



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
20.06.2012 Bulletin 2012/25

(51) Int Cl.:
G04B 17/06 (2006.01) G04B 31/012 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10195928.6**

(22) Date de dépôt: **20.12.2010**

(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

(72) Inventeur: **Beccia, Vincent
1009, Pully (CH)**

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

(71) Demandeur: **Blancpain S.A.
1348 Le Brassus (CH)**

(54) **Mobile d'horlogerie à guidage périphérique**

(57) Mobile d'horlogerie (1), comportant une première surface de guidage (2) agencée pour coopérer avec une deuxième surface de guidage (3) associée à un pont (50), pour le montage en pivotement dudit mobile (1) par rapport audit pont (50) autour d'un axe (D).

Ladite première surface de guidage (2) est unique, située sur un plan médian (P) dudit mobile (1) orthogonal audit axe (D), pour maintenir ledit mobile (1) de façon

encastrée ou en porte-à-faux par rapport audit pont (50), et ledit mobile (1) est exempt d'arbre de guidage de part ou d'autre de ladite surface de guidage (2).

Ledit mobile (1) constitue un roulement à billes (10) dont ladite première surface de guidage (2) constitue une piste interne (9) de roulement de billes (11), et dont une cage externe (12) montée sur ledit pont (50) comporte ladite deuxième surface de guidage (3) constituant une piste externe de roulement desdites billes (11).

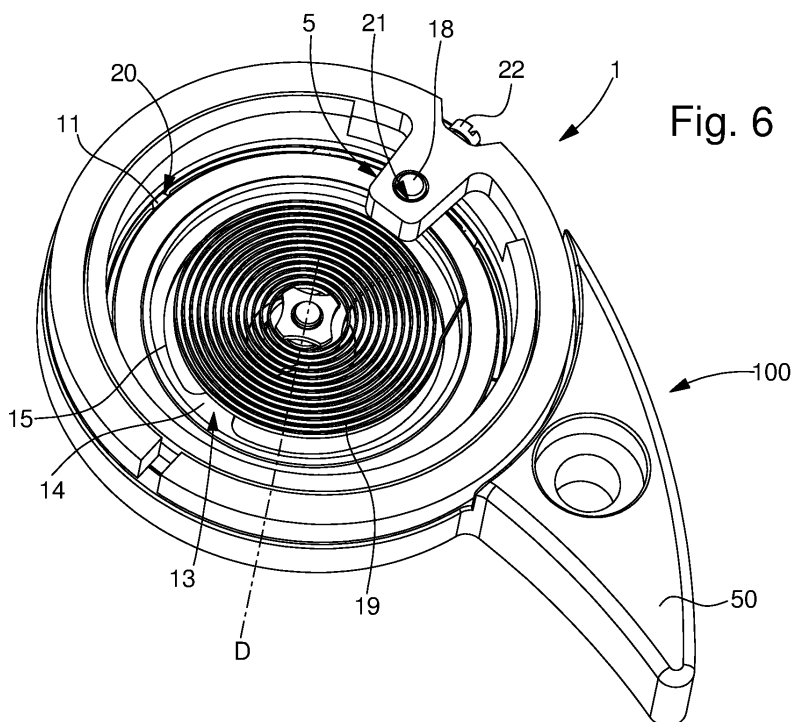


Fig. 6

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un mobile d'horlogerie, choisi parmi un mécanisme oscillateur, ou un mécanisme d'échappement, ou un mécanisme d'affichage, ou un rouage de mise à l'heure, ou un mécanisme de sonnerie, ou un mécanisme de calendrier, ou un mécanisme de chronographe, ou un mécanisme de compteur, ou un mécanisme à rattrapante, ledit mobile comportant une première surface de guidage agencée pour coopérer de façon complémentaire, directement ou indirectement, avec une deuxième surface de guidage associée à un pont, pour le montage en pivotement dudit mobile par rapport audit pont autour d'un axe de pivotement.

[0002] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un pont et au moins un tel mobile

[0003] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel mouvement d'horlogerie, ou/et au moins un pont et au moins un tel mobile.

[0004] L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, et en particulier le domaine des montres mécaniques.

Arrière-plan de l'invention

[0005] Très souvent, les performances des mouvements d'horlogerie, ou encore les possibilités de logement de complications ou de fonctionnalités particulières, sont limitées par la nécessité de guider les mobiles pivotants par des pivots fixés sur des platines ou des ponts. Ces guidages sont réalisés généralement, au moins pour les mobiles de grande vitesse angulaire, par la coopération, de chaque côté du mobile, entre un axe que comporte ce mobile, et une pierre que comporte la platine ou le pont.

[0006] Des montages en porte-à-faux, qui permettraient de dégager l'espace au moins d'un côté du mobile, pour permettre le logement d'autres composants du mouvement, sont rares, en raison du soin nécessaire à leur fabrication, et au coût élevé associé à leur fabrication. Un exemple en est fourni par le brevet CH 682 871 au nom de FREDERIC PIGUET, pour la fabrication d'un mouvement extra-plat, dans lequel tous les mobiles sont montés en porte-à-faux sur une seule platine, à l'aide chacun d'un roulement à billes monté, d'une part sur la platine, et d'autre part sur un axe que comporte le mobile. Dans ce même brevet, un rochet est en forme de tambour entourant le barillet, et est pivoté sur sa périphérie par trois galets pivotés chacun sur un roulement à billes, et le barillet est pivoté dans le rochet au moyen d'un roulement à billes. Un tel montage améliore fortement l'accessibilité à l'intérieur du mouvement par rapport aux mouvements classiques, mais les mobiles restent équipés d'axes de petit diamètre, et leur ajustement dans les roulements requiert une haute précision, et il est néces-

saire de prévoir des moyens de maintien axial. Ce maintien axial peut se faire par frettage de l'axe dans la cage intérieure du roulement, ce qui écarte son application aux mobiles réalisés en matériaux fragiles tels que le silicium ou similaire.

[0007] On connaît encore, pour des mobiles de grandes dimensions, et à vitesse angulaire lentes, tels que tourbillons, carrousels, ou barillets, un maintien sur une portée de diamètre relativement grand et avec un roulement à billes de forte épaisseur, comme dans le brevet CH 687 795 au nom de OMEGA, qui décrit un tourbillon en porte-à-faux supporté sur sa base uniquement par un tel roulement. Un carrousel volant comme celui de la demande de brevet EP 1 995 650 au nom de BLANCPAIN comporte une cage portée par un mobile de gros diamètre, porté par un roulement à billes fixé à un pont.

[0008] Toutefois ces applications ne concernent que des mobiles de grande inertie, et on ne connaît pas d'alternative au guidage traditionnel par axe et pivot pour les mobiles de plus faible inertie, ou/et de plus grande vitesse angulaire.

[0009] Par ailleurs, il s'avère en général nécessaire d'équiper les pivots des organes les plus sensibles, comme ceux du mécanisme régulateur, par des antichocs, qui représentent un coût et un encombrement notables.

[0010] Pour ces mêmes mécanismes régulateurs, il s'agit, encore, de limiter l'influence des rattrapages de jeux des pivots selon la position dans l'espace de la pièce d'horlogerie, qui conduisent en général à des paramètres de marche différents selon cette position, et, notamment, à des variations d'amplitude de l'oscillation des balanciers.

Résumé de l'invention

[0011] L'invention se propose de pallier les inconvénients de l'art antérieur en proposant un guidage de mobiles, en particulier des mobiles horlogers de plus faible inertie, ou/et de plus grande vitesse angulaire, qui garantisse un guidage parfait et identique dans toutes les positions, une très faible sensibilité aux chocs, et qui libère, dans une pièce d'horlogerie compliquée, de l'espace pour y loger des complications sans l'entrave d'arbres rendant difficile l'insertion de ces mécanismes de complication.

[0012] Quand, dans une application préférée mais non limitative, l'invention concerne le guidage de balanciers, elle assure la régularité de l'amplitude d'oscillation quelle que soit la position du balancier dans l'espace.

[0013] A cet effet, l'invention concerne un mobile d'horlogerie, choisi parmi un mécanisme oscillateur, ou un mécanisme d'échappement, ou un mécanisme d'affichage, ou un rouage de mise à l'heure, ou un mécanisme de sonnerie, ou un mécanisme de calendrier, ou un mécanisme de chronographe, ou un mécanisme de compteur, ou un mécanisme à rattrapante, ledit mobile comportant une première surface de guidage agencée pour coopérer de façon complémentaire, directement ou indi-

rectement, avec une deuxième surface de guidage associée à un pont, pour le montage en pivotement dudit mobile par rapport audit pont autour d'un axe de pivotement, caractérisé en ce que ladite première surface de guidage est de révolution autour dudit axe de pivotement, est unique et située au voisinage d'un plan médian que comporte ledit mobile et qui est sensiblement orthogonal audit axe de pivotement, de façon à maintenir ledit mobile de façon encastrée ou en porte-à-faux par rapport audit pont, et en ce que ledit mobile est exempt d'arbre de guidage selon la direction dudit axe de pivotement de part ou d'autre de ladite surface de guidage.

[0014] Selon une caractéristique de l'invention, ledit mobile comporte, de part et d'autre dudit plan médian, des premiers moyens d'application d'un couple par rapport audit axe de pivotement et des seconds moyens d'application d'un couple par rapport audit axe de pivotement, de façon à répartir les sollicitations exercées sur ledit mobile au niveau desdits premiers moyens d'application et desdits seconds moyens d'application de part et d'autre de ladite première surface de guidage.

[0015] Selon une autre caractéristique de l'invention, ladite première surface de guidage constitue une piste interne de roulement de billes.

[0016] Selon une autre caractéristique encore de l'invention, ledit mobile constitue, avec ledit pont d'une part, et une pluralité de billes d'autre part, un roulement à billes dont ladite première surface de guidage constitue une piste interne de roulement desdites billes, et dont une piste externe de roulement desdites billes est constituée par ladite deuxième surface de guidage que comporte ledit pont ou qui est rapportée sur ledit pont.

[0017] Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit mobile est réalisé en silicium ou dans un matériau issu des technologies MEMS ou « LIGA ».

[0018] Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit mobile comporte une pluralité de billes et constitue un roulement à billes dont ladite première surface de guidage constitue une piste interne de roulement desdites billes, et ledit mobile comporte une cage externe comportant ladite deuxième surface de guidage qui constitue une piste externe de roulement desdites billes, ladite cage externe étant agencée pour être montée sur ledit pont.

[0019] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un pont et au moins un tel mobile, caractérisé en ce que ledit au moins un pont comporte au moins une surface qui, ou bien constitue ladite deuxième surface de guidage et est alors de révolution autour dudit axe de pivotement D, ou bien est agencée pour recevoir une cage externe comportant ladite deuxième surface de guidage axée autour dudit axe de pivotement D, ladite deuxième surface de guidage étant agencée pour coopérer coaxialement avec ladite première surface de guidage que comporte ledit mobile, soit directement, soit par l'intermédiaire de billes.

[0020] Selon une caractéristique de l'invention, ledit pont comportant ladite deuxième surface de guidage, et ledit mobile comportant ladite première surface de gui-

dage, constituant, avec une pluralité de billes insérées et maintenues entre ladite deuxième surface de guidage et ladite première surface de guidage, un roulement à billes.

5 **[0021]** L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel mouvement d'horlogerie, ou/et au moins un pont et au moins un tel mobile, caractérisée en ce que ledit au moins un pont comporte au moins une surface qui, ou bien constitue ladite deuxième surface de guidage et est alors de révolution autour dudit axe de pivotement, ou bien est agencée pour recevoir une cage externe comportant ladite deuxième surface de guidage axée autour dudit axe de pivotement, ladite deuxième surface de guidage étant agencée pour coopérer coaxialement avec ladite première surface de guidage que comporte ledit au moins un mobile, soit directement, soit par l'intermédiaire de billes.

10 **[0022]** Quand, dans une application préférée mais non limitative, l'invention concerne le guidage de balanciers, elle assure la régularité de l'amplitude d'oscillation quelle que soit la position du balancier dans l'espace.

Description sommaire des dessins

25 **[0023]** 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 :

- 30 - la figure 1 représente, de façon schématisée et en vue de dessous, un mobile, en l'occurrence un balancier-spiral d'horlogerie, dont la serge du balancier constitue une surface de guidage intérieure d'un roulement à billes, dont la cage extérieure est chassée dans un pont, ce balancier-spiral étant monté caréné dans ce pont;
- 35 - la figure 2 représente, de façon schématisée et en vue de dessus, le mobile de la figure 1 ;
- la figure 3 représente, de façon schématisée et en élévation, le mobile de la figure 1 ;
- 40 - la figure 4 représente, de façon schématisée et en coupe par son axe de pivotement, le mobile des figures 1 à 3, en position de montage avec la cage extérieure du roulement chassée dans le pont ;
- 45 - la figure 5 représente, de façon schématisée et en perspective en vue de dessus, le mobile de la figure 1 ;
- la figure 6 représente, de façon schématisée et en perspective en vue de dessous, le mobile de la figure 1,
- 50 - la figure 7 représente, de façon schématisée et en coupe par un plan passant par son axe de pivotement, un détail de la périphérie d'un mobile selon une variante de l'invention ;
- 55 - la figure 8 représente, de façon analogue à la figure 7, un détail d'une autre variante de l'invention,
- la figure 9 représente, de façon schématisée et en vue de dessous, un mobile, en l'occurrence un ba-

lancier-spiral d'horlogerie, dont une douille

[0024] fixée sur le balancier constitue une surface de guidage intérieure d'un roulement à billes, dont la cage extérieure est chassée dans un pont, ce balancier-spiral étant monté volant dans ce pont;

- la figure 10 représente, de façon schématisée et en vue de dessus, le mobile de la figure 9 ;
- la figure 11 représente, de façon schématisée et en coupe selon le tracé AA de la figure 10, le mobile de la figure 9, en position de montage avec la cage extérieure du roulement chassée dans le pont ;
- la figure 12 représente, de façon schématisée et en coupe selon le tracé BB de la figure 10, le mobile de la figure 9 ;
- la figure 13 représente, de façon schématisée et en perspective en vue de dessus, le mobile de la figure 9 ;
- la figure 14 représente, de façon schématisée et en perspective en vue de dessous, le mobile de la figure 9.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0025] L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, et en particulier le domaine des montres mécaniques.

[0026] L'invention concerne, tel que visible sur les figures, un mobile 1 d'horlogerie. Ce mobile 1 est de type de plus faible inertie, ou/et de plus grande vitesse angulaire, et est choisi parmi un mécanisme oscillateur, ou un mécanisme d'échappement, ou un mécanisme d'affichage, ou un rouage de mise à l'heure, ou un mécanisme de sonnerie, ou un mécanisme de calendrier, ou un mécanisme de chronographe, ou un mécanisme de compteur, ou un mécanisme à rattrapante. Cette liste n'est nullement exhaustive des possibilités de l'invention, mais regroupe les applications préférentielles. Ce mobile 1 est agencé pour pivoter autour d'un axe de pivotement D.

[0027] Selon l'invention, le mobile 1 comporte une première surface de guidage 2, qui est agencée pour coopérer de façon complémentaire, directement ou indirectement, avec une deuxième surface de guidage 3 associée à un pont 50, pour le montage en pivotement du mobile 1 par rapport à ce pont 50 autour d'un axe de pivotement D.

[0028] Selon l'invention, la première surface de guidage 2 est de révolution autour de l'axe de pivotement D, est unique, et est située au voisinage d'un plan médian P que comporte le mobile 1 et qui est sensiblement orthogonal audit axe de pivotement D, de façon à maintenir ce mobile 1 de façon encastrée ou en porte-à-faux par rapport au pont 50.

[0029] De façon avantageuse, le mobile 1 est exempt d'arbre de guidage selon la direction de l'axe de pivotement D de part ou d'autre de la surface de guidage 2, ce qui autorise son utilisation dans des mouvements extra-

plats, et ce qui permet d'utiliser pour d'autres applications l'espace extérieur de part et d'autre du mobile 1.

[0030] De préférence, la première surface de guidage 2 est sur le plus grand diamètre possible du mobile 1, et de préférence à sa périphérie, c'est-à-dire dans la zone radialement la plus éloignée de l'axe de pivotement D.

[0031] Dans une application préférée, le mobile 1, comporte, de part et d'autre de ce plan médian P, des premiers moyens d'application 4 d'un premier couple par rapport à l'axe de pivotement D et des seconds moyens d'application 5 d'un second couple par rapport à l'axe de pivotement D, de façon à répartir les sollicitations exercées sur le mobile 1 au niveau de ces premiers moyens d'application 4 et de ces seconds moyens d'application 5 de part et d'autre de la première surface de guidage 2.

[0032] Tel que visible sur les figures 5 et 6, de préférence la première surface de guidage 2 est constituée par au moins une surface périphérique 6 de guidage que comporte le mobile 1, ou/et par au moins une surface de piste 7 que comporte au moins une piste 8 rapportée sur le mobile 1. De façon préférée, tel que visible sur la figure 7, une surface périphérique 6 est intégrée au mobile 1, et une piste démontable 8 est rapportée sur ce dernier, ce qui permet l'insertion de composants intermédiaires, tels des billes 11 dans le cas d'espèce. La première surface de guidage 2 peut aussi être constituée par deux pistes 8 rapportées sur le mobile 1, tel que visible sur la figure 8

[0033] Naturellement, un nombre de pistes 8 supérieur à 2 est envisageable, mais dans la pratique il est de préférence limité à deux essentiellement pour des raisons d'encombrement et de coût de production.

[0034] De façon préférée, selon l'invention, la première surface de guidage 2 constitue une piste interne 9 de roulement de billes 11.

[0035] De façon propre à l'invention, le mobile d'horlogerie 1 constitue, seul ou avec le pont 50, un roulement à billes 10.

[0036] Dans une première version, le mobile 1 constitue, avec ledit pont 50 d'une part, et une pluralité de billes 11 d'autre part, un roulement à billes 10 dont la première surface de guidage 2 constitue une piste interne 9 de roulement de ces billes 11, et dont une piste externe de roulement des billes 11 est constituée par la deuxième surface de guidage 3 que comporte le pont 50, ou qui est rapportée sur le pont 50, par exemple au niveau d'une bague ou analogue. Dans une variante avantageuse de cette première version, le mobile 1 est monobloc. De préférence, il est réalisé en silicium ou dans un matériau issu des technologies MEMS ou « LIGA », ce qui lui permet de cumuler une géométrie complexe, des tolérances très précises, et une élasticité de certaines zones qu'il comporte. Ces matériaux présentent un intérêt certain pour la confection, en particulier, de mobiles de faible inertie et de grande vitesse angulaire, tels que balanciers et similaires. L'invention apporte une souplesse d'emploi encore supérieure de tels mobiles, en affranchissant leur conception de la présence d'axes de guidage au niveau

de l'axe de pivotement. La combinaison du montage de type caréné ou volant proposé par l'invention, et de tels matériaux, se révèle donc particulièrement avantageuse.

[0037] Dans une deuxième version, préférée car plus polyvalente, le mobile 1 comporte une pluralité de billes 11 et constitue un roulement à billes 10 dont la première surface de guidage 2 constitue une piste interne 9 de roulement des billes 11. Le mobile 1 comporte alors une cage externe 12, qui comporte la deuxième surface de guidage 3, laquelle constitue une piste externe de roulement des billes 11, cette cage externe 12 étant agencée pour être montée sur le pont 50. Le mobile 1 peut ainsi constituer un sous-ensemble prêt à être monté sur un pont 50. Avantageusement, la cage externe 12 est alors réalisée dans un matériau non fragile, notamment un alliage métallique, autorisant son insertion par chassage dans un logement ou un alésage du pont 50. De façon préférée, dans cette deuxième version, le mobile 1 est constitué de cette cage externe 12, de la pluralité de billes 11, et d'un corps monobloc le quel est réalisé, comme ci-dessus, en silicium ou dans un matériau issu des technologies MEMS ou « LIGA ».

[0038] Une réalisation mixte est aussi possible avec un corps de mobile monobloc en silicium ou similaire, et la variante avec une ou plusieurs pistes 8 rapportées en périphérie 2 du mobile 1 est avantageuse en cas d'utilisation d'un corps de mobile 1 en matériau fragile ou sensible aux chocs.

[0039] Dans une application particulièrement intéressante de l'invention, le mobile 1 est un balancier-spiral 13 ou un balancier 14 comportant une serge 15, et la première surface de guidage 2 est en périphérie de cette serge 15, et de préférence sur le plus grand diamètre de ladite serge 15 par rapport à l'axe de pivotement D. Les premiers moyens d'application 4 de couple sont constitués par une cheville 16 de plateau 17 que comporte le balancier-spiral 13 ou balancier 14 d'un premier côté de la serge 15, et les seconds moyens d'application 5 de couple sont constitués par un piton 18 quand le mobile 1 est un balancier-spiral 13, ou par un spiral 19 quand le mobile 1 est un balancier 14. De préférence, la première surface de guidage 2 est dirigée radialement vers le côté opposé à l'axe de pivotement D.

[0040] Les figures illustrent un mobile 1 constitué par un balancier-spiral 13 comportant un balancier 14 muni d'un plateau 17 et d'une cheville 16 de façon à coopérer avec un mécanisme d'échappement, et un spiral 19 classiquement attaché à un point d'attache sur le balancier 14 d'une part, et à un piton 18 fixé à une platine ou à un pont 50, qu'on dénomme ci-après indifféremment « pont », d'autre part.

[0041] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 100, comportant au moins un pont 50 et au moins un tel mobile 1. Selon l'invention, ce pont 50 comporte au moins une surface qui, ou bien constitue la deuxième surface de guidage 3 et est alors de révolution autour de l'axe de pivotement D, ou bien est agencée pour recevoir une cage externe 12 comportant la deuxième

surface de guidage 3 axée autour de l'axe de pivotement D, cette deuxième surface de guidage 3 étant agencée pour coopérer coaxialement avec la première surface de guidage 2 que comporte ce mobile 1, soit directement, soit par l'intermédiaire de billes 11.

[0042] De façon préférée et tel que visible sur les figures, dans ce mouvement 100, le pont 50 comportant la deuxième surface de guidage 3, et le mobile 1 comportant la première surface de guidage 2, constituent, avec une pluralité de billes 11 insérées et maintenues entre la deuxième surface de guidage 3 et la première surface de guidage 2, un roulement à billes 10.

[0043] De préférence, les billes 11 sont maintenues à distance l'une de l'autre par des moyens d'espacement 20, tels qu'un panier ou encore une pluralité de logements, que comporte le pont 50, ou/et le mobile 1, ou/et le mouvement 100.

[0044] Dans une application préférée représentée sur les figures, le mouvement 100 comporte un balancier-spiral ou un balancier, et le pont 50 comporte un logement 21 d'un piton 18 d'accrochage d'un spiral et des moyens de fixation ou/et de réglage de position 22 d'un tel piton 18, ou bien comporte des moyens de fixation d'un pont secondaire comportant un tel logement 21 d'un piton 18 et de tels moyens de fixation ou/et de réglage de position 22. Ces derniers peuvent être réalisés sous la forme d'une vis prenant appui sur une ou plusieurs surfaces du piton pour ajuster sa position, par exemple en pivotement dans le cas d'un piton à facettes, ou en hauteur, ou autre.

[0045] Dans l'application représentée aux figures 1 à 6, le mouvement 100 comporte un mobile 1 qui est un balancier-spiral 13 caréné dans un pont 50 et comporte un spiral 19 fixé à un piton 18 lui-même fixé à ce pont 50 ou à un pont secondaire fixé sur ce pont 50. L'invention permet ainsi de réaliser un sous-ensemble terminé et pré-réglé comportant pont, piton, balancier-spiral, moyens de guidage en pivotement du balancier-spiral, qui est prêt à être monté sur un autre pont ou sur une autre platine, rationalisant ainsi le montage et les réglages, et simplifiant l'assemblage final. L'invention rend également le service après-vente plus facile puisqu'il peut suffire d'échanger un simple bloc constitué d'un tel sous-ensemble.

[0046] Dans l'application représentée aux figures 9 à 14, le mouvement 100 comporte un mobile 1 qui est un balancier volant, qui n'est pas intégralement caréné, mais guidé sur un diamètre intermédiaire, au niveau d'une douille 23 que comporte le balancier 14 ou qui est fixée sur celui-ci, cette douille 23 porte alors la première surface de guidage 2. Cette disposition permet un réemploi facile de balanciers existants, qui peuvent être modifiés par enlèvement de leurs axes de guidage et par pose par chassage, collage, ou similaire, d'une telle douille 23.

[0047] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie 1000 comportant au moins un tel mouvement d'horlogerie 100, ou/et au moins un pont 50 et au moins un tel mobile 1.

[0048] Dans cette pièce d'horlogerie, telle qu'une montre, au moins un pont 50 comporte au moins une surface qui, ou bien constitue la deuxième surface de guidage 3 et est alors de révolution autour de l'axe de pivotement D, ou bien est agencée pour recevoir une cage externe 12 comportant cette deuxième surface de guidage 3 axée autour de l'axe de pivotement D, la deuxième surface de guidage 3 étant agencée pour coopérer coaxialement avec la première surface de guidage 2 que comporte ce mobile 1, soit directement, soit par l'intermédiaire de billes 11.

[0049] Dans un autre mode de réalisation, l'appui entre la première surface de guidage 2 et la deuxième surface de guidage 3 peut être réalisé directement, au niveau de surfaces antagonistes, mais il est difficile d'assurer un niveau de pertes par frottement suffisamment faible tout en étant compatible avec la grande longévité requise par une pièce d'horlogerie.

[0050] En somme, par cette conception innovante, l'invention permet d'assurer, pour des mobiles tels que des balanciers, un guidage parfait et identique dans toutes les positions, une très faible sensibilité aux chocs.

[0051] L'agencement caréné ou volant du mobile permet de s'affranchir des axes de guidage, des pivots correspondants, et libère, dans une pièce d'horlogerie compliquée, de l'espace pour y loger des complications sans l'entrave d'arbres rendant difficile l'insertion de ces mécanismes de complication. De plus, les problèmes de lubrification sont réduits, grâce aux choix de guidages réalisés sous forme de roulements à billes.

[0052] La combinaison avec des mobiles réalisés en silicium ou avec des technologies MEMS ou « LIGA » permet, encore, de réduire le nombre des composants, de réduire leur inertie, d'augmenter leur précision de dimensionnement, et donc d'en faciliter les réglages.

[0053] L'invention permet, encore, la production de sous-ensembles oscillateurs prêts à être montés, pré-réglés et prêts à l'emploi.

Revendications

1. Mobile d'horlogerie (1), choisi parmi un mécanisme oscillateur, ou un mécanisme d'échappement, ou un mécanisme d'affichage, ou un rouage de mise à l'heure, ou un mécanisme de sonnerie, ou un mécanisme de calendrier, ou un mécanisme de chronographe, ou un mécanisme de compteur, ou un mécanisme à rattrapante, ledit mobile (1) comportant une première surface de guidage (2) agencée pour coopérer de façon complémentaire, directement ou indirectement, avec une deuxième surface de guidage (3) associée à un pont (50), pour le montage en pivotement dudit mobile (1) par rapport audit pont (50) autour d'un axe de pivotement (D), **caractérisé en ce que** ladite première surface de guidage (2) est de révolution autour dudit axe de pivotement (D), est unique et située au voisinage d'un plan médian

(P) que comporte ledit mobile (1) et qui est sensiblement orthogonal audit axe de pivotement (D), de façon à maintenir ledit mobile (1) de façon encastrée ou en porte-à-faux par rapport audit pont (50), et **en ce que** ledit mobile (1) est exempt d'arbre de guidage selon la direction dudit axe de pivotement (D) de part ou d'autre de ladite surface de guidage (2).

2. Mobile d'horlogerie (1), selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comporte, de part et d'autre dudit plan médian (P), des premiers moyens d'application (4) d'un couple par rapport audit axe de pivotement (D) et des seconds moyens d'application (5) d'un couple par rapport audit axe de pivotement (D), de façon à répartir les sollicitations exercées sur ledit mobile (1) au niveau desdits premiers moyens d'application (4) et desdits seconds moyens d'application (5) de part et d'autre de ladite première surface de guidage (2).

3. Mobile d'horlogerie (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ladite première surface de guidage (2) est constituée par au moins une surface périphérique (6) de guidage que comporte ledit mobile (1), ou/et par au moins une surface de piste (7) que comporte au moins une piste (8) rapportée sur ledit mobile (1).

4. Mobile d'horlogerie (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite première surface de guidage (2) constitue une piste interne (9) de roulement de billes (11).

5. Mobile d'horlogerie (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'il** constitue, avec ledit pont (50) d'une part, et une pluralité de billes (11) d'autre part, un roulement à billes (10) dont ladite première surface de guidage (2) constitue une piste interne (9) de roulement desdites billes (11), et dont une piste externe de roulement desdites billes est constituée par ladite deuxième surface de guidage (3) que comporte ledit pont (50) ou qui est rapportée sur ledit pont (50).

6. Mobile d'horlogerie (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** est monobloc.

7. Mobile d'horlogerie (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** est réalisé en silicium ou dans un matériau issu des technologies MEMS ou « LIGA ».

8. Mobile d'horlogerie (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'il** comporte une pluralité de billes (11) et constitue un roulement à billes (10) dont ladite première surface de guidage (2) constitue une piste interne (9) de roulement desdites billes (11), et **en ce que** ledit mobile (1) comporte une cage externe

- (12) comportant ladite deuxième surface de guidage (3) qui constitue une piste externe de roulement desdites billes (11), ladite cage externe (12) étant agencée pour être montée sur ledit pont (50).
9. Mobile d'horlogerie (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** est constitué de ladite cage externe (12), de ladite pluralité de billes (11), et d'un corps monobloc lequel est réalisé en silicium ou dans un matériau issu des technologies MEMS ou « LIGA ».
10. Mobile d'horlogerie (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est un balancier-spiral (13) ou un balancier (14) comportant une serge (15), et que ladite première surface de guidage (2) est en périphérie de ladite serge (15).
11. Mobile d'horlogerie (1) selon les revendications 2 et 10, **caractérisé en ce que** lesdits premiers moyens d'application (4) de couple sont constitués par une cheville (16) de plateau (17) que comporte ledit balancier-spiral (13) ou balancier (14) d'un premier côté de ladite serge (15), et **en ce que** lesdits seconds moyens d'application (5) de couple sont constitués par un piton (18) quand ledit mobile (1) est un balancier-spiral (13) ou par un spiral (19) quand ledit mobile (1) est un balancier (14).
12. Mobile d'horlogerie (1) selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** ladite première surface de guidage (2) est située sur le plus grand diamètre de ladite serge (15) par rapport audit axe de pivotement (D).
13. Mouvement d'horlogerie (100) comportant au moins un pont (50) et au moins un mobile (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit au moins un pont (50) comporte au moins une surface qui, ou bien constitue ladite deuxième surface de guidage (3) et est alors de révolution autour dudit axe de pivotement (D), ou bien est agencée pour recevoir une cage externe (12) comportant ladite deuxième surface de guidage (3) axée autour dudit axe de pivotement (D), ladite deuxième surface de guidage (3) étant agencée pour coopérer coaxialement avec ladite première surface de guidage (2) que comporte ledit au moins un mobile (1), soit directement, soit par l'intermédiaire de billes (11).
14. Mouvement (100) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ledit pont (50) comportant ladite deuxième surface de guidage (3), et ledit mobile (1) comportant ladite première surface de guidage (2), constituent, avec une pluralité de billes (11) insérées et maintenues entre ladite deuxième surface de guidage (3) et ladite première surface de guidage (2), un roulement à billes (10).
15. Mouvement (100) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** lesdites billes (11) sont maintenues à distance l'une de l'autre par des moyens d'espacement (20) que comporte ledit pont (50), ou/et ledit mobile (1), ou/et ledit mouvement (100).
16. Mouvement (100) selon l'une des revendications 13 à 15, **caractérisé en ce que** ledit au moins un pont (50) comporte un logement (21) d'un piton (18) d'accrochage d'un spiral et des moyens de fixation ou/et de réglage de position (22) d'un tel piton (18), ou bien comporte des moyens de fixation d'un pont secondaire comportant un tel logement (21) d'un piton (18) et de tels moyens de fixation ou/et de réglage de position (22).
17. Mouvement (100) selon l'une des revendications 13 à 16, **caractérisé en ce que** ledit mobile (1) est un balancier-spiral (13) caréné dans ledit pont (50) et comporte un spiral (19) fixé à un piton (18) lui-même fixé audit pont (50) ou à un pont secondaire fixé sur ledit pont (50).
18. Pièce d'horlogerie (1000) comportant au moins un tel mouvement d'horlogerie (100) selon l'une des revendications 13 à 17, ou/et au moins un pont (50) et au moins un tel mobile (1) selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** ledit au moins un pont (50) comporte au moins une surface qui, ou bien constitue ladite deuxième surface de guidage (3) et est alors de révolution autour dudit axe de pivotement (D), ou bien est agencée pour recevoir une cage externe (12) comportant ladite deuxième surface de guidage (3) axée autour dudit axe de pivotement (D), ladite deuxième surface de guidage (3) étant agencée pour coopérer coaxialement avec ladite première surface de guidage (2) que comporte ledit au moins un mobile (1), soit directement, soit par l'intermédiaire de billes (11).

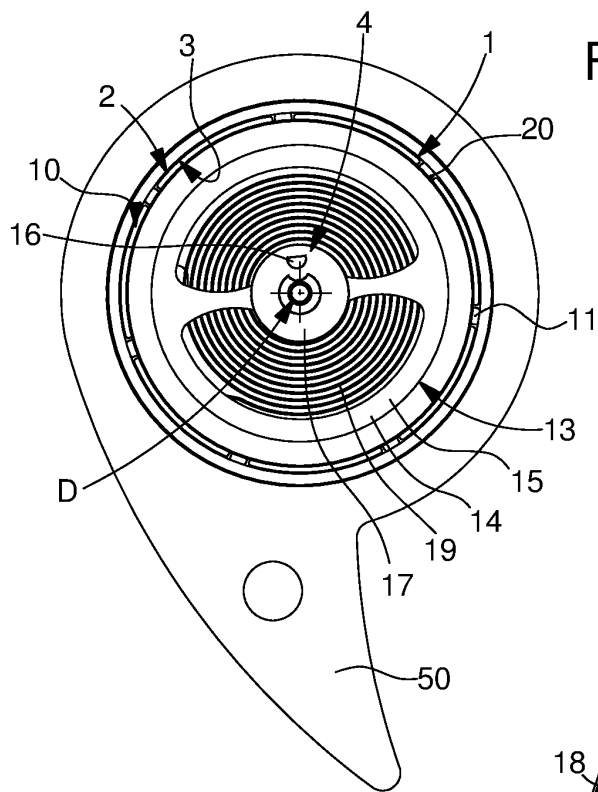


Fig. 1

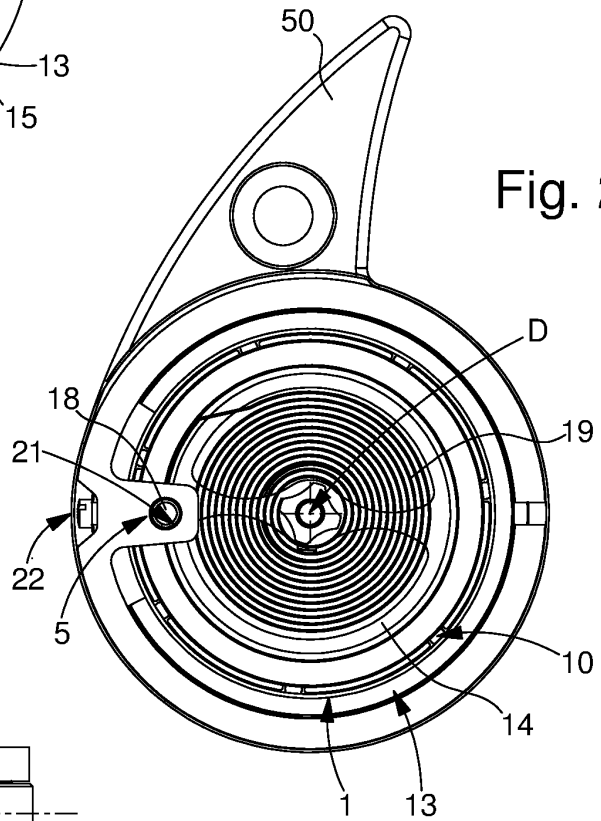


Fig. 2

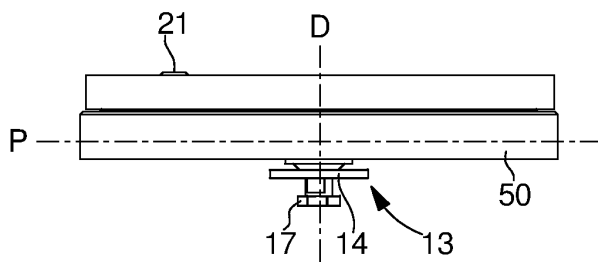


Fig. 3

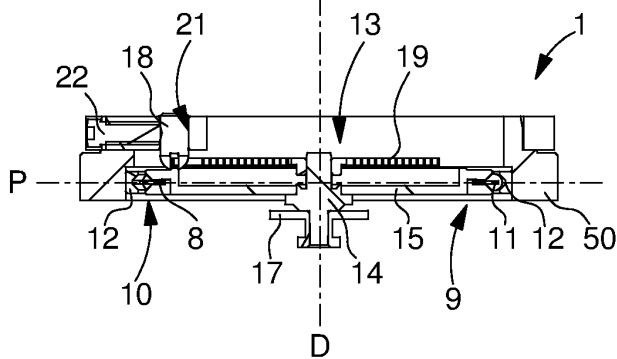


Fig. 4

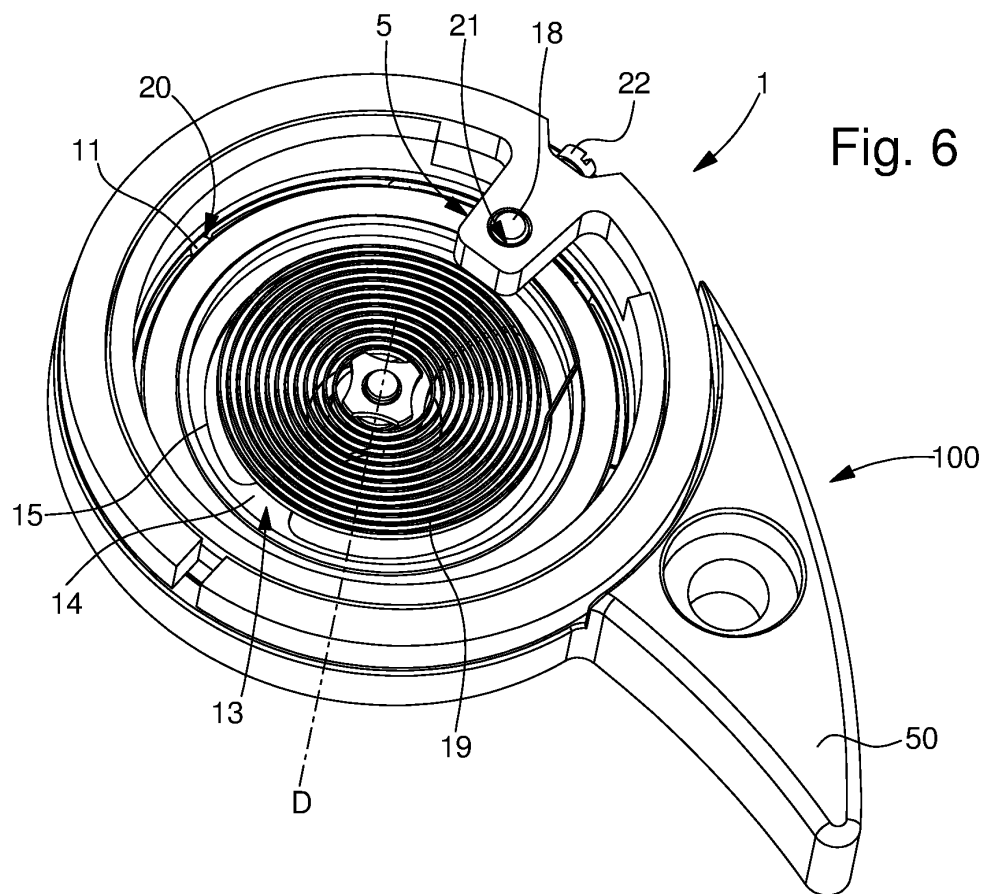
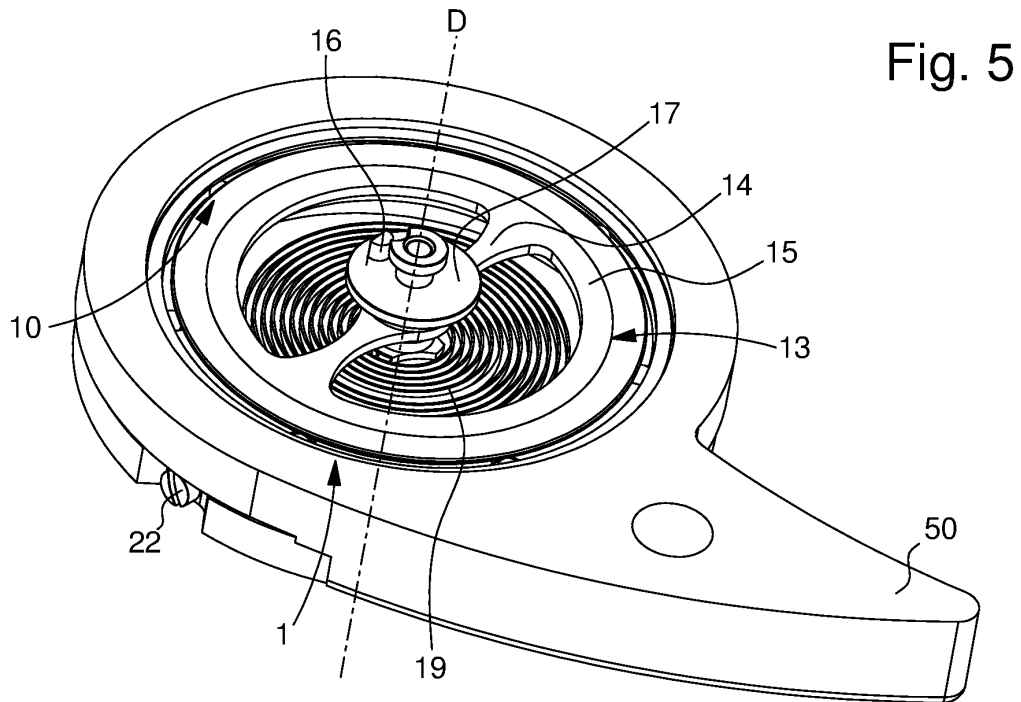


Fig. 7

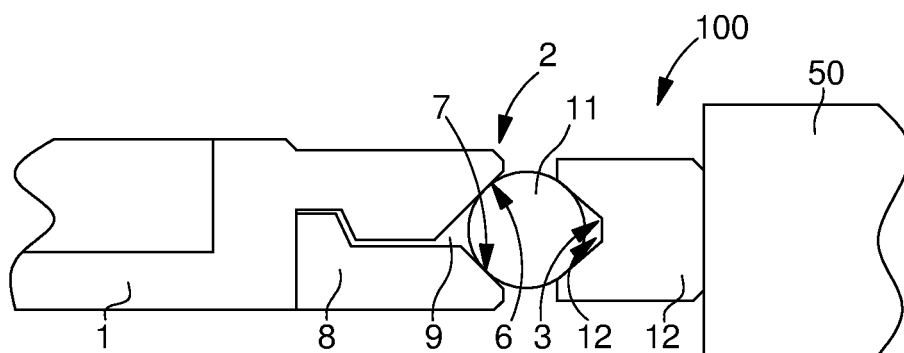
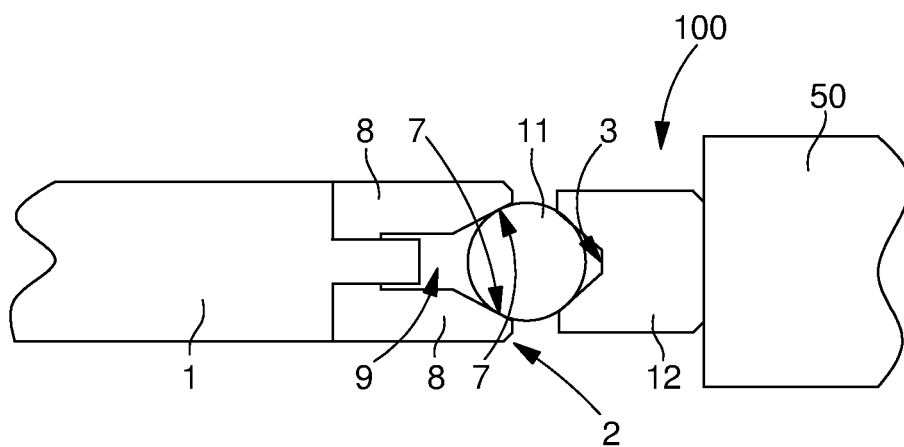


Fig. 8



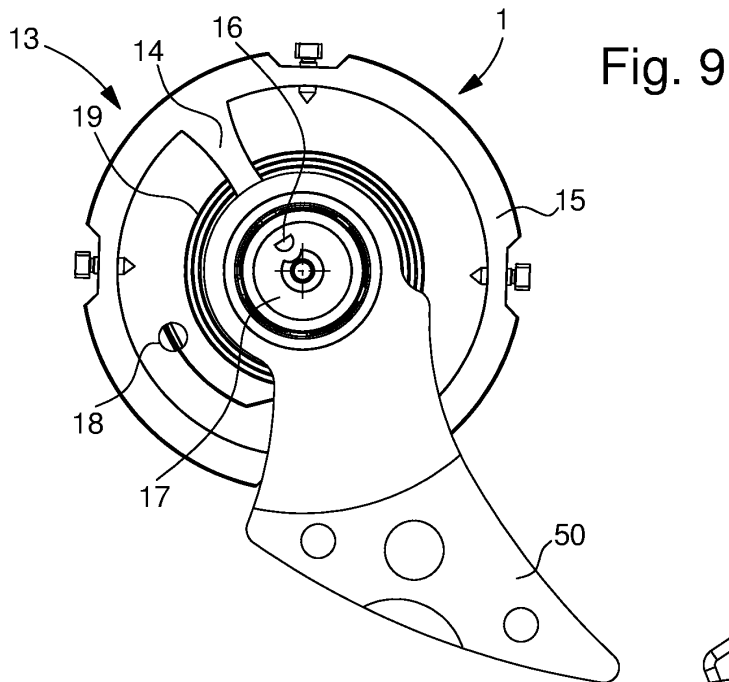


Fig. 10

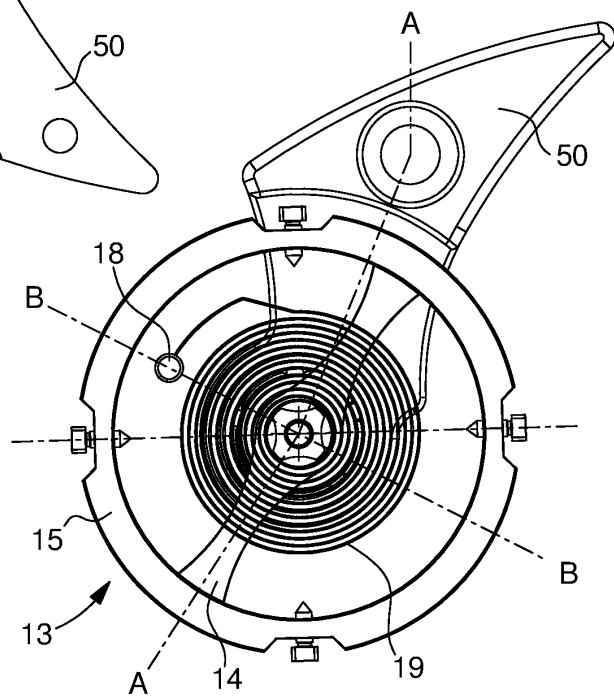


Fig. 11

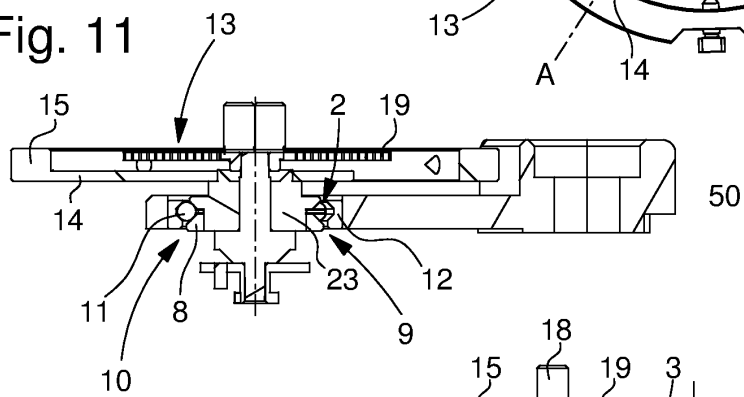
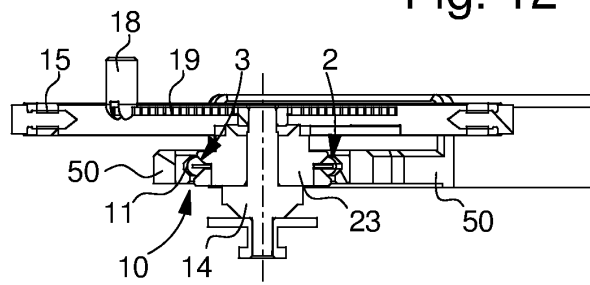
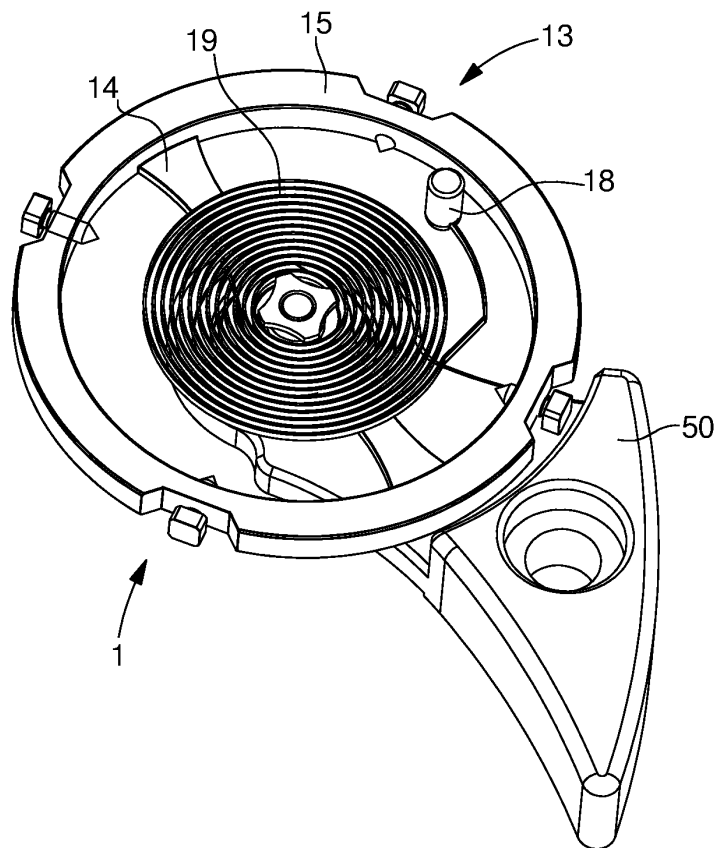
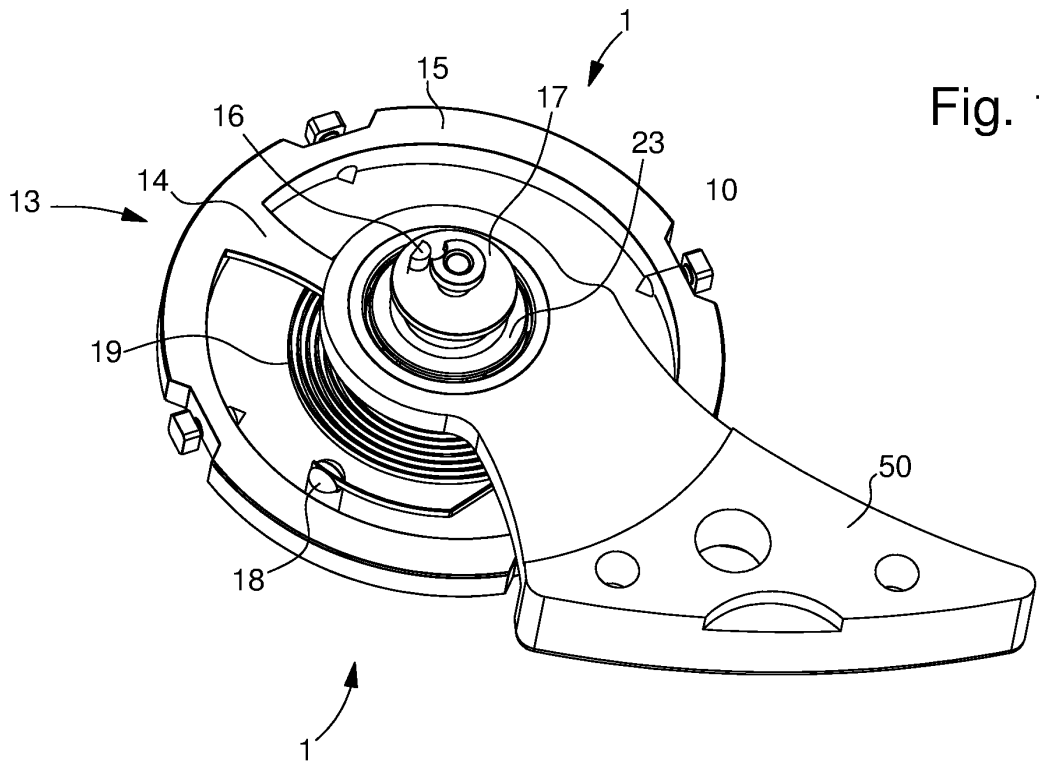


Fig. 12







RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 19 5928

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	EP 1 995 650 A1 (BLANCPAIN SA [CH]) 26 novembre 2008 (2008-11-26) * alinéas [0017] - [0018]; figure 7 *	1-18	INV. G04B17/06 G04B31/012
X	FR 2 886 995 A1 (SEIKO INSTR INC [JP]) 15 décembre 2006 (2006-12-15) * page 16, ligne 31 - page 17, ligne 10; figures 1-13 *	1-18	
X	CH 687 795 A3 (OMEGA SA [CH]) 28 février 1997 (1997-02-28) * colonnes 4,6; figure 2 *	1,3-5,8, 9,13-15, 18	
A	CH 700 673 A2 (GSCHWIND PETER [CH]) 30 septembre 2010 (2010-09-30) * alinéas [0008] - [0014]; figures 1-6 *	1-18	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
3	Lieu de la recherche La Haye	Date d'achèvement de la recherche 11 juillet 2011	Examineur Bream, Philip
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 10 19 5928

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

11-07-2011

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1995650	A1	26-11-2008	CN 101720452 A	02-06-2010
			WO 2008142120 A1	27-11-2008
			JP 2011501107 A	06-01-2011
			US 2010246338 A1	30-09-2010

FR 2886995	A1	15-12-2006	CN 1877466 A	13-12-2006
			JP 2006342865 A	21-12-2006
			US 2006280393 A1	14-12-2006

CH 687795	A3	28-02-1997	CN 1113326 A	13-12-1995
			DE 69501676 T2	01-10-1998
			EP 0681227 A1	08-11-1995
			HK 1009348 A1	28-05-1999
			JP 3699153 B2	28-09-2005
			JP 8043546 A	16-02-1996
			SG 34977 A1	01-02-1997
			US 5608694 A	04-03-1997

CH 700673	A2	30-09-2010	AUCUN	

EPO FORM P0480

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

- CH 682871 [0006]
- CH 687795 [0007]
- EP 1995650 A [0007]