

(19)



(11)

EP 2 860 590 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
15.04.2015 Bulletin 2015/16

(51) Int Cl.:
G04B 5/18 (2006.01) **G04B 5/02 (2006.01)**
G04B 13/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13004864.8**

(22) Date de dépôt: **10.10.2013**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Etats d'extension désignés:
BA ME

(72) Inventeur: **Nicolas, Déhon**
2300 La Chaux-de-Fonds (CH)

(74) Mandataire: **Micheli & Cie SA**
Rue de Genève 122
Case Postale 61
1226 Genève-Thônex (CH)

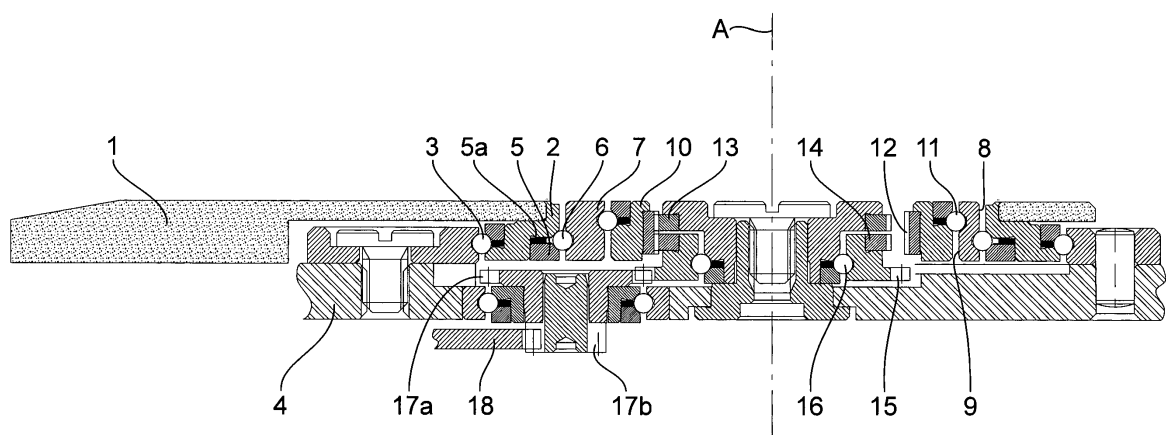
(71) Demandeur: **Patek Philippe SA Genève**
1204 Genève (CH)

(54) **Dispositif de remontage automatique pour une pièce d'horlogerie.**

(57) Le dispositif de remontage automatique comprend une masse oscillante (1), un réducteur (7, 10-15) pour transmettre le mouvement de la masse oscillante (1) à un ressort de barillet et un dispositif de transmission unidirectionnel (6) pour ne transmettre ledit mouvement que dans un sens. Le réducteur comprend un organe d'entrée (7), une roue fixe (13), une roue mobile (14) coaxiale à la roue fixe (13), un organe de sortie (15) relié cinématiquement à la roue mobile (14) et un organe d'en-

traînement (10) commandé par l'organe d'entrée (7), l'organe d'entraînement (10) entourant les roues fixe et mobile (13, 14) et engrenant avec elles pour faire tourner la roue mobile (14). Le dispositif de remontage automatique est caractérisé en ce que l'organe d'entraînement (10) est une bague rigide disposée excentriquement par rapport aux roues fixe et mobile (13, 14) et agencée pour rouler sans glissement sur la roue fixe (13).

Fig.1



EP 2 860 590 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de remontage automatique pour une pièce d'horlogerie. Plus particulièrement, la présente invention concerne un dispositif de remontage automatique comprenant une masse oscillante, un réducteur pour transmettre le mouvement de la masse oscillante à un ressort de barillet et un dispositif de transmission unidirectionnel pour ne transmettre ledit mouvement que dans un sens.

[0002] Dans un tel dispositif, le réducteur sert à réduire la vitesse de rotation transmise au rochet du barillet et donc à augmenter le couple. Traditionnellement on utilise comme réducteur un rouage dont les rapports d'engrenage sont choisis pour obtenir le facteur de démultiplication souhaité. Un tel réducteur présente deux inconvénients majeurs : il est encombrant et il consomme beaucoup d'énergie en raison des frottements entre les différents mobiles.

[0003] La demande de brevet EP 2.302.468 décrit un dispositif de remontage automatique dont le réducteur comprend un organe d'entrée, une roue fixe, une roue mobile coaxiale à la roue fixe, une roue de sortie solidaire de la roue mobile et un organe d'entraînement de la roue mobile. L'organe d'entrée est un anneau portant deux galets diamétralement opposés. L'organe d'entraînement est un ruban flexible présentant une denture intérieure qui engrène avec les roues fixe et mobile. Les deux galets de l'anneau déforment en permanence le ruban flexible pour lui faire prendre une forme ovale de sorte que l'engagement entre le ruban et les roues fixe et mobile est limité aux deux points opposés de contact avec les galets. Le ruban flexible ne peut pas tourner par rapport à la roue fixe, car le pas de sa denture est sensiblement identique à celui de la roue fixe. Lors de la rotation de l'anneau, l'ovale décrit par le ruban flexible tourne et les dents de ce dernier engrènent successivement avec les dents de la roue fixe. Les nombres de dents des roues fixe et mobile différant légèrement ont pour effet de faire tourner la roue mobile et la roue de sortie qui lui est associée. Ce dispositif résout le problème d'encombrement des réducteurs à rouage traditionnels. Toutefois, le fait qu'il nécessite en permanence de déformer un ruban flexible limite son rendement, cette limitation étant principalement imputable aux contre-réactions générées dans les paliers des galets de l'anneau.

[0004] On connaît aussi par la demande de brevet WO 2011/092153 un dispositif de remontage automatique dont le réducteur comprend, selon un premier mode de réalisation, une première roue entraînée excentriquement et comportant une denture extérieure, des goupilles de guidage solidaires de la première roue et engagées dans des ouvertures de plus grand diamètre ménagées dans un pont du mouvement, et une deuxième roue comprenant une denture intérieure coopérant avec la denture extérieure de la première roue. Grâce aux goupilles de guidage la première roue roule sans glissement sur la denture intérieure de la deuxième roue, de sorte que cha-

que point du cercle primitif de la première roue décrit une hypocycloïde (pour un observateur placé sur la deuxième roue). La deuxième roue comprend également une denture extérieure reliée cinématiquement au rochet du barillet. Ce dispositif présente l'inconvénient d'être encombrant en hauteur (à cause notamment des goupilles de guidage) et de produire des frottements entre les goupilles de guidage et le pont, frottements qui limitent le rendement du réducteur.

[0005] La demande de brevet WO 2011/092153 décrit aussi un deuxième mode de réalisation dans lequel le réducteur comprend une roue fixe, une roue mobile coaxiale à la roue fixe, une roue de sortie solidaire de la roue mobile et un satellite. Le satellite est composé de deux satellites coaxiaux qui engrènent respectivement avec les roues fixe et mobile. Le satellite est monté pivotant sur la bague de sortie d'un dispositif de transmission unidirectionnel situé entre la masse oscillante et le réducteur. Ce type de réducteur est désavantageux en termes d'encombrement car durant la rotation de ladite bague de sortie le satellite balaie tout un espace qui ne peut être occupé par aucun autre composant.

[0006] La présente invention vise à remédier aux inconvénients susmentionnés et propose à cette fin un dispositif de remontage automatique pour une pièce d'horlogerie, comprenant une masse oscillante, un réducteur pour transmettre le mouvement de la masse oscillante à un ressort de barillet et un dispositif de transmission unidirectionnel pour ne transmettre ledit mouvement que dans un sens, le réducteur comprenant un organe d'entrée, une roue fixe, une roue mobile coaxiale à la roue fixe, un organe de sortie relié cinématiquement à la roue mobile et un organe d'entraînement commandé par l'organe d'entrée, l'organe d'entraînement entourant les roues fixe et mobile et engrenant avec elles pour faire tourner la roue mobile, **caractérisé en ce que** l'organe d'entraînement est une bague rigide disposée excentriquement par rapport aux roues fixe et mobile et agencée pour rouler sans glissement sur la roue fixe.

[0007] De préférence, les roues fixe et mobile ont un même diamètre et un nombre de dents différent, et engrènent avec une même denture intérieure de l'organe d'entraînement.

[0008] L'organe d'entrée est typiquement une bague entourant l'organe d'entraînement et dont la surface extérieure est coaxiale aux roues fixe et mobile et la surface intérieure est excentrée par rapport aux roues fixe et mobile.

[0009] L'organe de sortie est par exemple une roue solidaire de la roue mobile.

[0010] De préférence, le dispositif de transmission unidirectionnel est situé entre la masse oscillante et le réducteur, et est sous la forme d'un roulement à billes unidirectionnel.

[0011] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe du dispositif de remontage automatique selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue de dessus schématique d'un roulement à billes unidirectionnel utilisé dans le dispositif de remontage automatique selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue de dessus schématique d'un réducteur utilisé dans le dispositif de remontage automatique selon l'invention ; et
- la figure 4 est une vue de dessus schématique d'une variante du réducteur utilisé dans le dispositif de remontage automatique selon l'invention.

[0012] En référence à la figure 1, un dispositif de remontage automatique selon l'invention, pour une pièce d'horlogerie telle qu'une montre-bracelet, comprend une masse oscillante 1 fixée (par exemple chassée ou rivetée) sur un rotor 2 monté par l'intermédiaire d'un premier roulement à billes 3 sur un support 4. Le support 4 est typiquement un pont d'automatique solidaire de la platine du mouvement sur lequel ou dans lequel le dispositif de remontage automatique est monté. Le rotor 2 et, avec lui, la masse oscillante 1 sont pivotants par rapport au support 4 autour d'un axe A. Le rotor 2 constitue, avec un cône 5 fixé sur lui, la bague extérieure d'un deuxième roulement à billes 6. Le deuxième roulement à billes 6 est de type unidirectionnel, c'est-à-dire que sa bague intérieure 7 est entraînée par la bague extérieure 2, 5 lorsque cette dernière tourne dans un sens déterminé, et n'est pas entraînée par la bague extérieure 2, 5 lorsque cette dernière tourne dans le sens opposé. À cet effet, comme visible sur les figures 1 et 2, des patins de coincement 5a sont disposés entre le rotor 2 et le cône 5 et comprennent chacun une surface inclinée servant à coincer une bille correspondante pour rendre les bagues extérieure 2, 5 et intérieure 7 solidaires en rotation lorsque la bague extérieure 2, 5 tourne dans ledit sens déterminé, et un logement pour libérer ladite bille lorsque la bague extérieure 2, 5 tourne dans le sens opposé. La bague intérieure 7 tourne ainsi toujours dans le même sens, la rotation de la masse oscillante 1 dans l'autre sens n'ayant aucun effet sur elle. Dans une variante, la bague extérieure du deuxième roulement à billes 6 pourrait être en une pièce, c'est-à-dire constituée du rotor 2 uniquement, et le cône 5 et les patins de coincement 5a pourraient être associés à la bague intérieure 7. Indépendamment du fait que les patins soient montés dans la bague extérieure ou intérieure, ceux-ci assurent aussi que les billes restent à des distances sensiblement égales les unes des autres comme le fait habituellement la cage d'un roulement à billes du type bidirectionnel.

[0013] La surface extérieure 8 de la bague 7 est centrée sur l'axe A. Sa surface intérieure 9, en revanche, est excentrique par rapport à l'axe A, comme cela est bien visible sur les figures 1 et 3. Une bague 10 est montée à l'intérieur de la bague 7 par l'intermédiaire d'un troisième roulement à billes 11. Les surfaces extérieure et intérieure de la bague 10 sont coaxiales à la surface intérieure 9 de la bague 7, donc excentriques par rapport à

l'axe A. La bague 10 porte une denture intérieure 12 qui peut être monobloc avec la bague 10 ou sous la forme d'une pièce rapportée, comme représenté à la figure 1. La denture intérieure 12 engrène avec deux roues coaxiales 13, 14 centrées sur l'axe A. La roue 13 est fixe par rapport au support 4. La roue 14, elle, est mobile par rapport au support 4 et solidaire en rotation d'une roue de sortie 15 qui est montée sur le support 4 par l'intermédiaire d'un quatrième roulement à billes 16 ou, en variante, par l'intermédiaire d'un palier lisse. La roue de sortie 15 engrène avec la roue 17a d'un mobile de réduction dont le pignon 17b engrène avec et entraîne un rochet de barillet 18 pour armer le ressort dudit barillet.

[0014] L'ensemble comprenant la bague 7 (plus précisément sa surface intérieure 9), la bague 10, les roues fixe et mobile 13, 14 et la roue de sortie 15 constitue un réducteur servant à augmenter le couple fourni au rochet de barillet 18 et dont la bague 7 forme l'entrée et la roue 15 la sortie. Le réducteur est montré en vue de dessus à la figure 3. La rotation de la bague 7 commande le mouvement de la bague 10 en imposant à cette dernière de rouler sans glissement sur la roue fixe 13, faisant ainsi décrire à chaque point du cercle primitif de la bague 10 une péricycloïde. Pour ce faire, à un instant donné, la partie 7a de la bague 7 dont la distance radiale entre la surface extérieure 8 et la surface intérieure 9 est la plus grande met la partie radialement adjacente 10a de la bague 10 en contact avec les dentures des roues fixe et mobile 13, 14. De la sorte, les dents 12 de la bague 10 engrènent successivement avec les dents de la roue fixe 13, les pas de leurs dentures respectives étant sensiblement identiques. La roue mobile 14 a le même diamètre primitif que la roue fixe 13 mais un nombre de dents légèrement différent. L'égalité des diamètres primitifs des roues fixe 13 et mobile 14 est pratiquement réalisable en admettant une légère différence de pas de leur denture. Le roulement de la bague 10 sur la roue fixe 13 entraîne donc la roue mobile 14 en rotation autour de l'axe A par l'engrènement entre la bague 10 et la roue mobile 14, les pas de leurs dentures respectives étant, eux aussi, sensiblement égaux. La vitesse de rotation de la roue mobile 14, à la sortie du réducteur, est très inférieure à celle de la bague 7, à l'entrée du réducteur. Typiquement, le nombre de dents N1 de la roue mobile 14 diffère du nombre de dents N2 de la roue fixe 13 de seulement une ou deux dents, ce qui permet à la denture intérieure 12 d'engrener simultanément avec ces deux roues et offre un grand rapport de réduction. Le rapport de réduction entre la vitesse angulaire de la bague 7 et la vitesse angulaire de la roue mobile 14 est égal à $N2 / (N2 - N1)$. Dans un exemple de réalisation, la denture intérieure 12 de la bague 10 comporte 52 dents, la denture de la roue fixe 13 comporte 50 dents et la denture de la roue mobile 14 comporte 48 ou 49 dents, ce qui fait un rapport de réduction de 25 ou 50, respectivement. Comme le mobile de réduction 17a-17b effectue une démultiplication supplémentaire d'un facteur 2, le couple fourni au rochet de barillet 18 est 50 ou 100 fois supérieur au couple produit

par la masse oscillante 1.

[0015] Dans des variantes, la denture intérieure 12 de la bague 10 et les dentures des roues 13, 14 pourraient être agencées différemment en termes de diamètres et de nombres de dents. Par exemple, les roues 13, 14 pourraient être identiques (même diamètre, même nombre de dents) et la bague 10 pourrait porter deux dentures intérieures superposées ayant des nombres de dents différents. Les roues 13, 14 pourraient aussi avoir des diamètres différents et engrener avec des dentures intérieures respectives de la bague 10. L'homme du métier comprendra que de nombreuses possibilités existent pour faire rouler la ou une denture intérieure de la bague 10 sur la denture de la roue fixe 13 et entraîner ainsi la roue mobile 14 par l'engrènement simultané entre la ou une autre denture intérieure de la bague 10 et la denture de la roue mobile 14.

[0016] Par ailleurs, pour obtenir l'effet recherché, différents profils de dents peuvent être employés. La figure 3 montre un exemple de réalisation dans lequel la denture intérieure 12 de la bague 10 et les dentures des roues 13, 14 ont un profil triangulaire. La figure 4 montre un autre exemple de réalisation dans lequel la denture intérieure 12 de la bague 10 et les dentures des roues 13, 14 ont un profil en développante de cercle.

[0017] Le dispositif de remontage automatique selon l'invention est très compact car il ne nécessite pas d'utiliser un train d'engrenages de réduction ni des pignons satellites. De plus, comme l'entraînement de la roue mobile 14 est effectué par une bague rigide (la bague 10), et non pas par un ruban flexible comme dans le document EP 2.302.468, un meilleur rendement est assuré.

[0018] La présente invention a été décrite ci-dessus à titre d'exemple uniquement. Il va de soi que des modifications pourraient être faites sans sortir du cadre de l'invention revendiquée. Par exemple, le roulement à billes unidirectionnel 6 pourrait être remplacé par un autre type de dispositif de transmission unidirectionnel, tel qu'un dispositif d'embrayage à cliquet. De plus, le dispositif de transmission unidirectionnel pourrait être situé en aval du réducteur, bien que son agencement entre la masse oscillante et le réducteur soit préféré afin de minimiser l'angle mort perçu au niveau de la masse oscillante. La présente invention n'exclut pas non plus d'utiliser un deuxième dispositif de transmission unidirectionnel qui, couplé au premier, assurerait la fonction globale de redresseur. La sortie de ce redresseur constituerait alors l'entrée du dispositif de réduction tel que décrit, un tel agencement permettant de remonter le ressort de barillet dans les deux sens de rotation de la masse oscillante.

rillet et un dispositif de transmission unidirectionnel (6) pour ne transmettre ledit mouvement que dans un sens, le réducteur comprenant un organe d'entrée (7), une roue fixe (13), une roue mobile (14) coaxiale à la roue fixe (13), un organe de sortie (15) relié cinématiquement à la roue mobile (14) et un organe d'entraînement (10) commandé par l'organe d'entrée (7), l'organe d'entraînement (10) entourant les roues fixe et mobile (13, 14) et engrenant avec elles pour faire tourner la roue mobile (14), **caractérisé en ce que** l'organe d'entraînement (10) est une bague rigide disposée excentriquement par rapport aux roues fixe et mobile (13, 14) et agencée pour rouler sans glissement sur la roue fixe (13).

2. Dispositif de remontage automatique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les roues fixe et mobile (13, 14) ont un même diamètre et un nombre de dents différent.
3. Dispositif de remontage automatique selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les roues fixe et mobile (13, 14) engrènent avec une même denture intérieure (12) de l'organe d'entraînement (10).
4. Dispositif de remontage automatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'organe d'entrée (7) est une bague entourant l'organe d'entraînement (10) et dont la surface extérieure (8) est coaxiale aux roues fixe et mobile (13, 14) et la surface intérieure (9) est excentrée par rapport aux roues fixe et mobile (13, 14).
5. Dispositif de remontage automatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'organe de sortie (15) est une roue solidaire de la roue mobile (14).
6. Dispositif de remontage automatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de transmission unidirectionnel (6) est situé entre la masse oscillante (1) et le réducteur (7, 10-15).
7. Dispositif de remontage automatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de transmission unidirectionnel (6) est un roulement à billes unidirectionnel.

Revendications

1. Dispositif de remontage automatique pour une pièce d'horlogerie, comprenant une masse oscillante (1), un réducteur (7, 10-15) pour transmettre le mouvement de la masse oscillante (1) à un ressort de ba-

Fig.1

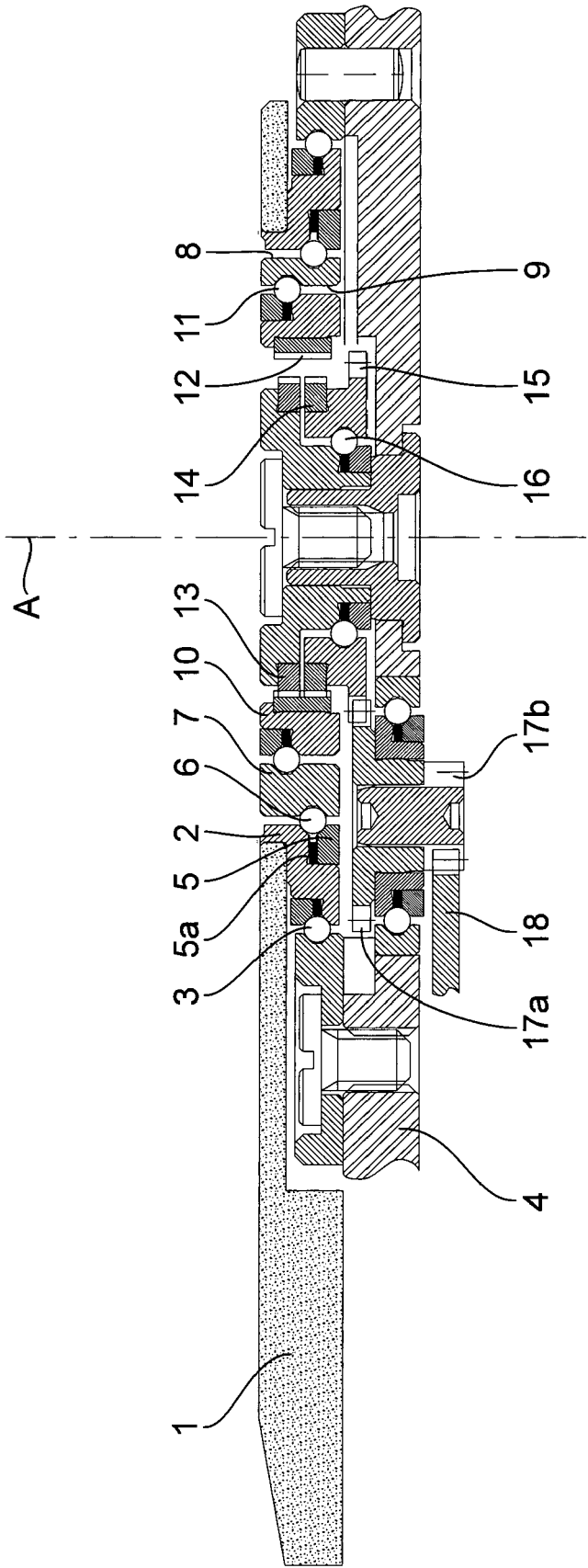


Fig.2

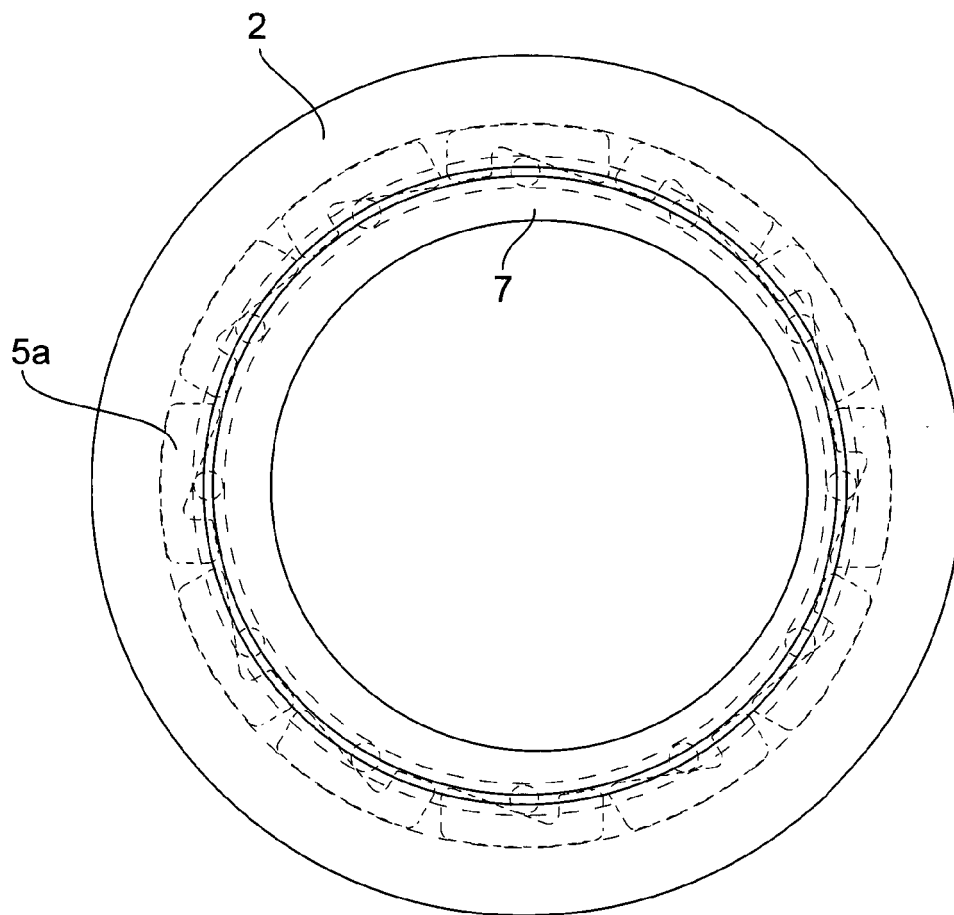


Fig.3

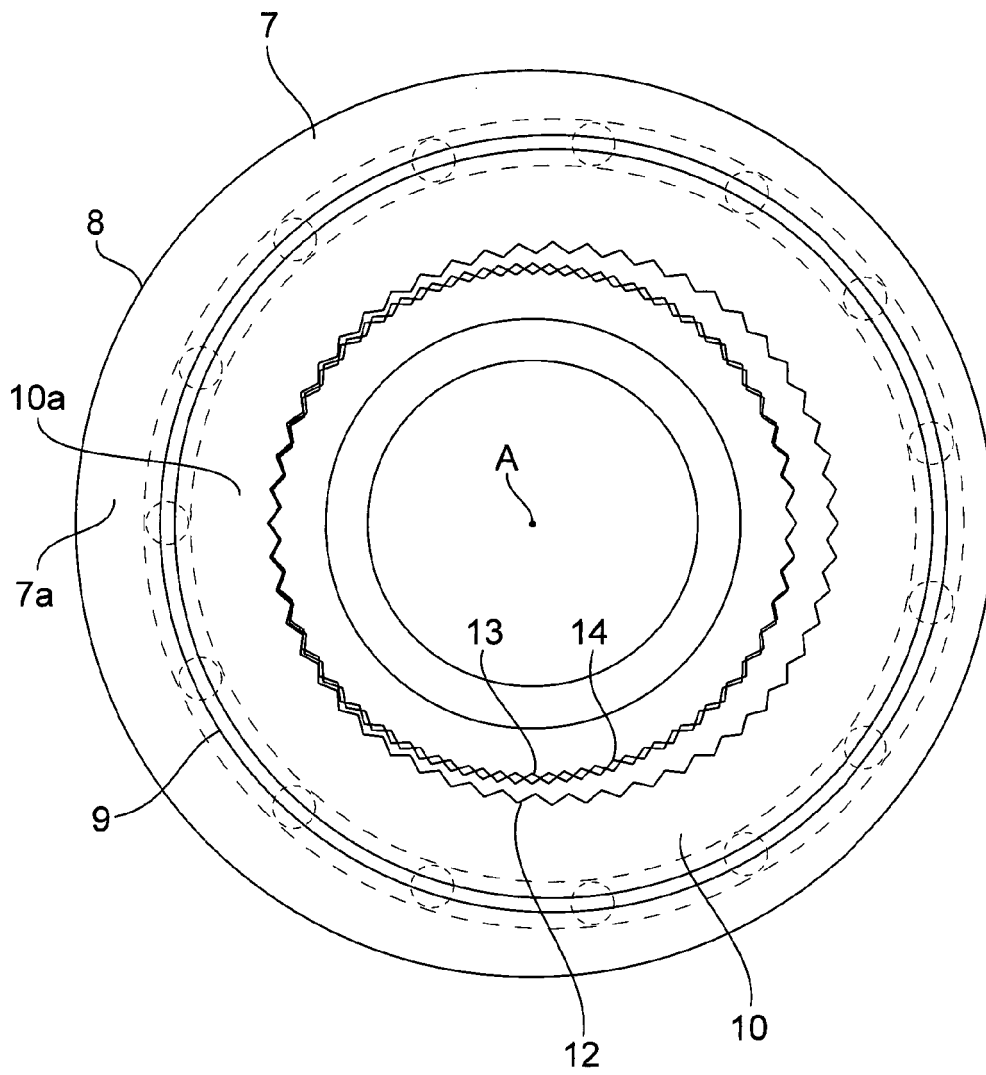
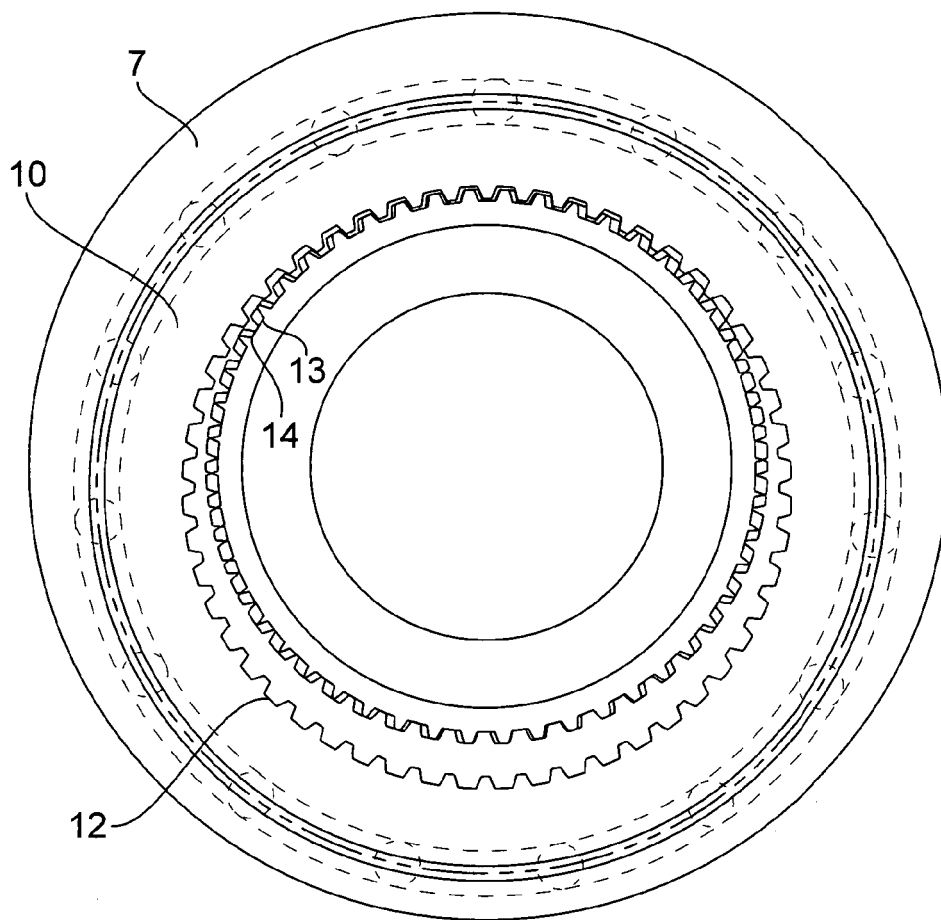


Fig.4





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 00 4864

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,D	EP 2 302 468 A1 (MPS MICRO PREC SYSTEMS AG [CH]) 30 mars 2011 (2011-03-30) * le document en entier *	1-7	INV. G04B5/18 G04B5/02 G04B13/00
A	FR 1 542 237 A (CHARLES TISSOT & FILS S A) 11 octobre 1968 (1968-10-11) * le document en entier *	1-7	
A	WO 2010/017874 A1 (TEMPS SA FAB DU [CH]; BARBASINI ENRICO [FR]; NAVAS MICHEL [CH]) 18 février 2010 (2010-02-18) * le document en entier *	1-7	
			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		11 avril 2014	Musielak, Marion
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 13 00 4864

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

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

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

11-04-2014

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2302468 A1	30-03-2011	AT 557327 T CH 701883 A1 EP 2302468 A1 HK 1154947 A1	15-05-2012 31-03-2011 30-03-2011 28-09-2012
FR 1542237 A	11-10-1968	AUCUN	
WO 2010017874 A1	18-02-2010	AT 533090 T CH 699325 A2 EP 2313812 A1 WO 2010017874 A1	15-11-2011 15-02-2010 27-04-2011 18-02-2010

EPO FORM P0480

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 2302468 A [0003] [0017]
- WO 2011092153 A [0004] [0005]