

(19)



(11)

EP 3 779 608 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
17.02.2021 Bulletin 2021/07

(51) Int Cl.:
G04B 13/02 (2006.01) G04B 17/32 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19192159.2**

(22) Date de dépôt: **16.08.2019**

(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:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
 • **Le Moal, Romain**
25500 Besançon (FR)
 • **Vaucher, Frédéric**
2300 La Chaux-de-Fonds (CH)
 • **CUSIN, Pierre**
1423 Villars-Burquin (CH)

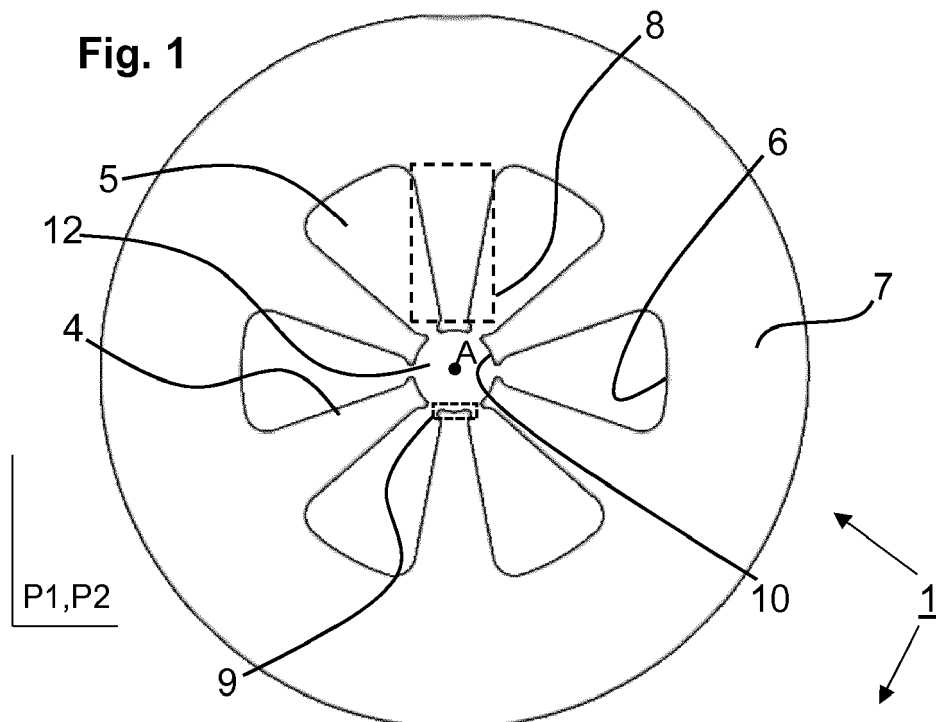
(71) Demandeur: **Nivarox-FAR S.A.**
2400 Le Locle (CH)

(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **ORGANE DE MAINTIEN ÉLASTIQUE D'UN COMPOSANT D'HORLOGERIE SUR UN ÉLÉMENT DE SUPPORT**

(57) L'invention concerne un organe de maintien élastique (1) pour la fixation d'un composant d'horlogerie (2) sur un élément de support (3), comportant une portion rigide (7) pourvue d'une face intérieure (6) comprenant au moins trois bras déformables (4) pourvus d'extrémités libres (9) définissant une ouverture (12) dans laquelle est

susceptible d'être inséré ledit élément de support (3), les bras (4) étant configuré pour réaliser un accouplement avec l'élément de support (3) par un serrage élastique en compression de cet élément de support (3) dans l'ouverture (12).

Fig. 1**EP 3 779 608 A1**

Description

Domaine technique

[0001] L'invention porte sur un organe de maintien élastique d'un composant d'horlogerie sur un élément de support.

[0002] L'invention porte aussi sur un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie et un assemblage comprenant un tel ensemble et cet élément de support.

[0003] L'invention porte enfin sur un mouvement d'horlogerie comprenant cet assemblage ainsi que sur une pièce d'horlogerie comprenant un tel mouvement.

Arrière-plan technologique

[0004] Dans l'état de la technique, on connaît des organes de maintien élastique, tels que des viroles d'horlogerie, réalisés généralement en des matériaux dits fragiles tels que le silicium qui participent à des assemblages de spiraux sur des arbres de balancier d'organes de régulation tels que des résonateurs de mouvements d'horlogerie et ce, par un accouplement du type serrage élastique réalisé à partir d'un système d'accouplement comprenant des bras déformables tels que des lames élastiques qui sont sollicités classiquement en flexion.

[0005] Toutefois, un des inconvénients majeurs de ces organes de maintien est lié au fait que le système d'accouplement qu'ils mettent en oeuvre ne permet d'obtenir qu'une faible force de serrage élastique dans les encombrements donnés du fait que la contrainte limite de rupture de la matière constituant ces organes de maintien est souvent atteinte rapidement.

[0006] Le but de l'invention est de proposer une alternative aux organes de maintien existants.

Résumé de l'invention

[0007] Dans ce dessein, l'invention concerne un organe de maintien élastique pour la fixation d'un composant d'horlogerie sur un élément de support, comportant une portion rigide comprenant une face intérieure comprenant au moins trois bras déformables pourvus d'extrémités libres définissant une ouverture dans laquelle est susceptible d'être inséré ledit élément de support, les bras étant configuré pour réaliser un accouplement avec l'élément de support par un serrage élastique en compression de cet élément de support dans l'ouverture.

[0008] Ainsi de telles caractéristiques participent à l'obtention d'un organe de maintien apte à réaliser un accouplement par serrage élastique en compression qui est élevé et ce, sans dépasser la contrainte limite de rupture de la matière constituant cet organe de maintien.

[0009] Dans d'autres modes de réalisation :

- chaque bras déformable s'étend radialement de la face intérieure vers un axe central dudit organe ;

- les bras déformables sont constitués essentiellement d'une partie principale comportant une quantité de matière qui décroît régulièrement d'une direction allant de cette face intérieure vers l'axe centrale ;

- chaque bras présente une forme essentiellement trapézoïdale ;

- la face intérieure définit un volume dans ledit organe partiellement occupé par les bras déformables ;

- l'extrémité libre de chaque bras déformable comprend une face de contact ayant une forme configurée pour coopérer avec une zone de montage de l'élément de support ;

- l'organe comprend six bras déformables ;

- l'organe est fabriqué en une matière fragile notamment une matière micro-usinable.

[0010] L'invention concerne aussi un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie pour un mouvement d'horlogerie d'une pièce d'horlogerie comprenant un tel organe de maintien.

[0011] L'invention concerne également un assemblage pour un mouvement d'horlogerie d'une pièce d'horlogerie comprenant un ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie et un élément de support, ledit ensemble étant accouplé par un serrage élastique en compression avec l'élément de support.

[0012] L'invention concerne aussi un mouvement d'horlogerie comprenant au moins un tel assemblage.

[0013] L'invention concerne aussi une pièce d'horlogerie comprenant un tel mouvement d'horlogerie.

Brève description des figures

[0014] L'invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés, donnés à titre d'exemples nullement limitatifs, dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en coupe d'une première variante de l'organe de maintien dans une configuration de repos, selon un mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 2 représente une vue en coupe de la première variante de l'organe de maintien dans une configuration de contrainte, monté sur un élément de support, selon le mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 3 représente une vue en coupe d'une deuxième variante de l'organe de maintien dans une configuration de repos, selon le mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 4 représente une vue en coupe d'une troi-

sième variante de l'organe de maintien dans une configuration de repos, selon le mode de réalisation de l'invention, et

- la figure 5 est une vue schématique d'une pièce d'horlogerie comprenant l'assemblage comportant l'ensemble organe de maintien élastique - composant d'horlogerie accouplé à l'élément de support, selon le mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0015] Les figures 1 à 5 présentent différentes variantes de l'organe de maintien élastique 1a, 1b, 1c pour la fixation d'un composant d'horlogerie 2 sur un élément de support 3. À titre d'exemple, l'organe de maintien élastique 1a, 1b, 1c peut être une bague ou encore une virole ou toutes pièces aptes à assurer la fixation du composant d'horlogerie 2 tel qu'un spiral ou encore une roue, à un élément de support 3 tel qu'un arbre. Cet organe de maintien élastique 1a, 1b, 1c est réalisé en une matière dite « fragile » de préférence une matière micro-usinable. Une telle matière peut comprendre du silicium, du quartz, du corindon, du silicium et du dioxyde de silicium, DLC, verre métallique, de la céramique, autre matériau au moins partiellement amorphe, ou similaire.

[0016] Dans ce mode de réalisation, cet organe de maintien 1a, 1b, 1c peut être compris dans un ensemble 120 organe de maintien élastique - composant d'horlogerie. Un tel ensemble 120 est prévu pour être agencé dans un mouvement d'horlogerie 110 d'une pièce d'horlogerie 100 visible sur la figure 3, et également prévu pour être monté sur un élément de support 3. Un tel ensemble 120 peut être une pièce monobloc et être réalisé dans une matière « fragile » similaire à celle de l'organe de maintien 1. On notera que dans une variante de cet ensemble 120, seul l'organe de maintien élastique 1a, 1b, 1c peut être réalisé en une telle matière dite « fragile », le composant d'horlogerie 2 étant alors fabriqué en une autre matière.

[0017] Cet ensemble 120 peut faire partie d'un assemblage 130 pour le mouvement horlogerie 110. Un tel assemblage 130 a ici été imaginé pour des applications dans le domaine horloger. Toutefois, cet assemblage 130 peut parfaitement être mis en oeuvre dans d'autres domaines tels que l'aéronautique, la bijouterie, ou encore l'automobile.

[0018] Un tel organe de maintien 1a, 1b, 1c est de préférence une pièce monobloc qui comprend une face supérieure et une face inférieure de préférence planes qui sont toutes deux comprises respectivement dans des premier et deuxième plans P1 et P2. Cet organe 1a, 1b, 1c présente aussi une épaisseur qui s'étend de la face supérieure à la face inférieure. Un tel organe de maintien 1a, 1b, 1c comprend également une portion rigide 7 pourvue d'une face intérieure 6. Cette portion rigide 7 correspond à la partie de l'organe de maintien 1a, 1b, 1c qui comprend le volume le plus important de matière. L'or-

gane de maintien 1a, 1b, 1c peut aussi comprendre une face extérieure ou paroi périphérique externe notamment lorsqu'il s'agit d'une virole qui est notamment destinée à être reliée au composant d'horlogerie 2 par l'intermédiaire d'au moins un point d'attache agencé dans cette face extérieure. Dans une variante une telle face extérieure, et donc l'organe de maintien 1, peut être venue de matière avec le composant d'horlogerie 2 lorsque ce dernier est une roue visible sur les figures 1 et 2.

[0019] Dans cette organe de maintien 1a, 1b, 1c, la face intérieure 6 participe à définir un volume 5 dans lequel sont agencés au moins trois bras déformables 4 pourvus d'extrémités libres 9. Dans le présent mode de réalisation, cet organe 1a, 1b, 1c comprend six bras 4 représentés sur les figures 1 et 2. On remarquera que ce volume 5 n'est que partiellement occupé par ces bras déformables 4. De tels bras 4 sont compris dans la face intérieure 6 et s'étendent radialement de cette face 6 vers un axe central A dudit organe de maintien 1a, 1b, 1c. Dans la première variante illustrée sur les figures 1 et 2, ces bras déformables 4 sont constitués essentiellement d'une partie principale 8 pleine/non-ajourée, comportant une quantité de matière qui décroît régulièrement selon une direction s'étendant de cette face intérieure 6 vers l'axe central A. Dans les deuxième et troisième variantes visibles sur les figures 3 et 4, les bras déformables 4 sont constitués essentiellement d'une partie principale 8 ajourée, avec un ajourage 14 plus important dans la troisième variante que celui 13 de la deuxième variante. Dans ces deuxième et troisième variantes, la quantité de matière décroît aussi régulièrement selon une direction s'étendant de cette face intérieure 6 vers l'axe central A. En complément, on comprend donc que la quantité de matière dans la partie principale 8 de chaque bras 4 de la troisième variante est moindre que dans celle de chaque bras 4 de la deuxième et encore moindre que dans celle de chaque bras 4 de la première variante.

[0020] On notera que chacun de ces bras 4 présente de préférence une forme essentiellement trapézoïdale.

[0021] Ces bras déformables 4 comprennent chacun deux extrémités, une première extrémité reliée à la face intérieure 6 de l'organe de maintien 1a, 1b, 1c et une deuxième extrémité qui est l'extrémité libre 9 visible sur la figure 1. Cette extrémité libre 9 comprend une face de contact 10 ayant une forme configurée/adaptée pour coopérer avec une zone de montage de l'élément de support 3 destinée à coopérer avec cette face de contact 10. À titre d'exemple dans ces variantes, lorsque cette zone de montage est définie sur une partie de forme cylindrique de l'élément de support 3 alors la face de contact 10 présente une forme compatible apte à épouser cette forme cylindrique en étant par exemple une face de contact courbée 10. Les extrémités libres 9 de ces bras 4 définissent ensemble une ouverture 12 dans laquelle est susceptible d'être inséré ledit élément de support 3. Cette ouverture 12 définit un volume dans l'organe de maintien 1a, 1b, 1c qui est inférieur à celui de la zone de montage comprise dans une extrémité de l'élément

de support 3 qui est prévue pour y être agencée.

[0022] Dans ce contexte, la zone de montage de l'élément de support 3, comprend en tout ou partie des portions de contact 13 de cet élément de support 3 avec l'organe de maintien 1a, 1b, 1c qui sont définies sur une paroi périphérique de cet élément de support 3 et qui sont prévues notamment pour coopérer avec les bras 4 de cet organe de maintien 1a, 1b, 1c. On notera que cet élément de support 3 comprend au moins autant de portions 10 que l'organe de maintien 1a, 1b, 1c comprend de bras 4.

[0023] Dans cet organe de maintien 1, chaque bras 4 est apte à être déformé en compression c'est-à-dire radialement relativement à l'axe central A de l'organe de maintien qui est confondu avec celui de l'axe de l'ouverture 5. Autrement dit, chacun de ces bras 4 lorsqu'il est soumis à une contrainte induite par l'élément de support 3 comme on le verra par la suite, est apte à être déformé en passant d'une configuration de repos à une configuration de cette configuration de repos à la configuration sous contrainte, tout ou partie de ce bras 4 est alors comprimée radialement relativement à l'axe centrale A et ce, vers la face intérieure 6 de l'organe de maintien 1. De tels bras 4 exercent une force contre l'élément de support permettant ainsi d'assurer un accouplement par serrage élastique de l'élément de support 3 dans l'ouverture 12 en étant configuré pour être comprimé/déformé radialement relativement à l'axe central A de ladite ouverture 5.

[0024] On notera que la disposition des bras déformables 4 dans l'organe de maintien 1a, 1b, 1c permet lors d'une insertion avec serrage, une déformation de chaque bras 4 permettant d'accommoder la déformation de l'organe de maintien 1a, 1b, 1c avec la géométrie de la zone de montage de l'élément de support 3.

[0025] Ainsi, lors du montage de cet organe de maintien 1a, 1b, 1c sur l'élément de support 3, une extrémité de cet élément de support 3 comprenant la zone de montage est alors insérée dans l'ouverture 12 définie dans l'organe de maintien 1. Dans ce contexte, cette zone de montage qui comprend les portions de contact 13 de cet élément de support 3, est de préférence agencée de manière coaxiale avec l'ouverture 12 et ce, autour de l'axe central A qui est commun à cette zone de montage et à cette ouverture 12 de l'organe de maintien 1. Un tel agencement autour de cette axe commun A participe à un indexage de cette zone de montage par rapport à l'ouverture 12 durant cette insertion. Plus précisément, lors de cette insertion, les faces de contact 10 subissent une déformation radiale donc les bras 4 subissent alors une déformation élastique sous l'effet de l'application sur les faces de contact 10 des bras 4 par les portions de contact 13 de la zone de montage de l'élément de support 3, d'une force de compression F illustrée sur la figure 2. Une telle force de compression F engendre une déformation élastique en compression de chaque bras 4 dans une direction radiale par rapport à l'axe central A et ce, vers la première extrémité du bras 4 reliée à la face in-

térieure 6 de l'organe de maintien 1a, 1b, 1c. Une telle déformation participe notamment à ce que l'organe de maintien 1a, 1b, 1c emmagasine une quantité importante d'énergie élastique qui contribue à lui conférer un couple de tenue conséquent autorisant notamment une tenue optimale par serrage élastique en compression. On notera de plus, qu'un tel organe élastique 1a, 1b, 1c permet d'augmenter de manière conséquente la force de serrage en comparaison avec les organes élastiques de l'état de la technique, en effet cette force de serrage est ici environ deux fois plus importante que celle des organes de l'état de la technique pour une même configuration.

15 Revendications

1. Organe de maintien élastique (1) pour la fixation d'un composant d'horlogerie (2) sur un élément de support (3), comportant une portion rigide (7) comprenant une face intérieure (6) comprenant au moins trois bras déformables (4) pourvus d'extrémités libres (9) définissant une ouverture (12) dans laquelle est susceptible d'être inséré ledit élément de support (3), les bras (4) étant configuré pour réaliser un accouplement avec l'élément de support (3) par un serrage élastique en compression de cet élément de support (3) dans l'ouverture (12).
2. Organe (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** chaque bras déformable (4) s'étend radialement de la face intérieure (6) vers un axe central (A) dudit organe (1).
3. Organe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les bras déformables (4) sont constitués essentiellement d'une partie principale (8) comportant une quantité de matière qui décroît régulièrement d'une direction allant de cette face intérieure (6) vers l'axe centrale (4).
4. Organe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque bras (4) présente une forme essentiellement trapézoïdale.
5. Organe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la face intérieure (6) définit un volume (5) dans ledit organe (1) partiellement occupé par les bras déformables (4).
6. Organe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'extrémité libre (9) de chaque bras déformable (4) comprend une face de contact (10) ayant une forme configurée pour coopérer avec une zone de montage de l'élément de support (3).

7. Organe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend six bras déformables (4).
8. Organe (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est fabriqué en une matière fragile notamment une matière micro-usinable. 5
9. Ensemble (120) organe de maintien élastique - composant d'horlogerie pour un mouvement d'horlogerie (110) d'une pièce d'horlogerie (100) comprenant un organe de maintien (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 10
10. Assemblage (130) pour un mouvement d'horlogerie (110) d'une pièce d'horlogerie (100) comprenant un ensemble (120) organe de maintien élastique - composant d'horlogerie selon la revendication précédente et un élément de support (3), ledit ensemble (120) étant accouplé par un serrage élastique en compression avec l'élément de support (3). 15 20
11. Mouvement d'horlogerie (110) comprenant au moins un assemblage (130) selon la revendication précédente. 25
12. Pièce d'horlogerie (100) comprenant un mouvement d'horlogerie (110) selon la revendication précédente. 30

35

40

45

50

55

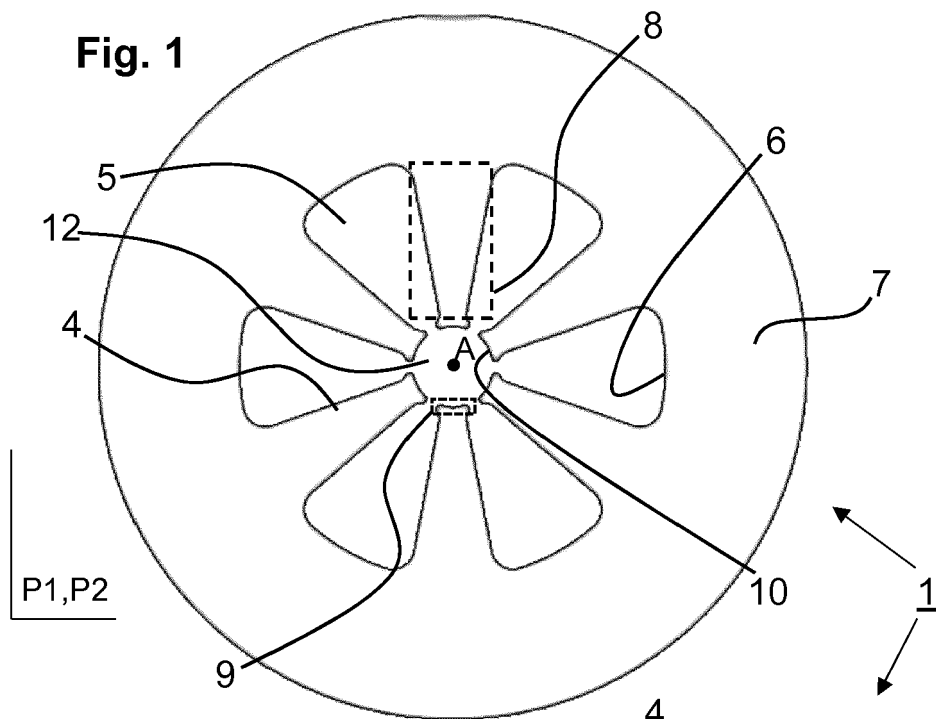


Fig. 2

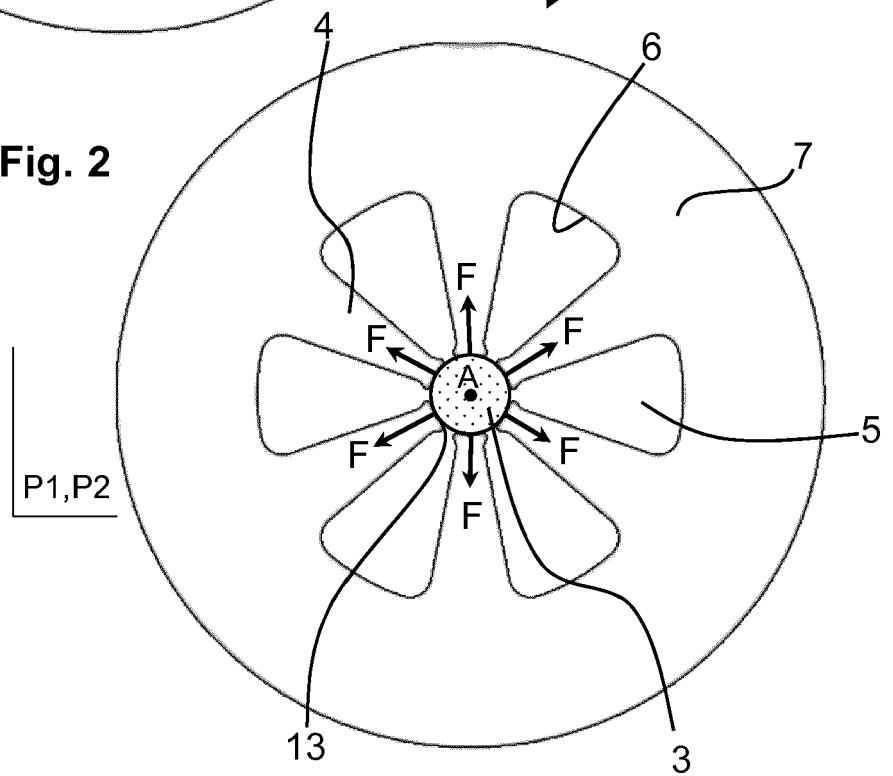


Fig. 3

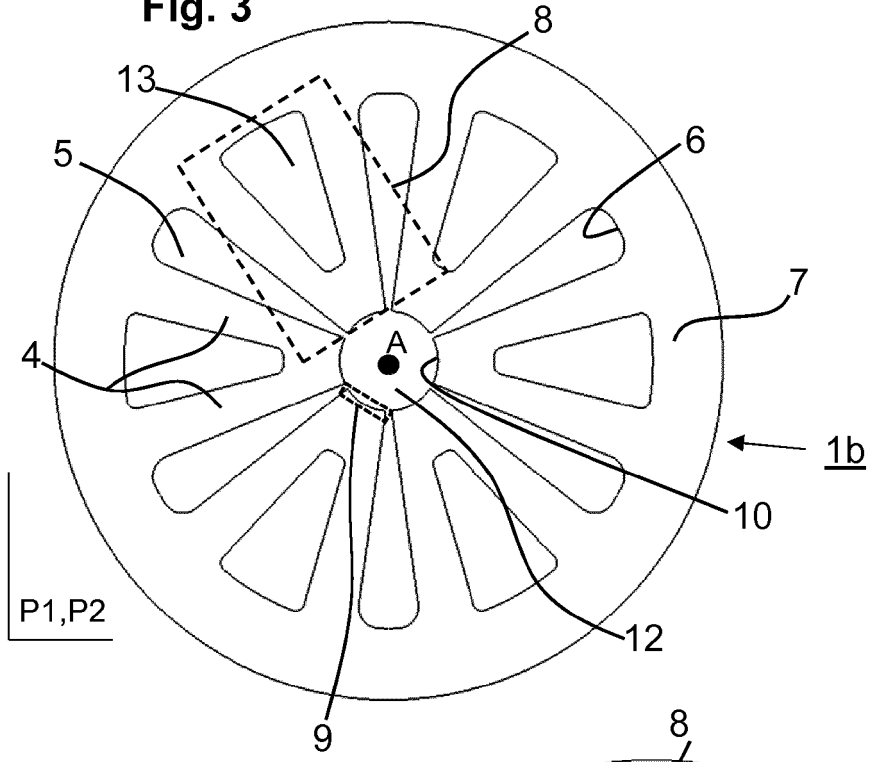


Fig. 4

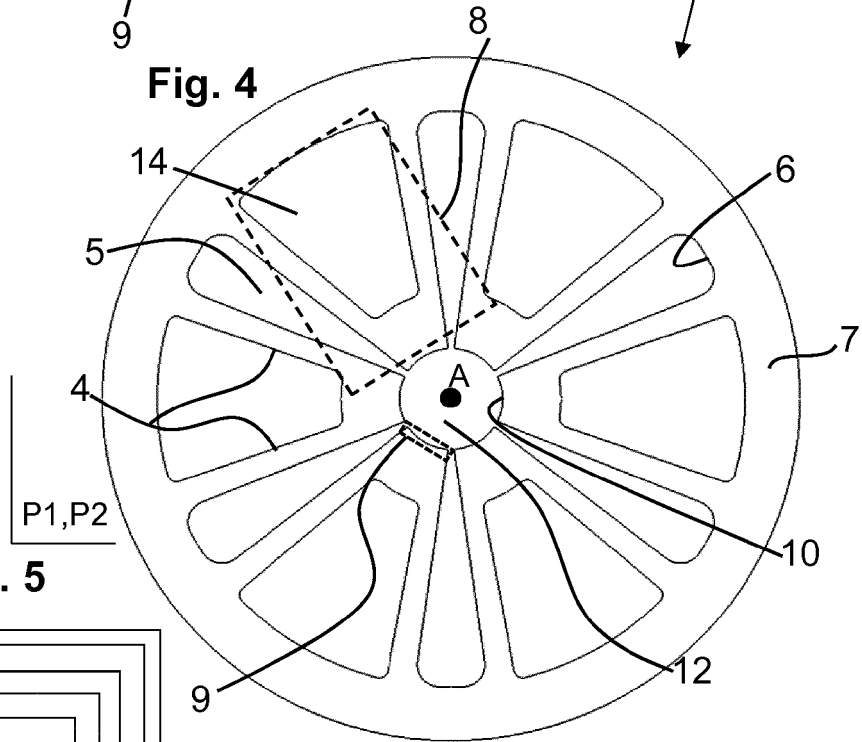
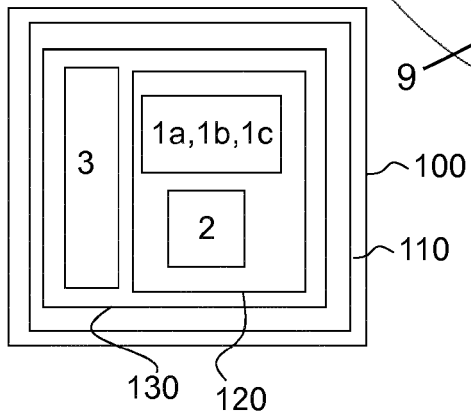


Fig. 5





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 19 2159

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	EP 2 372 473 A2 (PATEK PHILIPPE SA GENEVE [CH]) 5 octobre 2011 (2011-10-05) * alinéa [0014] *	1-7,9-12	INV. G04B13/02 G04B17/32
X	EP 3 182 211 A1 (NIVAROX-FAR S A [CH]) 21 juin 2017 (2017-06-21) * alinéas [0003] - [0004;0006;0021;0038]; figure 6 *	1,2,5,6, 8-12	
X	EP 1 705 533 A1 (PATEK PHILIPPE SA [CH]) 27 septembre 2006 (2006-09-27) * figures 2,6 *	1,2,5,6	
X	EP 3 462 249 A1 (SEIKO EPSON CORP [JP]) 3 avril 2019 (2019-04-03) * alinéas [0049] - [0066]; figures 4-6 *	1,3,4,8	
			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		25 février 2020	Camatchy Toppé, A
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 19 19 2159

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.
25-02-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2372473 A2	05-10-2011	CH 702931 A2 EP 2372473 A2	14-10-2011 05-10-2011
EP 3182211 A1	21-06-2017	CN 106896695 A EP 3182211 A1 EP 3182212 A1 JP 6364062 B2 JP 2017111126 A KR 20170072819 A TW 201732465 A US 2017176935 A1	27-06-2017 21-06-2017 21-06-2017 25-07-2018 22-06-2017 27-06-2017 16-09-2017 22-06-2017
EP 1705533 A1	27-09-2006	AT 463766 T EP 1705533 A1 HK 1095643 A1	15-04-2010 27-09-2006 25-06-2010
EP 3462249 A1	03-04-2019	CN 109507860 A EP 3462249 A1 JP 2019052931 A US 2019076876 A1	22-03-2019 03-04-2019 04-04-2019 14-03-2019

EPO FORM P0460

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