



(11)

EP 4 336 274 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
13.03.2024 Bulletin 2024/11

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 19/04 (2006.01) G04B 13/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **23193013.2**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 19/048; G04B 13/007

(22) Date de dépôt: **23.08.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

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

(72) Inventeurs:
• **MATTHEY-DE-L'ENDROIT, Lionel**
1176 St-Livres (CH)
• **STRANCZL, Marc**
1260 Nyon (CH)

(30) Priorité: **08.09.2022 EP 22194637**

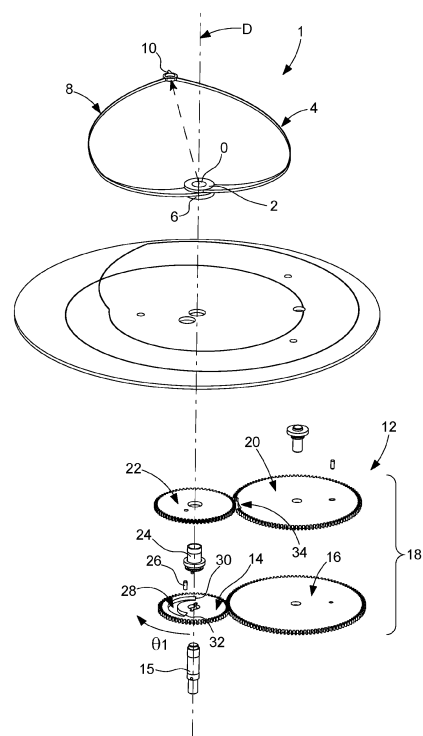
(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **MECANISME D'ACTIONNEMENT POUR UNE AIGUILLE D'AFFICHAGE FLEXIBLE**

(57) L'invention concerne un mécanisme d'actionnement (12) d'une aiguille d'affichage flexible (1) comprenant un premier canon d'entraînement (2) et un second canon d'entraînement (6) relié à une première extrémité d'un second bras flexible (8), les premier et second bras flexibles (4, 8) étant reliés entre eux par une pointe (10) à leur seconde extrémité, le premier canon (2) étant monté avec un premier angle de précontrainte défini, et le second canon (6) étant monté avec un second angle de précontrainte défini de sens opposé à celui du premier canon (2), de sorte que l'aiguille d'affichage flexible (1), élastiquement précontrainte, maintient constamment l'ensemble du mécanisme d'actionnement (12) sous tension en régime de fonctionnement normal du mécanisme d'actionnement (12), le mécanisme d'actionnement (12) comprenant une première chaussée (14) sur laquelle est chassé le premier canon d'entraînement (2) de l'aiguille d'affichage flexible (1), cette première chaussée (14) étant entraînée par un mouvement d'horlogerie, cette première chaussée entraînant un mobile intermédiaire (18) qui à son tour entraîne une seconde chaussée (22) sur laquelle est chassé le second canon d'entraînement (6), l'aiguille d'affichage flexible (1) se déplaçant entre une position initiale et une position finale dans laquelle elle effectue un saut pour revenir à sa position initiale, l'aiguille d'affichage flexible (1) changeant de forme et de longueur d'une façon voulue au cours de ce déplacement, la liaison cinématique entre le mobile intermédiaire (18) et la seconde chaussée (22) étant momentanément interrompue au moment où l'aiguille d'affichage flexible (1) effectue son saut, de sorte que la tension élastique induite par le montage sous contrainte de l'aiguille d'affichage flexible (1) se relâche, ce qui provoque le pivo-

tement de la seconde chaussée (22), les première et seconde chaussures (14, 22) se retrouvant alors en prise directe, la première chaussée (14) entraînant non seulement la seconde chaussée (22), mais également le mobile intermédiaire (18) jusqu'à un moment où la seconde chaussée (22) se retrouve à nouveau en prise avec le mobile intermédiaire (18).

Fig. 2



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un mécanisme d'actionnement pour une aiguille d'affichage flexible.

Arrière-plan technologique

[0002] La présente invention s'intéresse aux aiguilles d'affichage flexibles. De telles aiguilles, déjà connues dans l'état de la technique, comprennent un premier canon d'entraînement relié à une première extrémité d'un premier bras flexible, et un second canon d'entraînement relié à une première extrémité d'un second bras flexible. A leur seconde extrémité, les premier et second bras flexibles sont reliés entre eux par une pointe. Dans un état libre non contraint de l'aiguille d'affichage flexible, les premier et second canons d'entraînement sont distants l'un de l'autre. Inversement, une position de service dans laquelle l'aiguille d'affichage flexible présente une forme et une longueur définies est une position contrainte dans laquelle le premier canon d'entraînement et le second canon d'entraînement sont agencés de manière coaxiale autour d'un même axe de rotation. Dans cette position contrainte, le premier canon d'entraînement est monté avec un premier angle de précontrainte défini, et le second canon d'entraînement est monté avec un second angle de précontrainte défini de sens opposé à celui du premier canon d'entraînement. L'aiguille d'affichage flexible est agencée de façon à changer de forme et de longueur d'une façon voulue lorsque la position angulaire du second canon d'entraînement varie par rapport à la position angulaire du premier canon d'entraînement par pivotement autour de l'axe de rotation. A cette fin, le premier bras flexible de l'aiguille d'affichage flexible effectue une rotation angulaire θ_1 qui est appliquée par un mouvement d'horlogerie à l'aiguille d'affichage flexible pour afficher l'information. Pour le second bras flexible, la rotation angulaire θ_1 appliquée par le mouvement d'horlogerie à l'aiguille d'affichage flexible étant modulée d'un angle de rotation φ par un mécanisme d'actionnement, cet angle de rotation φ , appliqué au second bras flexibles de l'aiguille d'affichage flexible, détermine la rotation et le changement de forme et de longueur de l'aiguille d'affichage flexible.

[0003] Des mécanismes d'actionnement d'une aiguille d'affichage flexible à longueur variable sont déjà connus dans l'état de la technique. Ces différents mécanismes d'actionnement reposent tous sur le même principe de fonctionnement : une rotation angulaire θ_1 , appliquée à une entrée du mécanisme d'actionnement par le mouvement horloger, est modulée d'un angle de rotation φ par ce mécanisme d'actionnement, cet angle de rotation φ , appliqué avec un sens opposé aux premier et second bras flexibles de l'aiguille d'affichage flexible, déterminant la rotation et le changement de forme et de longueur de l'aiguille d'affichage flexible.

[0004] Avec ces mécanismes d'entraînement de l'art antérieur, les aiguilles d'affichage flexibles décrivent des trajectoires de formes diverses (circulaire, ovale, triangulaire etc.) sur un seul tour ; autrement dit, depuis un point de départ déterminé, les aiguilles d'affichage flexibles effectuent un tour complet en se déformant de la façon souhaitée, puis reviennent à leur point de départ et le processus recommence au début.

10 Résumé de l'invention

[0005] La présente invention a pour but de procurer un mécanisme d'actionnement pour une aiguille d'affichage flexible permettant de varier les trajectoires décrites par une telle aiguille d'affichage flexible lorsqu'elle est entraînée par un tel mécanisme d'actionnement.

[0006] A cet effet, la présente invention concerne un mécanisme d'actionnement d'une aiguille d'affichage flexible comprenant un premier canon d'entraînement relié à une première extrémité d'un premier bras flexible, et un second canon d'entraînement relié à une première extrémité d'un second bras flexible, les premier et second bras flexibles étant reliés entre eux par une pointe à leur seconde extrémité, le premier canon étant monté avec un premier angle de précontrainte défini, et le second canon étant monté avec un second angle de précontrainte défini de sens opposé à celui du premier canon, de sorte que l'aiguille d'affichage flexible, élastiquement précontrainte, maintient constamment l'ensemble du mécanisme d'actionnement sous tension en régime de fonctionnement normal du mécanisme d'actionnement, le mécanisme d'actionnement comprenant une première chaussée sur laquelle est chassé le premier canon d'entraînement de l'aiguille d'affichage flexible, cette première chaussée étant entraînée par un mouvement d'horlogerie, cette première chaussée entraînant un mobile intermédiaire qui à son tour entraîne une seconde chaussée sur laquelle est chassé le second canon d'entraînement, l'aiguille d'affichage flexible se déplaçant entre une position initiale et une position finale dans laquelle elle effectue un saut pour revenir à sa position initiale, l'aiguille d'affichage flexible changeant de forme et de longueur d'une façon voulue durant ce déplacement, ce qui induit une tension élastique supplémentaire induite par le changement de position angulaire du second canon d'entraînement par rapport au premier canon d'entraînement qui vient s'ajouter à la tension élastique induite par le montage des premier et second canons d'entraînement sur les première et seconde chaussées respectives, la liaison cinématique entre le mobile intermédiaire et la seconde chaussée étant momentanément interrompue au moment où l'aiguille d'affichage flexible effectue son saut, la seconde chaussée se retrouvant alors temporairement libre de tourner sur elle-même, déconnectée du reste du mécanisme d'actionnement, de sorte que la tension élastique supplémentaire se relâche, ce qui provoque le pivotement de la seconde chaussée, les première et seconde chaussées se retrouvant alors en

prise directe via la goupille qui positionne précisément la seconde chaussée par rapport à la première chaussée 14 de manière à ce que la première chaussée entraîne non seulement la seconde chaussée, mais également le mobile intermédiaire jusqu'à un moment où la seconde chaussée se retrouve à nouveau en prise avec le mobile intermédiaire. La position de la goupille permet de s'assurer que la reprise de l'entraînement se fait correctement en évitant un blocage pointe sur pointe.

[0007] Selon des modes particuliers d'exécution de l'invention :

- le mobile intermédiaire comprend une première et une seconde roue intermédiaire, la seconde roue intermédiaire étant couplée en rotation avec la première roue intermédiaire, la première chaussée entraînant la première roue intermédiaire, tandis que la seconde roue intermédiaire entraîne la seconde chaussée ;
- la seconde chaussée est munie d'une goupille qui fait saillie dans une lumière découpée dans la planche de la première chaussée, la seconde roue intermédiaire présentant, en un endroit de son périmètre, un secteur dépourvu de dent ;
- la lumière, en forme d'arc de cercle centré sur le centre de la première chaussée, est délimitée à ses deux extrémités par un premier et un second fond ;
- la lumière s'étend sur un secteur angulaire déterminé par le changement de forme et de longueur voulu pour l'aiguille d'affichage flexible auquel il faut ajouter un secteur angulaire supplémentaire pour tenir compte de l'encombrement de la goupille ;
- l'angle α_{Aig} formé par la bissectrice des premier et second bras flexibles qui s'étend entre un axe de rotation de rotation du premier et du second canon d'entraînement et la pointe de l'aiguille d'affichage flexible, avec la direction de la bissectrice dans la position initiale de l'aiguille d'affichage flexible est donné par :

$$\alpha_{Aig} = \frac{\theta_1 \cdot (1 + i)}{2}$$

avec

- θ_1 la rotation angulaire appliquée par le mouvement d'horlogerie au premier bras flexible de l'aiguille d'affichage flexible depuis sa position initiale ;
- i le rapport d'engrenage entre les premier et second bras flexibles de l'aiguille d'affichage flexible.

[0008] Grâce à ces caractéristiques, la présente invention procure un mécanisme d'actionnement agencé de façon à entraîner une aiguille d'affichage flexible par exemple sur deux tours complets, le second tour présentant une géométrie différente du premier. Depuis un point de départ initial déterminé, l'aiguille d'affichage flexible effectue un premier tour, puis un second tour à la suite du premier avant de revenir à son point de départ initial et de répéter à nouveau la trajectoire. Le mécanisme d'actionnement selon l'invention se distingue également par sa simplicité et son faible encombrement en hauteur.

[0009] Selon des modes particuliers de mise en oeuvre de l'invention, le mécanisme d'actionnement comprend un embrayage à friction destiné à être agencé entre un mécanisme de mise à l'heure apte à être commandé par une couronne, et la première chaussée, le mécanisme de mise à l'heure et la couronne étant compris par le mouvement horloger, l'embrayage à friction étant configuré de sorte que, lorsque la couronne occupe une position de mise à l'heure et est sollicitée de sorte à déplacer l'aiguille d'affichage flexible dans le sens horaire, il transmette un couple à la première chaussée afin d'entraîner ladite aiguille d'affichage flexible dans le sens horaire.

[0010] Selon des modes particuliers de mise en oeuvre de l'invention, l'embrayage à friction est configuré de sorte que, lorsque la couronne est sollicitée, quand elle est en position de mise à l'heure, pour déplacer l'aiguille d'affichage flexible dans le sens antihoraire, il glisse lorsqu'il est soumis à un couple supérieur à un seuil prédéfini.

[0011] Selon des modes particuliers de mise en oeuvre, les première et seconde chaussées se retrouvent en prise directe via la goupille qui positionne précisément la seconde chaussée par rapport à la première chaussée de manière à ce que la première chaussée entraîne non seulement la seconde chaussée, mais également le mobile intermédiaire jusqu'à un moment où la seconde chaussée se retrouve à nouveau en prise avec le mobile intermédiaire, la position de la goupille permettant de s'assurer que la reprise de l'entraînement se fait correctement en évitant un blocage pointe sur pointe.

Breve description des figures

[0012] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront plus clairement de la description détaillée qui suit d'un mode de réalisation du dispositif d'actionnement selon l'invention, cet exemple étant donné à titre purement illustratif et non limitatif seulement en liaison avec le dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est une vue en plan d'une aiguille d'affichage flexible prévue pour être entraînée par un mécanisme d'actionnement conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective et en éclaté du mécanisme d'actionnement selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue partielle en plan du mécanisme

me d'actionnement selon l'invention en mode de fonctionnement standard dans lequel se crée un déphasage entre les premier et second bras flexibles de l'aiguille d'affichage flexible ;

- la figure 4 est une vue partielle en plan qui illustre la situation du mécanisme d'actionnement selon l'invention juste au moment qui précède le saut de l'aiguille d'affichage flexible et où le déphasage entre les premier et second bras flexibles de cette aiguille d'affichage flexible est maximal, la seconde chaussée étant encore en prise avec la seconde roue intermédiaire par une dernière dent de cette seconde roue intermédiaire qui précède le secteur dépourvu de dent ;
- la figure 5 est une vue partielle en plan qui illustre la situation du mécanisme d'actionnement selon l'invention juste après que l'aiguille d'affichage flexible ait effectué son saut et que le déphasage entre les premier et second bras flexibles est nul, la seconde chaussée n'étant toujours pas en prise avec la seconde roue intermédiaire, mais étant en prise directe avec la première chaussée via une goupille ;
- la figure 6 est une vue de détail à plus grande échelle de la figure 5 ;
- la figure 7 est une vue de détail à plus grande échelle de la figure 3 ;
- les figures 8, 9 et 10 illustrent différents types de trajectoires envisageables pour l'aiguille d'affichage flexible entraînée par le mécanisme d'actionnement selon l'invention ;
- la figure 11 représente un schéma fonctionnel du mécanisme d'actionnement selon l'invention, dans lequel une couronne est sollicitée pour déplacer l'aiguille d'affichage flexible dans le sens horaire ;
- la figure 12 est analogue à la figure 11 à la différence près que la couronne est sollicitée pour déplacer l'aiguille d'affichage flexible dans le sens antihoraire.

Description détaillée de l'invention

[0013] La présente invention procède de l'idée générale inventive qui consiste à procurer, dans un mouvement d'horlogerie, un mécanisme d'actionnement pour une aiguille d'affichage flexible permettant de varier les trajectoires décrites par une telle aiguille d'affichage flexible. Plus précisément, le mécanisme d'actionnement selon l'invention est conçu pour entraîner une aiguille d'affichage flexible de façon que cette aiguille d'affichage flexible, partant d'un point de départ initial, effectue successivement un premier, puis un second tour dont la géométrie diffère du premier tour, avant de revenir à son

point de départ initial depuis la fin de son second tour et de répéter à nouveau la même trajectoire. L'un des intérêts de la présente invention réside dans le fait de pouvoir afficher des domaines de valeurs différents de la grandeur affichée sur chacun des premier et second tours. Le mécanisme d'actionnement selon l'invention s'avère également très simple et prend peu de place en hauteur.

[0014] La forme d'exécution du mécanisme d'actionnement selon l'invention qui va être décrite ci-après à titre d'exemple non limitatif seulement peut permettre l'affichage d'une indication horaire sur 24 heures. Un exemple typique concerne l'affichage de l'heure courante pour lequel on peut ainsi afficher la tranche minuit-midi sur le premier tour, et la tranche midi-minuit sur le second tour.

[0015] Désignée dans son ensemble par la référence numérique générale 1, une aiguille d'affichage flexible apte à être entraînée par un mécanisme d'actionnement conforme à l'invention est illustrée à la figure 1. Cette aiguille d'affichage flexible 1 comprend un premier canon d'entraînement 2 relié à une première extrémité d'un premier bras flexible 4, et un second canon d'entraînement 6 relié à une première extrémité d'un second bras flexible 8. A leur seconde extrémité, les premier et second bras flexibles 4 et 8 sont reliés entre eux par une pointe 10. Dans un état libre non contraint de l'aiguille d'affichage flexible 1 illustré à la figure 1, les premier et second canons d'entraînement 2, 6 sont distants l'un de l'autre.

[0016] Inversement, une position de service dans laquelle l'aiguille d'affichage flexible 1 présente une forme et une longueur définies est une position contrainte dans laquelle le premier canon d'entraînement 2 et le second canon d'entraînement 6 sont agencés de manière coaxiale autour d'un axe de rotation D (voir figure 2). Dans cette position contrainte, le premier canon d'entraînement 2 est monté avec un premier angle de précontrainte défini, et le second canon d'entraînement 6 est monté avec un second angle de précontrainte défini de sens opposé à celui du premier canon d'entraînement 2. Comme on le comprendra mieux à la lecture de ce qui suit, l'aiguille d'affichage flexible 1 est agencée de façon à changer de forme et de longueur d'une façon voulue lorsque la position angulaire du second canon d'entraînement 6 varie par rapport à la position angulaire du premier canon d'entraînement 2 par pivotement autour de l'axe de rotation D.

[0017] Désigné dans son ensemble par la référence numérique générale 12, une forme d'exécution d'un mécanisme d'actionnement de l'aiguille d'affichage flexible 1 conforme à l'invention est illustré à la figure 2. Ce mécanisme d'actionnement 12 comprend une première chaussée 14 sur un axe 15 de laquelle est chassé le premier canon d'entraînement 2 de l'aiguille d'affichage flexible 1. Cette première chaussée 14 est entraînée par un mouvement d'horlogerie (non représenté), par exemple dans le sens horaire. L'entraînement de la première chaussée 14 par le mouvement d'horlogerie peut se faire de façon directe ou avec interposition d'un train d'engrenages.

[0018] La première chaussée 14 joue donc un rôle moteur dans le fonctionnement du mécanisme d'actionnement 12. Plus précisément, cette première chaussée 14 entraîne une première roue intermédiaire 16 d'un mobile intermédiaire 18 en sens antihoraire. Ce mobile intermédiaire 18 comprend également une seconde roue intermédiaire 20 couplée en rotation avec la première roue intermédiaire 16 et qui tourne donc elle aussi en sens antihoraire. Finalement, le mécanisme d'actionnement 12 comprend une seconde chaussée 22 entraînée en rotation dans le sens horaire par la seconde roue intermédiaire 20. Cette seconde chaussée 22, montée libre en rotation sur l'axe 15 de la première chaussée 14, comprend un axe 24 sur lequel est chassé le second canon d'entraînement 6. On comprendra que l'engrènement entre les première et seconde chaussées 14, 22 d'une part, et le mobile intermédiaire 18 d'autre part, peut se faire directement ou par le biais de pignons et de roues supplémentaires.

[0019] Le mécanisme d'actionnement 12 se caractérise également en ce que la seconde chaussée 22 est munie d'une goupille 26 qui fait saillie dans une lumière 28 découpée dans la planche de la première chaussée 14. Cette lumière 28, en forme d'arc de cercle centré sur le centre de la première chaussée 14, est délimitée à ses deux extrémités par un premier et un second fond 30 et 32 respectivement et s'étend sur un secteur angulaire de 162.5° dans l'exemple non limitatif illustré au dessin. Cette valeur du secteur angulaire est déterminée par le changement de forme et de longueur voulu pour l'aiguille d'affichage flexible 1 auquel il faut ajouter un secteur angulaire supplémentaire pour tenir compte de l'encombrement de la goupille 26, par exemple 20°, ainsi qu'une marge de sécurité, typiquement de 2.5°. On voit également au dessin que la seconde roue intermédiaire 20 présente, en un endroit de son périmètre, un secteur 34 dépourvu de dent. Le rôle de ces différents éléments sera détaillé ci-après.

[0020] A titre d'exemple illustratif seulement, supposons maintenant que la première chaussée 14 est entraînée par le mouvement d'horlogerie dans le sens horaire à raison d'un tour par jour. A son tour, la première chaussée 14, en prise avec la première roue intermédiaire 16, entraîne cette dernière en rotation dans le sens antihoraire, ce qui entraîne la rotation de la seconde roue intermédiaire 20 dans le sens antihoraire également. Finalement, la seconde roue intermédiaire 20 entraîne la seconde chaussée 22 dans le sens horaire.

[0021] En raison des rapports d'engrenages entre les première et seconde chaussées 14, 22 et les première et seconde roues intermédiaires 16, 20 qui ont été choisis ici pour illustrer le mécanisme d'actionnement 12 selon l'invention, la seconde chaussée 22 effectue moins d'un tour par jour (0.799). Ceci a pour effet que les premier et second bras flexibles 4, 8 de l'aiguille d'affichage flexible 1 s'écartent l'un de l'autre, tandis que la goupille 26 commence à se déplacer dans la lumière 28. La distance angulaire φ qui sépare la goupille 26 du premier fond 30

représente le déphasage appliqué aux premier et second bras flexibles 4, 8 de l'aiguille d'affichage flexible 1 par le mécanisme d'actionnement 12 actionné par le mouvement d'horlogerie (voir figure 3). On prendra soin de noter qu'en régime de fonctionnement normal du mécanisme d'actionnement 12, c'est-à-dire lorsque le secteur 34 dépourvu de dent de la seconde roue intermédiaire 20 n'est pas en regard de la seconde chaussée 22, autrement dit lorsque la seconde roue intermédiaire 20 et la seconde chaussée 22 sont en prise, l'aiguille d'affichage flexible 1, élastiquement précontrainte, maintient constamment l'ensemble du mécanisme d'actionnement 12 sous tension, grâce à quoi la seconde chaussée 22 est maintenue en position. En effet, le montage sous contrainte de l'aiguille d'affichage flexible 1 induit dans celle-ci une tension élastique qui tend à rapprocher ses bras flexibles 4, 8 l'un de l'autre. A cette tension élastique induite par le montage sous contrainte de l'aiguille d'affichage flexible 1 vient s'ajouter une tension élastique supplémentaire induite par le changement de forme et de longueur de l'aiguille d'affichage flexible 1 sous l'effet de la variation de la position angulaire du second canon d'entraînement 6 par rapport à la position angulaire du premier canon d'entraînement 2 par pivotement autour de l'axe de rotation D.

[0022] Lorsque, à la fin du second tour de l'aiguille d'affichage flexible 1, le secteur 34 dépourvu de dent de la seconde roue intermédiaire 20 arrive en regard de la seconde chaussée 22 comme illustré à la figure 4, cette seconde chaussée 22 va se retrouver temporairement libre de tourner sur elle-même, déconnectée du reste du mécanisme d'actionnement 12. En effet, comme visible à la figure 4 qui illustre la situation du mécanisme d'actionnement 12 juste avant le saut de l'aiguille d'affichage flexible 1, la seconde chaussée 22 qui tend à vouloir tourner dans le sens horaire pour rattraper le déphasage φ qui la sépare de la première chaussée 14 est encore en prise avec la seconde roue intermédiaire 20 par une dernière dent A. Par la suite, la seconde roue intermédiaire 20 continue de tourner dans le sens antihoraire jusqu'à temps que la dernière dent A par laquelle la seconde chaussée 22 était encore en prise avec la seconde roue intermédiaire 20 s'efface et que le secteur 34 dépourvu de dent de cette seconde roue intermédiaire 20 se retrouve en regard de la seconde chaussée 22. Ceci a pour conséquence immédiate que la tension élastique supplémentaire induite par le changement de position angulaire du second canon d'entraînement 6 par rapport au premier canon d'entraînement 2 se relâche, ce qui provoque la détente du second bras flexible 8 et le pivotement de la seconde chaussée 22 dans le sens horaire. La seconde chaussée 22 rattrape ainsi le déphasage φ qui la séparait de la première chaussée 14 et qui avait atteint 140° à la fin du second tour de l'aiguille d'affichage flexible 1. En effet, la lumière s'étend sur 162.5°, mais la seconde chaussée 22 ne tourne que de 140°. Au cours de ce rattrapage, la goupille 26 vient buter contre le fond 30 de la lumière 28 et le déphasage φ entre les première

et seconde chaussées 14, 22 est annulé (voir figure 5). Après ce saut, le secteur 34 dépourvu de dent de la seconde roue intermédiaire 20 se trouve toujours en regard de la seconde chaussée 22 qui est donc toujours libre. Cependant, la tension élastique à laquelle est soumise l'aiguille d'affichage flexible 1 maintient la goupille 26 en fond 30 de la lumière 28, de sorte que les première et seconde chaussées 14, 22 sont couplées en rotation. Toujours entraînée par le mouvement d'horlogerie, la première chaussée 14 tourne et entraîne à son tour la seconde chaussée 22. Etant donné que ces première et seconde chaussées 14, 22 sont en prise directe et qu'il n'y a pas de rapport d'engrenage entre elles, ces deux chaussées 14, 22 tournent à la même vitesse. Par conséquent, lors de cette phase de fonctionnement du mécanisme d'actionnement 12, la trajectoire de l'aiguille d'affichage flexible 1 est circulaire.

[0023] Bien entendu, en tournant, la première chaussée 14 entraîne non seulement la seconde chaussée 22, mais également les première et seconde roues intermédiaires 16, 20. Arrive donc un moment où la seconde chaussée 22 se retrouve en prise avec la seconde roue intermédiaire 20. Un changement dans l'entraînement de la seconde chaussée 22 survient donc à ce moment-là: d'une prise directe avec la première chaussée 14, la seconde chaussée 22 se retrouve à nouveau entraînée de façon standard par la seconde roue intermédiaire 20.

[0024] Le réglage de la position de la goupille 26 est crucial car c'est lui qui permet d'assurer que, lors de la reprise de l'entraînement, la seconde chaussée 22 engrene avec la seconde roue intermédiaire 20 sans blocage de type pointe sur pointe.

[0025] Il est important de remarquer que c'est à la première chaussée 14 à laquelle est associé le premier bras flexible 4 de l'aiguille d'affichage flexible 1 qu'est appliqué le couple moteur fourni par le mouvement d'horlogerie. De ce fait, en considérant la bissectrice des premier et second bras flexibles 4, 8 qui s'étend entre l'axe de rotation D du premier et du second canon d'entraînement 2 et 6, lorsqu'ils sont en position de service, et la pointe 10 de l'aiguille d'affichage flexible 1, l'angle α_{Aig} formé par cette bissectrice avec la direction de la bissectrice dans la position initiale de l'aiguille d'affichage flexible 1 qui, dans l'exemple purement illustratif et non limitatif représenté au dessin, correspond à l'axe 6 heures-12 heures, ne coïncide pas exactement avec la rotation angulaire 81 appliquée par le mouvement d'horlogerie au premier bras flexible 4 de l'aiguille d'affichage flexible 1. En d'autres termes, la relation mathématique reliant l'angle α_{Aig} et l'angle $\theta 1$ est donnée par :

$$\alpha_{Aig} = \frac{\theta 1 \cdot (1 + i)}{2}$$

avec

- α_{Aig} l'angle formé par la bissectrice des premier et

second bras flexibles qui s'étend entre l'axe de rotation D et la pointe de l'aiguille d'affichage flexible, avec la direction de la bissectrice dans la position initiale de l'aiguille d'affichage flexible ;

- 5 - $\theta 1$ la rotation angulaire appliquée par le mouvement d'horlogerie au premier bras flexible de l'aiguille d'affichage flexible depuis sa position initiale ;
- i le rapport d'engrenage entre les premier et second bras flexibles de l'aiguille d'affichage flexible (0.799 dans le cas présent).

[0026] Il va de soi que la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit et que diverses modifications et variantes simples peuvent être envisagées par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications annexées.

[0027] Dans l'exemple décrit ci-dessus, depuis son point de départ jusqu'au moment où elle effectue son saut pour revenir à sa position initiale, la pointe 10 de l'aiguille d'affichage flexible 1 décrit une trajectoire en spirale sur deux tours (voir figure 8). Autrement dit, tandis que les première et seconde chaussées 14, 22 effectuent deux tours complets entre deux sauts consécutifs de l'aiguille d'affichage flexible 1, la seconde roue intermédiaire 20 effectue un tour complet étant donné que le retour de l'aiguille d'affichage flexible 1 vers sa position initiale survient lorsque le secteur 34 dépourvu de dent de la seconde roue intermédiaire 20 se retrouve en regard de la seconde chaussée 22.

[0028] Bien entendu, comme représenté à la figure 9, en adaptant le pas entre les spires et le nombre de spires, d'autres trajectoires de la pointe 10 de l'aiguille d'affichage flexible 1 peuvent être envisagées. De même, voir figure 10, le mécanisme d'actionnement 12 selon l'invention peut être agencé de façon que l'aiguille d'affichage flexible 1 effectue plusieurs sauts à chaque tour.

[0029] Du fait de la tension élastique de l'aiguille, toute tentative de déplacement de l'aiguille d'affichage flexible 1, lors d'une mise à l'heure, de sorte qu'elle réalise un saut pour passer de la position initiale à la position finale, c'est-à-dire pour réaliser le saut dans le sens antihoraire si l'on considère les figures 2 et 8, conduirait à un blocage du mécanisme d'actionnement 12 ou à une détérioration de ce dernier.

[0030] Pour se prémunir d'une telle situation le mécanisme d'actionnement 12 comprend un embrayage à friction 41 prévu pour être agencé entre la première chaussée 14 et un mécanisme de mise à l'heure 42 comprenant un rouage de mise à l'heure commandé par une couronne 43 de remontoir. Ces caractéristiques sont représentées schématiquement sur les figures 11 et 12.

[0031] Le mécanisme de mise à l'heure 42 et la couronne 43 sont compris dans le mouvement horloger dans lequel est destiné à être agencé le mécanisme d'actionnement 12 selon l'invention et sont connus en tant que tels de l'homme du métier.

[0032] De façon connue, la couronne 43 est apte à

commander le mécanisme de mise à l'heure 42, c'est-à-dire à agir sur ce dernier, lorsqu'elle occupe une position de mise à l'heure.

[0033] Suite à la sollicitation de la couronne 43 alors qu'elle est en position de mise à l'heure, afin de déplacer l'aiguille d'affichage flexible 1 dans le sens horaire, l'embrayage à friction 41 est configuré de sorte à transmettre, jusqu'à la première chaussée 14, tout ou partie d'un couple auquel il est soumis par le mécanisme de mise à l'heure 42, afin d'entraîner l'aiguille d'affichage flexible 1 dans le sens horaire. Ce cas de figure est représenté sur la figure 11, dans laquelle la transmission de mouvement est symbolisée par les flèches en trait épais.

[0034] Lorsque la couronne 43 est sollicitée, quand elle est en position de mise à l'heure, de sorte à déplacer l'aiguille d'affichage flexible 1 dans le sens antihoraire, l'embrayage à friction 41 est configuré pour glisser lorsqu'il est soumis à un couple supérieur à un seuil prédéfini, de sorte à éviter la transmission, à la première chaussée 14, d'un couple trop élevé. Le couple atteint ce seuil prédéfini lorsque l'aiguille d'affichage flexible 1 occupe sa position initiale et que la couronne 43 est sollicitée de sorte à entraîner l'aiguille pour réaliser le saut vers sa position finale.

[0035] Ainsi, l'embrayage à friction 41 permet de transmettre un couple depuis la couronne 43 vers la première chaussée 14 de sorte à déplacer l'aiguille d'affichage flexible 1, dans le sens antihoraire, depuis sa position finale vers sa position initiale, mais interrompt cette transmission de couple lorsqu'elle occupe sa position initiale. Cette disposition permet donc d'éviter tout blocage ou toute casse du mécanisme d'actionnement 12 qui interviendrait si l'aiguille d'affichage flexible 1 réalisait une tentative de saut de sa position initiale vers sa position finale. Ce cas de figure est représenté sur la figure 12, dans laquelle les flèches en trait mince représentent la non transmission de mouvement.

[0036] L'embrayage à friction 41 peut être formé par tout embrayage connu de l'homme du métier, tel qu'un clinquant, un embrayage à bras, une roue d'entraînement à friction, etc., et est agencé dans le rouage de mise à l'heure. En particulier, l'embrayage à friction 41 est situé entre un pignon coulant et la première chaussée 14 et n'est donc pas actionné lors d'un remontage manuel du mouvement qui passe par un pignon de remontoir jusqu'à un rochet connus en tant que tels de l'homme du métier.

[0037] De façon bien connue de l'homme du métier, le mouvement d'horlogerie comporte également un embrayage de mise à l'heure, non représenté sur les figures, prévu pour être agencé entre la première chaussée 14 et un rouage de finissage. Un tel embrayage de mise à l'heure permet, lors de la mise à l'heure, de découpler, au-delà d'un certain seuil de couple, la première chaussée 14 et le rouage de finissage afin de ne pas détériorer le rouage de finissage ou un échappement cinématiquement lié au rouage de finissage.

Nomenclature

[0038]

- | | | |
|----|-----|-------------------------------|
| 5 | 1. | Aiguille d'affichage flexible |
| | 2. | Premier canon d'entraînement |
| | 4. | Premier bras flexible |
| | 6. | Second canon d'entraînement |
| | 8. | Second bras flexible |
| 10 | 10. | Pointe |
| D | | Axe de rotation |
| | 12. | Mécanisme d'actionnement |
| | 14. | Première chaussée |
| | 15. | Axe |
| 15 | 16. | Première roue intermédiaire |
| | 18. | Mobile intermédiaire |
| | 20. | Seconde roue intermédiaire |
| | 22. | Seconde chaussée |
| | 24. | Axe |
| 20 | 26. | Goupille |
| | 28. | Lumière |
| | 30. | Premier fond |
| | 32. | Second fond |
| 25 | 34. | Secteur |
| | 41. | Embrayage à friction |
| | 42. | Mécanisme de mise à l'heure |
| | 43. | Couronne |

Revendications

- | | |
|----|--|
| 1. | Mécanisme d'actionnement (12) d'une aiguille d'affichage flexible (1) comprenant un premier canon d'entraînement (2) relié à une première extrémité d'un premier bras flexible (4), et un second canon d'entraînement (6) relié à une première extrémité d'un second bras flexible (8), les premier et second bras flexibles (4, 8) étant reliés entre eux par une |
| 35 | pointe (10) à leur seconde extrémité, le premier canon (2) étant monté avec un premier angle de précontrainte défini, et le second canon (6) étant monté avec un second angle de précontrainte défini de sens opposé à celui du premier canon (2), de sorte |
| 40 | que l'aiguille d'affichage flexible (1), élastiquement précontrainte, maintient constamment l'ensemble du mécanisme d'actionnement (12) sous tension en régime de fonctionnement normal du mécanisme |
| 45 | d'actionnement (12), le mécanisme d'actionnement (12) comprenant une première chaussée (14) sur laquelle est chassé le premier canon d'entraînement (2) de l'aiguille d'affichage flexible (1), cette première |
| 50 | chaussée (14) étant entraînée par un mouvement d'horlogerie, cette première chaussée entraînant un mobile intermédiaire (18) qui à son tour entraîne une |
| 55 | seconde chaussée (22) sur laquelle est chassé le second canon d'entraînement (6), l'aiguille d'affichage flexible (1) se déplaçant entre une position initiale |

et une position finale dans laquelle elle effectue un saut pour revenir à sa position initiale, l'aiguille d'affichage flexible (1) changeant de forme et de longueur d'une façon voulue au cours de ce déplacement, ce qui induit une tension élastique supplémentaire induite par le changement de position angulaire du second canon d'entraînement (6) par rapport au premier canon d'entraînement (2) qui vient s'ajouter à la tension élastique induite par le montage des premier et second canons d'entraînement (2, 6) sur les première et seconde chaussées (14, 22) respectives, la liaison cinématique entre le mobile intermédiaire (18) et la seconde chaussée (22) étant momentanément interrompue au moment où l'aiguille d'affichage flexible (1) effectue son saut, la seconde chaussée (22) se retrouvant alors temporairement libre de tourner sur elle-même, déconnectée du reste du mécanisme d'actionnement (12), de sorte que la tension élastique supplémentaire se relâche, ce qui provoque la détente du second bras flexible (8) et le pivotement de la seconde chaussée (22), les première et seconde chaussées (14, 22) se retrouvant alors en prise directe via une goupille (26) dans une lumière (28), la première chaussée (14) entraînant non seulement la seconde chaussée (22), mais également le mobile intermédiaire (18) jusqu'à un moment où la seconde chaussée (22) se retrouve à nouveau en prise avec le mobile intermédiaire (18).

2. Mécanisme d'actionnement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mobile intermédiaire (18) comprend une première et une seconde roue intermédiaire (16, 20), la seconde roue intermédiaire (20) étant couplée en rotation avec la première roue intermédiaire (16), la première chaussée (14) entraînant la première roue intermédiaire (16), tandis que la seconde roue intermédiaire (20) entraîne la seconde chaussée (22).
3. Mécanisme d'actionnement selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la seconde chaussée (22) est munie de la goupille (26) qui fait saillie dans la lumière (28) découpée dans la planche de la première chaussée (14), la seconde roue intermédiaire (20) présentant, en un endroit de son périmètre, un secteur (34) dépourvu de dent.
4. Mécanisme d'actionnement selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la lumière (28), en forme d'arc de cercle centré sur le centre de la première chaussée (14), est délimitée à ses deux extrémités par un premier et un second fond (30, 32).
5. Mécanisme d'actionnement selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la lumière (28) s'étend sur un secteur angulaire déterminé par le changement de forme et de longueur voulu pour l'aiguille d'affichage flexible (1) auquel il faut ajouter un secteur

angulaire supplémentaire pour tenir compte de l'encombrement de la goupille (26).

6. Mécanisme d'actionnement selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** l'angle α_{Aig} formé par la bissectrice des premier et second bras flexibles (4, 8) qui s'étend entre un axe de rotation du premier et du second canon d'entraînement (2, 6) et la pointe (10) de l'aiguille d'affichage flexible (1), avec la direction de la bissectrice dans la position initiale de l'aiguille d'affichage flexible (1) est donné par :

$$\alpha_{Aig} = \frac{\theta_1 \cdot (1 + i)}{2}$$

avec

- θ_1 la rotation angulaire appliquée par le mouvement d'horlogerie au premier bras flexible (4) de l'aiguille d'affichage flexible (1) depuis sa position initiale ;
- i le rapport d'engrenage entre les premier et second bras flexibles (4, 8) de l'aiguille d'affichage flexible (1).

7. Mécanisme d'actionnement selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend un embrayage à friction (41) destiné à être agencé entre un mécanisme de mise à l'heure (42) apte à être commandé par une couronne (43), et la première chaussée (14), le mécanisme de mise à l'heure (42) et la couronne (43) étant compris par le mouvement horloger, l'embrayage à friction (41) étant configuré de sorte que, lorsque la couronne (43) occupe une position de mise à l'heure et est sollicitée de sorte à déplacer l'aiguille d'affichage flexible (1) dans le sens horaire, il transmette un couple à la première chaussée (14) afin d'entraîner ladite aiguille d'affichage flexible (1) dans le sens horaire.
8. Mécanisme d'actionnement selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'embrayage à friction (41) est configuré de sorte que, lorsque la couronne (43) est sollicitée, quand elle est en position de mise à l'heure, pour déplacer l'aiguille d'affichage flexible (1) dans le sens antihoraire, il glisse lorsqu'il est soumis à un couple supérieur à un seuil prédéfini.
9. Mécanisme d'actionnement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les première et seconde chaussées (14, 22) se retrouvent en prise directe via la goupille (26) qui positionne précisément la seconde chaussée (22) par rapport à la première chaussée (14) de manière à ce que la première chaussée (14) entraîne non seulement la seconde chaussée (22), mais également le mobile intermédiaire (18) jusqu'à

un moment où la seconde chaussée (22) se retrouve à nouveau en prise avec le mobile intermédiaire (18), la position de la goupille (26) permettant de s'assurer que la reprise de l'entraînement se fait correctement en évitant un blocage pointe sur pointe.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

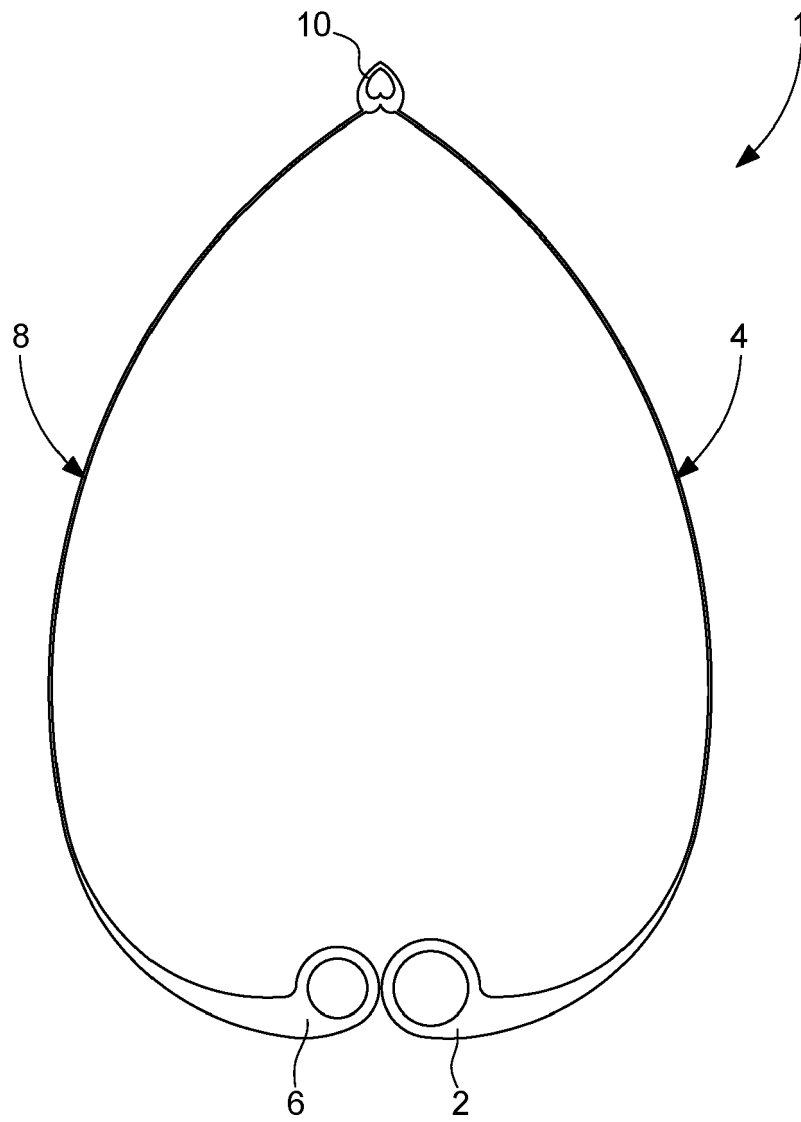


Fig. 2

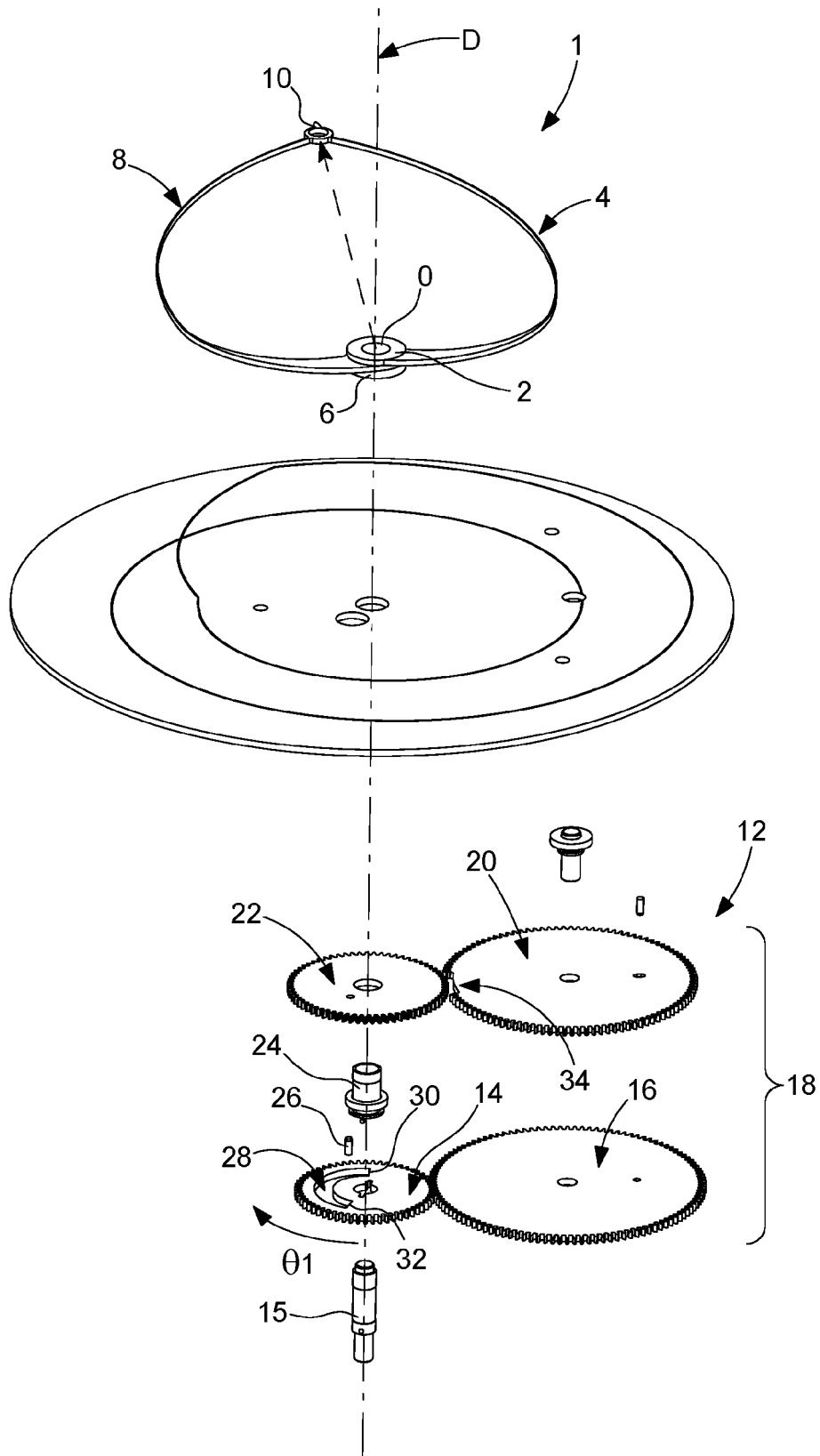


Fig. 3

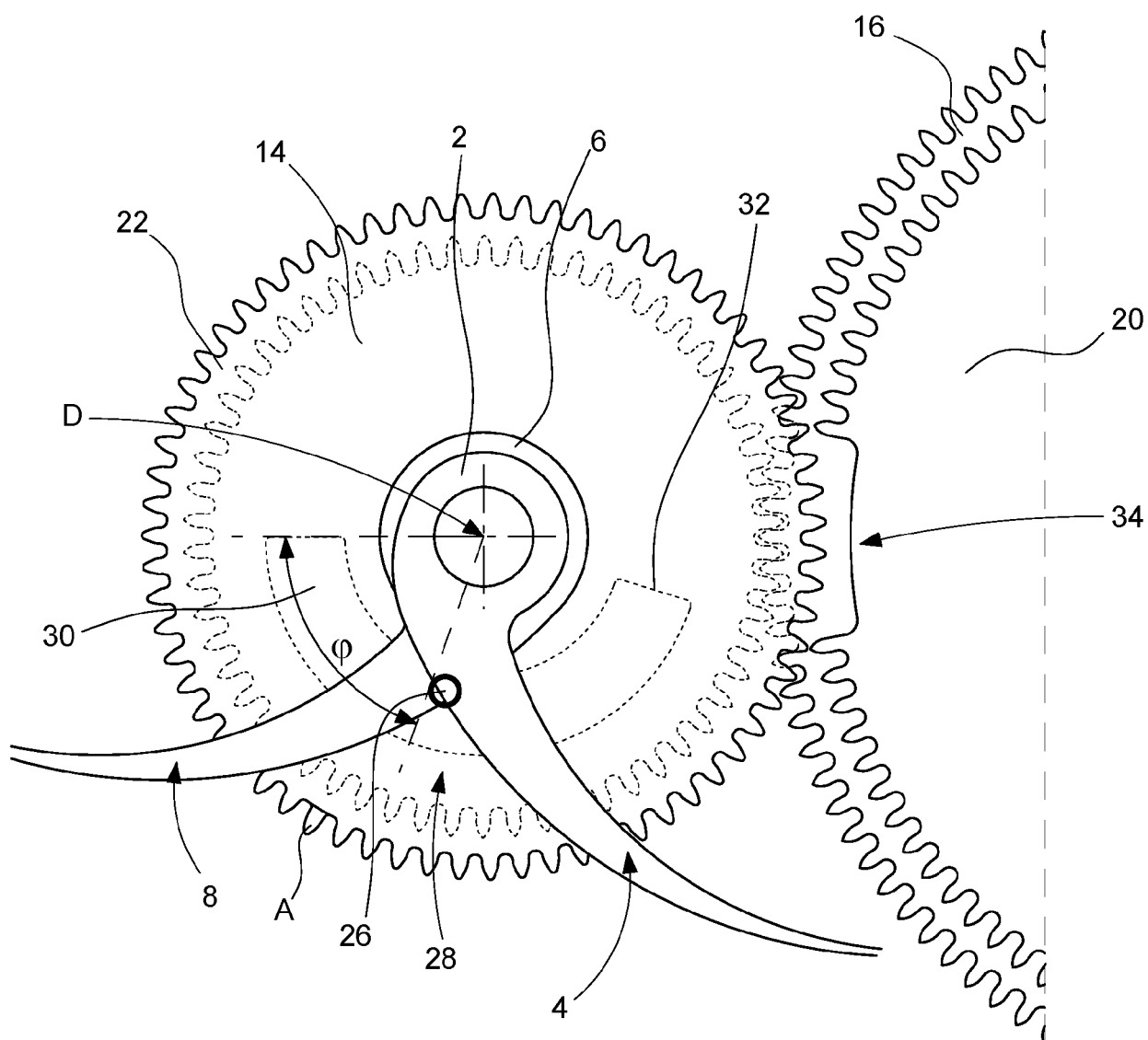


Fig. 4

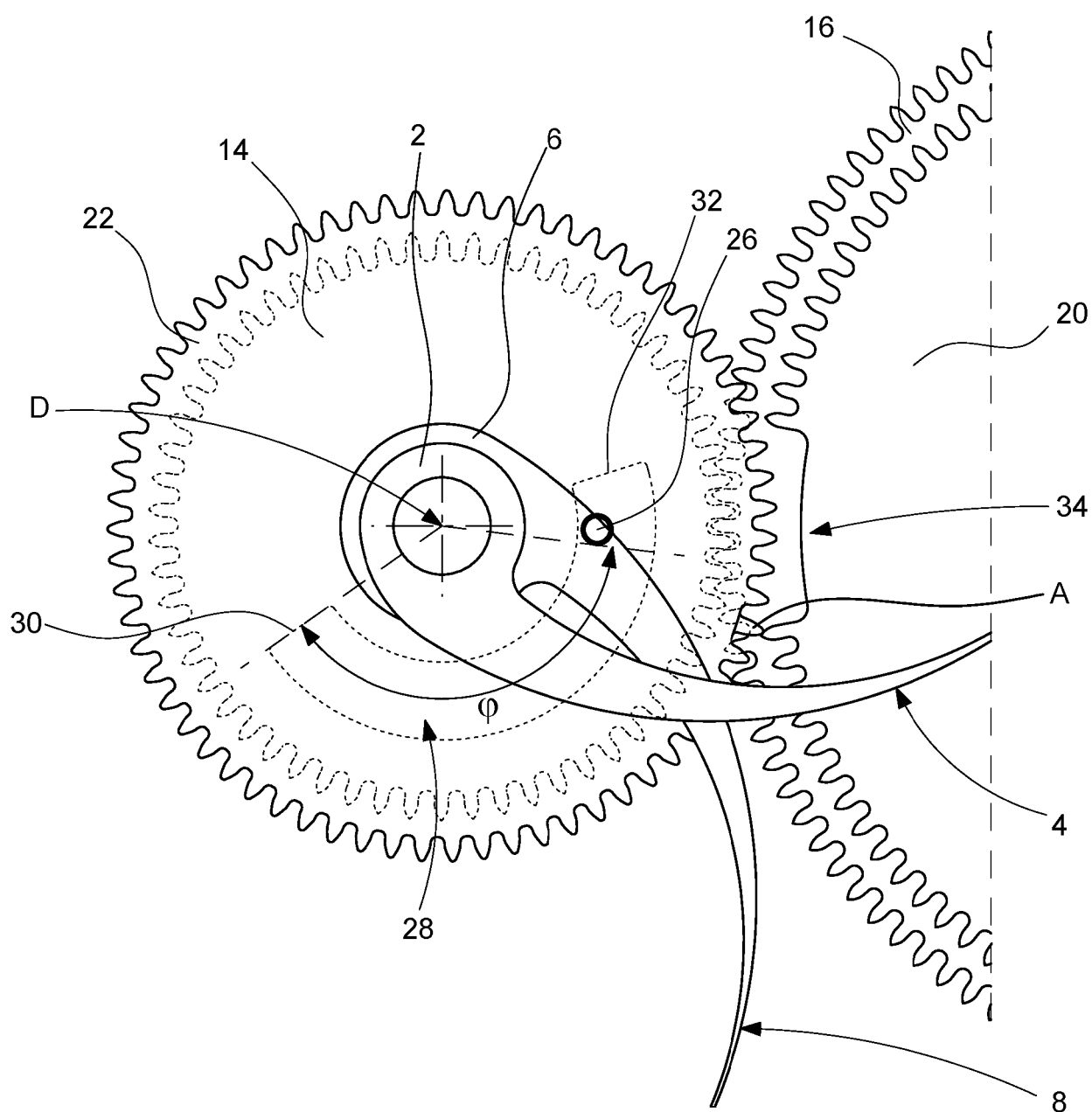


Fig. 5

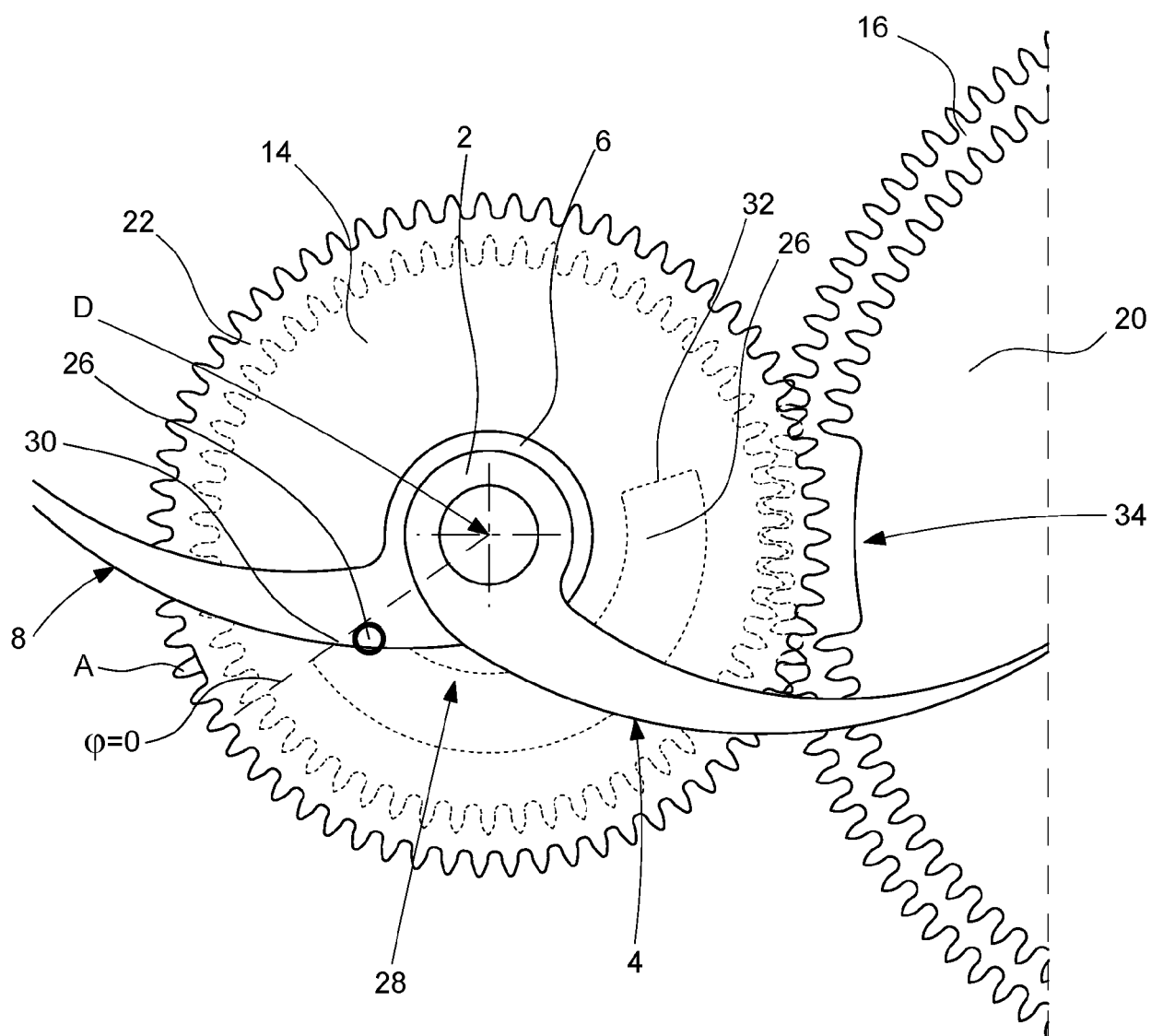


Fig. 6

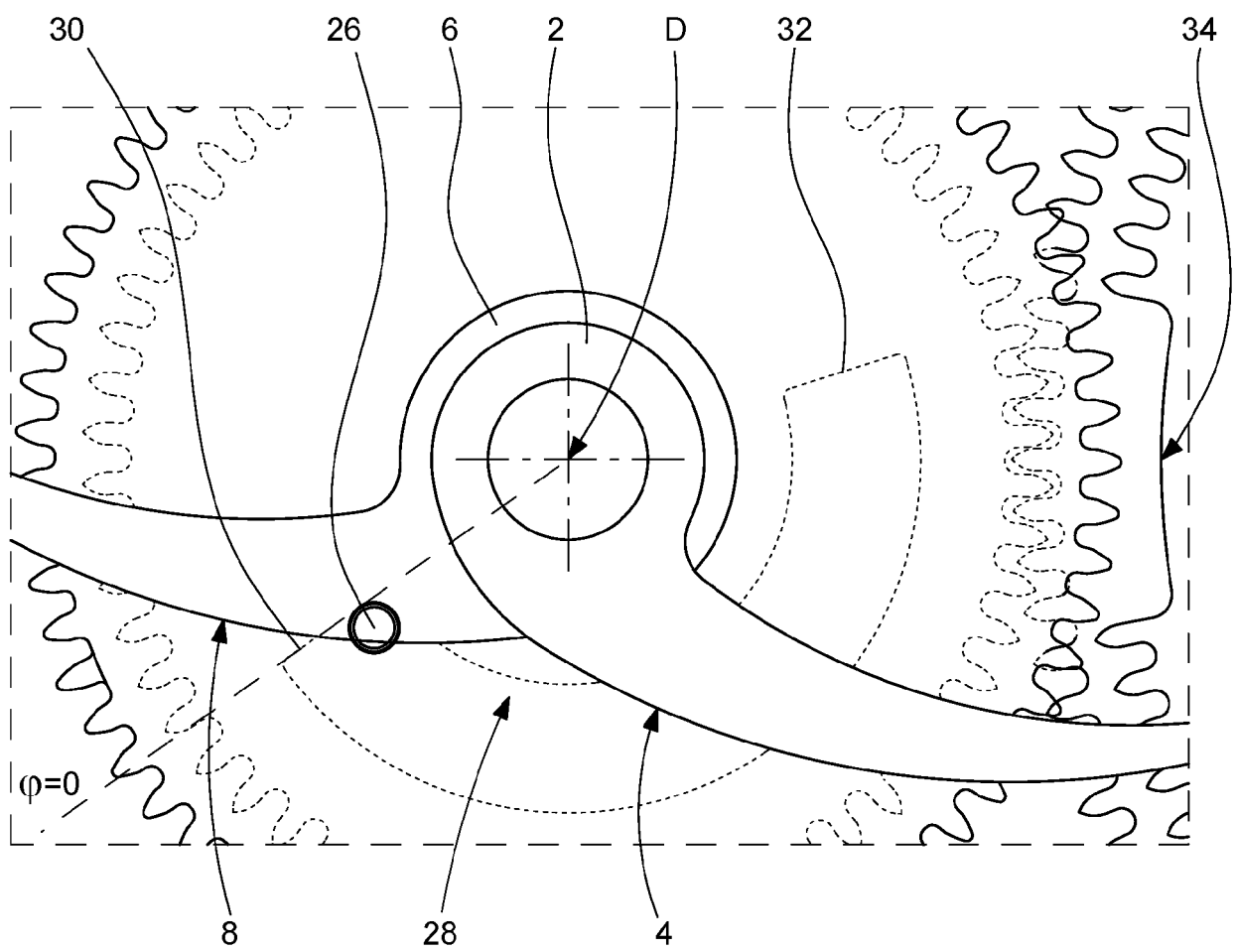


Fig. 7

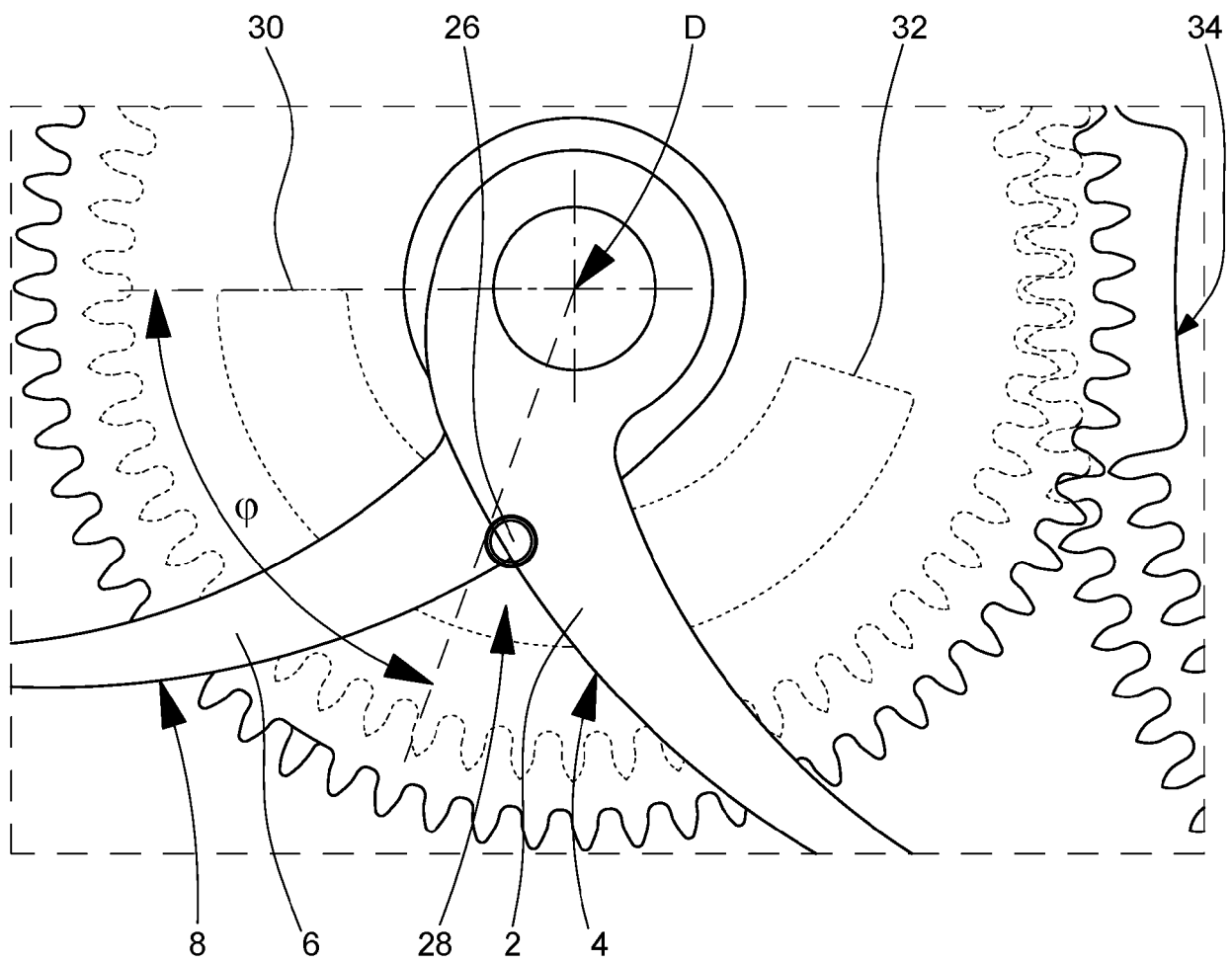


Fig. 8

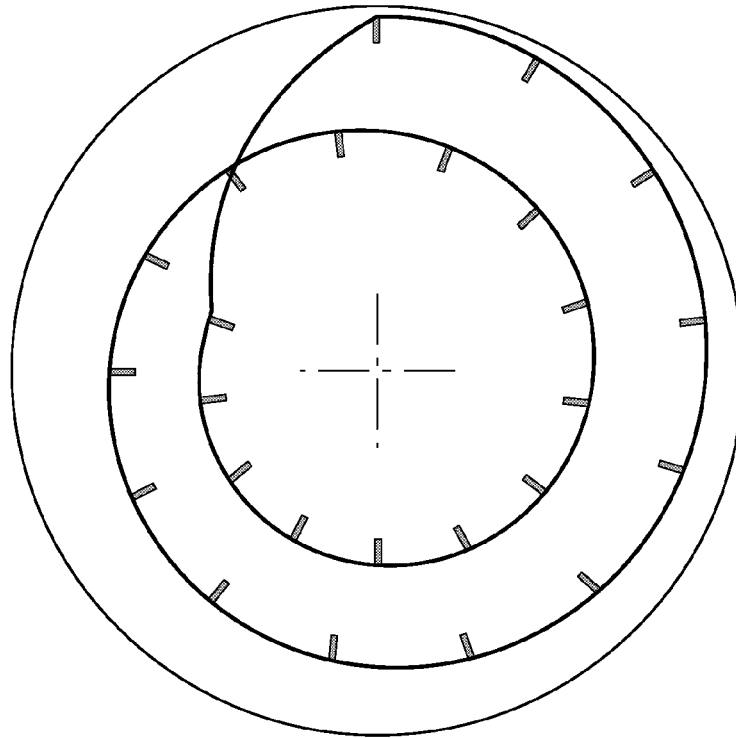


Fig. 9

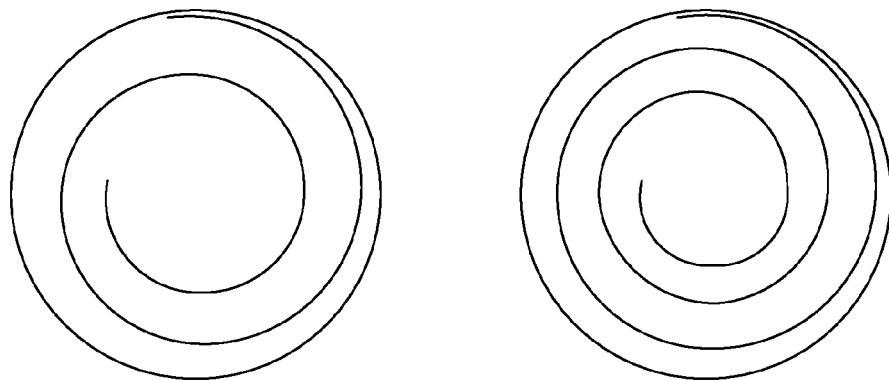


Fig. 10

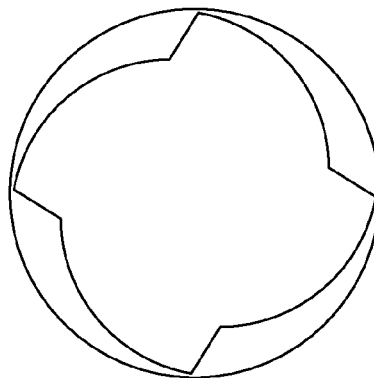


Fig. 11

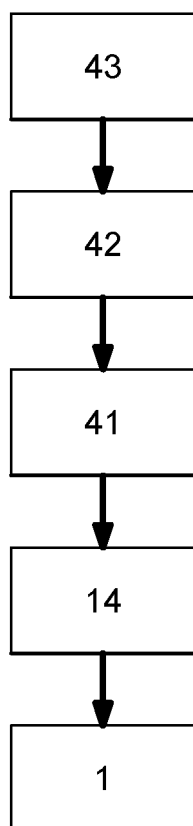
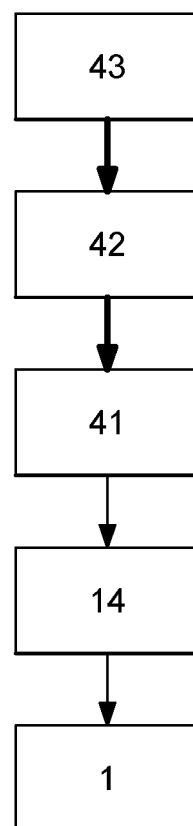


Fig. 12





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 19 3013

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	EP 2 863 274 A1 (OMEGA SA [CH]) 22 avril 2015 (2015-04-22) * alinéa [0032] - alinéa [0037] * * alinéa [0041] - alinéa [0044] * * figures 1,4,9 *	1-9	INV. G04B19/04 G04B13/00
A	EP 2 498 145 B1 (MONTRES BREGUET SA [CH]) 12 juillet 2017 (2017-07-12) * figures 15,16 *	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		17 janvier 2024	Lupo, Angelo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

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

EP 23 19 3013

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.

17-01-2024

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
15	EP 2863274 A1	22-04-2015	CH 708731 A2	30-04-2015
			CN 104570687 A	29-04-2015
			EP 2863274 A1	22-04-2015
			EP 3159751 A1	26-04-2017
			HK 1210282 A1	15-04-2016
			JP 5872661 B2	01-03-2016
			JP 2015078983 A	23-04-2015
			KR 20150045374 A	28-04-2015
			KR 20160084336 A	13-07-2016
			TW 201527909 A	16-07-2015
US 2015109891 A1	23-04-2015			

25	EP 2498145 B1	12-07-2017	CH 704623 A2	14-09-2012
			CN 102681424 A	19-09-2012
			EP 2498145 A1	12-09-2012
			EP 3001258 A2	30-03-2016
			JP 5467118 B2	09-04-2014
			JP 2012189590 A	04-10-2012
			US 2012230163 A1	13-09-2012

30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

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