



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
08.06.2022 Bulletin 2022/23

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 17/32 (2006.01) G04B 18/02 (2006.01)
G04B 18/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21202213.1**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 17/325; G04B 18/026; G04B 18/06

(22) Date de dépôt: **12.10.2021**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Omega SA**
2502 Bienne (CH)

(72) Inventeur: **KAHROBAIYAN, Mohammad Hussein**
2000 Neuchâtel (CH)

(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

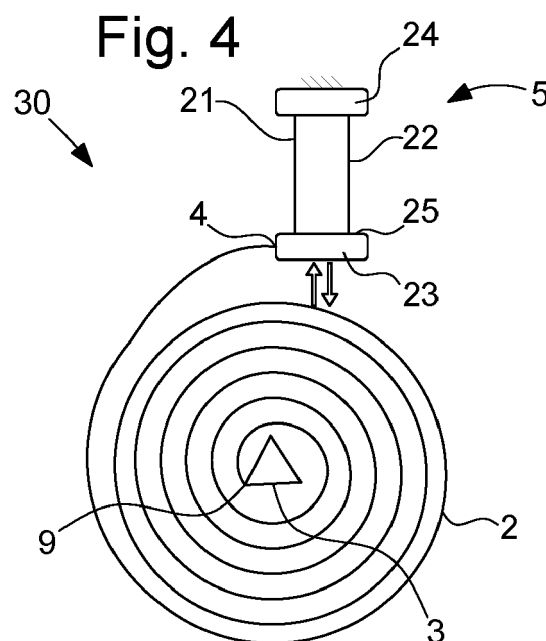
(30) Priorité: **02.12.2020 EP 20211322**

(54) **RESSORT-SPIRAL POUR MÉCANISME RÉSONATEUR D HORLOGERIE MUNI DE MOYENS D'AJUSTEMENT DE LA RIGIDITÉ**

(57) L'invention concerne un ressort-spiral, notamment pour un mécanisme résonateur d'horlogerie, le ressort-spiral (30) comprenant un ruban flexible (2) enroulé sur lui-même selon plusieurs spires, le ruban (2) ayant une rigidité prédéfinie, le ressort-spiral (30) comportant des moyens d'ajustement de sa rigidité, caractérisé en ce que les moyens d'ajustement comportent un élément flexible (5) en contact direct avec le ruban (2), l'élément

flexible (5) ayant de préférence une rigidité supérieure à celle du ruban (2), les moyens d'ajustement comportant des moyens de précontrainte (6) pour appliquer une force ou un couple variable sur l'élément flexible (5) de manière à faire varier la rigidité l'élément flexible (5).

L'invention concerne aussi un mécanisme résonateur d'horlogerie comprenant un tel ressort-spiral.



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention se rapporte à un ressort-spiral pour un mécanisme résonateur d'horlogerie, le ressort-spiral étant muni de moyens de réglages de la rigidité dudit ressort-spiral. L'invention se rapporte également à un mécanisme résonateur d'horlogerie muni d'un tel ressort-spiral.

Arrière-plan technologique

[0002] La plupart des montres mécaniques actuelles sont munie d'un balancier-spiral et d'un mécanisme d'échappement à ancre suisse. Le balancier-spiral constitue la base de temps de la montre. On l'appelle aussi résonateur.

[0003] L'échappement, quant à lui, remplit deux fonctions principales:

- entretenir les va-et-vient du résonateur ;
- compter ces va-et-vient.

[0004] Pour constituer un résonateur mécanique, il faut un élément inertiel, un guidage et un élément de rappel élastique. Traditionnellement, un ressort spiral joue le rôle d'élément de rappel élastique pour l'élément inertiel que constitue un balancier. Ce balancier est guidé en rotation par des pivots qui tournent dans des paliers lisses en rubis.

[0005] Le ressort-spiral de balancier doit généralement pouvoir être réglé pour améliorer la précision d'une montre. A cette fin, on utilise des moyens de réglages de la rigidité du ressort-spiral, telle une raquette pour modifier la longueur effective du ressort. Ainsi, on modifie sa rigidité pour ajuster la précision de marche de la montre. Toutefois, l'effet d'une raquette traditionnelle pour ajuster la marche reste limitée, et elle n'est pas toujours efficace pour rendre le réglage suffisamment précis, de l'ordre de quelques secondes ou quelques dizaines de secondes par jour.

[0006] Pour un ajustement de la marche plus fin, il existe des moyens de réglage comprenant une ou plusieurs vis agencées dans la serge du balancier. En agissant sur les vis, on modifie l'inertie du balancier, qui a comme effet de modifier sa marche.

[0007] Cependant, ce mode de réglage n'est pas facile à effectuer, et ne permet quand même pas d'obtenir une finesse du réglage suffisante de la marche de l'oscillateur.

Résumé de l'invention

[0008] Le but de la présente invention est de pallier tout ou partie des inconvénients cités précédemment en proposant un ressort spiral muni de moyens de réglages

efficaces et précis, configurés en particulier pour régler la marche d'une pièce d'horlogerie en modifiant la rigidité effective dudit spiral.

[0009] A cet effet, l'invention se rapporte à un ressort-spiral pour un mécanisme résonateur d'horlogerie, le ressort-spiral comprenant un ruban flexible enroulé sur lui-même selon plusieurs spires, le ruban ayant une rigidité prédéfinie, le ressort-spiral comportant des moyens d'ajustement de sa rigidité.

[0010] L'invention est remarquable en ce que les moyens d'ajustement comportent un élément flexible agencé en série du ruban, l'élément flexible reliant une extrémité dudit ruban à un support fixe, de manière à ajouter une rigidité supplémentaire au ruban, l'élément flexible ayant de préférence une rigidité supérieure à celle du ruban, les moyens d'ajustement comportant des moyens de précontrainte pour appliquer une force ou un couple variable sur l'élément flexible sans modifier la position de l'extrémité du ruban, de manière à faire varier uniquement la rigidité de l'élément flexible.

[0011] Grâce à l'invention, en agissant sur les moyens de précontrainte, on modifie la force ou le couple appliqué sur l'élément flexible, ce qui entraîne une modification de la rigidité de l'ensemble comprenant l'élément flexible et le ruban. En effet, l'élément flexible mis en série avec le ruban apporte une rigidité supplémentaire au ruban, qui s'ajoute à celle du ruban. Ainsi, lorsque les moyens de précontrainte appliquent une force ou un couple variable sur l'élément flexible, ils modifient la rigidité de l'élément flexible et donc de l'ensemble comprenant le ruban sans modifier la rigidité du ruban, dont l'extrémité garde la même position, quel que soit la force ou le couple variable appliqué sur l'élément flexible.

[0012] Autrement dit, on place un élément flexible en série avec le ruban entre une extrémité du ruban et le support fixe. Cet élément flexible modifie la rigidité du point d'attache et apporte une flexibilité supplémentaire au résonateur. Ainsi, la rigidité effective du résonateur comprend la rigidité du ruban et la rigidité de l'élément flexible. On applique alors une force ou un couple variable pour pré-contraindre l'élément flexible sans pré-contraindre le ruban et sans déplacer l'extrémité du ruban. En pré-contrainquant l'élément flexible, sa rigidité change, tandis que la rigidité du ruban reste inchangée, puisqu'il n'est pas précontraint et que son extrémité ne se déplace pas. En changeant la rigidité de l'élément flexible, la rigidité du résonateur (rigidité du ruban et rigidité de l'élément flexible) change, ce qui modifie par conséquent la marche du résonateur. L'élément flexible étant, de préférence, plus rigide que le ruban, la part de la rigidité de l'élément flexible dans la rigidité d'ensemble est inférieure à celle du ruban. Par conséquent, une modification de la rigidité de l'élément flexible modifie la rigidité de l'ensemble du résonateur, et par conséquent règle sa marche de manière fine, ce qui permet d'ajuster précisément la fréquence de notre base de temps. On obtient ainsi une grande précision dans le réglage de la marche, car on agit sur un seul élément pour ajuster la rigidité.

[0013] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, l'élément flexible est agencé à une extrémité externe du ruban.

[0014] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, l'élément flexible est agencé à une extrémité interne du ruban.

[0015] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, l'élément flexible comprend un col flexible.

[0016] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, l'élément flexible comporte une table de translation munie de deux lames flexibles sensiblement parallèles et d'une partie rigide mobile sur laquelle est raccordée le ruban.

[0017] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, l'élément flexible comprend un guidage flexible muni de deux lames croisées et d'une partie rigide mobile sur laquelle est raccordé le ruban.

[0018] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, l'élément flexible comprend un guidage flexible muni de deux lames décroisées et d'une partie rigide mobile sur laquelle est raccordé le ruban.

[0019] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, l'élément flexible comprend un anneau flexible sur lequel est raccordé le ruban.

[0020] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, l'élément flexible comprend un bras flexible sur lequel est raccordé le ruban.

[0021] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, l'élément flexible comprend une pluralité de tronçons rigides raccordés par des lames ou des cols flexibles.

[0022] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, l'élément flexible comprend une lame flexible.

[0023] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le couple ou la force est ajustable de manière continue par les moyens de précontrainte.

[0024] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens de précontrainte comprennent une vis configurée pour venir en appui contre l'élément flexible.

[0025] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens de précontrainte comprennent un premier aimant solidaire de l'élément flexible et un deuxième aimant mobile par rapport au premier aimant.

[0026] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens de précontrainte comprennent un ressort et un élément mobile permettant d'étirer ou de comprimer le ressort.

[0027] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le ressort comprend plusieurs lames flexibles sensiblement parallèles et un autre élément mobile.

[0028] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens de précontrainte comprennent une lame flexible secondaire reliée à l'élément flexible.

[0029] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens de précontrainte comprennent un levier.

[0030] Selon une forme de réalisation particulière de

l'invention, l'élément flexible est agencé en série dans le prolongement du ruban.

[0031] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, le ressort-spiral s'étend sensiblement dans un plan.

[0032] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, la totalité de la longueur du ruban sert à la rigidité effective du ressort spiral.

[0033] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, aucune partie du ruban n'est fixe pendant les oscillations.

[0034] Selon une forme de réalisation particulière de l'invention, les moyens d'ajustement sont actionnables lorsque le ressort-spiral est monté sur une platine d'un mouvement d'horlogerie.

[0035] L'invention se rapporte également à un mécanisme résonateur rotatif, notamment pour un mouvement horloger, comportant une masse oscillante et un tel ressort-spiral.

Brève description des figures

[0036] Les buts, avantages et caractéristiques de la présente invention apparaîtront à la lecture de plusieurs formes de réalisation données uniquement à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 3 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un troisième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 4 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un quatrième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 5 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un cinquième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 6 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un sixième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 7 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un septième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 8 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un huitième mode

- de réalisation de l'invention,
- la figure 9 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un neuvième mode de réalisation de l'invention,
 - la figure 10 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un dixième mode de réalisation de l'invention,
 - la figure 11 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un onzième mode de réalisation de l'invention,
 - la figure 12 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un douzième mode de réalisation de l'invention,
 - la figure 13 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un treizième mode de réalisation de l'invention,
 - la figure 14 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un quatorzième mode de réalisation de l'invention,
 - la figure 15 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un quinzième mode de réalisation de l'invention,
 - la figure 16 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un seizième mode de réalisation de l'invention,
 - la figure 17 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un dix-septième mode de réalisation de l'invention,
 - la figure 18 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un dix-huitième mode de réalisation de l'invention,
 - la figure 19 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un dix-neuvième mode de réalisation de l'invention,
 - la figure 20 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un vingtième mode de réalisation de l'invention,
 - la figure 21 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un vingt-et-unième mode de réalisation de l'invention, et
 - la figure 22 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un vingt-deuxième mode de réalisation de l'invention,

- la figure 23 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un vingt-troisième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 24 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un vingt-quatrième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 25 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un vingt-cinquième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 26 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un vingt-sixième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 27 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un vingt-septième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 28 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un vingt-huitième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 29 représente schématiquement une vue de dessus d'un guidage flexible selon un vingt-neuvième mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0037] Les figures 1 à 28 montrent, chacune, une représentation schématique d'un mode de réalisation différent d'un ressort-spiral 1, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, notamment pour un mécanisme résonateur d'horlogerie. Ici, le ressort-spiral s'étend sensiblement dans un plan. Le ressort-spiral 1, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270 comprend un ruban flexible 2 enroulé sur lui-même selon plusieurs spires, le ruban 2 ayant une rigidité prédéfinie. Le ressort-spiral comporte des moyens d'ajustement de sa rigidité. Par exemple, les moyens d'ajustement sont notamment actionnables lorsque le ressort-spiral est monté sur une platine d'un mouvement d'horlogerie.

[0038] Selon l'invention, les moyens d'ajustement comportent un élément flexible 5 agencé en série du ruban 2, l'élément flexible 5 reliant une extrémité 4, 9 dudit ruban 2 à un support fixe 11, 14, 17, 24, 29, 38, 44, 53, 93, 117, et solidaire d'une des extrémités 4, 9 du ruban 2. L'élément flexible 5 ajoute une rigidité supplémentaire à celle du ruban 2. L'élément flexible 5 a de préférence une rigidité supérieure à celle du ruban 2. L'élément flexible 5 est ici agencé dans le prolongement du ruban 2. De préférence, les moyens d'ajustement 5 et le ruban 2 sont monoblocs, voire formés d'une même matière.

[0039] Le ressort-spiral 1, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70,

80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270 comporte en outre des moyens de précontrainte 6 pour appliquer une force ou un couple variable sur l'élément flexible 5. Ainsi, on peut ajuster la rigidité du ressort spiral 1, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, notamment pour améliorer la précision de la marche du mouvement.

[0040] L'extrémité du ruban 2 reste sensiblement immobile, quel que soit l'ajustement des moyens de précontrainte. La force ou le couple appliqué sur l'élément flexible 5 ne modifie pas la position de l'extrémité 4 du ruban 2 auquel l'élément flexible est assemblé. On agit seulement sur l'élément flexible 5 pour modifier sa rigidité sans agir directement sur le ruban 2. On obtient ainsi encore davantage de précision car un seul élément sert à l'ajustement de la rigidité. Pendant les oscillations, l'extrémité 4 du ruban 2 peut être mobile.

[0041] De plus, le couple ou la force est ajustable de manière continue par les moyens de précontrainte 6. Autrement dit, le couple ou la force n'est pas restreinte à des valeurs ponctuelles. Ainsi, on peut ajuster la rigidité de l'élément flexible 5 avec une grande précision.

[0042] Les moyens de précontrainte 6 permettent, de préférence, à l'élément flexible 5 d'effectuer un déplacement en translation ou en rotation dans le plan du ressort-spiral. Ainsi, on fait varier la rigidité de l'élément flexible 5.

[0043] Les modes de réalisation décrits ci-dessous comprennent un élément flexible 5 solidaire de l'extrémité externe 4 du ruban 2. L'extrémité interne 9 du ruban 2 est assemblée à un support 3 d'une masse oscillante du résonateur. Selon des variantes de réalisation, non représentées sur les figures, l'élément flexible est raccordé à l'extrémité interne 9 du ruban 2, afin d'être en série entre le ruban 2 et le support 3 de la masse oscillante.

[0044] Dans l'exemple de la figure 1, l'élément flexible 5 du ressort-spiral 1 comprend corps allongé 7 muni d'un col 8 aminci dans l'épaisseur de matière, le col étant flexible. Ainsi, l'élément flexible 5 comporte un support fixe 14, par exemple joint à la platine du mouvement, et une partie mobile 15 jointe à l'extrémité externe 4 du ruban 2, le support fixe 14 et la partie mobile 14 étant reliée par le col 8. En appliquant une force ou un couple variable sur la partie mobile 15, elle se déplace par rapport au support fixe 14. Ainsi, on modifie la rigidité de l'élément flexible 5e et donc de l'ensemble comprenant le ruban 2 et l'élément flexible 5.

[0045] Le deuxième mode de réalisation du ressort-spiral 10 de la figure 2 montre un élément flexible 5 comprenant un anneau flexible 12 joint à l'extrémité externe 4 du ruban 2. L'élément flexible 5 comprend aussi un support fixe 11 en forme de T, qui est immobile par rapport au mouvement. L'anneau 12 est en outre lié à la base 13 du T. Ainsi, en appliquant une force ou un couple variable sur l'anneau 12, il se déforme par rapport au support fixe 11, de sorte qu'on modifie la rigidité de l'élé-

ment flexible 5.

[0046] Pour le troisième mode de réalisation du ressort spiral 20 de la figure 3, l'élément flexible 5 du ressort-spiral comprend un bras flexible 16 et un support fixe 17 sur lequel le bras 16 est joint en porte-à-faux. L'extrémité externe 4 du ruban 2 est joint au bout 18 du bras 16 dans son prolongement. Ainsi, en appliquant une force ou un couple variable sur le bras 16, il se déforme par rapport au support fixe 17, de sorte modifie la rigidité de l'élément flexible 5. Sur la figure, la force ou le couple variable est appliqué de préférence parallèlement au bras 16.

[0047] La figure 4 montre un ressort-spiral 30 dont l'élément flexible 5 comporte une table de translation. La table de translation comprend au moins une lame flexible secondaire, ici deux lames flexibles secondaires 21, 22, et une partie rigide 23. Les lames flexibles 21, 22 sont jointes par une extrémité à la partie rigide 23, et par une autre extrémité à un support fixe 24. Les lames flexibles secondaires 21, 22 sont sensiblement parallèles et sont disposées sur des lignes différentes. De préférence, les lames flexibles secondaires 21, 22 sont jointes à une même face 25 de la partie rigide 23. La partie rigide 23 a une forme rectangulaire allongée, sur laquelle l'extrémité externe 4 du ruban 2 est jointe dans son prolongement d'un côté de la partie rigide 23. Les lames flexibles secondaires 21, 22 sont sensiblement perpendiculaires à la partie rigide 23 et à l'extrémité externe 4. Sur la figure, la force ou le couple variable est appliqué sur la partie rigide 23, de préférence parallèlement aux lames 21, 22.

[0048] Sur la figure 5, l'élément flexible 5 du ressort-spiral 40 comprend un pivot à lames croisées, le pivot comprenant deux lames croisées 27, 28, liées d'une part à un support fixe 29 du mouvement, et d'autre part à une partie rigide 31 mobile du pivot. La partie rigide 31 a une forme rectangulaire allongée agencée perpendiculairement à l'extrémité externe 4 du ruban 2, qui est assemblée sur un grand côté de la partie rigide 31, opposé au côté sur lequel les lames croisées 27, 28 sont assemblées. Le pivot à lames croisées 27, 28 est agencé de sorte que le croisement des lames soit dans le prolongement de l'extrémité externe 4 du ruban 2. Sur la figure, la force ou le couple variable est appliqué sur la partie rigide 31, de préférence parallèlement à l'axe de symétrie du pivot à lames croisées et à l'extrémité externe 4 du ruban 2.

[0049] Dans le sixième mode de réalisation de la figure 6, qui est semblable au cinquième mode de réalisation, l'élément flexible 5 du ressort-spiral 50 comprend un pivot à lames croisées, le pivot comprenant deux lames croisées 33, 34 jointes en leur croisement 35. Les lames 33, 34 sont liées d'une part à un support fixe 38 du mouvement, et d'autre part à une partie rigide 37 en forme de T. La tige 39 du T est jointe à l'extrémité externe 4 du ruban, tandis que les lames sont jointes à la barre 41 du T. Le pivot à lames croisées est agencé de sorte que le croisement des lames soit dans le prolongement de l'extrémité externe 4 du ruban 2. Sur la figure, la force ou le couple variable est appliqué sur la barre 37 du T de la

partie rigide 37, le pivot étant agencé de manière oblique par rapport au ruban 2.

[0050] Pour le septième mode de réalisation de la figure 7, l'élément flexible 5 du ressort-spiral 60 comprend une table de translation agencée dans le prolongement de l'extrémité externe 4 du ruban 2. La table de translation comprend au moins une lame flexible secondaire, ici deux lames flexibles secondaires 42, 43, et une partie rigide 45. Les lames flexibles secondaires 42, 43 sont jointes par une extrémité à la partie rigide 45, et par une autre extrémité à un support fixe 44 par rapport au mouvement. Les lames flexibles secondaires 42, 43 sont sensiblement parallèles et sont disposées sur des lignes différentes. De préférence, les lames flexibles secondaires 42, 43 sont jointes à une même face de la partie rigide 45. La partie rigide 45 a une forme rectangulaire allongée, sur laquelle l'extrémité externe 4 du ruban 2 est jointe perpendiculairement en porte-à-faux. Les lames flexibles secondaires 42, 43 sont sensiblement parallèles à l'extrémité externe 4 et perpendiculaire à la partie rigide 45. Sur la figure, la force ou le couple variable est appliqué sur la partie rigide 45, dans la direction des lames secondaires 42, 43. Grâce à la flexion des lames flexibles secondaires 42, 43, la partie rigide 45 peut se déplacer parallèlement au support fixe 44. En tirant l'extrémité externe 4 du ruban 2, le déplacement de la partie rigide 45 fait varier la rigidité de l'élément flexible 5.

[0051] Le huitième mode de réalisation du ressort-spiral 70 de la figure 8 comprend un élément flexible 5 identique à celui du septième mode de réalisation de la figure 7. Le ressort-spiral comprend en outre des moyens de précontrainte 6 de l'élément flexible 5. Les moyens de précontrainte 6 comprennent des aimants 47, 48, un premier aimant 47 étant agencé sur la partie rigide 45 de la table de translation, et un deuxième aimant 48 étant agencé mobile par rapport au premier aimant 47. Ainsi, les aimants 47, 48 s'attirent ou se repoussent en fonction de leurs polarités, de sorte qu'une force est appliquée sur la partie rigide 45. Le deuxième aimant 48 est par exemple agencé sur un élément mobile par rapport à la table de translation.

[0052] Dans le neuvième mode de réalisation de la figure 9, l'élément flexible 5 du ressort spiral comprend un pivot à lames flexibles décroisées. Le pivot comprend deux lames flexibles décroisées 51, 52 et une partie rigide 54. Les lames flexibles 51, 52 sont jointes, d'une part latéralement à un support fixe 53 allongé, et d'autre part à la partie rigide 54 en se rapprochant l'une de l'autre. La partie rigide 54 a une forme circulaire de diamètre plus petit que le support fixe 53. Ainsi, de préférence, les lames flexibles 51, 52 se rapprochent depuis le support fixe 53 jusqu'à la partie rigide 54. L'extrémité externe 4 du ruban est jointe à la partie rigide 54. Sur la figure, la force ou le couple variable est appliqué sur la partie rigide 45, de façon oblique par rapport au pivot. De préférence, la force est parallèle à l'axe de symétrie du pivot à lames flexibles.

[0053] Les figures 10 à 20 sont des modes de réalisa-

tion de ressorts-spiraux 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190 comprenant un élément flexible 5 identique à celui du neuvième mode de réalisation, mais ayant chacun des moyens de précontrainte 6 différents. Ces moyens de précontrainte 6 sont bien-sûr adaptables aux autres mode de réalisation de ressorts-spiraux avec des éléments flexibles 5 différents de celui du neuvième mode de réalisation.

[0054] Le dixième mode de réalisation de la figure 10 comprend une vis 55 comme moyens de précontrainte 6. La vis 55 est positionnée obliquement contre la partie rigide 54 du pivot, de préférence parallèlement à l'axe de symétrie du pivot. Ainsi, en actionnant la vis par vissage ou dévissage, celle-ci applique une force ou un couple variable sur la partie rigide 54, notamment afin d'ajuster la rigidité de l'élément flexible 5.

[0055] Sur la figure 11, les moyens de précontrainte 6 comprennent des aimants 57, 58, un premier aimant 57 étant agencé sur la partie rigide 54, tandis qu'un second aimant 58 est mobile par rapport à la partie rigide 54, afin d'exercer une force ou un couple variable sur la partie rigide 54. La force ou le couple variable est exercée de manière oblique sur la partie rigide 54 afin d'ajuster la rigidité de l'élément flexible 5.

[0056] Les moyens de précontrainte 6 du douzième mode de réalisation de la figure 12 comprennent un ressort 55 et un élément mobile 59. Le ressort 55 est joint à la partie rigide 54 du pivot d'une part, et à l'élément mobile 59 d'autre part. Ainsi, en déplaçant l'élément mobile 59, le ressort applique une force ou un couple variable sur la partie rigide 54 afin d'ajuster la rigidité de l'élément flexible 5.

[0057] Le treizième mode de réalisation de la figure 13 montre une variante du mode de réalisation du ressort-spiral 110 de la figure 12, dans lequel une lame flexible secondaire 61 est agencée en série dans le prolongement du ressort 55 entre la partie rigide 54 du pivot et le ressort 55. A cette fin, les moyens de précontrainte 6 sont munis d'un deuxième élément mobile 62 sur lequel sont liés le ressort 55 d'un côté, et la lame flexible secondaire 61 de l'autre côté. La lame flexible secondaire 61 est liée au deuxième élément mobile 62 et à la partie rigide 54. En agissant sur le premier élément mobile 59, on modifie la force ou le couple variable agissant sur la partie rigide du pivot par l'intermédiaire du deuxième élément mobile 62 et de la lame flexible secondaire 61.

[0058] Sur la figure 14, le ressort-spiral 130 est semblable à celui de la figure 13, le ressort-spiral 130 comprenant des moyens de précontrainte 6 munis d'une lame flexible secondaire 63 avec un tronçon rigide 64 au milieu de la lame flexible secondaire 63.

[0059] Dans le quinzième mode de réalisation du ressort-spiral 140 de la figure 15, qui est semblable à celui de la figure 14, les moyens de précontrainte 6 comprennent, à la place de la lame flexible secondaire des deux modes de réalisation précédents, une pièce allongée 65 munie d'au moins un col flexible, ici deux cols flexibles 66, 67. La pièce 65 comporte un tronçon central rigide

69 et un col flexible 66, 67 à chaque extrémité, un col étant relié à la partie rigide 54, l'autre col étant relié à l'élément mobile 62. La pièce allongée 65 est disposée dans le prolongement du ressort 55.

[0060] Les seizième et dix-septième modes de réalisation des figures 16 et 17 montrent les mêmes moyens de précontrainte 6 orientés différemment sur les deux figures. Les moyens de précontrainte 6 comportent un ressort formé de lames flexibles. Une lame flexible secondaire 61 relie la partie rigide de l'élément flexible 5 à un premier corps rigide 71 en forme de coude.

[0061] Les moyens de précontrainte 6 comprennent un deuxième corps 75 rigide en forme de coude, ainsi que des lames tertiaires 72 reliant les deux corps rigides 71, 75. Les deux corps rigides 71, 75 sont mobiles et ont des segments sensiblement parallèles deux à deux en position de repos des moyens de précontrainte 6. Les quatre lames tertiaires 72 sont sensiblement perpendiculaires à la lame secondaire 61 en position de repos des moyens de précontrainte 6. Les moyens de précontrainte 6 comprennent en outre deux lames quaternaires 74 reliant le deuxième corps 75 à un support fixe 73. Les lames quaternaires 74 sont sensiblement parallèles aux lames tertiaires 72 et agencées du même côté du deuxième corps 75 rigide. En appliquant une force ou un couple variable sur le deuxième corps rigide 75, on fait varier la rigidité de l'élément flexible 5.

[0062] Sur la figure 16, les moyens de précontrainte 6 sont agencés dans l'axe de l'élément flexible 5, tandis que sur la figure 17, les moyens de précontrainte 6 sont agencés obliquement par rapport à l'élément flexible 5.

[0063] Le dix-huitième mode de réalisation de la figure 18 du ressort-spiral 170 est semblable à celui du dix-septième mode de réalisation, sauf pour le support 77 qui est relié au premier corps mobile 71 par les lames quaternaires 78, et non au deuxième corps mobile 76. Le support 77 et les lames quaternaires 78 sont agencés de l'autre côté du premier corps mobile 71 par rapport au deuxième corps mobile 76 et les lames tertiaires 72. Les lames quaternaires 78 sont sensiblement parallèles aux lames tertiaires 72 en position de repos du ressort-spiral 170.

[0064] La figure 19 montre des moyens de précontrainte 6 semblables à ceux de la figure 17, auxquels a été ajouté un levier 81. Le levier 81 est relié au deuxième corps mobile 75 par une lame flexible quinquénaire 82 munie d'un tronçon central 83 rigide agencé dans le prolongement du deuxième corps mobile 75. La lame flexible quinquénaire 82 est sensiblement parallèle à la lame secondaire 61 en position de repos des moyens de précontrainte 6. Le levier 81 est agencé perpendiculairement à la lame flexible quinquénaire 82. Le levier est en outre relié à un second support 87 fixe par deux lames quinquénaires 84, 85 agencées de part et d'autre du levier 81. L'extrémité libre 86 du levier est en forme de U, sur lequel on peut agir en l'actionnant latéralement, afin d'appliquer une force ou un couple variable sur l'élément flexible 5.

[0065] Sur la figure 20, les moyens de précontrainte 6 comprennent un levier 89 relié à l'élément flexible 5 par un ressort 88, qui peut être hélicoïdal ou formé d'un serpent plat. Le ressort est relié à la partie rigide 54 de l'élément flexible 5 d'une part, et au levier 89 d'autre part. Le levier 89 peut pivoter autour d'un axe fixe 91 le traversant à l'extrémité 92 connectée au ressort. Ainsi, en déplaçant latéralement le levier 89, on modifie le couple variable ou la force exercée sur l'élément flexible 5.

[0066] Le vingtième-et-unième mode de réalisation du ressort-spiral 200 de la figure 21 comprend un élément flexible 5 muni d'une pluralité de tronçons rigides 93, 94, 95, 96 mobiles joints par des petites lames flexibles 97. En position de repos les tronçons 93, 94, 95, 96 et les petites lames flexibles 97 sont agencés sensiblement sur une ligne droite 98. Sur la figure, l'élément flexible 5 comprend quatre tronçons 93, 94, 95, 96 allongés en série et trois petites lames 97 reliant chacune deux tronçons 93, 94, 95, 96 entre eux. Le premier tronçon 93 est un support fixe, tandis que les autres tronçons 94, 95, 96 sont mobiles. L'extrémité externe 4 du ruban 2 est jointe au deuxième tronçon 94, le deuxième tronçon 94 comportant un ergot 99 latéral sur lequel est lié le ruban 2. Les tronçons 93, 94, 95, 96 et les petites lames 97 s'étendent tangentiellement à la forme en spirale du ruban 2.

[0067] Les moyens de précontrainte 6 comprennent encore un corps 75 rigide en forme de coude, ainsi que des lames secondaires 72 reliant le corps rigide 75 au quatrième tronçon 96. Les quatre lames secondaires 72 sont sensiblement perpendiculaires à la ligne droite 98 en position de repos des moyens de précontrainte 6. Les moyens de précontrainte 6 comprennent en outre deux lames tertiaires 74 reliant le corps rigide 75 à un support fixe 73. Les lames tertiaires 74 sont sensiblement parallèles aux lames secondaires 72 en position de repos des moyens de précontrainte 6. En appliquant une force ou un couple variable sur la partie coudée du corps rigide 75, on fait varier la rigidité de l'élément flexible 5. La force ou le couple est transmis en partie au quatrième tronçon 96 par les lames secondaires 72, ainsi qu'aux autres tronçons via les petites lames 97.

[0068] Dans le vingt-deuxième mode de réalisation de la figure 22, le ressort-spiral 210 est sensiblement le même que celui de la figure 21, les tronçons rigides 93, 94, 95, 96 étant reliés par des cols flexibles 101 à la place des petites lames 97 de la figure 21. Un col 101 est un élément de matière amincie, qui est flexible.

[0069] Les modes de réalisation des figures 23 à 25 du ressort-spiral 220, 230, 240 comprennent chacun un élément flexible 5 tel que celui des figures 9 à 20, c'est-à-dire un pivot muni de deux lames flexibles décroisées 51, 52 et une partie rigide 104. La partie rigide 104 comprend en plus un ergot 105 disposé en équerre du côté du ruban 2, et sur lequel est joint la partie finissante 4 du ruban 2. Les moyens de précontrainte 6 comprennent une lame flexible secondaire 61 jointe à une extrémité 108 sur la partie circulaire de la partie rigide 104, de préférence dans l'axe de symétrie du pivot. La lame flexible

secondaire 61 s'étend tangentiellement au ruban enroulé 2 en position de repos du ressort-spiral. Les moyens de précontrainte 6 comprennent en outre un levier 106 joint à l'extrémité opposée 109 de la lame secondaire 61. Le levier 106 est de préférence courbe pour contourner le ruban 2 enroulé. La force ou le couple est appliqué à son extrémité libre 107 parallèlement à la lame secondaire 61. Ainsi, la force ou le couple est transmis en partie à la partie rigide 104 à travers la lame flexible secondaire 61.

[0070] Dans le mode de réalisation de la figure 24, qui reprend les caractéristiques du mode de réalisation de la figure 23, les moyens de précontrainte 6 du ressort-spiral 220 comprennent en plus deux lames tertiaires 111, 112 sensiblement parallèles. Les lames tertiaires 111, 112 sont jointes d'une part au levier 106, au niveau de la connexion à la lame secondaire 61. Les lames tertiaires 111, 112 sont reliées d'autre part à un support fixe 113, et sont sensiblement perpendiculaires à la lame secondaire 61.

[0071] Le ressort-spiral 240 de la figure 25, qui reprend les caractéristiques du mode de réalisation de la figure 23, décrit en outre des moyens de précontrainte 6 munis de lames tertiaires 114, 115 décroisées, qui sont jointes à un support fixe 116 d'une part, et au levier 106 d'autre part. Les lames tertiaires 114, 115 se rapprochent en allant vers le levier 106 et sont disposées dans la courbure du levier 106, en étant plus éloignée de la connexion avec la lame secondaire 61.

[0072] Les modes de réalisation de ressort spiral 250, 260, 270 des figures 26 à 28 décrivent un élément flexible 5 comportant une première lame flexible 119 et une partie rigide 118 mobile, ici rectangulaire, reliée à la première lame flexible 119 et à l'extrémité externe 4 du ruban 2, de préférence sur un même côté de la partie rigide 118. La première lame flexible 119 est reliée d'autre part à un support fixe 117. Les moyens de précontrainte 6 comportent une lame flexible secondaire 122, 128 plus courte, agencée sur une face opposée de la partie rigide 118 dans l'axe de la première lame flexible 119. La première lame flexible 119 et la lame flexible secondaire 122, 128 sont disposées tangentiellement au ruban 2.

[0073] Sur la figure 26, la lame flexible secondaire 122 est reliée à une seconde partie rigide 121 des moyens de précontrainte 6. La force ou le couple est exercé sur la seconde partie rigide 121 dans la direction des lames flexibles première 119 et secondaire 122.

[0074] Dans le mode de réalisation de la figure 27, la lame flexible secondaire 122 est reliée à un levier 124 courbe contournant le ruban 2 enroulé. Une lame flexible tertiaire 123 relie le levier 124 à un support fixe 126, dans la courbure du levier 124. La force ou le couple est exercé sur l'extrémité libre 125 du levier 124, de préférence parallèlement aux lames flexibles première 119 et secondaire 122. La force ou le couple est en partie transmis à la lame flexible secondaire 122, et à la première lame flexible 119.

[0075] La figure 28 montre un mode de réalisation dans

lequel la lame flexible secondaire 128 est reliée par l'autre extrémité à un levier courbe 124 contournant le ruban 2 enroulé. Le levier 124 est relié, en plus de la lame coudée 128, à une structure semi-rigide 127 liée au support fixe 117. La structure semi-rigide 127 se déforme en partie lorsque le levier 124 est actionné par la force ou le couple. La force ou le couple est exercé sur l'extrémité libre 125 du levier.

[0076] Le dernier mode de réalisation de la figure 29 est semblable à celui de la figure 28, la première lame flexible étant remplacée par un pivot à lames flexibles décroisées, tel que décrit dans les modes de réalisation des figures 9 à 20. Le pivot comprend deux lames 51, 52 s'écartant depuis la partie rigide 118 jusqu'au support fixe 117.

[0077] Les lames flexibles décrites dans les différents modes de réalisation du ressort-spiral, peuvent être des lames flexibles continues, comme cela est généralement le cas dans les figures, ou bien des lames avec des tronçons rigides et des cols flexibles reliant les tronçons.

[0078] L'invention se rapporte également à un mécanisme résonateur rotatif, notamment pour un mouvement horloger. Le mécanisme résonateur comporte une masse oscillante, non représentée sur les figures, et un ressort-spiral tel que décrit précédemment. La masse oscillante est par exemple un balancier annulaire. La masse oscillante est jointe au ressort-spirale pour être solidaire du support 3.

Revendications

1. Ressort-spiral, notamment pour mécanisme résonateur d'horlogerie, le ressort-spiral (1, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270) comprenant un ruban (2) flexible enroulé sur lui-même selon plusieurs spires, le ruban (2) ayant une rigidité prédéfinie, le ressort-spiral (1, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270) comportant des moyens d'ajustement de sa rigidité, **caractérisé en ce que** les moyens d'ajustement comportent un élément flexible (5) agencé en série du ruban (2), l'élément flexible (5) reliant une extrémité (4, 9) dudit ruban (2) à un support fixe (11, 14, 17, 24, 29, 38, 44, 53, 93, 117), de manière à ajouter une rigidité supplémentaire au ruban (2), l'élément flexible (5) ayant de préférence une rigidité supérieure à celle du ruban (2), les moyens d'ajustement comportant des moyens de précontrainte (6) pour appliquer une force ou un couple variable sur l'élément flexible (5) sans modifier la position de l'extrémité (4, 9) du ruban (2), de manière à faire varier uniquement la rigidité de l'élément flexible (5).

2. Ressort-spiral selon l'une, quelconque, des reven-

- dications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément flexible (5) est agencé à une extrémité externe (4) du ruban (2).
3. Ressort-spiral selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément flexible (5) est agencé à une extrémité interne (9) du ruban (2). 5
 4. Ressort-spiral selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément flexible (5) comprend un col flexible (8, 101). 10
 5. Ressort-spiral selon l'une, quelconque, des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le l'élément flexible (5) comporte une table de translation munie de deux lames flexibles (21, 22, 42, 43, 74, 78) sensiblement parallèles et d'une partie rigide mobile (23, 45) sur laquelle est raccordée le ruban (2). 15
 6. Ressort-spiral selon l'une, quelconque, des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'élément flexible (5) comprend un guidage flexible muni de deux lames croisées (27, 28, 33, 34) et d'une partie rigide mobile (31, 37) sur laquelle est raccordé le ruban (2). 20
 7. Ressort-spiral selon l'une, quelconque, des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'élément flexible (5) comprend un guidage flexible muni de deux lames décroisées (51, 52) et d'une partie rigide mobile (54) sur laquelle est raccordé le ruban (2). 30
 8. Ressort-spiral selon l'une, quelconque, des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'élément flexible (5) comprend un anneau flexible (12) sur lequel est raccordé le ruban (2). 35
 9. Ressort-spiral selon l'une, quelconque, des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'élément flexible (5) comprend un bras flexible (18) sur lequel est raccordé le ruban (2). 40
 10. Ressort-spiral selon l'une, quelconque, des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'élément flexible (5) comprend une pluralité de tronçons rigides (93, 94, 95, 96) raccordés par des lames (97) ou des cols (101) flexibles. 45
 11. Ressort-spiral selon l'une, quelconque, des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'élément flexible (5) comprend une lame flexible (119) unique. 50
 12. Ressort-spiral selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le couple ou la force est ajustable de manière continue par les moyens de précontrainte (6). 55
 13. Ressort-spiral selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de précontrainte (6) comprennent une vis (55) configurée pour venir en appui contre l'élément flexible (5).
 14. Ressort-spiral selon l'une, quelconque, des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** les moyens de précontrainte (6) comprennent un premier aimant (47, 57) solidaire de l'élément flexible (5) et un deuxième aimant (48, 58) mobile par rapport au premier aimant (47, 58).
 15. Ressort-spiral selon l'une, quelconque, des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** les moyens de précontrainte (6) comprennent un ressort (55) et un élément mobile (59, 75) permettant d'étirer ou de comprimer le ressort (55).
 16. Ressort-spiral selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le ressort comprend plusieurs lames flexibles (72) sensiblement parallèles et un autre élément mobile (75, 76).
 17. Ressort-spiral selon l'une, quelconque, des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** les moyens de précontrainte (6) comprennent une lame flexible secondaire (61, 122, 128) reliée à l'élément flexible (5).
 18. Ressort-spiral selon l'une, quelconque, des revendications 15 à 17, **caractérisé en ce que** les moyens de précontrainte (6) comprennent un levier (81, 89, 106, 124).
 19. Mécanisme résonateur rotatif, notamment pour un mouvement horloger, comportant une masse oscillante, **caractérisé en ce qu'il** comprend un ressort-spiral (1, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270) selon l'une, quelconque, des revendications précédentes.

Fig. 1

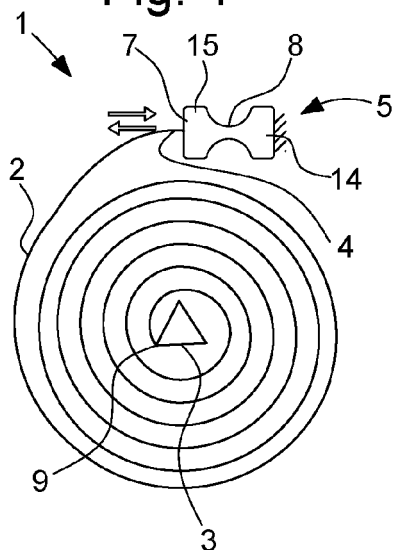


Fig. 2

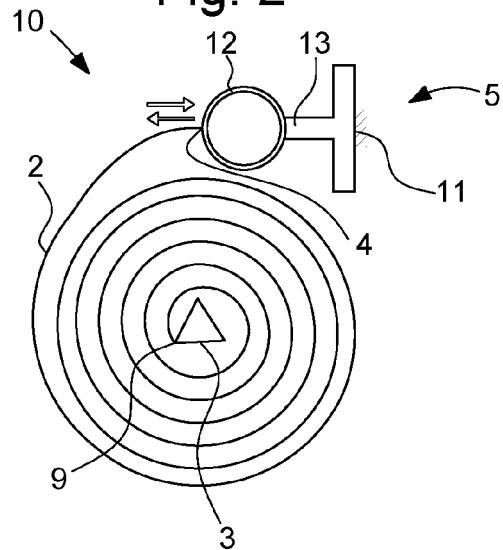


Fig. 3

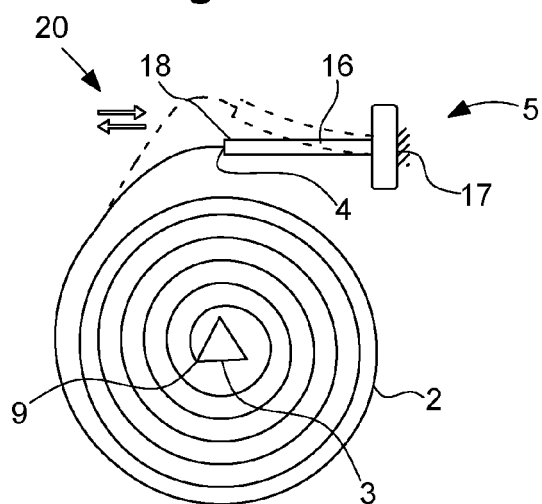


Fig. 4

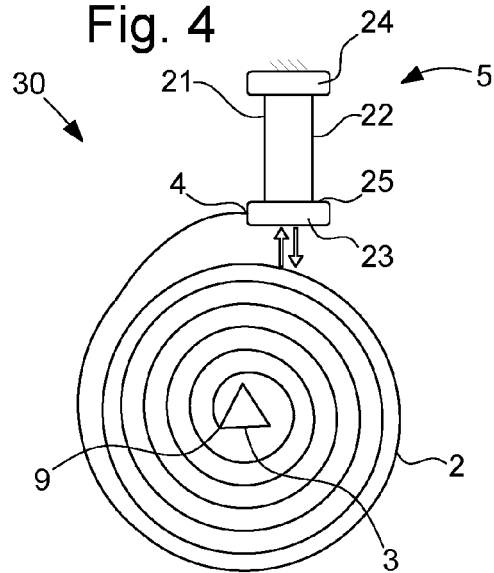


Fig. 5

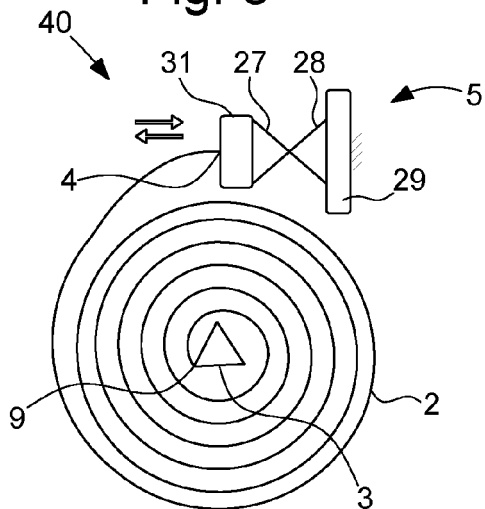
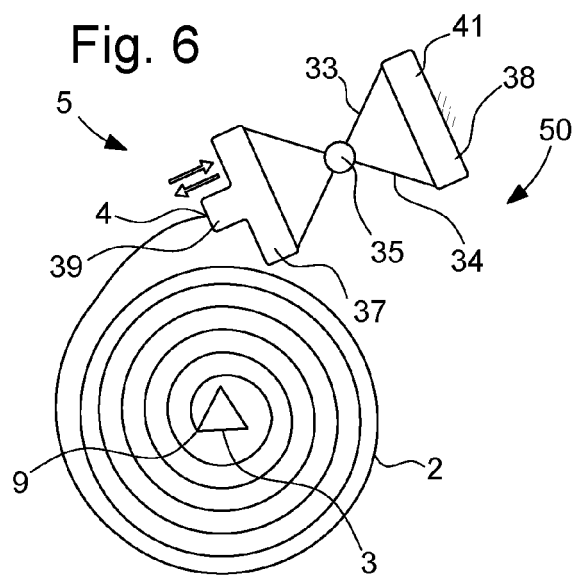
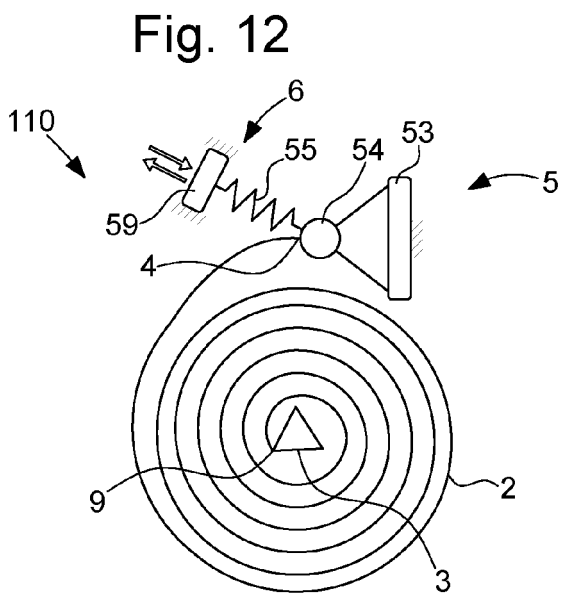
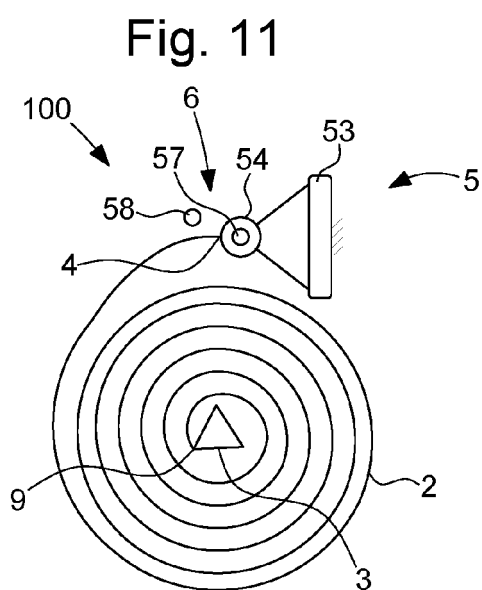
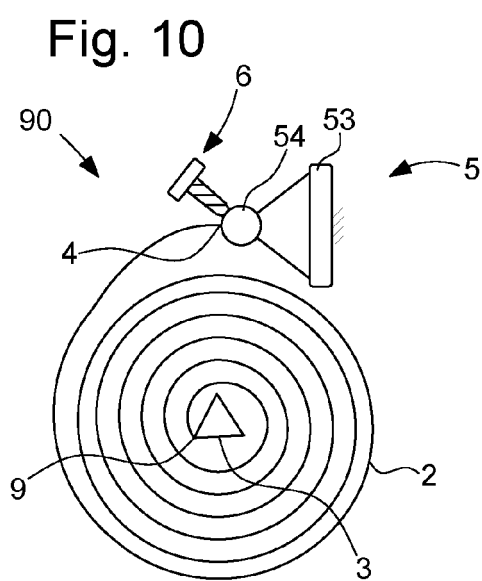
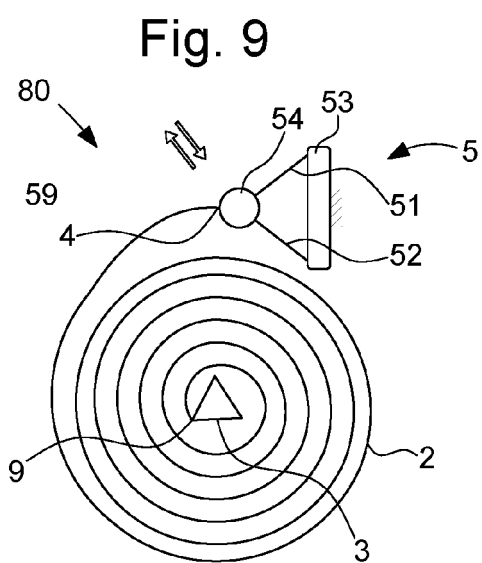
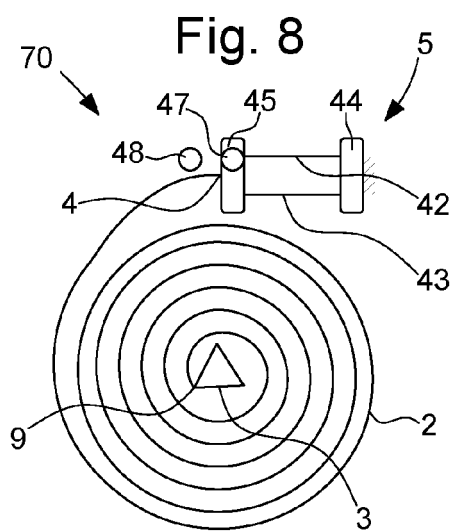
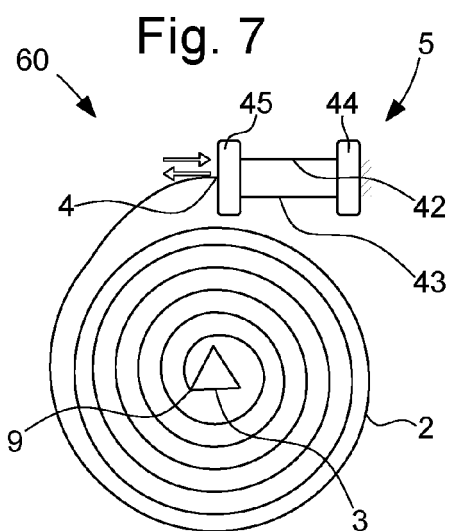


Fig. 6





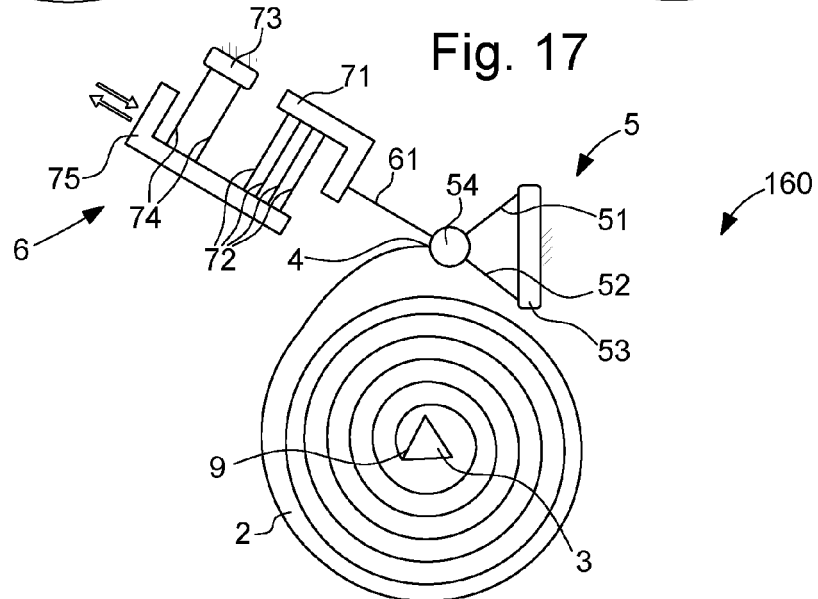
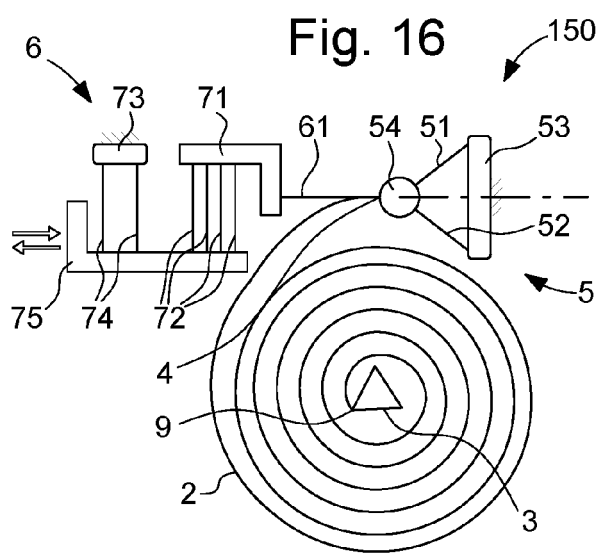
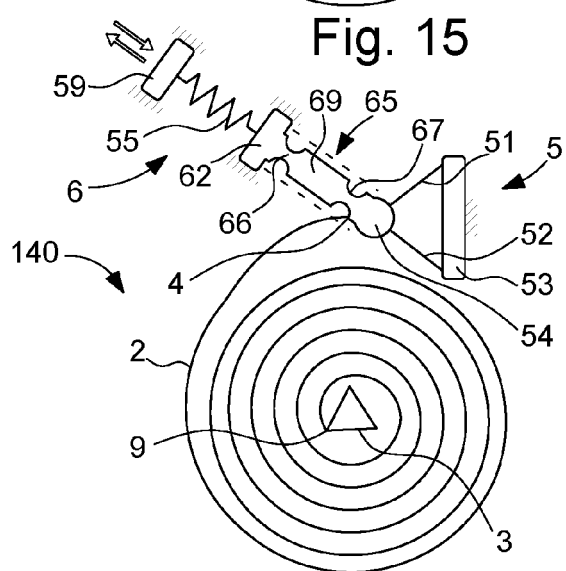
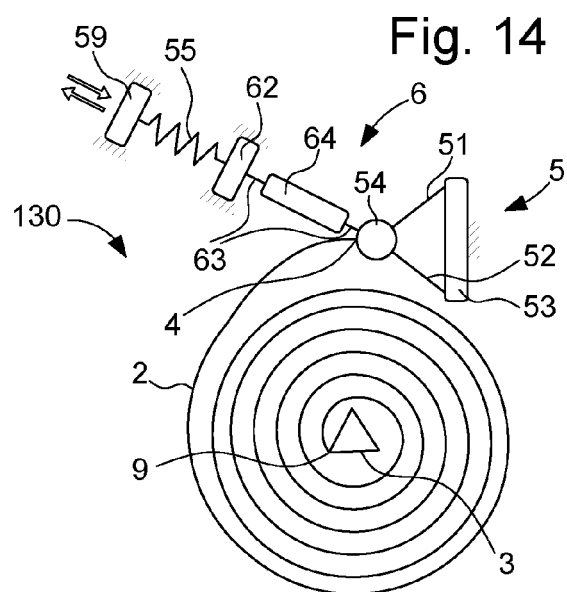
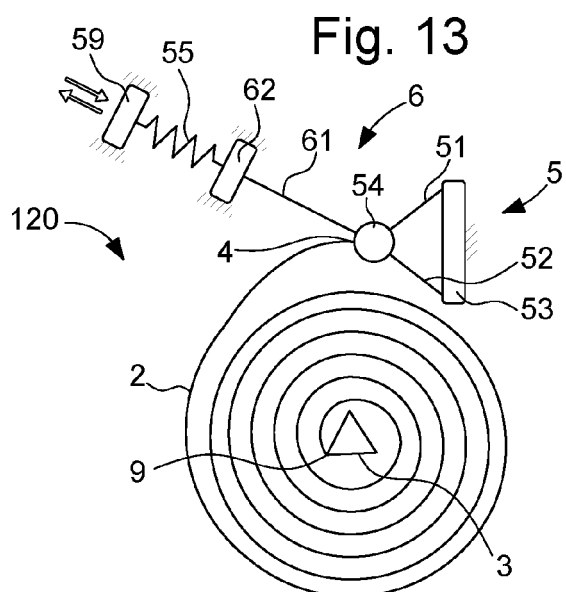


Fig. 18

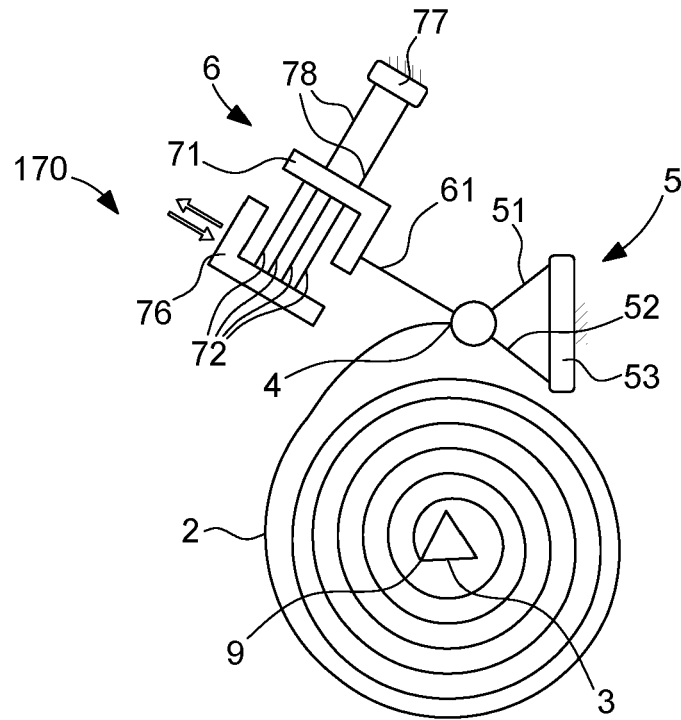


Fig. 19

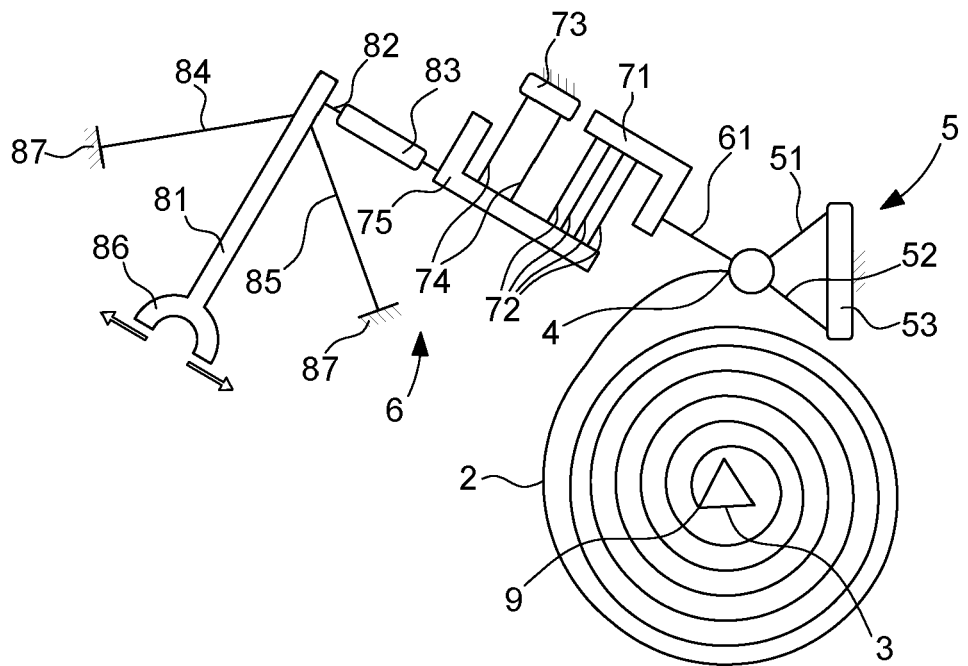


Fig. 20

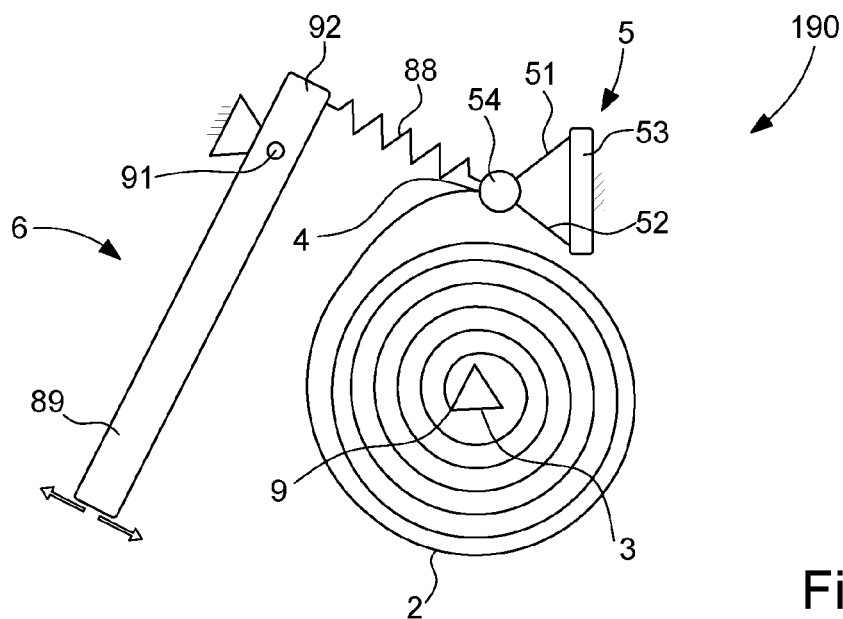


Fig. 21

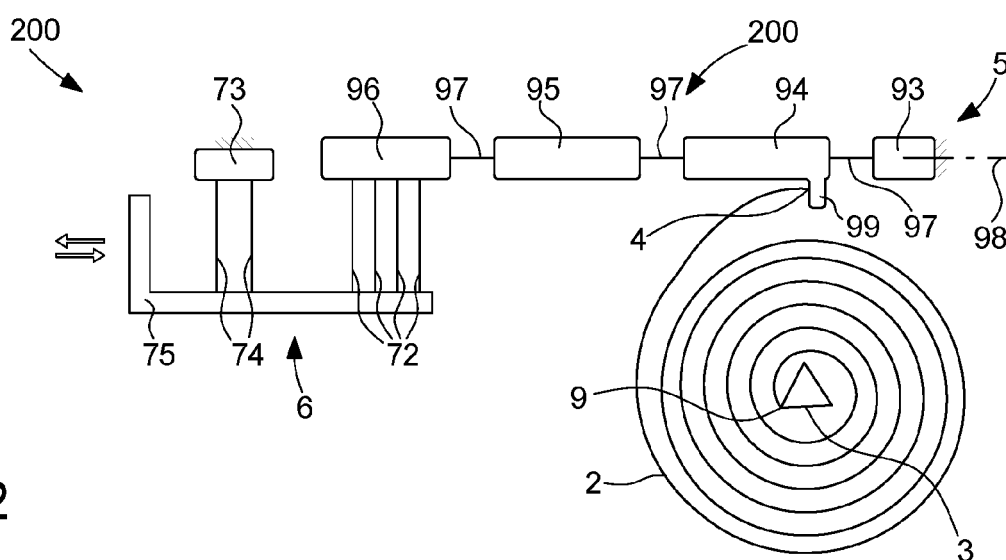


Fig. 22

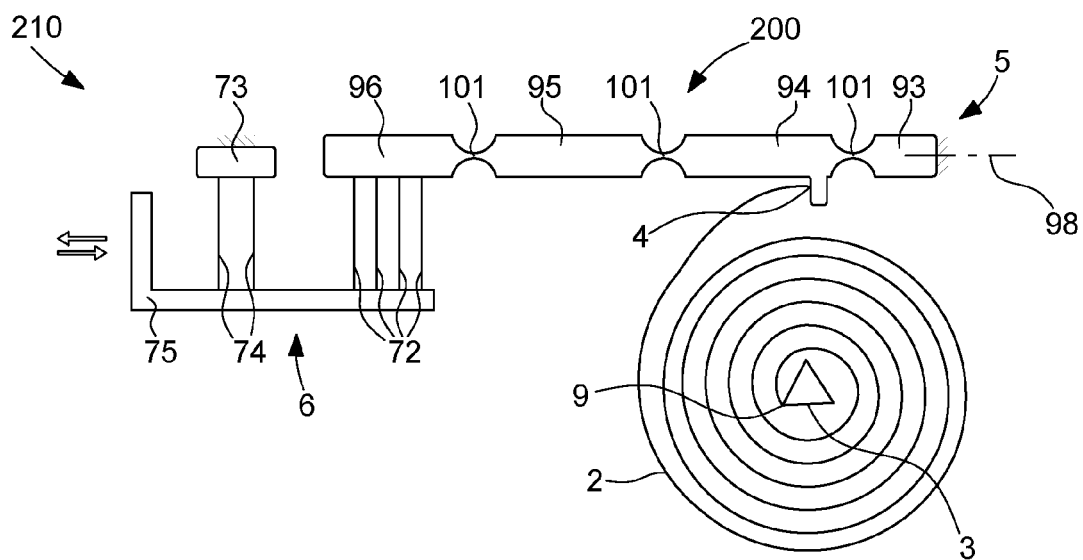


Fig. 23

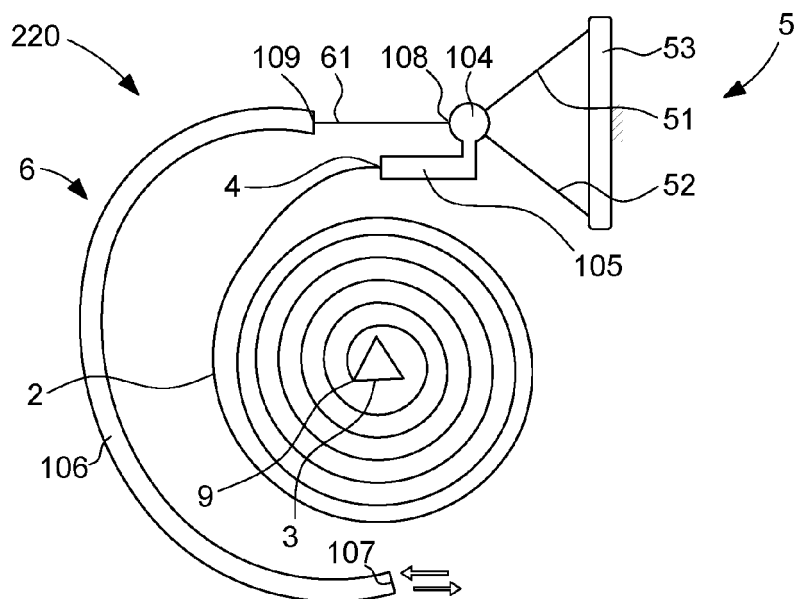


Fig. 24

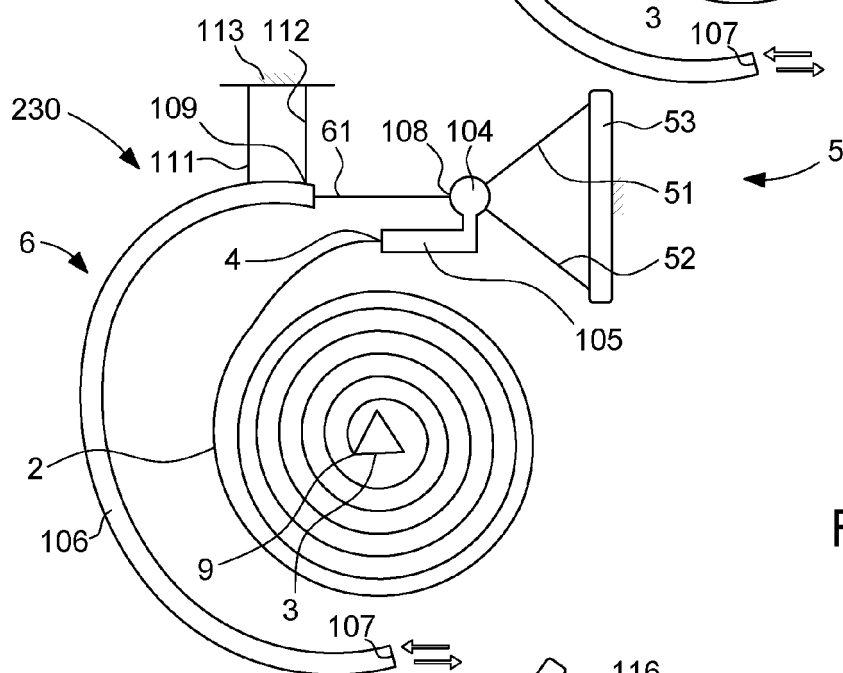


Fig. 25

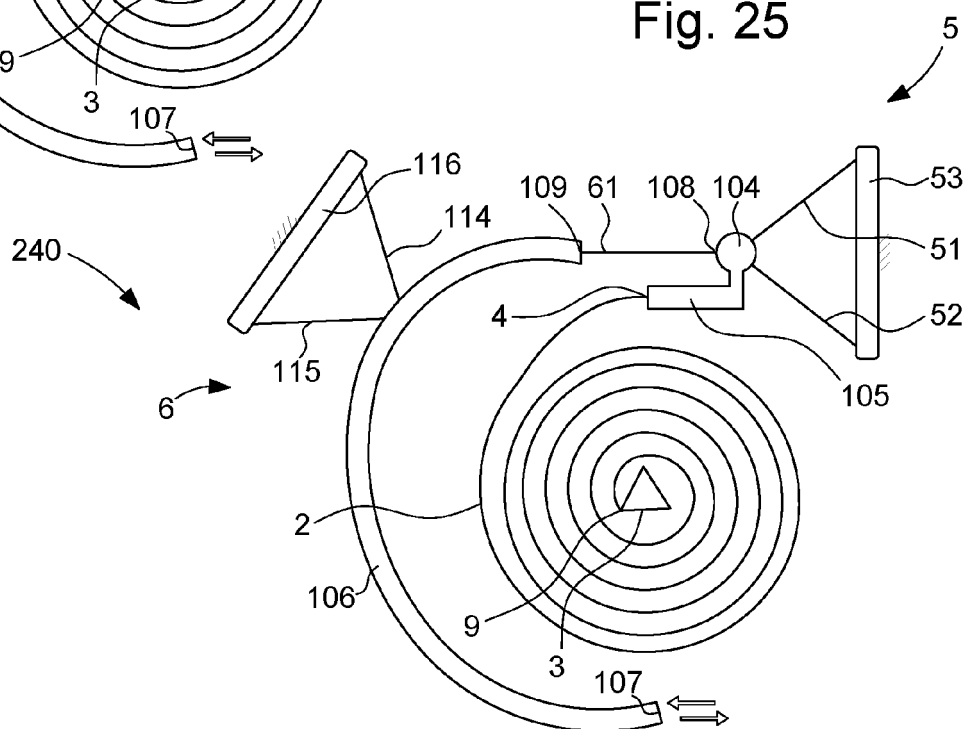


Fig. 26

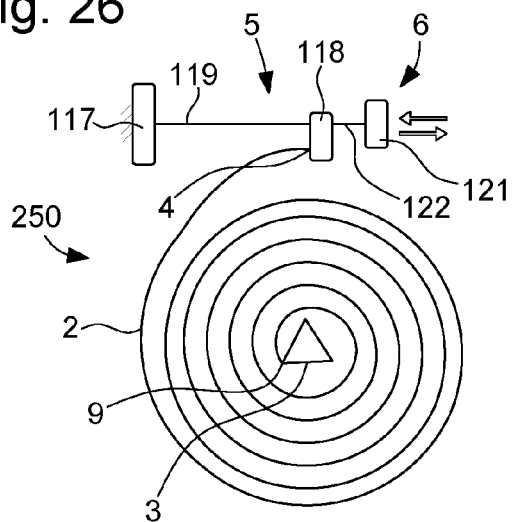


Fig. 27

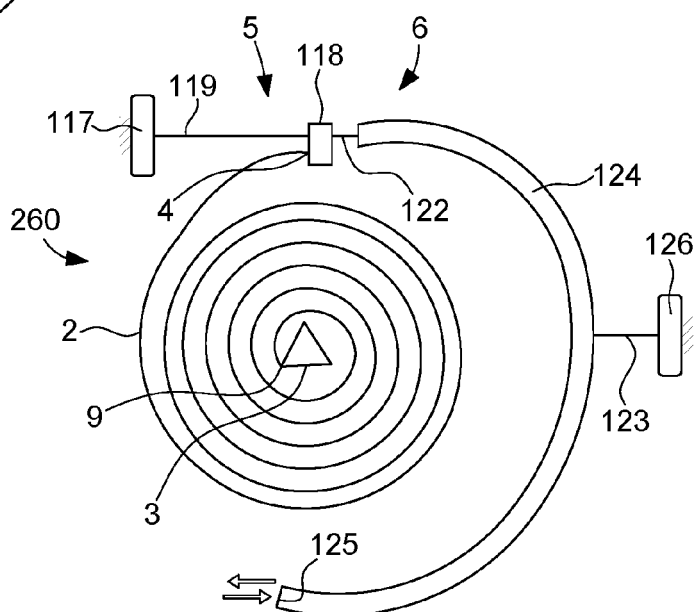


Fig. 28

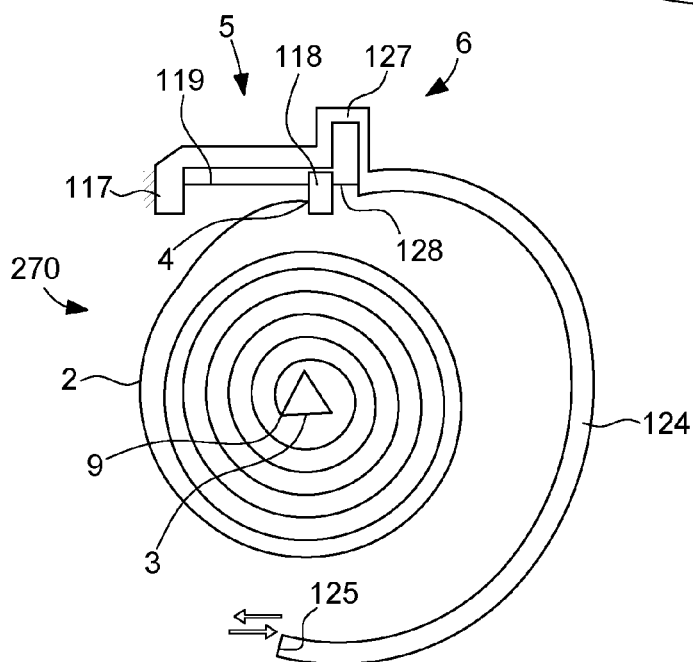
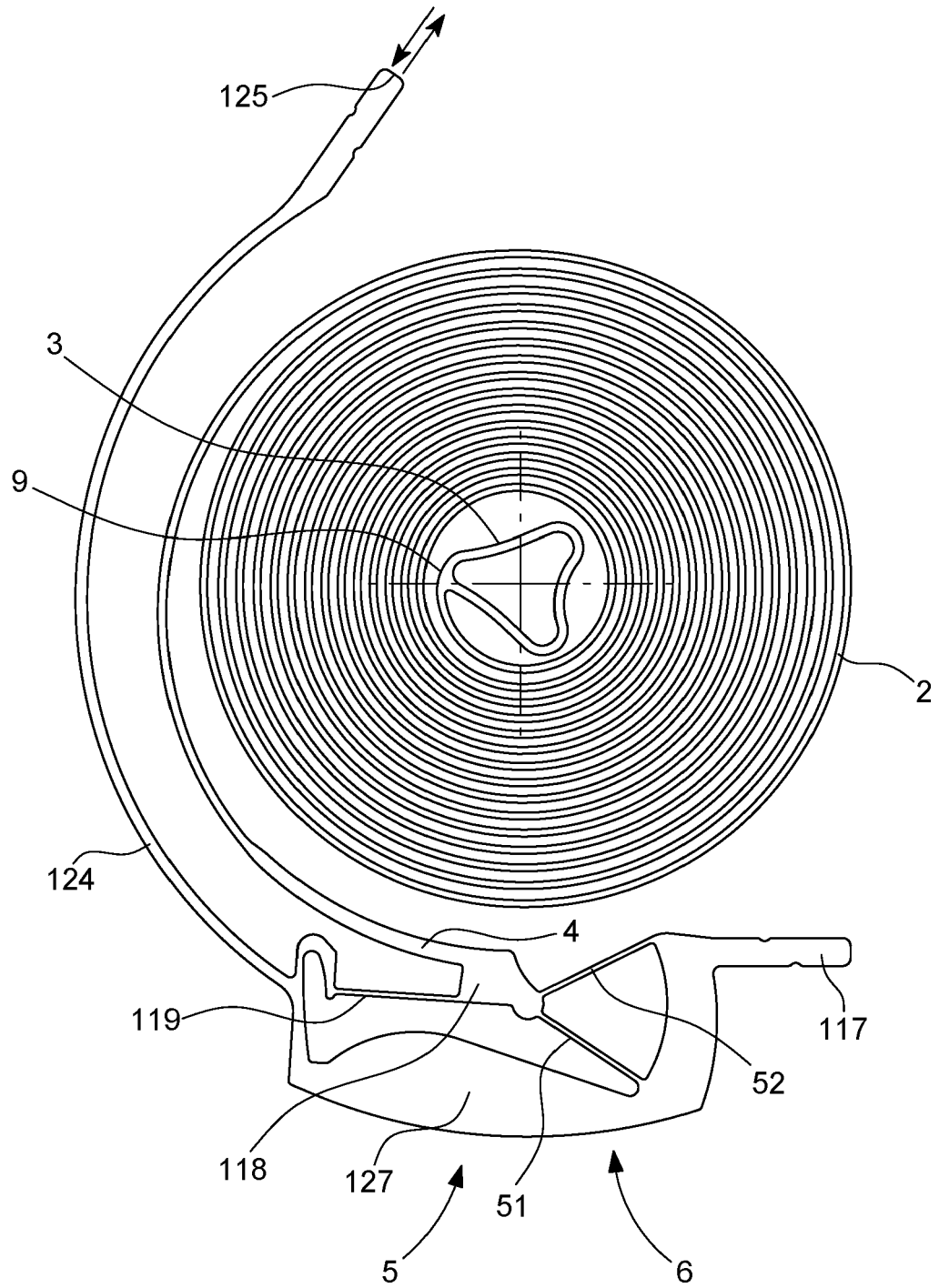


Fig. 29





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 20 2213

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 2 781 969 A1 (NIVAROX SA [CH]) 24 septembre 2014 (2014-09-24)	1-5, 7-9, 12, 15, 17-19	INV. G04B17/32 G04B18/02 G04B18/06
Y	* revendication 15 *	6	
A	* figures 1, 2 *	10, 11, 13, 14, 16	
Y	----- EP 2 273 323 A2 (MANUF ET FABRIQUE DE MONTRES ET DE CHRONOMETRES ULYSSE NARDIN LE LOCLE) 12 janvier 2011 (2011-01-12) * figure 4 * -----	6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 8 mars 2022	Examineur Lupo, Angelo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 21 20 2213

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

08-03-2022

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
15	EP 2781969 A1	24-09-2014	CH 707811 A2	30-09-2014
			CN 104062879 A	24-09-2014
			EP 2781969 A1	24-09-2014
			HK 1202653 A1	02-10-2015
			JP 5775191 B2	09-09-2015
			JP 2014182147 A	29-09-2014
			KR 20140114784 A	29-09-2014
			TW 201500867 A	01-01-2015
			US 2014286145 A1	25-09-2014

EP 2273323 A2	12-01-2011	CH 701421 A2	14-01-2011	
		EP 2273323 A2	12-01-2011	

25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82