



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 706 418 A2

(51) Int. Cl.: G04B 17/32 (2006.01)
G04B 17/06 (2006.01)
G04B 15/14 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00533/12

(71) Requérant:
ETA SA Manufacture Horlogère Suisse,
Schild-Rust-Strasse 17
2540 Grenchen (CH)

(22) Date de dépôt: 19.04.2012

(72) Inventeur(s):
Olivier Mertenat, 4500 Solothurn (CH)

(43) Demande publiée: 31.10.2013

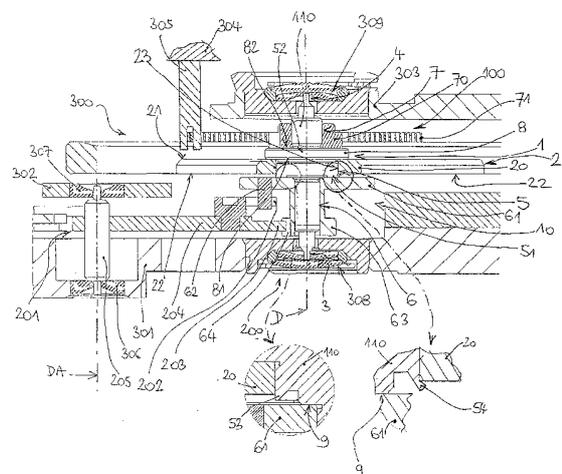
(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Arbre de balancier d'horlogerie.**

(57) L'invention concerne un arbre (1) de balancier d'horlogerie, comportant, autour d'un axe de pivotement (D):

- une portée principale (5) de balancier (2),
- une première surface latérale d'appui radial dudit balancier (2),
- une portée (6) de douille de plateau,
- une portée (7) de virole de spiral (70).

Ladite portée de virole (7) et ladite portée principale (5) sont distantes et maintiennent à distance ladite virole (70) et ledit balancier (2), ledit arbre (1) comportant une deuxième surface latérale d'appui (82) axial de ladite virole de spiral (70), située, ou bien au niveau d'une assiette (8) située entre ladite portée de virole (7) et ladite portée principale (5), ou bien au niveau d'un épaulement radial que comporte ledit arbre (1) au-delà de la projection de ladite portée principale (5) sur ledit axe de pivotement (D).



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un arbre de balancier d'horlogerie, comportant, autour d'un axe de pivotement:

- une portée principale pour le centrage radial d'un balancier, et, connexe à ladite portée principale, une première surface latérale d'appui s'étendant sensiblement radialement pour recevoir en butée axiale un dit balancier,
- une portée de plateau pour le centrage radial d'une douille de plateau,
- une portée de virole pour le centrage radial d'une virole de spiral.

[0002] L'invention concerne encore un balancier équipé d'horlogerie comportant un balancier nu dont un moyeu est monté sur un tel arbre.

[0003] L'invention concerne encore un ensemble balancier-spiral comportant un tel balancier équipé comportant une cheville de plateau et une encoche de plateau.

[0004] L'invention concerne encore un assortiment d'horlogerie comportant un tel ensemble balancier-spiral, et comportant une ancre agencée pour coopérer avec ladite cheville de plateau et ladite encoche de plateau.

[0005] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel assortiment.

[0006] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel mouvement d'horlogerie.

[0007] L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, et plus particulièrement le domaine des assortiments avec balancier-spiral et mécanisme d'échappement à ancre.

Arrière-plan de l'invention

[0008] Dans un mécanisme classique, un arbre de balancier porte un balancier fixé par sa serge, et une virole constituant le point d'attache mobile d'un ressort spiral attaché par ailleurs à une platine ou à un pont. Du côté opposé à celui portant la virole, l'arbre de balancier porte, en s'éloignant de la serge du balancier, tout d'abord un grand plateau porteur d'une cheville de plateau qui coopère avec la fourchette d'une ancre, puis un petit plateau comportant une encoche coopérant avec un dard de la même ancre pour empêcher les déplacements accidentels de la fourchette.

[0009] Il convient de dimensionner suffisamment les sécurités dans la direction transversale du mouvement, c'est-à-dire parallèle aux axes de pivotement du balancier et de l'ancre. Une attention particulière doit être apportée à la sécurité entre la surface du grand plateau tournée vers l'ancre, et la face correspondante de la baguette d'ancre qui porte les cornes délimitant la fourchette d'ancre. Il en est de même entre l'extrémité de la cheville de plateau, aussi appelée ellipse, et la face du dard tournée vers cette cheville. La même attention doit être portée à la sécurité entre l'autre face du dard et la platine porteuse de l'assortiment.

[0010] On comprend qu'un trop fort dimensionnement de ces sécurités nuit à l'épaisseur totale du mouvement, à section de composants constante.

[0011] Il s'agit donc de trouver un compromis entre la sécurité de fonctionnement, pour éviter tout risque de collision, et l'épaisseur totale du mouvement.

[0012] Le déplacement de composants, pour assurer des sécurités, n'est pas toujours aisé, en raison de la présence des divers ponts, de la serge du balancier, ainsi que d'autres mécanismes avec lesquels il existe un risque d'interférence, par exemple les disques de quantième, qui constituent une barrière interdisant de déplacer des pierres ou des incablocs pour assurer ces sécurités, notamment en raison de la sécurité nécessaire entre la serge de balancier et la masse oscillante, qui est assurée par des trottoirs de position figée, et qui interdisent de déplacer axialement la serge de balancier.

[0013] Aussi, la solution classique est d'assurer les sécurités et des partagements suffisants, au détriment de l'épaisseur du mouvement.

Résumé de l'invention

[0014] L'invention se propose d'améliorer les sécurités entre un ensemble balancier-spiral équipé et un mécanisme d'échappement à ancre. La conception d'un type particulier de balancier a pour but permettre un meilleur équilibrage relatif des sécurités et partagements entre eux. L'invention a un caractère polyvalent, pour être applicable à la transformation de mouvements existants, par la modification ou le remplacement du nombre le plus réduit possible de composants. Enfin, par l'optimisation qu'elle apporte, l'invention rend plus facile la réalisation de mouvements extra-plats.

[0015] A cet effet, l'invention concerne un arbre de balancier d'horlogerie, comportant, autour d'un axe de pivotement:

- une portée principale pour le centrage radial d'un balancier, et, connexe à ladite portée principale, une première surface latérale d'appui s'étendant sensiblement radialement pour recevoir en butée axiale un dit balancier,
- une portée de plateau pour le centrage radial d'une douille de plateau,
- une portée de virole pour le centrage radial d'une virole de spiral,

caractérisé en ce que ladite portée de virole et ladite portée principale sont à distance l'une de l'autre et agencées de façon à maintenir à distance l'un de l'autre une virole montée sur ladite portée de virole et un balancier monté sur ladite portée principale et en ce que ledit arbre comporte une deuxième surface latérale d'appui pour recevoir en butée axiale une virole de spiral montée sur ladite portée de virole, ladite deuxième surface latérale d'appui étant située, ou bien au niveau d'une assiette située entre ladite portée de virole et ladite portée principale, ou bien au niveau d'un épaulement radial que comporte ledit arbre au-delà de la projection de ladite portée principale, sur ledit axe de pivotement.

[0016] Selon une caractéristique de l'invention, ledit arbre est monobloc et comporte une surface latérale de butée pour la réception en appui axial d'une douille de plateau de balancier montée sur ladite portée de plateau, de façon à maintenir ladite douille de plateau à distance d'un balancier monté sur ladite portée principale et maintenu en appui sur ladite première surface latérale.

[0017] Selon une caractéristique de l'invention, l'un de ses composants comporte une lèvre de faible section pour constituer une rivure de blocage d'un moyeu d'un dit balancier monté sur ladite portée principale.

[0018] L'invention concerne encore un balancier équipé d'horlogerie comportant un balancier nu dont un moyeu est monté sur un tel arbre, caractérisé en ce que ledit moyeu est monté par un alésage qu'il comporte sur ladite portée principale, en appui par une première face d'appui sur ladite première surface latérale d'appui et maintenue, au niveau d'une deuxième face opposée axialement à ladite première face d'appui, ou bien par une rivure issue d'une déformation locale d'une lèvre dudit arbre, ou bien par une immobilisation irréversible dudit arbre sur ledit moyeu au niveau d'une zone de fixation, ledit balancier équipé comportant une cheville de plateau et une encoche de plateau, ladite cheville de plateau étant montée sur ledit moyeu ou bien sur une douille de plateau chassée sur une dite portée de plateau, et ladite encoche de plateau étant ménagée sur ledit arbre ou bien sur une douille de plateau chassée sur ladite portée de plateau.

[0019] L'invention concerne encore un ensemble balancier-spiral comportant un tel balancier équipé, comportant une cheville de plateau et une encoche de plateau, caractérisé en ce qu'il comporte, montée avec serrage sur ledit arbre et en appui de butée sur ladite deuxième surface latérale, une virole de spiral à laquelle est attaché au moins un ressort spiral.

[0020] L'invention concerne encore un assortiment d'horlogerie comportant un tel ensemble balancier-spiral, et comportant une ancre agencée pour coopérer avec ladite cheville de plateau et ladite encoche de plateau, caractérisé en ce que ladite ancre est montée pivotante autour d'un axe d'ancre parallèle à l'axe de pivotement dudit arbre et comporte des cornes agencées pour coopérer avec ladite cheville de plateau au plus près de ladite portée principale, et un dard agencé pour coopérer avec ladite encoche de plateau au plus loin de ladite portée principale, et en ce que ladite ancre comporte une baguette dont le pivot définit ledit axe d'ancre, ladite baguette étant porteuse dudit dard dans son alignement, et étant porteuse d'un jeu de dites cornes rapporté dans un plan sensiblement parallèle à un plan que définissent ladite baguette et ledit dard.

[0021] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel assortiment, caractérisé en ce qu'il comporte une platine porteuse d'une première pierre d'ancre, et un pont d'ancre porteur d'une deuxième pierre d'ancre, entre lesquelles pierres est guidée en pivotement ladite ancre, ladite platine portant un premier guidage anti-chocs de balancier, et ledit mouvement comportant un pont de balancier portant un deuxième guidage anti-chocs de balancier, entre lesquels guidages anti-chocs est guidé en pivotement ledit ensemble balancier-spiral, et en ce que ledit dard est plus près que les dites cornes de celui desdits guidage anti-chocs qui est le plus éloigné dudit ressort spiral.

[0022] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel assortiment, caractérisé en ce qu'il comporte une platine porteuse d'une première pierre d'ancre, et un pont d'ancre porteur d'une deuxième pierre d'ancre, entre lesquelles pierres est guidée en pivotement ladite ancre, ladite platine portant un premier guidage anti-chocs de balancier, et ledit mouvement comportant un pont de balancier portant un deuxième guidage anti-chocs de balancier, entre lesquels guidages anti-chocs est guidé en pivotement ledit ensemble balancier-spiral, et en ce que ledit dard est plus près que les dites cornes de celui desdits guidage anti-chocs qui est le plus éloigné dudit ressort spiral.

[0023] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie comportant au moins un tel mouvement d'horlogerie.

Description sommaire des dessins

[0024] 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 fig. 1 représente, de façon schématisée, partielle, et en coupe passant par l'axe de pivotement d'un balancier et par l'axe de pivotement d'une ancre avec laquelle coopère ce balancier, un mouvement d'horlogerie comportant un ensemble balancier-spiral et un mécanisme d'échappement à ancre, avec une première variante préférée de réalisation d'un balancier selon l'invention;
- la fig. 2 représente, de façon schématisée, partielle, et en coupe passant par son axe de pivotement, une deuxième variante de balancier selon l'invention;

- la fig. 3 représente, de façon schématisée, partielle, et en coupe passant par son axe de pivotement, une troisième variante de balancier selon l'invention;
- la fig. 4 et la fig. 5 représentent, de façon schématisée, partielle, et en coupe passant par son axe de pivotement, respectivement une quatrième variante à plateau rapporté sur la fig. 4, et une cinquième variante à arbre monobloc avec plateau intégré sur la fig. 5;
- la fig. 6 représente, de façon schématisée, partielle, et en coupe passant par son axe de pivotement, une sixième variante de balancier selon l'invention;
- la fig. 7 représente, de façon schématisée, partielle, et en coupe passant par son axe de pivotement, une septième variante de balancier selon l'invention;
- la fig. 8 représente, de façon schématisée, partielle, et en coupe passant par son axe de pivotement, une huitième variante de balancier selon l'invention;
- la fig. 9 représente, de façon schématisée, partielle, et en coupe passant par son axe de pivotement, une neuvième variante de balancier selon l'invention;
- la fig. 10 représente, sous forme d'un schéma-blocs, une pièce d'horlogerie comportant un mouvement d'horlogerie avec un ensemble balancier-spiral et un mécanisme d'échappement à ancre, avec un balancier selon l'invention.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0025] L'invention concerne le domaine des mécanismes d'horlogerie, et plus particulièrement le domaine des assortiments avec balancier-spiral et mécanisme d'échappement à ancre.

[0026] L'invention se propose d'améliorer les sécurités entre un ensemble balancier-spiral équipé et un mécanisme d'échappement à ancre.

[0027] L'invention concerne tout d'abord un arbre 1 de balancier d'horlogerie, illustré par les fig. 1, et 2 à 9, présentant respectivement une première variante préférée et d'autres variantes, non limitatives de l'invention.

[0028] L'arbre 1 de balancier d'horlogerie, comporte, autour d'un axe de pivotement D:

- une portée principale 5 ou 65 pour le centrage radial d'un balancier 2, et, connexe à la portée principale 5 ou 65, une première surface latérale d'appui 81 ou 66 s'étendant sensiblement radialement pour recevoir en butée axiale un balancier 2,
- une portée de plateau 6 pour le centrage radial d'une douille de plateau 60,
- une portée de virole 7 pour le centrage radial d'une virole de spiral 70.

[0029] Selon l'invention, la portée de virole 7 et la portée principale 5 ou 65 sont à distance l'une de l'autre, et agencées de façon à maintenir à distance l'un de l'autre une virole 70 montée sur la portée de virole 7 et un balancier 2 monté sur la portée principale 5 ou 65. Et l'arbre 1 comporte une deuxième surface latérale d'appui 82 ou 68 pour recevoir en butée axiale une virole de spiral 70 montée sur la portée de virole 7. Cette deuxième surface latérale d'appui 82 ou 68 est située, ou bien au niveau d'une assiette 8 située entre la portée de virole 7 et la portée principale 5 ou 65, ou bien au niveau d'un épaulement radial que comporte l'arbre 1 au-delà de la projection de la portée principale 5 ou 65, sur l'axe de pivotement D.

[0030] Cet arbre 1 comporte:

- une portée principale 5 sur les fig. 1, 4, 5, 6 et 7, où cette portée principale est directement ménagée sur un axe 11 ou un moyeu épaulé 110 constituant le cœur de l'arbre 1. Cette portée principale est référencée 65 sur les fig. 2, 3, 8 et 9 où cette portée principale est ménagée sur un composant rapporté sur cet axe 11 ou ce moyeu 110, ce composant rapporté étant une douille de plateau 60 sur les fig. 2 et 3, ou une douille d'espacement 111 sur les fig. 8 et 9. Dans l'un ou l'autre cas, cette portée principale sert au centrage radial du moyeu 20 d'un balancier 2. L'arbre 1 comporte, connexe à la portée principale 5 ou 65, une première surface latérale d'appui. Cette première surface latérale d'appui est référencée 81 sur la fig. 1 et sur les fig. 6 à 9, où elle est constituée par une surface latérale d'une collerette appelée assiette 8. Cette première surface latérale d'appui est référencée 66 sur les fig. 2 à 5. Dans l'un et l'autre cas, cette première surface latérale d'appui s'étend sensiblement radialement, et de préférence radialement perpendiculairement à l'axe de pivotement D de l'arbre 1, pour recevoir en butée axiale le moyeu 20 d'un balancier 2,
- une portée de plateau 6 pour le centrage radial d'une douille de plateau
- une portée de virole 7 pour le centrage radial d'une virole de spiral 70.

[0031] Dans toutes les variantes illustrées ici, l'arbre 1 de balancier est porteur de moyens d'espacement, constitués, soit par un épaulement d'un axe 11 ou d'un moyeu épaulé 110 constituant le cœur de cet arbre 1, soit par un composant rapporté sur ce dernier, tel qu'assiette 8, douille 111, ou douille de plateau rapportée 60. Ces moyens d'espacement permettent d'éviter l'appui direct de la virole 70 sur la serge du balancier comme dans les configurations classiques.

[0032] L'arbre 1 comporte une deuxième surface latérale d'appui pour recevoir en butée axiale une virole de spiral 70 montée sur la portée de virole 7. Cette deuxième surface latérale d'appui est référencée 82 sur la fig. 1 et sur les fig. 6 à 9, où elle constitue la surface latérale de l'assiette 8 opposée à la première surface latérale d'appui 81. La deuxième surface latérale d'appui est référencée 68 sur les fig. 2 à 5, où elle est constituée, sur les fig. 2 et 3 par une surface d'extrémité d'une douille de plateau 60 chassée sur un axe rectiligne 11, et sur les fig. 4 et 5 par un épaulement d'une collerette d'un moyeu épaulé 110 propre à ces variantes.

[0033] L'invention cherche à augmenter les sécurités. Un obstacle classique, lié à un montage usuel avec l'empilement successif d'une virole en appui sur une serge, elle-même en appui sur une assiette à son tour en appui sur une douille de plateau, réside dans le fort encombrement de l'assiette située entre la serge et la douille de plateau (ou le grand plateau porteur de la cheville de plateau). L'invention propose donc plusieurs configurations permettant d'éliminer cette assiette entre la serge et le plateau, et de rapprocher ces derniers au maximum possible l'un de l'autre, tout en assurant les sécurités requises.

[0034] Plusieurs configurations sont possibles pour la réception d'un moyeu 20 de balancier 2:

– la fig. 1 illustre un premier mode avec un arbre 1 qui comporte un moyeu épaulé 110 monobloc, qui incorpore une collerette formant assiette 8. Une des surfaces latérales de cette assiette 8 constitue une première surface latérale d'appui 81 pour l'appui en butée axiale d'une serge de balancier 20 chassée sur la portée principale 5 du moyeu épaulé 110. Cette portée principale 5 est immédiatement voisine de cette assiette 8. Le moyeu épaulé 110 comporte encore une surface latérale de butée 9 pour la réception en appui axial d'une douille de plateau de balancier 60 rapportée, montée sur la portée de plateau 6. La surface latérale de butée 9 est alors disposée de façon à maintenir cette douille de plateau 60 à distance de le moyeu 20 d'un balancier 2 monté sur la portée principale 5 et maintenu en appui sur la première surface latérale 81, et à empêcher tout contact entre cette douille de plateau 60 et ce balancier 2. Dans cette variante de la fig. 1, la douille de plateau 60 ne participe pas au positionnement ni au maintien de le moyeu 20, et peut être indépendante de l'arbre 1. Il en est de même des variantes illustrées aux fig. 7 à 9,

– sur les fig. 2 à 5, en revanche, la douille de plateau 60 fait nécessairement partie de l'arbre de balancier 1, car elle participe à l'appui de le moyeu 20. La douille de plateau 60 est un composant rapporté sur un axe rectiligne 11 sur les fig. 2 et 3, sur un moyeu épaulé 110 sur la fig. 4. Sur la variante de la fig. 5, la douille de plateau, ou du moins le petit plateau 63, est intégré à un tel moyeu épaulé 110 qui porte directement le moyeu 20.

[0035] Dans le cas des fig. 2 à 4, l'arbre 1 est ainsi en deux parties et comporte une douille de plateau 60 chassée sur la portée de plateau 6 que comporte un axe 11, le plateau 60 étant agencé pour constituer une butée d'appui d'un balancier 2 monté sur la portée principale 5 et maintenu en appui sur la première surface latérale 81.

[0036] Sur la fig. 2, comme sur la fig. 3, l'arbre 1 est en deux parties et comporte une douille de plateau 60 chassée sur la portée de plateau 6 que comporte un axe rectiligne 11, le plateau 60 comportant une première surface latérale d'appui 66 constituant une butée d'appui d'un balancier 2 monté sur la portée principale 65 que comporte aussi la douille de plateau 60.

[0037] Sur la fig. 4, l'arbre 1 est en deux parties et comporte une douille de plateau 60 chassée sur la portée de plateau 6 que comporte un moyeu épaulé 110, le plateau 60 comportant une première surface latérale d'appui 66 constituant une butée d'appui d'un balancier 2 monté sur la portée principale 5 que comporte une collerette 67 du moyeu épaulé 110.

[0038] La variante de la fig. 5 se distingue de celle de la fig. 1, en ce qu'elle ne comporte pas d'assiette du côté de la virole 70, et en ce que le seul appui axial du moyeu 20 se fait sur une portée 66 du moyeu épaulé 110. L'arbre 1 est monobloc et comporte un moyeu épaulé 110 dont une collerette 61 comporte une première surface latérale d'appui 66 constituant une butée d'appui d'un balancier 2 monté sur la portée principale 5 que comporte aussi la collerette 61.

[0039] De préférence, pour faciliter l'assemblage, la portée 6 de centrage de plateau a un diamètre maximal inférieur ou égal au diamètre minimal de la portée principale 5 ou 65.

[0040] Dans le mode de réalisation des fig. 2 à 4, une douille de plateau 60 est chassée sur la portée de plateau 6, et comporte au moins la première surface latérale d'appui 66 connexe à la portée principale. Cette portée principale est constituée, ou bien sur la fig. 4 par une portée principale 5 que comporte un flasque 67 saillant radialement de l'axe 11 comme, ou bien sur les fig. 2 et 3 par une portée 65 que comporte le plateau 60 de façon adjacente à la première surface latérale d'appui 66.

[0041] Dans une réalisation préférée, l'arbre 1 est monobloc et comporte une surface latérale de butée 9 pour la réception en appui axial d'une douille de plateau de balancier 60 montée sur la portée de plateau 6, de façon à maintenir la douille de plateau 60 à distance d'un balancier 2 monté sur la portée principale 5 et maintenu en appui sur la première surface latérale 81.

[0042] Ainsi, dans le premier mode de réalisation de la fig. 1, l'arbre 1 est un moyeu épaulé 110 monobloc et comporte, de part et d'autre de la portée principale 5:

- une assiette 8 de diamètre supérieur à celui de la portée principale 5, comportant la première surface latérale 81 pour recevoir en butée axiale un balancier 2, et la deuxième surface latérale 82 pour recevoir en butée axiale une virole de spiral 70 montée sur la portée de virole 7,

CH 706 418 A2

- une surface latérale de butée 9 d'encombrement diamétral inférieur ou égal à celui de la portée principale 5, pour la réception en appui d'une douille de plateau de balancier 60 montée sur la portée de plateau 6.

[0043] De façon préférée, cet arbre 1 comporte:

- d'un premier côté axial 51 de la portée principale 5 laquelle est agencée pour le centrage d'un balancier 2 selon un axe de pivotement D de l'arbre 1, et en s'éloignant de la portée principale 5:
- au moins une portée de plateau 6 pour le centrage d'au moins un plateau sur l'axe de pivotement D, la portée de plateau 6 étant de diamètre inférieur ou égal à celui de la portée principale 5,
- des premiers 3 moyens de guidage en pivotement autour de l'axe de pivotement D, dont l'encombrement diamétral est inférieur ou égal au diamètre de la portée de plateau 6,
- d'un deuxième côté axial 52, opposé au premier côté axial 51, de la portée principale 5 et en s'éloignant de celle-ci:
- la portée de virole 7 pour le centrage d'au moins une virole de spirale selon l'axe de pivotement D,
- deuxièmes 4 moyens de guidage en pivotement autour de l'axe de pivotement D, dont l'encombrement diamétral est inférieur ou égal au diamètre de la portée de virole 7.

[0044] De façon avantageuse et propre à l'invention:

- la première surface latérale d'appui 81 qui est agencée pour recevoir en butée la serge d'un balancier 2, et la deuxième surface latérale d'appui 82, constituent deux faces de l'assiette 8 opposées axialement selon l'axe de pivotement D
- la surface latérale de butée 9 est saillante axialement par rapport à la portée principale 5 vers la portée de plateau 6.

[0045] Dans une réalisation préférée, la portée principale 5 comporte, d'un premier côté axial 51 tourné vers la portée de plateau 6, une lèvre 53 de faible section pour constituer, par rivetage ou bouterollage ou similaire, une rivure 54 de blocage d'un moyeu 20 d'un balancier 2 montée sur la portée principale 5 en appui de butée sur la première surface latérale 81. La fig. 1 montre deux détails, avec, à gauche de l'axe de pivotement D, cette rivure 53 telle qu'elle vient de fabrication, sensiblement parallèle à l'axe D, de façon à autoriser le montage de le moyeu 20 du balancier 2. A droite de l'axe de pivotement D, cette rivure est en revanche représentée en position rabattue de maintien sur le moyeu 20 sous la référence 54. Sur ces détails, on voit une gorge de refoulement autorisant le fluage de la matière lors de l'opération de formation de la rivure 54.

[0046] En alternative à la formation d'une rivure, il est possible de fixer la serge de balancier par d'autres moyens, notamment par serrage sur l'arbre ou sur le composant porteur de la portée principale, par soudage laser, par brasage, par collage, par déformation locale de l'arbre ou du composant porteur de la portée principale, ces procédés n'étant nullement limitatifs.

[0047] Dans les variantes des fig. 2 à 4, pour supporter le moyeu 20, l'arbre 1 est en deux parties et comporte une douille de plateau 60 chassée sur la portée de plateau 6 que comporte un axe 11.

[0048] Dans le cas de la fig. 4, le moyeu 20 qui porte la cheville de plateau 62. La douille de plateau 60, qui est rapportée sur l'axe 11, est agencée pour constituer une butée d'appui d'un balancier 2 monté en appui radial sur la portée principale 5 de l'axe 11, et maintenu en appui axial sur une portée 66 d'une collerette 61 de la douille de plateau 60, similaire au grand plateau usuel, mais ne portant pas la cheville de plateau.

[0049] Sur les fig. 2 et 3, le moyeu 20 est en appui radial sur une portée 65 du plateau 60, et en appui axial sur une portée 66 d'une collerette 61 de la douille de plateau 60. Cette collerette 61, sur la fig. 2 constitue le grand plateau usuel portant la cheville 62. Par contre, sur la fig. 3, la collerette ne constitue pas le grand plateau usuel porteur de la cheville de plateau 62, puisque, de façon similaire à la variante de la fig. 4, c'est également le moyeu 20 qui porte cette cheville 62 dans cette variante.

[0050] La fig. 5 illustre une version monobloc avec un moyeu épaulé 110, à plateau intégré. Le moyeu 20 porte la cheville de plateau 62, et est en appui axial sur une surface 66 d'une collerette 61 du moyeu épaulé 110, et en appui radial sur une portée 5 de ce moyeu épaulé 110.

[0051] Dans les réalisations des fig. 1 et 2, la douille de plateau 60 comporte un grand plateau 61 qui est porteur d'une cheville de plateau 62, et est solidaire d'un petit plateau 63 comportant une encoche de plateau 64 et plus éloigné que lui de la portée principale, référencée 5 sur la fig. 1, 65 sur la fig. 2.

[0052] Dans les réalisations des fig. 3 et 4, le moyeu 20 du balancier 2 est porteuse d'une cheville de plateau 62. Le plateau 60 comporte un grand plateau 61 porteur de la première surface latérale d'appui 66, et qui est solidaire d'un petit plateau 63 comportant une encoche de plateau 64 et plus éloigné que lui de la portée principale 5, 65.

[0053] Sur la fig. 6, l'arbre 1 est en deux parties et comporte une assiette 8 chassée sur une portée rectiligne 113 qui comporte un moyeu épaulé 110, entre la portée principale 5 et la portée de virole 7, l'assiette 8 comportant une première surface latérale d'appui 81 et une deuxième surface latérale d'appui 82. Et la portée rectiligne 113 comporte, d'un premier côté axial 51 tourné vers la portée de plateau 6, une lèvre 53 de faible section pour constituer une rivure 54 de blocage d'un moyeu 20 d'un balancier 2 montée sur la portée principale 5. Le moyeu épaulé 110 comporte une face d'épaulement 112 constituant une butée axiale pour une douille de plateau 60 montée sur la portée de plateau 6 que comporte le moyeu épaulé 110.

[0054] La variante de la fig. 6 comporte une assiette 8 chassée sur un moyeu épaulé 110. La virole de spiral 70 est également chassée sur ce moyeu épaulé 110, en appui axial sur l'assiette 8 qui fait elle-même appui sur le moyeu de balancier 20. Ce moyeu 20 est maintenu du côté opposé par une rivure 54, comme dans la version de la fig. 1. Une douille de plateau 60 rapportée, comportant un grand plateau 61 et un petit plateau 63 usuels, est chassée sur le moyeu épaulé 110, en appui sur une face d'épaulement 112.

[0055] Sur la fig. 7, l'arbre 1 est en trois parties et comporte, destinées à être chassées sur une portée rectiligne 113 que comporte un axe rectiligne 11 de part et d'autre d'un balancier 2 monté sur la portée principale 5 de la portée rectiligne 113, une assiette 8 comportant une première surface latérale d'appui 81 et une deuxième surface latérale d'appui 82, et une bague 208 d'espacement constituant une butée axiale pour une douille de plateau 60 montée sur la portée de plateau 6 de la portée rectiligne 113.

[0056] La variante de la fig. 7 concerne un arbre 1 comportant un axe 11 lisse rectiligne, sur lequel sont chassées la virole 70, en appui axial sur l'assiette 8, elle-même en appui axial sur le moyeu 20, en appui axial sur une bague 208 d'espacement avec une douille de plateau 60 rapportée, comportant un grand plateau 61 et un petit plateau 63 usuels, porteurs de la cheville de plateau 62 et de l'encoche 64.

[0057] Sur la fig. 8, l'arbre 1 est en deux parties et comporte une douille d'espacement 111 entre la portée de virole 7 et la portée de plateau 6, la douille d'espacement 111 comportant une collerette faisant assiette 8 comportant la portée principale 65 et la première surface latérale d'appui 81, la douille d'espacement étant chassée sur une portée rectiligne 113 que comporte un axe rectiligne 11 entre la portée principale 5 et la portée de virole 7, cette assiette 8 comportant encore une deuxième surface latérale d'appui 82, et la douille d'espacement 111 constituant une butée axiale pour une douille de plateau 60 montée sur la portée de plateau 6.

[0058] La variante de la fig. 8 concerne un arbre 1 comportant un axe 11 lisse rectiligne, sur lequel sont chassées la virole 70, en appui axial sur une douille d'espacement 111. Cette douille d'espacement 111 comporte, sous une collerette formant assiette 8, la portée principale 65 d'appui radial du moyeu 20, et une première surface latérale d'appui 81 pour l'appui axial du moyeu 20, du côté opposé à la virole 70. La douille 111 est en appui axial sur une douille de plateau 60 rapportée, comportant un grand plateau 61 et un petit plateau 63 usuels, porteurs de la cheville de plateau 62 et de l'encoche 64.

[0059] Sur la fig. 9, l'arbre 1 est en trois parties et comporte, chassées côte à côte sur une portée rectiligne 113 que comporte un axe rectiligne 11, une assiette 8 comportant une première surface latérale d'appui 81 et une deuxième surface latérale d'appui 82, et une douille d'espacement 111 porteuse de la portée principale 65, la douille d'espacement 111 constituant une butée axiale pour une douille de plateau 60 montée sur la portée de plateau 6.

[0060] La variante de la fig. 9 concerne un arbre 1 comportant un axe 11 lisse rectiligne, sur lequel sont chassées la virole 70, en appui axial sur une assiette 8, elle-même en appui axial sur une douille d'espacement 111. L'assiette 8 comporte la première surface latérale d'appui 81 pour l'appui axial du moyeu 20, du côté opposé à la virole 70. La douille 111 comporte la portée principale 65 d'appui radial du moyeu 20, et est en appui axial sur une douille de plateau 60 rapportée, comportant un grand plateau 61 et un petit plateau 63 usuels, porteurs de la cheville de plateau 62 et de l'encoche 64.

[0061] De préférence, pour faciliter le montage, la portée 6 de centrage de plateau a un diamètre maximal inférieur ou égal au diamètre minimal de la portée principale 5, et l'arbre 1 comporte une surface latérale de butée 9 d'encombrement diamétral inférieur ou égal à celui de la portée principale 5, pour la réception en appui d'un plateau de balancier 60 monté sur la portée de plateau 6.

[0062] Naturellement, les diverses variantes illustrées se prêtent à un maintien de le moyeu 20 par rivure, par déformation locale d'une douille de plateau 60, ou d'une collerette 67, ou d'un moyeu épaulé 110, ou d'une douille d'espacement 111, ce mode d'immobilisation n'étant représenté que sur les fig. 1 et 4 par souci de clarté. De préférence, les composants concernés comportent, à l'état nu, une lèvre s'étendant parallèlement à l'axe D, destinée à former cette rivure. Ainsi, dans une réalisation particulière de l'arbre 1, l'un de ses composants comporte une lèvre 53 de faible section pour constituer une rivure 54 de blocage d'un moyeu 20 d'un balancier 2 montée sur la portée principale 5 ou 65 selon le cas.

[0063] L'invention concerne encore un balancier équipé 10 d'horlogerie comportant un balancier nu 2 dont un moyeu 20 est monté sur un tel arbre 1. Le moyeu 20 est monté, chassé, par un alésage 23 qu'il comporte sur la portée principale 5, en appui par une première face d'appui 21 sur la première surface latérale d'appui 81 de l'assiette 8. Dans la variante préférée de la fig. 1, le moyeu 20 est maintenu, au niveau d'une deuxième face 22 opposée axialement à la première face d'appui 21, ou bien par une rivure 54 issue d'une déformation locale d'une lèvre 53 de l'arbre 1, ou bien par une immobilisation irréversible de l'arbre 1 sur le moyeu 20 au niveau d'une zone de fixation.

[0064] Ce balancier équipé 10 comporte une cheville de plateau 62 et une encoche de plateau 64, la cheville de plateau 62 étant montée sur le moyeu 20 ou bien sur une douille de plateau 60 chassée sur une portée de plateau 6, et l'encoche de plateau 64 étant ménagée sur l'arbre 1 ou bien sur une douille de plateau 60 chassée sur la portée de plateau 6.

[0065] De préférence, l'arbre 1 comporte une surface latérale de butée 9 saillante axialement, selon l'axe de pivotement D, par rapport à la rivure 54 ou à la zone de fixation, pour la réception en appui axial d'une douille de plateau de balancier 60, ou d'un grand plateau 61 que comporte cette douille 60 montée avec serrage sur la portée de plateau 6, de façon à

maintenir la douille de plateau 60 à distance d'un balancier 2 monté sur la portée principale 5 et maintenu en appui sur la première surface latérale 81.

[0066] Dans une réalisation particulière, le moyeu 20 est maintenu par une immobilisation irréversible soudée ou brasée ou collée sur l'arbre 1.

[0067] L'invention concerne encore un ensemble balancier-spiral 100 comportant un tel balancier équipé 10, comportant une cheville de plateau 62 et une encoche de plateau 64. Il comporte, montée avec serrage sur l'arbre 1 et en appui de butée sur la deuxième surface latérale 82 ou 68, une virole de spiral 70 à laquelle est attaché au moins un ressort spiral 71.

[0068] L'invention concerne encore un assortiment d'horlogerie 200 comportant un tel ensemble balancier-spiral 100, et comportant un tel balancier équipé 10 porteur d'une cheville de plateau 62 et d'une encoche de plateau 64, et comportant encore une ancre 201 agencée pour coopérer avec la cheville de plateau 62 et l'encoche de plateau 64. L'ancre 201 est montée pivotante autour d'un axe d'ancre DA parallèle à l'axe de pivotement D de l'arbre 1 et comporte des cornes 202 agencées pour coopérer avec la cheville de plateau 62 au plus près de la portée principale 5, et un dard 203 agencé pour coopérer avec l'encoche de plateau 64 au plus loin de la portée principale 5.

[0069] De préférence, l'ancre 201 comporte une baguette 204, solidaire ou non de son pivot 205 définissant l'axe d'ancre DA, la baguette 204 étant porteuse du dard 203 dans son alignement, et étant porteuse d'un jeu de cornes 202 rapporté dans un plan sensiblement parallèle à un plan que définissent la baguette 204 et le dard 203.

[0070] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 300 comportant au moins un tel assortiment 200; il comporte une platine 301 porteuse d'une première pierre d'ancre 306, et un pont d'ancre 302 porteur d'une deuxième pierre d'ancre 307, entre lesquelles pierres 306, 307, est guidée en pivotement l'ancre 201. La platine 301 porte un premier guidage anti-chocs de balancier 308, et le mouvement 300 comporte un pont de balancier 303 portant un deuxième guidage anti-chocs de balancier 309. Entre ces guidages anti-chocs 308, 309 est guidé en pivotement l'ensemble balancier-spiral 100, et le dard 203 est plus près que les cornes 202 de celui des guidages anti-chocs 308, 309, qui est le plus éloigné du ressort spiral 71.

[0071] On comprend que le montage relatif du dard et des cornes selon l'invention, où les cornes sont montées de façon déportée, dans un plan parallèle à celui de la fourchette qui est porteuse du dard, est l'inverse du montage usuel où le dard est rapporté parallèlement à la fourchette porteuse des cornes dans le même plan que celle-ci.

[0072] L'invention concerne encore une pièce d'horlogerie 1000 comportant au moins un tel mouvement d'horlogerie 300.

[0073] Les dispositions relatives au maintien de la serge de balancier, par l'assiette ainsi disposée selon les fig. 1 ou 6 à 9, ou par les plateaux des fig. 2 à 4, permettent de renverser le système de fixation et de positionnement de 180° par rapport à l'art antérieur. Sans changer le positionnement des ponts, il est ainsi possible d'augmenter les sécurités, notamment entre la serge de balancier et la masse oscillante, sans augmenter la hauteur du mouvement. Pour atteindre le but consistant à équilibrer les partagements et à augmenter les sécurités, entre le grand plateau et la baguette d'ancre, entre l'ellipse et le dard, et entre le dard et la platine, il est nécessaire de combiner au renversement de l'appui du balancier sur son arbre, le renversement relatif des positions du dard et des cornes sur l'ancre. Cette combinaison seule permet de conserver les emplacements relatifs des autres composants du mouvement: ponts, masse oscillante, disque de quantième, incablocs.

[0074] L'invention apporte une solution économique à la maîtrise de la hauteur du mouvement, tout en assurant des valeurs élevées des sécurités et des partagements, puisqu'elle nécessite une action sur deux composants seulement: l'arbre de balancier et l'ancre.

[0075] L'invention facilite ainsi la réalisation de mouvements ultra-plats, avec des composants tout aussi rigides que dans des mouvements classiques, et sans le moindre risque pendant la marche.

Revendications

1. Arbre (1) de balancier d'horlogerie, comportant, autour d'un axe de pivotement (D):
 - une portée principale (5; 65) pour le centrage radial d'un balancier (2), et, connexe à ladite portée principale (5; 65), une première surface latérale d'appui (81; 66) s'étendant sensiblement radialement pour recevoir en butée axiale un dit balancier (2),
 - une portée de plateau (6) pour le centrage radial d'une douille de plateau (60),
 - une portée de virole (7) pour le centrage radial d'une virole de spiral (70),caractérisé en ce que ladite portée de virole (7) et ladite portée principale (5; 65) sont à distance l'une de l'autre et agencées de façon à maintenir à distance l'un de l'autre une virole (70) montée sur ladite portée de virole (7) et un balancier (2) monté sur ladite portée principale (5; 65) et en ce que ledit arbre (1) comporte une deuxième surface latérale d'appui (82; 68) pour recevoir en butée axiale une virole de spiral (70) montée sur ladite portée de virole (7), ladite deuxième surface latérale d'appui (82; 68) étant située, ou bien au niveau d'une assiette (8) située entre ladite portée de virole (7) et ladite portée principale (5; 65), ou bien au niveau d'un épaulement radial que comporte ledit arbre (1) au-delà de la projection de ladite portée principale (5; 65), sur ledit axe de pivotement (D).
2. Arbre (1) de balancier selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit arbre (1) est monobloc et comporte une surface latérale de butée (9) pour la réception en appui axial d'une douille de plateau de balancier (60) montée sur

CH 706 418 A2

ladite portée de plateau (6), de façon à maintenir ladite douille de plateau (60) à distance d'un balancier (2) monté sur ladite portée principale (5) et maintenu en appui sur ladite première surface latérale (81).

3. Arbre (1) de balancier selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit arbre (1) est en deux parties et comporte une douille de plateau (60) chassée sur ladite portée de plateau (6) que comporte un axe rectiligne (11), ledit plateau (60) comportant une première surface latérale d'appui (66) constituant une butée d'appui d'un balancier (2) monté sur ladite portée principale (65) que comporte aussi ladite douille de plateau (60).
4. Arbre (1) de balancier selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit arbre (1) est en deux parties et comporte une douille de plateau (60) chassée sur ladite portée de plateau (6) que comporte un moyeu épaulé (110), ledit plateau (60) comportant une première surface latérale d'appui (66) constituant une butée d'appui d'un balancier (2) monté sur ladite portée principale (5) que comporte une collerette (67) dudit moyeu épaulé (110).
5. Arbre (1) de balancier selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit arbre (1) est monobloc et comporte un moyeu épaulé (110) dont une collerette (61) comporte une première surface latérale d'appui (66) constituant une butée d'appui d'un balancier (2) monté sur ladite portée principale (5) que comporte aussi ladite collerette (61).
6. Arbre (1) de balancier selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit arbre (1) est en deux parties et comporte une assiette (8) chassée sur une portée rectiligne (113) que comporte un moyeu épaulé (110), entre ladite portée principale (5) et ladite portée de virole (7), ladite assiette (8) comportant une dite première surface latérale d'appui (81) et une dite deuxième surface latérale d'appui (82), et en ce que ladite portée rectiligne (113) comporte, d'un premier côté axial (51) tourné vers ladite portée de plateau (6), une lèvre (53) de faible section pour constituer une rivure (54) de blocage d'un moyeu (20) d'un dit balancier (2) montée sur ladite portée principale (5), et ledit moyeu épaulé (110) comportant une face d'épaulement (112) constituant une butée axiale pour une douille de plateau (60) montée sur ladite portée de plateau (6) que comporte ledit moyeu épaulé (110).
7. Arbre (1) de balancier selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit arbre (1) est en deux parties et comporte une douille d'espacement (111) entre ladite portée de virole (7) et ladite portée de plateau (6), ladite douille d'espacement (111) comportant une collerette faisant assiette (8) comportant ladite portée principale (65) et ladite première surface latérale d'appui (81), ladite douille d'espacement étant chassée sur une portée rectiligne (113) que comporte un axe rectiligne (11) entre ladite portée principale (5) et ladite portée de virole (7), ladite assiette (8) comportant encore une dite deuxième surface latérale d'appui (82), et ladite douille d'espacement (111) constituant une butée axiale pour une douille de plateau (60) montée sur ladite portée de plateau (6).
8. Arbre (1) de balancier selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit arbre (1) est en trois parties et comporte, chassées côte à côte sur une portée rectiligne (113) que comporte un axe rectiligne (11), une assiette (8) comportant une dite première surface latérale d'appui (81) et une dite deuxième surface latérale d'appui (82), et une douille d'espacement (111) porteuse de ladite portée principale (65), ladite douille d'espacement (111) constituant une butée axiale pour une douille de plateau (60) montée sur ladite portée de plateau (6).
9. Arbre (1) de balancier selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit arbre (1) est en trois parties et comporte, destinées à être chassées sur une portée rectiligne (113) que comporte un axe rectiligne (11) de part et d'autre d'un balancier (2) monté sur ladite portée principale (5) de ladite portée rectiligne (113), une assiette (8) comportant une dite première surface latérale d'appui (81) et une dite deuxième surface latérale d'appui (82), et une bague (208) d'espacement constituant une butée axiale pour une douille de plateau (60) montée sur ladite portée de plateau (6) de ladite portée rectiligne (113).
10. Arbre (1) de balancier, selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite portée (6) de centrage de plateau a un diamètre maximal inférieur ou égal au diamètre minimal de ladite portée principale (5), et en ce qu'il comporte une surface latérale de butée (9) d'encombrement diamétral inférieur ou égal à celui de ladite portée principale (5), pour la réception en appui d'un plateau de balancier (60) monté sur ladite portée de plateau (6).
11. Arbre (1) de balancier d'horlogerie (2), selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'un de ses composants comporte une lèvre (53) de faible section pour constituer une rivure (54) de blocage d'un moyeu (20) d'un dit balancier (2) montée sur ladite portée principale (5; 65).
12. Balancier équipé (10) d'horlogerie comportant un balancier nu (2) dont un moyeu (20) est monté sur un arbre (1) selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que ledit moyeu (20) est monté par un alésage (23) qu'il comporte sur ladite portée principale (5), en appui par une première face d'appui (21) sur ladite première surface latérale d'appui (81) et maintenue, au niveau d'une deuxième face (22) opposée axialement à ladite première face d'appui (21), ou bien par une rivure (54) issue d'une déformation locale d'une lèvre (53) dudit arbre (1), ou bien par une immobilisation irréversible dudit arbre (1) sur ledit moyeu (20) au niveau d'une zone de fixation, ledit balancier équipé (10) comportant une cheville de plateau (62) et une encoche de plateau (64), ladite cheville de plateau (62) étant montée sur ledit moyeu (20) ou bien sur une douille de plateau (60) chassée sur une dite portée de plateau (6), et ladite encoche de plateau (64) étant ménagée sur ledit arbre (1) ou bien sur une douille de plateau (60) chassée sur ladite portée de plateau (6).
13. Balancier équipé (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit arbre (1) comporte une surface latérale de butée (9) saillante axialement, selon ledit axe de pivotement (D), par rapport à ladite rivure (54) ou à ladite

CH 706 418 A2

zone de fixation, pour la réception en appui axial d'une douille de plateau de balancier (60) montée sur ladite portée de plateau (6), de façon à maintenir ladite douille de plateau (60) à distance d'un balancier (2) monté sur ladite portée principale (5) et maintenu en appui sur ladite première surface latérale (81).

14. Balancier équipé (10) selon l'une des revendications 12 ou 13, caractérisé en ce que ledit moyeu (20) est maintenu par une immobilisation irréversible soudée ou brasée ou collée sur ledit arbre (1).
15. Ensemble balancier-spiral (100) comportant un balancier équipé (10) selon l'une des revendications 12 à 14 comportant une cheville de plateau (62) et une encoche de plateau (64), caractérisé en ce qu'il comporte, montée avec serrage sur ledit arbre (1) et en appui de butée sur ladite deuxième surface latérale (82), une virole de spiral (70) à laquelle est attaché au moins un ressort spiral (71)
16. Assortiment d'horlogerie (200) comportant un ensemble balancier-spiral (100) selon la revendication précédente, et comportant une ancre (201) agencée pour coopérer avec ladite cheville de plateau (62) et ladite encoche de plateau (64), caractérisé en ce que ladite ancre (201) est montée pivotante autour d'un axe d'ancre (DA) parallèle à l'axe de pivotement (D) dudit arbre (1) et comporte des cornes (202) agencées pour coopérer avec ladite cheville de plateau (62) au plus près de ladite portée principale (5), et un dard (203) agencé pour coopérer avec ladite encoche de plateau (64) au plus loin de ladite portée principale (5), et en ce que ladite ancre (201) comporte une baguette (204) dont le pivot (205) définit ledit axe d'ancre (DA), ladite baguette (204) étant porteuse dudit dard (203) dans son alignement, et étant porteuse d'un jeu de dites cornes (202) rapporté dans un plan sensiblement parallèle à un plan que définissent ladite baguette (204) et ledit dard (203).
17. Mouvement d'horlogerie (300) comportant au moins un assortiment (200) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comporte une platine (301) porteuse d'une première pierre d'ancre (306), et un pont d'ancre (302) porteur d'une deuxième pierre d'ancre (307), entre lesquelles pierres (306; 307) est guidée en pivotement ladite ancre (201), ladite platine (301) portant un premier guidage anti-chocs de balancier (308), et ledit mouvement (300) comportant un pont de balancier (303) portant un deuxième guidage anti-chocs de balancier (309), entre lesquels guidages anti-chocs (308; 309) est guidé en pivotement ledit ensemble balancier-spiral (100), et en ce que ledit dard (203) est plus près que les dites cornes (202) de celui desdits guidage anti-chocs (308; 309) qui est le plus éloigné dudit ressort spiral (71).
18. Pièce d'horlogerie (1000) comportant au moins un mouvement d'horlogerie (300) selon la revendication précédente.

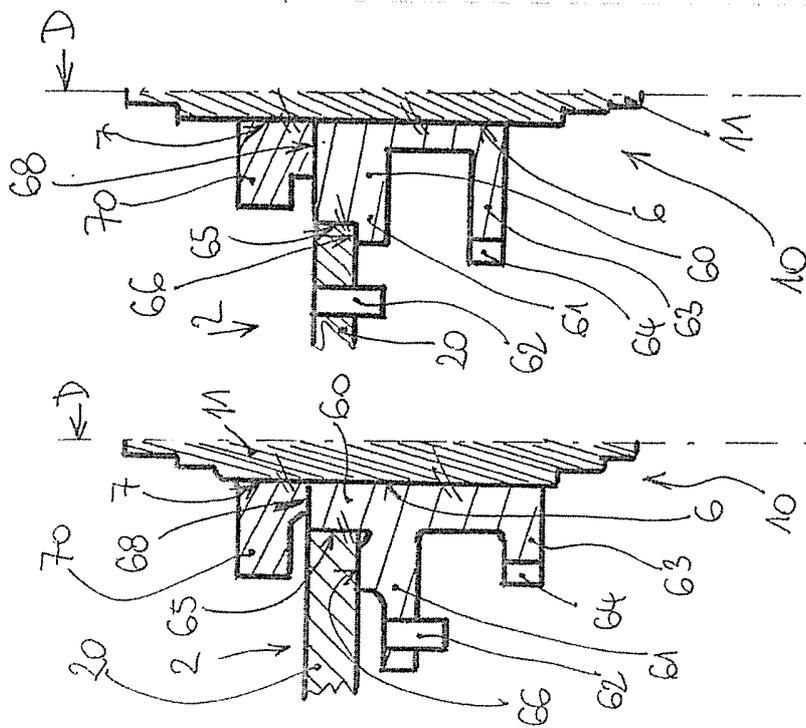


Fig. 2

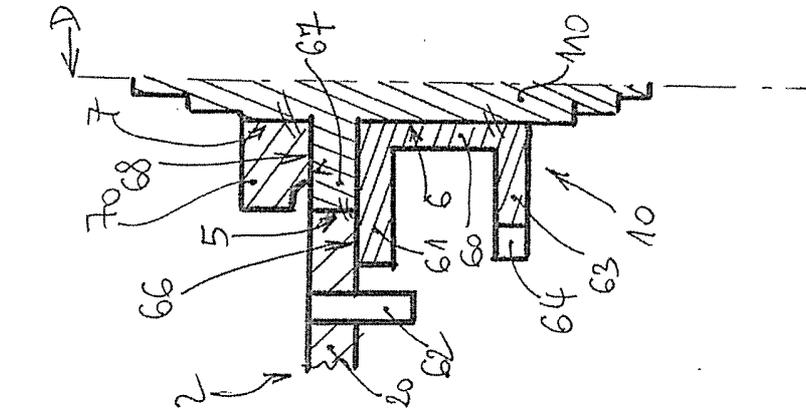


Fig. 3

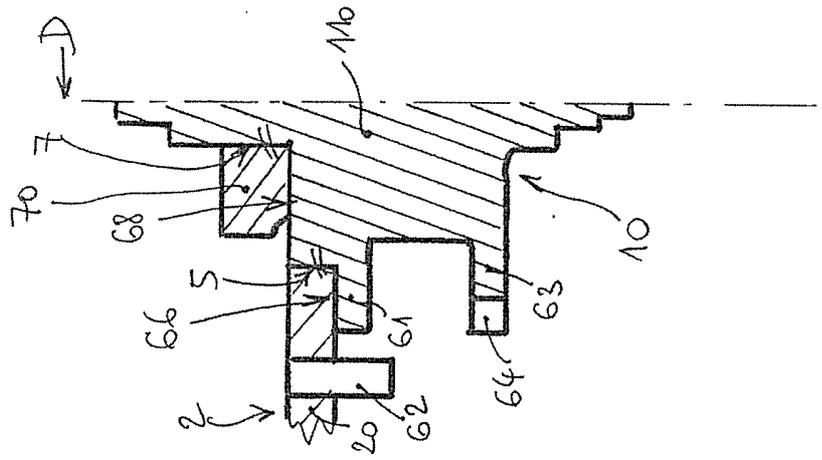


Fig. 4

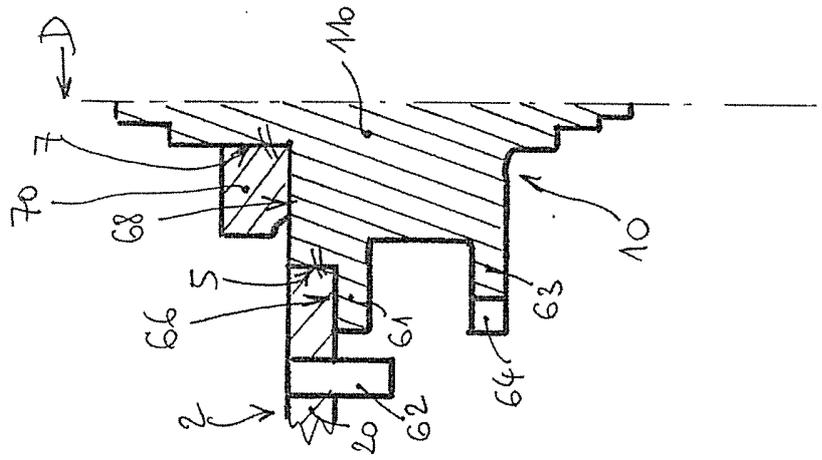


Fig. 5

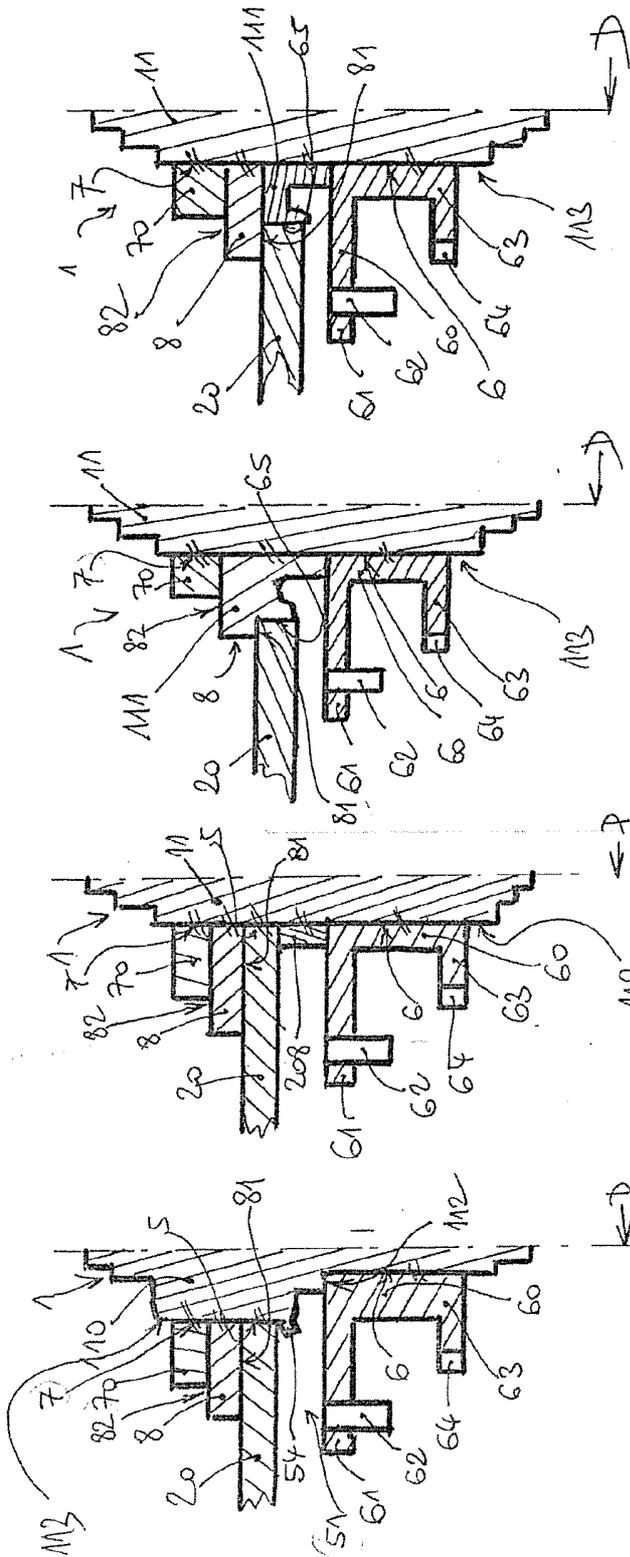


Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

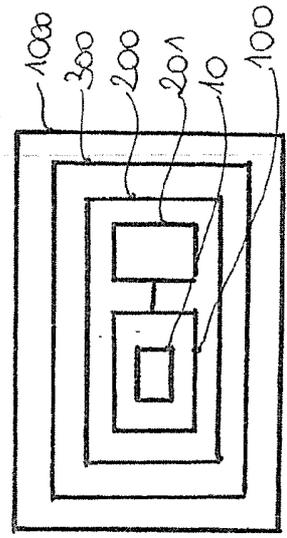


Fig. 10