



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
23.08.2017 Bulletin 2017/34

(51) Int Cl.:
G04B 1/22 (2006.01) G04B 17/26 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17155202.9**

(22) Date de dépôt: **08.02.2017**

(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
Etats de validation désignés:
MA MD

(71) Demandeur: **Hepta Swiss SA**
1347 Le Solliat (CH)

(72) Inventeur: **Candaux, David**
1347 Le Solliat (CH)

(74) Mandataire: **Cronin, Brian Harold John**
Griffes Consulting S.A.
Route de Florissant 81
1206 Genève (CH)

(30) Priorité: **08.02.2016 CH 1662016**

(54) **MOUVEMENT D'HORLOGERIE COMPRENANT UN DISPOSITIF DE REGULATION**

(57) Un mouvement d'horlogerie mécanique comprend un dispositif d'arrivée d'énergie comportant une source d'énergie mécanique (1), notamment un barillet, et un rouage, ledit dispositif d'arrivée d'énergie entraînant un organe réglant composé d'un balancier-spiral (4, 5), dont le mouvement oscillant est entretenu par ladite source d'énergie (1). Le mouvement comprend en outre un dispositif de régulation (7) disposé entre la source d'énergie (1) et un échappement (2, 3) associé audit organe réglant (4, 5), le dispositif de régulation (7), comportant une liaison élastique agencée pour commander ledit échappement (2, 3). La liaison élastique (8) comporte

deux ressorts spiraux (8, 80) entretenant les oscillations d'au moins deux balanciers spiraux (4, 5), une extrémité (8A, 80A) de chaque ressort-spiral (8, 80) est reliée au dispositif d'arrivée d'énergie (1, 9) et l'autre extrémité (8B, 80B) de chaque ressort spiral (8, 80) est reliée à un dispositif de régulation (7) agencé de manière à ce que le dispositif d'arrivée d'énergie (9) est libéré de manière périodique par un dispositif de déclenchement (6, 10, 11, 12, 13) alors que la source d'énergie (1) réarme via un pignon (9) le dispositif de déclenchement (6) et le spiral (8, 80).

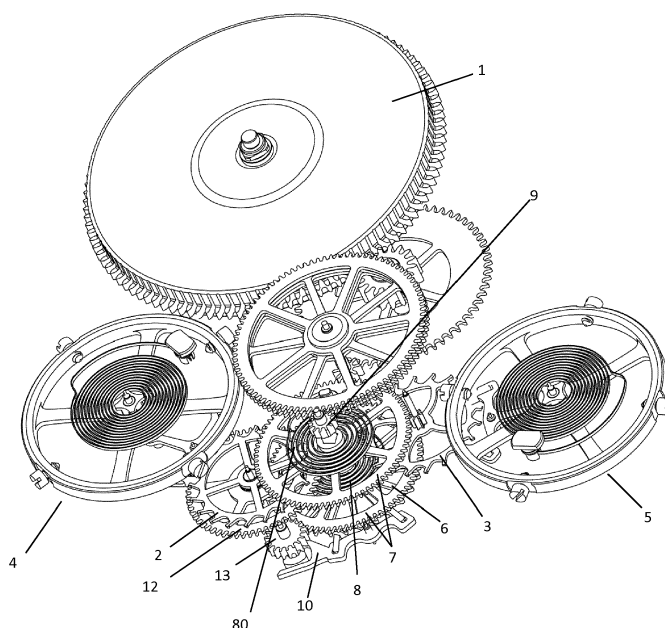


Figure 1

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un mouvement d'horlogerie comprenant une source d'énergie destinée à entretenir le mouvement oscillant d'un oscillateur mécanique par le biais d'un rouage de finissage comprenant un dispositif de régulation.

[0002] De tels mouvements sont connus depuis longtemps, notamment dans le domaine des horloges, pour permettre l'utilisation d'un ressort offrant une réserve de marche importante, en tant que source d'énergie, tout en lissant les inévitables variations de la force appliquée par ce ressort au rouage du mouvement, celles-ci découlant de la modification de l'état de charge du ressort au cours du fonctionnement de l'horloge.

[0003] Ainsi un certain nombre de mécanismes ont déjà été proposés faisant intervenir un ressort secondaire qui est chargé, à partir de l'énergie du ressort principal, de manière périodique. Cette période est suffisamment courte pour que la force qu'il applique au mouvement puisse être considérée comme étant constante entre ses états de charge minimale et de charge maximale.

[0004] On parle alors de dispositifs à force constante, plus particulièrement lorsque le ressort secondaire est agencé directement au niveau de l'échappement, tandis qu'on parle de remontoir d'égalité lorsque le ressort secondaire est mis en place au niveau du rouage de finissage.

[0005] CH709394 décrit un mouvement d'horlogerie comprenant une source d'énergie mécanique, deux ensembles de régulation, chaque ensemble de régulation comprenant un échappement et un organe réglant. Le mouvement d'horlogerie comporte en outre un dispositif de partage de couple comportant autant d'organes élastiques que d'ensembles de régulation avec une entrée reliée à la source d'énergie mécanique, permettant la transmission de l'énergie produite par la source d'énergie mécanique aux ensembles de régulation. Chaque ensemble de régulation est entraîné par un organe élastique prévu jusqu'au mobile l'échappement.

[0006] La présente invention a pour but principal de proposer une amélioration aux mécanismes connus de l'art antérieur, en proposant un mouvement pour pièce d'horlogerie comportant un dispositif de régulation dont la construction permet d'améliorer la chronométrie en distribuant un couple constant en perturbant le moins possible l'échappement.

[0007] Conformément à l'invention, un mouvement d'horlogerie mécanique comprend une source d'énergie mécanique, notamment un barillet, entraînant un organe réglant composé d'un balancier-spiral, dont le mouvement oscillant est entretenu par la source d'énergie. Le mouvement comprend en outre un dispositif de régulation disposé entre la source d'énergie et un échappement associé audit organe réglant, le dispositif de régulation comportant une liaison élastique agencée pour commander l'échappement. La liaison élastique comporte un ressort spiral dont une extrémité est reliée au dispositif de

régulation et l'autre extrémité est reliée à un dispositif de déclenchement agencé de manière à ce que le dispositif de déclenchement est libéré de manière périodique par le dispositif de régulation.

[0008] Dans une forme d'exécution, le dispositif de régulation comporte une roue de secondes en prise cinématique avec le rouage du dispositif d'arrivée d'énergie, et un pignon d'échappement qui relie la roue de secondes à l'échappement. La roue des secondes est reliée à la seconde extrémité du ressort spiral.

[0009] Selon la même forme d'exécution, une roue supplémentaire est portée par le pignon d'échappement. Le pignon d'échappement engrène avec un pignon supplémentaire portant une came de déclenchement qui commande une ancre de déclenchement agencée pour libérer périodiquement la roue de déclenchement.

[0010] Selon cette forme d'exécution, la came de déclenchement est solidaire en rotation de la roue d'échappement.

[0011] Dans une autre forme d'exécution, la came de déclenchement est solidaire de la roue d'échappement.

[0012] De préférence, le dispositif de déclenchement est agencé pour être libéré par le dispositif de régulation toutes les secondes.

[0013] Dans une forme d'exécution, le dispositif de régulation comporte une seconde liaison élastique sous forme d'un second ressort spiral agencé pour commander un second organe réglant. Dans cet exemple, le dispositif de déclenchement commande soit le premier ressort spiral soit le second ressort spiral.

[0014] Selon cette forme d'exécution, le premier ressort spiral, le second ressort spiral et une roue du dispositif de déclenchement sont agencées coaxialement autour d'un axe.

[0015] Dans une autre forme d'exécution, un premier dispositif de déclenchement commande un premier ressort spiral agencé pour commander un premier organe réglant. Un second dispositif de déclenchement commande un second ressort spiral agencé pour commander un second organe réglant. Un mécanisme différentiel coopérant avec la source d'énergie est agencée pour fournir de l'énergie à chacun des premiers et seconds ressorts spiraux.

[0016] Les caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description de plusieurs formes d'exécution données uniquement à titre d'exemple, nullement limitative en se référant aux figures schématiques, dans lesquelles :

- La figure 1 représente une vue en perspective d'un mouvement de montre comportant un dispositif de régulation comprenant deux mobiles de seconde agencés l'un au-dessus de l'autre, deux balanciers-spiraux excentrés l'un par rapport à l'autre et un dispositif de déclenchement ;
- La figure 2 représente une vue de dessous d'un dispositif de régulation selon l'invention ;

- La figure 3 représente une vue de côté d'un dispositif de régulation selon une forme d'exécution de l'invention ;
- La figure 4 représente une vue en perspective d'un mouvement de montre comportant un dispositif de régulation comprenant deux mobiles de secondes agencés l'un au-dessus de l'autre, deux balanciers-spiraux disposés l'un au-dessus de l'autre et un dispositif de déclenchement ; et
- La figure 5 représente une vue en perspective d'un mouvement de montre comportant deux dispositifs de régulation et un mécanisme différentiel agencé pour coopérer avec chacun des dispositifs de régulation.

[0017] Comme illustré à la figure 1, un mouvement d'horlogerie mécanique, notamment pour une montre-bracelet, comprend un barillet 1, entraînant deux balanciers-spiraux 4, 5. Un dispositif de régulation 7, 8, 80 est disposé entre le barillet 1, et les échappements 2, 3 associés à chacun des balanciers-spiraux 4, 5. Le dispositif de régulation 7, comporte deux ressorts spiraux 8, 80 agencés pour commander les échappements 2, 3. Le premier ressort spiral 8 est relié à une extrémité 8A (figure 2) au dispositif d'arrivée d'énergie 9, et l'autre extrémité 8B (figure 2) est reliée au dispositif de régulation 7, 8 agencé de manière à ce que le dispositif d'arrivée d'énergie 9 est libéré de manière périodique par le dispositif de déclenchement 6, 10, 11, 12, 13. Dans cet exemple, les ressorts spiraux 8, 80 sont concentriques et seul l'échappement 2 pilote le déclenchement et réarme les deux ressorts spiraux 8, 80,

[0018] Comme illustré à la figure 2, le dispositif de régulation comporte deux roues de seconde 7 coaxiales et montées libres sur un pignon de seconde 9, une seule des roues de seconde 7 étant visible sur ladite figure 2. La roue de seconde 7 coopère avec un pignon d'échappement 14 pour relier la roue de seconde 7 à l'échappement 2. Le pignon de seconde 9 porte une roue de déclenchement 6 et l'extrémité intérieure 8A d'un ressort-spiral 8. La roue de seconde 7 est montée libre et est reliée à la seconde extrémité libre, extrémité extérieure 8B, du ressort spiral 8. Lors du montage, un pré-armage est donné au ressort spiral 8 de manière à ce qu'il puisse fournir le couple nécessaire à l'entretien des oscillations d'un balancier. Cette roue de seconde 7 engrène avec le pignon d'échappement 14 qui porte la roue d'échappement 2 ainsi qu'une roue supplémentaire 12. La roue d'échappement 2 travaille avec une ancre comme c'est usuel dans un mouvement mécanique traditionnel. La roue supplémentaire 12 entraîne un pignon supplémentaire 13 portant une came de déclenchement 11 qui pilote une ancre de déclenchement 10.

[0019] Dans l'exemple illustré à la figure 3, le dispositif de régulation comporte deux roues de seconde 7 portées par un pignon de secondes 9. Le pignon de seconde 9

porte également une roue de déclenchement 6 et la partie intérieure 8A d'un ressort-spiral 8. Chacune des roues de seconde 7 est reliée à la seconde extrémité libre du spiral, respectivement 8B du ressort spiral 8 et 80B du ressort spiral 80. La roue de déclenchement 6 commande le réarmage des deux ressorts spiraux 8, 80. Selon cette configuration, l'énergie provenant du barillet est transmise au pignon de seconde 9, solidaire de la roue de déclenchement 6 et des extrémités intérieures 8A, 80A des ressorts spiraux 8, 80. Les ressorts spiraux 8, 80, pré-armés au montage, comportent des extrémités externes 8B, 80B solidaires des roues de seconde 7 entraînant chacune un balancier-spiral 4, 5.

[0020] Dans l'exemple illustré à la figure 4, le principe est le même que le mécanisme illustré à la figure 1, à la différence que les balanciers-spiraux 4, 5, dans cet exemple, sont disposés l'un au-dessus de l'autre. Le barillet 1 transmet cinématiquement l'énergie au pignon de seconde 9, solidaire des extrémités intérieures 8A, 80A des ressorts spiraux 8, 80. L'extrémité externe 80B du ressort spiral 80, solidaire d'une première roue de seconde 7 entraîne l'échappement 3 et le balancier-spiral 5. L'extrémité externe 8B du ressort spiral 8, solidaire d'une seconde roue de seconde 7 entraîne l'échappement 2, la roue supplémentaire 12 et le balancier-spiral 4. La roue supplémentaire 12 entraîne le pignon supplémentaire 13 portant la came de déclenchement 11 qui pilote l'ancre de déclenchement 10. L'ancre de déclenchement libère alors la roue de déclenchement 6 solidaire du pignon de seconde 9.

[0021] Ainsi, dans ces deux exemples, le second ressort spiral 80 et la seconde roue de seconde 7 donnent la force au second balancier 5 spiral mais seul un des deux mobiles d'échappement 2, 3 commande le déclenchement.

[0022] Dans l'exemple illustré à la figure 5, un premier dispositif de déclenchement 6, 10, 11, 12, 13 commande un premier ressort spiral 8 agencé pour commander un premier balancier-spiral 4. Un second dispositif de déclenchement 6, 10, 11, 12, 13 commande un second ressort spiral 80 agencé pour commander un second balancier-spiral 5. Un mécanisme différentiel 20 coopère avec le barillet 1 pour fournir de l'énergie à chacun des premiers et seconds ressorts spiraux 8, 80 via le pignon de seconde 9. Dans cet exemple où les deux dispositifs de régulations sont montés en parallèle, le mécanisme différentiel est agencé dans la roue de moyenne 20 de manière à recevoir en amont l'énergie du barillet 1 et de fournir l'énergie à chaque organe réglant 4, 5.

[0023] Il est bien évident que la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits. Le mouvement peut s'appliquer à toute sorte de pièces d'horlogerie, notamment aux montres bracelets.

Revendications

1. Mouvement d'horlogerie mécanique comprenant un

dispositif d'arrivée d'énergie (1, 9) comportant une source d'énergie mécanique (1), notamment un barillet, et un rouage, ledit dispositif d'arrivée d'énergie (1, 9) entraînant un organe réglant composé d'un balancier-spiral (4, 5), dont le mouvement oscillant est entretenu par ladite source d'énergie (1), un dispositif de régulation (7, 8, 80) disposé entre la source d'énergie (1) et un échappement (2, 3) associé audit organe réglant (4, 5), le dispositif de régulation (7, 8, 80), comportant une liaison élastique agencée pour commander ledit échappement (2, 3),

caractérisé en ce que ladite liaison élastique comporte deux ressorts spiraux (8, 80) entretenant les oscillations d'au moins deux balanciers spiraux (4, 5), une extrémité (8A, 80A) de chaque ressort-spiral (8, 80) est reliée au dispositif d'arrivée d'énergie (1, 9) et l'autre extrémité de chaque ressort spiral (8B, 80B) est reliée audit dispositif de régulation (7) agencé de manière à ce que le dispositif d'arrivée d'énergie (9) est libéré de manière périodique par un dispositif de déclenchement (6, 10, 11, 12, 13) alors que la source d'énergie (1) réarme via un pignon (9) le dispositif de déclenchement (6) et le spiral (8, 80).

2. Mouvement d'horlogerie selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de régulation (7) comporte une roue de secondes (7) en prise cinématique avec le rouage d'arrivée d'énergie, un pignon d'échappement (14) qui relie la roue de secondes (7) à l'échappement (2), la roue des secondes (7) étant reliée à la seconde extrémité (8B) du ressort spiral (8).
3. Mouvement d'horlogerie selon la revendication 2, comportant une roue supplémentaire (12) portée par le pignon d'échappement (14), le pignon d'échappement (14) engrenant avec un pignon supplémentaire (13) portant une came de déclenchement (11) qui commande une ancre de déclenchement (10) agencée pour libérer périodiquement la roue de déclenchement (6).
4. Mouvement d'horlogerie selon la revendication 3, dans lequel la came de déclenchement (11) est solidaire en rotation de la roue d'échappement (2, 3).
5. Mouvement d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de régulation (7) est agencé pour être libéré par le dispositif de déclenchement (6, 10, 11, 12, 13) toutes les secondes de manière à réarmer les ressort-spiraux (8, 80).
6. Mouvement d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de déclenchement (6) commande soit le premier ressort spiral (8) soit le second ressort spiral (80).
7. Mouvement d'horlogerie selon l'une des revendica-

tions précédentes, dans lequel le premier ressort spiral (8), le second ressort spiral (80) et une roue (6) du dispositif de déclenchement sont agencées coaxialement autour d'un axe.

8. Mouvement d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, comportant un second dispositif de régulation associé à un second dispositif de déclenchement, le second dispositif de régulation étant indépendant du premier dispositif de régulation.
9. Mouvement d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le premier dispositif de déclenchement (6, 10, 11) commande le premier ressort spiral (8) agencé pour commander le premier organe réglant (4), le second dispositif de déclenchement (6, 10, 11) commande le second ressort spiral (80) agencé pour commander le second organe réglant (5), un mécanisme différentiel (20) coopérant avec ladite source d'énergie (1) étant agencée pour fournir de l'énergie à chacun des premiers et seconds ressorts spiraux (8, 80).
10. Pièce d'horlogerie, notamment une montre-bracelet, comportant un mouvement selon l'une des revendications 1 à 9.

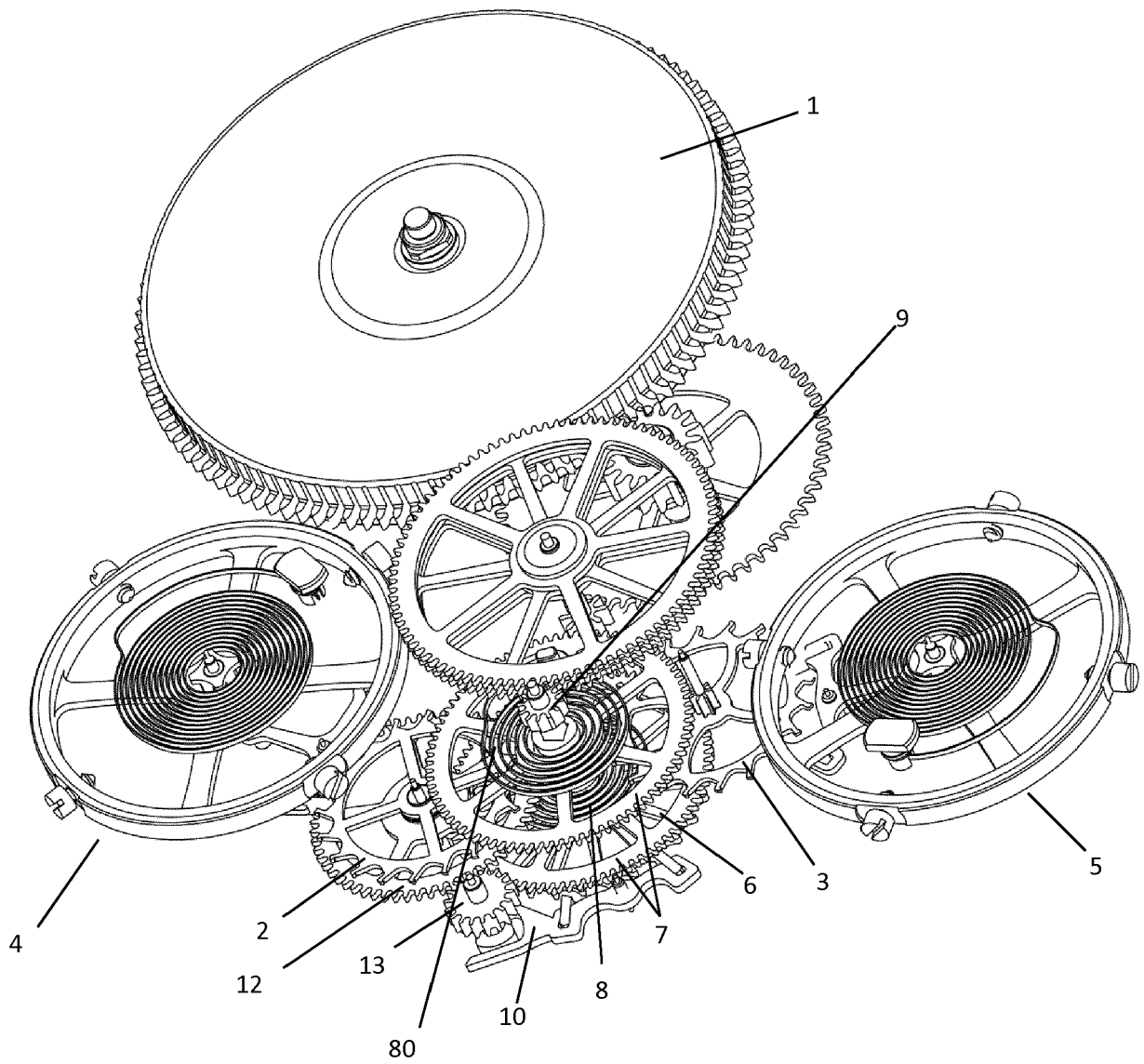


Figure 1

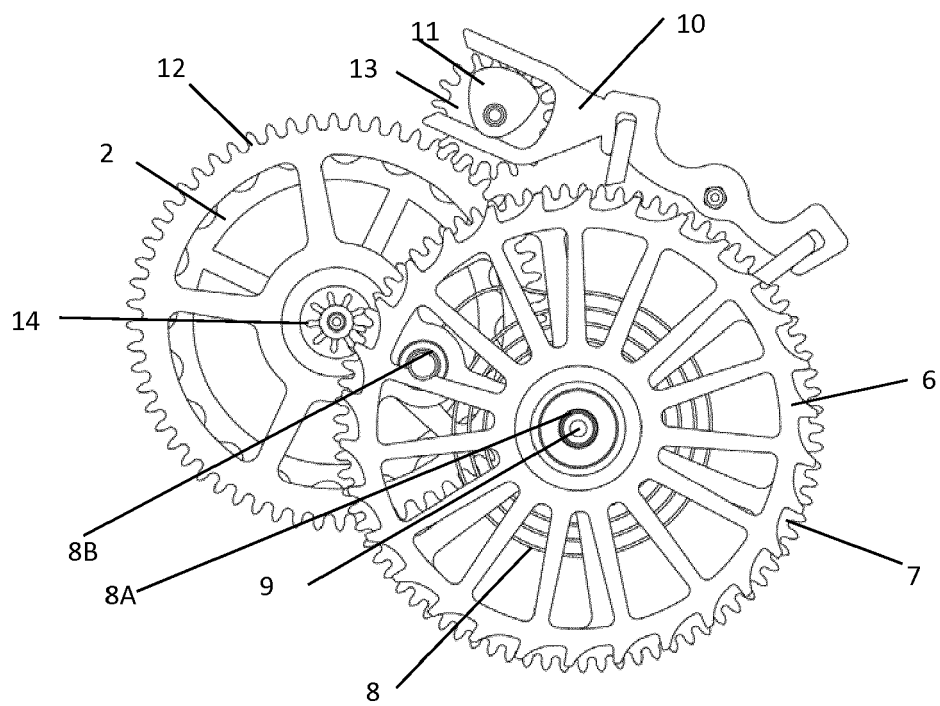


Figure 2

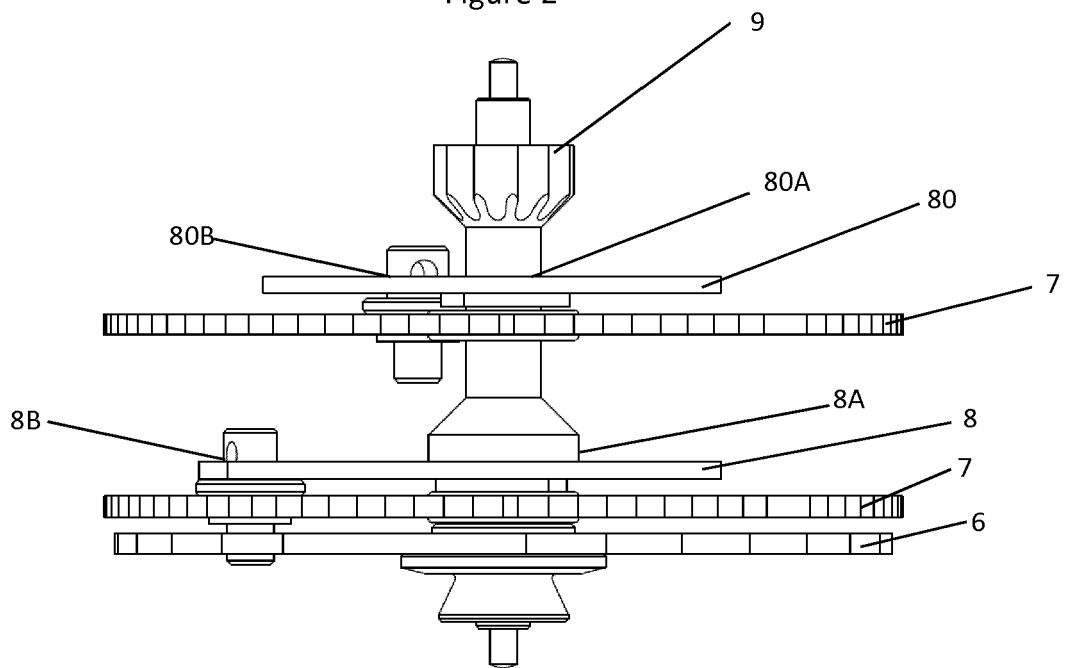


Figure 3

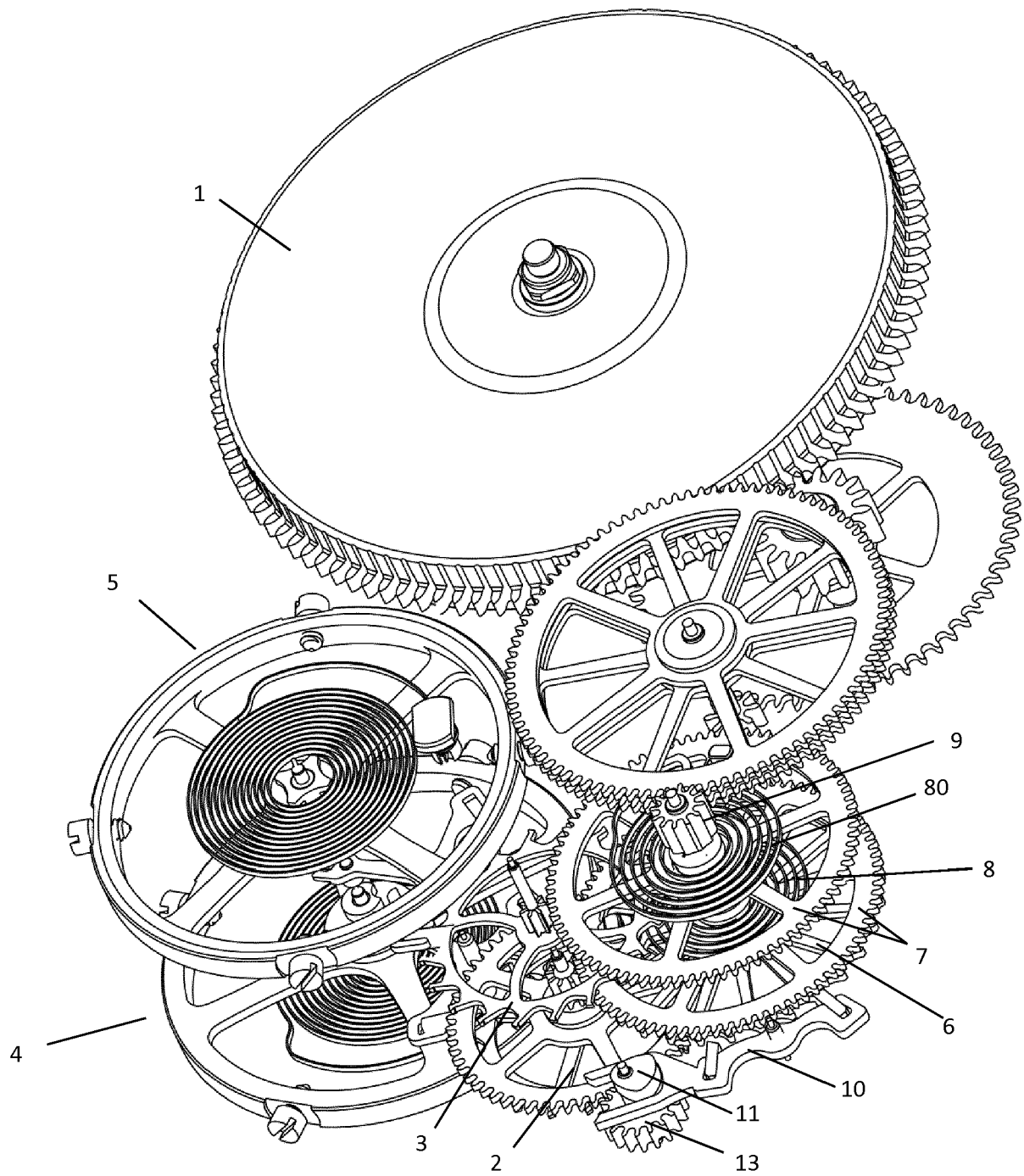


Figure 4

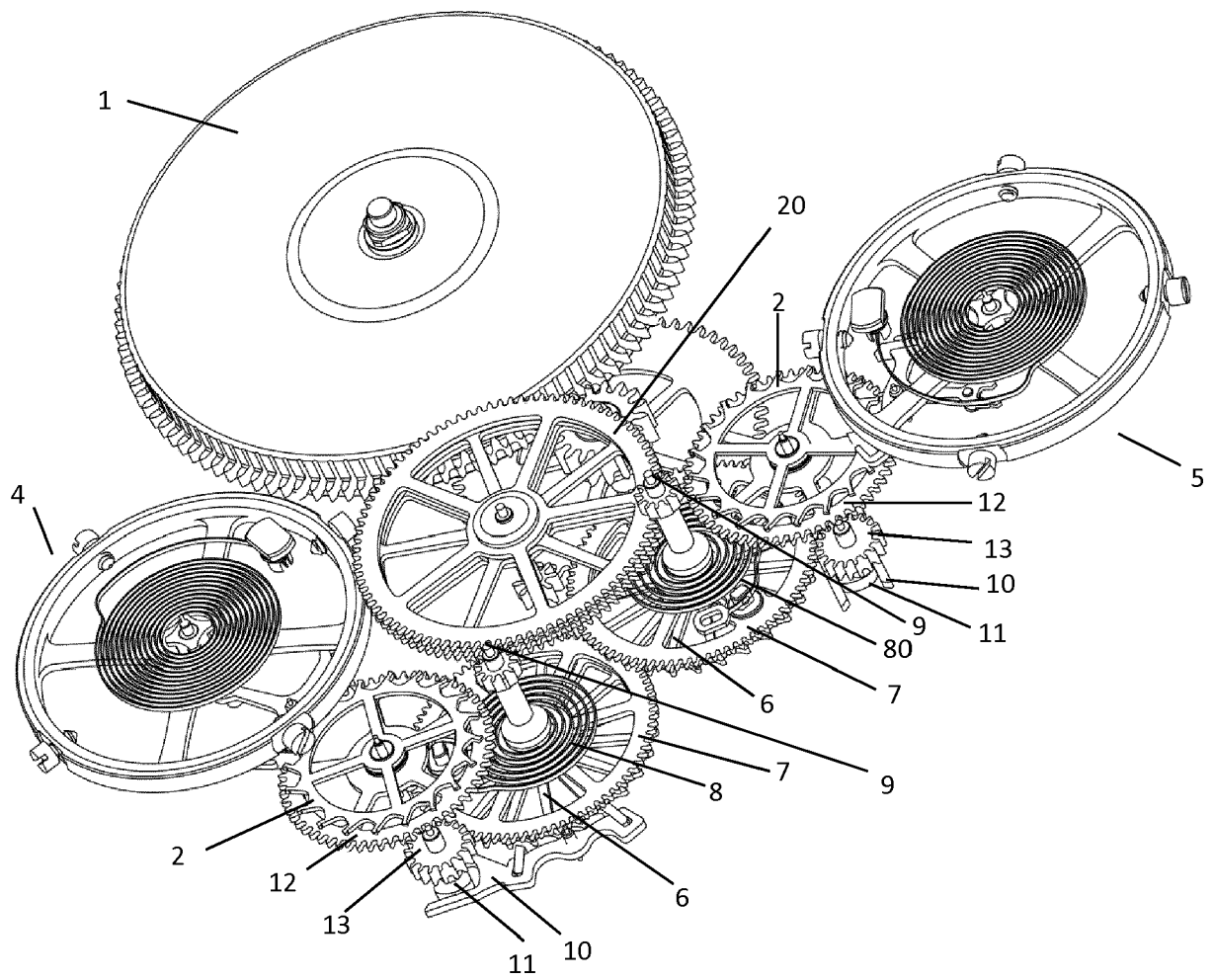


Figure 5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 15 5202

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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,D A	CH 709 394 A1 (GFPI S A [CH]) 30 septembre 2015 (2015-09-30) * abrégé * * figures *	1,2 3,4,6,7	INV. G04B1/22 G04B17/26
Y	CH 708 476 A2 (SEIKO INSTR INC [JP]) 27 février 2015 (2015-02-27) * figure 16 * * revendication 1 *	1,2,5, 8-10	
Y	CH 707 142 A2 (SEIKO INSTR INC [JP]) 30 avril 2014 (2014-04-30) * figures *	1,2,5, 8-10	
Y	WO 2008/101802 A2 (COMPLITIME SA [CH]; GREUBEL ROBERT [CH]; FORSEY STEPHEN [CH]) 28 août 2008 (2008-08-28) * abrégé; figure 17 *	1,2,5, 8-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 13 juillet 2017	Examineur Lupo, Angelo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 17 15 5202

5 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.

13-07-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 709394 A1	30-09-2015	CH 709394 A1	30-09-2015
		EP 3120198 A2	25-01-2017
		WO 2015140168 A2	24-09-2015
CH 708476 A2	27-02-2015	CH 708476 A2	27-02-2015
		CN 104423243 A	18-03-2015
		JP 2015040718 A	02-03-2015
CH 707142 A2	30-04-2014	CH 707142 A2	30-04-2014
		CN 103777510 A	07-05-2014
		JP 6057659 B2	11-01-2017
		JP 2014081334 A	08-05-2014
WO 2008101802 A2	28-08-2008	AT 487964 T	15-11-2010
		CN 101606108 A	16-12-2009
		EP 2115536 A2	11-11-2009
		EP 2275879 A1	19-01-2011
		EP 2275880 A1	19-01-2011
		HK 1133093 A1	04-03-2011
		JP 5048082 B2	17-10-2012
		JP 2010518387 A	27-05-2010
		RU 2009133467 A	20-03-2011
		US 2010097899 A1	22-04-2010
		WO 2008101802 A2	28-08-2008

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 709394 [0005]