(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 781 971 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

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

(51) Int Cl.:
***G04B 29/00*** *(2006.01)* ***G04B 31/00*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **13160027.2**

(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**

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

(72) Inventeurs:
- **Stranczl, Marc**
  **1260 Nyon (CH)**
- **Hessler, Thierry**
  **2024 St-Aubin (CH)**
- **Helfer, Jean-Luc**
  **2525 Le Landeron (CH)**

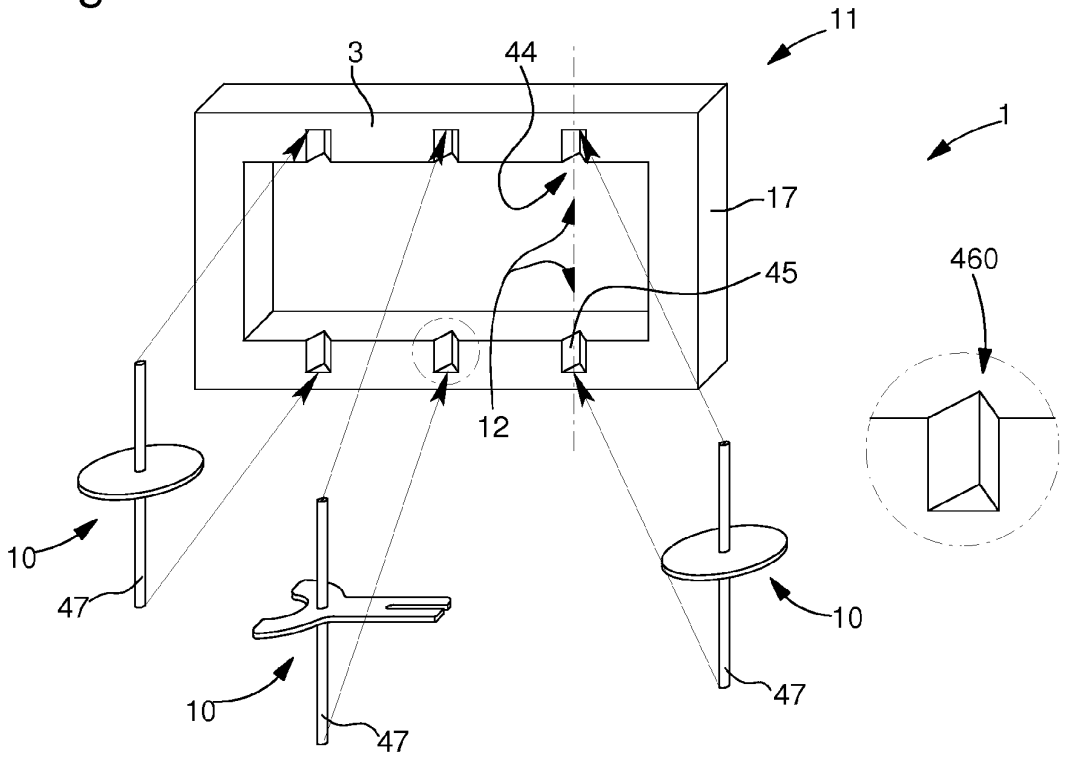
(74) Mandataire: **Giraud, Eric et al**
**ICB**
**Ingénieurs Conseils en Brevets SA**
**Faubourg de l'Hôpital 3**
**2001 Neuchâtel (CH)**

(54) **Structure de mécanisme d'horlogerie**

(57) Structure (1) de mécanisme d'horlogerie pour la réception et le guidage d'au moins un mobile pivotant (10).

Elle comporte au moins une structure monobloc indémontable (11) comportant des points de pivotement (12) alignés deux à deux pour la réception de pivots d'au moins un dit mobile pivotant (10).

Fig. 1




EP 2 781 971 A1

## Description

Domaine de l'invention

**[0001]** L'invention concerne une structure de mécanisme d'horlogerie pour la réception et le guidage d'au moins un mobile pivotant.

**[0002]** L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie mécanique comportant au moins une telle structure.

**[0003]** L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, et plus particulièrement des mouvements intégrant des modules fonctionnels prêts à l'emploi, destinés à être équipés de mobiles pivotants nécessitant une qualité géométrique et de positionnement élevée.

Arrière-plan de l'invention

**[0004]** Le positionnement relatif, et la géométrie, en particulier le parallélisme des axes des mobiles pivotants, conditionnent la précision, la marche, et la longévité des mécanismes horlogers.

**[0005]** L'utilisation d'ensembles modulaires requiert, notamment, une précision parfaite, en raison des empilages de sous-ensembles pré-montés de façon indépendante.

**[0006]** La conception de modules ou cassettes de très haute précision permet de combiner une production de grande série avec des produits de qualité.

**[0007]** 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.

**[0008]** 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, tout en garantissant les précisions géométriques requises.

Résumé de l'invention

**[0009]** Aussi, l'invention se propose de fournir des structures, en particulier, mais non limitativement pour l'utilisation dans des modules ou cassettes, à nombre de composants réduit, avec une haute qualité géométrique en ce qui concerne les lignes d'arbres..

**[0010]** La présente invention utilise de préférence à cet effet les nouvelles technologies de fabrication de micro-composants, MEMS, « LIGA », lithographie, et similaires, pour optimiser la fabrication de telles structures.

**[0011]** A cet effet, l'invention concerne une structure de mécanisme d'horlogerie pour la réception et le guidage d'au moins un mobile pivotant, **caractérisée en ce qu'**elle comporte au moins une structure monobloc indémontable comportant des points de pivotement alignés deux à deux pour la réception de pivots d'au moins un dit mobile pivotant.

**[0012]** Selon une caractéristique de l'invention, ladite structure monobloc indémontable comporte au moins un cadre monobloc indémontable comportant des points de pivotement alignés deux à deux pour la réception de pivots d'au moins un dit mobile pivotant.

**[0013]** Selon une caractéristique de l'invention, ledit au moins un cadre monobloc indéformable comporte, auxdits points de pivotement, des logements alignés deux à deux à chaque fois pour la réception d'un arbre d'un dit mobile pivotant, et ladite structure comporte encore au moins un couvercle agencé pour coopérer avec ledit au moins un cadre pour, en position de fermeture dudit au moins un couvercle sur ledit au moins un cadre, enfermer à jeu minimal chaque dit arbre de chaque dit mobile pivotant que comporte ladite structure.

**[0014]** Selon une caractéristique de l'invention, ladite structure comporte, au niveau dudit au moins un cadre ou/et dudit au moins un couvercle, des moyens flexibles de rattrapage de jeu pour enfermer sans jeu chaque dit arbre de chaque dit mobile pivotant que comporte ladite structure.

**[0015]** L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie mécanique comportant au moins une telle structure.

**[0016]** Le fait de réaliser des composants monolithiques, et en particulier avec la platine ou les ponts, 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).

**[0017]** La structure 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.

**[0018]** 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.

**[0019]** 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.

**[0020]** 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. Une structure selon l'invention présente un grand avantage industriel : le mécanisme, notamment un oscillateur, assemblé en combinaison avec une telle structure, forme un composant prêt à monter dans un mouvement. Rien n'interdit, d'ailleurs, de concevoir un mouvement entier sous la forme d'une structure selon l'invention.

Description sommaire des dessins

**[0021]** 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 perspective, une structure selon l'invention comportant un cadre monobloc indéformable qui comporte des logements alignés deux à deux formant pivots pour la réception d'extrémités d'arbres de mobiles pivotants ;
- les figures 2 et 3 illustrent en vue de dessus la coopération d'un couvercle avec ce cadre, respectivement en positions ouverte et fermée, pour immobiliser ces extrémités d'arbres, la figure 4 illustrant une variante avantageuse de couvercle avec des lames flexibles de rattrapage de jeu ;
- la figure 5 représente, de façon similaire à la figure 1, une variante où au moins un des mobiles pivotants montés dans la structure est pivoté au moins à une de ses extrémités dans un porte-palier relié au cadre monobloc par des moyens de rappel élastique intégrés, et blocable en position ;
- la figure 6 représente, en vue en plan, un tel ensemble monolithique comportant des moyens de réglage en position d'un porte-palier intégré à cette structure, ces moyens de réglage étant immobilisables en position par des moyens de blocage ; les moyens de réglage comportent 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 ;
- la figure 7 représente une section passant par l'axe d'un pivot particulier avec un palier anti-chocs monobloc avec le cadre monobloc;
- la figure 8 est un schéma d'un mouvement d'horlogerie comportant une structure selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

**[0022]** L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, et plus particulièrement des mouvements intégrant des modules fonctionnels prêts à l'emploi.

**[0023]** L'invention concerne une structure 1 de mécanisme d'horlogerie pour la réception et le guidage d'au moins un mobile pivotant 10, comportant au moins un arbre 47 comportant des guidages en pivotement, naturellement un tel mobile 10 peut aussi comporter uniquement des guidages d'extrémité, sans partie arbrée sur toute sa longueur, la présente description utilise toutefois la dénomination « arbre 47 » par souci de simplification, pour désigner les guidages ou pivots que comporte le mobile pivotant 10..

**[0024]** Selon l'invention, cette structure 1 comporte au moins une structure monobloc indémontable 11, laquelle comporte des points de pivotement 12 alignés deux à deux pour la réception de pivots d'au moins un tel mobile pivotant 10.

**[0025]** La description est volontairement restreinte, dans un souci de concision, à ce cas particulier préféré de guidage en pivotement de mobiles pivotants. L'homme du métier comprendra l'intérêt de l'invention pour d'autres applications, en particulier pour immobiliser des composants non pivotants prisonniers dans une structure indéformable.

**[0026]** Dans une réalisation préférée, tel que visible sur les figures, cette structure monobloc indémontable 11 comporte au moins un cadre 17 monobloc indémontable, qui comporte, au niveau de logements 460, notamment un palier supérieur 44 et un palier inférieur 45, des points de pivotement 12 alignés deux à deux pour la réception de pivots d'au moins un tel mobile pivotant 10.

**[0027]** De préférence, cet au moins un cadre 17 monobloc indéformable comporte, à tout ou partie de ces points de pivotement 12, des logements 460 alignés deux à deux à chaque fois pour la réception d'un arbre 47 d'un tel mobile pivotant 10.

**[0028]** Dans la réalisation avantageuse des figures 2 à 4, la structure 1 comporte encore au moins un couvercle 18, qui est agencé pour coopérer avec cet au moins un cadre 17 pour, en position de fermeture de cet au moins un couvercle 18 sur cet au moins un cadre 17, enfermer à jeu minimal chaque tel arbre 47 de chaque tel mobile pivotant 10 que comporte la structure 1. Pour des raisons de commodité de montage, ou pour laisser des passages d'interface fonctionnel avec le reste du mouvement, par exemple pour laisser le passage à un rouage, ou similaire, il peut être nécessaire de juxtaposer plusieurs couvercles 18 pour une même structure monobloc indéformable 17, ou l'inverse., ou encore de joindre plusieurs structures 17 par plusieurs couvercles 18.

**[0029]** Dans une version particulière, au moins un tel couvercle 18 est réalisé de façon monobloc avec un tel cadre 17, auquel il est relié par une fixation flexible, et sur lequel il est rabattu après insertion du ou des mobiles pivotants 10, ou similaire.

**[0030]** De façon avantageuse, le couvercle 18 est fixé de façon irréversible sur le cadre 17, par soudage, brasage, soudage laser, collage, rivetage, ou autre, pour constituer la structure 11 monobloc indémontable, après le montage des mobiles pivotants 10.

**[0031]** Dans une réalisation particulière, non illustrée, la structure 1 incorpore une platine ou/et au moins un pont, constituant le cadre 17 ou y étant rattaché(e) de façon indémontable. Le cadre 17 peut aussi être indépendant de la platine et du pont, et être fixé sur l'un ou l'autre des deux, ou sur les deux à la fois.

**[0032]** De façon avantageuse, la structure 1 comporte des moyens flexibles 18A de rattrapage de jeu, pour enfermer sans jeu chaque tel arbre 47 de chaque tel mobile pivotant 10 que comporte la cassette 1. La figure 4 illustre un exemple de réalisation du couvercle 18 avec des lèvres élastiques 18A effectuant ce rattrapage de jeu. Ces moyens flexibles de rattrapage de jeu peuvent équiper aussi bien le cadre 17 que le couvercle 18.

**[0033]** La figure 7 illustre un cas particulier où la structure 1 comporte au moins un logement 460 qui comporte une portée de révolution 46 pour le maintien radial d'un tel arbre 47 de mobile pivotant 10, et une portée frontale 49 pour la limitation axiale de l'extrémité d'un tel arbre 47, cette portée de révolution 46 ou/et cette portée frontale 49 étant portée/s par au moins un amortisseur de choc élastique 48. Sur cette figure 7, la portée de révolution 46 et la portée frontale 49 sont portées ensemble par au moins un amortisseur de choc élastique 48.

**[0034]** Dans une variante non illustrée, la portée de révolution 46 ou la portée frontale 49 est portée par un amortisseur de choc qui lui est propre.

**[0035]** Dans une variante non illustrée, la portée de révolution 46 et la portée frontale 49 sont portées séparément par un amortisseur de choc, lequel peut être commun avec deux surfaces d'appui, ou bien multiple, chaque portée étant portée par un amortisseur de choc qui lui est propre.

**[0036]** Dans une variante particulière de réalisation, cet amortisseur de choc élastique 48 est monobloc avec le cadre 17.

**[0037]** Dans une autre variante particulière de réalisation, cette portée de révolution 46 ou/et cette portée frontale 49 est monobloc avec le cadre 17.

**[0038]** Dans encore une autre variante particulière de réalisation, cet amortisseur de choc élastique 48, cette portée de révolution 46 ou/et cette portée frontale 49, sont, ensemble, monobloc avec le cadre 17.

**[0039]** Dans une réalisation particulière, la structure monobloc indémontable 11 est réalisée en silicium, et les moyens de rappel élastique intrinsèques qu'elle comporte, si c'est le cas, sont précontraints dans un état oxydé du silicium.

**[0040]** Dans une réalisation particulière, le cadre 17 est réalisé en silicium, et les moyens de rappel élastique intrinsèques qu'il comporte sont précontraints dans un état oxydé du silicium.

**[0041]** Les pivots 44, 45, peuvent être constitués par des pivots classiques ou par des guidages flexibles.

**[0042]** La conception de structures 1 selon l'invention comportant des composants monobloc indémontables 17 permet, encore, d'optimiser les pivotements des différents mobiles, et, selon le besoin, d'en assurer le parallélisme, ou au contraire de déplacer au moins une extrémité d'un arbre de mobile pour modifier un réglage de façon micrométrique.

**[0043]** L'action sur les points de pivotement permet, notamment, de régler les entraxes entre mobiles pour régler la pénétration des dentures ou/et levées. Le réglage de l'entraxe peut être réalisé de façon monolithique avec la platine ou le pont. Ce principe de réglage des entraxes est valable pour tous les entraxes dans un mouvement.

**[0044]** Dans la réalisation particulière des figures 5 et 6, au moins un dit logement 460 est solidaire d'un porte-palier 13 relié au cadre 17 par des moyens de rappel élastique.

**[0045]** La figure 5 illustre des moyens de rappel élastique 14, de rigidité suffisante pour assurer, au repos, le positionnement précis du point de pivotement 12, et conçus pour absorber des chocs éventuels et ramener ensuite l'axe dans sa position. Dans cette variante de la figure 5, au moins un mobile pivotant 10 est pivoté, au moins à une de ses extrémités, dans un pivot 45, constituant le logement 460, qui est logé dans un porte-palier 13. Ce porte-palier 13 est relié au cadre 17 par ces moyens de rappel élastique 14 intégrés, qui sont de préférence monobloc avec à la fois le cadre 17, et avec le porte-palier 13 respectif.

**[0046]** La variante dans laquelle un tel composant est pivoté à ses deux extrémités dans de tels porte-paliers suspendus, est naturellement aussi réalisable.

**[0047]** Les moyens de rappel élastique 14 permettent une plage de réglage, de façon préférée, ils sont associés à des moyens de blocage en position après réglage, dont la présente description donne un exemple dans le cas particulier de la figure 6. Avantageusement, ces moyens de blocage en position sont eux aussi réalisés de façon monobloc avec le cadre 17, et avec le porte-palier 13 respectif.

**[0048]** 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, la structure 1 comporte, de préférence au niveau du cadre 17, un mécanisme réglable en position 80, tel que visible sur la figure 6 .

**[0049]** La figure 6 illustre ainsi un agencement particulier, où un porte-palier 13, est monté solidaire d'un composant réglable en position, et blocable en position une fois réglé. Dans cette variante, la structure monobloc indémontable 11 comporte un mécanisme réglable en position 80, qui comporte une structure rigide 81, de préférence constituée par le cadre 17. Cette structure rigide 81 porte, par l'intermédiaire d'au moins une lame élastique 83, ce composant réglable en position 82, qui porte ici un porte-palier 13, et qui comporte lui-même 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. Ils sont encore blocables en position de coopération par un mécanisme bloqueur 94 fixé élastiquement à la structure 81. Ce mécanisme bloqueur 94 est fixé élastiquement à la structure 81 par au moins un élément flexible 96, et 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.

**[0050]** 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 avec une surface d'arrêt complémentaire 95 du bloqueur 94 en sécurité du bloqueur quand le réglage en position est effectué.

**[0051]** La figure 6 illustre un tel mécanisme 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..

**[0052]** Comme on l'a vu plus haut, ce mécanisme combiné de réglage, blocage et verrouillage, illustré ici pour une application particulière de réglage d'une position de palier, par exemple pour effectuer une correction micrométrique sur la marche d'un mécanisme régulateur, est applicable à une grande diversité d'applications : positionnement d'un palier, d'une butée, ou autre.

**[0053]** Dans une réalisation avantageuse, la structure 1, ou/et le cadre 17, est réalisée en silicium. Les points de pivotements des logements 460 sont définis, par exemple, par des gravures anisotropiques (KOH) dans un substrat silicium. Une version avec un assemblage des pierres ou des antichocs est également possible. Le gros avantage est le positionnement très précis des points de pivotement (entraxe, verticalité). On note que la pose du couvercle 18 ne perturbe pas le positionnement des différents arbres.

**[0054]** Pour une application particulière à un mécanisme d'échappement, selon sa configuration, la structure 1 incorpore tout ou partie des paliers de guidage des arbres des mobiles :

- les deux points de pivotement de l'ancre et l'ensemble des paliers inférieurs des autres mobiles ;
- les deux points de pivotement du balancier, et de l'ancre, et l'ensemble des paliers inférieurs des autres mobiles ;
- les deux points de pivotement du balancier et l'ensemble des paliers inférieurs des autres mobiles.

**[0055]** Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, le cadre 17 forme un composant monobloc indémontable avec au moins un palier antichocs pour la réception d'un pivot d'un composant du mécanisme incorporé dans la structure 1, notamment un mécanisme d'échappement.

**[0056]** Les anti-chocs peuvent ainsi être partiellement ou totalement réalisés dans le cadre 17 : le ressort de l'antichoc peut être réalisé en commun avec le cadre 17. Une des deux (ou les deux) pierres peut être réalisée en commun avec la platine. Le pivotement se fait alors directement dans le silicium. Les points de pivotements 12 peuvent être réalisés directement dans le silicium avec des revêtements de surface du type DLC ou autre. Il n'y a donc plus de pierre, et les points de rotation sont positionnés très précisément.

**[0057]** Dans une réalisation particulière, la structure 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.

**[0058]** Dans une réalisation avantageuse de la cassette 1 selon l'invention, la structure 1 est réalisée en matériau micro-usinable, ou en silicium, ou en silicium oxydé, et les moyens de rappel élastique intrinsèques éventuels qu'elle comporte 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.

**[0059]** Une structuration particulière de la structure 1 peut permettre de compenser les effets de la dilatation de ces éléments de structure, ou des composants du mécanisme assemblé en combinaison avec elle. Il est par exemple possible de réaliser la platine en silicium, puis de l'oxyder, afin de travailler en cohérence.

**[0060]** L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 100 mécanique comportant au moins une telle structure 1.

**[0061]** La haute précision apportée par l'invention permet de réaliser un amincissement des composants, et donc du mouvement. L'invention est donc particulièrement utile pour la réalisation de mouvements extra-plats.

## Revendications

1. Structure (1) de mécanisme d'horlogerie pour la réception et le guidage d'au moins un mobile pivotant (10), **caractérisée en ce qu'**elle comporte au moins une structure monobloc indémontable (11) comportant des points de pivotement (12) alignés deux à deux pour la réception de pivots d'au moins un dit mobile pivotant (10).

2. Structure (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ladite structure monobloc indémontable (11) comporte au moins un cadre (17) monobloc indémontable comportant des points de pivotement

(12) alignés deux à deux pour la réception de pivots d'au moins un dit mobile pivotant (10).

**3.** Structure (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** ledit au moins un cadre (17) monobloc indéformable comporte, auxdits points de pivotement (12), des logements (460) alignés deux à deux à chaque fois pour la réception d'un arbre (47) d'un dit mobile pivotant, et **en ce que** ladite structure (1) comporte encore au moins un couvercle (18) agencé pour coopérer avec ledit au moins un cadre (17) pour, en position de fermeture dudit au moins un couvercle (18) sur ledit au moins un cadre (17), enfermer à jeu minimal chaque dit arbre (47) de chaque dit mobile pivotant (10) que comporte ladite structure (1)..

**4.** Structure (1) selon la revendication 3, **caractérisée en ce qu'**elle comporte, au niveau dudit au moins un cadre (17) ou/et dudit au moins un couvercle (18), des moyens flexibles (18A) de rattrapage de jeu pour enfermer sans jeu chaque dit arbre (47) de chaque dit mobile pivotant (10) que comporte ladite structure (1).

**5.** Structure (1) selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisée en ce que** ledit couvercle (18) est fixé de façon irréversible sur le cadre (17) pour constituer ladite structure (11) monobloc indémontable, après le montage des dits mobiles pivotants (10)..

**6.** Structure (1) selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisée en ce que** au moins un dit logement (460) comporte une portée de révolution (46) pour le maintien radial d'un arbre (47) d'un dit mobile pivotant (10), et une portée frontale (49) pour la limitation axiale de l'extrémité dudit arbre (47), ladite portée de révolution (46) ou/et ladite portée frontale (49) étant portée/s par au moins un amortisseur de choc élastique (48).

**7.** Structure (1) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** ledit amortisseur de choc élastique (48) est monobloc avec ledit cadre (17).

**8.** Structure (1) selon la revendication 5 ou 6, **caractérisée en ce que** ladite portée de révolution (46) ou/et ladite portée frontale (49) est monobloc avec ledit cadre (17).

**9.** Structure (1) selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisée en ce que** au moins un dit logement (460) est solidaire d'un porte-palier (13) relié audit cadre (17) par des moyens de rappel élastique (14).

**10.** Structure (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** au moins une dite structure monobloc indémontable (11) 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) 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).

**11.** Structure (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** ladite structure monobloc indémontable (11) est réalisée en silicium, et que lesdits moyens de rappel élastique intrinsèques qu'elle comporte sont précontraints dans un état oxydé dudit silicium.

**12.** Structure (1) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** lesdits points de pivotements (12) sont réalisés directement dans le silicium avec des revêtements de surface de type DLC.

**13.** Structure (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** ladite structure monobloc indémontable (11) comporte au moins un cadre (17) monobloc indémontable comportant des points de pivotement (12) alignés deux à deux pour la réception de pivots d'au moins un dit mobile pivotant (10) et qui comporte, auxdits points de pivotement (12), des logements (460) alignés deux à deux à chaque fois pour la réception d'un arbre (47) d'un dit mobile pivotant, et **en ce que** les points de pivotements desdits logements (460) sont définis par des gravures anisotropiques dans un substrat silicium.

**14.** Mouvement d'horlogerie (100) mécanique comportant au moins une structure (1) selon l'une des revendications précédentes.

Fig. 1

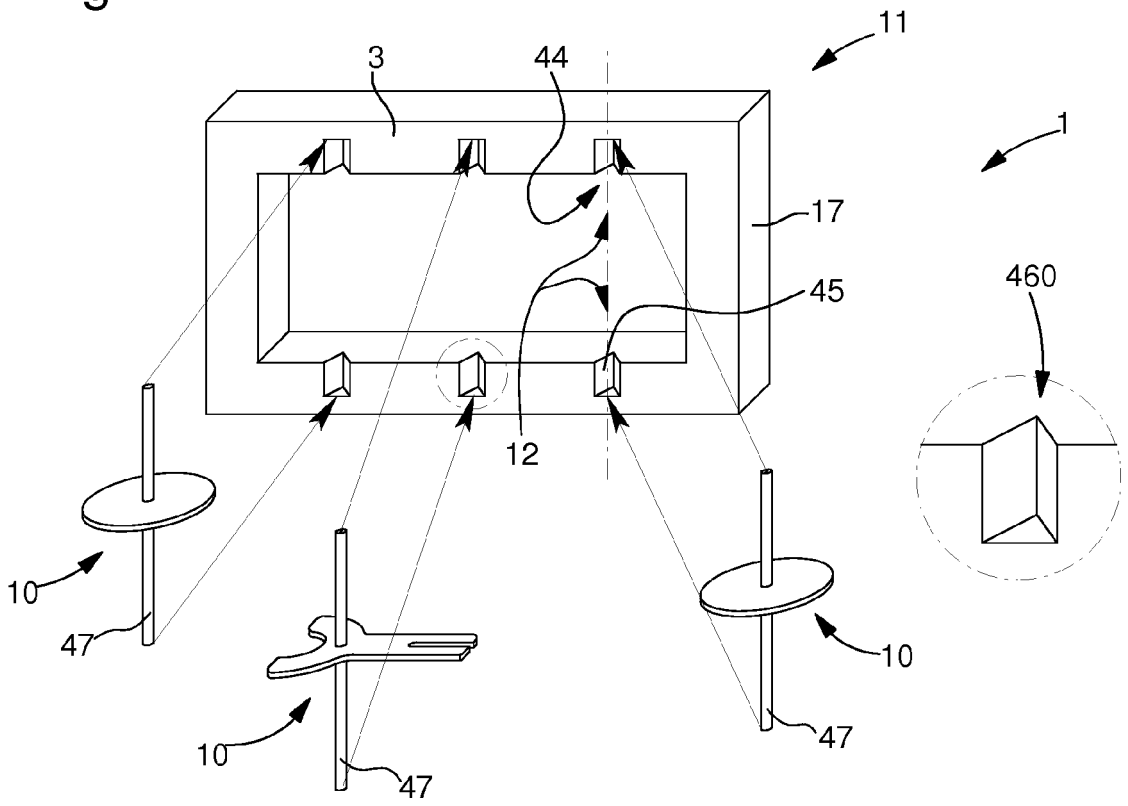



Fig. 2

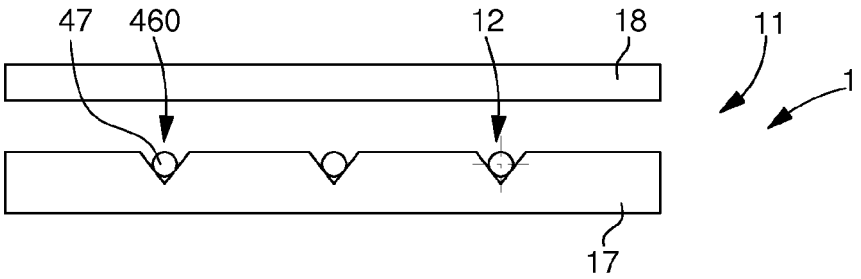



Fig. 3

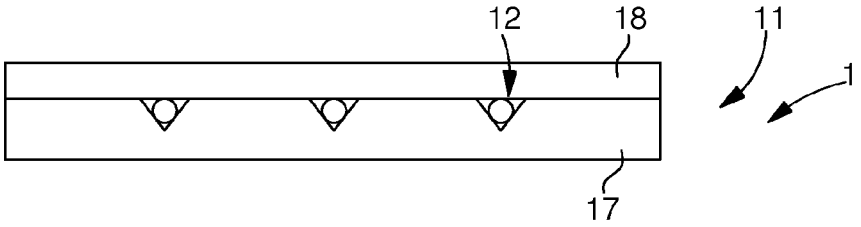



Fig. 4

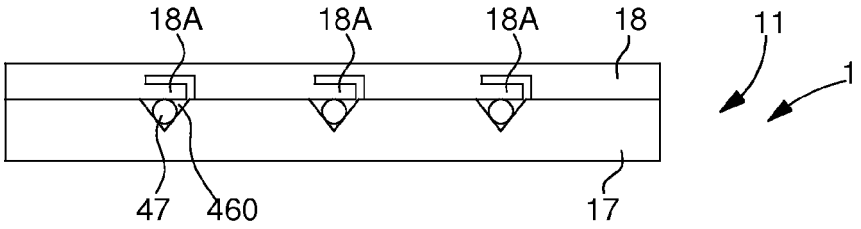


Fig. 5

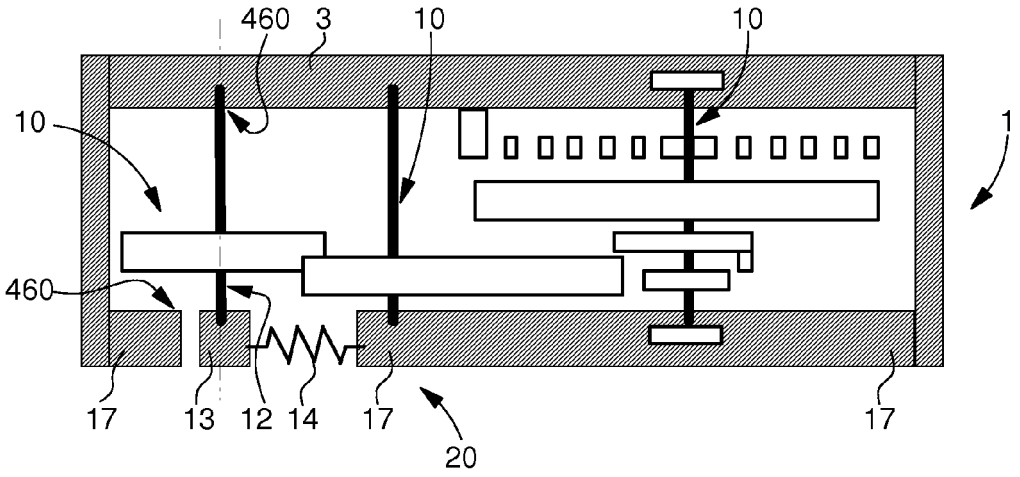



Fig. 6

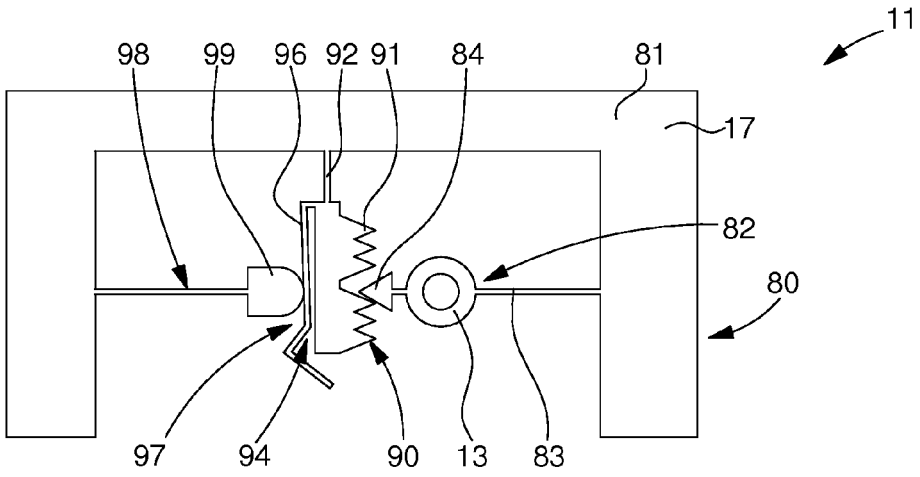



Fig. 7

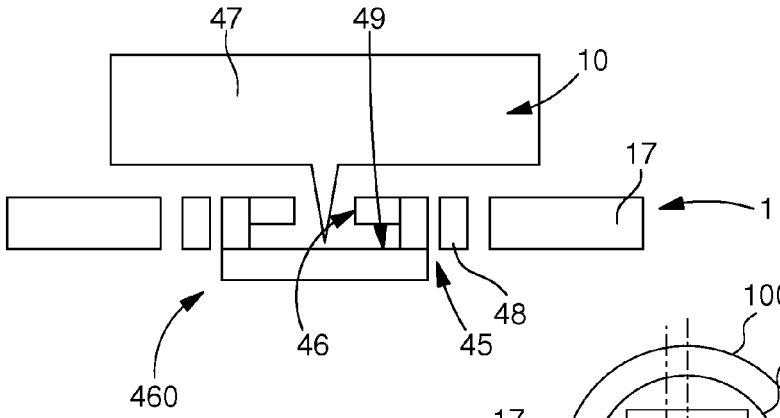
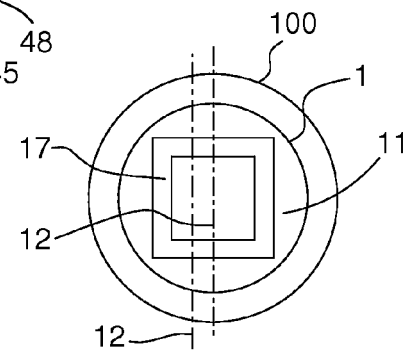



Fig. 8



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 13 16 0027

## DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC) |
|---|---|---|---|
| X<br><br>Y<br>A | JP S51 49063 U (-)<br>13 avril 1976 (1976-04-13)<br>* le document en entier *<br>----- | 1,2<br><br>3,5-9<br>4 | INV.<br>G04B29/00<br>G04B31/00 |
| X | NL 11 224 C (THOMAS WATSON)<br>15 décembre 1923 (1923-12-15)<br>* le document en entier *<br>----- | 1,2 | |
| X | US 580 046 A (HARRINGTON)<br>6 avril 1897 (1897-04-06)<br>* le document en entier *<br>----- | 1,2 | |
| X | US 3 582 162 A (BAERMANN MAX)<br>1 juin 1971 (1971-06-01)<br>* le document en entier *<br>----- | 1,2 | |
| X | CH 488 169 A (LAPANOUSE MONTRES REGO S A R [CH]) 31 mars 1970 (1970-03-31)<br>* le document en entier *<br>----- | 1,2 | |
| X | DE 22 18 663 A1 (MUELLER SCHLENKER FA)<br>25 octobre 1973 (1973-10-25)<br>* le document en entier *<br>----- | 1,2 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)<br>G04B |
| Y | FR 2 807 160 A1 (DENSO CORP [JP])<br>5 octobre 2001 (2001-10-05)<br>* le document en entier *<br>----- | 3,5-9 | |

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

| Lieu de la recherche | Date d'achèvement de la recherche | Examinateur |
|---|---|---|
| La Haye | 5 septembre 2013 | Lupo, Angelo |

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

## ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 13 16 0027

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 members 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.

05-09-2013

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|---|---|
| JP S5149063 U | 13-04-1976 | AUCUN | |
| NL 11224 C | 15-12-1923 | AUCUN | |
| US 580046 A | 06-04-1897 | AUCUN | |
| US 3582162 A | 01-06-1971 | AUCUN | |
| CH 488169 A | 31-03-1970 | AUCUN | |
| DE 2218663 A1 | 25-10-1973 | AUCUN | |
| FR 2807160 A1 | 05-10-2001 | DE 10113795 A1 | 15-11-2001 |
| | | FR 2807160 A1 | 05-10-2001 |
| | | JP 2001281013 A | 10-10-2001 |
| | | KR 20010095008 A | 03-11-2001 |
| | | US 6520108 B1 | 18-02-2003 |

EPO FORM P0460

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

## 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 **[0007]**
- EP 11193174 A **[0007]**