



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
31.10.2018 Bulletin 2018/44

(51) Int Cl.:
G04B 13/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17167802.2**

(22) Date de dépôt: **24.04.2017**

(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

(72) Inventeur: **Villar, Ivan**
2555 Brügg (CH)

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

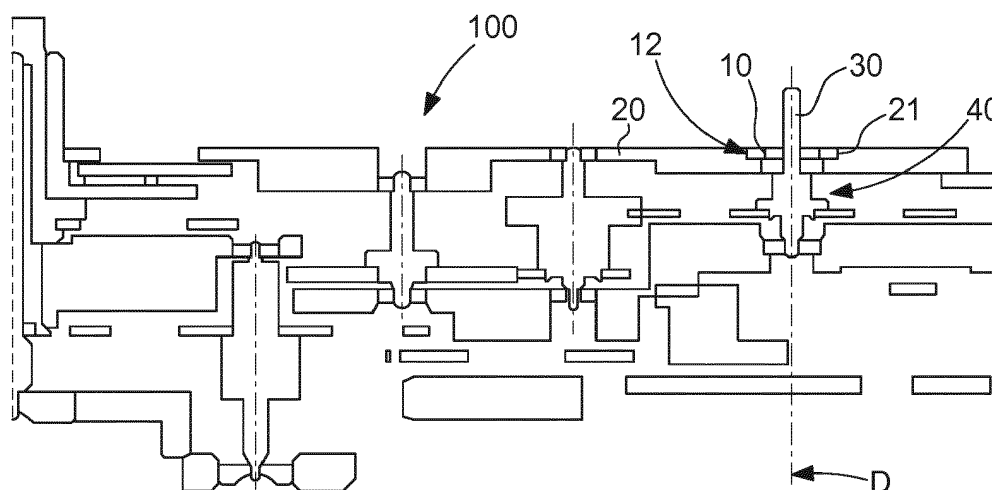
(71) Demandeur: **ETA SA Manufacture Horlogère**
Suisse
2540 Grenchen (CH)

(54) **DISPOSITIF DE FREINAGE MECANIQUE POUR MOBILE HORLOGER**

(57) Mécanisme d'horlogerie (100) comportant une structure (20) dans laquelle est pivoté un arbre (30) d'un mobile (40) selon un axe de rotation (D), et comportant un dispositif de freinage (10) pour le freinage mécanique à couple constant de cet arbre (30), ce dispositif de freinage (10) comporte un composant de freinage (1) amovible par rapport à la structure (20) et qui comporte, pour sa fixation à la structure, une serge (2) massive, laquelle porte une pluralité d'éléments élastiques (3), répartis ré-

gulièrement autour d'un axe commun (AC) autour duquel ces éléments élastiques (3) comportent chacun une zone de contact (4), ces zones de contact (4) définissant ensemble une ouverture (5) agencée pour coopérer par chassage et serrage élastique avec l'arbre (30), de façon à faire coïncider cet axe commun (AC) avec l'axe de rotation (D) de l'arbre (30), et à appliquer à l'arbre (30) un effort de freinage tangentiel sensiblement constant.

Fig. 1



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un mécanisme d'horlogerie comportant au moins une structure dans laquelle est pivoté au moins un arbre d'un mobile selon un axe de rotation, ledit mécanisme comportant au moins un dispositif de freinage pour le freinage mécanique à couple constant d'un dit arbre.

[0002] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel mécanisme d'horlogerie.

[0003] L'invention concerne encore une montre comportant au moins un tel mouvement et/ou au moins un tel mécanisme d'horlogerie.

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

Arrière-plan de l'invention

[0005] Dans un rouage non tendu, le jeu angulaire des mobiles d'affichage se traduit par un effet visuel désagréable pour l'utilisateur, appelé chevrottement, comme classiquement visible sur une aiguille d'un affichage de petite seconde à rouage non tendu.

[0006] Certains systèmes existent déjà tel que les freins magnétiques, les dentures flexibles ou les ressorts servant de frein. Ce sont souvent des ressorts chips (clinquants) ou des lames frottant sur le mobile, qui présentent l'inconvénient d'induire une grande variation de force de frottement et donc une perturbation variable de la marche.

Résumé de l'invention

[0007] L'invention se propose de réduire de manière simple et économique le jeu angulaire au niveau des mobiles d'affichage dans un rouage non tendu.

[0008] A cet effet, l'invention concerne un mécanisme d'horlogerie selon la revendication 1.

[0009] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie comportant au moins un tel mécanisme d'horlogerie.

[0010] L'invention concerne encore une montre comportant au moins un tel mouvement et/ou au moins un tel mécanisme d'horlogerie.

Description sommaire des dessins

[0011] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, en référence aux dessins annexés, où :

- la figure 1 représente, de façon schématisée, partielle, et en coupe, une partie d'un mouvement d'hor-

logerie comportant un mécanisme selon l'invention, avec un mobile dont l'arbre est pivoté, d'un premier côté, de façon classique, par rapport à la structure du mouvement, et, d'une deuxième côté opposé, dans un dispositif de freinage agencé pour le freinage mécanique à couple constant de ce mobile, dans une première variante;

- la figure 2 représente, de façon schématisée, et en vue en plan, ce dispositif de freinage selon cette première variante, comportant une serge massive sensiblement circulaire, porteuse d'éléments élastiques agencés pour porter et freiner l'arbre du mobile;
- la figure 3 représente, de façon schématisée, partielle, et en perspective, un tel mécanisme avec un dispositif de freinage selon la première variante ;
- la figure 4 représente, de façon analogue à la figure 1, un autre mécanisme selon l'invention, selon une deuxième variante du dispositif de freinage qui comporte une fourche sur un côté de sa serge, et où cette fourche coopère avec jeu avec un verrou de limitation, lequel est fixé sur la structure du mouvement ;
- la figure 5 représente, de façon analogue à la figure 2, le dispositif de freinage selon cette première variante ;
- la figure 6 représente, de façon analogue à la figure 3, ce mécanisme selon la deuxième variante ;
- la figure 7 représente, de façon schématisée, et en vue de dessus, ce mécanisme selon la deuxième variante ;
- la figure 8 représente, de façon schématisée, partielle, et en perspective éclatée, ce mécanisme selon la deuxième variante ;
- la figure 9 représente, de façon schématisée, et en perspective, ce même mécanisme lors de la mise en coopération d'une partie étroite du verrou de limitation au travers de l'ouverture de la fourche ;
- la figure 10 représente, de la même façon, ce même mécanisme lors de la mise en coopération d'une partie large du verrou de limitation en limitation axiale de la fourche ;
- la figure 11 représente, de la même façon, ce même mécanisme dans sa position de service après la mise en coopération d'une partie large du verrou de limitation en limitation axiale de la fourche ;
- la figure 12 représente, de la même façon, ce même mécanisme dans une autre implantation, par rapport à la structure du mouvement, du même verrou, par rapport au même dispositif de freinage ;
- la figure 13 est un schéma-blocs représentant une montre comportant un mouvement avec un tel mécanisme.

Description détaillée des modes de réalisation préférés

[0012] L'invention concerne un mécanisme d'horlogerie 100 comportant au moins une structure 20 dans laquelle est pivoté au moins un arbre 30 d'un mobile 40

selon un axe de rotation D.

[0013] Ce mécanisme 100 comporte au moins un dispositif de freinage 10 pour le freinage mécanique à couple constant d'un arbre 30.

[0014] Selon l'invention, ce dispositif de freinage 10 comporte un composant de freinage 1, qui est amovible par rapport à la structure 20, et qui comporte, pour sa fixation à la structure, une serge 2 massive, laquelle porte une pluralité d'éléments élastiques 3.

[0015] Ces éléments élastiques 3 sont de préférence identiques et répartis régulièrement autour d'un axe commun AC autour duquel ces éléments élastiques 3 comportent chacun une zone de contact 4. Les zones de contact 4 définissent ensemble une ouverture 5, qui est agencée pour coopérer par chassage et serrage élastique avec un arbre 30, de façon à faire coïncider l'axe commun AC avec l'axe de rotation D de l'arbre 30, et à appliquer à l'arbre 30 un effort de freinage tangentiel sensiblement constant.

[0016] La valeur du serrage sur l'arbre dépend bien sûr de l'application. Pour les applications horlogères courantes ce serrage peut être réalisé entre un serrage faible, de l'ordre de 5 micromètres au rayon, et un serrage fort, de l'ordre de 10 micromètres au rayon.

[0017] On comprend que ces éléments élastiques 3 peuvent aussi, chacun, être une combinaison d'éléments élastiques, non nécessairement identiques, ni nécessairement répartis régulièrement autour de l'axe commun AC, mais il est nécessaire que la résultante des forces d'appui qu'ils exercent sur un arbre 30 soit nulle, et que la répartition de couple qu'ils exercent sur cet arbre 30 soit régulière.

[0018] On peut bien sûr envisager de chasser dans la structure 20 un composant de freinage 1 tel qu'illustré sur la figure 2. Toutefois une telle configuration exige l'absence totale de bavures, et une précision d'usinage élevée ce qui se traduit par des coûts de fabrication.

[0019] Aussi il est avantageux, dans une mise en oeuvre particulière, de réaliser un composant de freinage 1 auto-centrant, libre selon deux degrés de liberté dans un plan, mais maintenu sur la troisième dimension, en hauteur, par un verrou.

[0020] Ainsi, plus particulièrement, le dispositif de freinage 10 comporte encore un verrou 6 de positionnement. Ce verrou 6 est agencé pour être fixé sur une implantation 26 que comporte la structure 20, en emprisonnant le composant de freinage 1 de façon à lui permettre un jeu axial limité à une valeur axiale bornée, selon la direction de l'axe commun AC, et/ou à lui permettre un jeu angulaire limité à une valeur angulaire bornée, dans un plan perpendiculaire à l'axe commun AC. Ainsi, dans cette variante avantageuse, le composant de freinage 1 n'est plus garni dans la structure 20, mais positionné par ce verrou 6, lequel ne bloque pas le composant de freinage 1. Le verrou 6 laisse un degré de liberté radial et axial au composant de freinage 1, de sorte à que celui-ci s'auto-centre et compense ainsi les variations géométriques.

[0021] Dans une variante particulière illustrée par les figures, le composant de freinage 1 comporte, dans un plan perpendiculaire à l'axe commun AC, une fourche 7. Cette fourche 7 est agencée pour entourer une portée 9 du verrou 6 avec un jeu correspondant à la valeur angulaire bornée. Une face supérieure 71 de cette fourche 7 est agencée pour coopérer en appui de butée avec au moins une face inférieure 81, que comporte une collerette 8 du verrou 6, pour limiter la course axiale du composant de freinage 1.

[0022] Plus particulièrement, cette collerette 8 comporte, selon une première direction, une partie étroite de largeur LE inférieure à l'ouverture de la fourche 7, pour permettre l'insertion du composant de freinage 1 sur l'arbre 30 à proximité du verrou 7 fixé dans une première position angulaire d'insertion, sur la structure 20. La collerette 8 comporte, selon une deuxième direction de préférence mais non limitativement orthogonale à la première direction, une partie large, qui est de largeur LL supérieure à l'ouverture LO de la fourche 7. Cette partie large porte la au moins une face inférieure 81 qui immobilise axialement la fourche 7 dans une deuxième position angulaire de verrouillage du verrou 6.

[0023] Le verrou 6 peut être simplement chassé dans l'implantation 26 de la structure 20, dans d'autres variantes il peut être monté vissé, ou avec une liaison à baionnette, ou autre. Le jeu axial, comme le jeu radial, est de préférence, et non limitativement, compris entre 10 et 30 micromètres, plus particulièrement entre 15 et 25 micromètres.

[0024] Dans une variante particulière, la serge 2 du composant de freinage 1 comporte, dans un plan perpendiculaire à l'axe commun AC, des dégagements creux 12, diamétralement opposés deux à deux par rapport à l'axe commun AC, et qui sont prévus pour la manutention du composant de freinage 1 par une pince de manipulateur robotisé, ou encore pour une préhension facile par les brucelles d'un opérateur.

[0025] Le composant de freinage 1 peut être simplement posé sur une surface d'appui de la structure 20, sur laquelle il est de préférence maintenu par le verrou 6. Dans une variante particulière, la serge 2 du composant de freinage 1 comporte, dans un plan perpendiculaire à l'axe commun AC, des butées radiales 11 qui sont agencées pour coopérer en appui de butée radial avec un chambrage 21 que comporte la structure 20, pour limiter la course radiale de l'axe commun AC par rapport à l'axe de rotation D de l'arbre 30. Plus particulièrement, ces butées radiales 11 sont alternées avec tout ou partie des dégagements 12, quand le composant de freinage 1 en comporte.

[0026] Dans une application particulière de ce mécanisme d'horlogerie 100, un mobile 40 est un mobile d'affichage de petite seconde, dont l'arbre est en général roulé et légèrement conique. La solution offerte par l'invention est bien adaptée à ce cas de figure, en raison du coût modéré, du faible encombrement, de la précision et de l'état de surface des composants en présence, et du

montage aisé en raison du cône de l'arbre du mobile.

[0027] Dans une autre variante, la structure 20 comporte une pluralité d'implantations, qui sont agencées pour le pivotement de différents arbres 30 de mobiles 40 différents, autour d'une même implantation 26, laquelle est agencée pour recevoir un verrou 6 apte à coopérer avec un composant de freinage 1 agencé sur l'un quelconque des arbres 30. Ainsi, par exemple, le système permet de gérer des entraxes différents de petite seconde, tout en utilisant les mêmes composants.

[0028] Dans une autre variante encore, la serge 2 du composant de freinage 1 comporte une portée périphérique qui est agencée pour, dans un plan perpendiculaire à l'axe commun AC, coopérer avec serrage avec un chambrage 21 que comporte la structure 20.

[0029] Dans une exécution particulière, le composant de freinage 1 est monobloc et en matériau micro-usinable, tel que silicium, DLC, ou autre. La fabrication par un procédé lithographique ou similaire garantit une grande précision géométrique, et un bon état de surface et qui est surtout répétitif.

[0030] L'invention concerne encore un mouvement d'horlogerie 200 comportant au moins un tel mécanisme d'horlogerie 100.

[0031] Une application particulière de l'invention concerne son application à un mécanisme de chronographe.

[0032] L'invention concerne encore une montre 300 comportant au moins un tel mouvement 200 et/ou au moins un tel mécanisme d'horlogerie 100.

[0033] En somme, l'utilisation d'un composant de freinage, tel que décrit ci-dessus, analogue à une rondelle à bras flexibles venant frotter sur le pivot d'un mobile, notamment d'une roue de petite seconde, est particulièrement avantageuse, en raison de la reproductibilité du comportement du mobile, due au procédé de fabrication du composant de freinage. Dans l'exemple du pivot de la roue de petite seconde, l'invention profite également de la bonne précision géométrique et du bon état de surface induit par le roulage. La variation de force de frottement, rédhibitoire dans l'art antérieur, est réduite, voire éliminée, ce qui induit une variation moindre de la marche.

Revendications

1. Mécanisme d'horlogerie (100) comportant au moins une structure (20) dans laquelle est pivoté au moins un arbre (30) d'un mobile (40) selon un axe de rotation (D), ledit mécanisme (100) comportant au moins un dispositif de freinage (10) pour le freinage mécanique à couple constant d'un dit arbre (30), **caractérisé en ce que** ledit dispositif de freinage (10) comporte un composant de freinage (1) amovible par rapport à ladite structure (20) et qui comporte, pour sa fixation à ladite structure, une serge (2) massive, laquelle porte une pluralité d'éléments élastiques (3), identiques et répartis régulièrement autour d'un

axe commun (AC) autour duquel lesdits éléments élastiques (3) comportent chacun une zone de contact (4), lesdites zones de contact (4) définissant ensemble une ouverture (5) agencée pour coopérer par chassage et serrage élastique avec un dit arbre (30), de façon à faire coïncider ledit axe commun (AC) avec ledit axe de rotation (D) dudit arbre (30), et à appliquer audit arbre (30) un effort de freinage tangentiel sensiblement constant.

2. Mécanisme d'horlogerie (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit dispositif de freinage (10) comporte encore un verrou (6) de positionnement, agencé pour être fixé sur une implantation (26) que comporte ladite structure (20) en emprisonnant ledit composant de freinage (1) de façon à lui permettre un jeu axial limité à une valeur axiale bornée, selon la direction dudit axe commun (AC), et/ou à lui permettre un jeu angulaire limité à une valeur angulaire bornée, dans un plan perpendiculaire audit axe commun (AC).

3. Mécanisme d'horlogerie (100) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit composant de freinage (1) comporte, dans un plan perpendiculaire audit axe commun (AC), une fourche (7) agencée pour entourer une portée (9) dudit verrou (6) avec un jeu correspondant à ladite valeur angulaire bornée, et dont une face supérieure (71) de ladite fourche (7) est agencée pour coopérer en appui de butée avec au moins une face inférieure (81) que comporte une collerette (8) dudit verrou (6) pour limiter la course axiale dudit composant de freinage (1).

4. Mécanisme d'horlogerie (100) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ladite collerette (8) comporte, selon une première direction, une partie étroite de largeur inférieure à l'ouverture de ladite fourche (7), pour permettre l'insertion dudit composant de freinage (1) sur ledit arbre (30) à proximité dudit verrou (7) fixé dans une première position angulaire d'insertion, sur ladite structure (20), et comporte, selon une deuxième direction orthogonale à ladite première direction, une partie large de largeur supérieure à l'ouverture de ladite fourche (7), et portant ladite au moins une face inférieure (81) qui immobilise axialement ladite fourche (7) dans une deuxième position angulaire de verrouillage dudit verrou (6).

5. Mécanisme d'horlogerie (100) selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** ladite serge (2) dudit composant de freinage (1) comporte, dans un plan perpendiculaire audit axe commun (AC), des butées radiales (11) agencées pour coopérer en appui de butée radial avec un chambrage (21) que comporte ladite structure (20), pour limiter la course radiale dudit axe commun (AC) par rapport audit axe de rotation (D) dudit arbre (30).

6. Mécanisme d'horlogerie (100) selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** ladite structure (20) comporte une pluralité d'implantations agencées pour le pivotement de différents dits arbres (30) de dits mobiles (40) différents, autour d'une même dite implantation (26) agencée pour recevoir un dit verrou (6) apte à coopérer avec un dit composant de freinage (1) agencé sur l'un quelconque des dits arbres (30). 5
7. Mécanisme d'horlogerie (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite serge (2) dudit composant de freinage (1) comporte une portée périphérique agencée pour, dans un plan perpendiculaire audit axe commun (AC), coopérer avec serrage avec un chambrage (21) que comporte ladite structure (20). 10 15
8. Mécanisme d'horlogerie (100) selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** ledit composant de freinage (1) est monobloc et en matériau micro-usinable. 20
9. Mécanisme d'horlogerie (100) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**un dit mobile (40) est un mobile d'affichage de petite seconde. 25
10. Mouvement d'horlogerie (200) comportant au moins un mécanisme d'horlogerie (100) selon une des revendications 1 à 9. 30
11. Montre (300) comportant au moins un mécanisme d'horlogerie (100) selon une des revendications 1 à 9. 35

40

45

50

55

Fig. 1

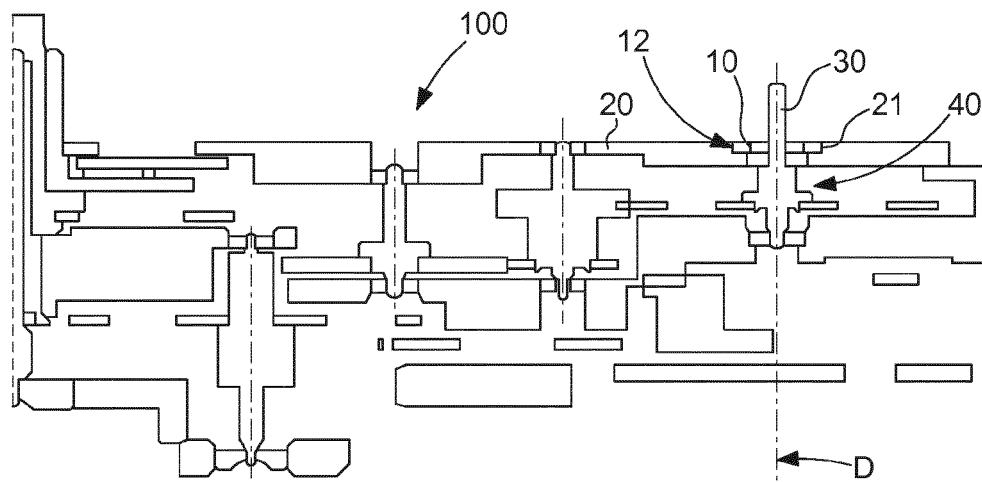


Fig. 2

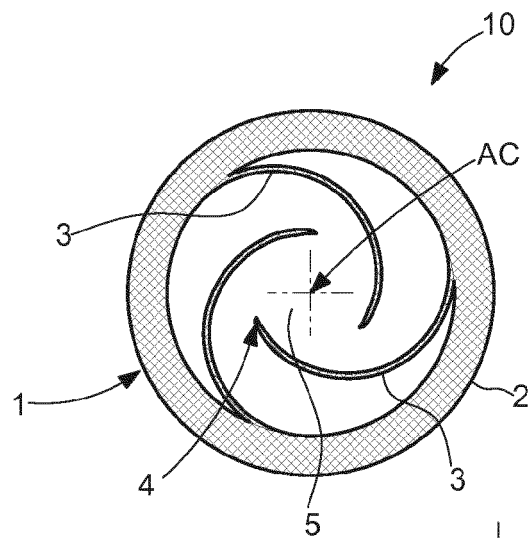


Fig. 3

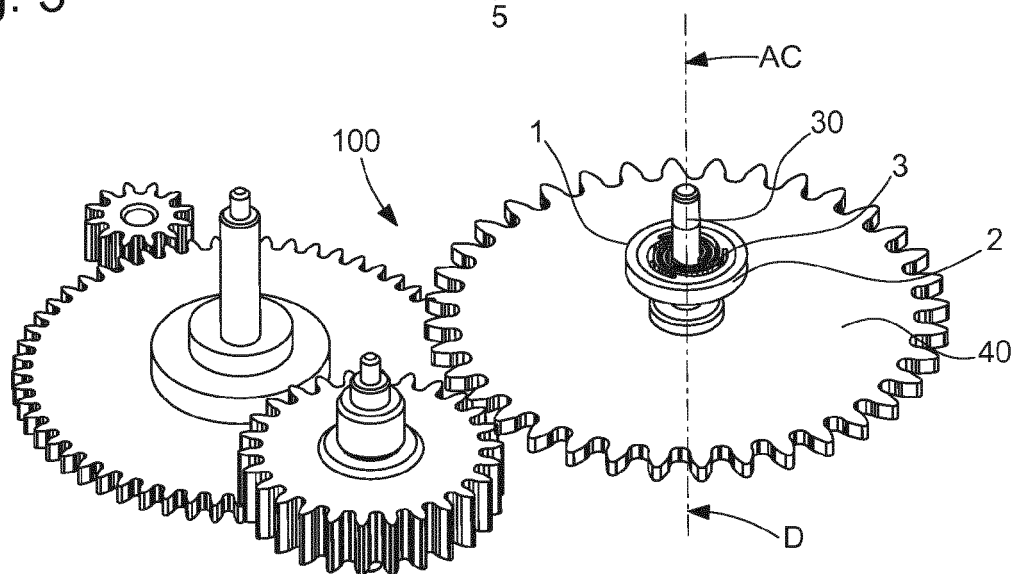


Fig. 4

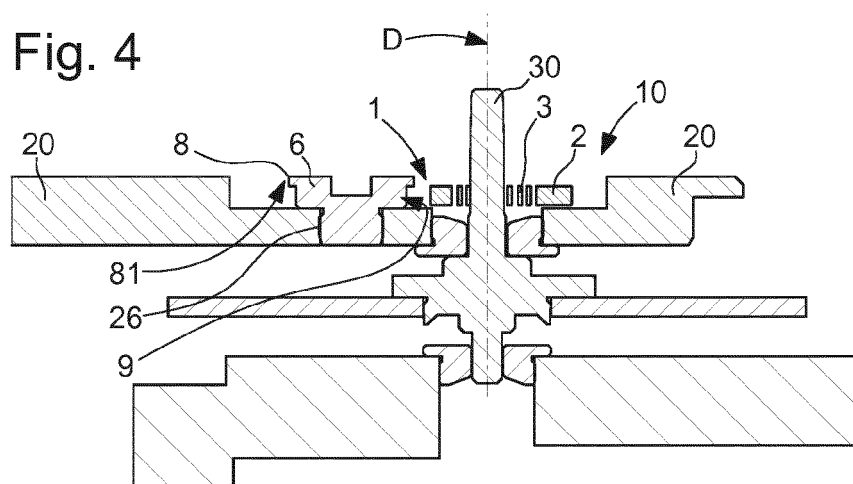


Fig. 5

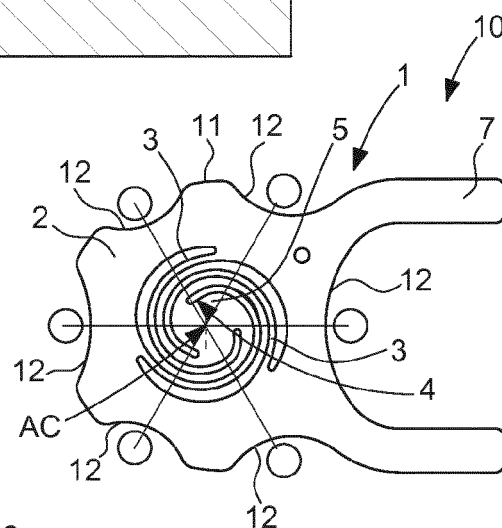


Fig. 6

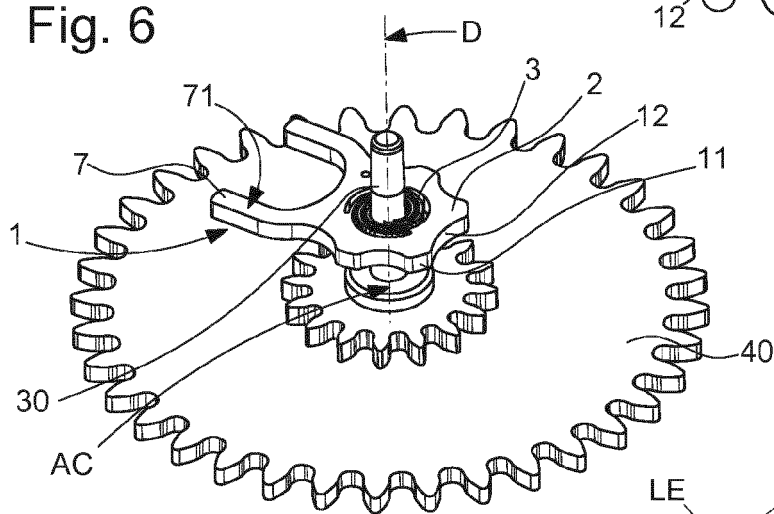


Fig. 7

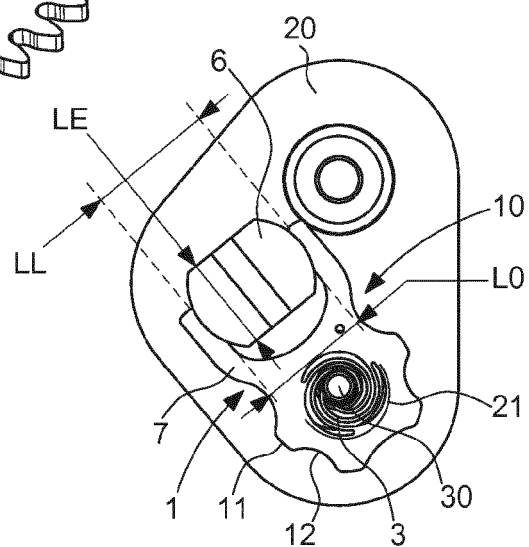


Fig. 8

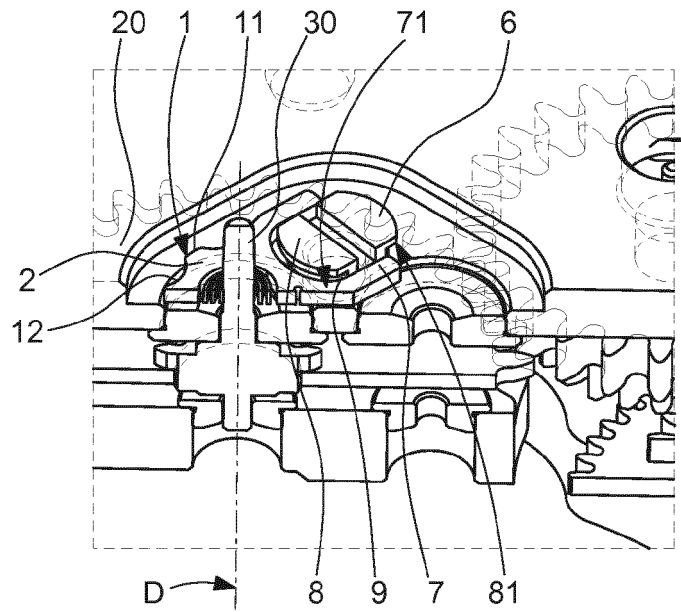


Fig. 9

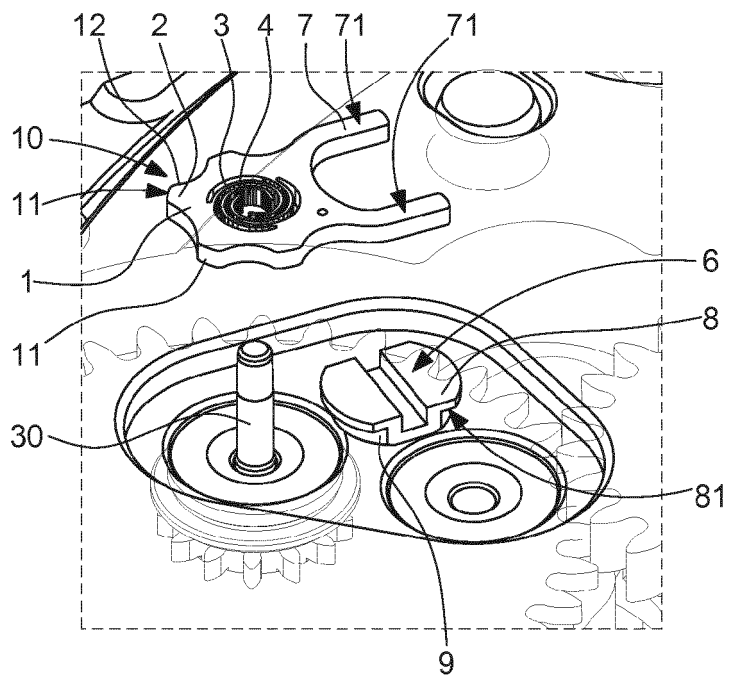


Fig. 10

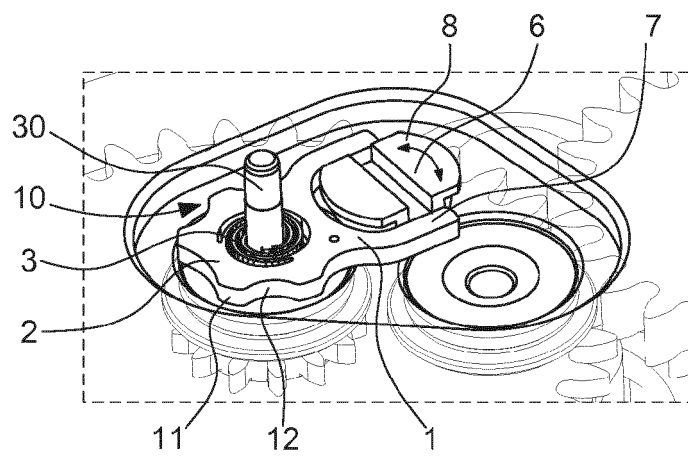


Fig. 11

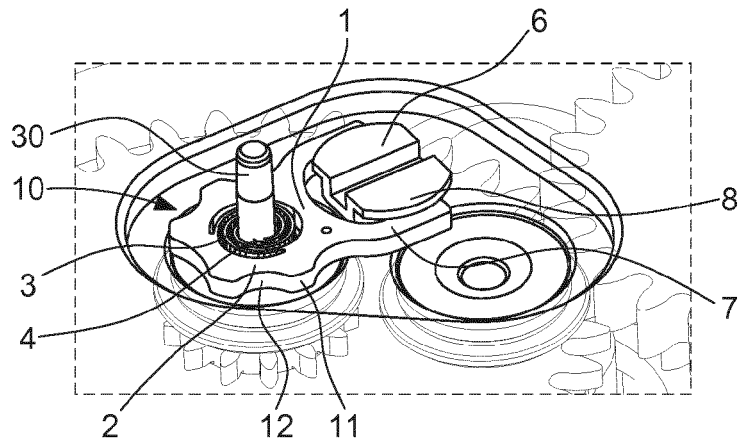


Fig. 12

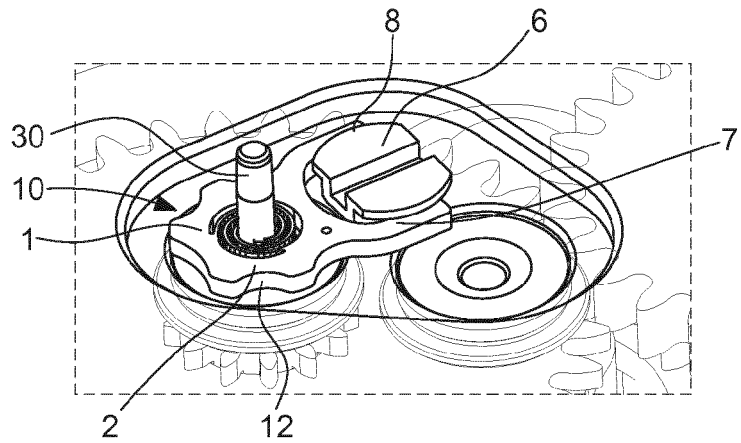


Fig. 13

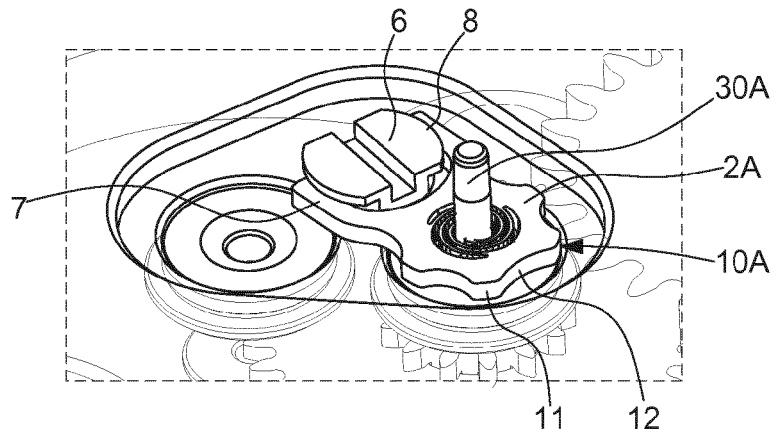
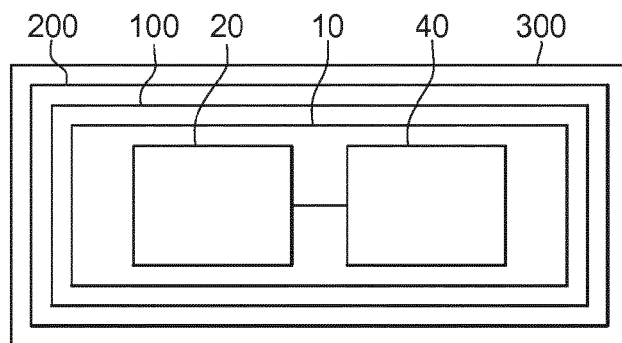


Fig. 14





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 16 7802

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)
A	FR 1 124 446 A (BULOVA WATCH CO INC) 10 octobre 1956 (1956-10-10) * page 2, lignes 25-70; figure 1 * * page 3, lignes 22-29; figures 2, 3 * * page 3, lignes 49-57; figure 6 *	1-11	INV. G04B13/02
A	EP 2 977 829 A1 (ETA SA MANUFACTURE HORLOGÈRE SUISSE [CH]) 27 janvier 2016 (2016-01-27) * abrégé * * figures 1-6 *	1-11	
A	JP S50 4772 U (NONAKA YOSHIMASA) 18 janvier 1975 (1975-01-18) * figures 1,2 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		13 octobre 2017	Pirozzi, Giuseppe
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 16 7802

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.

13-10-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 1124446 A	10-10-1956	CA 564260 A	07-10-1958
		CH 318231 A	15-02-1957
		DE 1053416 B	19-03-1959
		FR 1124446 A	10-10-1956
		GB 799824 A	13-08-1958
		IT 526590 B	18-05-1955

EP 2977829 A1	27-01-2016	CN 105319943 A	10-02-2016
		EP 2977829 A1	27-01-2016
		HK 1221290 A1	26-05-2017
		JP 6014729 B2	25-10-2016
		JP 2016024201 A	08-02-2016
		US 2016026154 A1	28-01-2016

JP S504772 U	18-01-1975	AUCUN	

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