



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
29.06.2011 Bulletin 2011/26

(51) Int Cl.:
G04B 9/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09180823.8**

(22) Date de dépôt: **28.12.2009**

(84) Etats contractants désignés:
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 SE SI SK SM TR

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

(72) Inventeur: **Capt, Edmond**
1348, Le Brassus (CH)

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

(54) **Dispositif dynamométrique indicateur de réserve de couple de barillet de pièce d'horlogerie**

(57) L'invention concerne un dispositif dynamométrique (100) indicateur de réserve de couple de pièce d'horlogerie comportant un rochet de barillet (2) coopérant avec un cliquet de rochet (3) pour maintenir accumulée, dans un ressort du barillet, l'énergie transmise par une couronne de remontoir, ledit cliquet (3) mobile par pivotement autour d'un axe (10), entre une position d'engrènement où une dent (31) du cliquet de rochet (3) coopère avec ledit rochet (2), et une position de dégrè-

nement où chaque dent (31) dudit cliquet (3) s'efface devant la rotation du rochet (2) lors d'une manoeuvre d'armage dudit barillet, ledit cliquet (3) étant rappelé vers ledit rochet (2) sous l'action d'un ressort (4).

Il comporte une lame ressort (1) comportant un bras élastique (8) fixé à la platine, et ledit axe (10) est monté sur un support (12) dudit bras (8), à une extrémité duquel il comporte une aiguille (6) visualisant la réserve de couple du barillet, en coopération avec un indicateur de réserve de couple (5).

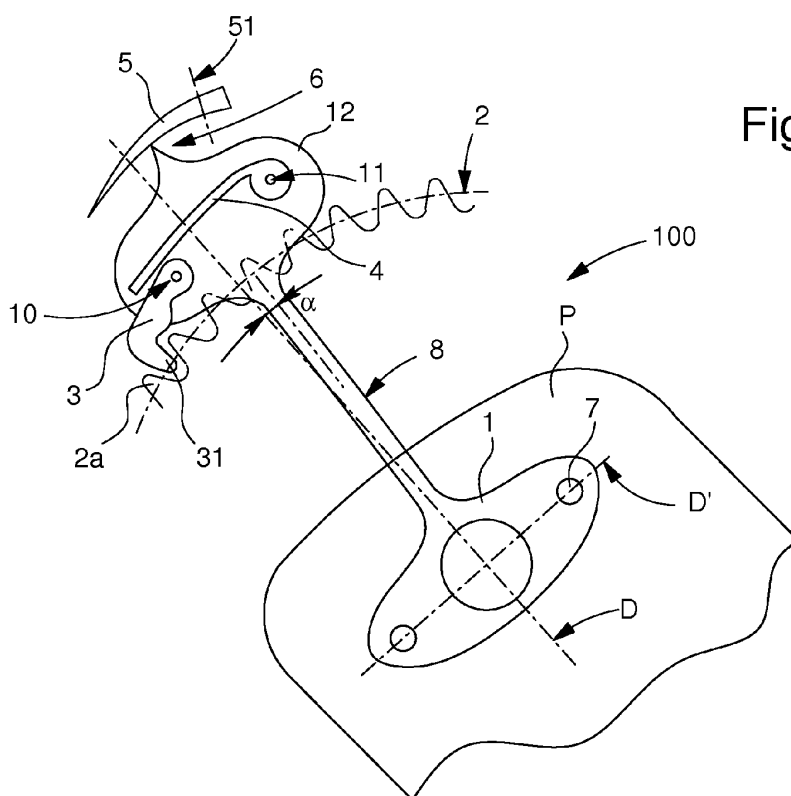


Fig. 2

Description

[0001] L'invention concerne le domaine des mécanismes horlogers entraînés par un ou plusieurs ressorts remontés par une couronne de remontoir ou un rotor de remontage automatique, ou similaire.

[0002] Plus précisément, l'invention concerne un dispositif dynamométrique indicateur de réserve de couple de barillet de pièce d'horlogerie, laquelle comporte une platine, un barillet, et un rochet de barillet agencés pour coopérer avec un cliquet de rochet pour maintenir accumulée, dans un ressort que comporte ledit barillet, l'énergie mécanique stockée par ce dernier, ledit cliquet de rochet pouvant pivoter autour d'un axe de pivot de cliquet, entre une position d'engrènement dans laquelle au moins une dent dudit cliquet coopère avec ledit rochet, et une position de dégrènement dans laquelle chaque dent dudit cliquet s'efface devant la rotation du rochet lors d'une manoeuvre d'armage dudit barillet, ledit cliquet de rochet étant appelé vers ledit rochet sous l'action d'un ressort de cliquet de rochet.

[0003] Un ressort spiral, notamment un ressort de barillet, est un organe mécanique dont la réponse n'est pas linéaire en fonction du temps. La courbe de couple délivré en fonction du nombre de tours du ressort, est une courbe d'hystérésis entre la courbe d'armage et celle de désarmage, et dont les variations sont brusques en fin d'armage et en fin de désarmage, alors qu'elles sont plus proches d'une réponse linéaire dans un domaine intermédiaire, éloigné d'un ou deux tours de la fin d'armage, respectivement de la fin de désarmage. Il est donc utile à l'utilisateur de connaître, à la fois la réserve de couple du ou des ressorts de barillet que comporte son mécanisme, et aussi la zone optimale, correspondant au domaine intermédiaire évoqué ci-dessus, pendant laquelle le fonctionnement du mécanisme horloger est le plus régulier et le plus précis. Bien sûr, il convient d'attirer l'attention de l'utilisateur pour éviter un remontage excessif pouvant endommager un ressort en fin d'armage.

[0004] L'estimation de la réserve de marche est une préoccupation ancienne. On connaît par le document FR 321 499, ou, de façon similaire par le brevet US 623 158, un mécanisme comportant une roue correspondant à la durée de marche théorique. Cette roue comporte une cheville en un point de sa circonférence, correspondant au seuil choisi pour faire apparaître un signal de remontage à l'aide d'une tringlerie. Des dispositifs similaires sont connus des documents de brevets FR 382 836, DE 96 562, DE 109 388, ou DE 319478.

[0005] D'autres dispositifs, tels ceux connus par les documents de brevets FR 942 026, DE 132 789, ou DE G 77 11 670.2, déclenchent l'apparition d'un signal mécanique en fonction de l'atteinte d'une position donnée par la spire extérieure du ressort de barillet. Le document DE 14 02 862 décrit aussi l'entraînement par le ressort principal après une durée théorique de déroulement.

[0006] Ces dispositifs basés sur le bon fonctionnement théorique du mécanisme d'horlogerie et de son ressort

de barillet ne sont pas suffisants, car ils ne prennent pas en compte une possible détente du ressort de barillet, ni un encrassement du rouage, ou tout phénomène susceptible d'altérer la marche du mécanisme.

[0007] Le document DE 225 092 décrit un indicateur amélioré monté sur un bras pivotant autour d'un axe de pivot solidaire de la platine, ce bras pivotant portant l'axe du cliquet de rochet. Ce bras pivotant comporte un nez entraîné par une dent entraînée en rotation par le tambour du barillet.

[0008] Il est donc apparu préférable de s'intéresser, non plus à une position théorique de ressort ou d'une roue, ou de tout dispositif similaire décomptant un temps passé théorique, mais à une réserve de couple réelle du ressort de barillet, qui soit suffisante pour entraîner le mécanisme d'horlogerie, à la fois pendant la durée requise, et surtout avec un niveau de précision suffisant. En effet, il est connu que les plages de fin d'armage, comme de fin de désarmage, du ressort de barillet, sont des domaines à éviter, en raison d'une sur-sollicitation du mécanisme dans le premier cas, et d'une précision insuffisante dans les deux cas.

[0009] Le brevet DE 181 980 a proposé une solution innovante à ce problème, en introduisant dans le mécanisme un ressort de compensation. Le rochet du barillet coopère, de façon connue, avec un cliquet monté sur un support de cliquet. Ce dernier est monté pivotant autour d'un axe de pivot qui est rapporté sur la platine du mouvement. Un ressort hélicoïdal de compensation est fixé, d'une part à la platine, et d'autre part au support de cliquet, qui supporte un indicateur ou qui est directement reliée à un tel indicateur. Lors de l'armage du ressort de barillet, le ressort de compensation est tendu sous l'effet de la pression du ressort de barillet, et donc du rochet, sur le cliquet. Ce dernier soumet par conséquent le support de cliquet, qui supporte une des extrémités du ressort de compensation, à un couple de pivotement autour de son axe de pivot. Lors du désarmage du ressort de barillet, la pression du rochet sur son cliquet diminue, ce qui détend progressivement le ressort de compensation, jusqu'à une position d'alarme de remontage, visualisée par l'indicateur. Ce dispositif constitue un net progrès par rapport aux réalisations de l'art antérieur, mais a été peu utilisé, en raison de la faiblesse du ressort de compensation hélicoïdal et de son absence de répétitivité.

[0010] On comprend qu'il existe, ainsi, certains dispositifs capables de fournir une bonne indication de la réserve de marche, ou, mieux, de la réserve de couple du ressort de barillet. Toutefois certains apportent une perturbation au fonctionnement d'organes sensibles, par exemple ceux comportant une aiguille liée au ressort d'échappement. De façon générale, tous les dispositifs connus sont complexes, et incorporent de nombreux composants supplémentaires de coût unitaire parfois élevé, et nécessitant un montage minutieux consommateur de temps. Et surtout, ils consomment un important volume qui, de ce fait, n'est pas disponible pour d'autres complications, ce qui restreint les possibilités et les per-

formances de la pièce d'horlogerie.

[0011] En somme, l'invention a pour but de proposer un dispositif simple et compact, avec un nombre très réduit de composants, donnant avec une bonne fiabilité à l'utilisateur l'indication de la réserve de couple disponible au niveau du ressort de barillet. Les composants doivent être de fiabilité au moins égale à celle des autres composants de la pièce d'horlogerie, et leur implantation ne doit fragiliser aucun de ceux-ci.

[0012] A cet effet, l'invention concerne un dispositif dynamométrique indicateur de réserve de couple de barillet de pièce d'horlogerie tel que défini par la revendication 1.

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente, de façon schématisée, partielle, et en vue en plan par rapport à un mécanisme horloger représenté de façon partielle, un dispositif indicateur selon l'invention dans une position de désarmage;
- la figure 2 représente, de façon analogue à la figure 1, le même dispositif dans une position d'armage intermédiaire ;
- la figure 3 représente, de façon analogue à la figure 1, le même dispositif dans une position d'armage maximum.

[0014] L'invention concerne le domaine des mécanismes horlogers entraînés par un ou plusieurs ressorts remontés par une couronne de remontoir ou un rotor de remontage automatique, ou similaire.

[0015] L'invention concerne plus particulièrement un dispositif dynamométrique 100, conçu comme indicateur de réserve de couple de barillet de pièce d'horlogerie. Cette pièce d'horlogerie, non représentée en détail sur les figures, comporte, de façon connue, au moins une platine P, au moins un barillet, et au moins un rochet de barillet 2. Ce rochet de barillet 2 est agencé pour coopérer par ses dents 2a avec un cliquet de rochet 3 pour maintenir accumulée, dans un ressort de barillet que comporte le barillet l'énergie mécanique transmise au ressort lors de son armage. Le ressort de barillet est classiquement armé ou remonté par une couronne de remontoir et/ou par au moins un rotor de remontage dans le cas d'un mouvement à remontage automatique. Le cliquet de rochet 3 est monté mobile à pivotement autour d'un axe de pivot de cliquet 10 fixé sur un support 12. Le cliquet 3 est mobile entre une position d'engrènement, et une position de dégrènement. La position d'engrènement du cliquet 3 est celle dans laquelle au moins une dent 31 du cliquet de rochet 3, à une extrémité opposée à cet axe de pivot de cliquet 10, coopère avec une des dents 2a du rochet du barillet 2 pour l'immobiliser dans le sens du désarmage. La position de dégrènement du cliquet 3 est celle dans laquelle chaque dent 31 que comporte le cli-

quet de rochet 3 s'efface devant la denture 2a et permet la rotation du rochet de barillet 2 lors d'une manoeuvre d'armage du barillet. Le cliquet de rochet 3 est en permanence rappelé vers le rochet de barillet 2 sous l'action d'un ressort de cliquet de rochet 4. Ce ressort de cliquet de rochet 4 est de préférence un ressort à lame plat, comportant une première extrémité fixe 11 par rapport à un support, et une seconde extrémité libre du côté opposé. De préférence, une butée (non représentée) limite la course du cliquet de rochet 3 à l'opposé du rochet 2 de barillet, et une butée (également non représentée) limite la course de l'extrémité libre du ressort de cliquet de rochet 4 du côté du rochet de barillet 2. Avantagusement, ces butées sont confondues et constituées par un composant unique fixé sur le support 12.

[0016] Selon l'invention, le dispositif dynamométrique 100 comporte une lame ressort 1, dont une première extrémité est fixée de façon rigide à la platine P ou à un point fixe par rapport à cette dernière, par au moins un, de préférence au moins deux points de fixation 7, par vis, goupille, ou similaire. La lame ressort 1 s'étend de préférence dans un plan parallèle à celui du rochet de barillet 2, et comporte, dans sa partie médiane, un bras élastique 8 capable de fléchir sous l'action du couple de désarmage du ressort de barillet comme cela sera expliqué plus en détail ci-après. Le support de cliquet 12, qui supporte l'axe de pivot de cliquet 10, est constitué par le bras élastique 8 ou bien est fixé sur ce dernier. De façon préférée, le support 12 constitue la seconde extrémité de la lame ressort 1 qui est opposée aux points de fixation 7.

[0017] Le dispositif dynamométrique comporte, de préférence au voisinage de cette seconde extrémité du bras élastique 8, opposée à la première extrémité de fixation à la platine, une aiguille 6 conçue apte à visualiser la réserve de couple du barillet, en coopération avec une échelle graphique ou graduée qui constitue un indicateur de réserve de couple 5 de barillet.

[0018] De façon préférée, le bras élastique 8 est sensiblement radial par rapport à l'axe de révolution du rochet de barillet 2, sa seconde extrémité étant dirigée vers l'extérieur.

[0019] Afin de visualiser de façon simple à l'utilisateur les domaines préférentiels pour un bon fonctionnement de la pièce d'horlogerie, l'aiguille indicatrice 6 est mobile devant l'indicateur de réserve de couple 5, qui comporte une échelle graphique ou graduée que comporte ladite platine ou un pont fixé sur celle-ci, et qui visualise successivement le couple disponible en sortie du barillet au cours du désarmage du ressort de barillet, ici entre deux repères 50 et 51.

[0020] Pour simplifier encore le mécanisme, le ressort plat 4 de cliquet de rochet est fixé, à sa première extrémité fixe 11, sur un support qui est constitué par le support 12 du cliquet de rochet 3.

[0021] De préférence, la lame ressort 1 est monobloc et incorpore le bras élastique 8 et le support de cliquet 12.

[0022] Le bras élastique 8 est mobile entre une posi-

tion d'armage où le couple résistant qu'il exerce sur le rochet est égal au couple maximal exercé par le ressort de barillet lequel est complètement armé, et une position de désarmage qui correspond à sa position d'équilibre où il exerce un couple nul sur ledit rochet et où le ressort de barillet est totalement désarmé. Ce bras 8 est donc flexible entre ces deux positions, la raideur du bras peut varier afin de permettre d'afficher le couple disponible sur une échelle plus ou moins étendue.

[0023] De façon préférée, le bras élastique 8 est fixé sur un pont solidaire de la platine autour d'un point fixe situé au voisinage de l'axe du rochet de barillet 2, et se déforme dans un plan parallèle à celui du rochet de barillet 2, sous l'action d'un couple exercé par ledit ressort de barillet.

[0024] L'armage du ressort de barillet s'effectue dans la direction de la flèche A, tel que cela est visible sur les figures, à savoir dans le sens anti-horaire. On comprend que, plus on arme le ressort de barillet, plus on a de couple dans le rochet de barillet 2. Ce couple s'exerce, lors de la rotation du rochet de barillet 2, dans le sens horaire dans le cas des figures, sur la denture 31 du cliquet de rochet 3. Ce dernier peut ne comporter qu'une seule dent 31, et rester très économique, contrairement à de nombreux systèmes d'indication de réserve de marche où le cliquet est une pièce complexe, comportant au moins un secteur denté, et est beaucoup plus coûteux. Plus le couple exercé sur cette dent 31 du cliquet de rochet 3 est élevé, plus la lame ressort 1, et en particulier le bras élastique 8 qui constitue sa partie la plus fine et la plus déformable, fléchit sous l'effet de ce couple. Une représentation approchée, sur les figures 2 et 3, assimile ce fléchissement à une déviation angulaire, d'un angle α , du bras élastique 8, par rapport à une position d'équilibre matérialisée par une direction radiale D. Les points de fixation 7 s'étendent de préférence selon une autre direction D' orthogonale par rapport à cette dernière. En fait, on comprend que le fléchissement de la lame ressort 1, qui s'effectue dans le sens horaire dans le cas des figures, est réparti sur sa longueur. L'effet de ce fléchissement est un déplacement de l'aiguille 6 par rapport à l'indicateur de réserve de couple 5.

[0025] Les figures illustrent un exemple préféré dans lequel la position d'équilibre de la lame ressort 1 est la position de désarmage, et où toutes les autres positions de la lame ressort 1 sont des positions armées.

[0026] On comprend que l'indication de réserve de couple se fait, ainsi, en référence dynamométrique par rapport à un ressort plat, qui est extrêmement robuste, peu coûteux, peu encombrant, et que le dispositif dynamométrique 100 selon l'invention ne dépend aucunement du mode de remontage, que ce soit par une couronne de remontoir ou par un rotor de remontage automatique.

Revendications

1. Dispositif dynamométrique (100) indicateur de réserve de couple de barillet de pièce d'horlogerie, laquelle comporte une platine, un barillet, et un rochet de barillet (2) agencé pour coopérer avec un cliquet de rochet (3) pour maintenir dans un ressort que comporte ledit barillet, l'énergie mécanique stockée par ce dernier ledit cliquet de rochet (3) pouvant pivoter autour d'un axe de pivot de cliquet (10), entre une position d'engrènement dans laquelle au moins une dent (31) dudit cliquet de rochet (3) coopère avec ledit rochet de barillet (2), et une position de dégrègement dans laquelle chaque dent (31) dudit cliquet de rochet (3) s'efface devant la rotation du rochet de barillet (2) lors d'une manoeuvre d'armage dudit barillet, ledit cliquet de rochet (3) étant rappelé vers ledit rochet de barillet (2) sous l'action d'un ressort de cliquet de rochet (4), ledit dispositif étant **caractérisé en ce qu'il** comporte une lame ressort (1) comportant un bras élastique (8) dont une première extrémité est fixée de façon rigide à ladite platine ou à un point fixe par rapport à cette dernière, **en ce que** ledit axe de pivot de cliquet (10) est monté sur un support de cliquet (12) qui est constitué par ledit bras élastique (8) ou bien est fixé sur ce dernier, et **en ce que** ledit dispositif (100) comporte, au voisinage d'une seconde extrémité dudit bras élastique (8) opposée à ladite première extrémité, un organe indicateur (6) permettant la visualisation de la réserve de couple du barillet, en liaison avec une échelle graphique ou graduée.
2. Dispositif (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit bras élastique (8) est sensiblement radial par rapport à l'axe de révolution dudit rochet de barillet (2).
3. Dispositif (100) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit support de cliquet (12) comporte, à l'opposé dudit bras élastique (8), une aiguille indicatrice (6) formant l'organe indicateur mobile devant une échelle graphique ou graduée (5) que comporte ladite platine ou un pont fixé sur celle-ci, et qui visualise le couple disponible en sortie du barillet.
4. Dispositif (100) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit ressort de cliquet de rochet (4) est fixé, à une extrémité (11) opposée à celle prenant appui sur ledit cliquet de rochet (3), sur ledit support de cliquet (12).
5. Dispositif (100) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite lame ressort (1) est monobloc et incorpore ledit bras élastique (8) et ledit support de cliquet (12).
6. Dispositif (100) selon une des revendications précé-

dentes, **caractérisé en ce que** ledit bras élastique (8) est mobile entre une position d'armage où le couple résistant qu'il exerce sur ledit rochet de barillet (2) est égal au couple maximal exercé par ledit ressort de barillet lequel est complètement armé, et une position de désarmage qui correspond à sa position d'équilibre où il exerce un couple nul sur ledit rochet de barillet (2) et où ledit ressort de barillet est totalement désarmé.

5

10

7. Dispositif (100) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit bras élastique (8) est fixé sur un pont solidaire de ladite platine autour d'un point fixe situé au voisinage de l'axe dudit rochet de barillet (2), et se déforme dans un plan parallèle à celui dudit rochet de barillet (2) sous l'action d'un couple exercé par ledit ressort de barillet.

15

8. Dispositif (100) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit cliquet de rochet (3) comporte une dent (31) unique.

20

25

30

35

40

45

50

55

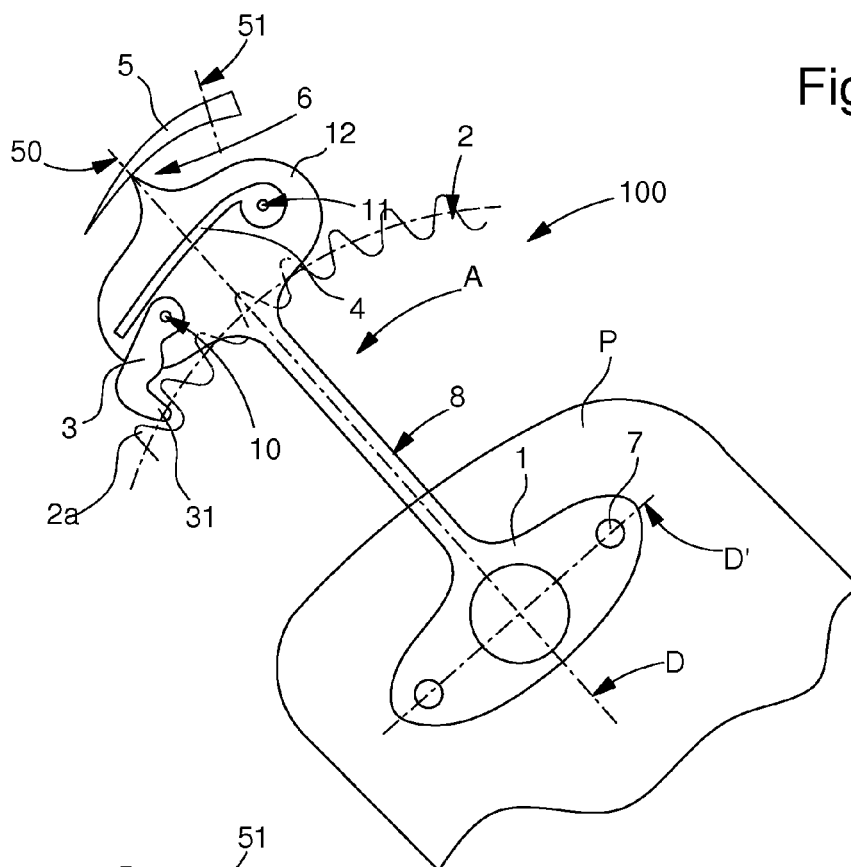


Fig. 1

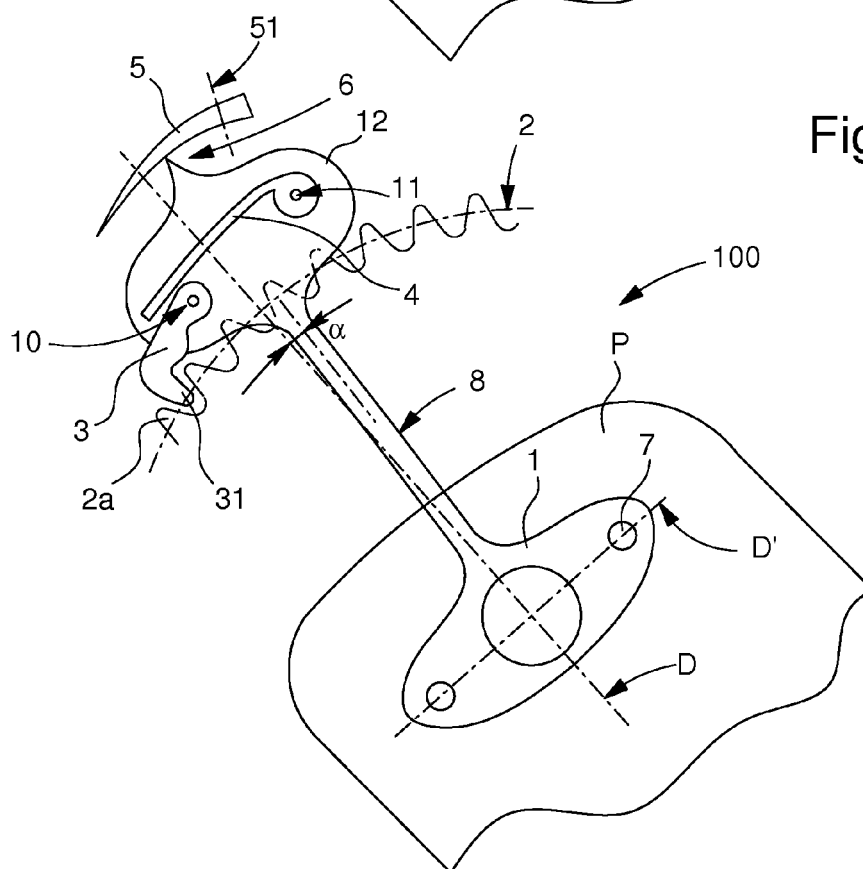
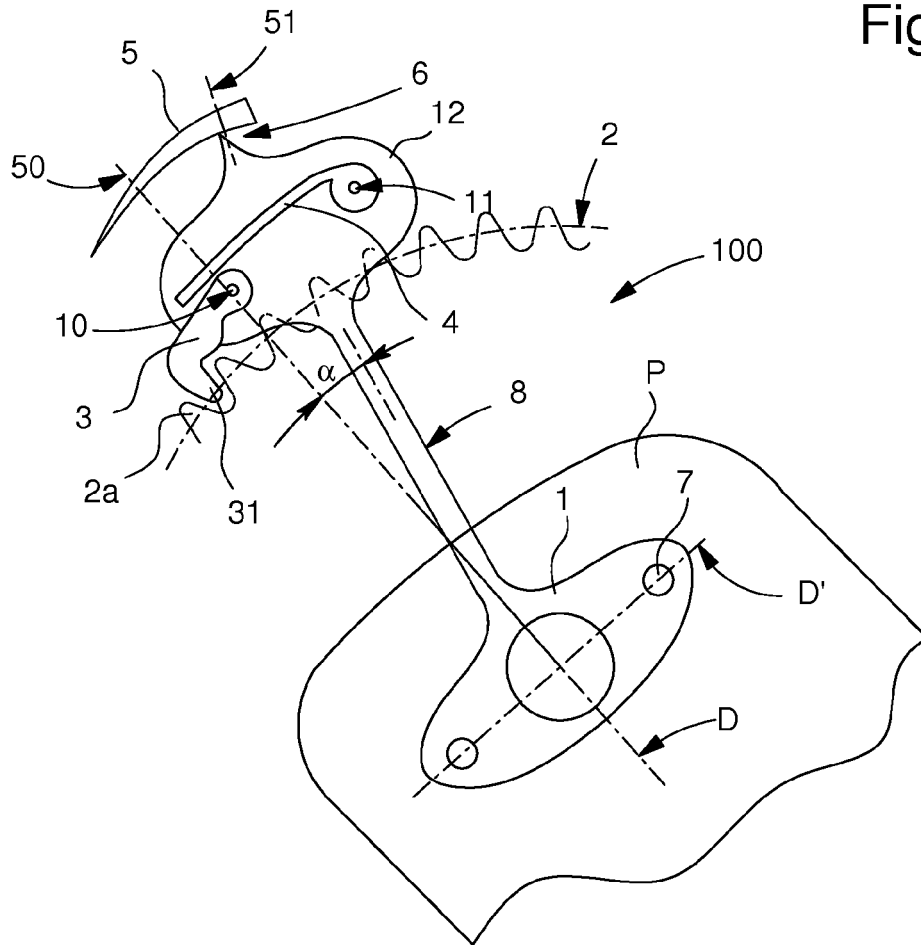


Fig. 2

Fig. 3





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 18 0823

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 1 136 892 A1 (AUDEMARS PIGUET RENAUD ET PAPI [CH]) 26 septembre 2001 (2001-09-26) * alinéas [0006], [00 9], [0 13], [0 21], [0 23]; revendication 7 *	1-8	INV. G04B9/00
A	DE 20 2008 000035 U1 (BLUMENSATH HOLGER [DE]) 3 juillet 2008 (2008-07-03) * alinéas [0010] - [0013], [0 22]; revendications 2, 3, 4, 5; figure 1 *	1-8	
A,D	DE 181 980 C (BERNHARD KERSCHL) 14 juin 1905 (1905-06-14) * page 1, ligne 27 - ligne 44; figures 2, 3 *	1-8	
A	CH 237 432 A (NORDMANN BULLIARD CAMILLE [CH]) 30 avril 1945 (1945-04-30) * page 1, ligne 40 - page 2, ligne 9; figures 3, 4 *	1-8	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		25 mai 2010	Guidet, Johanna
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 03.02 (P04C02)

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

EP 09 18 0823

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.

25-05-2010

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1136892 A1	26-09-2001	AT 412204 T	15-11-2008
DE 202008000035 U1	03-07-2008	AUCUN	
DE 181980 C		AUCUN	
CH 237432 A	30-04-1945	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 321499 [0004]
- US 623158 A [0004]
- FR 382836 [0004]
- DE 96562 [0004]
- DE 109388 [0004]
- DE 319478 [0004]
- FR 942026 [0005]
- DE 132789 [0005]
- DE G7711670 [0005]
- DE 1402862 [0005]
- DE 225092 [0007]
- DE 181980 [0009]