

(19)



(11)

**EP 2 781 970 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**24.09.2014 Bulletin 2014/39**

(51) Int Cl.:  
**G04B 18/02 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **13160029.8**

(22) Date de dépôt: **19.03.2013**

(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**

- **Hessler, Thierry**  
**2024 St-Aubin (CH)**
- **Helfer, Jean-Luc**  
**2525 Le Landeron (CH)**

(71) Demandeur: **Nivarox-FAR S.A.**  
**2400 Le Locle (CH)**

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

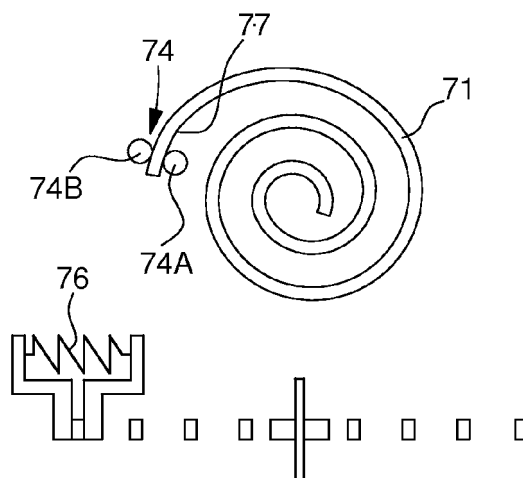
(72) Inventeurs:  
• **Stranczl, Marc**  
**1260 Nyon (CH)**

(54) **Mécanisme de réglage de spirale d'horlogerie**

(57) Mécanisme (1) de réglage de longueur active d'un ressort-spiral (71) d'horlogerie dont l'extrémité externe est fixée à un pignon (73) fixé à un pont (3), ledit mécanisme (1) comportant deux goupilles (74) pour pin-

cer ou toucher, lors du fonctionnement du spiral, la spire externe (77) dudit ressort-spiral (71). Lesdites deux goupilles (74) sont monobloc avec ledit pont (3).

**Fig. 2**



**EP 2 781 970 A1**

## Description

### Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un mécanisme de réglage de longueur active d'un ressort-spiral d'horlogerie dont l'extrémité externe est fixée à un piton fixé à un pont, ledit mécanisme comportant deux goupilles pour pincer ou toucher, lors du fonctionnement du spiral, la spire externe dudit ressort-spiral.

[0002] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie mécanique comportant au moins un tel mécanisme.

[0003] L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, et plus particulièrement des mouvements avec un organe réglant comportant un ressort-spiral de longueur active réglable ou pré-réglable. Elle concerne en particulier le domaine des mouvements intégrant des modules fonctionnels prêts à l'emploi.

### Arrière-plan de l'invention

[0004] L'utilisation d'ensembles modulaires permet la réalisation de familles de produits, utilisant une base commune, et chacun personnalisé par des options ou des fonctionnalités différentes, notamment des complications dans le cas d'un mouvement horloger mécanique.

[0005] La conception de modules ou cassettes de très haute précision permet de combiner une production de grande série avec des produits de qualité.

[0006] On connaît ainsi des sous-ensembles modulaires de mouvements horlogers, par les demandes de brevets EP11193173.9 et EP11193174.7 au nom de ETA SA. Les modules mécaniques décrits dans ces demandes sont pré-réglés et assemblés de façon irréversible pour garantir la pérennité de leurs réglages.

[0007] Toutefois, dans une réalisation classique, les modules ne permettent pas toujours la réduction du nombre de composants, qui puisse permettre à la fois un abaissement du coût de production, et une simplification de la gamme d'assemblage, permettant à du personnel de technicité moyenne d'assembler et régler les fonctions les plus complexes.

[0008] Le réglage de la longueur active du spiral est fait classiquement par une raquetterie à plusieurs composants, coûteuse et encombrante.

### Résumé de l'invention

[0009] Aussi, l'invention se propose de fournir un mécanisme de réglage de la longueur active d'un spiral, à nombre de composants réduit, et d'assemblage et réglage aisés.

[0010] La présente invention utilise à cet effet les nouvelles technologies de fabrication de micro-composants, MEMS, « LIGA », lithographie, et similaires, pour optimiser la fabrication de tels modules, présentés ici comme

des cassettes. Ces cassettes peuvent, selon le cas être assemblées entre elles de façon irréversible comme dans les deux demandes ci-dessus, ou bien être positionnées et assemblées de façon classique.

5 [0011] A cet effet, l'invention concerne un mécanisme de réglage de longueur active d'un ressort-spiral d'horlogerie dont l'extrémité externe est fixée à un piton fixé à un pont, ledit mécanisme comportant deux goupilles pour pincer ou toucher, lors du fonctionnement du spiral, la spire externe dudit ressort-spiral, **caractérisé en ce**  
10 **que** lesdites deux goupilles sont monobloc avec ledit pont.

[0012] Selon une caractéristique de l'invention, au moins une desdites goupilles est fixée audit pont par des  
15 moyens de rappel élastique monobloc avec ladite au moins une goupille et ledit pont, et qui tendent à la rapprocher de l'autre dite goupille.

[0013] Selon une caractéristique de l'invention ledit piton est monobloc avec ledit pont.

20 [0014] Selon une caractéristique de l'invention, ledit piton est fixé audit pont par des moyens de rappel élastique monobloc avec ledit piton et ledit pont.

[0015] Selon une caractéristique de l'invention, ledit ressort-spiral est monobloc avec ledit piton.

25 [0016] Selon une caractéristique de l'invention, ledit ressort-spiral est monobloc avec ledit piton et avec ledit pont.

[0017] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie mécanique comportant au moins un tel mécanisme.  
30

[0018] Le fait de réaliser des composants monolithiques, et en particulier avec un pont, a l'avantage de diminuer le nombre de pièces, éviter les problèmes d'assemblage. L'invention bénéficie de la précision de réalisation de ces composants monolithiques (typiquement, les pièces sont par exemple réalisées en silicium et bénéficient donc d'une précision micrométrique).  
35

[0019] Le mécanisme monolithique a le principal avantage de garantir les entraxes et de former un mécanisme, en particulier un oscillateur dans une application préférée, prêt à l'emploi.  
40

[0020] L'invention intègre en particulier des guidages flexibles, dont les avantages sont :

- 45 - une précision garantie ;
- un niveau de frottements très réduit voire nul ;
- l'absence d'hystérèse dans les mouvements, du fait de l'absence de frottements ou du moins de leur niveau extrêmement réduit ;
- 50 - l'absence de lubrification ;
- l'absence de jeu ;
- l'absence d'usure.

[0021] Leur fabrication induit des limitations, notamment une course de déplacement limitée, des efforts de rappel faibles, et une charge limitée. Néanmoins ces limitations ne sont pas rédhibitoires pour nombre de fonctions horlogères, en particulier celles qui sont relatives à

la régulation.

**[0022]** Ces limitations sont très largement compensées par la haute précision des entraxes, le faible nombre de composants à réaliser et donc une complexité et une durée d'assemblage réduites.

**[0023]** Un mécanisme selon l'invention présente un grand avantage industriel : le mécanisme, notamment un oscillateur, en cassette forme un composant prêt à monter dans un mouvement. Rien n'interdit, d'ailleurs, de concevoir un mouvement entier sous la forme d'un mécanisme selon l'invention.

#### Description sommaire des dessins

**[0024]** 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, en vue en plan et en vue de côté, un ressort-spiral dont l'extrémité externe est pincée ou touchée par des goupilles monobloc avec un pont, ces goupilles ayant un jeu avec le spiral, lequel est en contact avec l'une ou avec l'autre pendant son armement ou son désarmement ;
- la figure 2 représente, en vue en plan et en vue de côté, une telle paire de goupilles pinçant le spiral sous l'effet de moyens de rappel élastique intégrés ;
- la figure 3 représente, de façon schématisée et en vue de côté, un mécanisme d'échappement selon l'invention, comportant le ressort-spiral réalisé de façon monobloc avec un pont, en deux niveaux superposés et solidaires ;
- la figure 4 représente, de façon similaire à la figure 3, une variante similaire, où seul le piton fait le lien entre le niveau supérieur du pont et le niveau inférieur du spiral, les goupilles n'étant pas représentées ;
- la figure 5 représente, de façon similaire à la figure 3, une variante où le spiral est réalisé monobloc avec un piton, lui-même réalisé de façon monobloc avec le pont auquel il est relié par des moyens de rappel élastique intégrés, les goupilles n'étant pas représentées ;
- la figure 6 représente, de façon similaire à la figure 3, une variante où le spiral est réalisé monobloc avec un piton, lui-même réalisé de façon monobloc avec le pont, et où l'extrémité externe du spiral est pincée par des goupilles monobloc avec le pont, et dont au moins une est reliée par des moyens de rappel élastique intégrés au pont ;
- la figure 7 est une représentation schématisée d'un mouvement d'horlogerie incorporant un mécanisme de réglage de longueur active du spiral selon l'invention ;
- les figures 8, 9 et 10 représentent, en vue en plan, un ensemble monolithique comportant des moyens de réglage en position d'un composant lui aussi in-

tégré à cet ensemble, ces moyens de réglage étant immobilisables en position par des moyens de blocage ; le composant à régler peut être le piton de maintien externe du spiral, ou l'une des goupilles de réglage de sa longueur active, ou l'ensemble des deux goupilles :

- la figure 8 illustre le réglage d'un pivot d'accrochage d'un ressort-spiral par des moyens de réglage élastique comportant un peigne, le blocage en position de ce peigne dans une position réglée, et un mécanisme de verrouillage contrôlant ces moyens de blocage ;
- la figure 9 illustre un exemple similaire où le peigne est maintenu entre deux lames flexibles et forme un composant bistable ;
- la figure 10 illustre un mécanisme similaire avec un peigne immobilisant un index situé à l'extrémité d'une lame flexible, le peigne étant plaqué sur cet index par une lame-ressort de blocage elle-même immobilisée par un doigt de verrouillage. Description détaillée des modes de réalisation préférés

**[0025]** L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, et plus particulièrement des organes réglants. L'invention concerne en particulier le réglage de la longueur active d'un ressort-spiral, et préférentiellement dans le contexte de mouvements intégrant des modules fonctionnels prêts à l'emploi.

**[0026]** Le réglage de la longueur active de la spire externe du spiral 71 peut être effectué de différentes manières.

**[0027]** L'invention concerne un mécanisme 1 de réglage de longueur active d'un ressort-spiral 71 d'horlogerie, dont l'extrémité externe est fixée à un piton 73 fixé à un pont 3. Ce mécanisme 1 comporte deux goupilles 74 pour pincer ou toucher, lors du fonctionnement du spiral, la spire externe 77 du ressort-spiral 71, à distance du piton 73, pour déterminer la longueur active du spiral limitée au point de pincement ou de contact.

**[0028]** Dans une réalisation sans jeu, tel que visible sur la figure 2, au moins une de ces goupilles 74A et 74B est reliée au pont 3 par des moyens de rappel élastique 76 aussi intégrés au pont 3, cette paire de goupilles 74A et 74B pince le spiral sous l'effet de moyens de rappel élastique 76 intégrés. Tandis que la figure 1 illustre une réalisation avec un très léger jeu, dans laquelle le réglage radial, indépendant, des goupilles 74A et 74B permet d'ajuster l'isochronisme du mouvement dans les différentes positions, et le spiral 71 est en contact avec au moins l'une ou avec l'autre pendant son armement ou son désarmement.

**[0029]** Selon l'invention, ces deux goupilles 74 sont monobloc avec le pont 3.

**[0030]** De façon particulière, au moins une première de ces goupilles 74 est fixée au pont 3 par des moyens de rappel élastique 76 monobloc avec cette au moins une goupille 74 et le pont 3. Ces moyens de rappel élastique 76 tendent à rapprocher cette première goupille 74

de l'autre goupille 74. Ces moyens de rappel élastique 76 sont notamment constitués par un ou plusieurs éléments flexibles, situés, ou bien dans le plan du spiral 71, ou bien dans le plan du pont 3, ou encore dans tout autre plan. Dans une variante avantageuse, le spiral 71 ou/et les goupilles 74A ou 74B peuvent être localement crantés afin de permettre la réalisation d'un réglage de type discret, de cran en cran.

**[0031]** Dans une variante avantageuse, ce piton 73 est fixé au pont 3 par des moyens de rappel élastique 75 monobloc avec le piton 73 et le pont 3.

**[0032]** Dans une réalisation particulière, le piton 73 est monobloc avec le pont 3. Dans la variante de la figure 5, le spiral 71 est réalisé monobloc avec un piton 73 auquel il est attaché par sa spire externe 77. Ce piton 73 est lui-même réalisé de façon monobloc avec le pont 3, auquel il est relié par des moyens de rappel élastique intégrés 75 monobloc avec le piton 73 et le pont 3. De préférence, le réglage en position de ce piton, effectué en jouant sur l'élasticité des moyens de rappel élastique, est maintenu par des moyens de blocage, non représentés sur la figure 5, mais dont on trouve un exemple aux figures 8 à 10.

**[0033]** Ce mode de fixation du piton est applicable de la même façon, soit à l'une des goupilles 74, soit aux deux goupilles 74A et 74B indépendamment l'une de l'autre, soit à la paire de goupilles 74A et 74B maintenues ensemble. On verra plus loin une variante avantageuse de réglage en position applicable pour chacun de ces composants, ou groupe de composants. Pour alléger la description, chaque mécanisme est décrit pour le seul cas du piton, l'homme du métier le transposera à une goupille, à une paire de goupilles, à un palier de balancier, ou autre.

**[0034]** Dans une réalisation préférée, le ressort-spiral 71 est monobloc avec le piton 73. La figure 6 représente ainsi une variante où le spiral 71 est aussi réalisé monobloc avec un piton 73, lui-même réalisé de façon monobloc avec le pont 3, et où l'extrémité externe du spiral est pincée, à distance du piton 73, par des goupilles 74A et 74B monobloc avec le pont 3, constituant ensemble l'équivalent d'une raquette 74 pour modifier la longueur active du spiral 71.

**[0035]** Dans une autre variante, le spiral 71 est maintenu dans une telle raquette 74 flexible avec des goupilles 74A et 74B, laquelle raquette 74 est monobloc avec le pont 3, sans pour autant que le spiral 71 soit nécessairement monobloc avec le piton 73 ou avec le pont 3.

**[0036]** Dans une réalisation complètement intégrée, le ressort-spiral 71 est monobloc avec le piton 73 et avec le pont 3 qui est lui-même, selon l'invention, monobloc avec les goupilles 74..

**[0037]** Les figures 8, 9 et 10 représentent, en vue en plan, un ensemble monolithique comportant des moyens de réglage en position d'un composant lui aussi intégré à cet ensemble, ces moyens de réglage étant immobilisables en position par des moyens de blocage ; le composant à régler peut être le piton 73 de maintien externe du spiral 71, ou l'une des goupilles de réglage 74A, 74B,

de sa longueur active, ou l'ensemble des deux goupilles 74A et 74B.

**[0038]** Ainsi, dans une réalisation particulière, au moins le pont 3 comporte un mécanisme réglable en position 80 comportant une structure rigide 81 porteuse (notamment constituée par la plaque de pont elle-même), par l'intermédiaire d'au moins une lame élastique 83, d'un composant réglable en position 82. Ce composant réglable 82 porte, ou bien au moins une desdites goupilles 74, ou bien le piton 73 ou un point de pivotement. Le mécanisme 80 comporte des moyens d'indexage 84 agencés pour coopérer avec des moyens d'indexage complémentaire 91 que comporte un mécanisme de réglage 90. Ces moyens d'indexage complémentaire 91 sont montés débrayables des moyens d'indexage 84, et sont blocables en position de coopération par un mécanisme bloqueur 94 fixé élastiquement à la structure 81.

**[0039]** Le mécanisme bloqueur 94 est lui-même soumis à l'action d'un mécanisme de verrouillage 98 qui l'autorise à occuper, ou bien une position débrayée dans laquelle le mécanisme de réglage 90 est libre, ou bien une position embrayée dans laquelle le mécanisme bloqueur 94 entrave le mécanisme de réglage 90. Ce mécanisme de verrouillage est étant lui aussi fixé élastiquement à la structure 81. De façon à effectuer facilement un pré-réglage d'un tel mécanisme 1, au moins un des composants fonctionnels tel que piton 73 ou goupille 74 est réglable en position et est immobilisable dans une position pré-réglée par des moyens de verrouillage.

**[0040]** Pour une application particulièrement intéressante à un mécanisme réglable et verrouillable, notamment de façon réversible, mais qui peut aussi être immobilisé (en particulier de façon irréversible) après un réglage initial, le mécanisme 1 comporte un tel mécanisme réglable en position 80. Les figures 8 et 9 illustrent une application non limitative au positionnement angulaire d'un piton 73 de maintien d'un spiral.

**[0041]** Ce mécanisme réglable en position 80 comporte une structure rigide 81 qui porte, par l'intermédiaire d'au moins une lame élastique 83, un composant réglable en position 82. Cette structure rigide 81 peut être la platine 2, le pont 3, ou encore un des composants monobloc indémontables 20 que comporte le mécanisme 1.

**[0042]** Dans le cas de la figure 8, ce composant réglable en position 82 comporte des moyens d'indexage 84, qui sont agencés pour coopérer avec des moyens d'indexage complémentaire 91, ici constitués par un peigne, ou un secteur denté, que comporte un mécanisme de réglage 90. Ces moyens d'indexage complémentaire 91 sont montés débrayables des moyens d'indexage 84. Ils sont encore blocables en position de coopération par un mécanisme bloqueur 94.

**[0043]** Ce mécanisme bloqueur 94 est fixé élastiquement à la structure 81 par au moins un élément flexible 96, et est de préférence lui-même soumis à l'action d'un mécanisme de verrouillage qui l'autorise à occuper, ou bien une position débrayée dans laquelle le mécanisme de réglage 90 est libre, ou bien une position embrayée

dans laquelle le mécanisme bloqueur 94 entrave le mécanisme de réglage 90. Ce mécanisme de verrouillage comporte au moins un élément flexible 98 faisant sautoir et fixé élastiquement à la structure 81, cet au moins un élément flexible 98 comporte ici un bec 99 qui coopère avec un bec 97 du bloqueur 94 pour maintenir le bloqueur écarté pendant le réglage en position, ou avec une surface d'arrêt complémentaire 95 du bloqueur 94 en sécurité du bloqueur quand le réglage en position est effectué. Ce dernier est en forme de fourche, de façon à limiter la course d'un bras 93 que comporte le peigne 91.

**[0044]** La figure 9 illustre un exemple similaire où le peigne 91 est maintenu entre deux lames flexibles 92 et 92A sensiblement alignées, et forme un composant bistable, travaillant en flambage, sensiblement alignées, l'ensemble pouvant occuper deux positions stables : une première position armée A où le peigne 91 coopère avec un doigt 84 d'un piton mobile 82, et une deuxième position désarmée B où il en est débrayé.

**[0045]** La figure 10 illustre un mécanisme similaire avec un peigne 91 immobilisant un index 84 situé à l'extrémité d'une lame flexible 83, le peigne 91 étant plaqué sur cet index 84 par une lame-ressort de blocage 96 appartenant au bloqueur 94, elle-même immobilisée par un doigt de verrouillage 99 monté sur au moins une lame flexible 98, ce doigt 99 coopérant avec une surface d'arrêt 97 de la lame 96..

**[0046]** Comme on l'a vu plus haut, ce mécanisme combiné de réglage, blocage et verrouillage, illustré ici pour une application particulière de réglage d'un piton selon une course concentrique à l'axe d'un spiral, est applicable à une grande diversité d'applications : positionnement d'un palier, d'une butée, ou autre.

**[0047]** Dans une réalisation préférée, le mécanisme 1 selon l'invention est réalisé en silicium, et que lesdits moyens de rappel élastique intrinsèques qu'il comporte sont précontraints dans un état oxydé du silicium.

**[0048]** Dans une réalisation avantageuse du mécanisme 1 selon l'invention, le composant monobloc indémontable est réalisé en matériau micro-usinable, ou en silicium, ou en silicium oxydé, et les moyens de rappel élastique intrinsèques du composant monobloc indémontable sont précontraints dans un état oxydé du silicium. D'autres matériaux selon les technologies MEMS ou « LIGA » peuvent être mis en oeuvre. Le quartz, le DLC, des matériaux au moins partiellement amorphes, des verres métalliques, peuvent, et non limitativement, être utilisés pour ces applications.

**[0049]** Une structuration particulière du pont 3, ou/et des composants monobloc indémontables, peut permettre de compenser les effets de la dilatation de ces éléments de structure, ou des composants du mécanisme de le mécanisme 1. Il est par exemple possible de réaliser la platine en silicium, puis de l'oxyder, afin de travailler en cohérence.

**[0050]** Dans une réalisation particulière, le composant monobloc indémontable du mécanisme 1 comporte des éléments sécables, destinés à faciliter son assemblage

dans un ensemble supérieur, il suffit de briser ensuite ces éléments sécables pour donner un ou plusieurs degrés de liberté à certains de ses constituants.

**[0051]** Dans une exécution particulière, les moyens de rappel élastique intrinsèques comportent au moins un élément flexible bistable ou multistable, tel que visible par exemple sur la figure 9, qui montre un élément bistable travaillant, et comportant un peigne 91 entre au moins deux lames élastiques 92 et 92A, l'ensemble pouvant occuper deux positions stables : une première position armée A où le peigne 91 coopère avec un doigt 84 d'un piton mobile 82, et une deuxième position désarmée B où il en est débrayé.

**[0052]** Dans une réalisation particulière telle celle de la figure 9, la première lame flexible élastique 92 et la deuxième lame flexible élastique 92A sont sensiblement alignées, et constituent ensemble un élément bistable travaillant en flambage.

**[0053]** Dans une autre réalisation non illustrée par les figures, les moyens d'indexage complémentaire 91 sont rattachés à la structure rigide 81 de façon suspendue entre plus de deux lames flexibles élastiques, l'ensemble formant un élément bistable ou multistable et pouvant occuper au moins deux positions stables, une première position armée A où les moyens d'indexage complémentaire 91 coopèrent avec les moyens d'indexage 84, et une deuxième position désarmée B où ils en sont débrayés. Dans une variante particulière, ces lames, en un nombre supérieur à deux, ne sont pas colinéaires.

**[0054]** De façon avantageuse, dans ces différentes variantes, le pont 3 incorpore des goupilles de limitation du débattement du spiral 71 (autres que les goupilles 74 de réglage de sa longueur active), qui sont monobloc avec ce pont 3.

**[0055]** De façon générale, cette incorporation d'éléments de limitation, que ce soit dans le pont 3, ou un autre composant monobloc indémontable, est un avantage de l'invention.

**[0056]** L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 100 mécanique comportant au moins un tel mécanisme 1.

## Revendications

1. Mécanisme (1) de réglage de longueur active d'un ressort-spiral (71) d'horlogerie dont l'extrémité externe est fixée à un piton (73) fixé à un pont (3), ledit mécanisme (1) comportant deux goupilles (74) pour pincer ou toucher, lors du fonctionnement du spiral, la spire externe (77) dudit ressort-spiral (71), **caractérisé en ce que** lesdites deux goupilles (74) sont monobloc avec ledit pont (3).
2. Mécanisme (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** au moins une desdites goupilles (74) est fixée audit pont (3) par des moyens de rappel élastique (76) monobloc avec ladite au moins une gou-

pille (74) et ledit pont (3), et qui tendent à la rapprocher de l'autre dite goupille (74).

3. Mécanisme (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit piton (73) est monobloc avec ledit pont (3). 5
4. Mécanisme (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ledit piton (73) est fixé audit pont (3) par des moyens de rappel élastique (75) monobloc avec ledit piton (73) et ledit pont (3). 10
5. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit ressort-spiral (71) est monobloc avec ledit piton (73). 15
6. Mécanisme (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ledit ressort-spiral (71) est monobloc avec ledit piton (73) et avec ledit pont (3). 20
7. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** au moins ledit pont (3) comporte un mécanisme réglable en position (80) comportant une structure rigide (81) porteuse, par l'intermédiaire d'au moins une lame élastique (83), d'un composant réglable en position (82) porteur d'au moins une desdites goupilles (74) et comportant des moyens d'indexage (84) agencés pour coopérer avec des moyens d'indexage complémentaire (91) que comporte un mécanisme de réglage (90), lesdits moyens d'indexage complémentaire (91) étant montés débrayables des moyens d'indexage (84) et étant blocables en position de coopération par un mécanisme bloqueur (94) fixé élastiquement à ladite structure (81), ledit mécanisme bloqueur (94) étant lui-même soumis à l'action d'un mécanisme de verrouillage (98) qui l'autorise à occuper, ou bien une position débrayée dans laquelle ledit mécanisme de réglage (90) est libre, ou bien une position embrayée dans laquelle ledit mécanisme bloqueur (94) entrave ledit mécanisme de réglage (90), ledit mécanisme de verrouillage (98) étant lui aussi fixé élastiquement à ladite structure (81). 25  
30  
35  
40
8. Mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est réalisé en silicium, et que lesdits moyens de rappel élastique intrinsèques qu'il comporte sont précontraints dans un état oxydé dudit silicium. 45  
50
9. Mouvement d'horlogerie (100) mécanique comportant au moins un mécanisme (1) selon l'une des revendications précédentes. 55

Fig. 1

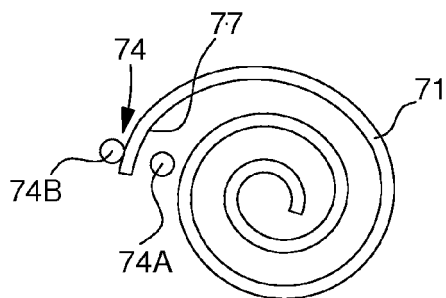


Fig. 2

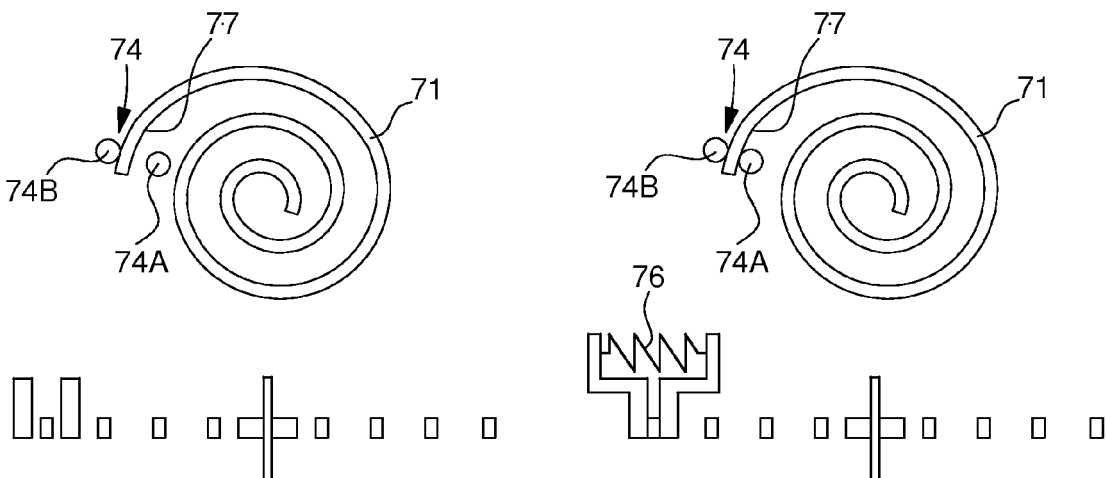


Fig. 6

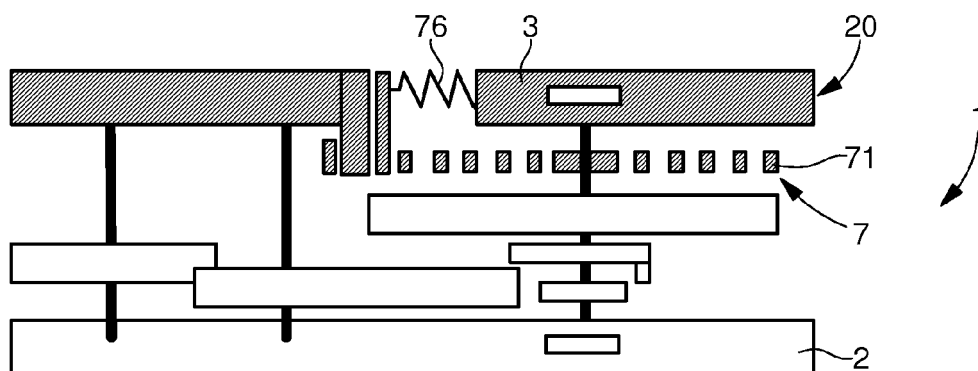


Fig. 7

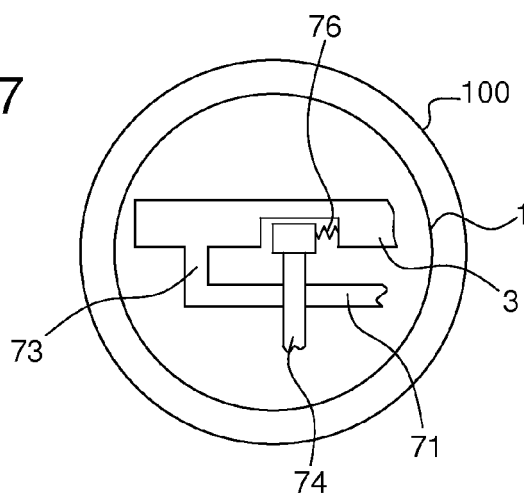


Fig. 3

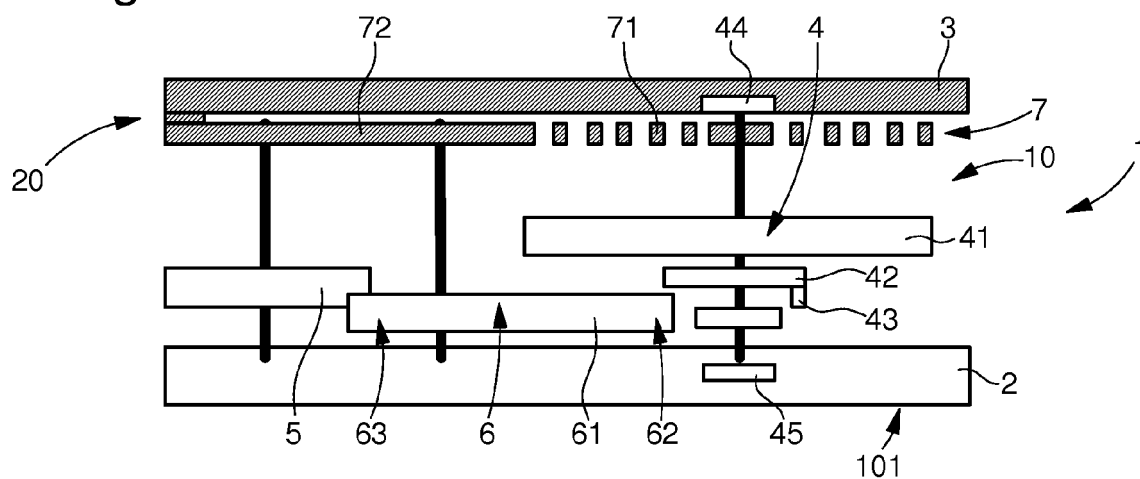


Fig. 4

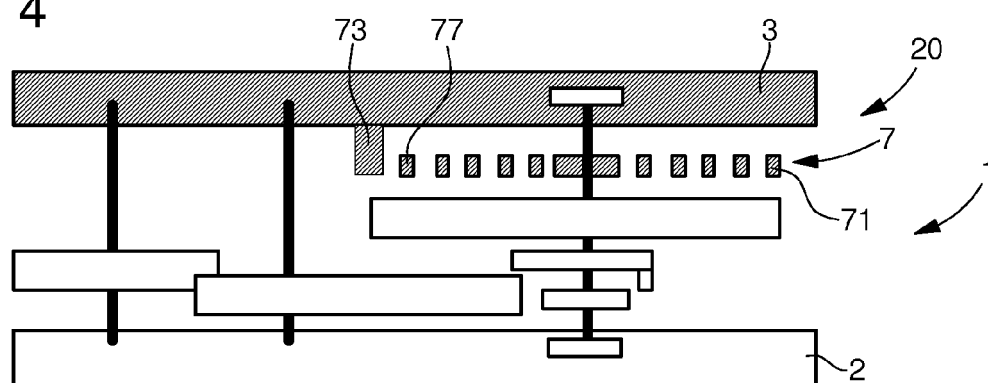


Fig. 5

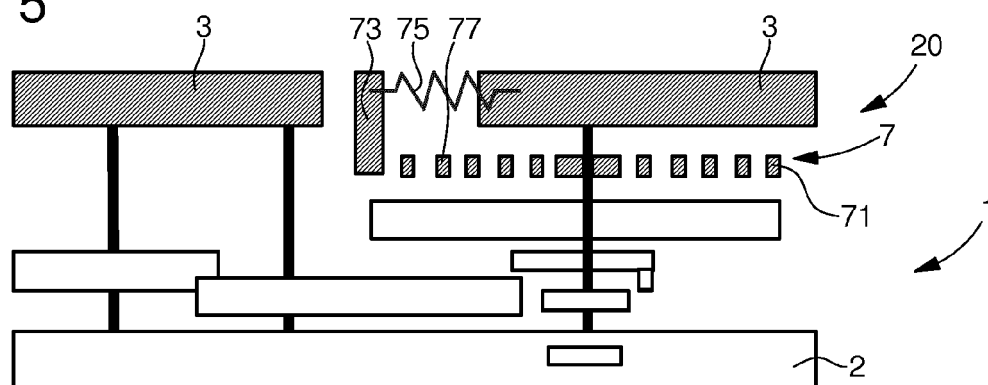


Fig. 8

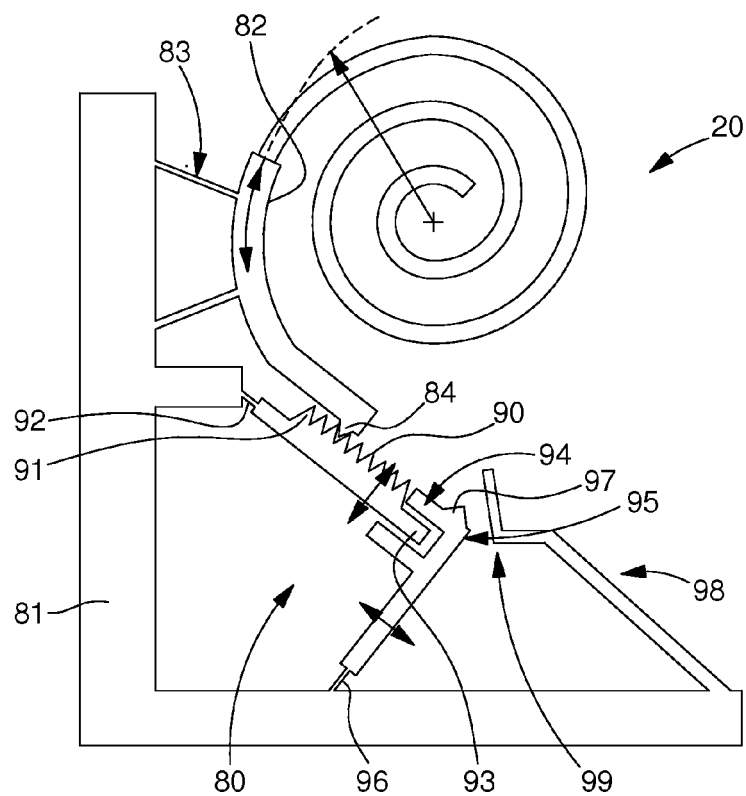


Fig. 9

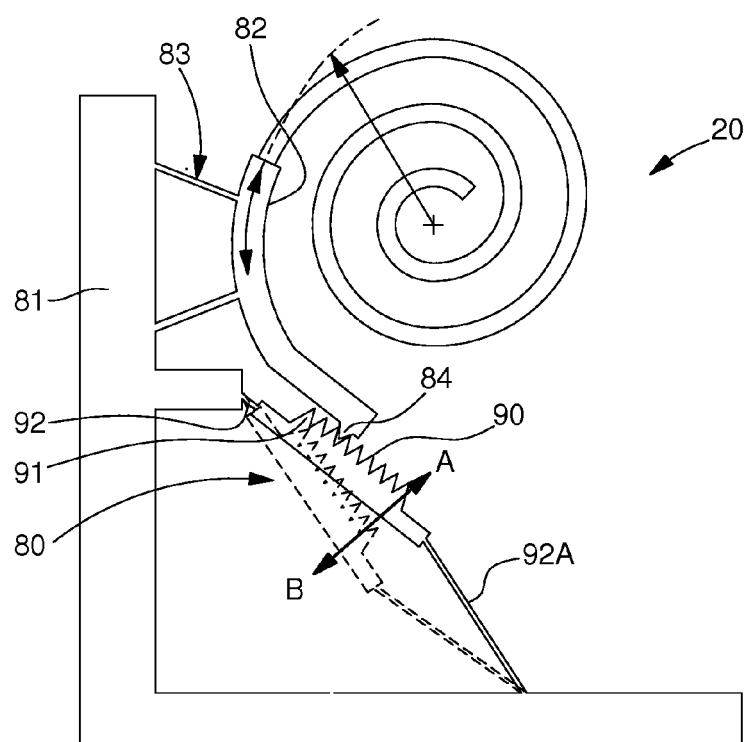
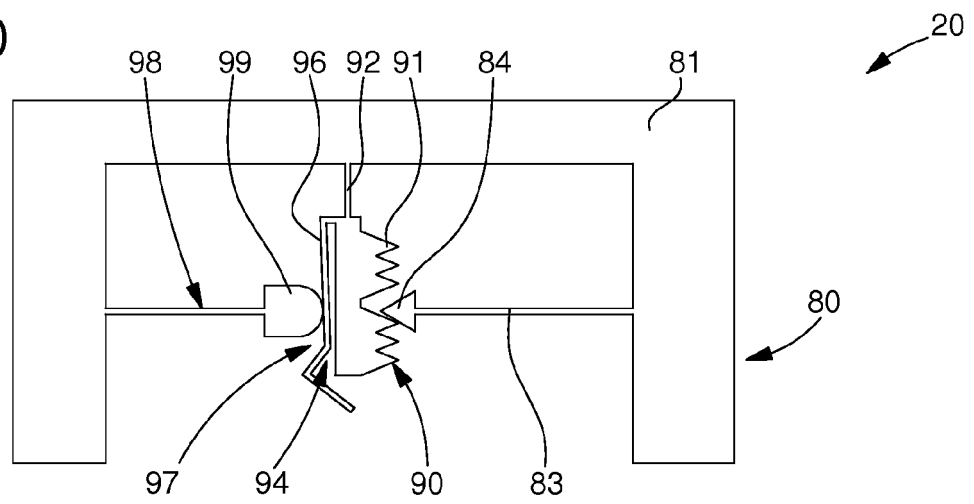


Fig. 10





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

 Numéro de la demande  
EP 13 16 0029

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                            | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                                     | Revendication concernée                                                                                                                                                                                                                                         | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | CH 577 194 B5 (EBAUCHES BETTLACH SA)<br>30 juin 1976 (1976-06-30)<br>* colonne 2, ligne 40 - ligne 65; figures 1, 2 *                               | 1-9                                                                                                                                                                                                                                                             | INV.<br>G04B18/02                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | GB 705 991 A (GEORGE HERBERT KENNETH ATKINSO; JOHN D FRANCIS LTD)<br>24 mars 1954 (1954-03-24)<br>* page 1, ligne 90 - page 2, ligne 34; figure 3 * | 1-9                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 16 76 077 U (KRATZMANN EDWIN [DE])<br>13 mai 1954 (1954-05-13)<br>* le document en entier *                                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 20 41 114 A1 (GRAESSLIN FEINWERKTECH)<br>24 février 1972 (1972-02-24)<br>* page 5, ligne 16 - ligne 31; figures 1, 5 *                           | 1                                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | FR 2 253 235 A1 (EBAUCHESFABRIK ETA AG [CH]) 27 juin 1975 (1975-06-27)<br>* figures 1-4 *                                                           | 1                                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 75 39 924 U (JAHRESUHRENFABRIK GMBH)<br>6 mai 1976 (1976-05-06)<br>* figures 1, 2 *                                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                               | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)<br>G04B |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |
| Lieu de la recherche<br>La Haye                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     | Date d'achèvement de la recherche<br>25 septembre 2013                                                                                                                                                                                                          | Examineur<br>Guidet, Johanna                 |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                                     | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                              |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 13 16 0029

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.

25-09-2013

10

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| CH 577194 B5                                    | 30-06-1976             | CH 577194 B5                            | 30-06-1976             |
|                                                 |                        | CH 838173 A4                            | 30-01-1976             |
|                                                 |                        | DE 2426631 A1                           | 02-01-1975             |
|                                                 |                        | JP S584790 B2                           | 27-01-1983             |
|                                                 |                        | JP S5033860 A                           | 01-04-1975             |
|                                                 |                        | US 3896614 A                            | 29-07-1975             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| GB 705991 A                                     | 24-03-1954             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| DE 1676077 U                                    | 13-05-1954             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| DE 2041114 A1                                   | 24-02-1972             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| FR 2253235 A1                                   | 27-06-1975             | CH 586415 B5                            | 31-03-1977             |
|                                                 |                        | CH 1690273 A4                           | 31-08-1976             |
|                                                 |                        | DE 2453538 A1                           | 12-06-1975             |
|                                                 |                        | FR 2253235 A1                           | 27-06-1975             |
|                                                 |                        | GB 1483487 A                            | 17-08-1977             |
|                                                 |                        | JP S5090364 A                           | 19-07-1975             |
|                                                 |                        | JP S5520196 B2                          | 31-05-1980             |
| -----                                           |                        |                                         |                        |
| DE 7539924 U                                    | 06-05-1976             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |                        |                                         |                        |

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0460

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

55

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 11193173 A [0006]
- EP 11193174 A [0006]