



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.06.2023 Bulletin 2023/26

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 19/08 (2006.01) G04B 17/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21216986.6**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 19/082; G04B 17/045

(22) Date de dépôt: **22.12.2021**

(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

(71) Demandeur: **Montres Breguet S.A.**
1344 L'Abbaye (CH)

(72) Inventeur: **STRANCZL, Marc**
1260 Nyon (CH)

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

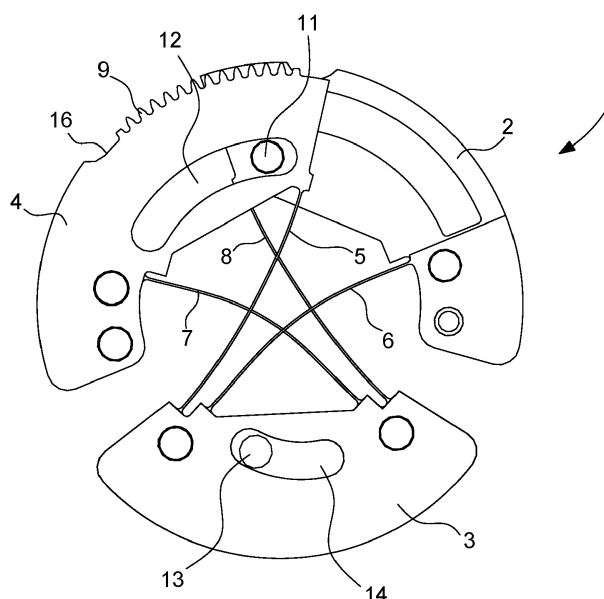
(54) **ENSEMBLE DE GUIDAGES FLEXIBLES TÊTE-BÊCHE POUR MOUVEMENT D'HORLOGERIE, NOTAMMENT POUR UN DISPOSITIF D'AFFICHAGE**

(57) L'invention concerne un ensemble (1) de guidages flexibles pour un mouvement d'horlogerie, notamment pour un dispositif d'affichage (30) du mouvement d'horlogerie, l'ensemble (1) comprenant deux guidages flexibles agencés en série de façon sensiblement tête-bêche, le premier guidage flexible comprenant un support (2) et un premier élément mobile (3) par rapport au support (2), ainsi qu'un premier corps flexible allongé (6) reliant le support (2) au premier élément mobile (3), de sorte que le premier élément mobile (3) puisse se déplacer par flexion du premier corps flexible allongé (6) dans un mouvement circulaire, le deuxième guidage flexible comprenant un deuxième élément mobile (4) par rapport

au premier élément mobile (3) et au support (2) du premier guidage flexible, un deuxième corps flexible allongé (5) reliant le deuxième élément mobile (4) au premier élément mobile (3), de sorte que le deuxième élément mobile (4) puisse se déplacer par rapport au premier élément mobile (3) par flexion du deuxième corps flexible allongé (5) dans un mouvement circulaire, caractérisé en ce que le premier corps flexible allongé (5) et le deuxième corps flexible allongé (6) s'étendent et sont flexibles dans un même premier plan.

L'invention concerne aussi un dispositif d'affichage et un mouvement d'horlogerie comprenant un tel ensemble de guidages flexibles.

Fig. 2



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un ensemble de guidages flexibles tête-bêche pour mouvement d'horlogerie, notamment pour un dispositif d'affichage. L'invention se rapporte également à un mouvement d'horlogerie muni d'un tel ensemble de guidages flexibles.

Arrière-plan technologique

[0002] Les innovations concernant les guidages flexibles apportent de nouvelles perspectives dans les mouvements horlogers, en particulier parce qu'ils servent de ressort de rappels. Par exemple, ils sont utilisés dans les mécanismes résonateurs d'horlogerie à la place du ressort-spiral pour permettre l'actionnement du balancier. On connaît aussi des applications dans le domaine des mécanismes de sonnerie, notamment pour l'actionnement des marteaux

[0003] Les amateurs de complications horlogères sont sensibles à une certaine animation des affichages d'une pièce d'horlogerie, ce que peuvent procurer des mécanismes d'affichage rétrograde, ou encore des mécanismes de tourbillon ou similaire, qui de surcroît garantissent une meilleure insensibilité aux positions.

[0004] Est dit rétrograde un mécanisme d'affichage horloger qui, arrivé à une position extrême, repart en arrière et retourne à son point de départ. Parmi les mécanismes d'affichage horlogers rétrogrades que l'on connaît, on peut notamment citer les mécanismes d'affichage de quantième rétrogrades dont un exemple est donné par une aiguille d'affichage qui se déplace en regard d'un index sur lequel figurent les indications de quantième de « 1 » à « 31 ». L'aiguille d'affichage pointe successivement sur chacune des indications de quantième « 1 » à « 31 » puis, lorsqu'en fin de mois, elle arrive sur l'indication de quantième « 31 », elle est rappelée en arrière et ramenée en regard de l'indication de quantième « 1 ». Ensuite, l'aiguille d'affichage recommence à se déplacer en regard des indications de quantième de « 1 » à « 31 ».

[0005] Les guidages flexibles permettent aussi de concevoir des architectures de mécanismes innovants dans les dispositifs d'affichage. Par exemple, le document EP3514633 décrit un mécanisme d'affichage rétrograde, dans lequel on utilise des guidages flexibles comme ressorts de rappel.

[0006] Néanmoins, certains inconvénients demeurent présents, notamment le nombre et la complexité de l'assemblage des pièces présentes, ainsi que les risques de blocage. De plus, le volume qu'occupent ces mécanismes à guidage flexible dans le mouvement est important. En effet, par exemple les guidages flexibles du brevet EP3514633 occupent une grande surface dans le plan de la montre. Le brevet EP3637196A1 présente un autre ensemble de guidages flexibles agencés en série. Plusieurs guidages sont empilés en z en série afin d'aug-

menter la plage angulaire de travail de l'ensemble de guidages flexibles. Mais ceci a pour inconvénient de fortement augmenter l'encombrement de ces dispositifs.

Résumé de l'invention

[0007] Un but de l'invention est, par conséquent, de proposer un ensemble de guidages flexibles tête-bêche pour un mouvement d'horlogerie, qui évite les problèmes précités.

[0008] A cet effet, l'invention concerne un ensemble de guidages flexibles pour un mouvement d'horlogerie, notamment pour un dispositif d'affichage du mouvement d'horlogerie, l'ensemble comprenant deux guidages flexibles agencés en série de façon sensiblement tête-bêche, le premier guidage flexible comprenant un support et un premier élément mobile par rapport au support, ainsi qu'un premier corps flexible allongé reliant le support au premier élément mobile, de sorte que le premier élément mobile puisse se déplacer par flexion du premier corps flexible allongé dans un mouvement circulaire, le deuxième guidage flexible comprenant un deuxième élément mobile par rapport au premier élément mobile et au support du premier guidage flexible, un deuxième corps flexible allongé reliant le deuxième élément mobile au premier élément mobile, de sorte que le deuxième élément mobile puisse se déplacer par rapport au premier élément mobile par flexion du deuxième corps flexible allongé dans un mouvement circulaire,

[0009] L'ensemble de guidages flexibles est remarquable en ce que le premier corps flexible allongé et le deuxième corps flexible allongé s'étendent et sont flexibles dans un même premier plan.

[0010] Grâce à l'invention, on obtient un ensemble de guidages flexibles avec une course angulaire suffisante, qui garde une compacité réduite. En effet, l'agencement en séries de deux guidages flexibles permet d'augmenter la course angulaire. Cependant, l'agencement tête-bêche des deux guidages flexibles a pour résultat d'éviter une augmentation de l'étendue de l'ensemble. De plus, le fait que les deux corps flexibles allongés soient dans un même plan augmente davantage la compacité de l'ensemble dans l'épaisseur de l'ensemble, car les corps flexibles allongés n'appartiennent pas à des plans différents. Ainsi, les deux guidages flexibles sont imbriqués l'un dans l'autre pour économiser du volume.

[0011] Selon une forme de réalisation particulière, le premier guidage flexible comprend un troisième corps flexible allongé, et le deuxième guidage flexible comprend un quatrième corps flexible allongé.

[0012] Selon une forme de réalisation particulière, le troisième corps flexible allongé et le quatrième corps flexible allongé s'étendent et sont flexibles dans un même deuxième plan.

[0013] Selon une forme de réalisation particulière, le deuxième plan est sensiblement parallèle au premier plan.

[0014] Selon une forme de réalisation particulière, le

premier et le troisième corps flexible allongé sont croisés.

[0015] Selon une forme de réalisation particulière, le deuxième et le quatrième corps flexible allongé sont croisés.

[0016] Selon une forme de réalisation particulière, le deuxième élément mobile peut se déplacer entre une première position de repos et une première position d'extension maximale par rapport au support.

[0017] Selon une forme de réalisation particulière, le support et le deuxième élément mobile sont en grande partie superposés l'un sur l'autre dans la première position de repos de l'ensemble.

[0018] Selon une forme de réalisation particulière, le support et le deuxième élément mobile comportent des premiers moyens de butée pour empêcher le déplacement du deuxième élément mobile au-delà de la première position d'extension maximale.

[0019] Selon une forme de réalisation particulière, le premier élément mobile peut se déplacer entre une deuxième position de repos et une deuxième position d'extension maximale du premier élément mobile par rapport au support, l'ensemble comportant des deuxième moyens de butée pour empêcher le déplacement du deuxième élément mobile au-delà de la deuxième position d'extension maximale.

[0020] Selon une forme de réalisation particulière, le deuxième élément mobile comporte une denture d'engrènement pour permettre à une roue d'engrènement de déplacer le deuxième élément mobile par rapport au premier élément mobile et au support.

[0021] Selon une forme de réalisation particulière, la roue d'engrènement est agencée de manière à ce que le déplacement radial parasite ne perturbe pas l'engrènement de la denture d'engrènement.

[0022] Selon une forme de réalisation particulière, l'ensemble comprend au moins deux couches superposées assemblées l'une sur l'autre, chaque couche comportant une portion du support, une portion du premier élément mobile et une portion du deuxième élément mobile.

[0023] Selon une forme de réalisation particulière, la première couche comprend le premier corps flexible allongé et le troisième corps flexible allongé, et la deuxième couche comprend le deuxième corps flexible allongé et le quatrième corps flexible allongé.

[0024] Selon une forme de réalisation particulière, les corps flexibles allongés sont des lames flexibles, comprenant éventuellement un tronçon rigide.

[0025] Selon une forme de réalisation particulière, la course angulaire du deuxième élément mobile est comprise dans un intervalle allant de 5° à 90°, de préférence allant de 10° à 45°.

[0026] L'invention se rapporte également à un dispositif d'affichage de type rétrograde, notamment pour mouvement horloger, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un ensemble de guidages flexibles selon l'invention.

[0027] L'invention se rapporte encore à un mouvement d'horlogerie comprenant un tel ensemble de guidages

flexibles.

Brève description des figures

[0028] Les buts, avantages et caractéristiques de la présente invention apparaîtront à la lecture de plusieurs formes de réalisation données uniquement à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement une vue de dessus d'un ensemble de guidages flexibles selon un premier mode de réalisation de l'invention en position de repos,
- la figure 2 représente schématiquement une vue de dessus du premier mode de réalisation de l'ensemble de guidages flexibles en position d'extension maximale,
- la figure 3 représente schématiquement une vue en perspective du premier mode de réalisation de l'ensemble de guidages flexibles en position de repos,
- la figure 4 représente schématiquement une vue en perspective du premier mode de réalisation de l'ensemble de guidages flexibles en position d'extension maximale,
- la figure 5 représente schématiquement une vue en perspective éclatée d'un ensemble de guidages flexibles comprenant au moins deux couches selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 6 représente schématiquement une vue en perspective assemblée de l'ensemble de guidages flexibles selon le deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 7 représente schématiquement une vue de dessus d'un ensemble de guidages flexibles selon un troisième mode de réalisation, et
- les figure 8a) à 8e) représentent schématiquement des vues de dessus d'un mécanisme d'affichage comportant deux ensembles de guidages selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0029] Sur les figures 1 à 4, est représenté un ensemble de guidages flexibles 1 pour un mouvement d'horlogerie, notamment pour un dispositif d'affichage du mouvement d'horlogerie. L'ensemble de guidages flexibles est par exemple agencé sur une platine du mouvement d'horlogerie.

[0030] L'ensemble 1 comprend deux guidages flexibles agencés en série de façon sensiblement tête-bêche.

Ainsi, les deux guidages flexibles sont orientés sensiblement en sens inverse l'un par rapport à l'autre en position de repos de l'ensemble 1. De plus, ils sont au moins en partie superposés.

[0031] Un premier guidage flexible comprend un support 2 et un premier élément mobile 3 par rapport au support 2, ainsi qu'un premier corps flexible allongé 6 reliant le support 2 au premier élément mobile 3, de sorte que le premier élément mobile 3 puisse se déplacer par flexion du premier corps flexible allongé 6 dans un mouvement circulaire par rapport au support 2. Le support 2 est de préférence immobile par rapport à la platine.

[0032] Un deuxième guidage flexible comprend un deuxième élément mobile 4 par rapport au premier élément mobile 3 et au support 2 du premier guidage flexible. Le deuxième guidage flexible comprend un deuxième corps flexible allongé 5 reliant le deuxième élément mobile 4 au premier élément mobile 3, de sorte que le deuxième élément mobile 4 puisse se déplacer par rapport au premier élément mobile 3 par flexion du deuxième corps flexible allongé 5 dans un mouvement circulaire. Le deuxième élément mobile 4 se déplace aussi par rapport au support 2.

[0033] Le premier guidage flexible comprend un troisième corps flexible allongé 8 reliant le support 2 au premier élément mobile 3, et le deuxième guidage flexible comprend un quatrième corps flexible allongé 7 reliant le deuxième élément mobile 4 au premier élément mobile 3.

[0034] Les corps flexibles allongés 5, 6, 7, 8 sont de préférence des lames flexibles. Le premier et le troisième corps flexible allongé 6, 8 sont croisés pour former un guidage flexible à lames croisées. Le deuxième et le quatrième corps flexible allongé 5, 7 sont croisés pour former un guidage flexible à lames croisées.

[0035] Le deuxième élément mobile 4 peut se déplacer entre une première position de repos et une première position d'extension maximale du deuxième élément mobile 4 par rapport au support 2. Le premier élément mobile 3 peut se déplacer entre une deuxième position de repos et une deuxième position d'extension maximale du premier élément mobile 3 par rapport au support 2.

[0036] Le support 2, le premier élément mobile 3 et le deuxième élément mobile 4 présentent chacun une forme sensiblement plane avec une géométrie en forme d'arc de cercle ayant une arête externe sensiblement courbe. Le support 2, le premier élément mobile 3 et le deuxième élément mobile 4 ont des dimensions sensiblement égales.

[0037] Les deux guidages flexibles sont en partie superposés l'un sur l'autre dans un but de compacité. Ainsi, le support 2 et le deuxième élément mobile 4 sont en grande partie superposés l'un sur l'autre en position de repos de l'ensemble. De préférence, le deuxième élément mobile 4 se déplace au-dessus du support 2.

[0038] Selon l'invention, le premier corps flexible allongé 6 et le deuxième corps flexible allongé 5 s'étendent et sont flexibles dans un même premier plan. En outre,

le troisième corps flexible allongé 8 et le quatrième corps flexible allongé 7 s'étendent et sont flexibles dans un même deuxième plan.

[0039] Le deuxième plan est sensiblement parallèle au premier plan. Ainsi, toutes les lames des deux guidages flexibles appartiennent seulement à deux plans, pour éviter que l'ensemble ait une dimension en épaisseur trop importante.

[0040] En effet, les lames croisées des deux guidages flexibles sont sensiblement parallèles deux à deux en position de repos de l'ensemble de guidages flexibles 1. Le premier 6 et le deuxième 5 corps flexible allongé sont sensiblement parallèles en position de repos de l'ensemble de guidages flexibles 1. Le troisième 7 et le quatrième 8 corps flexible allongé sont sensiblement parallèles en position de repos de l'ensemble de guidages flexibles 1.

[0041] En outre, l'ensemble de guidages flexibles 1 comporte des premiers moyens de butée pour empêcher le déplacement du deuxième élément mobile 4 au-delà de la première position d'extension maximale. Les premiers moyens de butée comprennent un premier vis 11 s'étendant perpendiculairement depuis le support. Les premiers moyens de butée comprennent aussi une première ouverture 12 agencée à travers le deuxième élément mobile 4. La première vis 11 coopère avec ladite première ouverture 12 de manière à permettre le déplacement du deuxième élément mobile 4 par rapport au support 2, et de le retenir dans la position d'extension maximale du deuxième élément mobile 4.

[0042] A cette fin, ladite première ouverture 12 a une forme allongée sensiblement courbe dans le sens longitudinal du deuxième élément mobile 4, et avec une largeur correspondant sensiblement à celle du premier vis 11. Ainsi, la première vis 11 est maintenu latéralement dans la première ouverture 12. La première ouverture 12 a une longueur correspondant à la course angulaire effectuée par le deuxième élément mobile 4 par rapport au support 2, entre la première position de repos et la première position d'extension maximale. En position de repos, la première vis 11 est proche d'une extrémité proximale 18 de la première ouverture 12, tandis qu'en position d'extension maximale, la première vis 11 est proche d'une extrémité distale 17 de la première ouverture 12. Entre les deux extrémités 17, 18, la première vis 11 glisse le long de la première ouverture 12. De cette manière, l'extrémité distale 17 ou proximale 18 n'entre jamais en contact avec la première vis 11, sauf en cas de dépassement de la course souhaitée. En cas de dépassement, la première vis 11 entre en contact avec l'extrémité distale 17 ou proximale 18. De cette manière, il n'y a pas de contact à cause de cette première vis 11.

[0043] L'ensemble 1 comporte des deuxième moyens de butée pour empêcher le déplacement du deuxième élément mobile 4 au-delà de la deuxième position d'extension maximale. Les deuxième moyens de butée comprennent une deuxième ouverture 14 agencée dans le premier élément mobile 3, ainsi qu'un deuxième vis 13 destiné à être agencé sur la platine du mouvement.

La deuxième ouverture a une forme coopérant avec la deuxième vis 13 de manière semblable aux premiers moyens de butée. La deuxième ouverture 14 a une forme allongée sensiblement courbe dans le sens longitudinal du premier élément mobile 3, d'une largeur correspondant à celle du deuxième vis 13, et d'une longueur correspondant à la course angulaire effectuée par le premier élément mobile 3 par rapport au support 2, entre la deuxième position de repos et la deuxième position d'extension maximale du premier élément mobile 3.

[0044] Pour actionner l'ensemble 1, le deuxième élément mobile 4 comporte une denture d'engrènement 9 pour permettre à une roue d'engrenage de déplacer le deuxième élément mobile 4 par rapport au premier élément mobile 3 et au support 2. La denture d'engrènement 9 s'étend le long du bord externe du deuxième élément mobile 4. Ainsi, une roue d'engrenage engrène la denture d'engrènement 9 du deuxième élément mobile 4 pour le déplacer par rapport au support 2. Dans les figures, le deuxième élément mobile 4 s'écarte latéralement par rapport au support 2, lorsque la denture d'engrènement 9 est actionnée.

[0045] Les figures 2 et 4 montrent l'ensemble 1 dans lequel le premier 3 et le deuxième élément mobile 4 sont agencés dans leurs positions d'extension maximales respectives. Dans cette situation, les vis 11, 13 de chaque moyen de butée sont en position distale 17 dans chaque ouverture 12, 14. Les lames flexibles sont courbes dans le premier ou le deuxième plan sous l'action de la force engendrée par le déplacement du premier 3 et du deuxième élément mobile 4.

[0046] Dans cette configuration d'extension maximale, le premier 6 et le deuxième corps flexible allongé 5 s'écartent l'un de l'autre, depuis le premier élément mobile 3 jusqu'au support 2 pour le premier corps 6, et depuis le premier élément mobile 3 jusqu'au deuxième élément mobile 4 pour le deuxième corps flexible allongé 5. Le troisième 8 et le quatrième corps flexible allongé 7 s'écartent l'un de l'autre, depuis le premier élément mobile 3 jusqu'au deuxième élément mobile 4 pour le quatrième corps flexible allongé 7, et depuis le premier élément mobile 3 jusqu'au support 2 pour le troisième corps flexible allongé 8.

[0047] Les figures 5 et 6 montrent un deuxième mode de réalisation d'un ensemble 10 comprenant trois couches 10a, 10b, 10c superposées assemblées l'une à l'autre pour former l'ensemble 10. Chaque couche 10a, 10b, 10c s'étend dans un plan différent, les plans étant de préférence parallèles. Chaque couche 10a, 10b, 10c comprend une portion du support 2, du premier élément mobile 3, et du deuxième élément mobile 4.

[0048] Une première couche 10a comporte une portion minoritaire 2a du support 2, une portion entière 3a du premier élément mobile 3 et une portion majoritaire 4a du deuxième élément mobile 4, ainsi que le premier corps flexible allongé 6 et le deuxième corps flexible allongé 5.

[0049] Une portion majoritaire comporte par exemple les deux tiers ou les trois quarts de l'élément pour ladite

couche, tandis qu'une portion minoritaire comporte un tiers ou un quart de l'élément pour ladite couche.

[0050] La deuxième couche 10c comprend une portion majoritaire 2c du support 2, une portion entière 3c du premier élément mobile 3 et une portion minoritaire 4c du deuxième élément mobile 4, ainsi que le troisième corps flexible allongé 8 et le quatrième corps flexible allongé 7. Les deux couches 10a, 10c sont de préférence monobloc, voire formée d'une même matière, par exemple en silicium ou un alliage métallique obtenu par électrodéposition de type LIGA ou encore par une découpe au fil.

[0051] La première couche 10a forme la couche supérieure de l'ensemble 10, tandis que la deuxième couche 10c forme la couche inférieure de l'ensemble 10.

[0052] Dans ce mode de réalisation, l'ensemble 10 comporte une couche intermédiaire 10b agencée entre la première couche 10a et la deuxième couche 10c pour former les éléments mobiles 3, 4 et le support 2. Cette couche intermédiaire 10b a pour fonction d'écarter les deux couches 10a, 10c, de sorte que les paires de lames flexibles appartenant aux deux plans différents soient davantage séparées l'une de l'autre, en particulier pour éviter le risque d'entrechoquement des lames qui se croisent dans les deux plans différents.

[0053] La couche intermédiaire 10b comporte une épaisseur de matière, dont une portion majoritaire 2b du support 2, une portion minoritaire 4b du deuxième élément mobile, une portion majoritaire 3b du premier élément mobile 3.

[0054] La première couche 10a, la couche intermédiaire 10b et la deuxième couche 10c sont assemblées par superposition grâce à des moyens d'assemblage. Les moyens d'assemblage sont par exemple des plots 19 enchâssés dans des trous 21 formés dans les différentes couches 10a, 10b, 10c. Chaque plot 19 coopère avec un trou 21 pour maintenir les portions des trois couches 10a, 10b, 10c ensemble.

[0055] Une troisième vis 29 permet d'assembler la portion minoritaire 2a du support 2 aux autres portions 2b, 2c du support 2. La première 11, la deuxième 13 et la troisième vis 29 sont agencées à travers les couches 10a, 10b, 10c de l'ensemble 10 par le dessus, et elles coopèrent chacune avec un écrou 24 différent disposé sous l'ensemble 10 pour être maintenues.

[0056] Pour actionner l'ensemble 10, le deuxième élément mobile 4 comporte une denture d'engrènement 9 pour permettre à une roue d'engrenage 22 de déplacer le deuxième élément mobile 4 par rapport au premier élément mobile 3 et au support 2.

[0057] Le deuxième élément mobile 4 se déplace en suivant une rotation, ainsi que par un déplacement radial parasite qui est présent sur la plupart des guidages flexibles. La position de la roue d'engrenage 22 par rapport à au deuxième élément mobile 4 est choisie de manière à ce que le déplacement parasite ne perturbe pas l'engrènement de la denture d'engrènement 9.

[0058] La figure 6 montre le deuxième mode de réali-

sation de l'ensemble 10 dans lequel les trois couches 4a, 4b, 4c sont assemblées.

[0059] Le troisième mode de réalisation de la figure 7 montre un ensemble de guidages flexibles 20 semblable à celui du premier mode de réalisation, l'ensemble 20 comprenant des lames flexibles munies d'un tronçon rigide 23 en leur milieu comme corps flexibles allongés. Les tronçons rigides 23 permettent d'ajuster la rigidité des corps flexibles dans une direction hors leur plan respectif. Il est également possible de remplacer les petites lames flexibles entre les tronçons rigides par des cols flexibles.

[0060] Les figures 8a) à 8e) décrivent une application d'un ensemble de guidages flexibles à un dispositif d'affichage 30, de type phase de lune, comprenant deux ensembles 35, 36 de guidages flexibles selon l'invention. Le dispositif d'affichage 30 comprend une pièce décorative représentant une lune 31, et un cache mobile 32 configuré pour successivement dissimuler et découvrir la lune 31 afin d'indiquer la phase de la lune correspondante. Dans ce dispositif d'affichage 30, la lune 31 est immobile par rapport au cadran, et le cache mobile 32 se déplace au-dessus de la lune 31. La lune 31 et le cache mobile 32 ont chacun une forme de disque de diamètre sensiblement égal. Le cache mobile 32 est soutenu par une tige rigide 33 reliée à chaque ensemble de guidages flexibles 35, 36, de préférence par le deuxième élément mobile de chaque ensemble de guidages flexibles 35, 36.

[0061] Pour actionner le cache mobile 32, le dispositif d'affichage 30 comprend un premier 37 et un deuxième 38 bras mobile rigide, chaque bras étant relié à l'un des ensembles de guidages flexibles 35, 36, de préférence par le support. Dans ce mode de réalisation du dispositif d'affichage 30, les supports de chaque ensemble de guidages flexibles 35, 36 ne sont pas fixes, mais mobiles avec chaque bras 37, 38.

[0062] Le premier bras mobile 37 comporte une extrémité libre 39 permettant d'actionner le mouvement du cache mobile 32.

[0063] Le deuxième bras mobile 38 est relié par une première extrémité à un support immobile 40 grâce à un guidage flexible 41 à lames croisées 42, 43, tandis que la deuxième extrémité est reliée au deuxième ensemble de guidages flexibles 36. Le guidage flexible 41 à lames croisées 42, 43 permet au deuxième bras 38 de tourner autour d'un centre de rotation.

[0064] Chaque ensemble de guidages flexibles 35, 36 sert d'articulation à la tige 33 pour déplacer le cache mobile 32 au-dessus de la lune 31.

[0065] Grâce à ce dispositif d'affichage 30, on utilise deux ensembles de guidages flexibles 35, 36, qui permettent des transformations de mouvements selon les principes des mécanismes articulés de Hoeckens, Tchebychev, Roberts, Klann, et similaires. Bien que le déplacement de ces mécanismes s'effectue en général dans le plan, dans deux directions (en x et y), ces articulations ont un seul degré de liberté. Un point particulier du mé-

canisme doit obligatoirement effectuer une trajectoire définie. Autrement dit, sa trajectoire est captive, et ce point n'a qu'un seul degré de liberté réel, le long de cette trajectoire.

[0066] Des exemples de mécanismes articulés avec des articulations différentes de celles de l'invention sont décrits dans la demande de brevet EP3919988, dont les caractéristiques de fonctionnement sont incorporées par référence dans cette demande.

[0067] Ainsi, le cache mobile 32 suit une trajectoire à un degré de liberté unique au-dessus de la lune 31. En actionnant le premier bras 37 du dispositif d'affichage 30, on déplace le cache mobile 32 selon la trajectoire à un degré de liberté unique suivant une droite 44.

[0068] Dans ce dispositif d'affichage 30, les deux ensembles de guidages flexibles 35, 36 guident le mouvement de la tige 33 et du cache mobile 32 selon la trajectoire du degré de liberté unique. En actionnant l'extrémité libre 39 du premier bras 37 selon la flèche représentée sur les figures 8a) à 8d), le cache mobile 32 se déplace.

[0069] Bien entendu, en actionnant l'extrémité libre 39 en sens inverse, le cache mobile 32 suit la trajectoire en sens inverse sur la droite 44. Ainsi,

[0070] Sur la figure 8a), le cache mobile 32 est à droite de la lune 31, et laisse la lune 31 visible en entier. En suivant la trajectoire à un degré de liberté unique, le cache mobile 32 recouvre partiellement la lune 31 sur la figure 8b), puis la recouvre totalement sur la figure 8c) pour la cacher. Sur la figure 8d), le cache mobile 32 découvre une partie de la lune 32, pour finir par la découvrir totalement sur la figure 8e), où le cache mobile 32 est à gauche de la lune 31.

[0071] Naturellement, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits en référence aux figures et des variantes pourraient être envisagées sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Ensemble (1, 10, 20) de guidages flexibles pour un mouvement d'horlogerie, notamment pour un dispositif d'affichage (30) du mouvement d'horlogerie, l'ensemble (1, 10, 20) comprenant deux guidages flexibles agencés en série de façon sensiblement tête-bêche, le premier guidage flexible comprenant un support (2) et un premier élément mobile (3) par rapport au support (2), ainsi qu'un premier corps flexible allongé (6, 26) reliant le support (2) au premier élément mobile (3), de sorte que le premier élément mobile (3) puisse se déplacer par flexion du premier corps flexible allongé (6, 26) dans un mouvement circulaire, le deuxième guidage flexible comprenant un deuxième élément mobile (4) par rapport au premier élément mobile (3) et au support (2) du premier guidage flexible, un deuxième corps flexible allongé (5, 25) reliant le deuxième élément mobile (4) au premier élément mobile (3), de sorte que le

- deuxième élément mobile (4) puisse se déplacer par rapport au premier élément mobile (3) par flexion du deuxième corps flexible allongé (5, 25) dans un mouvement circulaire, **caractérisé en ce que** le premier corps flexible allongé (5, 25) et le deuxième corps flexible allongé (6, 26) s'étendent et sont flexibles dans un même premier plan.
2. Ensemble de guidages flexibles selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier guidage flexible comprend un troisième corps flexible allongé (8, 28), et le deuxième guidage flexible comprend un quatrième corps flexible allongé (7, 27).
 3. Ensemble de guidages flexibles selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le troisième corps flexible allongé (8, 28) et le quatrième corps flexible allongé (7, 27) s'étendent et sont flexibles dans un même deuxième plan.
 4. Ensemble de guidages flexibles selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le deuxième plan est sensiblement parallèle au premier plan.
 5. Ensemble de guidages flexibles selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le premier (6, 26) et le troisième (8, 28) corps flexible allongé sont croisés.
 6. Ensemble de guidages flexibles selon l'une, quelconque, des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** le deuxième (5, 25) et le quatrième (7, 27) corps flexibles allongés sont croisés.
 7. Ensemble de guidages flexibles selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième élément mobile (4) peut se déplacer entre une première position de repos et une première position d'extension maximale par rapport au support (2).
 8. Ensemble de guidages flexibles selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le support (2) et le deuxième élément mobile (4) sont en grande partie superposés l'un sur l'autre dans la première position de repos de l'ensemble (1).
 9. Ensemble de guidages flexibles selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le support (2) et le deuxième élément mobile (4) comportent des premiers moyens de butée pour empêcher le déplacement du deuxième élément mobile au-delà de la première position d'extension maximale.
 10. Ensemble de guidages flexibles selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier élément mobile (3) peut se déplacer entre une deuxième position de repos et une deuxième position d'extension maximale du premier élément mobile par rapport au support, l'ensemble (1) comportant des deuxièmes moyens de butée pour empêcher le déplacement du deuxième élément mobile (3) au-delà de la deuxième position d'extension maximale.
 11. Ensemble de guidages flexibles selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième élément mobile (4) comporte une denture d'engrènement (9) pour permettre à une roue d'engrenage (22) de déplacer le deuxième élément mobile (4) par rapport au premier élément mobile (3) et au support (2).
 12. Ensemble de guidages flexibles selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la roue d'engrenage (22) est agencée de manière à ce que le déplacement radial parasite ne perturbe pas l'engrènement de la denture d'engrènement (9).
 13. Ensemble de guidages flexibles selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins deux couches (10a, 10b, 10c) superposées assemblées l'une sur l'autre, chaque couche (10a, 10b, 10c) comportant une portion du support (2), une portion du premier élément mobile (3) et une portion du deuxième élément mobile (4).
 14. Ensemble de guidages flexibles selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la première couche (10a) comprend le premier corps flexible allongé (6) et le troisième corps flexible allongé (8), et la deuxième couche (10c) comprend le deuxième corps flexible allongé (5) et le quatrième corps flexible allongé (7).
 15. Ensemble de guidages flexibles selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les corps flexibles allongés (5, 6, 7, 8, 25, 26, 27, 28) sont des lames flexibles, comprenant éventuellement un tronçon rigide (23).
 16. Ensemble de guidages flexibles selon l'une, quelconque, des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la course angulaire du deuxième élément mobile (4) est comprise dans un intervalle allant de 5° à 90°, de préférence allant de 10° à 45°.
 17. Dispositif d'affichage (30) de type rétrograde, notamment pour mouvement horloger, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un ensemble de guidages flexibles (1, 10, 20) selon l'une, quelconque, des revendications précédentes.

18. Mouvement d'horlogerie, **caractérisé en ce qu'il** comprend un ensemble de guidages flexibles (1, 10, 20) selon l'une, quelconque, des revendications 1 à 16.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

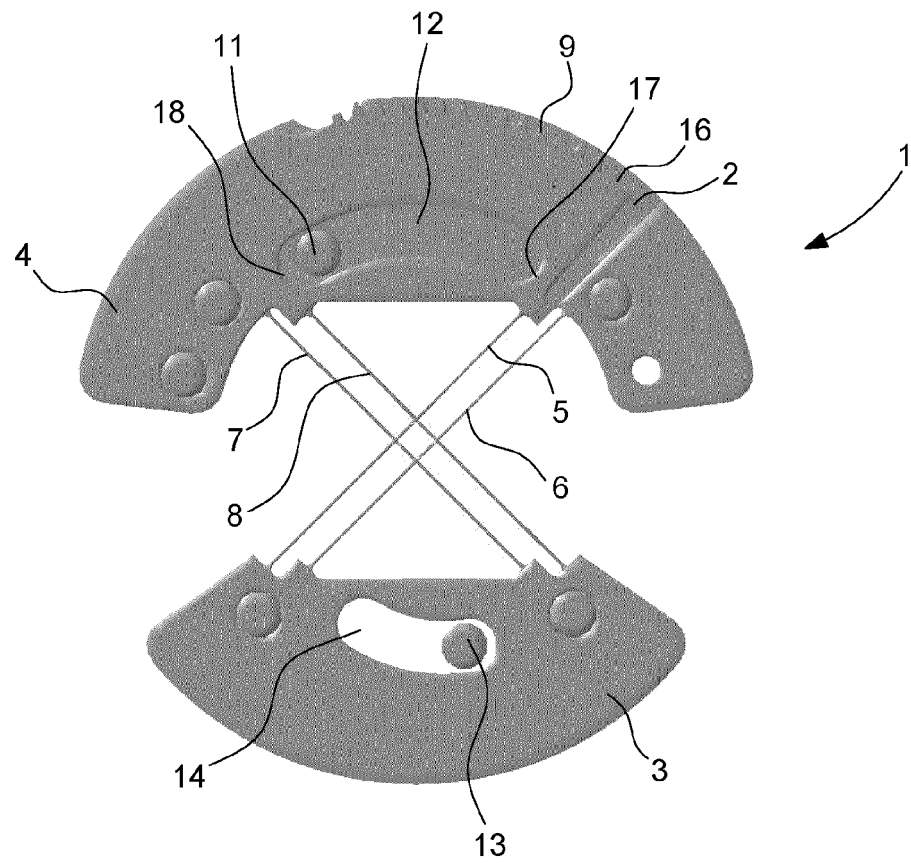


Fig. 2

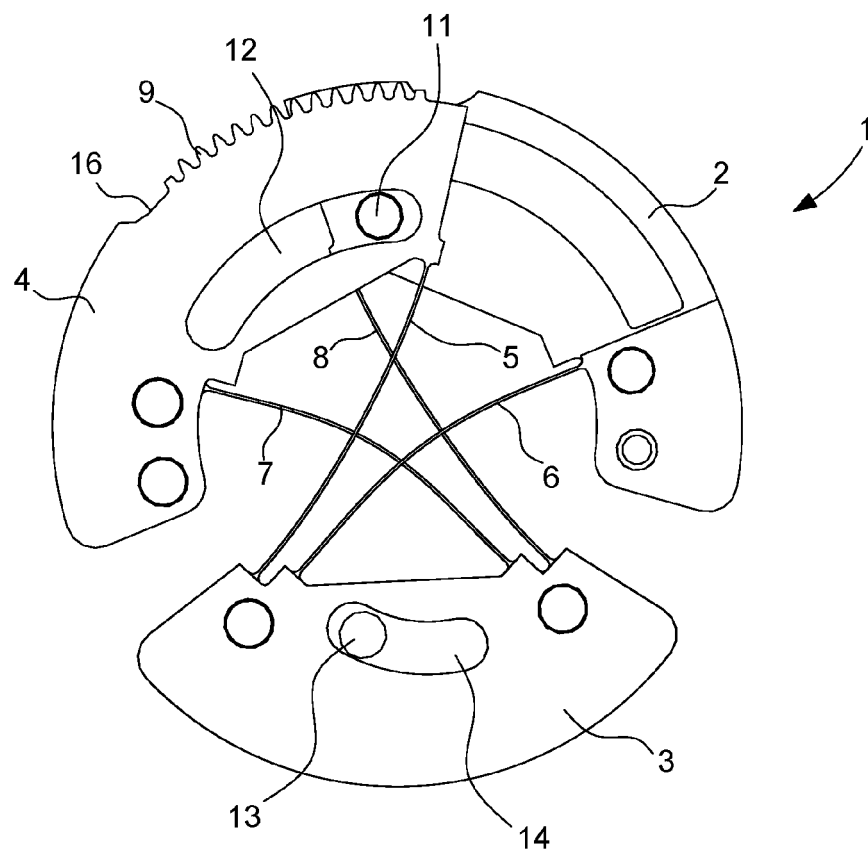


Fig. 3

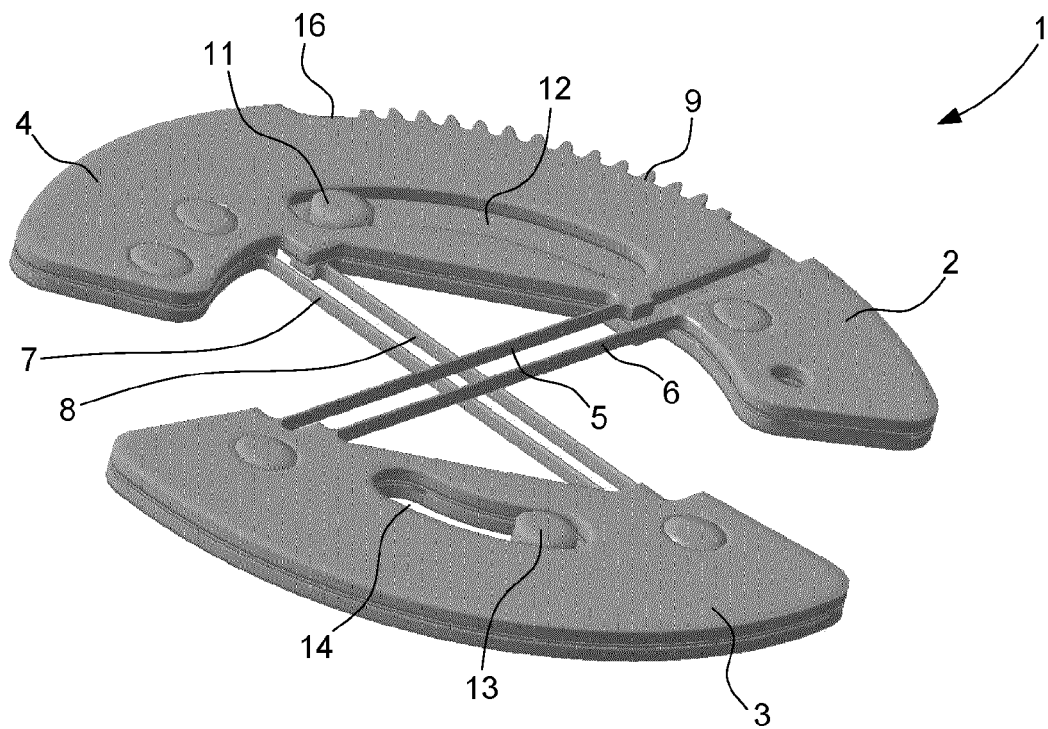


Fig. 4

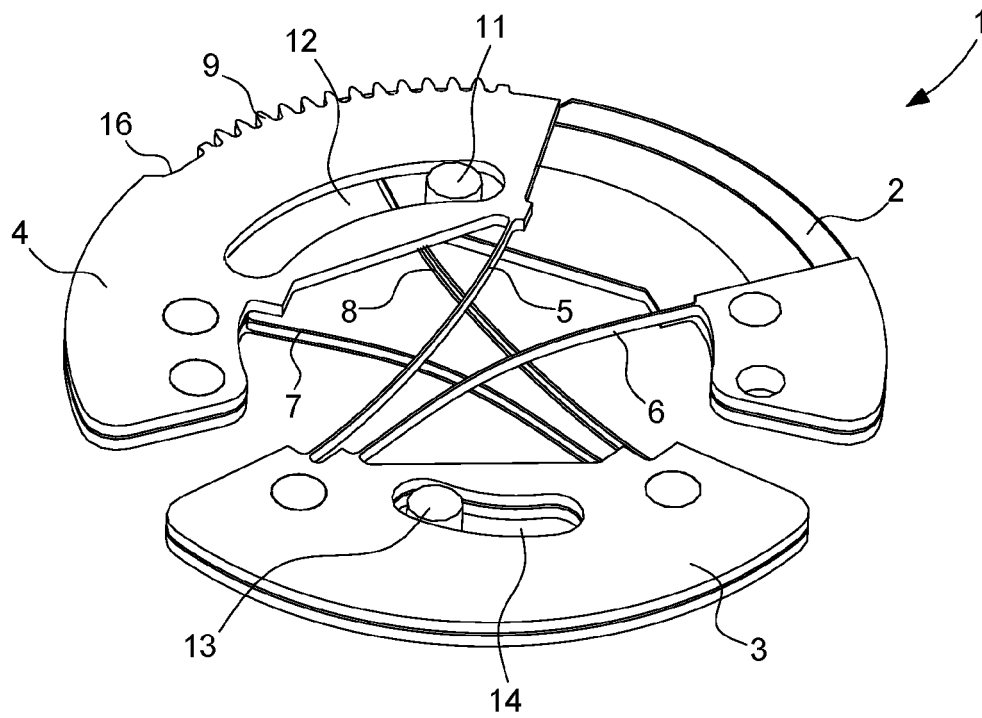


Fig. 5

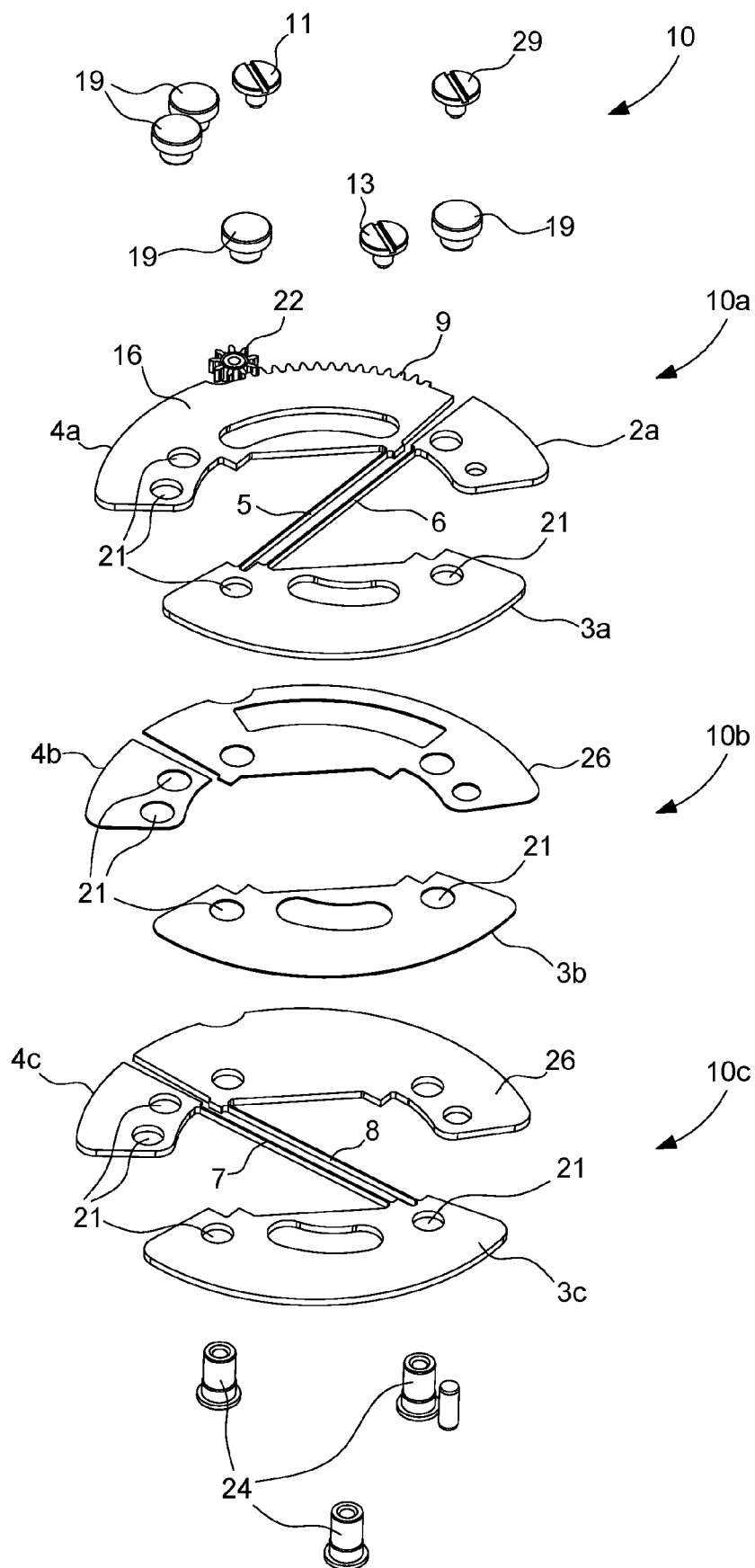


Fig. 6

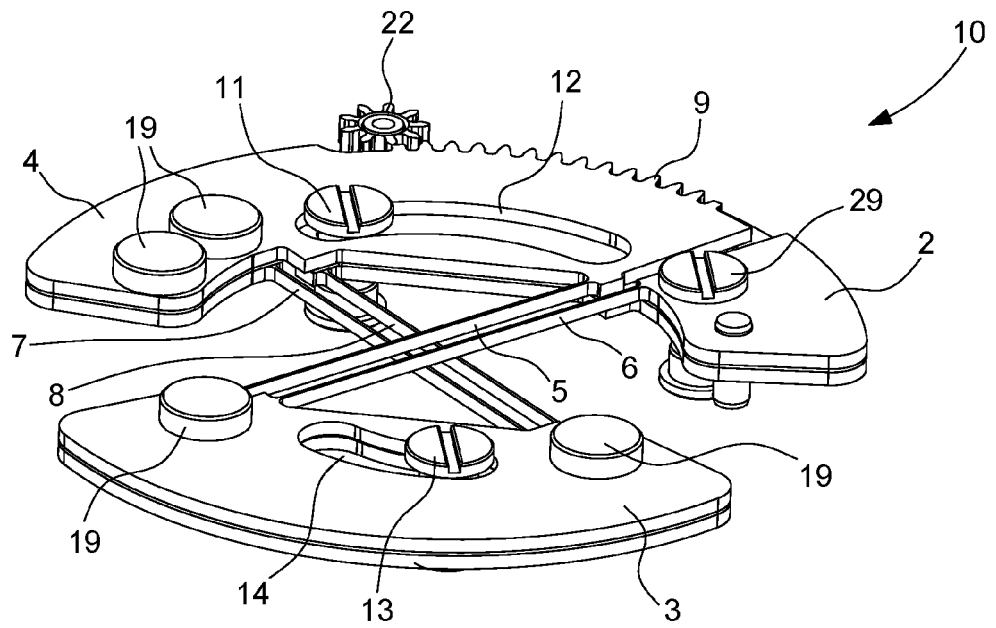


Fig. 7

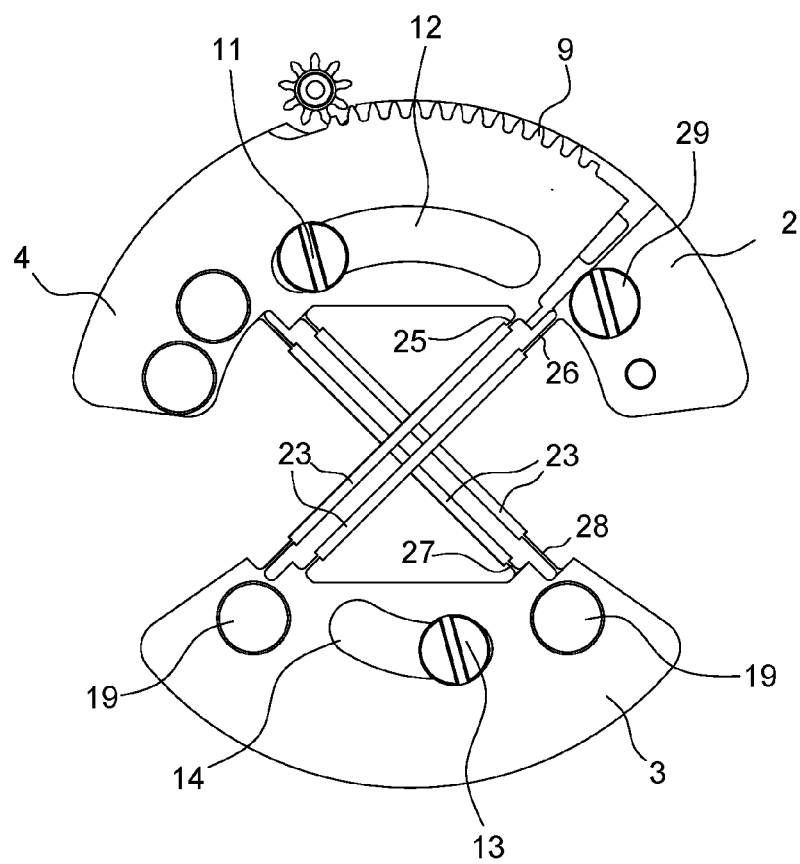


Fig. 8a

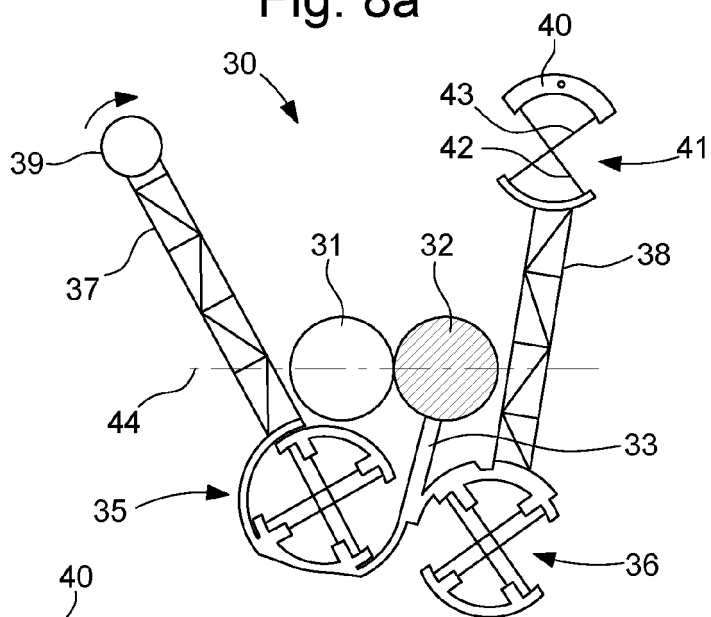


Fig. 8b

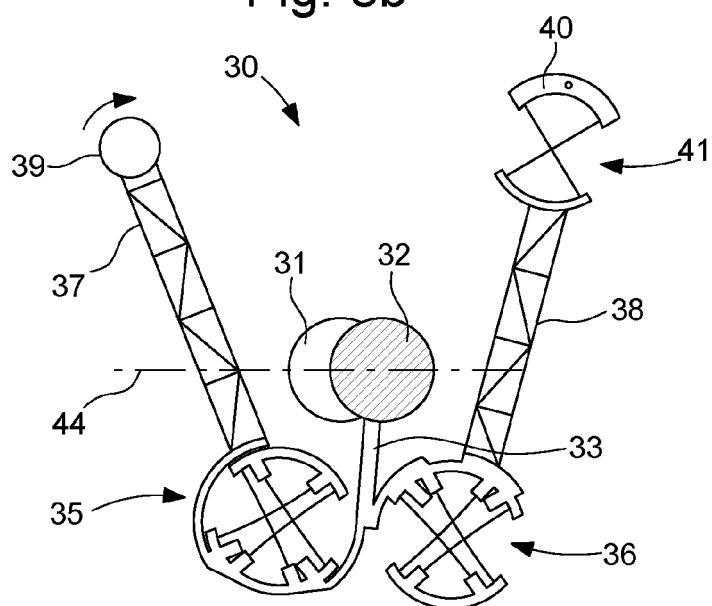


Fig. 8c

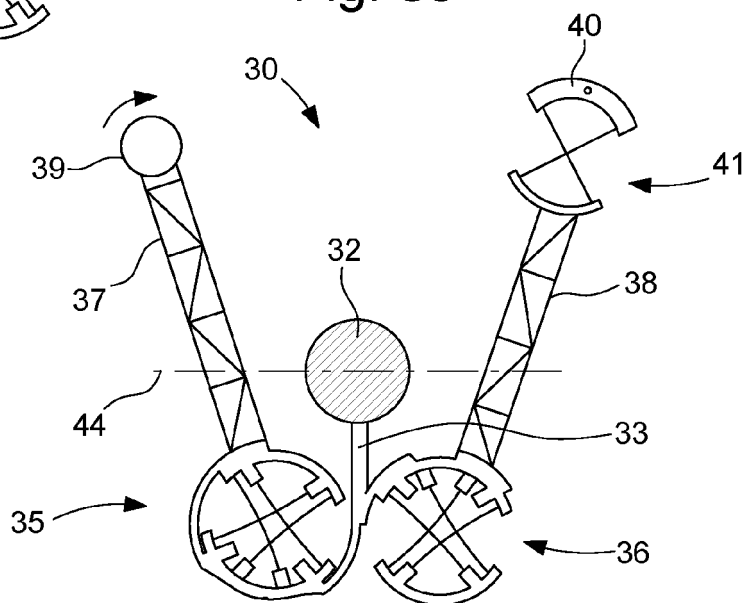


Fig. 8d

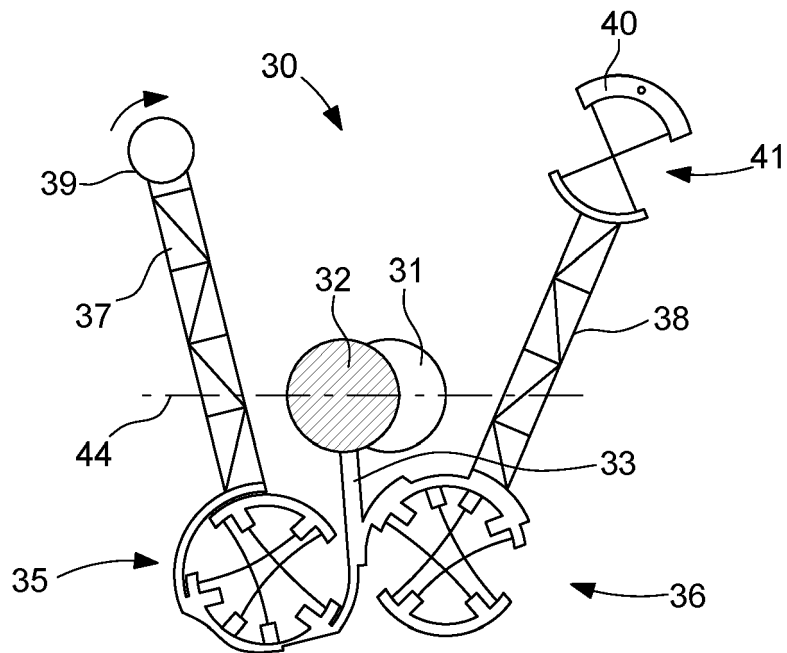
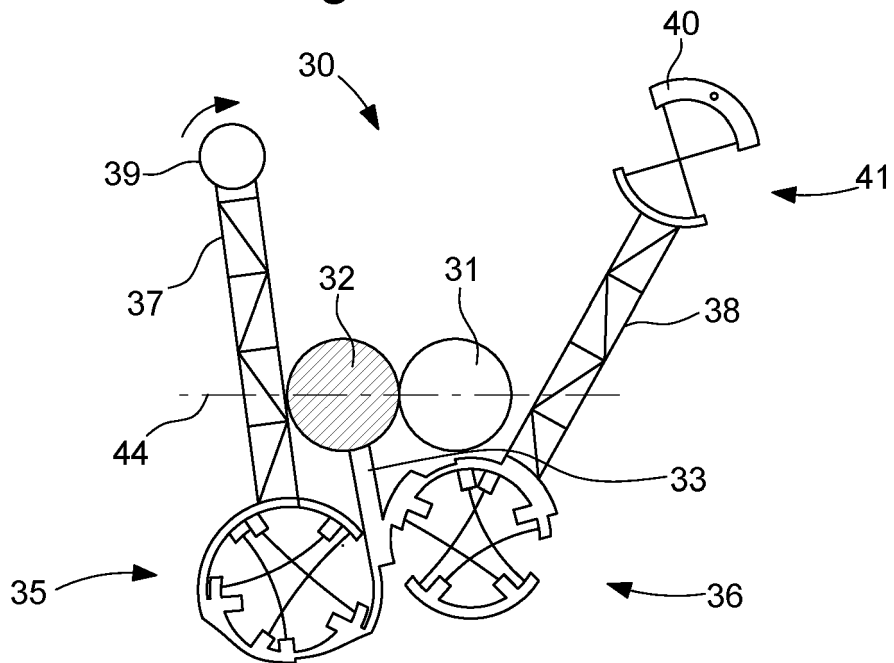


Fig. 8e





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 21 6986

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	EP 3 919 988 A1 (MONTRES BREGUET SA [CH]) 8 décembre 2021 (2021-12-08)	1, 7, 9-12, 15-18	INV. G04B19/08 G04B17/04
A	* figure 30 * * alinéa [0075] *	5, 6, 8, 13, 14	
X	WO 2020/016131 A1 (PATEK PHILIPPE SA GENEVE [CH]) 23 janvier 2020 (2020-01-23) * figures 29, 43 * * alinéa [0057] - alinéa [0059] *	1-4	
E	EP 4 002 016 A1 (MONTRES BREGUET SA [CH]) 25 mai 2022 (2022-05-25) * figure 2 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Lieu de la recherche			Examineur
La Haye			Lupo, Angelo
Date d'achèvement de la recherche			
1 juin 2022			
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul			T : théorie ou principe à la base de l'invention
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie			E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
A : arrière-plan technologique			D : cité dans la demande
O : divulgation non-écrite			L : cité pour d'autres raisons
P : document intercalaire			& : 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 21 21 6986

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.

01-06-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3919988 A1	08-12-2021	EP 3919988 A1	08-12-2021
		WO 2021245187 A1	09-12-2021

WO 2020016131 A1	23-01-2020	EP 3824353 A1	26-05-2021
		WO 2020016131 A1	23-01-2020

EP 4002016 A1	25-05-2022	CN 114518702 A	20-05-2022
		EP 4002016 A1	25-05-2022
		US 2022163922 A1	26-05-2022

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

- EP 3514633 A [0005] [0006]
- EP 3637196 A1 [0006]
- EP 3919988 A [0066]