



(11)

EP 3 373 080 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
12.09.2018 Bulletin 2018/37

(51) Int Cl.:
G04B 19/253 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **17159361.9**

(22) Date de dépôt: **06.03.2017**

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

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

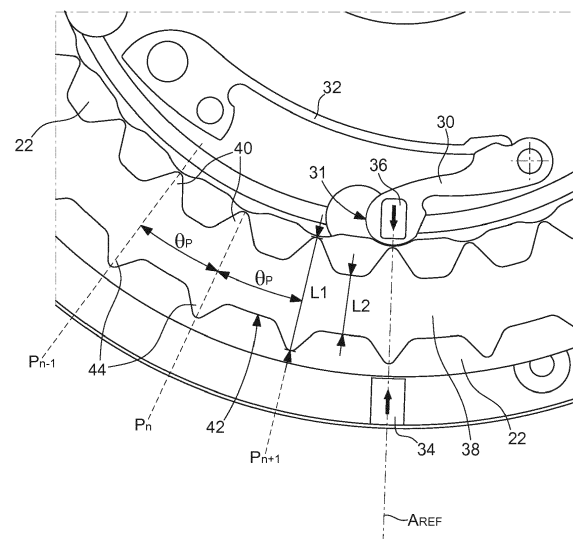
(72) Inventeurs:
• **Sarchi, Davide**
8008 Zürich (CH)
• **Lenoir, Deirdré**
1347 Le Sentier (CH)
• **Légeret, Benoît**
1024 Ecublens (CH)

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

(54) **MOUVEMENT HORLOGER MUNI D'UN DISPOSITIF DE POSITIONNEMENT D'UN ÉLÉMENT MOBILE DANS UNE PLURALITÉ DE POSITIONS DISCRÈTES**

(57) Le mouvement horloger comprend un anneau des quantième (22), présentant une pluralité de positions d'affichage, et un dispositif de positionnement de cet anneau dans l'une quelconque des positions d'affichage. Le dispositif de positionnement comprend une bascule (30) et un système magnétique formé d'un premier aimant fixe (34), d'un deuxième aimant (36) solidaire de la bascule et d'une structure magnétique (38) solidaire de l'anneau et passant entre les deux aimants, cette structure magnétique étant constituée d'un matériau à haute perméabilité magnétique et présentant une dimension radiale qui varie périodiquement de manière à définir une pluralité de périodes qui correspondent aux distances entre les positions d'affichage. Les deux aimants ont leurs axes magnétiques sensiblement alignés et leurs polarités respectives opposées. Lors de l'entraînement de l'anneau, le couple magnétique qui est appliqué à la bascule varie de manière qu'elle est pressée contre l'anneau dans les positions d'affichage mais tend à s'écarter de l'anneau sur une partie du déplacement angulaire entre ces positions d'affichage.

Fig. 4



Description

Domaine de l'invention

[0001] La présente invention concerne une pièce d'horlogerie munie d'un dispositif de positionnement d'un élément mobile dans une pluralité de positions discrètes. En particulier, l'invention concerne un dispositif de positionnement d'un anneau des quantièmes dans une pluralité de positions d'affichage.

Arrière-plan technologique

[0002] De manière classique, les disques ou anneaux servant à l'affichage d'une donnée de calendrier (quantième, jour de la semaine, mois, etc.) sont maintenus dans l'une quelconque position de la pluralité de positions d'affichage par un sautoir (aussi nommé ressort-sautoir). Ce sautoir presse continuellement contre une denture du disque ou de l'anneau en question. Lors du passage d'une position d'affichage à une autre, le sautoir s'écarte de la denture en subissant un mouvement de rotation dans un sens opposé à la force de rappel exercée par le ressort du sautoir. Ainsi, la denture est configurée de sorte que le couple exercé sur le sautoir par son ressort soit minimal dans les positions d'affichage et que, lors de l'entraînement du disque ou de l'anneau, le sautoir passe par un pic de couple. Si on veut assurer le positionnement en cas de choc, il faut dimensionner la denture et le sautoir, en particulier la rigidité du ressort, de manière que le pic de couple susmentionné (couple maximal à vaincre pour changer l'affichage) soit relativement important. Ainsi, le dimensionnement des disques ou anneaux de calendrier, en particulier des anneaux des quantièmes, dans les mouvements horlogers est difficile à cause du compromis à trouver entre garantir la fonction de positionnement et minimiser la consommation énergétique du système lors du passage d'une position d'affichage à une autre. En effet, le ressort ne peut pas être trop flexible parce qu'il faut assurer l'immobilisation du disque ou de l'anneau, mais il ne peut pas être excessivement rigide parce qu'il engendrerait alors un couple très important à fournir par un mécanisme du mouvement horloger. Dans ce dernier cas, le mécanisme d'entraînement du disque ou de l'anneau peut être encombrant et on a une perte d'énergie importante pour la source d'énergie incorporée dans le mouvement horloger lors de l'entraînement de ce disque ou de cet anneau.

Résumé de l'invention

[0003] La présente invention a pour objectif de résoudre les problèmes liés aux sautoirs classiques et de proposer un dispositif de positionnement d'un élément mobile, susceptible d'occuper successivement une pluralité de positions stables discrètes, qui soit sûr, relativement peu encombrant et qui demande relativement peu d'énergie au mouvement horloger pour passer d'une po-

sition stable discrète à une autre.

[0004] A cet effet, la présente invention concerne un mouvement horloger comprenant un élément mobile, lequel est susceptible d'être entraîné selon un axe de déplacement et d'être immobilisé momentanément le long de cet axe de déplacement successivement dans une pluralité de positions stables discrètes, et un dispositif de positionnement de cet élément mobile dans une quelconque des positions de la pluralité de positions stables discrètes. Le dispositif de positionnement comprend une bascule et un système magnétique formé d'un premier aimant, d'un deuxième aimant solidaire de la bascule et d'une structure magnétique solidaire de l'élément mobile, cette structure magnétique étant constituée d'un matériau à haute perméabilité magnétique et présentant, relativement à l'axe de déplacement, une dimension transversale qui varie périodiquement de manière à définir une pluralité de périodes qui correspondent, pour l'élément mobile, respectivement aux distances à parcourir entre les positions de la pluralité de positions stables discrètes. Les premier et deuxième aimants sont agencés de manière que leurs axes magnétiques ont des sens opposés, en projection sur un axe de référence passant sensiblement par les centres respectifs de ces premier et deuxième aimants, et respectivement d'un côté et de l'autre de la structure magnétique pour que, lorsque l'élément mobile est entraîné le long de son axe de déplacement d'une quelconque position stable à une position stable suivante, la structure magnétique passe entre les premier et deuxième aimants. Le système magnétique est en outre agencé de manière que, lorsque l'élément mobile est entraîné le long de son axe de déplacement d'une quelconque position stable à une position stable suivante, un premier couple magnétique exercé sur la bascule portant le deuxième aimant présente un premier sens sur un premier tronçon et un deuxième sens, opposé au premier sens, sur un deuxième tronçon de la distance correspondante, le premier sens correspondant à un couple de rappel en direction de l'élément mobile pour une partie de contact de ladite bascule, alors que le deuxième sens tend à écarter cette partie de contact de l'élément mobile. La structure magnétique est agencée le long de l'axe de déplacement de manière que, pour chaque position de la pluralité de positions stables discrètes, le premier couple magnétique est appliqué dans le premier sens susmentionné.

[0005] Le système magnétique engendre un deuxième couple magnétique qui s'exerce directement sur la structure magnétique et ainsi sur l'élément mobile. Selon une variante principale, ce deuxième couple magnétique a une valeur nulle, correspondant à une position d'équilibre magnétique stable pour l'élément mobile, alors que le premier couple magnétique est appliqué à la bascule dans le premier sens.

[0006] Selon une variante avantageuse, la bascule est associée à un ressort qui exerce une force élastique sur cette bascule de manière à engendrer un couple mécanique qui pousse la partie de contact de cette bascule

en direction d'une denture que présente l'élément mobile et dans laquelle cette partie de contact pénètre pour positionner mécaniquement l'élément mobile.

[0007] Selon une application principale, l'élément mobile forme un support d'affichage d'une donnée de calendrier. En particulier, l'élément mobile est un anneau des quantités.

Brève description des dessins

[0008] L'invention sera décrite en détails ci-après à l'aide de dessins annexés, donnés à titre d'exemples nullement limitatifs, dans lesquels :

- La Figure 1 montre schématiquement un système magnétique dont le fonctionnement particulier est utilisé avec profit dans l'invention;
- La Figure 2 représente un graphe de la force magnétique subie par un aimant mobile du système magnétique de la Figure 1 en fonction de sa distance d'éloignement relativement à un élément à haute perméabilité magnétique formant une partie du système magnétique;
- La Figure 3 est une vue en plan d'un premier mode de réalisation d'un mouvement horloger selon l'invention comprenant un anneau des quantités et un dispositif de positionnement ce celui-ci;
- La Figure 4 est une vue partielle et agrandie de la Figure 3;
- La Figure 5 représente graphiquement le couple magnétique exercé par le système magnétique, prévu dans le premier mode de réalisation, sur la bascule du dispositif de positionnement de l'anneau des quantités;
- La Figure 6 représente graphiquement le couple magnétique exercé par le système magnétique du dispositif de positionnement sur la structure magnétique de l'anneau des quantités;
- Les Figures 7A à 7E montrent successivement l'orientation des forces qui s'exercent sur la bascule et sur l'anneau des quantités lors de l'entraînement de ce dernier sur une période entre deux positions d'affichage stables;
- La Figure 8 est une vue en plan d'une variante du premier mode de réalisation;
- La Figure 9 est une vue en plan d'un deuxième mode de réalisation d'un mouvement horloger selon l'invention; et
- La Figure 10 est une vue en plan d'un troisième mode de réalisation d'un mouvement horloger selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0009] On commencera par décrire à l'aide des Figures 1 et 2 un système magnétique dont tire ingénieusement profit la présente invention pour réaliser un dispositif de positionnement d'un élément mobile dans une pluralité

de positions stables discrètes.

[0010] Le système magnétique 2 comprend un premier aimant fixe 4, un élément à haute perméabilité magnétique 6 et un deuxième aimant 8 qui est mobile, selon un axe de déplacement confondu ici à l'axe d'alignement 10 de ces trois éléments magnétiques, relativement à l'ensemble formé par le premier aimant 4 et l'élément 6. L'élément 6 est agencé entre le premier aimant et le deuxième aimant, proche du premier aimant et dans une position déterminée relativement à celui-ci. Dans une variante particulière, la distance entre l'élément 6 et l'aimant 4 est inférieure ou sensiblement égale à un dixième de la longueur de cet aimant selon son axe d'aimantation. L'élément 6 est constitué par exemples d'un acier au carbone, de carbure tungstène, de nickel, de FeSi ou FeNi, ou d'autres alliages avec du cobalt comme le Vacozet® (CoFeNi) ou le Vacoflux® (CoFe). Dans une variante avantageuse, cet élément à haute perméabilité magnétique est constitué d'un verre métallique à base de fer ou cobalt. L'élément 6 est caractérisé par un champ de saturation B_s et une perméabilité μ . Les aimants 4 et 8 sont par exemples en ferrite, en FeCo ou PtCo, en terres rares comme NdFeB ou SmCo. Ces aimants sont caractérisés par leur champ rémanent Br_1 et Br_2 .

[0011] L'élément à haute perméabilité magnétique 6 présente un axe central qui est de préférence sensiblement confondu avec l'axe d'aimantation du premier aimant 4 et également avec l'axe d'aimantation du deuxième aimant 8, cet axe central étant ici confondu avec l'axe d'alignement 10. Les sens d'aimantation respectifs des aimants 4 et 8 sont opposés. Ces premier et deuxième aimants ont donc des polarités opposées et ils sont susceptibles de subir entre eux un mouvement relatif sur une certaine distance relative. La distance D entre l'élément 6 et l'aimant mobile 8 indique l'éloignement de cet aimant mobile relativement à l'ensemble formé des deux autres éléments du système magnétique. On notera que l'axe 10 est prévu ici linéaire, mais ceci est une variante non limitative. En effet, l'axe de déplacement peut aussi être courbe, comme dans les réalisations qui seront décrits par la suite. Dans ce dernier cas, l'axe central de l'élément 6 est de préférence approximativement tangent à l'axe de déplacement courbe de l'aimant mobile et ainsi le comportement d'un tel système magnétique est, en première approximation, semblable à celui du système magnétique décrit ici. Ceci est d'autant plus vrai que le rayon de courbure est grand relativement à la distance maximale possible entre l'élément 6 et l'aimant mobile 8. Dans une variante préférée, comme représentée à la Figure 1, l'élément 6 présente des dimensions dans un plan orthogonal à l'axe central 10 qui sont supérieures à celles du premier aimant 4 et à celles du deuxième aimant 8 en projection dans ce plan orthogonal. On notera que, dans le cas où le deuxième aimant mobile vient buter en fin de course contre l'élément à haute perméabilité magnétique, ce deuxième aimant comprend avantageusement une surface durcie ou une fine couche en matériau dur à sa surface.

[0012] Les deux aimants 4 et 8 sont agencés en répulsion magnétique de sorte que, en l'absence de l'élément à haute perméabilité magnétique 6, une force de répulsion magnétique tend à éloigner ces deux aimants l'un de l'autre. Cependant, de manière surprenante, l'agencement entre ces deux aimants de l'élément 6 inverse le sens de la force magnétique exercée sur l'aimant mobile lorsque la distance entre cet aimant mobile et l'élément 6 est suffisamment petite, de sorte que l'aimant mobile subit alors une force d'attraction magnétique. La courbe 12 de la Figure 2 représente la force magnétique exercée sur l'aimant mobile 8 par le système magnétique 2 en fonction de la distance D entre l'aimant mobile et l'élément à haute perméabilité magnétique. On remarque que l'aimant mobile subit, sur une première plage D1 de la distance D, globalement une force d'attraction magnétique qui tend à maintenir l'aimant mobile contre l'élément 6 ou à le ramener vers celui-ci en cas d'éloignement, cette force d'attraction globale résultant de la présence de l'élément à haute perméabilité magnétique (notamment ferromagnétique) entre les deux aimants, ce qui permet une inversion de la force magnétique entre deux aimants agencés en répulsion magnétique, alors que cet aimant mobile subit, sur une deuxième plage D2 de la distance D, globalement une force de répulsion magnétique. Cette deuxième plage correspond à des distances entre l'élément 6 et l'aimant 8 qui sont supérieures aux distances correspondant à la première plage de la distance D. La deuxième plage est pratiquement limitée à une distance maximale $D_{\max}$ qui est définie généralement par une butée limitant l'éloignement de l'aimant mobile.

[0013] La force magnétique exercée sur l'aimant mobile est une fonction continue de la distance D et elle a donc une valeur nulle à la distance D_{inv} pour laquelle il y a inversion de cette force magnétique (Figure 2). Ceci est un fonctionnement remarquable du système magnétique 2. La distance d'inversion D_{inv} est déterminée par la géométrie des trois pièces magnétiques formant le système magnétique et par leurs propriétés magnétiques. Cette distance d'inversion peut donc être sélectionnée, dans une certaine mesure, par les paramètres physiques des trois éléments magnétiques du système magnétique 2 et par la distance séparant l'aimant fixe de l'élément ferromagnétique 6. Il en va de même pour l'évolution de la pente de la courbe 12, la variation de cette pente et en particulier l'intensité de la force d'attraction lorsque l'aimant mobile se rapproche de l'élément ferromagnétique pouvant ainsi être ajustées.

[0014] En référence aux Figures 3 à 6 et 7A à 7E, on décrira ci-après un premier mode de réalisation de l'invention.

[0015] Le mouvement horloger 20 comprend un anneau des quantités 22, qui est susceptible d'être entraîné en rotation dans le sens horaire, selon un axe de déplacement circulaire 24, et d'être immobilisé momentanément le long de cet axe de déplacement successivement dans une pluralité de positions stables discrètes.

Le mouvement horloger comprend un dispositif de positionnement de l'anneau des quantités dans l'une quelconque des positions angulaires de la pluralité de positions stables discrètes, ce dispositif de positionnement étant formé de deux systèmes complémentaires qui sont associés, à savoir un système mécanique, formé par une bascule 30 associée à un ressort 32 et par une denture 26 comprenant une pluralité de creux ou encoches 28 dans lesquels vient s'insérer successivement une partie d'extrémité 31 de la bascule (laquelle définit une partie de contact avec la denture) lorsque l'anneau est successivement positionné dans les positions angulaires de ladite pluralité de positions stables discrètes, et un système magnétique formé d'un premier aimant fixe 34, d'un deuxième aimant 36 solidaire de la bascule et d'une structure magnétique 38 solidaire de l'anneau 22.

[0016] La structure magnétique 38 est constituée d'un matériau à haute perméabilité magnétique et présente, relativement à l'axe de déplacement de l'anneau 22, une dimension transversale qui varie périodiquement en définissant une pluralité de périodes angulaires θ_p qui correspondent, pour l'anneau mobile, aux distances angulaires qu'il doit parcourir entre ses positions d'affichage (pluralité de positions stables discrètes). Plus particulièrement, dans la variante décrite aux Figures 3 et 4, la dimension transversale de la structure magnétique varie périodiquement entre une distance maximale L1 et une distance minimale L2. Cette structure magnétique forme une couronne avec des parties saillantes intérieures 40 (dents magnétiques) et des parties saillantes extérieures 44 qui sont radialement alignées sur les parties saillantes 40. Ainsi, chaque paire de parties saillantes 40 et 44 agencées sur un même rayon de l'anneau définit la largeur maximale L1 de la structure magnétique alors que des parties intermédiaires 42 définissent la largeur minimale L2. Les paires de parties saillantes sont alignées radialement avec les encoches 28 de la denture 26. Chaque paire de parties saillantes et l'encoche respective définissent un axe radial correspondant à une position d'affichage stable P_n (n étant un nombre naturel) de l'anneau 22. Chaque période angulaire θ_p est comprise entre deux largeurs maximales L1 successives. Dans une variante, la denture peut être formée par le profil intérieur de la structure magnétique.

[0017] Le premier aimant 34 et le deuxième aimant 36 sont agencés respectivement d'un côté et de l'autre de la structure magnétique 38 avec leurs axes magnétiques sensiblement alignés sur un axe de référence A_{REF} qu'ils définissent (cet axe passant sensiblement par leurs centres respectifs). Les axes magnétiques des deux aimants présentent des sens opposés (aimants avec leurs polarités opposées). Ensuite, ces premier et deuxième aimants, et par conséquent la bascule 30, sont agencés de sorte que, lorsque l'anneau des quantités est entraîné le long de son axe de déplacement 24, la structure magnétique passe entre ces deux aimants. On utilise le phénomène physique du système magnétique décrit aux Figures 1 et 2 non en variant l'éloignement le long de

l'axe de référence A_{REF} d'un des deux aimants relativement à une structure magnétique solidaire de l'un ou l'autre des aimants, mais par un déplacement sensiblement orthogonal de la structure magnétique 38 relativement à l'axe de référence, cette structure magnétique ayant une largeur variable le long de l'axe de déplacement de l'anneau pour que la force magnétique exercée par le système magnétique sur l'aimant porté par la bascule, respectivement le couple magnétique exercé sur la bascule par le système magnétique varient en fonction de la position angulaire de l'anneau 22, et ceci de manière qu'il y a une inversion du sens de cette force magnétique (en projection sur l'axe de référence), respectivement du sens de ce couple magnétique lors d'un déplacement de l'anneau sur une distance correspondant à une période angulaire θ_P .

[0018] La Figure 5 montre l'évolution du couple magnétique appliqué à la bascule en fonction de la position angulaire de l'anneau sur une période angulaire θ_P . Il est prévu que ce couple magnétique soit sensiblement maximal dans un premier sens (sens négatif = sens antihoraire) qui presse la partie 31 de la bascule contre la denture 26 de cet anneau lorsque ce dernier est dans l'une quelconque de ses positions angulaires d'affichage P_n (positions stables discrètes) et qu'il diminue entre ces positions angulaires d'affichage, progressivement en s'éloignant de celles-ci, pour finalement subir une inversion sur une plage angulaire intermédiaire de sorte que le couple magnétique présente alors dans cette plage intermédiaire un deuxième sens (sens positif) qui tend à écarter la partie d'extrémité 31 de la denture de l'anneau. On notera que le couple magnétique décrit ci-dessus forme un premier couple de positionnement magnétique de l'anneau 22 par l'intermédiaire de la bascule portant fixement l'aimant 36, cette bascule formant par ailleurs un système de positionnement mécanique de l'anneau des quantités.

[0019] De plus, le système magnétique du dispositif de positionnement de l'invention engendre en outre un deuxième couple magnétique sur l'anneau 22 grâce à une force magnétique exercée par le système magnétique directement sur la structure magnétique 38, ce deuxième couple magnétique renforce le premier couple magnétique puisque la structure magnétique (la denture magnétique) est agencée de manière que le deuxième couple magnétique est relativement faible, de préférence quasi nul, lorsque l'anneau est dans l'une quelconque de ses positions angulaires d'affichage, et qu'il augmente relativement rapidement de part et d'autre de chaque position d'affichage de manière à s'opposer dans un premier temps à un déplacement de l'anneau hors de la position d'affichage qu'il occupe, en rappelant l'anneau vers cette position d'affichage. L'évolution du deuxième couple magnétique est représentée à la Figure 6. Après un entraînement de l'anneau sur une certaine distance angulaire depuis une position d'affichage P_n , le deuxième couple magnétique diminue pour finalement s'annuler sensiblement à la moitié de la période angulaire et

présenter ensuite une inversion de son sens. On remarquera que ce deuxième couple magnétique présente un caractère conservatif, c'est-à-dire que l'énergie nécessaire, lors de l'entraînement de l'anneau sur une première demi-période, pour vaincre le couple de rappel exercé sur la structure magnétique est sensiblement redonnée à l'anneau sur la deuxième demi-période puisque le deuxième couple magnétique présente alors un même sens (sens positif) que le couple d'entraînement sur cette deuxième demi-période. Pour les diverses courbes de couple magnétique représentées aux Figures 5 et 6, le champ rémanent de chacun des deux aimants (Néodyme - Fer - Bore) vaut 1.35 T et le champ de saturation de la structure magnétique en matériau ferromagnétique (Vacoflux®) vaut 2.2 T.

[0020] Sur le graphe de la Figure 5 ont été représentées : - une première courbe 50 donnant le couple magnétique exercé sur la bascule lorsque cette dernière est dans une position ouverte (correspondant à une position pour laquelle la partie d'extrémité 31 est située hors de la denture 26) et que l'anneau est entraîné sur une période angulaire θ_P entre deux positions d'affichage successives (c'est-à-dire d'une quelconque position d'affichage à une position d'affichage suivante); - une deuxième courbe 52 donnant le couple magnétique exercé sur la bascule lorsque cette dernière est dans une position fermée (correspondant à une position pour laquelle la partie d'extrémité 31 est située au fond de la denture 26, c'est-à-dire dans une encoche 28) ; et - une troisième courbe 54 représentant approximativement le couple magnétique fonctionnel appliqué à la bascule sur chaque période angulaire, ce couple magnétique fonctionnel définissant le premier couple magnétique. On notera que la courbe 52 est théorique puisque la bascule ne peut pas être maintenue dans une position fermée lors d'un déplacement angulaire de l'anneau sur une distance correspondant à une période angulaire en présence de l'anneau avec sa denture 26. Toutefois, une telle courbe peut être observée en prenant un anneau de test ayant un profil dans son plan général correspondant à celui de la structure magnétique. La courbe 54 du couple fonctionnel est une approximation du comportement réel puisque la position de la bascule ne dépend pas seulement du premier couple magnétique mais aussi du profil de la denture 26, du profil de la partie d'extrémité 31 de cette bascule et du couple mécanique engendré par le ressort dans le premier mode de réalisation (On notera que le couple fonctionnel représenté correspond de fait à une réalisation sans ressort et sans denture). Dans la variante représentée aux Figures 3 et 4, on remarque que les encoches présentent un profil prévu pour positionner mécaniquement l'anneau avec un faible jeu et le maintenir correctement dans les positions d'affichage. Ainsi, dans ce cas, la courbe 54 ne rejoint la courbe 52 que dans les zones angulaires proches des positions d'affichage stables P_n . Quoiqu'il en soit, le couple magnétique fonctionnel correspond sensiblement à celui de la courbe 52 pour chacune des positions d'affichage P_n .

[0021] Le premier couple magnétique exercé par le premier aimant et la structure magnétique sur la bascule 30 portant le deuxième aimant, en fonction de la position angulaire de l'anneau 22 (et donc de la structure magnétique 38) sur une période angulaire entre deux positions d'affichage de l'anneau, présente un premier sens (sens négatif à la Figure 5) sur un premier tronçon (formé de deux parties TR1a, TR1b pour une période angulaire correspondant à un déplacement angulaire de l'anneau entre deux positions magnétiques stables) et un deuxième sens, opposé au premier sens, sur un deuxième tronçon TR2 de cette période angulaire. Le premier sens correspond à un couple de rappel en direction de l'anneau mobile pour la partie de contact de la bascule, alors que le deuxième sens tend à écarter cette partie de contact de l'anneau et en particulier de sa denture 26. La structure magnétique 38 est agencée le long de l'axe de déplacement 24 de manière que, pour chaque position P_n de la pluralité de positions stables discrètes (positions d'affichage), le premier couple magnétique est exercé dans le premier sens susmentionné. La partie d'extrémité 31 de la bascule 30 est en appui contre la denture 26 de l'anneau 22 au moins lorsque le premier couple magnétique est appliqué à cette bascule dans le premier sens. En particulier, la denture et la bascule sont agencées de manière que la partie d'extrémité 31 est située au fond de cette denture pour chaque position d'affichage discrète P_n .

[0022] On observe que la première partie TR1a du premier tronçon d'une période donnée suit directement la deuxième partie TR1b du premier tronçon de la période qui précède cette période donnée. Ainsi, entre les deuxièmes tronçons TR2, le premier couple magnétique est appliqué dans le premier sens sur des tronçons continus formés chacun d'une première partie TR1a et d'une deuxième partie TR1b situées respectivement des deux côtés d'une position stable P_n . De préférence, le premier couple magnétique (couple fonctionnel 54) présente une valeur négative maximale (c'est-à-dire maximale en valeur absolue) pour une position angulaire P_{CM} proche de chaque position stable discrète P_n . Dans une variante avantageuse, cette valeur négative maximale est atteinte sensiblement à chaque position stable discrète P_n .

[0023] On remarquera que la partie d'extrémité 31 de la bascule qui presse contre la denture comprend ici le deuxième aimant 36. Dans la variante représentée, il est prévu que le support aimantique formant cette partie d'extrémité et portant le deuxième aimant soit en butée contre la denture 26 de manière que ce deuxième aimant puisse s'approcher des dents magnétiques 40 sans toutefois entrer en contact avec l'anneau. Dans une variante, le deuxième aimant présente une surface de contact avec la denture, cette surface de contact étant durcie par un traitement approprié. Dans une autre variante, la partie du deuxième aimant située du côté de la denture est protégée par une couche de protection déposée sur le deuxième aimant, cette couche de protection étant en contact avec la denture.

[0024] Sur le graphe de la Figure 6 ont été représentées : - une première courbe 56 donnant le couple magnétique appliqué à la structure magnétique, et donc directement à l'anneau lorsque la bascule est dans une position ouverte et que l'anneau est entraîné sur une période angulaire θ_P ; - une deuxième courbe 58 donnant le couple magnétique appliqué à la structure magnétique lorsque la bascule est dans une position fermée ; et - une troisième courbe 60 représentant approximativement le couple magnétique fonctionnel appliqué à la structure magnétique sur chaque période angulaire, ce couple magnétique fonctionnel définissant un deuxième couple magnétique intervenant dans le dispositif de positionnement de l'invention. On notera à nouveau que la courbe 58 est théorique, puisque la bascule ne peut pas être maintenue dans une position fermée lors d'un entraînement de l'anneau sur toute une période angulaire à cause de la denture 26, et que la courbe 60 du couple fonctionnel est une approximation du comportement réel puisque la position de la bascule dépend en particulier du profil de la denture 26 et du profil de la partie d'extrémité 31 de cette bascule.

[0025] Le deuxième couple magnétique présente une valeur sensiblement nulle à la position P_n définissant le début d'une période angulaire entre deux positions d'affichage. A chaque position P_n (n étant un nombre naturel), la structure magnétique et par conséquent l'anneau 22 se trouvent dans une position magnétique stable car la pente négative de la courbe 60 à cette position P_n indique que le deuxième couple magnétique tend à ramener l'anneau vers cette position lorsqu'il s'en écarte (sens positif de l'angle de rotation est le sens horaire). De préférence, l'anneau et la bascule sont agencés de manière que chaque position P_n de la pluralité de positions stables discrètes correspond à une position magnétique stable, comme c'est le cas dans le premier mode de réalisation. Le premier couple magnétique est appliqué à la bascule dans le premier sens lorsque l'anneau est dans une quelconque position d'équilibre magnétique stable. Dans une variante avantageuse représentée aux Figures 5 et 6, la valeur négative maximale du premier couple magnétique est atteinte pour des positions angulaires proches des positions d'équilibre magnétique stable. Ainsi, pour chaque position magnétique stable de l'anneau des quantités, le premier couple magnétique exercé sur la bascule a une valeur proche de la valeur maximale de ce premier couple magnétique dans le premier tronçon où le premier couple magnétique s'exerce dans le premier sens. Dans une variante préférée, la bascule et le système magnétique sont agencés de sorte que ladite valeur maximale est sensiblement atteinte pour chaque position magnétique stable, laquelle correspond à une position d'affichage de l'anneau des quantités.

[0026] Le deuxième couple magnétique 60 présente dans chaque période angulaire une valeur négative sur un premier tronçon TR3 et une valeur positive sur un deuxième tronçon TR4. Chacun de ces deux tronçons

s'étend sensiblement sur une demi-période. On remarquera que ce deuxième couple magnétique présente une valeur nulle entre ces deux tronçons, cette position correspondant à une position d'équilibre magnétique instable. Dans cette position, l'axe de référence A_{REF} passe sensiblement entre deux dents magnétiques 40 et par conséquent entre deux encoches ou creux 28 de la denture 26, ces encoches ou creux étant alignés radialement avec les dents magnétiques 40.

[0027] Le ressort 32 pressant sur la bascule engendre un couple mécanique appliqué par la bascule à l'anneau 22. On remarquera que ce couple mécanique peut être relativement faible étant donné les premier et deuxième couples magnétiques engendrés par le système magnétique qui s'exercent sur l'anneau dans un même sens que ce couple mécanique lorsque l'anneau est dans l'une quelconque position de la pluralité de positions d'affichage. On remarquera encore que le couple mécanique peut être supérieur au premier couple magnétique appliqué dans le deuxième sens, c'est-à-dire à sa valeur positive maximale sur le deuxième tronçon TR2, de sorte que la partie 31 de la bascule reste continuellement en appui contre la denture 26 de cette bascule. Cependant, dans une autre variante, le couple mécanique est inférieur à cette valeur positive maximale sur une certaine distance angulaire de pivotement de la bascule. Toutefois, dans ce dernier cas, la rigidité du ressort est avantageusement sélectionnée pour que ce ressort limite, dans le deuxième tronçon TR2, l'éloignement de l'aimant 36, porté par la partie d'extrémité 31 de la bascule, relativement à la structure magnétique 38. Si tel n'est pas le cas, alors un élément du mouvement horloger doit présenter une fonction de butée pour la bascule lorsque la partie 31 s'éloigne de la denture, de manière à limiter son éloignement de cette denture dans le deuxième tronçon TR2 de chaque période.

[0028] On remarquera que les deux forces magnétiques, qui s'exercent respectivement sur la bascule via l'aimant qu'elle porte et sur l'anneau via la structure magnétique qu'il porte ou dont il est formé, sont des vecteurs qui ont chacun une certaine intensité variable et également une direction variable dans le plan général de l'anneau et de la bascule. Ces deux paramètres (intensité et direction) interviennent dans le premier couple magnétique et dans le deuxième couple magnétique. Le premier couple magnétique est défini relativement à l'axe de pivotement de la bascule alors que le deuxième couple magnétique est défini relativement à l'axe de rotation géométrique de l'anneau.

[0029] Dans le cadre d'une variante de réalisation, avec une bascule agencée symétriquement à la bascule représentée aux Figures 3 et 4 (ce qui inverse les signes à la Figure 5 pour les couples qui s'exercent sur la bascule), on a représenté aux Figures 7A à 7E, d'une part, respectivement les vecteurs force 62a à 62e s'exerçant sur la bascule 30 pour diverses positions angulaires de l'anneau des quantités lors d'un entraînement de cet anneau dans le sens horaire et, d'autre part, respective-

ment les vecteurs force 64a à 64e s'exerçant sur la structure magnétique 38, portée par l'anneau, pour ces diverses positions angulaires. La Figure 7A correspond à une position d'affichage de l'anneau où le vecteur force 64a est orienté radialement, ce qui correspond à une valeur nulle du deuxième couple magnétique et à une position d'équilibre stable. Le premier couple magnétique est sensiblement maximal dans le sens positif (sens pour lequel l'extrémité libre de la bascule presse contre l'anneau). Ce premier couple magnétique s'ajoute ici au couple mécanique exercé par un ressort (non représenté) sur la bascule. A la Figure 7B, on observe une situation dans laquelle le premier couple magnétique est toujours positif (sens horaire), mais fortement diminué, et le deuxième couple magnétique est négatif (sens antihoraire). Le deuxième couple magnétique s'oppose ici au déplacement angulaire de l'anneau dans le sens horaire (sens d'entraînement). A la Figure 7C, le premier couple magnétique est devenu négatif et le deuxième couple magnétique demeure négatif. A la Figure 7D, le vecteur force 62d présente un sens sensiblement opposé au vecteur force 62a de la Figure 7A, ces deux vecteurs étant approximativement orientés radialement. On a donc une inversion de la force magnétique exercée sur l'aimant mobile 36 lors d'un entraînement de l'anneau d'une position donnée à la Figure 7A jusqu'à une position donnée à la Figure 7D. On remarque que le vecteur force 64d est devenu positif à cette Figure 7D, l'anneau étant ainsi entraîné aussi par le deuxième couple magnétique dans son déplacement angulaire. A la Figure 7E, le premier couple magnétique est redevenu positif avant que la position d'affichage suivante soit atteinte, la bascule pressant ainsi à nouveau contre l'anneau, alors que le deuxième couple magnétique entraîne encore l'anneau vers la position d'affichage suivante.

[0030] A la Figure 8 est représentée une variante de réalisation qui se distingue de celle des Figures 3 et 4 en ce que la structure magnétique 38A solidaire de l'anneau des quantités 22A présente un profil circulaire du côté de l'aimant extérieur fixe 34. Ainsi, quelle que soit la position angulaire de l'anneau, la distance entre la structure magnétique et l'aimant extérieur est constante. La variation de largeur de la structure magnétique est donc obtenue ici seulement par la denture magnétique intérieure formée des dents 40 de cette structure. Le comportement du système magnétique de ce mouvement horloger 70 est essentiellement semblable à celui de la variante décrite précédemment.

[0031] Un deuxième mode de réalisation de l'invention est représenté à la Figure 9. Les références déjà décrites et le fonctionnement du système magnétique ne seront pas à nouveau décrits ici en détails. On notera que ce fonctionnement est essentiellement semblable à celui du premier mode de réalisation. Le deuxième mode de réalisation d'un mouvement horloger 80 selon l'invention se distingue du premier mode par la forme de la structure magnétique. Alors que dans le premier mode, la structure magnétique s'étend continuellement le long de l'élément mo-

bile selon son axe de déplacement, la structure magnétique 84, portée par l'anneau des quantités 82, est formée d'une pluralité d'éléments magnétiques distincts 86. Ces éléments magnétiques sont radialement alignés respectivement sur la pluralité d'encoches 28 de la denture 26 de l'anneau 82. L'alignement de chacun d'entre eux sur l'axe de référence A_{REF} définit une position stable discrète différente pour l'anneau et donc une position d'affichage différente. La structure magnétique 84 est donc formée d'une pluralité d'éléments magnétiques distincts 86 constitués d'un matériau à haute perméabilité magnétique, en particulier d'un matériau ferromagnétique. Ces éléments magnétiques 86 sont agencés le long de l'anneau selon l'axe de déplacement 24 avec un espace sans matière à haute perméabilité magnétique entre deux éléments distincts successifs quelconques.

[0032] Comme dans le premier mode de réalisation, les premier et deuxième couples magnétiques agissent constructivement avec le couple mécanique engendré par le ressort 32 pour positionner l'anneau dans l'une quelconque position de la pluralité de positions d'affichage et pour le maintenir dans cette position en l'absence d'un entraînement de l'anneau par son mécanisme d'entraînement agencé dans le mouvement horloger (mécanisme connu de l'homme du métier). On notera que le mécanisme d'entraînement doit donc vaincre les premier et deuxième couples magnétiques ainsi que le couple mécanique pour entraîner l'anneau d'une position d'affichage stable à une position d'affichage stable suivante. Toutefois, comme déjà évoqué, le deuxième couple magnétique est substantiellement conservateur. De même, le premier couple magnétique ainsi que le couple mécanique peuvent redonner une certaine énergie à l'anneau dans la deuxième moitié du déplacement entre deux positions d'affichage stables. Ceci dépend aussi du profil de la denture et bien sûr de la force de frottement de la bascule sur la denture de l'anneau.

[0033] Outre les deux couples magnétiques qui agissent de concert sur l'anneau pour le positionner et le stabiliser, le dispositif de positionnement selon l'invention est remarquable par le fait que le premier couple magnétique qui s'exerce sur la bascule diminue rapidement dès que la partie d'extrémité 31 de la bascule commence à sortir d'une des encoches 28 et change ensuite de signe lorsque l'anneau est entraîné plus avant pour passer d'une position d'affichage à une autre. En d'autres termes, le couple magnétique diminue dès que la bascule est éloignée de l'anneau par l'intermédiaire de sa denture, ce qui diminue donc rapidement le couple de positionnement magnétique dès qu'on s'éloigne d'une position stable discrète. En effet, lorsque la bascule s'écarte de la denture, le premier couple magnétique diminue fortement et s'inverse même, de sorte que le passage d'une dent est grandement facilité et demande ainsi peu d'énergie. On remarquera que ce comportement est à l'inverse du couple mécanique exercé par le ressort sur la bascule, la force mécanique de rappel en direction de l'anneau augmentant lorsque la partie d'extrémité de la bascule

sort d'une encoche ou plus généralement lorsqu'elle s'écarte pour permettre le passage d'une dent de la denture de positionnement (laquelle peut aussi servir à l'entraînement de l'anneau).

[0034] Les éléments magnétiques 86 ont une forme oblongue avec les deux extrémités tronconiques. Dans une variante, ces éléments magnétiques ont simplement une forme rectangulaire. En référence aux Figures 1 et 2, on comprend que le système magnétique est agencé de manière que l'aimant porté par la bascule subit une force d'attraction en direction de la denture de l'anneau lorsqu'un élément magnétique est inséré entre cet aimant mobile 36 et l'aimant fixe 34. Par contre, lorsque l'axe de référence passe entre deux éléments magnétiques adjacents, en particulier au milieu de ces deux éléments, l'aimant 36 subit une force de répulsion orientée sensiblement en direction du centre de rotation de l'anneau.

[0035] Finalement, un troisième mode de réalisation d'un mouvement horloger 90 selon l'invention est montré à la Figure 10. Ce troisième mode se distingue des deux modes précédents par le fait qu'aucun couple mécanique n'est engendré par le dispositif de positionnement. Ainsi, aucun ressort n'est associé ici à la bascule 30. Par contre, une butée 92 est prévue pour limiter la rotation de la bascule dans le sens horaire (sens positif dans la présente description) lorsque le premier couple magnétique devient positif et pour empêcher que la bascule se trouve dans une position angulaire où le couple magnétique qui s'exerce sur elle dans la position ouverte ne permette plus un retour en direction de la denture 26 lorsque la partie d'extrémité 31 se présente à nouveau en regard d'une encoche 28 de la denture. En effet, il faut que le système magnétique puisse à lui seul ramener la bascule contre la denture. Si on se réfère à la Figure 5, on voit que le premier couple magnétique reste négatif aux environs des positions stables discrètes P_n lorsque la bascule passe d'une position fermée à une position ouverte. Ceci est important pour ce troisième mode de réalisation. Ainsi, lors du passage d'une position d'affichage à une suivante, dès que la partie d'extrémité de la bascule se trouve approximativement en regard de l'encoche suivante, le couple magnétique qui lui est appliqué permet de l'entraîner dans cette encoche et donc vers sa position fermée. Le dimensionnement des éléments du système magnétique et leur agencement spatial ainsi que l'agencement de la bascule, en particulier son axe de pivotement, sont prévus pour que le couple magnétique dans la position ouverte de la bascule soit suffisant pour entraîner sa partie d'extrémité en fond de denture depuis la position ouverte, à savoir ici au fond d'une encoche lorsque cette dernière se présente en regard de la partie d'extrémité. En particulier, le dimensionnement des aimants et leurs caractéristiques magnétiques permettent d'ajuster notamment le premier couple magnétique.

Revendications

1. Mouvement horloger comprenant un élément mobile (22, 22A, 82), lequel est susceptible d'être entraîné selon un axe de déplacement (24) et d'être immobilisé momentanément dans une quelconque position stable parmi une pluralité de positions stables discrètes, et un dispositif de positionnement de cet élément mobile dans la pluralité de positions stables discrètes, **caractérisé en ce que** le dispositif de positionnement comprend une bascule (30) et un système magnétique formé d'un premier aimant (34), d'un deuxième aimant (36) solidaire de la bascule et d'une structure magnétique (38, 38A, 84) solidaire de l'élément mobile, cette structure magnétique étant constituée d'un matériau à haute perméabilité magnétique et présentant, relativement audit axe de déplacement, une dimension transversale qui varie périodiquement de manière à définir une pluralité de périodes correspondant respectivement aux distances à parcourir pour l'élément mobile entre les positions de la pluralité de positions stables discrètes; **en ce que** les premier et deuxième aimants sont agencés de manière que leurs axes magnétiques ont des sens opposés, en projection sur un axe de référence (A_{REF}) passant sensiblement par les centres respectifs de ces premier et deuxième aimants, et respectivement d'un côté et de l'autre de la structure magnétique pour que, lorsque l'élément mobile est entraîné le long de son axe de déplacement d'une quelconque position stable à une position stable suivante, la structure magnétique passe entre les premier et deuxième aimants, le système magnétique étant en outre agencé de manière que, lorsque l'élément mobile est entraîné le long de son axe de déplacement d'une quelconque position stable à une position stable suivante, un premier couple magnétique exercé sur la bascule portant le deuxième aimant présente un premier sens sur un premier tronçon (TR1a, TR1b) et un deuxième sens, opposé au premier sens, sur un deuxième tronçon (TR2) de la distance correspondante, ledit premier sens correspondant à un couple de rappel en direction de l'élément mobile pour une partie de contact de ladite bascule ; et **en ce que** la structure magnétique est agencée le long dudit axe de déplacement de manière que, pour chaque position de la pluralité de positions stables discrètes, ledit premier couple magnétique est appliqué dans ledit premier sens.
2. Mouvement horloger selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit axe de référence est sensiblement orthogonal audit axe de déplacement (24) ; et **en ce que** les premier et deuxième aimants sont agencés de manière que leurs axes magnétiques sont sensiblement alignés sur ledit axe de référence (A_{REF}).
3. Mouvement horloger selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le système magnétique engendre un deuxième couple magnétique qui s'exerce directement sur la structure magnétique (38, 38A, 84) et ainsi sur l'élément mobile, ce deuxième couple magnétique ayant une valeur nulle, correspondant à une position d'équilibre magnétique stable pour l'élément mobile, alors que le premier couple magnétique est appliqué dans ledit premier sens à ladite bascule.
4. Mouvement horloger selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit élément mobile et ladite bascule sont agencés de manière que chaque position de ladite pluralité de positions stables discrètes correspond sensiblement à une position magnétique stable.
5. Mouvement horloger selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**, pour chaque position magnétique stable de l'élément mobile, le premier couple magnétique appliqué à la bascule a une valeur proche de ou sensiblement égale à la valeur maximale de ce premier couple magnétique dans ledit premier tronçon.
6. Mouvement horloger selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément mobile ou la structure magnétique comprend une denture (26) contre laquelle vient s'appuyer ladite partie de contact (31) de la bascule au moins lorsque ledit premier couple magnétique est appliqué dans ledit premier sens à cette bascule, la denture et la bascule étant agencées de manière que ladite partie de contact est située au fond de cette denture pour chaque position de ladite pluralité de positions stables discrètes.
7. Mouvement horloger selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** ladite bascule est associée à un ressort (32) qui exerce une force élastique sur cette bascule de manière à engendrer un couple mécanique sur ladite partie de contact qui la pousse en direction de ladite denture.
8. Mouvement horloger selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite structure magnétique (38, 38A) s'étend continuellement le long de l'élément mobile selon ledit axe de déplacement (24).
9. Mouvement horloger selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** ladite structure magnétique (84) est formée d'une pluralité d'éléments magnétiques distincts (86) agencés le long de l'élément mobile selon ledit axe de déplacement (24) de manière à définir ladite pluralité de périodes et avec un espace sans matière à haute per-

méabilité magnétique entre deux éléments magnétiques successifs quelconques.

10. Mouvement horloger selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** 5
ledit élément mobile présente une forme annulaire, cet élément mobile étant agencé pour tourner sur lui-même de sorte que ledit axe de déplacement est un axe circulaire. 10
11. Mouvement horloger selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'élément mobile forme un support d'affichage d'une donnée de calendrier. 15
12. Mouvement horloger selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'élément mobile est un anneau des quantième. 20

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

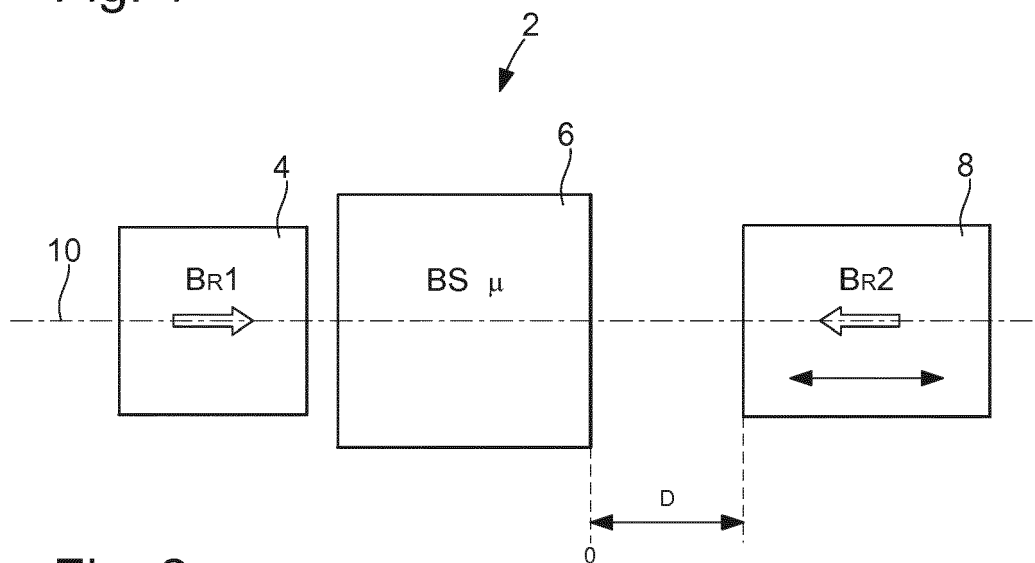


Fig. 2

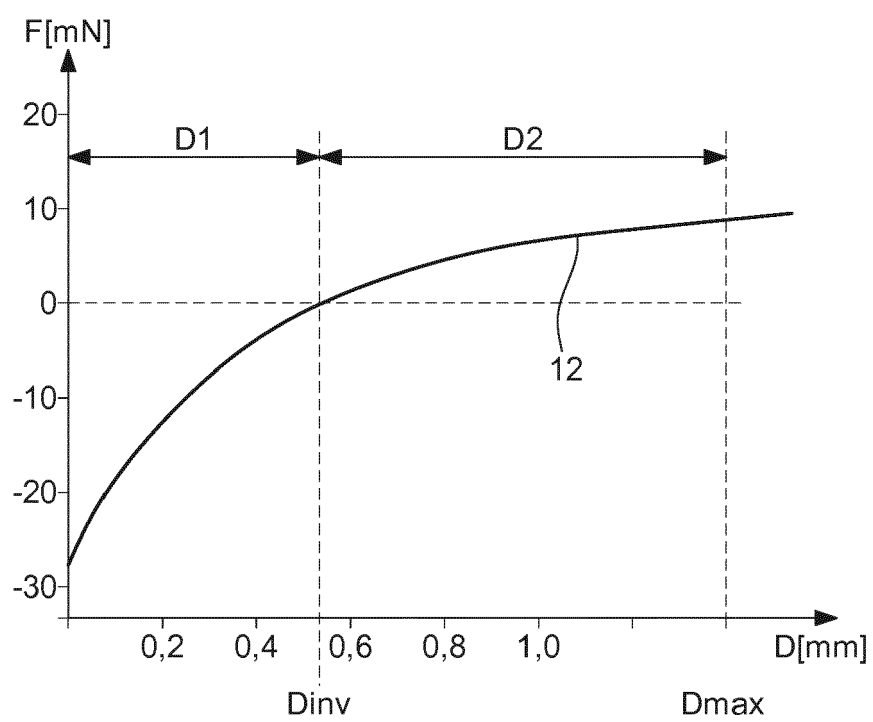


Fig. 3

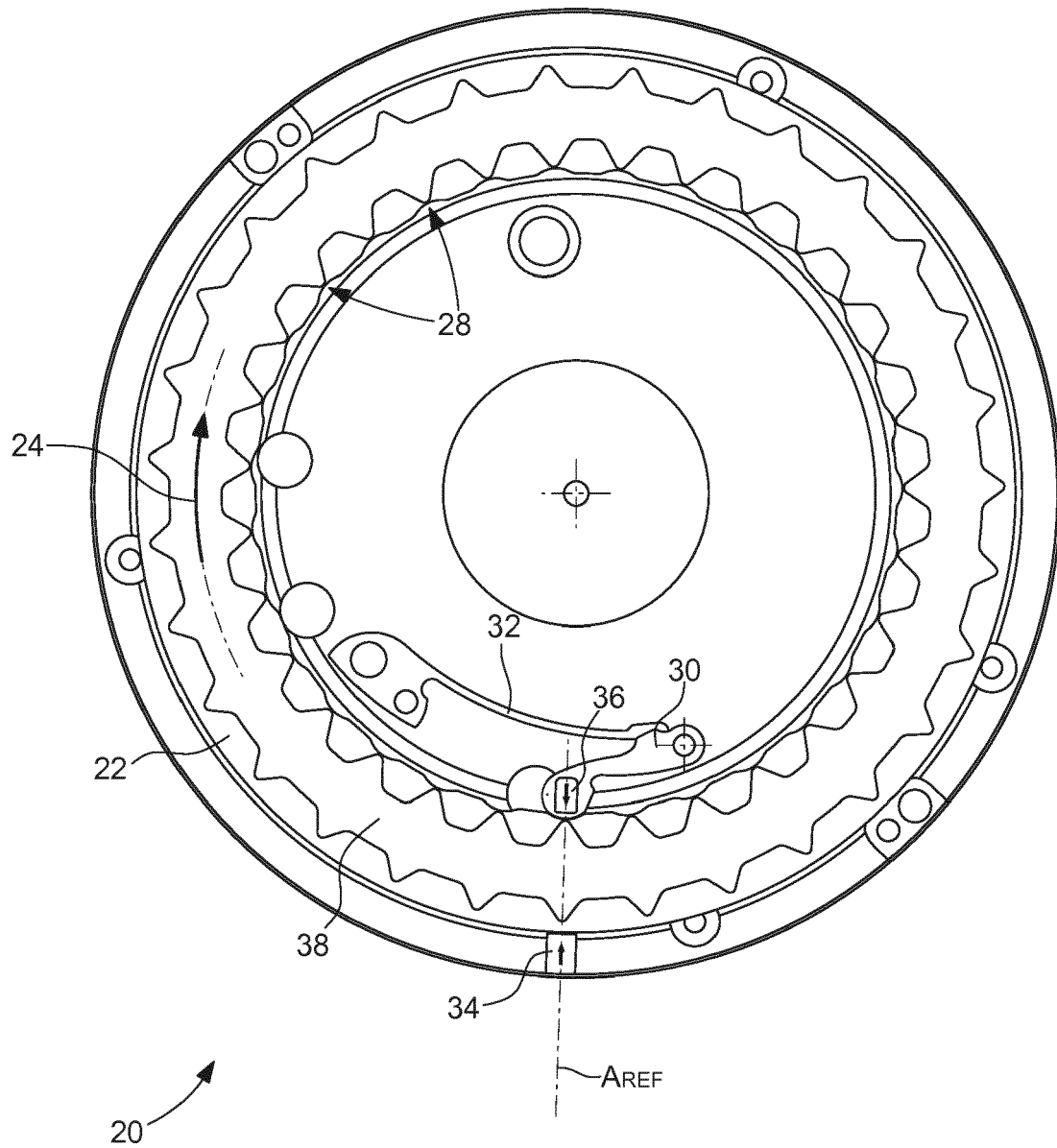


Fig. 4

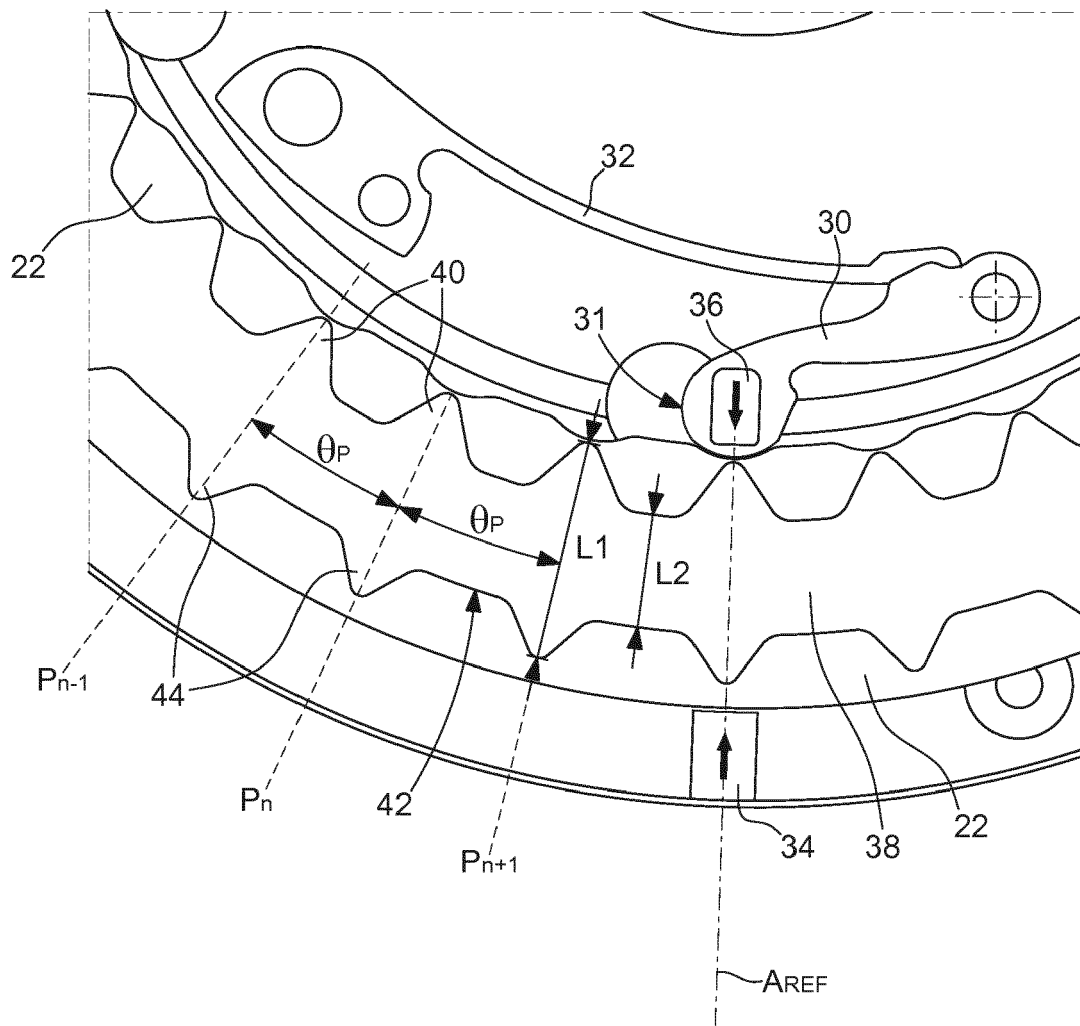


Fig. 5

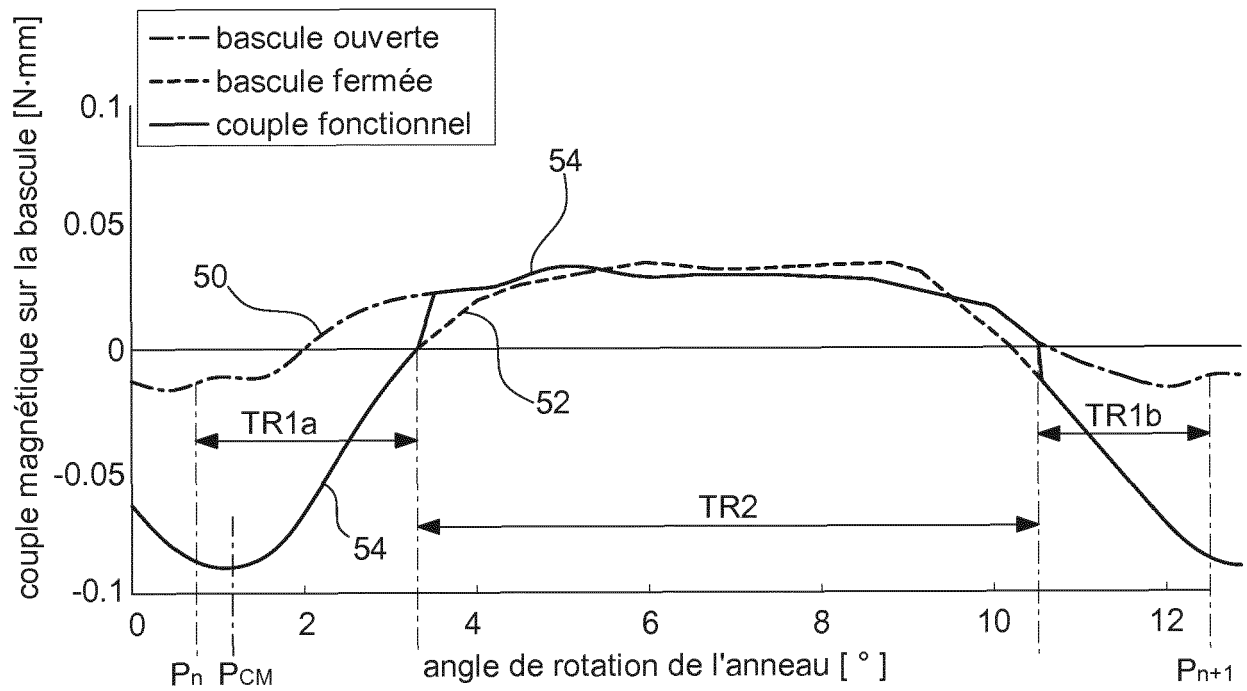


Fig. 6

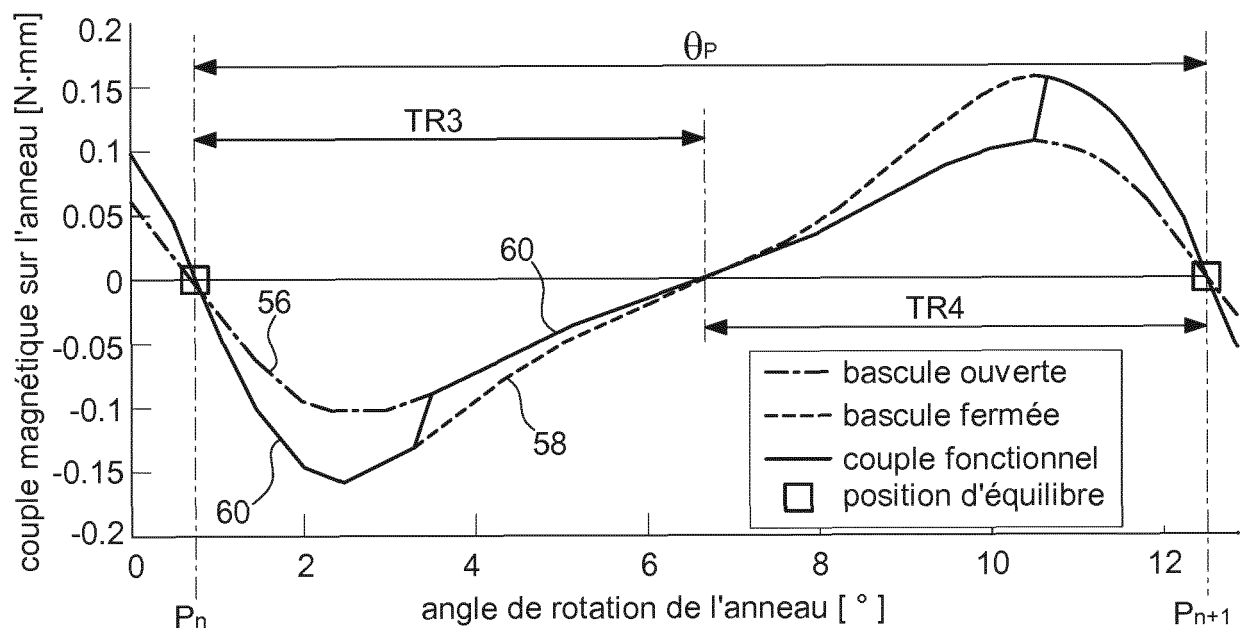


Fig. 7A

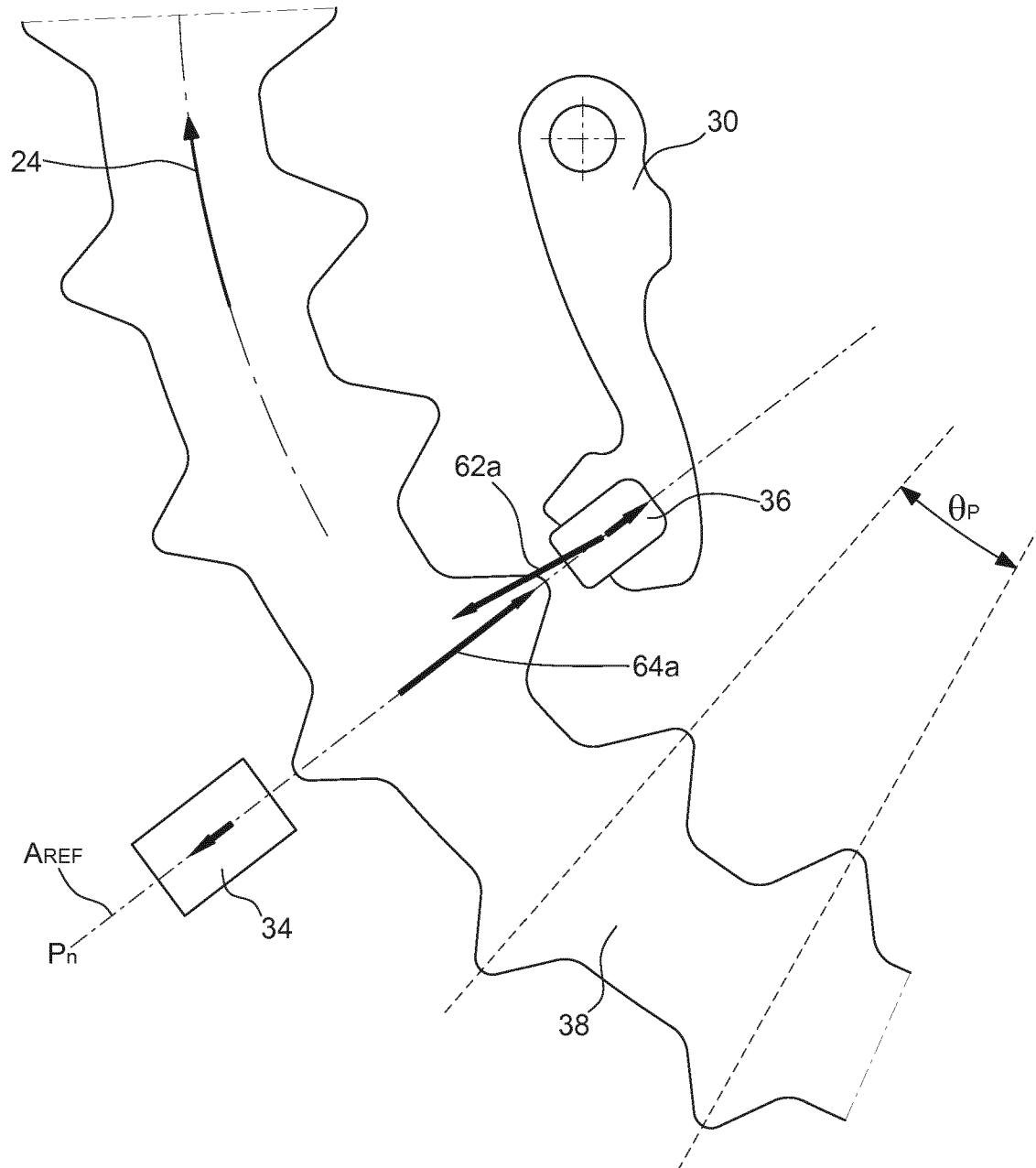


Fig. 7B

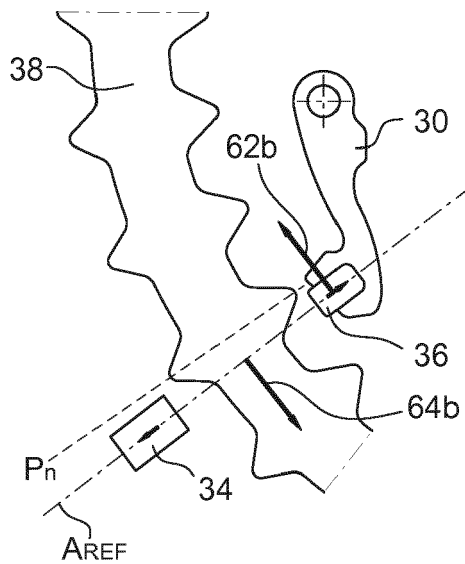


Fig. 7C

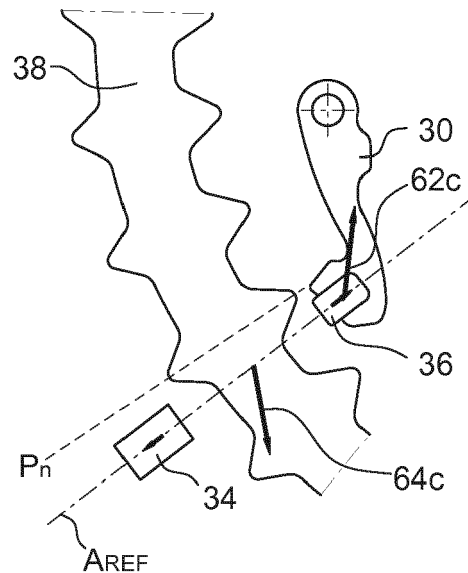


Fig. 7D

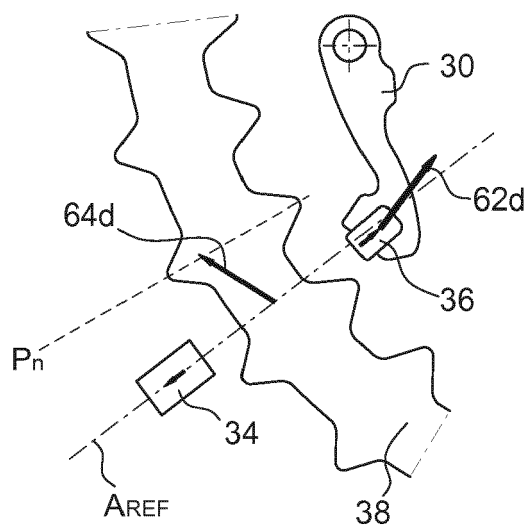


Fig. 7E

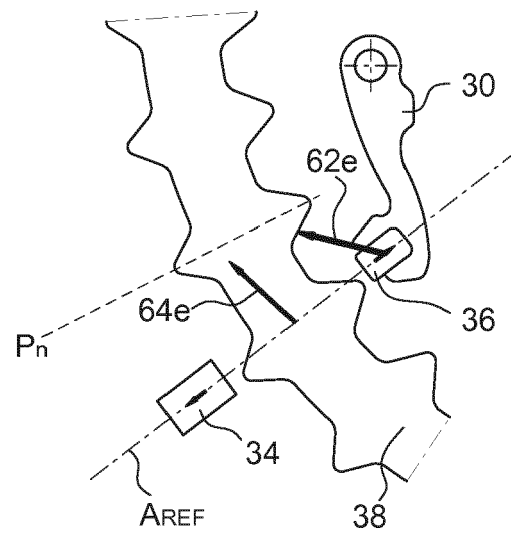


Fig. 8

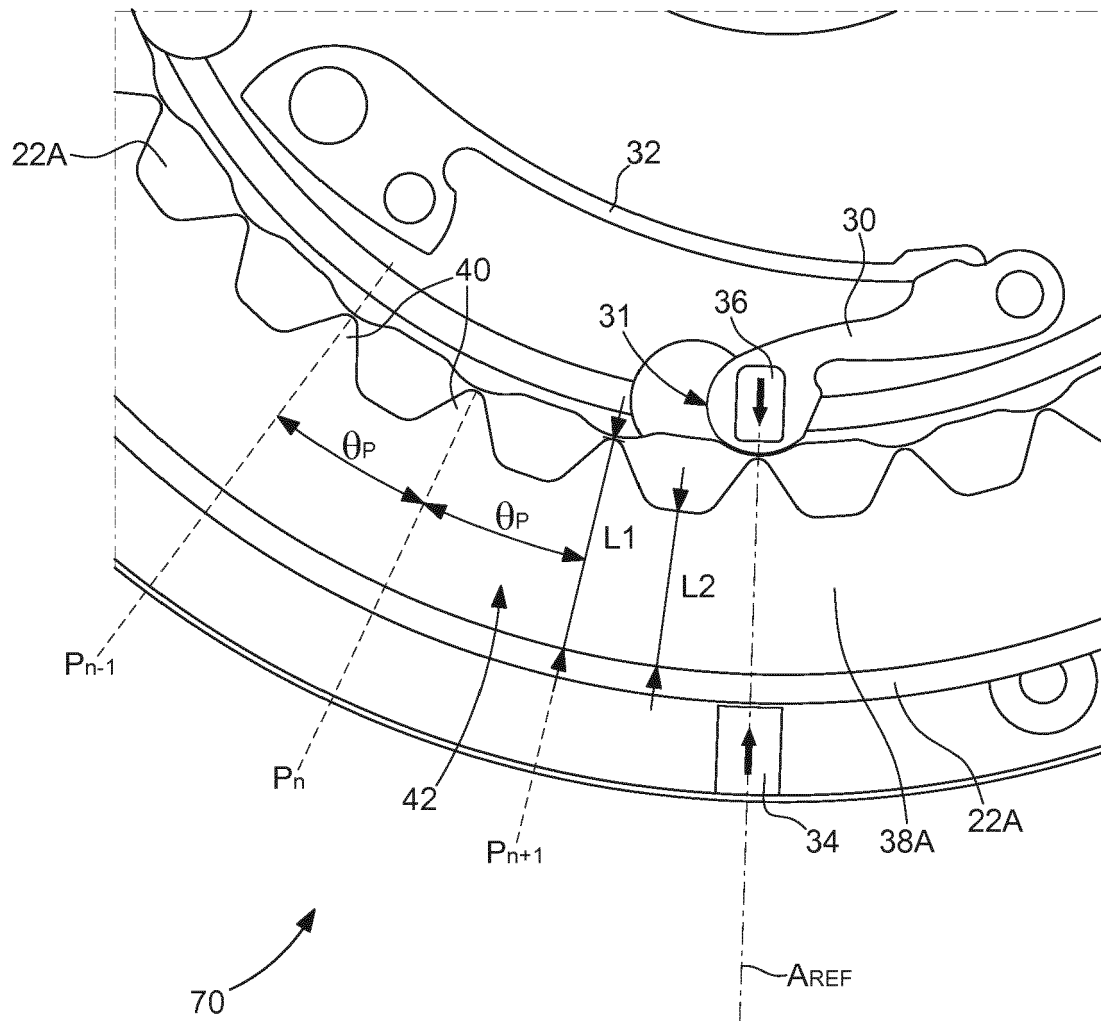


Fig. 9

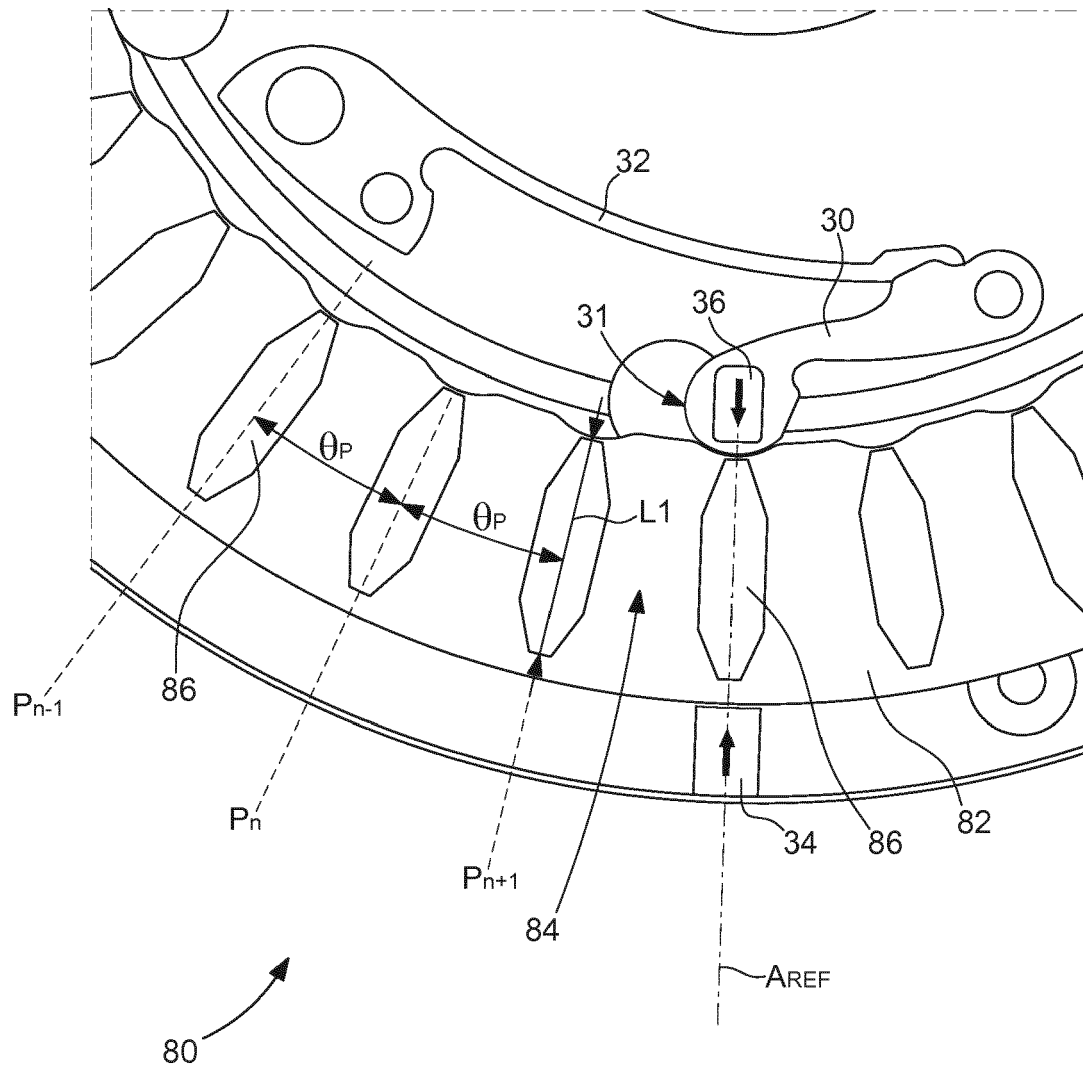
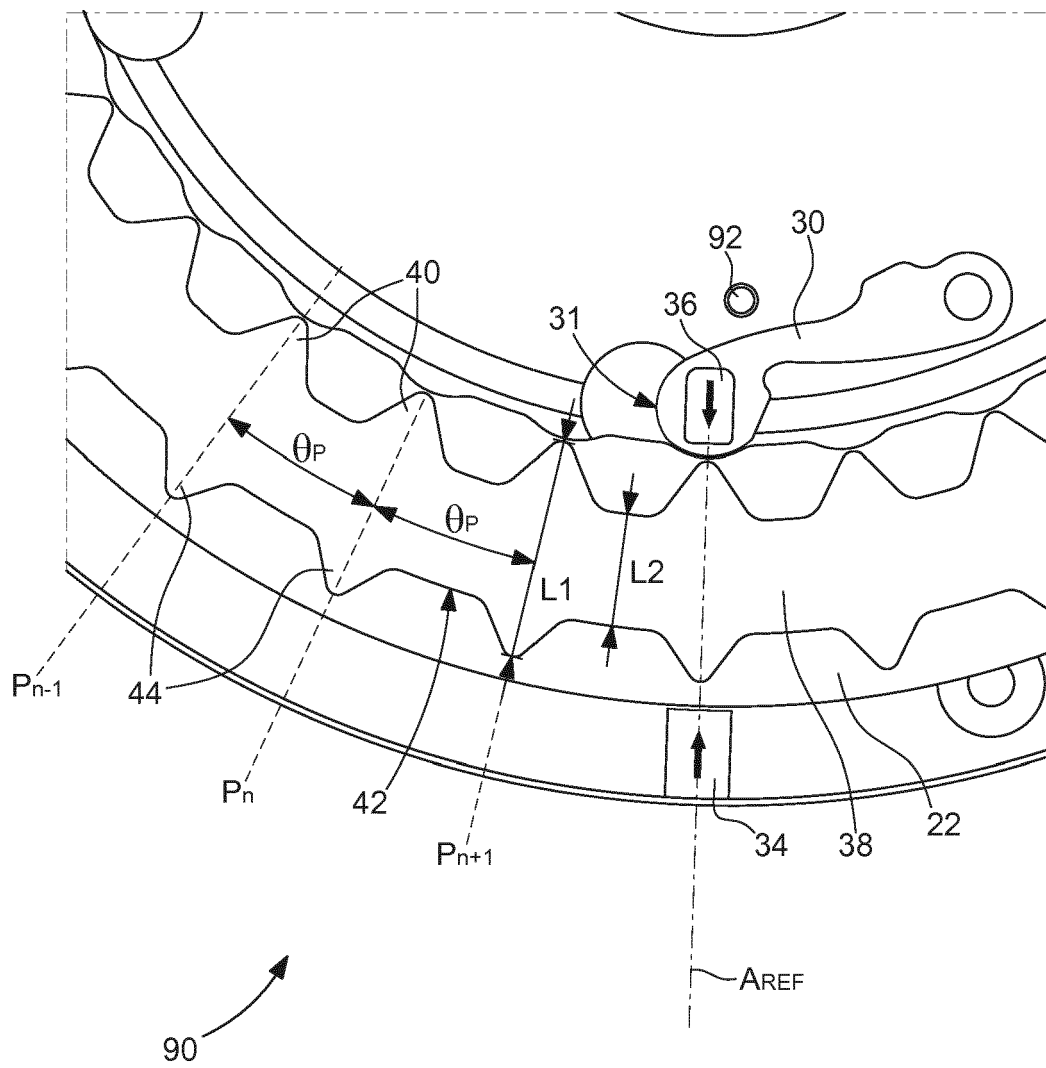


Fig. 10





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 17 15 9361

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 2 998 801 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 23 mars 2016 (2016-03-23) * alinéas [0031] - [0033]; figures 5-6 *	1-12	INV. G04B19/253
A	EP 2 998 799 A1 (MONTRES BREGUET SA [CH]) 23 mars 2016 (2016-03-23) * alinéa [0017] - alinéa [0062]; figures 1-16 *	1-12	
A	EP 1 959 319 A1 (JIMENEZ PITA ANICETO [ES]) 20 août 2008 (2008-08-20) * alinéa [0018] - alinéa [0025]; figures 1,2 *	1-12	
T	US 4 409 576 A (PETERSEN CHRISTIAN C [US]) 11 octobre 1983 (1983-10-11) * colonne 3, ligne 1 - colonne 7, ligne 4; figures 1-3 *		
			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		1 septembre 2017	Cavallin, Alberto
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 17 15 9361

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.

01-09-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2998801 A1	23-03-2016	CN 106462109 A	22-02-2017
		EP 2998801 A1	23-03-2016
		EP 3191899 A1	19-07-2017
		JP 2017518484 A	06-07-2017
		US 2017068222 A1	09-03-2017
		WO 2016037938 A1	17-03-2016
EP 2998799 A1	23-03-2016	EP 2998799 A1	23-03-2016
		WO 2016041772 A1	24-03-2016
EP 1959319 A1	20-08-2008	AT 498151 T	15-02-2011
		EP 1959319 A1	20-08-2008
		ES 1061716 U	16-03-2006
		WO 2007060277 A1	31-05-2007
US 4409576 A	11-10-1983	AUCUN	

EPO FORM P0480

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