



CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 707 811 A2

**Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein**

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

(51) Int. Cl.: G04B 18/06 (2006.01)  
G04B 17/32 (2006.01)  
G04B 17/06 (2006.01)  
G04B 29/02 (2006.01)

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00628/13

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

(22) Date de dépôt: 19.03.2013

(72) Inventeur(s):  
Marc Stranczi, 1260 Nyon (CH)  
Thierry Hessler, 2024 St-Aubin (CH)  
Jean-Luc Helfer, 2525 Le Landeron (CH)

(43) Demande publiée: 30.09.2014

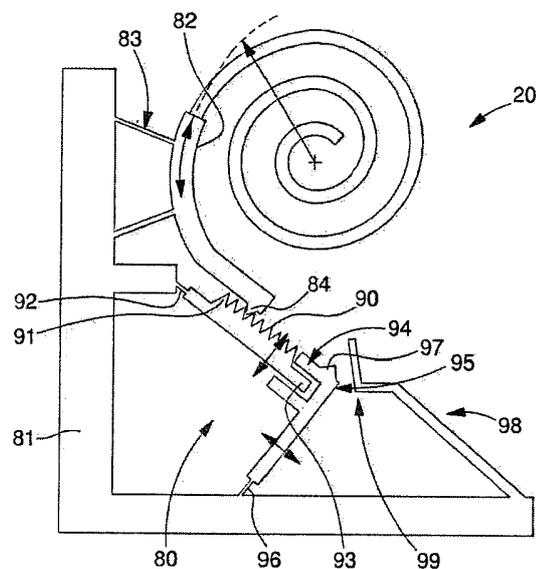
(74) Mandataire:  
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,  
Faubourg de l'Hôpital 3  
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Composant monobloc indémontable d'horlogerie.**

(57) L'invention concerne un composant monobloc indémontable (20) d'horlogerie comportant 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) comportant des moyens d'indexage (84) agencés pour coopérer avec des moyens d'indexage complémentaire (91) que comporte un mécanisme de réglage (90).

Ledit mécanisme de réglage (90) est incorporé audit composant monobloc indémontable (20).

L'invention concerne également un mouvement d'horlogerie mécanique comportant au moins un tel composant.



## Description

### Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un composant monobloc indémontable d'horlogerie comportant un mécanisme réglable en position comportant une structure rigide porteuse, par l'intermédiaire d'au moins une lame élastique, d'un composant réglable en position comportant des moyens d'indexage agencés pour coopérer avec des moyens d'indexage complémentaire que comporte un mécanisme de réglage.

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

[0003] L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, et plus particulièrement des réglages, notamment de positionnement ou d'entraxe.

### Arrière-plan de l'invention

[0004] Le réglage d'ajustement de position de composants d'horlogerie, en particulier des arbres de mobile, est une opération toujours délicate et réservée aux professionnels les plus expérimentés.

[0005] Les mouvements ne sont pas toujours conçus pour faciliter les ajustement de position ou d'entraxe, pour régler des engrènements, effectuer une répartition des partagements ou des jeux.

[0006] La demande de brevet EP 12 161 058.8 au nom de ETA SA décrit un mouvement conçu pour un réglage micrométrique par un déplacement contrôlé d'une extrémité d'un arbre. Ce mécanisme micrométrique requiert la combinaison de composants finement ajustés: vis excentrique, bascule-levier, qui occupent de la place dans le mouvement, et représentent un coût non négligeable.

[0007] Aussi est-il utile de rechercher une architecture de mécanisme à nombre réduit de composants, à coût de fabrication modéré, de faible encombrement, qui permette, non seulement d'effectuer un réglage fin, mais encore de le faire sans perturber la géométrie des composants voisins, et de maintenir les réglages une fois effectués. Ce mécanisme doit encore permettre d'éclipser les moyens de maintien pendant la phase de réglage, pour ne pas perturber celui-ci.

### Résumé de l'invention

[0008] L'invention se propose de fournir une solution à ce problème, avec un nombre de composants réduit, et si possible avec un composant unique, ou encore mieux un mécanisme intégré au composant dont il faut effectuer le réglage, ou bien intégré dans la structure recevant ce composant.

[0009] La solution doit permettre un assemblage et un réglage de complexité moyenne.

[0010] La présente invention utilise à cet effet les nouvelles technologies de fabrication de micro-composants, MEMS, «LIGA», lithographie, et similaires, pour réaliser un mécanisme multi-fonctions, assurant les fonctions requises ci-dessus.

[0011] A cet effet, l'invention concerne un composant monobloc indémontable d'horlogerie comportant un mécanisme réglable en position comportant une structure rigide porteuse, par l'intermédiaire d'au moins une lame élastique, d'un composant réglable en position comportant des moyens d'indexage agencés pour coopérer avec des moyens d'indexage complémentaire que comporte un mécanisme de réglage, caractérisé en ce que ledit mécanisme de réglage est incorporé audit composant monobloc indémontable.

[0012] Selon une caractéristique de l'invention, lesdits moyens d'indexage complémentaire sont montés débrayables des moyens d'indexage et sont blocables dans une position de coopération avec lesdits moyens d'indexage par un mécanisme bloqueur fixé élastiquement à ladite structure.

[0013] Selon une caractéristique de l'invention, ledit mécanisme bloqueur est lui-même soumis à l'action d'un mécanisme de verrouillage agencé pour le verrouiller dans une position embrayée dans laquelle ledit mécanisme bloqueur entrave ledit mécanisme de réglage.

[0014] Selon une caractéristique de l'invention, ledit mécanisme bloqueur est lui-même soumis à l'action d'un mécanisme de verrouillage agencé pour le maintenir dans une position débrayée dans laquelle ledit mécanisme de réglage est libre.

[0015] Selon une caractéristique de l'invention, ledit mécanisme bloqueur est lui-même soumis à l'action d'un mécanisme de verrouillage qui, ou bien le maintient dans une position débrayée dans laquelle ledit mécanisme de réglage est libre, ou bien le verrouille dans une position embrayée dans laquelle ledit mécanisme bloqueur entrave ledit mécanisme de réglage.

[0016] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie mécanique comportant au moins un tel composant monobloc indémontable.

[0017] Le fait de réaliser un composant monolithique a l'avantage d'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).

**[0018]** Le composant monolithique a le principal avantage de garantir les entraxes et de former un mécanisme prêt à l'emploi.

**[0019]** L'invention intègre en particulier des guidages flexibles, dont les avantages sont:

- 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;
- l'absence de lubrification;
- l'absence de jeu;
- l'absence d'usure.

**[0020]** 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.

**[0021]** 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.

### Description sommaire des dessins

**[0022]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où:

- les fig. 1 à 3 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:
- la fig. 1 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 fig. 2 illustre un exemple similaire où le peigne est maintenu entre deux lames flexibles et forme un composant bistable;
- la fig. 3 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

**[0023]** L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, et plus particulièrement des réglages, notamment de positionnement ou d'entraxe.

**[0024]** L'invention concerne un composant monobloc indémontable 20 d'horlogerie comportant un mécanisme réglable en position 80. Ce mécanisme 80 comporte une structure rigide 81 porteuse, par l'intermédiaire d'au moins une lame élastique 83, d'un composant réglable en position 82 comportant des moyens d'indexage 84.

**[0025]** Ces moyens d'indexage 84 sont agencés pour coopérer avec des moyens d'indexage complémentaire 91 que comporte un mécanisme de réglage 90.

**[0026]** Selon l'invention, ce mécanisme de réglage 90 est incorporé au composant monobloc indémontable 20.

**[0027]** Les moyens d'indexage complémentaire 91 sont montés débrayables des moyens d'indexage 84, et sont blocables dans une position de coopération avec ces moyens d'indexage 84 par un mécanisme bloqueur 94 fixé élastiquement à la structure 81.

**[0028]** De façon avantageuse, le mécanisme bloqueur 94 est lui-même soumis à l'action d'un mécanisme de verrouillage 98, tel que visible sur les figures.

**[0029]** Ce mécanisme de verrouillage 98 est agencé pour verrouiller le mécanisme bloqueur 94 dans une position embrayée dans laquelle le mécanisme bloqueur 94 entrave le mécanisme de réglage 90.

**[0030]** De préférence, le mécanisme bloqueur 94 est lui-même soumis à l'action d'un mécanisme de verrouillage 98 agencé pour le maintenir dans une position débrayée dans laquelle le mécanisme de réglage 90 est libre.

**[0031]** Dans une réalisation combinée, tel que visible sur la fig. 1, le mécanisme bloqueur 94 est lui-même soumis à l'action d'un mécanisme de verrouillage 98 qui, ou bien le maintient dans une position débrayée dans laquelle le mécanisme de

réglage 90 est libre, ou bien le verrouille dans une position embrayée dans laquelle le mécanisme bloqueur 94 entrave le mécanisme de réglage 90.

**[0032]** Selon l'invention, le mécanisme de verrouillage 98 est lui aussi fixé élastiquement à la structure 81, et est mobile entre les deux positions débrayée et embrayée où il maintient ou verrouille le mécanisme bloqueur 94.

**[0033]** De préférence, les moyens d'indexage complémentaire 91 du mécanisme de réglage 90 sont rattachés à la structure rigide 81 par au moins une lame flexible élastique 92.

**[0034]** Dans la réalisation particulière de la fig. 2, les moyens d'indexage complémentaire 91 du mécanisme de réglage-90 sont rattachés à la structure rigide 81 de façon suspendue entre au moins une première lame flexible élastique 92 et une deuxième lame flexible élastique 92A. L'ensemble forme un élément bistable et pouvant occuper 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. Le mécanisme de réglage 90 fait ainsi lui-même bloqueur, du fait du comportement bistable, et des moyens de verrouillage ne sont pas indispensables.

**[0035]** Dans une réalisation particulière telle celle de la fig. 2, 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.

**[0036]** 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.

**[0037]** De façon générale, le mécanisme réglable en position 80 trouve une application particulièrement intéressante pour donner une précontrainte à un élément flexible, comme un composant élastique multistable, ou une lame bistable travaillant en flambage.

**[0038]** Le mécanisme bloqueur 94 est quant à lui de préférence rattaché à la structure rigide 81 par au moins une lame flexible élastique 96.

**[0039]** Dans une réalisation particulière illustrée par la fig. 1, les moyens d'indexage complémentaire 91 comportent au moins un bras 93, qui est agencé pour coopérer avec une fourche que comporte le mécanisme bloqueur 94.

**[0040]** Le mécanisme bloqueur 94 peut occuper une première position de blocage où le bras 93 est limité dans son débattement par la fourche sous l'action de rappel de cette au moins une lame flexible élastique 96, et une deuxième position de libération où le débattement du bras 93 n'est pas entravé par la fourche et où le mécanisme bloqueur 94 est écarté de sa position de blocage à rencontre de la lame flexible élastique 96.

**[0041]** De façon non limitative et tel qu'illustré par les figures, les moyens d'indexage complémentaire 91 comportent avantageusement au moins un peigne denté, ou respectivement au moins une dent, agencé pour coopérer, dans différentes positions d'indexage, avec au moins une dent 84, respectivement au moins un peigne denté, que comporte le composant réglable en position 82.

**[0042]** De préférence, pour faciliter l'éclipsage relatif entre le composant 82 et les moyens d'indexage complémentaire:

- ou bien les moyens d'indexage complémentaire 91 sont mobiles dans un mouvement de pivotement angulaire par rapport à la structure 81 pour leur dégagement par rapport au composant réglable en position 82,
- ou bien le composant réglable en position 82 est mobile dans un mouvement de pivotement angulaire par rapport à la structure 81 pour son dégagement par rapport aux moyens d'indexage complémentaire 91,
- ou bien à la fois les moyens d'indexage complémentaire 91 et le composant réglable en position 82 sont mobiles dans un mouvement de pivotement angulaire par rapport à la structure 81 pour leur dégagement relatif entre eux.

**[0043]** Dans la réalisation particulière de la fig. 3, les moyens d'indexage complémentaire 91 comportent au moins un peigne denté immobilisant au moins une dent 84 que comporte le composant réglable en position 82 et qui est située à l'extrémité d'au moins une lame flexible 83. Le peigne denté est plaqué sur cette au moins une dent 84 par une lame-ressort de blocage 96 appartenant au mécanisme bloqueur 94. Le mécanisme de verrouillage 98 comporte un doigt de verrouillage 99 monté sur au moins une lame flexible 98. La lame-ressort de blocage 96 est immobilisée par le doigt de verrouillage 99 coopérant avec une surface d'arrêt 97 de la lame-ressort de blocage 96.

**[0044]** Dans une réalisation particulière, le composant monobloc indémontable 20 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. Dans une réalisation particulière, tel que visible sur les fig. 1 et 2, le composant réglable en position 82 est un moyen de guidage ou de maintien d'un composant à guider ou d'un ressort-spiral, et ce composant à guider ou ressort-spiral est monobloc avec le composant monobloc indémontable 20. Dans cet exemple des fig. 1 et 2, le composant 82 est un piton de maintien de la spire externe d'un ressort-spiral d'un ensemble balancier-spiral d'un mécanisme d'échappement.

**[0045]** De façon avantageuse, le composant monobloc indémontable 20 selon une des nouvelles technologies de fabrication de micro-composants, MEMS, «LIGA», lithographie, et similaires, pour réaliser un mécanisme multi-fonctions, as-

surant les fonctions requises ci-dessus. Dans une réalisation particulière et non limitative, il est réalisé en silicium, et les moyens de rappel élastique intrinsèques qu'il comporte sont précontraints dans un état oxydé du silicium.

[0046] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 100 mécanique comportant au moins un tel composant monobloc indémontable 20.

### Revendications

1. Composant monobloc indémontable (20) d'horlogerie comportant 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) comportant des moyens d'indexage (84) agencés pour coopérer avec des moyens d'indexage complémentaire (91) que comporte un mécanisme de réglage (90), caractérisé en ce que ledit mécanisme de réglage (90) est incorporé audit composant monobloc indémontable (20).
2. Composant monobloc indémontable (20) selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens d'indexage complémentaire (91) sont montés débrayables des moyens d'indexage (84) et sont blocables dans une position de coopération avec lesdits moyens d'indexage (84) par un mécanisme bloqueur (94) fixé élastiquement à ladite structure (81).
3. Composant monobloc indémontable (20) selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit mécanisme bloqueur (94) est lui-même soumis à l'action d'un mécanisme de verrouillage (98) agencé pour le verrouiller dans une position embrayée dans laquelle ledit mécanisme bloqueur (94) entrave ledit mécanisme de réglage (90).
4. Composant monobloc indémontable (20) selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit mécanisme bloqueur (94) est lui-même soumis à l'action d'un mécanisme de verrouillage (98) agencé pour le maintenir dans une position débrayée dans laquelle ledit mécanisme de réglage (90) est libre.
5. Composant monobloc indémontable (20) selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit mécanisme bloqueur (94) est lui-même soumis à l'action d'un mécanisme de verrouillage (98) qui, ou bien le maintient dans une position débrayée dans laquelle ledit mécanisme de réglage (90) est libre, ou bien le verrouille dans une position embrayée dans laquelle ledit mécanisme bloqueur (94) entrave ledit mécanisme de réglage (90).
6. Composant monobloc indémontable (20) selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit mécanisme de verrouillage (98) est lui aussi fixé élastiquement à ladite structure (81), et est mobile entre les deux positions débrayée et embrayée où il verrouille ledit mécanisme bloqueur (94).
7. Composant monobloc indémontable (20) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens d'indexage complémentaire (91) dudit mécanisme de réglage (90) sont rattachés à ladite structure rigide (81) par au moins une lame flexible élastique (92).
8. Composant monobloc indémontable (20) selon la revendication 7, caractérisé en ce que lesdits moyens d'indexage complémentaire (91) dudit mécanisme de réglage (90) sont rattachés à ladite structure rigide (81) de façon suspendue entre au moins une première lame flexible élastique (92) et une deuxième lame flexible élastique (92A), l'ensemble formant un élément bistable et pouvant occuper deux positions stables, une première position armée (A) où lesdits moyens d'indexage complémentaire (91) coopèrent avec lesdits moyens d'indexage (84), et une deuxième position désarmée (B) où ils en sont débrayés.
9. Composant monobloc indémontable (20) selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite première lame flexible élastique (92) et ladite deuxième lame flexible élastique (92A) sont sensiblement alignées, et constituent ensemble un élément bistable travaillant en flambage.
10. Composant monobloc indémontable (20) selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdits moyens d'indexage complémentaire (91) dudit mécanisme de réglage (90) sont rattachés à ladite 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 lesdits moyens d'indexage complémentaire (91) coopèrent avec lesdits moyens d'indexage (84), et une deuxième position désarmée (B) où ils en sont débrayés.
11. Composant monobloc indémontable (20) selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit mécanisme bloqueur (94) est rattaché à ladite structure rigide (81) par au moins une lame flexible élastique (96).
12. Composant monobloc indémontable (20) selon la revendication 11, caractérisé en ce que lesdits moyens d'indexage complémentaire (91) comportent au moins un bras (93) agencé pour coopérer avec une fourche que comporte ledit mécanisme bloqueur (94), et en ce que ledit mécanisme bloqueur (94) peut occuper une première position de blocage où ledit bras est limité dans son débattement par ladite fourche sous l'action de rappel de ladite au moins une lame flexible élastique (96), et une deuxième position de libération où le débattement dudit bras (93) n'est pas entravé par ladite fourche et où ledit mécanisme bloqueur (94) est écarté de sa position de blocage à rencontre de ladite au moins une lame flexible élastique (96).
13. Composant monobloc indémontable (20) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens d'indexage complémentaire (91) comportent au moins un peigne denté, ou respectivement au moins une

dent, agencé pour coopérer, dans différentes positions d'indexage, avec au moins une dent (84), respectivement au moins un peigne denté, que comporte ledit composant réglable en position (82).

14. Composant monobloc indémontable (20) selon la revendication 13, caractérisé en ce que, ou bien lesdits moyens d'indexage complémentaire (91) sont mobiles dans un mouvement de pivotement angulaire par rapport à ladite structure (81) pour leur dégagement par rapport audit composant réglable en position (82), ou bien ledit composant réglable en position (82) est mobile dans un mouvement de pivotement angulaire par rapport à ladite structure (81) pour son dégagement par rapport auxdits moyens d'indexage complémentaire (91), ou bien à la fois lesdits moyens d'indexage complémentaire (91) et ledit composant réglable en position (82) sont mobiles dans un mouvement de pivotement angulaire par rapport à ladite structure (81) pour leur dégagement relatif entre eux.
15. Composant monobloc indémontable (20) selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits moyens d'indexage complémentaire (91) comportent au moins un peigne denté immobilisant au moins une dent (84) que comporte ledit composant réglable en position (82) et qui est située à l'extrémité d'au moins une lame flexible (83), ledit peigne denté étant plaqué sur ladite au moins une dent (84) par une lame-ressort de blocage (96) appartenant audit mécanisme bloqueur (94), en ce que ledit mécanisme de verrouillage (98) comporte un doigt de verrouillage (99) monté sur au moins une lame flexible (98), et en ce que ladite lame-ressort de blocage (96) est immobilisée par ledit doigt de verrouillage (99) coopérant avec une surface d'arrêt (97) de ladite lame-ressort de blocage (96).
16. Composant monobloc indémontable (20) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit composant réglable en position (82) est un moyen de guidage ou de maintien d'un composant à guider ou d'un ressort-spiral, et en ce que ledit composant à guider ou ressort-spiral est monobloc avec ledit composant monobloc indémontable (20).
17. Composant monobloc indémontable (20) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est réalisé en silicium, et en ce que lesdits moyens de rappel élastique intrinsèques qu'il comporte sont précontraints dans un état oxydé dudit silicium.
18. Mouvement d'horlogerie (100) mécanique comportant au moins un composant monobloc indémontable (20) selon l'une des revendications précédentes.

Fig. 1

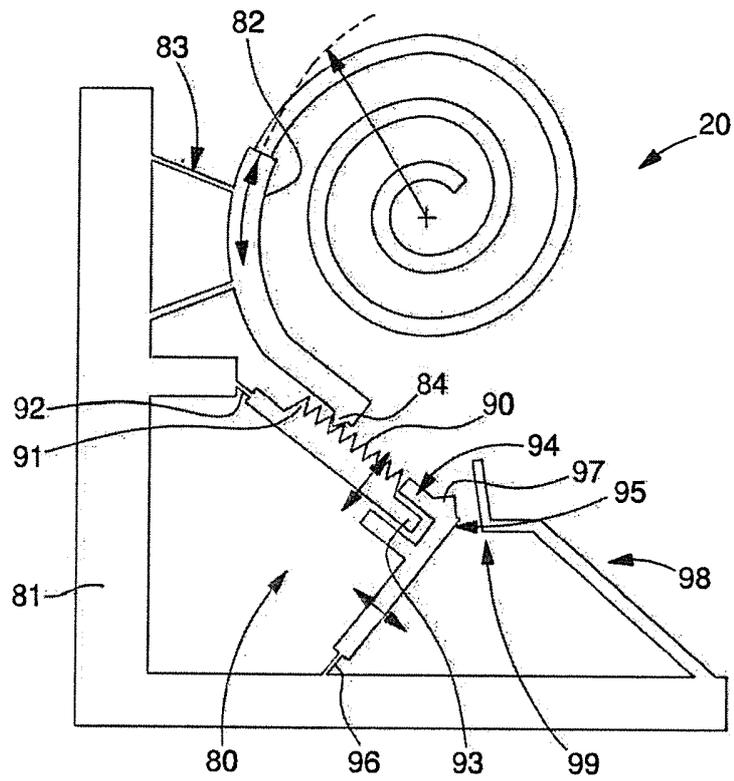


Fig. 2

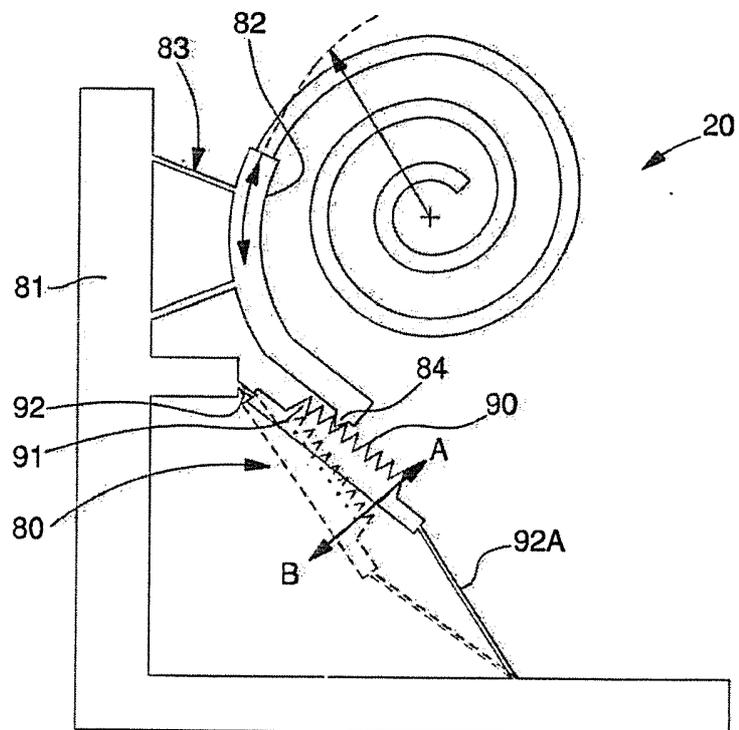


Fig. 3

