

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **709 282 A2**

(51) Int. Cl.: **G04B** **15/14** (2006.01)
G04B **15/08** (2006.01)
G04B **15/12** (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: 00356/14

(22) Date de dépôt: 10.03.2014

(43) Demande publiée: 15.09.2015

(71) Requéant:
Manufacture et fabrique de montres et chronomètres
Ulysse Nardin Le Locle S.A., Rue du Jardin 3
2400 Le Locle (CH)

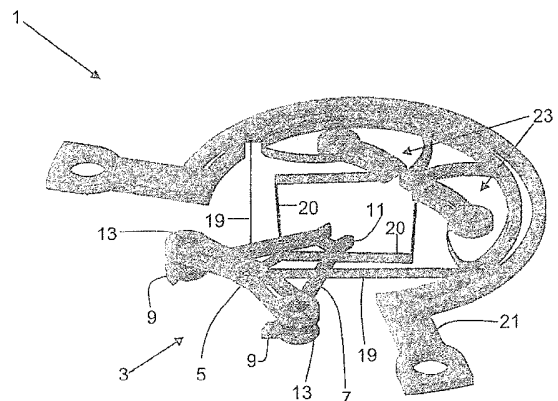
(72) Inventeur(s):
Cyrille Clot, 2300 La Chaux-de-Fonds (CH)
Loïc Pellaton, 2052 Fontainemelon (CH)

(74) Mandataire:
GLN S.A., Avenue Edouard-Dubois 20
2000 Neuchâtel (CH)

(54) **Ancre suspendue pour échappement horloger.**

(57) L'invention concerne un système d'ancre (1) pour pièce d'horlogerie comprenant une ancre (3) comprenant une première partie (5) s'étendant dans un premier plan et suspendue par au moins un élément élastique (19, 20) destiné à être solidarisée à un élément de bâti d'une pièce d'horlogerie et venu d'une pièce avec la première partie (5), de telle sorte que l'ancre (3) puisse pivoter autour d'un axe virtuel de rotation.

Selon l'invention, l'ancre (3) comprend une seconde partie (7) s'étendant dans un second plan et montée au moins indirectement sur la première partie (5), au moins l'une de la première partie (5) et la seconde partie (7) comprenant des palettes (9) destinés à coopérer avec une roue d'échappement que comporte la pièce d'horlogerie.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie. Elle concerne, plus particulièrement, un système d'ancre suspendue pour un échappement d'un mouvement d'horlogerie.

Etat de la technique

[0002] Le document EP 2 037 335 propose une ancre suspendue par des éléments élastiques venus d'une pièce avec l'ancre et destinés à être solidarisés à un élément de bâti d'un mouvement d'horlogerie. Cet agencement élimine l'axe physique de pivotement de l'ancre, qui pivote par conséquent autour d'un axe virtuel défini par la géométrie de l'ancre et des éléments élastiques. Les frottements dus à l'axe et à ses paliers sont donc éliminés.

[0003] Ce système d'ancre est fabriqué par un procédé de micro-usinage à partir d'une plaque d'un matériau approprié, par exemple par gravage d'un wafer de silicium. Subséquemment, des palettes conventionnelles sont fixées à l'ancre.

[0004] Néanmoins, ce système présente plusieurs inconvénients. Les contraintes liées à son procédé de fabrication le limitent aux formes s'étendant dans un seul plan. Il en résulte, par exemple, que les possibilités de modifier le positionnement et la géométrie des éléments élastiques sont limitées. De plus, en cas de dommages, le système d'ancre doit être complètement remplacé, ce qui peut être coûteux dans le cas où il occupe une surface importante sur le wafer à partir duquel il est fabriqué.

[0005] Le but de l'invention est, par conséquent, de proposer un système d'ancre dans lequel les défauts susmentionnés sont au moins partiellement surmontés.

Divulcation de l'invention

[0006] De façon plus précise, selon un premier aspect, l'invention concerne un système d'ancre pour pièce d'horlogerie comprenant une ancre comprenant une première partie s'étendant dans un premier plan et suspendue par au moins un élément élastique, par exemple comportant au moins un bras, venu d'une pièce avec la première partie. L'au moins un élément élastique est destiné à être solidarisé à un élément de bâti d'une pièce d'horlogerie, et la première partie est suspendue par l'au moins un élément élastique, de préférence par au moins deux éléments élastiques, de telle sorte que l'ancre puisse pivoter autour d'un axe virtuel de rotation.

[0007] Selon l'invention, l'ancre comprend en outre une seconde partie s'étendant dans un second plan et montée au moins indirectement sur la première partie (c'est-à-dire indirectement ou directement), la première partie et/ou la seconde partie comprenant des palettes destinées à coopérer avec une roue d'échappement que comporte la pièce d'horlogerie.

[0008] Par conséquent, les première et seconde parties peuvent être fabriquées séparément, prêtant une plus grande liberté de conception au système, car une partie de l'ancre, qui peut éventuellement comprendre une fourchette et/ou au moins une palette, est agencée dans un autre plan que les éléments élastiques. Ceci laisse donc plus de place dans leur plan pour les éléments élastiques. De plus, en cas de remplacement des palettes, par exemple pour modifier les pénétrations des palettes de l'ancre dans les dents de la roue d'échappement, seule la seconde partie doit être retravaillée ou remplacée, et il n'y a plus de nécessité de manipuler tout le système pour fixer les palettes, réduisant ainsi le risque de le casser.

[0009] Avantageusement, la seconde partie est au moins partiellement flexible et comporte au moins deux surfaces de contact en appui contre des butées que comporte la première partie, la distance entre lesdites surfaces de contact lorsque la seconde partie est en position démontée étant différente de la distance entre les portions desdites butées destinées à être en contact avec lesdites surfaces de contact. Un attachement et un détachement aisé par coïncement, voire par clipsage, de la seconde partie sur la première partie peuvent donc être réalisés.

[0010] Avantageusement, les butées sont formées par des goupilles solidaires avec la première partie, lesdites surfaces de contact étant formées par des échancrures que comporte la seconde partie.

[0011] Avantageusement, la seconde partie comporte une fourchette destinée à coopérer de manière conventionnelle avec un oscillateur, tel qu'un balancier-spiral, que comporte la pièce d'horlogerie. En agencant également la fourchette sur la seconde partie de l'ancre, toute interaction avec la roue d'échappement et l'oscillateur peut prendre place dans un plan différent de celui des éléments élastiques, maximisant la place disponible pour les éléments élastiques.

[0012] Avantageusement, lesdites palettes sont venues d'une pièce avec la seconde partie, qui fournit une construction extrêmement simple.

[0013] Avantageusement, la seconde partie comprend des moyens de limitation de contrainte agencés pour limiter la contrainte exercée sur la seconde partie lors de son montage sur la première partie. Le risque de casser la seconde partie lors de son montage sur la première partie est ainsi réduit. De préférence, les moyens de limitation de contrainte sont formés par au moins une butée de limitation de contrainte en saillie de la seconde partie.

[0014] Avantageusement, la seconde partie comprend des moyens de manipulation, permettant de manipuler aisément la seconde partie au moyen d'un outil approprié.

[0015] Avantageusement, le système comporte au moins un système de réglage de précontrainte d'au moins un élément élastique. Par conséquent, la raideur angulaire de l'ancre et/ou sa position angulaire de repos peut être réglée en modifiant ladite précontrainte.

[0016] Avantageusement, le système de réglage comprend un organe de réglage mobile en rotation autour d'un axe physique ou virtuel. L'organe de réglage est monté solidaire d'une extrémité d'un élément élastique, et la position angulaire dudit organe de réglage est réglable. En option, l'organe de réglage comprend une aiguille située en face d'une échelle afin d'indiquer ladite précontrainte. Avantageusement, l'aiguille est formée d'un bec porté par l'organe de réglage, et l'échelle est formée d'une denture prévue sur un élément d'un cadre agencé pour supporter le système d'ancre. Ce dernier agencement permet d'indiquer la précontrainte sans nécessiter de marquages supplémentaires.

[0017] Selon un autre aspect, l'invention concerne un système d'ancre pour pièce d'horlogerie comprenant une ancre comprenant une première partie suspendue par au moins un élément élastique, de préférence au moins deux éléments élastiques, venu d'une pièce avec la première partie et destinée à être solidarisée à un élément de bâti d'une pièce d'horlogerie, afin que l'ancre puisse pivoter autour d'un axe virtuel de rotation.

[0018] Selon l'invention, le système comporte au moins un système de réglage de la précontrainte d'au moins un élément élastique.

Par conséquent, la raideur angulaire de l'ancre, et/ou sa position angulaire de repos peuvent être réglées aisément in situ en modifiant ladite précontrainte.

[0019] Avantageusement, le système de réglage comprend un organe de réglage pivotable autour d'un axe physique ou virtuel. L'organe de réglage est monté solidaire d'une extrémité d'un élément élastique, et la position angulaire dudit organe de réglage est réglable. En option, l'organe de réglage comprend une aiguille située en face d'une échelle afin d'indiquer ladite précontrainte. Avantageusement, l'aiguille est formée d'un bec porté par l'organe de réglage, et l'échelle est formée d'une denture prévue sur un élément d'un cadre agencé pour supporter le système d'ancre. Ce dernier agencement permet d'indiquer la précontrainte sans nécessiter de marquages supplémentaires.

Brève description des dessins

[0020] D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence aux dessins annexés dans lesquels:

- Fig. 1 est une vue en perspective d'un système d'ancre selon l'invention;
- Fig. 2 est une vue éclatée du système d'ancre de la fig. 1;
- Fig. 3 est une vue en perspective des dispositifs de réglage;
- Fig. 4 est une vue schématique du principe d'attache de la seconde partie sur la première partie;
- Fig. 5 est une vue schématique du principe d'attache de la seconde partie sur la première partie selon une variante; et
- Fig. 6 à 11 sont des vues schématiques de variantes de la seconde partie.

Modes de réalisation de l'invention

[0021] La fig. 1 illustre un système d'ancre 1 selon l'invention en position montée, et la fig. 2 illustre le même système 1 en vue éclatée. Ce système 1 comprend une ancre 3 formée par une première partie 5, relativement rigide, qui est située dans un premier plan et forme les bras de l'ancre, ainsi qu'une seconde partie 7, au moins partiellement flexible, qui est située dans un second plan différent du premier plan. Cette seconde partie 7 comprend des palettes 9 situées à l'extrémité libre de deux bras 10, et une fourchette 11, située à proximité de la jonction des autres extrémités des bras 10, où les bras 10 sont connectés par un élément transversal 12. Les palettes 9 interagissent avec une roue d'échappement (non illustrée), tandis que la fourchette 11 coopère avec une cheville liée à un balancier-spiral (non illustrée) de manière conventionnelle. Alternativement, des palettes traditionnelles ou des chevilles peuvent être solidarisées à la seconde partie 7 de manière conventionnelle. Il est également possible d'agencer les palettes sur la première partie 5, ou même deux palettes sur l'une desdites parties 5, 7, et au moins une palette sur l'autre, de manière à interagir avec une roue d'échappement multi-niveaux telle que celle décrite dans le document EP 1 517 197. Il est à noter que tout matériau approprié peut être utilisé pour construire la première partie 5 et la seconde partie 7, et que les matériaux utilisés pour chaque pièce peuvent être les mêmes ou différents. On pourrait par exemple choisir un ou plusieurs matériaux parmi des métaux ou des alliages (cristallins ou amorphes), des matériaux à base de silicium (tels que le silicium monocristallin ou polycristallin, son oxyde,

son carbure, son nitrure, etc.), des matériaux à base d'oxyde d'alumine (tels que le corindon, le rubis, le saphir), des matériaux à base de carbone (tels que le diamant ou le carbone adamantin «diamond-like carbon [DLC]»), etc.

[0022] La seconde partie 7 est fixée sur la première partie 5 par coincement entre deux goupilles 13 fixées dans des ouvertures 14 appropriées prévues dans la première partie, par exemple par collage, chassage, soudage par laser, ou tout autre moyen approprié. Ces goupilles 13 forment des butées contre lesquels des surfaces de contact que présente la seconde partie 7 s'appuient en position montée. Dans ce but, la seconde partie 7 est munie de deux échancrures 15 présentant chacune au moins une surface de contact, adaptée pour interagir avec les goupilles 13. En effet, la seconde partie 7 est clipsée sur les goupilles 13. Bien que les échancrures aient été illustrées ici comme présentant une paroi suivant un arc de cercle, il est également possible que les échancrures présentent une autre forme, par exemple polygonale ou une succession d'arcs de cercles.

[0023] Afin de permettre le coincement, voire le clipsage, de la seconde partie 7 sur les goupilles 13, la seconde partie présente un degré de flexibilité. Cette flexibilité est donnée par tout ou partie des bras 10 et/ou tout ou partie de l'élément transversal 12. Alternativement, les deux bras 10 peuvent être articulés, la flexibilité étant fournie par un élément élastique approprié.

[0024] Dans les exemples illustrés aux fig. 1, 2 et 4, la distance entre les surfaces de contact que comportent les échancrures 15 lorsque la seconde partie 7 est en position démontée est plus importante que la distance entre les zones de contact correspondantes situées sur les goupilles 13, ce qui permet de solidariser la seconde partie 7 aux goupilles 13 sans jeu. Par conséquent, en position montée, la seconde partie 7 exerce des forces tendant à écarter les goupilles 13, tout jeu entre les goupilles 13 et la seconde partie 7 étant ainsi éliminé. Dans le cas inverse, c'est-à-dire quand les goupilles 13 sont coincées entre des échancrures 15 situées face à face à l'intérieur de la seconde partie 7 (voir la fig. 5), le rapport entre les distances ainsi que les forces sont également inversées.

[0025] Des variantes de conception de la seconde partie 7 sont discutées plus en détails ci-dessous en référence aux fig. 2, et 4–11.

[0026] Pour éviter que la seconde partie 7 puisse se déplacer selon une direction parallèle à l'axe des goupilles 13, chaque goupille 13 est munie de collerettes 17a, 17b, servant de butées de positionnement de la seconde partie 7 selon ladite direction susmentionnée. La collerette supérieure (par rapport à la vue de la fig. 2) 17a sert aussi à positionner la goupille 13 par rapport à la première partie 5, mais n'est pas essentiel. De plus, il est à noter que les collerettes peuvent être remplacées par n'importe quelle forme de butée appropriée, et qu'elles sont mêmes superflues dans le cas où la seconde partie 7 est fixée par collage ou soudage sur les goupilles 13.

[0027] La première partie 5, ainsi que les autres composants y attachés, est suspendue par des éléments élastiques 19, 20, venus d'une pièce avec la première partie 5, et construits en forme de lame. Les éléments élastiques 19, 20 sont situés au moins partiellement dans le même plan que la première partie. Deux éléments élastiques principaux 19 s'étendent de manière rectiligne de la première partie 5 à un cadre rigide 21, destiné à être fixé sur un élément de bâti d'un mouvement d'horlogerie, tel qu'une platine ou un pont, par exemple par vissage. D'autres formes pour les éléments élastiques principaux sont envisageables, telles que des courbes ou des formes présentant une ou plusieurs discontinuités. Dans la variante illustrée, les éléments élastiques secondaires 20 s'étendent à partir d'un seul point sur la première partie 5 sous forme d'une seule lame, puis se séparent en deux éléments élastiques distincts, qui sont chacun reliés à un dispositif de réglage 23, qui permet de régler la précontrainte des éléments élastiques secondaires 20 et donc de varier la force exercée par les éléments élastiques principaux 19, et ainsi la raideur angulaire de l'ancre. Comme illustré, les éléments élastiques secondaires 20 se composent de deux sections rectilignes liées par un angle compris entre 70 et 110°. De façon alternative, les éléments élastiques secondaires 20 peuvent s'étendre chacun à partir d'un point de jonction respectif situé sur la première partie. D'autres formes d'éléments élastiques secondaires 20 sont naturellement envisageables, telles que des formes courbées. Les dispositifs de réglage 23 seront décrits plus en détails ci-dessous.

[0028] Ces éléments élastiques 19, 20 sont agencés de telle sorte que la première partie 5 peut pivoter autour d'un axe de rotation virtuel, substantiellement perpendiculaire au plan du système d'ancre 1, en réponse aux forces exercées sur la seconde partie 7 par la roue d'échappement et la cheville liée au balancier-spiral (non illustrée) lors du fonctionnement de l'échappement. Par conséquent, aucun axe de rotation physique, c'est-à-dire aucune tige ou arbre, n'est nécessaire pour le pivotement de l'ancre, et les frottements qui y sont associés peuvent être évités,

[0029] Selon une construction alternative non-illustrée, la seconde partie 7 est simplement attachée, sans coincement, à la première partie 5, par exemple par collage, soudage par laser, soudage par diffusion, ou tout autre procédé approprié. De plus, comme alternative aux goupilles 13 séparées, la première partie 5, les éléments élastiques 19, 20 etc. pourraient être fabriqués par un procédé SOI («silicon on insulator»), afin de former des goupilles 13 d'une pièce avec la première partie 5. Pour une telle construction sans coincement, la seconde partie 7 pourrait simplement être munie d'ouvertures agencées pour recevoir les goupilles 13.

[0030] La fig. 3 illustre à plus grande échelle les dispositifs de réglage 23. Comme illustré, ce dernier comprend un sous-cadre 25, situé à l'intérieur du cadre 21 et venu d'une pièce avec ce dernier, servant de support pour deux organes de réglage 27, auxquels les extrémités des éléments élastiques secondaires 20 sont attachées. Alternativement, ce sous-cadre 25 peut être rendu superflu en agencant les divers composants directement sur le cadre 21.

[0031] Chaque organe de réglage 27 comporte une ouverture 29, ici illustrée sous forme carrée, adaptée pour recevoir un arbre monté sur un élément du bâti, de préférence sur un coq. Cet arbre (non illustré) peut être monté à frottement gras sur le bâti ou alternativement l'ouverture 29 peut être circulaire, l'arbre étant solidaire en rotation avec le bâti et l'ouverture 29 étant montée à frottement gras sur l'arbre. L'organe de réglage 27 comporte en outre un bras allongé 31 auquel l'extrémité d'un élément élastique secondaire 20 respectif est attachée, et un bec 33, qui se trouve en face d'une denture 35 que comporte le sous-cadre 25, afin de former un dispositif d'indication de la précontrainte. En effet, le bec 33 fait office d'aiguille et la denture 35 fait office d'échelle. À l'extrémité du bras allongé 31 opposée à celle du point d'attache de l'élément élastique secondaire 20, se trouve un élément élastique de support 37, reliant l'organe de réglage au sous-cadre 25 et supportant l'organe de réglage 27. Il est à noter que l'élément élastique de support 37 est facultatif. En utilisant un outil ad-hoc, chacun des organes de réglage 27 peut être positionné dans une position angulaire quelconque, où il est retenu par un frottement gras qui est suffisamment fort pour surmonter l'effort des ressorts 20 et 37, mais suffisamment faible pour permettre le pivotement des organes de réglage 27 par l'horloger.

[0032] Afin de régler le système d'ancre 1, l'horloger fait ainsi pivoter les organes de réglage 27 afin que le point d'attache des éléments élastiques secondaires 20 s'éloigne de la première partie 5, c'est-à-dire dans le sens horaire pour l'organe de réglage 27 à droite sur les figures, et dans le sens anti-horaire pour l'organe de réglage 27 de gauche. Un tel pivotement applique une précontrainte aux deux éléments élastiques secondaires 20 et aux deux éléments élastiques principaux 19, qui est proportionnelle à l'angle de pivotement de l'organe de réglage 27, et qui tirerait la première partie 5 en direction des organes de réglage 27 si ladite première partie 5 n'était pas retenue par les éléments élastiques principaux 19. Plus grande est cette précontrainte, plus petite est la raideur angulaire de l'ancre 3.

[0033] De plus, au-delà d'une certaine valeur de précontrainte, qui dépendra de la géométrie des éléments élastiques 19, 20 choisie, les organes élastiques principaux 19 flambent légèrement, et l'ancre 3 peut devenir bistable du fait de ce flambage. Il est néanmoins à noter que cette bistabilité n'est pas forcément recherchée, mais peut être appliquée de manière avantageuse, le cas échéant.

[0034] Il est à noter aussi que, si les deux organes de réglage 27 sont ajustés de manière asymétrique, la position angulaire de repos de la première partie 5 peut légèrement être modifiée.

[0035] Il va sans dire que les organes de réglage 27, ainsi que les dentures 35, peuvent être agencés directement sur le cadre 21, ce qui rendrait le sous-cadre 25 superflu. De plus, les positions du bec et de la denture peuvent être inversées, le levier 31 portant la denture 35, et le (sous-) cadre portant le bec 33.

[0036] Comme forme d'exécution alternative, on peut agencer les organes de réglage de telle sorte que chaque bec 33 pénètre dans la denture 35 correspondante. A ce but, l'élément élastique de support 37 exerce une force tendant à faire pénétrer le bec 33 dans la denture 35, l'élément élastique de support 37 agissant par conséquent également comme ressort de détente. Chaque bec 33 et sa denture 35 respective forment donc ensemble un système de détente permettant d'indexer la position angulaire de chaque organe de réglage 27 dans une position, parmi une pluralité de positions angulaires discrètes et prédéterminées. Il est à noter qu'aucun axe de pivotement physique n'est nécessaire en principe pour l'organe de réglage 27 de cette variante, mais il est également envisageable de munir le mouvement, auquel le système d'ancre est associé, d'un tel axe, passant par chaque trou 29 comme décrit ci-dessus pour le mode de réalisation des fig. 1 à 3.

[0037] Il va sans dire que le dispositif de réglage 23 peut être appliqué à une ancre suspendue de manière indépendante de la construction de l'ancre en deux parties décrite ici. Par exemple, il peut être utilisé avec une ancre suspendue de la forme décrite dans EP 2 037 335, ou n'importe quel autre type.

[0038] La fig. 4 illustre schématiquement le principe d'assemblage de la seconde partie 7 sur les goupilles 13. Cette figure montre la seconde partie 7 et les goupilles 13 en position démontée, dans laquelle la distance séparant les échancrures 15 est plus grande que celle entre les goupilles 13. Plus précisément, en position démontée, une distance d_2 entre les parties les plus proches des goupilles 13 est inférieure à une distance d_z entre les parties de la surface de contact des échancrures 15 destinées à être en contact avec lesdites parties des goupilles 13. Dans le cas où les goupilles sont de section circulaire et les échancrures suivent des arcs de cercle correspondants, l'entre-axe des goupilles est inférieur à l'entre-axe desdits arcs de cercle.

[0039] Pour monter la seconde partie 7 sur les goupilles 13, il suffit d'approcher les bras 10, fléchissant ainsi la partie transversale 12 et/ou les bras 10, et de clipser les échancrures sur les goupilles 13. L'effort que la seconde partie 7 exerce sur les goupilles agit par conséquent vers l'extérieur. Pour démonter la seconde partie 7, on rapproche les bras 10, et on éloigne la seconde partie 7 des goupilles 13.

[0040] La fig. 5 illustre une variante de construction de la seconde partie 7, dans laquelle l'orientation des échancrures 15 est inversée, c'est-à-dire que les échancrures 15 sont disposées face à face, ouvertes vers l'intérieur. Par conséquent, les goupilles 13 sont coincées entre les échancrures 15 en position montée. La distance séparant les goupilles 13 est supérieure à celle séparant les échancrures 15, c'est-à-dire que $d_3 > d_4$, d_3 et d_4 étant définis de manière complémentaire à d_1 et d_2 ci-dessus.

[0041] Pour monter cette seconde partie 7 alternative sur les goupilles 13, il suffit d'écarter les bras 10, fléchissant ainsi la partie transversale 12 et/ou les bras 10, et de clipser les échancrures sur les goupilles 13. L'effort que la seconde partie

7 exerce sur les goupilles agit par conséquent vers l'intérieur. Pour démonter la seconde partie 7, on écarte à nouveau les bras 10, et on soulève la seconde partie 7 des goupilles 13.

[0042] Les fig. 6 à 11 illustrent schématiquement plusieurs variantes de la seconde partie 7 de la fig. 4.

[0043] La seconde partie 7 de la fig. 6 présente des moyens de limitation de la contrainte exercée lors de son montage sur les goupilles 13. Ces moyens sont constitués par deux butées de limitation 41 s'étendant l'une vers l'autre, et sont agencées de telle sorte que, lorsque les bras 10 de la seconde partie 7 s'approchent lors du montage, les deux butées de limitation 41 entrent en contact avant que les contraintes appliquées à la seconde partie 7 n'excèdent la limite élastique du matériau. Le risque de casser la seconde partie 7 lors du montage est ainsi réduit.

[0044] La seconde partie 7 de la fig. 7 présente des moyens de manipulation 43, agencées pour faciliter la manipulation de la seconde partie 7 lors du (de)montage. Dans cet exemple, ces moyens de manipulation sont formés par des entailles 43 situées sur le côté extérieur des bras 10 qui servent comme points d'appui pour un outil tel que des brucelles.

[0045] Dans la seconde partie 7 de la fig. 8, les moyens de limitation des contraintes et les moyens de manipulation ont été combinés en deux protubérances creuses 45 s'étendant l'une vers l'autre, l'ouverture 47 à l'intérieur des protubérances 45 étant adaptée pour recevoir un outil ad hoc pour la manipulation de la seconde partie 7.

[0046] La fig. 9 illustre une variante de la seconde partie 7 de la fig. 6, dans laquelle les moyens de limitation de contrainte sont constitués par une seule butée 41 s'étendant au niveau d'une des échancrures 15, formée de telle sorte que son extrémité distale entre en contact avec l'autre bras 10 avant que les contraintes maximum admissibles ne soient atteintes.

[0047] La fig. 10 illustre encore une variante de la seconde partie 7 de la fig. 6, dans laquelle les moyens de limitation de contrainte sont agencés entre les échancrures 15 et les palettes 9.

[0048] La fig. 11 illustre encore une variante de la seconde partie 7 de la fig. 7, dans laquelle les moyens de manipulation 43 sont agencés en saillie de la seconde partie 7, sous forme de protubérances s'étendant vers l'extérieur. Avec cette variante, le montage et le démontage de la seconde partie sont relativement faciles: il suffit de placer les goupilles 13 de la première partie 5 et la seconde partie 7 dans le même plan, d'immobiliser la première partie 5 et de pousser la seconde partie 7 à l'aide des protubérances 43.

[0049] Il va sans dire que les moyens de manipulation ainsi que les moyens de limitation de contrainte peuvent être agencés de n'importe quelle manière selon les vœux de l'horloger. De plus, les caractéristiques des variantes de la seconde partie 7, illustrées dans les fig. 6 à 11, peuvent être combinées de n'importe quelle manière non contradictoire.

Revendications

1. Système d'ancre (1) pour pièce d'horlogerie comprenant une ancre (3) comprenant une première partie (5) s'étendant dans un premier plan et suspendue par au moins un élément élastique (19, 20) destiné à être solidarisée à un élément de bâti d'une pièce d'horlogerie et venu d'une pièce avec la première partie (5), de telle sorte que l'ancre (3) puisse pivoter autour d'un axe virtuel de rotation; caractérisé en ce que l'ancre (3) comprend une seconde partie (7) s'étendant dans un second plan et montée au moins indirectement sur la première partie (5), au moins l'une des première partie (5) et seconde partie (7) comprenant des palettes (9) destinées à coopérer avec une roue d'échappement que comporte la pièce d'horlogerie.
2. Système (1) selon la revendication précédente, dans lequel la seconde partie (7) est au moins partiellement flexible et comporte au moins deux surfaces de contact (15) en appui contre des butées (13) que comporte la première partie (5), la distance entre lesdites surfaces de contact (15) lorsque la seconde partie (7) est en position démontée étant différente de la distance entre les portions desdites butées (13) destinées à être en contact avec lesdites surfaces de contact (15).
3. Système (1) selon la revendication précédente, dans lequel les butées sont formées par des goupilles (13) solidaires ou venues d'une pièce avec la première partie (5), lesdites surfaces de contact étant formées par des échancrures (15) que comporte la seconde partie (7).
4. Système (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la seconde partie (7) comporte une fourchette (11) destinée à coopérer avec un oscillateur que comporte la pièce d'horlogerie.
5. Système (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel lesdites palettes (9) sont venues d'une pièce avec la seconde partie (7).
6. Système (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la seconde partie (7) comprend des moyens de limitation de contrainte agencés pour limiter la contrainte subie par la seconde partie (7) lors de son montage sur la première partie (5).
7. Système (1) selon la revendication précédente, dans lequel les moyens de limitation de contrainte sont formés par au moins une butée de limitation de contrainte en saillie de la seconde partie (7).
8. Système selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la seconde partie comprend des moyens de manipulation.

9. Système selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le système comporte au moins un dispositif de réglage (23) de précontrainte d'au moins un élément élastique (20).
10. Système (1) selon la revendication précédente, dans lequel le dispositif de réglage (23) comprend un organe de réglage (27) pivotable autour d'un axe physique ou virtuel, une extrémité d'un élément élastique (20) étant solidaire dudit organe de réglage (27), la position angulaire dudit organe de réglage (27) étant réglable.
11. Système (1) selon la revendication précédente, dans lequel l'organe de réglage (27) comprend une aiguille (33) située en face d'une échelle (35) afin d'indiquer ladite précontrainte.
12. Système (1) selon la revendication précédente, dans lequel l'aiguille (33) est formée d'un bec (33) porté par l'organe de réglage (27), et l'échelle (35) est formée d'une denture (35) prévue sur un élément d'un cadre agencé pour supporter le système d'ancre.
13. Système d'ancre (1) pour pièce d'horlogerie comprenant une ancre (3) comprenant une première partie (5) suspendue par au moins un élément élastique (19, 20) venu d'une pièce avec la première partie (5) et destinée à être solidarisée à un élément de bâti d'une pièce d'horlogerie, afin que l'ancre (3) puisse pivoter autour d'un axe virtuel de rotation; caractérisé en ce que le système comporte au moins un dispositif de réglage (23) de la précontrainte d'au moins un élément élastique (20).
14. Système (1) selon la revendication précédente, dans lequel le dispositif de réglage (23) comprend un organe de réglage (27) pivotable autour d'un axe physique ou virtuel, une extrémité d'un élément élastique étant solidaire dudit organe de réglage (27), la position angulaire dudit organe de réglage (27) étant réglable.
15. Système (1) selon la revendication précédente, dans lequel l'organe de réglage (23) comprend une aiguille (33) située en face d'une échelle (35) afin d'indiquer ladite précontrainte.
16. Système (1) selon la revendication précédente, dans lequel l'aiguille (33) est formée d'un bec (33) porté par l'organe de réglage (27), et l'échelle (35) est formée d'une denture (35) prévue sur un élément d'un cadre agencé pour supporter le système d'ancre.

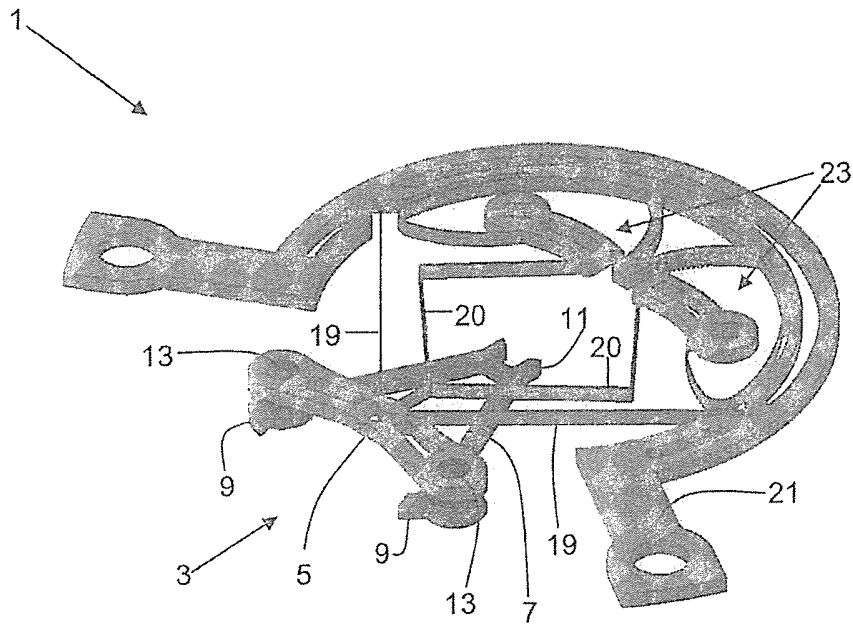


Figure 1

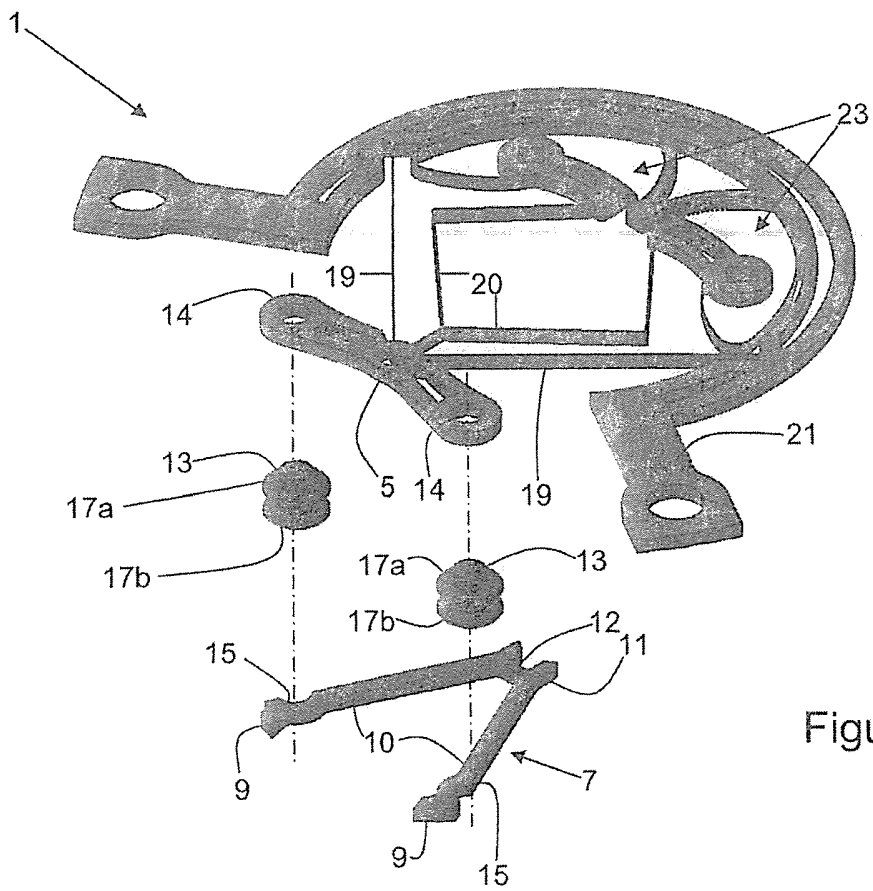


Figure 2

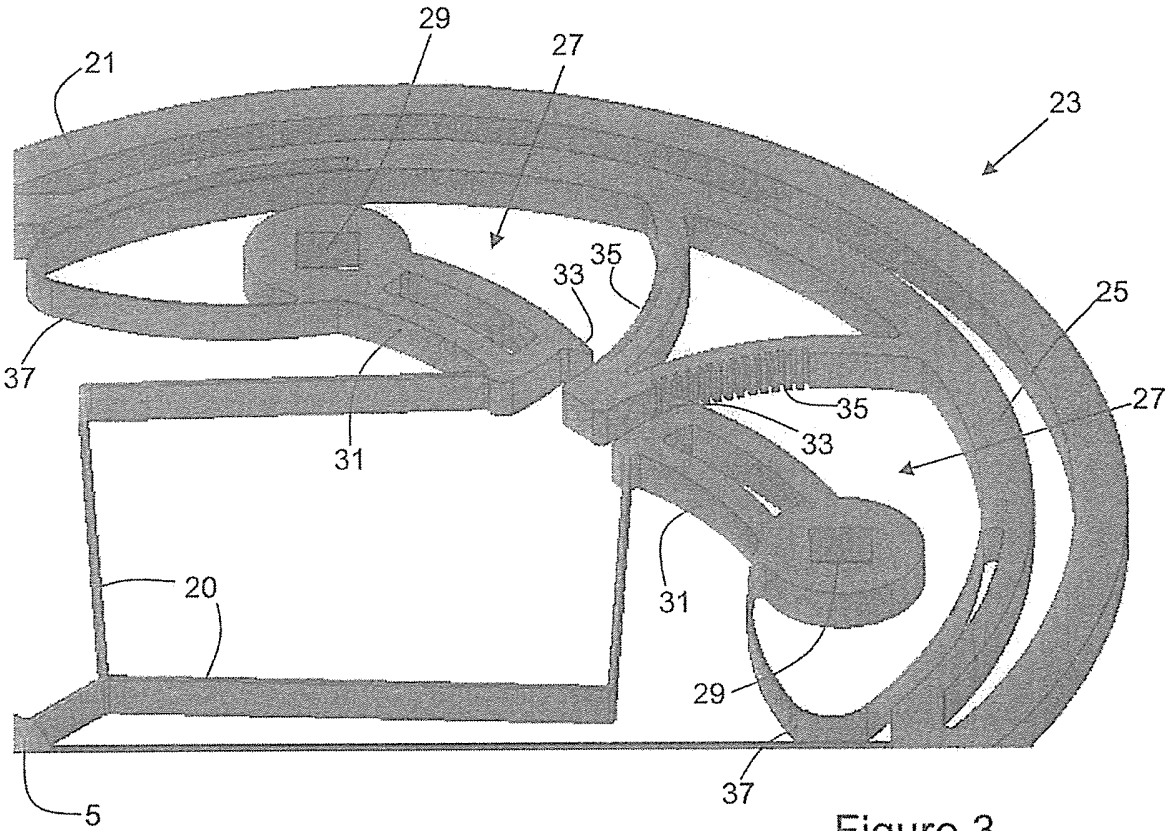


Figure 3

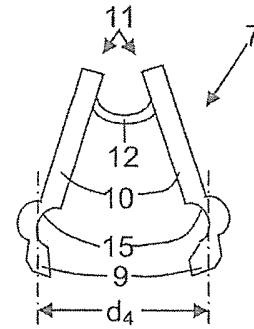
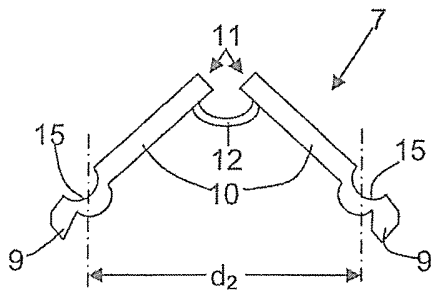
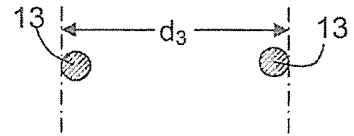
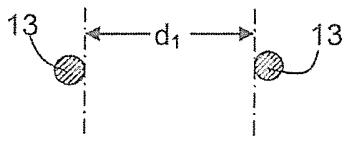


Figure 4

Figure 5

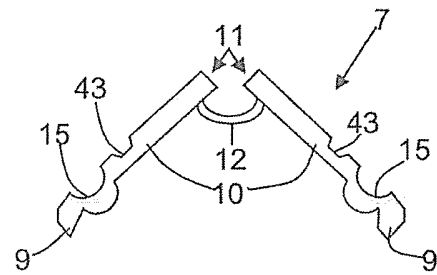
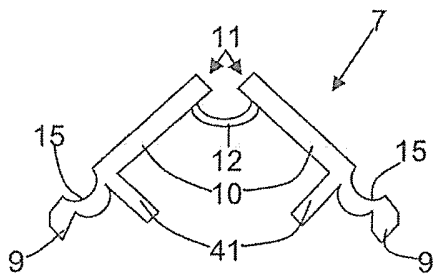


Figure 6

Figure 7

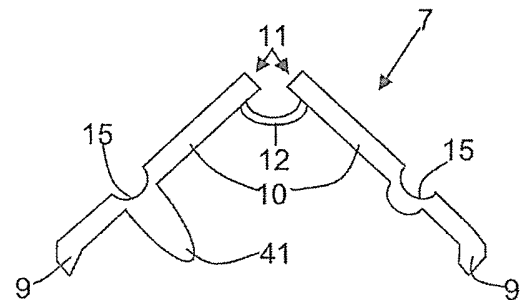
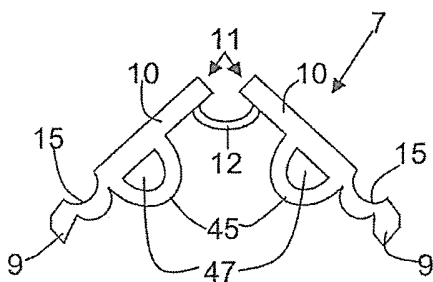


Figure 8

Figure 9

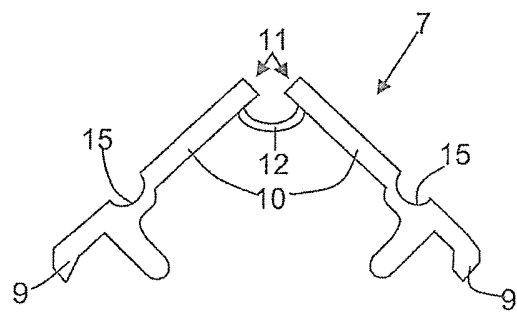


Figure 10

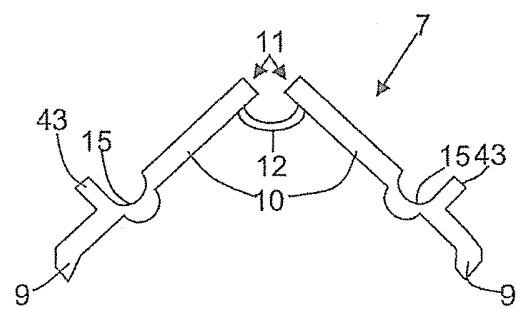


Figure 11