

CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH 711 380 A2**

(51) Int. Cl.: **G04B 17/32** (2006.01)  
**G04B 17/06** (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: 01038/15

(71) Requéérant:  
NIVAROX-FAR S.A., Avenue du Collège 10  
2400 Le Locle (CH)

(22) Date de dépôt: 16.07.2015

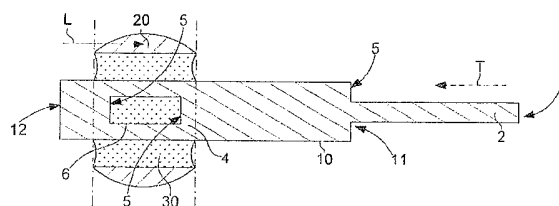
(72) Inventeur(s):  
Marc Stranczl, 1260 Nyon (CH)  
Marco Verardo, 2336 Les Bois (CH)

(43) Demande publiée: 31.01.2017

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

(54) **Fixation de ressort-spiral d'horlogerie au piton par collage.**

(57) L'invention concerne un sous-ensemble d'horlogerie, comportant un piton (20) agencé pour être fixé à un coq, et un ressort-spiral (1) comportant une spire externe (2) et une plaquette d'extrémité (10) de section supérieure à celle de la spire externe (2), ce piton (20) comportant un logement agencé pour, dans un premier état libre du sous-ensemble, renfermer avec du jeu la plaquette (10) avec une mobilité tangentielle par rapport à la spire externe (2), et, dans un deuxième état immobilisé du sous-ensemble, immobiliser la plaquette d'extrémité (10) à laquelle le logement est joint par une nappe (30) de colle recouvrant un épaulement (5) de changement de section et qui constitue un scellement mécanique du ressort-spiral (1) dans une direction longitudinale (L) du logement. Plus particulièrement la plaquette d'extrémité (10) comporte un œil (6) communiquant avec la nappe (30) dans le deuxième état immobilisé.



## Description

### Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un sous-ensemble d'horlogerie, comportant un piton agencé pour être fixé à un coq d'un mouvement d'horlogerie, ledit sous-ensemble comportant un ressort-spiral comportant successivement et dans cet ordre une partie enroulée en spirale, une spire externe, une zone de raccordement, et une plaquette d'extrémité de section supérieure à celle de ladite spire externe, ladite plaquette d'extrémité se terminant par une extrémité distale à l'opposé de ladite partie enroulée en spirale, ledit piton comportant, entre une entrée et une sortie, un logement qui est agencé pour, dans un premier état libre dudit sous-ensemble renfermer avec du jeu ladite plaquette d'extrémité dudit ressort-spiral avec une mobilité tangentielle selon une direction tangentielle par rapport à ladite spire externe au niveau de ladite zone de raccordement, et pour, dans un deuxième état immobilisé dudit sous-ensemble immobiliser ladite plaquette d'extrémité à laquelle ledit logement est joint par une nappe de colle les solidarisant l'un à l'autre.

[0002] L'invention concerne encore un oscillateur comportant au moins un tel sous-ensemble.

[0003] L'invention concerne encore un mécanisme d'échappement comportant au moins un tel sous-ensemble.

[0004] L'invention concerne encore une montre comportant un tel mécanisme d'échappement, ou/et comportant au moins un tel sous-ensemble.

[0005] L'invention concerne le domaine des mécanismes oscillateurs d'horlogerie comportant au moins un moyen de rappel élastique constitué par un ressort-spiral, et plus particulièrement le cas où un tel ressort-spiral est fabriqué en silicium ou oxyde de silicium, ou DLC, ou autre matériau similaire de micromécanique réalisé selon un procédé «MEMS» ou similaire.

### Arrière-plan de l'invention

[0006] L'invention s'intéresse plus particulièrement à la fixation de la partie externe du ressort-spiral, qui, dans les oscillateurs d'horlogerie classiques, notamment à balancier-spiral, est généralement fixée à un piton lui-même fixé sur un coq.

[0007] La partie externe du ressort-spiral est généralement collée dans le piton. La position de collage est généralement peu reproductible, en raison des retraits de la colle qui ne le sont pas non plus. La qualité du collage est difficilement contrôlable après exécution, autrement que par contrôle destructif réalisé sur un échantillon. Mais, du fait de la faible reproductibilité des phénomènes de collage, même si l'opération est figée, c'est-à-dire avec des paramètres de gamme strictement encadrés, rien ne prouve que cet échantillon soit représentatif de la production. Le risque constitue en une désolidarisation du spiral par rapport au piton une fois la colle figée.

[0008] L'utilisation d'un ressort-spiral comportant une plaquette d'extrémité permet une relative amélioration du collage, dans la mesure où l'emploi d'une plaquette plus largement dimensionnée que les spires du ressort permet d'avoir une surface de contact de collage plus importante. En effet, la tenue du collage n'est pas bonne quand la section et les dimensions du composant à coller, ici le ressort-spiral, diminuent trop fortement. La plaquette est nécessaire pour assurer une certaine surface de contact à la nappe de colle, qui puisse autoriser une tenue mécanique, qui est indispensable puisque la tenue chimique seule ne peut suffire à garantir la tenue des composants à assembler.

### Résumé de l'invention

[0009] L'invention se propose d'assurer une meilleure tenue en service de la liaison entre le piton et la plaquette du spiral assemblés par collage.

[0010] Pour y parvenir, il faut s'assurer qu'il y ait suffisamment d'espace entre la plaquette d'extrémité et son logement dans le piton, de façon à garantir un bon écoulement de la colle dans le logement, et, de ce fait, à obtenir une meilleure tenue de l'ensemble collé.

[0011] L'invention privilégie l'utilisation d'une plaquette dite «de forme», c'est-à-dire ayant une forme particulière, optimisée pour garantir une meilleure tenue mécanique de l'ensemble collé, notamment à la traction. Ainsi, s'il est nécessaire de réduire les dimensions de la plaquette d'extrémité, la mise en place d'une plaquette d'extrémité de forme appropriée permet d'assurer une bonne tenue, même si la surface de contact de collage est fortement réduite.

[0012] A cet effet, l'invention concerne un sous-ensemble d'horlogerie selon la revendication 1.

[0013] L'invention concerne encore un oscillateur comportant au moins un tel sous-ensemble.

[0014] L'invention concerne encore un mécanisme d'échappement comportant au moins un tel sous-ensemble.

[0015] L'invention concerne encore une montre comportant un tel mécanisme d'échappement, ou/et comportant au moins un tel sous-ensemble.

### Description sommaire des dessins

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où:

- la fig. 1 représente, de façon schématisée, une section d'un sous-ensemble horloger selon l'invention, comportant un piton fixé à un coq, ce piton recevant, dans un logement qu'il comporte, une plaquette d'extrémité d'un ressort-spiral, la section étant représentée selon un plan sensiblement médian à cette plaquette d'une part, et à la dernière spire externe du ressort-spiral connexe avec cette plaquette, d'autre part. Cette plaquette comporte un œil. Une nappe de colle remplit le logement du piton, remplit a totalité de cet œil, et les ménisques d'extrémité formés par cette nappe de colle s'étendent, du côté intérieur du ressort-spiral, au-delà d'un épaulement formé au niveau d'une zone de raccordement entre la plaquette d'extrémité et la dernière spire externe du spiral, et, du côté le plus extérieur du ressort-spiral, au-delà de l'extrémité distale de ce ressort-spiral, selon une direction tangentielle par rapport à ladite spire externe au niveau de la zone de raccordement, de façon à ce que la plaquette d'extrémité soit entièrement entourée, dans toutes les directions, par la nappe de colle. La partie de la nappe de colle à l'intérieur de l'œil forme une cheville d'arrêt opposant une grande résistance à l'arrachement;
- les fig. 2 à 7 représentent, chacune selon une section similaire à celle de la fig. 1, des extrémités de ressorts-spiraux comportant des plaquettes de géométries différentes, toutes étudiées pour apporter une résistance mécanique optimale à l'arrachement, en particulier selon cette direction tangentielle:
- la plaquette d'extrémité de la fig. 2 comporte deux épaulements qui se font face, et délimitent l'un avec l'autre un arrêt de section maximale de la plaquette d'extrémité, cet arrêt formant la branche transversale d'une croix dont la branche longitudinale est dans le prolongement de la spire externe du ressort-spiral;
- la plaquette d'extrémité de la fig. 3, en forme de «L» comporte un épaulement qui fait face à son extrémité distale, et délimitant avec elle une branche transversale saillant transversalement d'un seul côté par rapport à une branche longitudinale de la plaquette, qui est dans le prolongement de la spire externe du ressort-spiral;
- la plaquette d'extrémité de la fig. 4 comporte une partie sensiblement cylindrique à son extrémité distale, saillant transversalement de part et d'autre par rapport à une branche longitudinale de la plaquette, qui est dans le prolongement de la spire externe du ressort-spiral;
- la plaquette d'extrémité de la fig. 5, en forme de té, comporte un épaulement qui fait face à son extrémité distale, et délimitant avec elle une branche transversale saillant transversalement de part et d'autre par rapport à une branche longitudinale de la plaquette, qui est dans le prolongement de la spire externe du ressort-spiral;
- la plaquette d'extrémité de la fig. 6 est une variante de la fig. 2, où la branche transversale d'arrêt est droite du côté de la spire externe du ressort-spiral, et pentée du côté opposé, formant un chanfrein;
- la plaquette d'extrémité de la fig. 7 comporte, de part et d'autre d'une branche longitudinale qui est dans le prolongement de la spire externe du ressort-spiral, deux profils rentrants, ici non directement opposés dans cette exécution particulière non limitative, chacun agencé pour recevoir la nappe de colle de façon similaire à l'œil de la fig. 1;
- la fig. 8 représente une section d'un ressort-spiral dont la spire externe se termine par une boucle formant un œil pour l'arrêt de la nappe de colle, cette boucle étant alors logée dans le logement du piton;
- la fig. 9 est une variante de la fig. 1, d'encombrement plus réduit, où le ressort-spiral comporte, entre la spire externe et la plaquette d'extrémité, un épaulement extérieur qui n'est pas entouré par la nappe de colle, et où l'extrémité distale de la plaquette d'extrémité n'est pas non plus entourée par la nappe de colle, laquelle traverse entièrement un œil de la plaquette d'extrémité pour immobiliser celle-ci; cet épaulement extérieur est utile pour un ajustement du repère, optique ou mécanique, ou encore pour une visualisation ou un repérage de la longueur utile du spiral quand cette dernière est déterminée par un contact d'une zone de la spire externe avec une goupille ou similaire, l'épaulement extérieur permettant alors de mieux apprécier l'emplacement de cette zone de contact, et de calculer, si nécessaire, la longueur utile exacte;
- la fig. 10 est une section du logement vide du piton;
- la fig. 11 est un schéma-blocs illustrant une montre comportant un mouvement lequel intègre un oscillateur à ressort-spiral comportant un sous-ensemble selon l'invention.

### Description détaillée des modes de réalisation préférés

**[0017]** L'invention assure une meilleure tenue en service de la liaison entre le piton et la plaquette du spiral assemblés par collage, sur la base d'une bonne tenue mécanique, qui est supplée la tenue chimique qui, seule, ne peut suffire à garantir la tenue des composants à assembler, et en particulier en ce qui concerne la résistance à l'arrachement selon la direction tangentielle à la spire externe du ressort-spiral, où s'applique le couple de rappel. Une fois la nappe de colle figée dans le logement du piton, la géométrie particulière de la plaquette doit assurer cette tenue mécanique, et empêcher sa sortie du bloc de colle figée.

**[0018]** A cet effet, l'invention concerne un sous-ensemble d'horlogerie 100, comportant un piton 20 agencé pour être fixé à un coq 40 d'un mouvement d'horlogerie 300. Ce sous-ensemble 100 comporte un ressort-spiral 1.

**[0019]** Ce ressort-spiral 1 comporte successivement et dans cet ordre une partie enroulée en spirale, une spire externe 2, une zone de raccordement 11, et une plaquette d'extrémité 10 de section supérieure à celle de la spire externe 2, la plaquette d'extrémité 10 se terminant par une extrémité distale 12 à l'opposé de la partie enroulée en spirale, et la zone de raccordement 11 comportant un changement de section entre la spire externe 2 et la plaquette d'extrémité 10.

**[0020]** Le piton 20 comporte, entre une entrée 23 et une sortie 24, un logement 21 qui est agencé pour, dans un premier état libre du sous-ensemble 100 renfermer avec du jeu la plaquette d'extrémité 10 du ressort-spiral 1 avec une mobilité

tangentielle selon une direction tangentielle T par rapport à la spire externe 2 au niveau de la zone de raccordement 11, et pour, dans un deuxième état immobilisé du sous-ensemble 100 immobiliser la plaquette d'extrémité 10 à laquelle le logement 21 est joint par une nappe 30 de colle les solidarissant l'un à l'autre.

**[0021]** Selon l'invention, dans le deuxième état immobilisé, la nappe 30 de colle recouvre au moins un épaulement 5 de changement de section de la plaquette d'extrémité 10.

**[0022]** Dans le cas particulier non limitatif de la fig. 1, la nappe 30 de colle recouvre aussi la zone de raccordement 11. Cette disposition ne concerne que les applications où le point de définition de la longueur active du spiral se situe sur une autre zone de la spire externe 2 que la zone de raccordement 11.

**[0023]** Pour les nombreuses applications usuelles où la zone de raccordement 11 définit la longueur active du spiral, on privilégie la variante de la fig. 9. En effet, si de la colle vient à se déposer sur la zone de raccordement 11, la longueur utile du spiral est modifiée, et de ce fait la fréquence et la marche du spiral sont modifiées, ce qui n'est pas souhaité, il ne faut donc alors pas de colle au niveau de la zone de raccordement 11.

**[0024]** Et, dans ce deuxième état immobilisé, la nappe 30 de colle constitue un scellement mécanique du ressort-spiral 1 au moins dans une direction longitudinale L du logement 21 sensiblement parallèle à la direction tangentielle T du ressort-spiral 1.

**[0025]** Plus particulièrement, tel que visible dans la variante de la fig. 1, dans le deuxième état immobilisé, la nappe 30 de colle recouvre la zone de raccordement 11, et constitue un scellement mécanique du ressort-spiral 1 au moins dans une direction longitudinale L du logement 21 sensiblement parallèle à la direction tangentielle T du ressort-spiral 1.

**[0026]** La fig. 1 montre un piton à l'horizontale dans le mouvement; bien entendu le piton peut être positionné classiquement à la verticale, le bénéfice apporté par l'invention est le même.

**[0027]** De façon préférée, le logement 21 est suffisamment grand pour que la nappe de colle 30 entoure entièrement au moins une partie de la plaquette d'extrémité 10, cette partie comportant un ou plusieurs épaulements 5, 11 dans le seul cas de la fig. 1 mais pas dans le cas plus général de la fig. 9, ou encore au moins un œil 6, avec à l'état libre non collé, suffisamment de jeu entre le logement 21 et cette partie particulière de la plaquette d'extrémité 10 pour que, après le dépôt de la nappe de colle 30, celle-ci entoure cette partie de la plaquette de tous côtés, de façon à ce que la nappe 30 de colle constitue alors un scellement mécanique du ressort-spiral 1 dans le logement 21 selon tous les degrés de liberté.

**[0028]** De façon avantageuse, le logement 21 comporte au moins un volume saillant ou rentrant agencé pour constituer au moins un arrêt de la nappe de colle 30, ou comporte, sur ses parois intérieures 25, 26, des cannelures ou crantages, ou encore est réalisé avec un état de surface grossier, avec une rugosité Ra supérieure à 12 micromètres, de façon à assurer un maintien mécanique de la nappe de colle 30

**[0029]** Dans les variantes des fig. 2 à 7, la plaquette d'extrémité 10 comporte des sections variables perpendiculairement à la direction longitudinale L.

**[0030]** Dans les variantes des fig. 1 et 9, où la plaquette d'extrémité 10 comporte un œil 6, et où le contour externe de la plaquette d'extrémité 10 est de section sensiblement constante, c'est la cavité de l'œil 6 qui détermine une section résultante inférieure à celle de la plaquette 10 en dehors de la zone de l'œil 6.

**[0031]** Dans une variante particulière, et tel que visible notamment sur les fig. 3 et 5, la section de la plaquette d'extrémité 10 décroît, continument ou/et par paliers, depuis son extrémité distale externe 12 vers la spire externe 2.

**[0032]** Plus particulièrement, tel que visible sur la fig. 9, la plaquette d'extrémité 10 comporte au moins un épaulement 5 au niveau duquel la section de la plaquette d'extrémité 10 varie, cet épaulement 5 étant distinct de la zone de raccordement 11 entre la spire externe 2 et la plaquette d'extrémité 10, et, dans le deuxième état immobilisé, la nappe 30 de colle recouvre cet épaulement 5, tandis que la zone de raccordement 11 reste extérieure à la nappe de colle 30.

**[0033]** Dans les variantes des fig. 2 et 6, la plaquette d'extrémité 10 comporte au moins un premier 5A et un deuxième 5B épaulements 5 au niveau desquels la section de la plaquette d'extrémité 10 varie, le premier épaulement 5A et le deuxième épaulement 5B délimitant l'un avec l'autre un arrêt 13 de section maximale de la plaquette d'extrémité 10, le premier épaulement 5A et le deuxième épaulement 5B étant distincts de la zone de raccordement 11.

**[0034]** Plus particulièrement, dans ces mêmes variantes des fig. 2 et 6, le premier épaulement 5A et le deuxième épaulement 5B sont distincts de l'extrémité distale 12 de la plaquette de raccordement 10.

**[0035]** Dans une variante particulière, et tel que visible notamment sur les fig. 1, 8, et 9, la plaquette d'extrémité 10 comporte au moins un œil 6, 8, communiquant avec la nappe de colle 30 dans le deuxième état immobilisé.

**[0036]** Plus particulièrement, quand la plaquette 10 comporte un tel arrêt 13, cet œil 6, 8, est logé dans l'épaisseur de cet arrêt 13 de section maximale de la plaquette d'extrémité 10.

**[0037]** Dans la variante particulière des fig. 1 et 9, la plaquette d'extrémité 10 constitue une boucle 4 comportant au moins un œil 6 dans lequel la nappe 30, dans le deuxième état immobilisé, ne pénètre que selon une direction d'ancrage A sensiblement perpendiculaire à la direction tangentielle T.

**[0038]** Dans la variante particulière de la fig. 8, la plaquette d'extrémité 10 constitue un crochet 7 comportant au moins un œil 8 ouvert du côté de la spire externe 2, et comportant un repli 9 à son extrémité la plus éloignée de la spire externe 2.

**[0039]** Les fig. 2 à 7 illustrent différentes géométries de la plaquette d'extrémité 10 convenant bien à la mise en œuvre de l'invention: ou bien avec des profils saillants sur les fig. 2 à 6, en forme de croix, de «L», à extrémité cylindrique, en forme de té, avec des épaulements 5 formant des surfaces perpendiculaires à la direction tangentielle et agencées pour opposer une résistance maximale à une traction dans cette direction et vers la partie spirale du ressort-spiral 1, ou bien encore avec des profils rentrants tel que visible sur la fig. 7, non nécessairement directement opposés, de façon à ne pas trop affaiblir la plaquette d'extrémité 10 par une section trop faible.

**[0040]** L'invention se prête particulièrement bien à la fixation d'un ressort-spiral 1 en silicium ou/et oxyde de silicium, ou DLC, ou autre matériau similaire de micromécanique réalisé selon un procédé «MEMS» ou similaire.

**[0041]** L'invention concerne encore un oscillateur 200 comportant au moins un tel sous-ensemble 100.

**[0042]** L'invention concerne encore un mécanisme d'échappement 300 comportant au moins un tel sous-ensemble 100.

**[0043]** L'invention concerne encore une montre 400 comportant un tel mécanisme d'échappement 200, ou/et comportant au moins un sous-ensemble 100.

## Revendications

1. Sous-ensemble d'horlogerie (100), comportant un piton (20) agencé pour être fixé à un coq (40) d'un mouvement d'horlogerie, et ledit sous-ensemble (100) comportant un ressort-spiral (1) comportant successivement et dans cet ordre une partie enroulée en spirale, une spire externe (2), une zone de raccordement (11), et une plaquette d'extrémité (10) de section supérieure à celle de ladite spire externe (2), ladite plaquette d'extrémité (10) se terminant par une extrémité distale (12) à l'opposé de ladite partie enroulée en spirale, ledit piton (20) comportant, entre une entrée (23) et une sortie (24), un logement (21) qui est agencé pour, dans un premier état libre dudit sous-ensemble (100) renfermer avec du jeu ladite plaquette d'extrémité (10) dudit ressort-spiral (1) avec une mobilité tangentielle selon une direction tangentielle (T) par rapport à ladite spire externe (2) au niveau de ladite zone de raccordement (11), et pour, dans un deuxième état immobilisé dudit sous-ensemble (100) immobiliser ladite plaquette d'extrémité (10) à laquelle ledit logement (21) est joint par une nappe (30) de colle les solidarisant l'un à l'autre, caractérisé en ce que, dans ledit deuxième état immobilisé, ladite nappe (30) de colle recouvre au moins un épaulement (5) de changement de section de ladite plaquette d'extrémité (10), et en ce que, dans ledit deuxième état immobilisé, ladite nappe (30) de colle constitue un scellement mécanique dudit ressort-spiral (1) au moins dans une direction longitudinale (L) dudit logement (21) sensiblement parallèle à ladite direction tangentielle (T) dudit ressort-spiral (1).
2. Sous-ensemble d'horlogerie (100), selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite nappe (30) de colle recouvre au moins un épaulement (5) de changement de section de ladite plaquette d'extrémité (10) et ne recouvre pas ladite zone de raccordement (11).
3. Sous-ensemble d'horlogerie (100), selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans ledit deuxième état immobilisé, ladite nappe (30) de colle recouvre ladite zone de raccordement (11).
4. Sous-ensemble d'horlogerie (100) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite nappe (30) de colle constitue un scellement mécanique dudit ressort-spiral (1) dans ledit logement (21) selon tous les degrés de liberté.
5. Sous-ensemble d'horlogerie (100) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite plaquette d'extrémité (10) comporte des sections variables perpendiculairement à ladite direction longitudinale (L).
6. Sous-ensemble d'horlogerie (100) selon la revendication 5, caractérisé en ce que la section de ladite plaquette d'extrémité (10) décroît, continument ou/et par paliers, depuis ladite extrémité distale externe (12) vers ladite spire externe (2).
7. Sous-ensemble d'horlogerie (100) selon la revendication 6, caractérisé en ce que ladite plaquette d'extrémité (10) comporte au moins un dit épaulement (5) au niveau duquel la section de ladite plaquette d'extrémité (10) varie, ledit épaulement (5) étant distinct de ladite zone de raccordement (11), et en ce que, dans ledit deuxième état immobilisé, ladite nappe (30) de colle recouvre ledit épaulement (5), tandis que ladite zone de raccordement (11) reste extérieure à ladite nappe de colle (30).
8. Sous-ensemble d'horlogerie (100) selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite plaquette d'extrémité (10) comporte au moins un premier (5A) et un deuxième (5B) dits épaulements (5) au niveau desquels la section de ladite plaquette d'extrémité (10) varie, ledit premier épaulement (5A) et ledit deuxième épaulement (5B) délimitant l'un avec l'autre un arrêt (13) de section maximale de ladite plaquette d'extrémité (10), ledit premier épaulement (5A) et ledit deuxième épaulement (5B) étant distincts de ladite zone de raccordement (11).
9. Sous-ensemble d'horlogerie (100) selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit premier épaulement (5A) et ledit deuxième épaulement (5B) sont distincts de ladite extrémité distale (12) de ladite plaquette de raccordement (10).

10. Sous-ensemble d'horlogerie (100) selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que ladite plaquette d'extrémité (10) comporte au moins un œil (6; 8) communiquant avec ladite nappe (30) dans ledit deuxième état immobilisé.
11. Sous-ensemble d'horlogerie (100) selon les revendications 8 et 10, caractérisé en ce que ledit œil (6; 8) est logé dans ledit arrêt (13) de section maximale de ladite plaquette d'extrémité (10).
12. Sous-ensemble d'horlogerie (100) selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que ladite plaquette d'extrémité (10) constitue une boucle (4) comportant au moins un dit œil (6) dans lequel ladite nappe (30), dans ledit deuxième état immobilisé, ne pénètre que selon une direction d'ancrage (A) sensiblement perpendiculaire à ladite direction tangentielle (T).
13. Sous-ensemble d'horlogerie (100) selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite plaquette d'extrémité (10) constitue un crochet (7) comportant au moins un dit œil (8) ouvert du côté de ladite spire externe (2), et comportant un repli (9) à son extrémité la plus éloignée de ladite spire externe (2).
14. Sous-ensemble d'horlogerie (100) selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que ledit ressort-spiral (1) est en silicium ou/et oxyde de silicium.
15. Mécanisme oscillateur (200) comportant au moins un sous-ensemble (100) selon l'une des revendications 1 à 14.
16. Mécanisme d'échappement (300) comportant au moins un sous-ensemble (100) selon l'une des revendications 1 à 14.
17. Montre (400) comportant un dit mécanisme d'échappement (300) selon la revendication précédente, ou/et comportant au moins un sous-ensemble (100) selon l'une des revendications 1 à 14.

Fig. 1

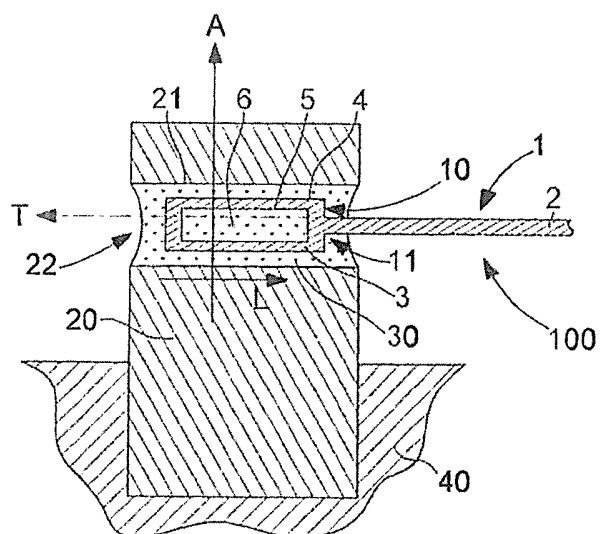


Fig. 2

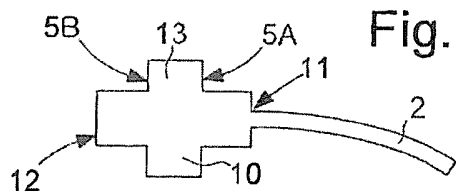


Fig.3

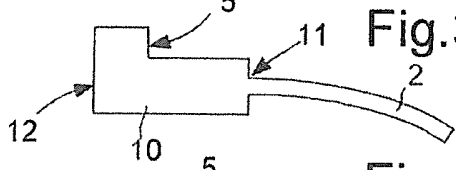


Fig. 4

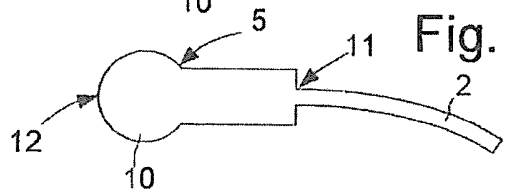


Fig. 5

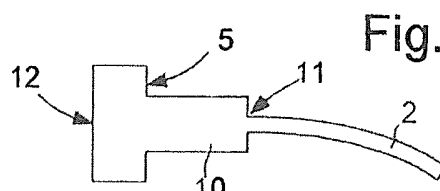


Fig.6

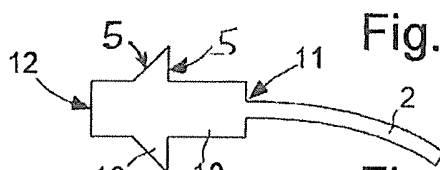


Fig. 7

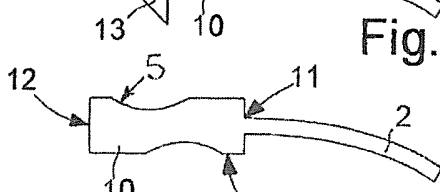


Fig. 8

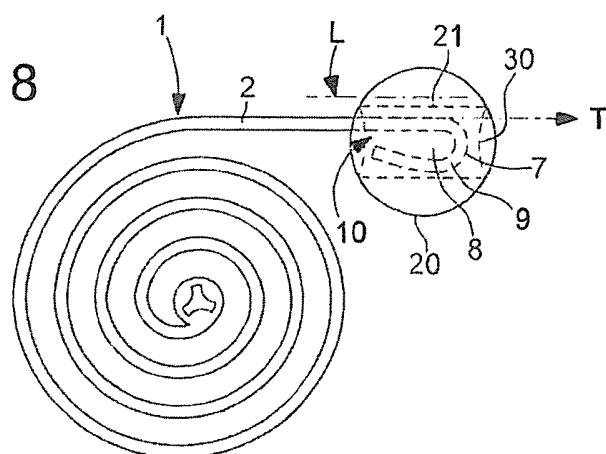


Fig. 9

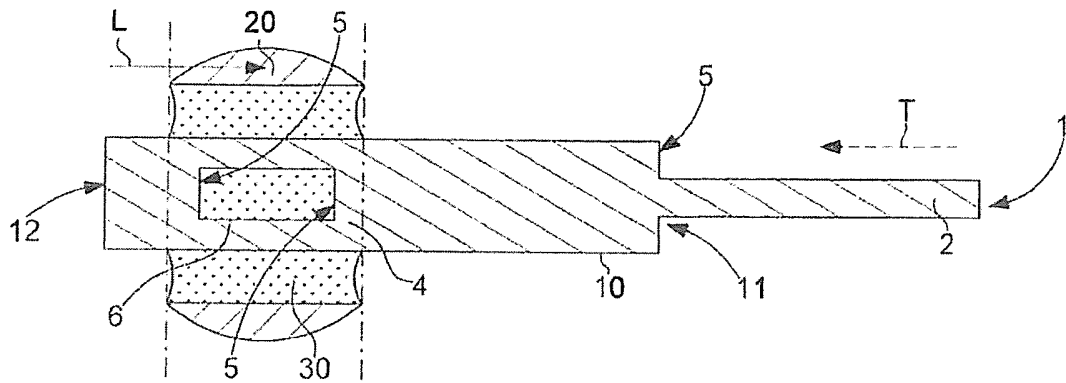


Fig. 10

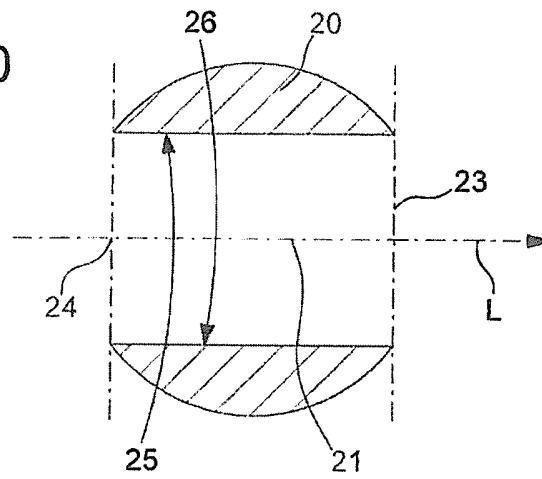


Fig. 11

