particulièrement, au moins un rotor 100 est entraîné en rotation par un barillet de stockage d'énergie.

[0040] Plus particulièrement, au moins un rotor 100 est entraîné en rotation par un mobile d'un mouvement mécanique d'horlogerie.

[0041] Plus particulièrement, au moins un rotor 100 est entraîné en rotation par la masse inertielle d'un résonateur mécanique 500. Plus particulièrement encore, ce résonateur mécanique 500 est un balancier-spiral, dont un balancier 510 est agencé pour entraîner de façon synchrone un rotor 100.

[0042] Plus particulièrement, au moins un rotor 100 est entraîné en rotation par un mobile d'échappement 610 que comporte un mécanisme d'échappement 600 coopérant avec un résonateur mécanique 500, ou par un mobile entraîné par le mobile d'échappement 610 au travers d'un rouage 620.

[0043] Plus particulièrement, les rotors 100 que comporte la micro-génératrice 1000 sont synchrones en rotation.

[0044] Plus particulièrement, les rotors 100 que comporte la micro-génératrice 1000 sont liés mécaniquement.

[0045] Plus particulièrement, chaque bobine 210 comporte un enroulement sur une structure prismatique dont la section est, ou bien un secteur annulaire dont le plus petit diamètre et le plus grand diamètre sont définis par les emprises radiales minimale et maximale des bobines 210 que comporte le stator 200, ou bien est un trapèze dont deux faces parallèles sont perpendiculaires à une radiale issue de l'axe de génératrice D à des rayons sensiblement égaux aux valeurs radiales des emprises radiales minimale et maximale des bobines 210 que comporte le stator 200.

[0046] Plus particulièrement, la micro-génératrice 1000 est une micro-génératrice d'horlogerie agencée pour être intégrée dans une montre.

[0047] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie, notamment une montre 2000 comportant au moins une telle micro-génératrice 1000, et/ou au moins un tel rotor 100.

Revendications

1. Rotor (100) de micro-génératrice (1000), agencé pour coopérer avec au moins une bobine (210) statorique que comporte au moins un stator (200) que comporte ladite micro-génératrice (1000), ledit rotor (100) étant agencé pour pivoter autour d'un axe de génératrice (D) parallèle et excentré par rapport à l'axe de ladite bobine (210), ledit rotor (100) comportant, sur au moins une face (101) agencée pour faire face à une extrémité frontale (211) d'une dite bobine (210), des aimants (110) en nombre pair, qui présentent des polarités alternées face à un dit stator (200) faisant face à ce dit rotor (100) dont il est séparé par un entrefer (300), et qui sont agencés pour faire face successivement à ladite extrémité frontale (211) d'une dite bobine (210) pour induire une tension alternative aux bornes de ladite bobine (210) lors de la rotation relative dudit rotor (100) par rapport audit stator (200), caractérisé en ce que lesdits aimants (110) sont séparés deux à deux par des canaux (120) dépourvus d'aimantation, lesquels canaux (120) s'étendent chacun de part et d'autre d'un plan radial (PR) passant par ledit axe de génératrice (D), et en ce que les champs magnétiques émis par lesdits aimants (110) selon la direction dudit axe de génératrice (D) sont concentrés dans un volume prismatique de section annulaire.
2. Rotor (100) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit rotor (100) comporte des dits aimants (110) qui sont des secteurs angulaires de prismes annulaires de révolution autour dudit axe de génératrice (D).
3. Rotor (100) selon la revendication 2, caractérisé en ce que, sur au moins une dite face (101), tous les dits aimants (110) que comporte ledit rotor (100) du côté dudit entrefer (300) à la même distance dudit axe de génératrice (D) sont des dits secteurs angulaires de prismes annulaires de révolution autour dudit axe de génératrice (D).
4. Rotor (100) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit rotor (100) comporte des dits aimants (110) de section elliptique d'excentricité différente de 1.
5. Rotor (100) selon la revendication 4, caractérisé en ce que, sur au moins une dite face (101), tous les dits aimants (110) que comporte ledit rotor (100) du côté dudit entrefer (300) à la même distance dudit axe de génératrice (D) sont des dits aimants (110) de section elliptique.
6. Rotor (100) selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que tous les dits aimants (110) de section elliptique ont leur grand axe perpendiculaire à la radiale issue dudit axe de génératrice (D) et passant par le croisement dudit grand axe et de leur petit axe.
7. Rotor (100) selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que tous les dits aimants (110) de section elliptique ont leur grand axe incliné par rapport à la radiale issue dudit axe de génératrice (D) et passant par le croisement dudit grand axe et de leur petit axe.
8. Rotor (100) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que tous les dits aimants (110) que comporte ledit rotor (100) sur au moins une de deux faces parallèles que comporte ledit rotor (100) sont identiques.
9. Rotor (100) selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que ledit rotor (100) comporte au moins un flasque (102) circulaire, d'épaisseur comprise entre 0.1 mm et 0.3 mm, de rayon extérieur R_{flasque} compris entre 1.5 mm et 5 mm, porté par au moins un arbre de rayon R_{arbre} inférieur ou égal à 1.5 mm, et de longueur totale comprise entre 0.5 mm et 3 mm.
10. Rotor (100) selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit rotor (100) comporte une pluralité de dits flasques (102) circulaires, portés un arbre commun ou par des arbres concentriques, à raison d'un arbre par flasque, chaque dit arbre étant de rayon total R_{arbre} inférieur ou égal à 1.5 mm.
11. Rotor (100) selon la revendication 10, caractérisé en ce que la longueur totale dudit arbre commun ou de l'ensemble desdits arbres concentriques est comprise entre 0.5 mm et 3 mm.
12. Rotor (100) selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que lesdits arbres concentriques sont libres en rotation l'un par rapport à l'autre.
13. Rotor (100) selon l'une des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que ledit arbre commun ou l'un desdits arbres concentriques comporte un taillage agencé pour permettre l'accouplement sur un rouage accélérateur externe via une planche d'entraînement (190) passant entre deux dits flasques (102).
14. Rotor (100) selon l'une des revendications 9 à 13, caractérisé en ce que au moins une dite face (101) d'un dit flasque (102) circulaire porte au moins une paire de dits aimants (110), de forme quelconque et identique entre eux, d'épaisseur comprise entre 0.1 mm et 1 mm et agencés angulairement sur ledit flasque (102), et dont le positionnement radial Raimant sur ledit flasque (102) du centre de gravité ou du centre géométrique desdits aimants (110) est quelconque et compris entre lesdits rayons R_{arbre} et R_{flasque} , les dimensions maximales extérieures desdits aimants (110) étant comprises entre lesdits rayons R_{arbre} et R_{flasque} .
15. Micro-génératrice (1000), comportant, coaxiaux par rapport à un axe de génératrice (D), au moins un rotor (100) selon l'une des revendications 1 à 14, comportant sur chaque face des aimants (110) en nombre pair, et au moins un stator (200) comportant au moins une bobine (210) d'axe parallèle et excentré par rapport audit axe de génératrice (D).
16. Micro-génératrice (1000) selon la revendication 15, caractérisée en ce qu'un dit stator (200) comporte au moins une dite bobine (210) d'axe parallèle audit axe de génératrice (D) qui est l'axe rotation du rotor, et d'un rayon extérieur

Rbobine compris entre 0.5 mm et 4 mm, réalisée avec du fil de cuivre isolé et thermo-adhérent de diamètre inférieur ou égal à 50 micromètres.

17. Micro-génératrice (1000) selon la revendication 15, comportant un rotor (100) selon la revendication 10 ou une revendication dépendant de la revendication 10, caractérisée en ce que ladite bobine (210) a une épaisseur Ebobine autorisant son insertion entre deux flasques (102) voisins dudit rotor (100), à distance de chacun d'eux.
18. Micro-génératrice (1000) selon la revendication 16 ou 17, caractérisée en ce que le rayon intérieur Rbobineint des enroulements de ladite bobine (210) est compris entre 0.2mm et 2mm.
19. Micro-génératrice (1000) selon l'une des revendications 15 à 18, comportant un rotor (100) selon la revendication 13 ou une revendication dépendant de la revendication 13, caractérisée en ce qu'un dit stator (200) comporte un support unique maintenant chaque dite bobine (210) dans un même plan perpendiculaire audit axe de génératrice (D), dans l'entrefer entre deux dits flasques voisins dudit rotor (100).
20. Micro-génératrice (1000) selon la revendication 18, caractérisée en ce que ledit support est agencé pour permettre un positionnement radial du centre de chaque dite bobine (210) par rapport audit axe de génératrice (D) sur un rayon Rsupport compris entre + 2 mm et - 2 mm par rapport à un rayon Raimant parcouru par le centre de gravité desdits aimants (110).
21. Micro-génératrice (1000) selon l'une des revendications 15 à 20, caractérisée en ce que les champs magnétiques émis par lesdits aimants (110) selon la direction dudit axe de génératrice (D) sont concentrés dans un dit volume prismatique de section annulaire dont le plus petit diamètre et le plus grand diamètre sont définis par les emprises radiales minimale et maximale desdits bobines (210) que comporte ledit stator (200).
22. Micro-génératrice (1000) selon l'une des revendications 15 à 20, caractérisée en ce que chaque dite bobine (210) est agencée pour coopérer, de part et d'autre selon une direction parallèle audit axe de génératrice (D), avec deux dits rotors (100) indexés l'un par rapport à l'autre, et dont les contours desdits aimants (110) qu'ils comportent se superposent en projection sur un plan perpendiculaire audit axe de génératrice (D).
23. Micro-génératrice (1000) selon l'une des revendications 15 à 22, caractérisée en ce qu'elle comporte une dite bobine (210) unique.
24. Micro-génératrice (1000) selon l'une des revendications 15 à 23, caractérisée en ce qu'au moins un dit rotor (100) est entraîné en rotation par un barillet de stockage d'énergie.
25. Micro-génératrice (1000) selon l'une des revendications 15 à 23, caractérisée en ce qu'au moins un dit rotor (100) est entraîné en rotation par un mobile d'un mouvement mécanique d'horlogerie.
26. Micro-génératrice (1000) selon la revendication 25, caractérisée en ce qu'au moins un dit rotor (100) est entraîné en rotation par la masse inertielle d'un résonateur mécanique (500).
27. Micro-génératrice (1000) selon la revendication 26, caractérisée en ce que ledit résonateur mécanique (500) est un balancier-spiral, dont un balancier (510) est agencé pour entraîner de façon synchrone un dit rotor (100).
28. Micro-génératrice (1000) selon la revendication 25, caractérisée en ce qu'au moins un dit rotor (100) est entraîné en rotation par un mobile d'échappement (610) que comporte un mécanisme d'échappement (600) coopérant avec un résonateur mécanique (500), ou par un mobile entraîné par ledit mobile d'échappement (610) au travers d'un rouage (620).
29. Micro-génératrice (1000) selon l'une des revendications 15 à 28, caractérisée en ce que les dits rotors (100) qu'elle comporte sont synchrones en rotation.
30. Micro-génératrice (1000) selon la revendication 29, caractérisée en ce que lesdits rotors (100) qu'elle comporte sont liés mécaniquement.
31. Micro-génératrice (1000) selon l'une des revendications 15 à 30, caractérisée en ce que chaque dite bobine (210) comporte un enroulement sur une structure prismatique dont la section est un secteur annulaire dont le plus petit diamètre et le plus grand diamètre sont définis par les emprises radiales minimale et maximale desdits bobines (210) que comporte ledit stator (200), ou est un trapèze dont deux faces parallèles sont perpendiculaires à une radiale issue dudit axe de génératrice (D) à des rayons sensiblement égaux aux valeurs radiales desdites emprises radiales minimale et maximale desdits bobines (210) que comporte ledit stator (200).
32. Micro-génératrice (1000) selon l'une des revendications 15 à 30, caractérisée en ce que ladite micro-génératrice (1000) est une micro-génératrice d'horlogerie agencée pour être intégrée dans une montre.
33. Montre (2000) comportant au moins une micro-génératrice (1000) selon l'une des revendications 15 à 32.

Fig. 1

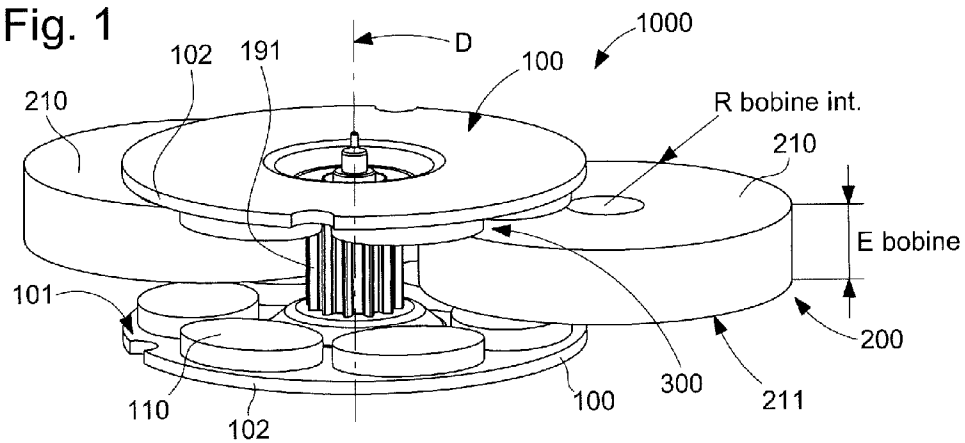


Fig. 2

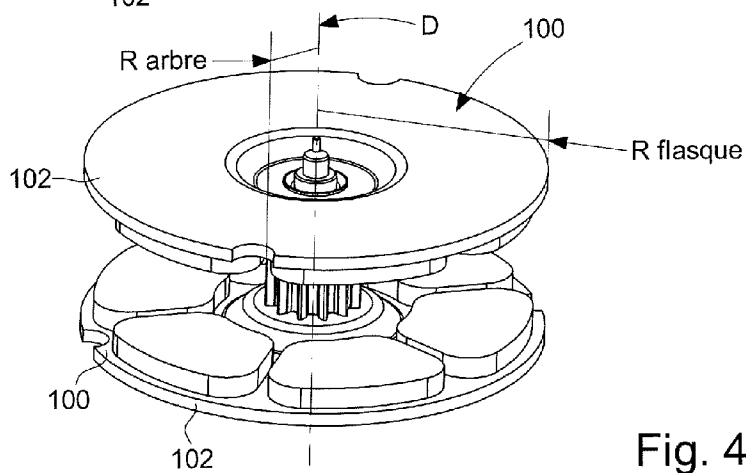


Fig. 4

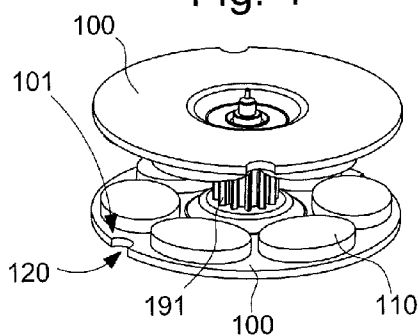


Fig. 3

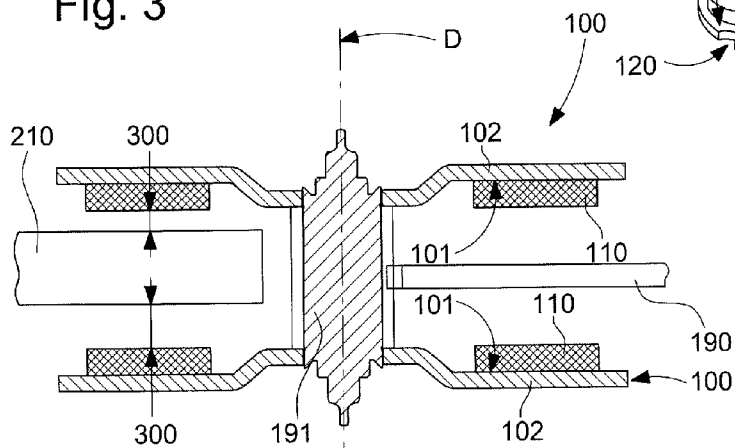


Fig. 5

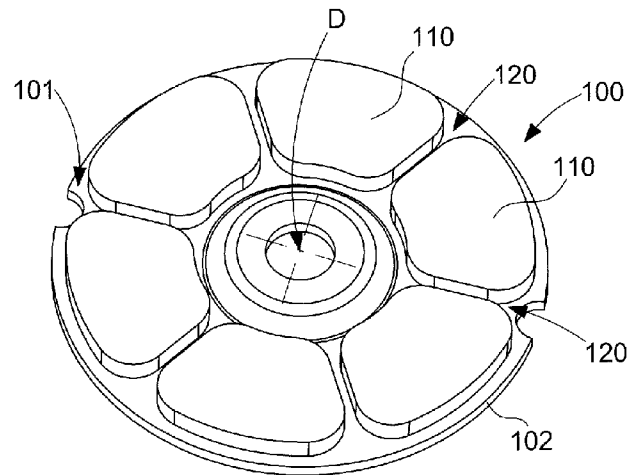


Fig. 6

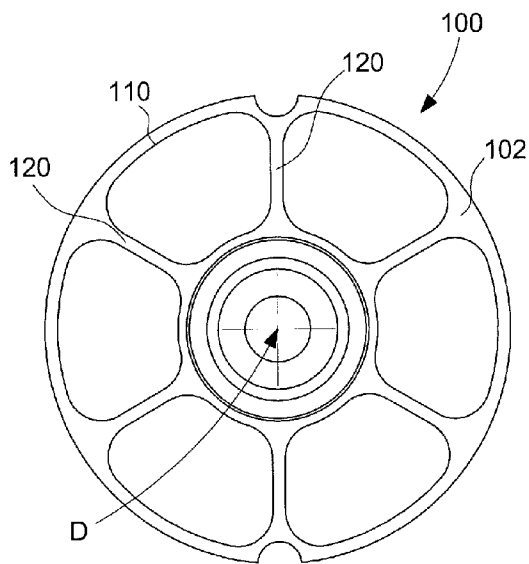


Fig. 7

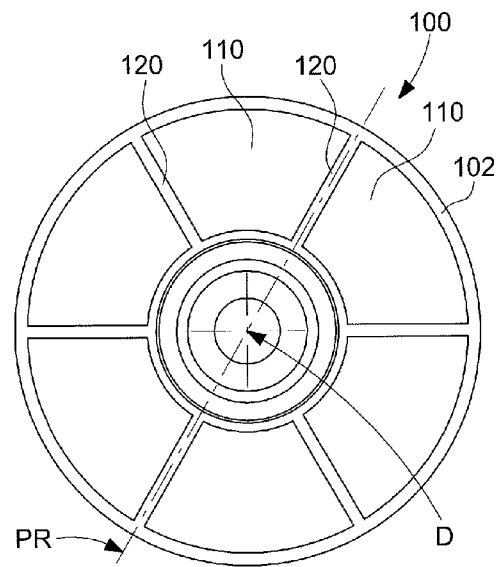


Fig. 8

