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

(11) **EP 2 781 972 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

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

(51) Int Cl.:
G04B 31/04 *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **13160026.4**

(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)

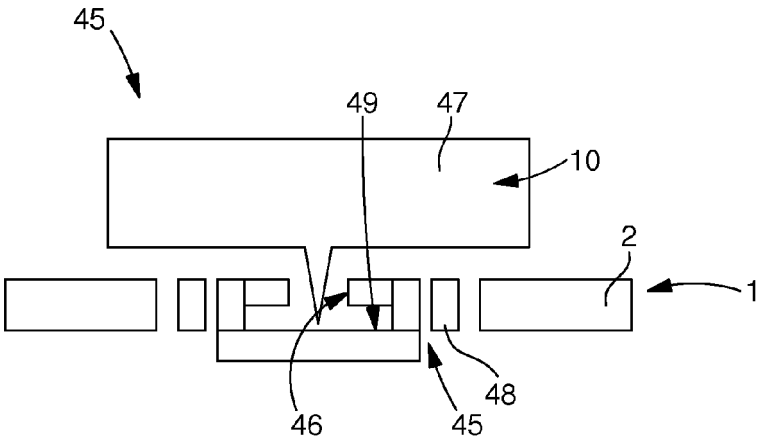
(74) Mandataire: **Giraud, Eric et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Pivot pour mécanisme d'horlogerie**

(57) Pivot (45) pour mécanisme d'horlogerie, comportant un premier guidage de révolution (46) pour le maintien radial d'un arbre (47) dans une platine (2), et un deuxième guidage frontal (49) pour la limitation axiale de l'extrémité dudit arbre (47), et comportant au moins un amortisseur de choc élastique (48) agissant sur au moins ledit premier guidage de révolution (46) ou/et ledit deuxième guidage frontal (49).

Ledit au moins un amortisseur de choc élastique (48) est réalisé de façon monobloc dans un matériau micro-usinable ou en silicium ou en quartz ou en diamant avec un élément de structure (451) autre que ledit premier guidage de révolution (46) et ledit deuxième guidage frontal (49).

Fig. 1



EP 2 781 972 A1

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un pivot pour mécanisme d'horlogerie, comportant un premier guidage de révolution pour le maintien radial d'un arbre dans une platine, et un deuxième guidage frontal pour la limitation axiale de l'extrémité dudit arbre, et comportant au moins un amortisseur de choc élastique agissant sur au moins ledit premier guidage de révolution ou/et ledit deuxième guidage frontal

[0002] L'invention concerne encore une platine d'horlogerie équipée d'au moins un tel pivot.

[0003] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie mécanique comportant au moins une telle platine.

[0004] L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, et plus particulièrement le pivotement des mobiles horlogers.

Arrière-plan de l'invention

[0005] Le pivotage des mobiles d'horlogerie a une influence essentielle sur la qualité des mouvements. La confection des pivots est coûteuse, en termes de nombre et de coût des composants, de coûts d'usinage d'implantations réalisées avec une géométrie de haute précision, et le montage des pierres et dispositifs anti-chocs nécessite un soin particulier.

[0006] Classiquement, un pivot pour le guidage en pivotement de l'extrémité d'un arbre comporte un cabochon logé dans un alésage ou un lamage de la platine, ce cabochon contenant, logées ensemble dans un chaton, une pierre de guidage radial de l'arbre et une pierre d'appui et de butée de l'extrémité axiale de cet arbre, et au moins un dispositif anti-chocs tel qu'un ressort de suspension des pierres ou du chaton. Les contraintes de lubrification imposent la présence d'un huilier dont la forme doit garantir la lubrification en toute position.

Résumé de l'invention

[0007] Aussi, l'invention se propose de fournir un pivot à nombre de composants réduit, et à haute fiabilité, fonctionnant de préférence sans lubrification, avec de bonnes qualités d'amortissement, et des caractéristiques de repositionnement précises après un choc.

[0008] La présente invention utilise à cet effet les nouvelles technologies de fabrication de micro-composants, MEMS, « LIGA », lithographie, et similaires, pour optimiser la fabrication d'un tel pivot.

[0009] A cet effet, dans un premier mode préféré de réalisation, l'invention concerne un pivot pour mécanisme d'horlogerie, comportant un premier guidage de révolution pour le maintien radial d'un arbre dans une platine, et un deuxième guidage frontal pour la limitation axiale de l'extrémité dudit arbre, et comportant au moins un amortisseur de choc élastique agissant sur au moins ledit premier guidage de révolution ou/et ledit deuxième guidage frontal, **caractérisé en ce que** ledit au moins un amortisseur de choc élastique est réalisé de façon monobloc dans un matériau micro-usinable ou en silicium ou en quartz ou en diamant ou rubis ou corindon au moins avec un élément de structure autre que ledit premier guidage de révolution et ledit deuxième guidage frontal.

[0010] Selon une caractéristique de l'invention, ledit au moins un amortisseur de choc élastique est réalisé de façon monobloc avec ledit deuxième guidage frontal.

[0011] Selon une caractéristique de l'invention, ledit au moins un amortisseur de choc élastique est réalisé de façon monobloc avec ledit premier guidage de révolution.

[0012] Selon une caractéristique de l'invention, ledit au moins un amortisseur de choc élastique est réalisé de façon monobloc avec ledit deuxième guidage frontal et avec ledit premier guidage de révolution.

[0013] Selon une caractéristique de l'invention, ledit pivot constitue un ensemble pivot indépendant, et ledit élément de structure est un cabochon comportant au moins une surface d'appui agencée pour coopérer avec une dite platine.

[0014] Selon une caractéristique de l'invention, au moins ledit premier guidage de révolution ou ledit deuxième guidage frontal comporte une surface de guidage dudit arbre revêtue avec un revêtement dur ou du DLC.

[0015] Dans un deuxième mode de réalisation, l'invention concerne un pivot pour mécanisme d'horlogerie, comportant un premier guidage de révolution pour le maintien radial d'un arbre dans une platine, et un deuxième guidage frontal pour la limitation axiale de l'extrémité dudit arbre, et comportant au moins un amortisseur de choc élastique agissant sur au moins ledit premier guidage de révolution ou/et ledit deuxième guidage frontal, **caractérisé en ce que** au moins ledit premier guidage de révolution ou ledit deuxième guidage frontal est réalisé de façon monobloc dans un matériau micro-usinable ou en silicium ou en quartz ou en diamant ou rubis ou corindon au moins avec un élément de structure autre que ledit premier guidage de révolution et ledit deuxième guidage frontal.

[0016] L'invention concerne encore toutes les combinaisons d'intégration sous forme monobloc de plusieurs des composants traditionnels d'un pivot.

[0017] L'invention concerne encore une platine d'horlogerie comportant au moins un tel pivot.

[0018] Selon une caractéristique de l'invention, ladite platine forme ledit élément de structure pour au moins un dit pivot qu'elle comporte.

[0019] Selon une caractéristique de l'invention, au moins ledit premier guidage de révolution ou ledit deuxième guidage frontal est réalisé de façon monobloc avec ladite platine dans un matériau micro-usinable ou en silicium ou en quartz ou en diamant ou rubis ou corindon.

[0020] Selon une caractéristique de l'invention, ledit

premier guidage de révolution et ledit deuxième guidage frontal sont tous deux réalisés de façon monobloc avec ladite platine.

[0021] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie mécanique comportant au moins une telle platine.

[0022] Le fait de réaliser des composants monolithiques, et en particulier avec la platine, a l'avantage de diminuer le nombre de pièces, et 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).

[0023] La platine monolithique intégrant les pivots a le principal avantage de garantir les entraxes et de former une base précise pour un mécanisme, en particulier un oscillateur dans une application préférée, prêt à l'emploi.

[0024] 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 de lubrification ;
- l'absence de jeu ;
- l'absence d'usure.

[0025] 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, et, ici, les guidages des pierres à course limitée.

[0026] 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 platine comportant au moins un pivot selon l'invention présente ainsi un grand avantage industriel.

Description sommaire des dessins

[0027] 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 une section passant par l'axe d'un pivot avec un palier anti-chocs monobloc avec une platine ;
- la figure 2 représente, de façon analogue à la figure 1, un pivot avec un premier guidage de révolution pour le maintien radial d'un arbre, suspendu à la platine par un premier amortisseur pare-chocs supérieur à un premier niveau supérieur, et avec un deuxième guidage frontal pour la limitation en butée de l'extrémité d'un arbre, suspendu à la platine par un deuxième amortisseur pare-chocs inférieur à un deuxième niveau inférieur;
- la figure 3 représente, de façon analogue à la figure 2, un pivot avec un premier guidage de révolution pour le maintien radial d'un arbre, suspendu à un chaton supérieur par un premier élément de liaison, ce chaton supérieur étant suspendu à la platine par un premier amortisseur pare-chocs supérieur à un premier niveau supérieur, et avec un deuxième guidage frontal pour la limitation en butée de l'extrémité d'un arbre, suspendu à un chaton inférieur par un deuxième élément de liaison, ce chaton inférieur étant suspendu à la platine par un deuxième amortisseur pare-chocs inférieur à un deuxième niveau inférieur;;
- la figure 4 représente, de façon analogue à la figure 2, un pivot avec un premier guidage de révolution pour le maintien radial d'un arbre, suspendu à un cabochon par un premier amortisseur pare-chocs supérieur à un premier niveau supérieur, et avec un deuxième guidage frontal pour la limitation en butée de l'extrémité d'un arbre, suspendu au même cabochon par un deuxième amortisseur pare-chocs inférieur à un deuxième niveau inférieur, ce cabochon comportant une surface de centrage pour le logement du pivot dans une platine;
- la figure 5 représente, de façon analogue à la figure 2, un pivot avec un premier guidage de révolution pour le maintien radial d'un arbre, suspendu à la platine par un premier amortisseur pare-chocs supérieur à un premier niveau supérieur, et avec un deuxième guidage frontal pour la limitation en butée de l'extrémité d'un arbre, suspendu à la platine à un deuxième niveau inférieur par un deuxième amortisseur pare-chocs inférieur qui fait corps avec ce premier amortisseur pare-chocs supérieur, et comporte une surface de centrage pour le logement du pivot dans une platine;
- la figure 6 représente, de façon analogue à la figure 3, un pivot avec, à un premier niveau supérieur, un premier guidage de révolution pour le maintien radial d'un arbre, suspendu à un chaton supérieur par un premier élément de liaison, ce chaton supérieur étant suspendu à un élément de structure par un premier amortisseur pare-chocs supérieur, et avec, à un deuxième niveau inférieur, un deuxième guidage frontal pour la limitation en butée de l'extrémité d'un arbre, suspendu à un chaton inférieur par un deuxième élément de liaison, ce chaton inférieur étant suspendu à cet élément de structure par un deuxième amortisseur pare-chocs inférieur ;
- la figure 7 représente, de façon analogue à la figure 1, un pivot avec un premier guidage de révolution qui forme un composant unique avec un deuxième guidage frontal;
- la figure 8 représente le composant unique de la figure 7 suspendu par un amortisseur pare-chocs à un cabochon, avec lequel ils forment un ensemble monobloc ;

- la figure 9 représente le composant unique de la figure 7 suspendu par un amortisseur pare-chocs à la platine, avec laquelle ils forment un ensemble monobloc ;
- la figure 10 représente un deuxième guidage frontal suspendu à un chaton inférieur par un deuxième élément de liaison flexible agencé pour encaisser un choc axial selon la direction de l'arbre, ce chaton inférieur étant fixé à un chaton supérieur qui porte aussi le premier guidage de révolution, et qui est suspendu à la platine par un amortisseur de choc élastique destiné à encaisser préférentiellement les chocs à composante radiale.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0028] L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, et plus particulièrement le pivotement des mobiles horlogers.

[0029] L'invention concerne un pivot 45 pour mécanisme d'horlogerie, comportant un premier guidage de révolution 46 pour le maintien radial d'un arbre 47 dans une platine 2, et un deuxième guidage frontal 49 pour la limitation axiale de l'extrémité de l'arbre 47. Ce pivot 45 comporte au moins un amortisseur de choc élastique 48, qui agit sur au moins le premier guidage de révolution 46 ou/et le deuxième guidage frontal 49.

[0030] Selon l'invention, dans un premier mode préféré de réalisation, cet au moins un amortisseur de choc élastique 48 est réalisé de façon monobloc, dans un matériau micro-usinable ou en silicium ou en quartz ou en diamant ou rubis ou corindon, au moins avec un élément de structure 451 autre que le premier guidage de révolution 46 et le deuxième guidage frontal 49.

[0031] Cet élément de structure 451 peut notamment consister en une platine, un pont, un cabochon, ou autre.

[0032] L'invention couvre toutes les variantes résultant d'une exécution monobloc entre plusieurs des composants fonctionnels élémentaires d'un pivot.

[0033] En particulier, par composants fonctionnels élémentaires, on entend :

- le premier guidage de révolution 46, souvent constitué par une pierre percée dans le cas d'un pivot classique ;
- dans le cas fréquent où la lubrification de l'arbre est nécessaire, un huilier constitué par l'espace délimité par le dos, en général concave, du premier guidage de révolution, et le deuxième guidage frontal 49 ;
- le deuxième guidage frontal 49, en général une pierre avec une surface sensiblement plane ;
- un chaton pour le maintien de chaque pierre, ou bien un chaton supérieur 26 pour le maintien du premier guidage de révolution 46 et un chaton inférieur 27 pour le maintien du deuxième guidage frontal 49, ou bien un chaton unique pour le maintien du premier guidage de révolution 46 et du deuxième guidage frontal 49 ensemble ;
- un élément de liaison éventuel, ou bien rigide, ou bien flexible : un premier élément de liaison 48C entre le premier guidage de révolution 46 et son chaton supérieur 26 d'une part, un deuxième élément de liaison 48D entre le deuxième guidage frontal 49 et son chaton inférieur 27 d'autre part ;
- au moins un amortisseur de choc élastique 48, qui peut se décomposer en un premier amortisseur de choc supérieur 48A, et un deuxième amortisseur de choc inférieur 48B ;
- un cabochon éventuel 452, qui peut lui aussi être séparé en un premier cabochon supérieur et un deuxième cabochon inférieur ;
- la platine 2 dans laquelle est effectué le pivotement.

[0034] On comprend que l'invention couvre un très grand nombre de combinaisons, selon que tout ou partie des composants traditionnels d'un pivot sont réalisées de façon monobloc avec d'autres, et, en particulier, avec la platine.

[0035] En particulier, le pivot selon l'invention peut être réalisé en un ou plusieurs niveaux.

[0036] La figure 9 illustre une réalisation à un seul niveau, à un seul composant, où la platine 2 intègre directement un amortisseur de choc élastique 48 unique portant un bloc également unique, dont le profil est adapté pour constituer à la fois le premier guidage de révolution 46 et le deuxième guidage frontal 49.

[0037] Dans la mesure où, traditionnellement, le premier guidage de révolution 46 et le deuxième guidage frontal 49 sont constitués par des pierres séparées, on peut également concevoir une architecture à deux niveaux superposés, un premier niveau supérieur pour le support du premier guidage de révolution 46, et un deuxième niveau inférieur pour le support du deuxième guidage frontal 49, tel que visible sur les figures 2 à 6, illustrant des variantes non limitatives de l'invention. Une telle architecture à deux niveaux n'implique pas que ces deux niveaux soient séparés, des liens entre les deux niveaux peuvent être réalisés, par exemple par jonction du premier guidage de révolution 46 et du deuxième guidage frontal 49, ou du chaton supérieur 26 et du chaton inférieur 27, ou du premier élément de liaison 48C et du deuxième élément de liaison 48D, ou autre, puisque les jonctions peuvent aussi être réalisées entre des composants fonctionnels ne remplissant pas la même fonction sur chacun des niveaux.

[0038] Bien sûr, il est également possible de concevoir un nombre de niveaux supérieur, mais on est vite limité par la complexité de réalisation en cas de fabrication de type MEMS, qui déjà n'autorise pas toutes les architectures dans une réalisation à deux niveaux superposés. On peut néanmoins fabriquer le composant avec le plan de silicium parallèle à l'axe.

[0039] La conception et la disposition de l'au moins un amortisseur de choc élastique 48, et de l'au moins un élément de liaison, dans sa réalisation sous forme flexible, permettent de les différencier en termes d'amortis-

sement des accélérations radiales et axiales.

[0040] La figure 10 illustre un exemple où le deuxième guidage frontal 49 est suspendu à un chaton inférieur 27 par un deuxième élément de liaison 48D flexible agencé pour encaisser un choc axial selon la direction de l'arbre 47, ce chaton inférieur 27 est fixé au chaton supérieur 26 qui porte aussi le premier guidage de révolution 46, et qui est suspendu à la platine 2 par un amortisseur de choc élastique 48 destiné à encaisser préférentiellement les chocs à composante radiale.

[0041] Naturellement, l'invention couvre aussi le cas où un ensemble pivot 450, de préférence monobloc, est logé dans un alésage ou un lamage d'une platine classique. Cet ensemble pivot 450 comporte alors au moins deux composants réalisés monobloc l'un avec l'autre, en matériau micro-usinable.

[0042] Dans un souci de simplification, la présente description n'illustre que quelques cas de pivot monobloc avec la platine, dans certaines architectures particulières, qui ne sont nullement limitatives.

[0043] Dans une réalisation particulière, le au moins un amortisseur de choc élastique 48 est réalisé de façon monobloc avec le deuxième guidage frontal 49.

[0044] Dans une réalisation particulière, le au moins un amortisseur de choc élastique 48 est réalisé de façon monobloc avec le premier guidage de révolution 46.

[0045] Dans une réalisation combinée, le au moins un amortisseur de choc élastique 48 est réalisé de façon monobloc avec le deuxième guidage frontal 49 et avec le premier guidage de révolution 46.

[0046] Dans une réalisation particulière, le pivot 45 comporte un premier niveau et un deuxième niveau superposés. Au premier niveau le premier guidage de révolution 46 est suspendu à cet élément de structure 451 par l'intermédiaire d'au moins un premier amortisseur pare-chocs 48A. Et au deuxième niveau le deuxième guidage frontal 49 est suspendu à cet élément de structure 451 par l'intermédiaire d'au moins un deuxième amortisseur pare-chocs 48B.

[0047] Dans une réalisation particulière, à ce premier niveau le premier guidage de révolution 46 est suspendu à un chaton supérieur 26 par un premier élément de liaison 48C, le chaton supérieur 26 étant suspendu à ce élément de structure 451 par l'intermédiaire du premier amortisseur pare-chocs 48A.

[0048] Dans une réalisation particulière, le premier élément de liaison 48C est un élément flexible.

[0049] Dans une réalisation particulière, le premier guidage de révolution 46, le chaton supérieur 26, le premier élément de liaison 48C, et le premier amortisseur pare-chocs 48A forment ensemble un composant monobloc.

[0050] Dans une réalisation particulière, à ce deuxième niveau le deuxième guidage frontal 49 est suspendu à un chaton inférieur 27 par un deuxième élément de liaison 48D, le chaton inférieur 27 étant suspendu à cet élément de structure 451 par l'intermédiaire du deuxième amortisseur pare-chocs 48B.

[0051] Dans une réalisation particulière, le deuxième élément de liaison 48D est un élément flexible.

[0052] Dans une réalisation particulière, le deuxième guidage frontal 49, le chaton inférieur 27, le deuxième élément de liaison 48D, et le deuxième amortisseur pare-chocs 48B forment ensemble un composant monobloc.

[0053] Dans une réalisation particulière, le chaton supérieur 26 et le chaton inférieur 27 forment ensemble un composant rigide unique.

[0054] Dans une réalisation particulière, le premier amortisseur pare-chocs 48A et le deuxième amortisseur pare-chocs 48B forment ensemble un composant unique.

[0055] Dans une réalisation particulière et avantageuse, le premier guidage de révolution 46, le chaton supérieur 26, le premier élément de liaison 48C, le premier amortisseur pare-chocs 48A, le deuxième guidage frontal 49, le chaton inférieur 27, le deuxième élément de liaison 48D, et le deuxième amortisseur pare-chocs 48B forment ensemble un composant monobloc.

[0056] Dans une réalisation particulière, le pivot 45 constitue un ensemble pivot indépendant 450, et l'élément de structure 451 est un cabochon 452 comportant au moins une surface d'appui 453 agencée pour coopérer avec une platine 2.

[0057] De façon préférée, pour des raisons tribologiques, pour supprimer ou du moins réduire la lubrification, au moins le premier guidage de révolution 46 ou le deuxième guidage frontal 49 comporte une surface de guidage de l'arbre 47, qui est revêtue avec un revêtement dur ou du DLC, ou similaire.

[0058] Dans un deuxième mode de réalisation de l'invention, le pivot 45 pour mécanisme d'horlogerie, comporte un premier guidage de révolution 46 pour le maintien radial d'un arbre 47 dans une platine 2, et un deuxième guidage frontal 49 pour la limitation axiale de l'extrémité de cet arbre 47, et comporte au moins un amortisseur de choc élastique 48 agissant sur au moins le premier guidage de révolution 46 ou/et le deuxième guidage frontal 49. Ce pivot 45 est **caractérisé en ce que** au moins le premier guidage de révolution 46 ou le deuxième guidage frontal 49 est réalisé de façon monobloc dans un matériau micro-usinable ou en silicium ou en quartz ou en diamant ou rubis ou corindon au moins avec un élément de structure 451 autre que le premier guidage de révolution 46 et le deuxième guidage frontal 49. Et, en particulier, ce premier guidage de révolution 46 ou ce deuxième guidage frontal 49 est réalisé de façon monobloc avec la platine 2. Naturellement, toutes les variantes décrites dans le premier mode de réalisation peuvent être combinées avec ce deuxième mode de réalisation. Dans ce deuxième mode, l'amortisseur de choc élastique peut être chassé ou soudé, de même que l'un des guidages de l'arbre, si les deux ne sont pas monobloc avec l'élément de structure, notamment la platine 2.

[0059] Une telle intégration d'éléments rapportés peut être nécessaire, dans les deux modes de réalisation, quand l'éléments de structure porteur des composants du pivot n'est pas satisfaisant du point de vue des frot-

tements. Ce qui n'empêche pas une fabrication monobloc, qui garantit la géométrie, et les caractéristiques de l'amortissement, du pivot considéré.

[0060] L'invention concerne encore une platine 2 d'horlogerie comportant au moins un tel pivot 45.

[0061] Dans une réalisation particulière, la platine 2 forme l'élément de structure 451 pour au moins un pivot 45 qu'elle comporte.

[0062] Dans une réalisation particulière, au moins le premier guidage de révolution 46 ou le deuxième guidage frontal 49 est réalisé de façon monobloc avec la platine 2 dans un matériau micro-usinable ou en silicium ou en quartz ou en diamant ou rubis ou corindon.

[0063] Dans une réalisation particulière, le premier guidage de révolution 46 et le deuxième guidage frontal 49 sont tous deux réalisés de façon monobloc avec la platine 2.

[0064] On a décrit ci-dessus une application préférée où à la fois le premier guidage de révolution 46 et le deuxième guidage frontal 49 sont portés par au moins un amortisseur de choc élastique 48, avec des variantes principales selon lesquelles :

- ou bien le premier guidage de révolution 46 et le deuxième guidage frontal 49 sont portés ensemble par au moins un amortisseur de choc élastique 48.
- ou bien le premier guidage de révolution 46 et le deuxième guidage frontal 49 sont portés séparément par un amortisseur de choc, lequel peut être commun avec deux surfaces d'appui, ou bien multiple, chaque guidage étant porté par un amortisseur de choc qui lui est propre.

[0065] De façon plus générale, l'invention concerne aussi le cas où seul le premier guidage de révolution 46 ou le deuxième guidage frontal 49 est porté par au moins un amortisseur de choc élastique 48 qui lui est propre.

[0066] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 100 mécanique comportant au moins une telle platine 2.

[0067] L'invention concerne encore toutes les combinaisons d'intégration sous forme monobloc de plusieurs des composants traditionnels d'un pivot.

[0068] L'invention concerne encore un ensemble pivot 450 destiné à être rapporté sur ou dans une platine, ledit ensemble pivot comportant au moins un premier guidage de révolution 46 pour le maintien radial d'un arbre 47 dans une platine 2 et un deuxième guidage frontal 49 pour la limitation axiale de l'extrémité de ce même arbre 47, et au moins un amortisseur de choc élastique 48. Selon l'invention, cet amortisseur de choc élastique 48 est réalisé de façon monobloc avec au moins l'une de ces portées.

[0069] De façon préférée, l'amortisseur de choc élastique 48 est réalisé de façon monobloc avec à la fois le premier guidage de révolution 46 et le deuxième guidage frontal 49.

[0070] L'interface entre l'ensemble pivot 450 et la platine 2 est constitué, ou bien par un cabochon 451, ou bien par un amortisseur de choc élastique 81 comportant une surface de centrage 482 agencée pour coopérer avec un logement d'une platine 2.

[0071] Un tel cabochon 451 renferme le premier guidage de révolution 46, le deuxième guidage frontal 49, et le au moins un amortisseur de choc élastique 48. De façon préférée, il est monobloc avec le au moins un amortisseur de choc élastique 48.

[0072] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 100 mécanique comportant au moins une telle platine 2.

[0073] Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, la platine inférieure 2 ou/et le pont supérieur 3, ou/et un cadre 17, forme un tel composant monobloc indémontable 20 avec au moins un palier antichocs pour la réception d'un pivot d'un composant d'un mécanisme incorporé dans une cassette 1, notamment un mécanisme d'échappement.

[0074] Dans la réalisation particulière de la figure 1, une cassette 1 comporte au moins un tel composant fonctionnel 10, tel un arbre 47, qui est mobile en pivotement entre un pivot inférieur 45 solidaire de la platine 2 et un pivot supérieur solidaire d'un pont non représenté, et au moins un tel pivot inférieur 45 ou supérieur 44 est réalisé de façon monobloc avec la platine 2 ou avec un pont et comporte une portée de révolution 46 pour le maintien radial d'un arbre 47 du composant fonctionnel 10 mobile en pivotement, et une portée frontale 49 pour la limitation axiale de l'extrémité de cet arbre 47. La portée de révolution 46 et la portée frontale 49 sont de préférence portées ensemble par un amortisseur de choc élastique 48 également monobloc avec elles.

[0075] Les anti-chocs peuvent ainsi être partiellement ou totalement réalisés dans la platine: le ressort de l'antichoc peut être réalisé en commun avec la platine. 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 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. On peut réaliser de tels antichocs avec des pièces essentiellement bi-dimensionnelles en silicium ou similaire, avec le plan bi-dimensionnel perpendiculaire à l'axe, ou bien avec le plan bi-dimensionnel parallèle à l'axe.

[0076] Dans une réalisation avantageuse, un composant monobloc indémontable tel qu'un pivot 45 ou un ensemble pivot 450, une platine 2 contenant l'un ou/et l'autre, est réalisé en silicium, et les moyens de rappel élastique intrinsèques de ce composant monobloc indémontable sont précontraints dans un état oxydé du silicium.

[0077] Une structuration particulière de la platine 2, ou/et d'un pont, ou/et de tels composants monobloc indémontables, peut permettre de compenser les effets de la dilatation de ces éléments de structure, ou des com-

posants du mécanisme. Il est par exemple possible de réaliser la platine en silicium, puis de l'oxyder, afin de travailler en cohérence.

Revendications

1. Pivot (45) pour mécanisme d'horlogerie, comportant un premier guidage de révolution (46) pour le maintien radial d'un arbre (47) dans une platine (2), et un deuxième guidage frontal (49) pour la limitation axiale de l'extrémité dudit arbre (47), et comportant au moins un amortisseur de choc élastique (48) agissant sur au moins ledit premier guidage de révolution (46) ou/et ledit deuxième guidage frontal (49), **caractérisé en ce que** ledit au moins un amortisseur de choc élastique (48) est réalisé de façon monobloc dans un matériau micro-usinable ou en silicium ou en quartz ou en diamant ou rubis ou corindon au moins avec un élément de structure (451) autre que ledit premier guidage de révolution (46) et ledit deuxième guidage frontal (49).

2. Pivot (45) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit au moins un amortisseur de choc élastique (48) est réalisé de façon monobloc avec ledit deuxième guidage frontal (49).

3. Pivot (45) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit au moins un amortisseur de choc élastique (48) est réalisé de façon monobloc avec ledit premier guidage de révolution (46).

4. Pivot (45) selon les revendications 2 et 3, **caractérisé en ce que** ledit au moins un amortisseur de choc élastique (48) est réalisé de façon monobloc avec ledit deuxième guidage frontal (49) et avec ledit premier guidage de révolution (46).

5. Pivot (45) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte un premier niveau et un deuxième niveau superposés, **en ce qu'**audit premier niveau ledit premier guidage de révolution (46) est suspendu audit élément de structure (451) par l'intermédiaire d'au moins un premier amortisseur pare-chocs (48A), et **en ce qu'**audit deuxième niveau ledit deuxième guidage frontal (49) est suspendu audit élément de structure (451) par l'intermédiaire d'au moins un deuxième amortisseur pare-chocs (48B).

6. Pivot (45) selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**audit premier niveau ledit premier guidage de révolution (46) est suspendu à un chaton supérieur (26) par un premier élément de liaison (48C), ledit chaton supérieur (26) étant suspendu audit élément de structure (451) par l'intermédiaire dudit premier amortisseur pare-chocs (48A).

7. Pivot (45) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** ledit premier élément de liaison (48C) est un élément flexible.

8. Pivot (45) selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** ledit premier guidage de révolution (46), ledit chaton supérieur (26), ledit premier élément de liaison (48C), et ledit premier amortisseur pare-chocs (48A) forment un composant monobloc.

9. Pivot (45) selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**audit deuxième niveau ledit deuxième guidage frontal (49) est suspendu à un chaton inférieur (27) par un deuxième élément de liaison (48D), ledit chaton inférieur (27) étant suspendu audit élément de structure (451) par l'intermédiaire dudit deuxième amortisseur pare-chocs (48B).

10. Pivot (45) selon la revendication 9, caractérisé en ce ledit deuxième élément de liaison (48D) est un élément flexible.

11. Pivot (45) selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** ledit deuxième guidage frontal (49), ledit chaton inférieur (27), ledit deuxième élément de liaison (48D), et ledit deuxième amortisseur pare-chocs (48B) forment un composant monobloc.

12. Pivot (45) selon les revendications 6 et 89, **caractérisé en ce que** ledit chaton supérieur (26) et ledit chaton inférieur (27) forment un composant rigide unique.

13. Pivot (45) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** ledit premier amortisseur pare-chocs (48A) et ledit deuxième amortisseur pare-chocs (48B) forment un composant unique.

14. Pivot (45) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit premier guidage de révolution (46) et ledit deuxième guidage frontal (49) forment ensemble un composant unique.

15. Pivot (45) selon les revendications 8, 11 et 13, **caractérisé en ce que** ledit premier guidage de révolution(46), ledit chaton supérieur (26), ledit premier élément de liaison (48C), ledit premier amortisseur pare-chocs (48A), ledit deuxième guidage frontal (49), ledit chaton inférieur (27), ledit deuxième élément de liaison (48D), et ledit deuxième amortisseur pare-chocs (48B) forment un composant monobloc.

16. Pivot (45) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** constitue un ensemble pivot indépendant (450), et **en ce que** ledit élément de structure (451) est un cabochon (452) comportant au moins une surface d'appui (453) agencée pour coopérer avec une dite platine (2).

17. Pivot (45) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** au moins ledit premier guidage de révolution (46) ou ledit deuxième guidage frontal (49) comporte une surface de guidage dudit arbre (47) revêtue avec un revêtement dur ou du DLC.

18. Pivot (45) pour mécanisme d'horlogerie, comportant un premier guidage de révolution (46) pour le maintien radial d'un arbre (47) dans une platine (2), et un deuxième guidage frontal (49) pour la limitation axiale de l'extrémité dudit arbre (47), et comportant au moins un amortisseur de choc élastique (48) agissant sur au moins ledit premier guidage de révolution (46) ou/et ledit deuxième guidage frontal (49), **caractérisé en ce que** au moins ledit premier guidage de révolution (46) ou ledit deuxième guidage frontal (49) est réalisé de façon monobloc dans un matériau micro-usinable ou en silicium ou en quartz ou en diamant ou rubis ou corindon au moins avec un élément de structure (451) autre que ledit premier guidage de révolution (46) et ledit deuxième guidage frontal (49).

19. Platine (2) d'horlogerie comportant au moins un pivot (45) selon l'une des revendications précédentes.

20. Platine (2) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce qu'**elle forme ledit élément de structure (451) pour au moins un dit pivot (45) qu'elle comporte.

21. Platine (2) selon la revendication 18 ou 19, **caractérisée en ce que** au moins ledit premier guidage de révolution (46) ou ledit deuxième guidage frontal (49) est réalisé de façon monobloc avec ladite platine (2) dans un matériau micro-usinable ou en silicium ou en quartz ou en diamant ou rubis ou corindon.

22. Platine (2) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** ledit premier guidage de révolution (46) et ledit deuxième guidage frontal (49) sont tous deux réalisés de façon monobloc avec ladite platine (2).

23. Mouvement d'horlogerie (100) mécanique comportant au moins une platine (2) selon l'une des revendications 18 à 21.

Fig. 1

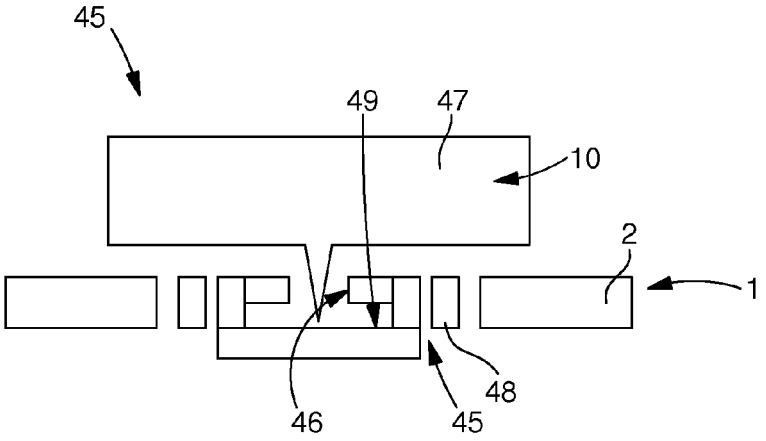


Fig. 2

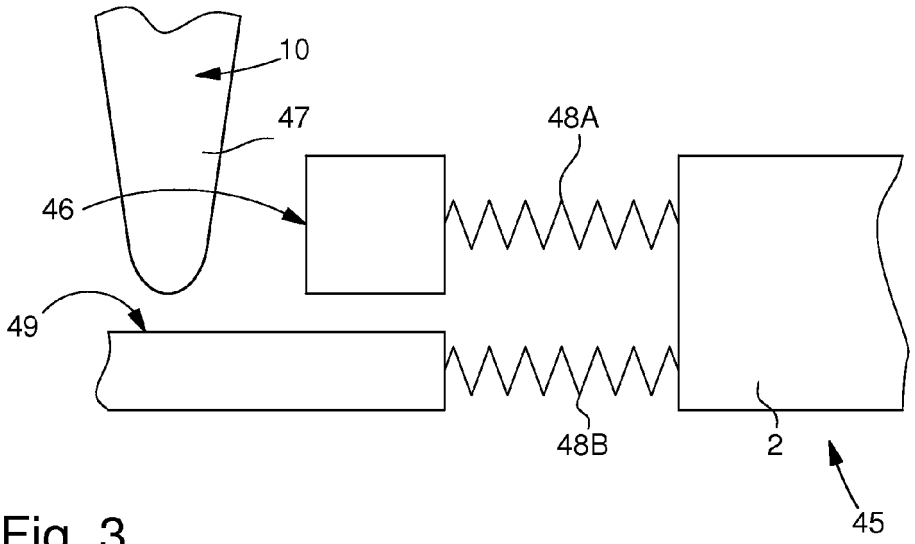


Fig. 3

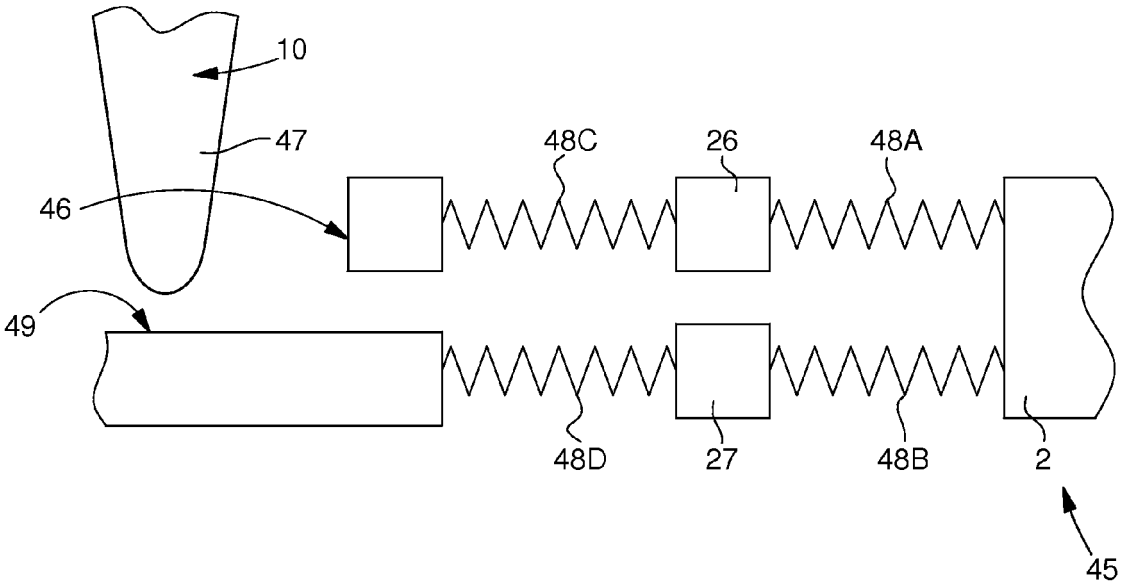


Fig. 4

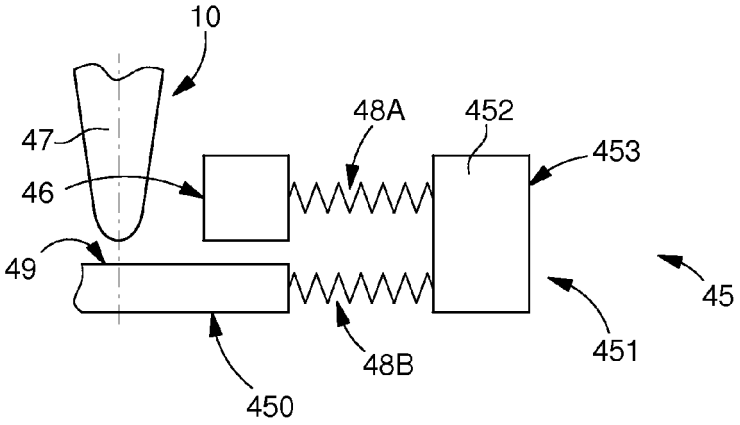


Fig. 5

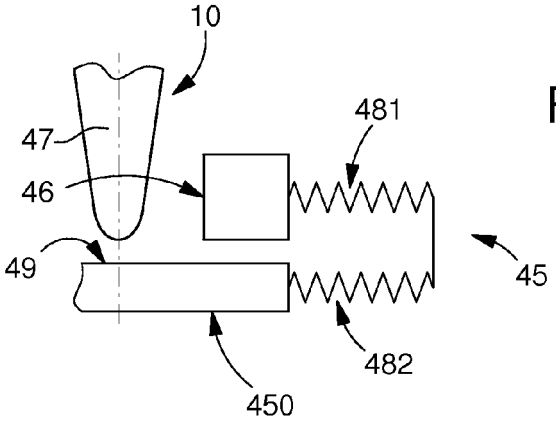


Fig. 6

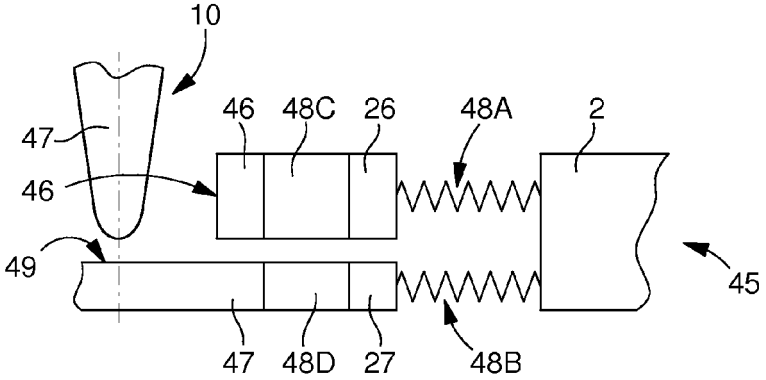
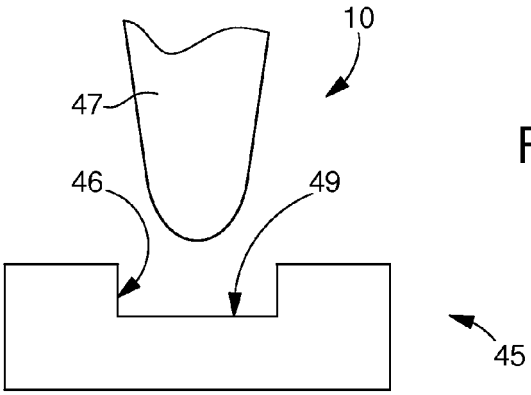


Fig. 7



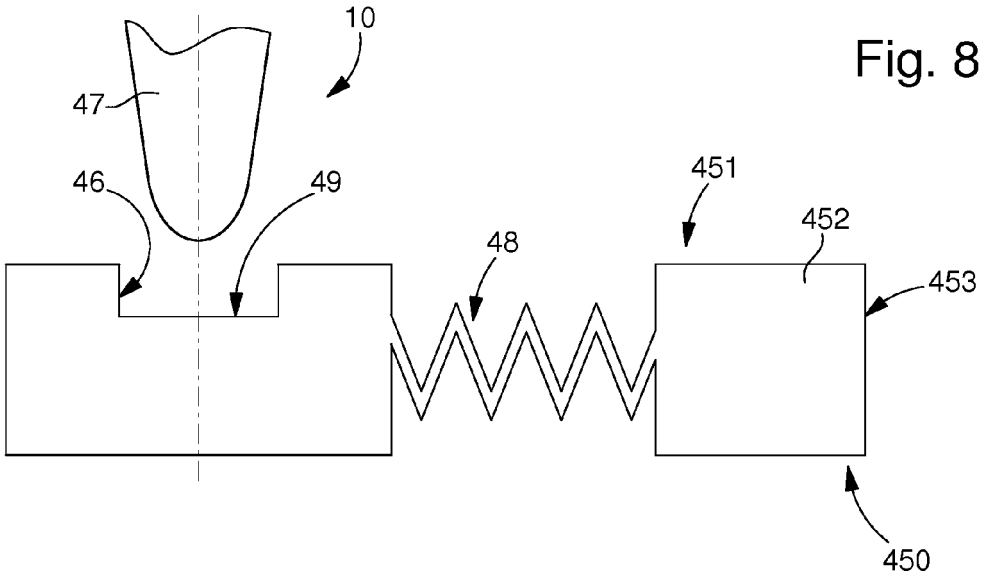


Fig. 8

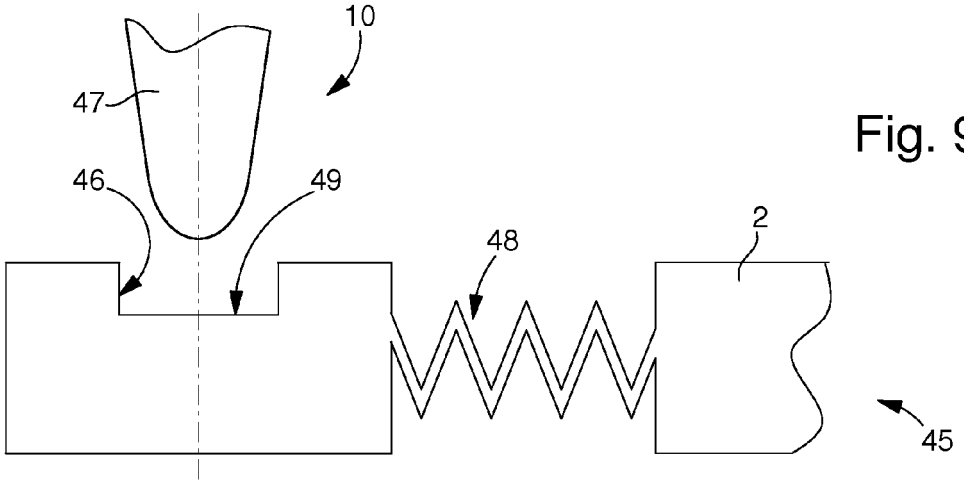


Fig. 9

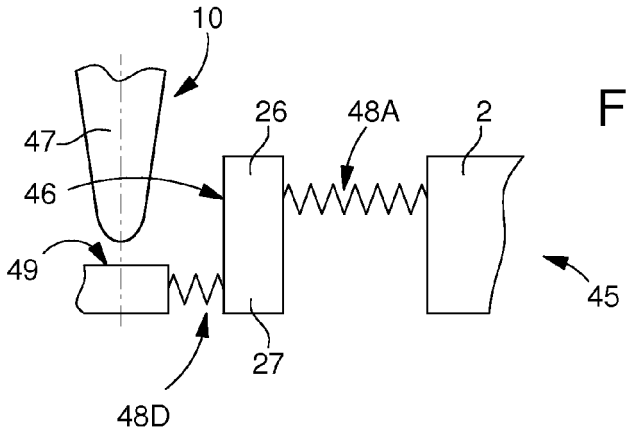


Fig. 10

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 13 16 0026

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	CH 700 496 B1 (PATEK PHILIPPE SA GENEVE [CH]) 15 septembre 2010 (2010-09-15) * alinéas [0011], [0013], [0014], [0018]; figures 1-6 * -----	1-4,14, 16-21,23	INV. G04B31/04
X Y	EP 2 015 147 A2 (MANUF ET FABRIQUE DE MONTRES E [CH]) 14 janvier 2009 (2009-01-14) * alinéas [0011], [0014], [0015], [0021], [0024], [0039]; figures 1, 2 * -----	1-5,8,9, 11-16, 18,19, 21,23 7,10	
X	WO 2011/161139 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]; HELFER JEAN-LUC [CH]; WINKLER YVES [C) 29 décembre 2011 (2011-12-29) * page 8, ligne 8 - ligne 21; figures 4, 5 * -----	1-5,13, 14,18, 19,23	
Y	EP 2 400 355 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 28 décembre 2011 (2011-12-28) * alinéas [0018], [0019]; figure 5 * -----	7,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
E	EP 2 607 971 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 26 juin 2013 (2013-06-26) * alinéas [0042], [0043], [0053], [0058], [0061]; revendications 6, 11, 17, 18; figures 6, 7, 9 * -----	1-5,13, 14,16, 18-23	G04B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
La Haye	26 août 2013	Guidet, Johanna

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 0026

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.

26-08-2013

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 700496 B1	15-09-2010	AUCUN	
EP 2015147 A2	14-01-2009	CH 704739 B1	15-10-2012
		EP 2015147 A2	14-01-2009
WO 2011161139 A1	29-12-2011	CN 103124935 A	29-05-2013
		EP 2585882 A1	01-05-2013
		US 2013188462 A1	25-07-2013
		WO 2011161139 A1	29-12-2011
EP 2400355 A1	28-12-2011	EP 2400355 A1	28-12-2011
		WO 2011161079 A1	29-12-2011
EP 2607971 A1	26-06-2013	EP 2607971 A1	26-06-2013
		WO 2013092924 A1	27-06-2013

EPO FORM P0460

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