



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
19.07.2017 Bulletin 2017/29

(51) Int Cl.:
G04C 17/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16151735.4**

(22) Date de dépôt: **18.01.2016**

(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

(72) Inventeur: **Gruenig, Daniel**
1786 Sugiez (CH)

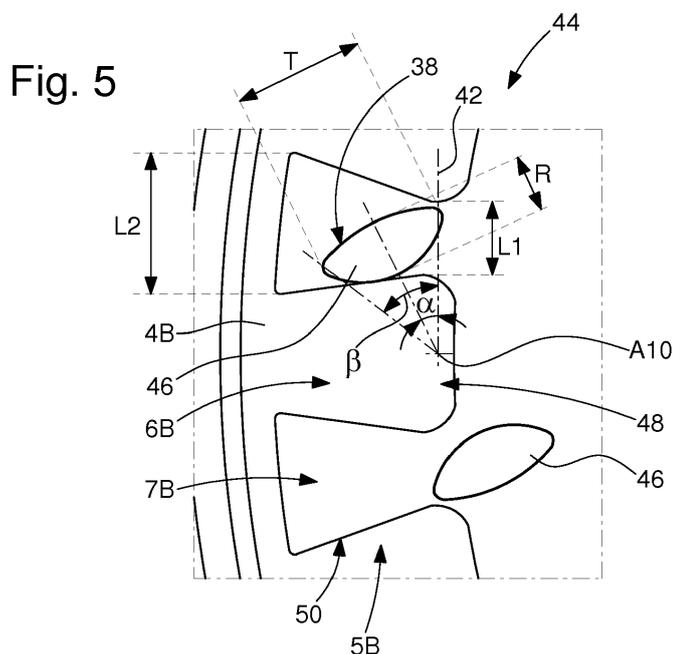
(74) Mandataire: **Surmely, Gérard et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(71) Demandeur: **ETA SA Manufacture Horlogère**
Suisse
2540 Grenchen (CH)

(54) **MOUVEMENT HORLOGER COMPRENANT UN AFFICHAGE ANALOGIQUE**

(57) Le mouvement horloger (44) est équipé d'un dispositif d'affichage analogique d'une information dont la valeur varie périodiquement ou par intermittence, ce dispositif d'affichage analogique comprenant un indicateur (4B) de ladite information muni d'une denture (5B) et un mécanisme d'entraînement périodique ou intermittent de cet indicateur, ce mécanisme comprenant un mobile tournant dont le pignon, en relation d'engrènement avec la denture, est formé de deux goupilles (46) qui sont diamétralement opposées relativement à l'axe de rotation

(A10) du mobile tournant, ces deux goupilles étant configurées pour pénétrer alternativement dans des creux successifs (7B) de la denture et pour former un système autobloquant en cas de chocs subis par le mouvement horloger. Chacune des deux goupilles présente, dans un plan général de la denture perpendiculaire à l'axe de rotation du mobile tournant, un profil transversal dont une première partie extérieure (38) est sensiblement en arc de cercle centré sur l'axe de rotation.



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne le domaine des mouvements horlogers ayant un affichage analogique. Elle concerne en particulier la résistance aux chocs d'un mécanisme d'entraînement d'un indicateur analogique, notamment d'un disque portant des données de calendrier et en particulier d'un anneau des quantièmes. L'invention concerne en premier lieu des mouvements électromécaniques munis d'un moteur électromagnétique comme source motrice pour le mécanisme d'entraînement de l'indicateur analogique. Cependant, elle peut également s'appliquer à des mouvements purement mécaniques.

[0002] En particulier l'invention trouve une application spécifique dans un mouvement électromécanique ayant deux indicateurs analogiques entraînés par un seul et même moteur et agencés de manière qu'au moins un des deux indicateurs puisse être actionné pour afficher sa fonction sans que l'autre indicateur ne soit entraîné.

Arrière-plan de l'invention

[0003] Dans la plupart des dispositifs d'affichage du quantième connus, le positionnement de l'anneau des quantièmes dans les positions d'affichage successives est généralement assuré par un sautoir associé à la denture de cet anneau. Les systèmes d'entraînement classiques n'assurent pas une retenue suffisante de l'anneau des quantièmes en cas de chocs et donc généralement aucun blocage. Ainsi, c'est le sautoir qui doit assurer cette fonction de blocage ; raison pour laquelle il présente alors une constante élastique élevée. On notera que pour vaincre la force élastique du sautoir, il est nécessaire de fournir un couple élevé au niveau de l'anneau des quantièmes.

[0004] Cependant, pour remédier au problème du sautoir de positionnement ayant en outre une fonction antichoc, il a été proposé dans la demande de brevet EP 2 927 756 un mécanisme d'entraînement de l'anneau des quantièmes comprenant un système à transmission irréversible capable d'assurer la fonction antichoc alors que le positionnement de l'anneau des quantièmes continue d'être assuré par un sautoir, lequel présente alors une constante élastique moindre. Ce document propose notamment un mode de réalisation avec un pignon formé de deux goupilles diamétralement opposées relativement à l'axe de rotation de ce pignon. Dans ce document, on a prévu un jeu important entre les goupilles et la denture de l'anneau des quantièmes pour assurer un entraînement sans perturbation, en particulier sans blocage. Le sautoir de positionnement maintenant ou ramenant l'anneau dans une position où l'axe de rotation du pignon intercepte sensiblement l'axe central de la dent insérée entre les goupilles, les goupilles pénètrent sans risque de blocage dans les creux de la denture. Pour assurer cette fonction, les goupilles ont même été tronquées du

côté de l'axe de rotation. On remarquera que la denture présente des creux avec des flancs qui se referment en direction du fond de denture. Un problème avec le mode de réalisation représenté aux figures 3A et 3B du document EP 2 927 756 provient du fait que les goupilles ont un faible diamètre et en plus elles sont tronquées, de sorte qu'elles sont fragiles et qu'elles risquent d'être endommagées, en particulier d'être pliées en cas de chocs. Ensuite, cette réalisation nécessite un sautoir de positionnement, ce qui augmente l'encombrement du dispositif d'affichage du quantième et également le coût du mouvement horloger.

[0005] Par ailleurs, on connaît du document US 6,185,158 une montre électronique équipée d'un affichage analogique de plusieurs paramètres temporelles, en particulier de l'heure, de la minute et de la seconde au moyen de trois aiguilles coaxiales situées au centre du cadran de la montre. En outre, l'affichage analogique comprend une aiguille de chrono, en particulier une aiguille des minutes de l'intervalle de temps chronométré, associée à une graduation circulaire sur 360°, ainsi qu'un affichage du quantième (date) à l'aide d'un anneau des quantièmes, le quantième affiché apparaissant classiquement dans une fenêtre du cadran. Ce document propose d'actionner le mécanisme d'entraînement de l'aiguille de chrono (ci-après premier mécanisme) et le mécanisme d'entraînement de l'anneau des quantièmes (ci-après second mécanisme) par un seul et même moteur électromécanique.

[0006] Le premier mécanisme comprend une roue intermédiaire entraînée directement par le rotor du moteur et une roue de chrono qui engrène avec la roue intermédiaire. Le second mécanisme comprend également la dite roue intermédiaire et en outre une roue auxiliaire engrenant avec cette roue intermédiaire. La roue auxiliaire est solidaire d'un mobile d'actionnement périodique d'une roue d'entraînement de l'anneau de quantième, ce mobile présentant un doigt d'actionnement de cette roue d'entraînement. Le mobile d'actionnement périodique et la roue d'entraînement forment ensemble un mécanisme de Genève, connu pour l'entraînement périodique d'un anneau / disque de quantième. A chaque tour du mobile d'actionnement périodique, le doigt entraîne la roue d'entraînement de l'anneau des quantièmes, lequel est entraîné en rotation sur une distance angulaire correspondant au passage d'un quantième au quantième suivant dans la fenêtre du cadran prévue pour l'affichage du quantième. Le mécanisme de Genève est donc caractérisé par un entraînement périodique de la roue d'entraînement de l'anneau des quantièmes, le mobile d'actionnement périodique engrenant avec cette roue d'entraînement seulement sur un secteur angulaire inférieur à 360°, alors que ce mobile bloque la roue d'entraînement sur le secteur angulaire complémentaire. Ainsi, tant que le mobile d'actionnement périodique tourne alors qu'il se trouve positionné dans le secteur angulaire complémentaire, le mouvement de rotation du rotor n'est pas transmis à l'anneau des quantièmes.

[0007] Le document US 6,185,158 utilise le mécanisme de Genève pour permettre au moteur utilisé pour l'entraînement du quantième d'exercer une fonction supplémentaire, à savoir l'entraînement d'une aiguille chrono. En résumé, la méthode consiste à entraîner l'aiguille chrono lorsque ledit mobile d'actionnement périodique est dans sa zone de non actionnement, c'est-à-dire dans ledit secteur angulaire complémentaire, et de faire à la fin de l'intervalle de temps chronométré un reset en marche arrière pour ramener le mobile d'actionnement périodique dans une position initiale prédéfinie.

[0008] Le mécanisme de Genève ou un mécanisme à croix de Malte similaire sont relativement complexes pour un entraînement d'un anneau des quantième. Ils nécessitent de faibles tolérances pour qu'un tel mécanisme soit efficace et il existe un risque de blocage. De plus, ils sont relativement encombrants.

Résumé de l'invention

[0009] Un premier but de l'invention est de proposer un mouvement horloger équipé d'un dispositif d'affichage analogique d'une information dont la valeur varie périodiquement ou par intermittence, et dans lequel le mécanisme d'entraînement périodique ou intermittent de l'indicateur de ce dispositif d'affichage est relativement peu onéreux, simple à monter et limite l'encombrement nécessaire dans le mouvement horloger, tout en ayant une fonction antichoc et un bon positionnement de l'indicateur dans la pluralité de positions discrètes du dispositif d'affichage analogique.

[0010] Par 'entraînement périodique' on comprend un entraînement qui intervient seulement périodiquement, c'est-à-dire que l'entraînement a lieu périodiquement durant un intervalle de temps limité et qu'aucun entraînement n'intervient entre les intervalles de temps limités. De même, par 'entraînement intermittent' on comprend un entraînement discontinu qui s'arrête et reprend en fonction de la commande du mécanisme d'entraînement intermittent sans que cet entraînement n'intervienne nécessairement à intervalles réguliers.

[0011] Un deuxième but de l'invention est de fournir un mouvement horloger répondant au premier but susmentionné et dont ledit mécanisme d'entraînement permet un positionnement efficace de l'indicateur dans une pluralité de positions discrètes sans nécessiter de sautoir, notamment en assurant un tel positionnement sur une certaine plage angulaire d'un mobile tournant actionnant l'indicateur, de manière à permettre une certaine tolérance au montage de ce mobile tournant relativement à son positionnement angulaire initial et également à assurer un bon positionnement de l'indicateur même en cas de pas manqués lors d'un actionnement du mécanisme d'entraînement par un moteur pas-à-pas engendrant une variation de la position angulaire du mobile tournant dans ses positions de repos.

[0012] Un troisième but de l'invention est de fournir un mouvement horloger répondant au deuxième but sus-

mentionné et dans lequel ledit mobile tournant présente au moins un certain angle mort pour l'entraînement de l'indicateur du dispositif d'affichage mentionné, la fonction antichoc et le positionnement de l'indicateur étant assurés lors d'une rotation de ce mobile tournant dans la zone angulaire morte définie par cet angle mort. Un tel mouvement horloger permet de répondre à un quatrième but de l'invention consistant à agencer un deuxième affichage analogique, comprenant un deuxième indicateur lié cinématiquement audit mécanisme d'entraînement, de manière que le deuxième indicateur est entraîné par le mécanisme d'entraînement pour indiquer une deuxième information alors que le mobile tournant reste dans la zone angulaire morte.

[0013] Ces divers buts sont atteints par le mouvement horloger de l'invention qui est équipé d'un dispositif d'affichage analogique d'une information dont la valeur varie périodiquement ou par intermittence, ce dispositif d'affichage analogique comprenant un indicateur de cette information muni d'une denture et un mécanisme d'entraînement périodique ou intermittent de cet indicateur, ce mécanisme comprenant un mobile tournant dont le pignon, en relation d'engrènement avec la denture de l'indicateur, est formé de deux goupilles qui sont diamétralement opposées relativement à l'axe de rotation de ce pignon, ces deux goupilles étant configurées pour pénétrer alternativement dans des creux successifs de la denture et pour former un système autobloquant en cas de chocs subis par le mouvement horloger au moins lorsque le pignon est dans une quelconque des deux positions tangentielles où les deux goupilles sont sensiblement orientées tangentiellement à la denture, chacune des deux goupilles présentant, dans un plan général de la denture perpendiculaire à l'axe de rotation du mobile tournant, un profil transversal dont une première partie extérieure est sensiblement en arc de cercle centré sur l'axe de rotation du mobile tournant.

[0014] Dans un mode de réalisation particulier, les deux goupilles du pignon sont configurées par rapport à ladite denture de l'indicateur de manière qu'il existe un angle mort (α) pour l'entraînement de cet indicateur par ce pignon dans au moins un sens de rotation depuis chacune des deux positions tangentielles du pignon, cet angle mort étant dans une première variante sensiblement égal ou supérieur à quinze degrés ($15^\circ = < \alpha$) et dans une deuxième variante avantageuse sensiblement égal ou supérieur à vingt-cinq degrés ($25^\circ = < \alpha$). Dans une autre variante, l'arc de cercle du profil transversal des deux goupilles s'étend sur une distance angulaire sensiblement égale ou supérieure audit angle mort. Dans une variante préférée, l'arc de cercle du profil transversal des deux goupilles s'étend sur une distance angulaire (β) comprise entre $3/2$ multiplié par l'angle mort susmentionné et sensiblement deux fois cet angle mort ($3\alpha/2 < \beta < 2\alpha$).

Breve description des dessins

[0015] L'invention sera décrite ci-après à l'aide de dessins annexés, donnés à titre d'exemples nullement limitatifs, dans lesquels :

- La Figure 1 montre un mouvement électromécanique, du type d'un mode de réalisation principal de la présente invention, dans lequel est implémenté un pignon à goupilles connu pour l'actionnement d'un disque des quantième;
- La Figure 2 est une vue partielle agrandie de la Figure 1 ;
- La Figure 3 montre une variante du mouvement de la Figure 1 sur la base duquel la problématique à la base de la présente invention est exposée plus en détails;
- Les Figures 4A et 4B sont des vues partielles d'un premier mode de réalisation de l'invention;
- La Figure 5 est une vue partielle de dessus d'un deuxième mode de réalisation de l'invention; et
- La Figure 6 est une variante sophistiquée du deuxième mode de réalisation.

Description détaillée de l'invention

[0016] En référence aux Figures 1 et 2, on décrira ci-après un mouvement électromécanique 2 du type d'un mode de réalisation principal de l'invention avec un entraînement d'un anneau des quantième par un pignon à goupilles connu en soit. Ce mouvement horloger 2 comprend un premier affichage formé par un anneau des quantième 4 comprenant une denture intérieure 5, cet anneau étant entraîné périodiquement (normalement une fois par jour) par un mécanisme d'entraînement 8 qui comprend un mobile tournant 10 dont le pignon 12 engrène avec la denture 5. Ce mécanisme d'entraînement est actionné par une source motrice qui est formée par un moteur électrique bidirectionnel 16 commandé par une unité électronique, en particulier du type pas-à-pas. Le pignon 12 est formé de deux goupilles 22 et 23 qui, lors d'un entraînement de l'anneau 4, pénètrent alternativement dans des creux successifs 7 de la denture 5. Le pignon à goupilles 12 est remarquable par le fait qu'il forme avec la denture 5, en cas de chocs subis par le mouvement horloger, un système autobloquant pour l'anneau des quantième au moins lorsque le pignon est dans une quelconque des deux positions tangentielles où les deux goupilles sont sensiblement orientées tangentiellement à la denture circulaire 5 (parallèlement à la direction T).

[0017] Pour maintenir l'anneau des quantième dans une pluralité de positions distinctes dans lesquelles il demeure stationnaire durant des périodes successives d'affichage du quantième, un sautoir de positionnement 14 est prévu. Ce sautoir est agencé de manière qu'il s'insère de manière stable entre deux dents adjacentes de la denture dans chacune de la pluralité de positions dis-

tinctes de l'anneau 4. Ce sautoir est de préférence dimensionné pour assurer un positionnement précis de l'anneau 4, étant donné le jeu important entre les deux goupilles 22, 23 et la denture 5 et également l'angle mort α relativement important pour le pignon 12 lors de sa rotation depuis ses deux positions tangentielles. Toutefois, le sautoir n'est pas prévu ici pour une fonction antichoc de sorte que la constante élastique peut être moindre que dans des dispositifs classiques.

[0018] Le mouvement horloger 2 comprend en outre un deuxième indicateur 18 lié cinématiquement au mécanisme d'entraînement 8 du premier indicateur 4, ce deuxième affichage étant agencé de manière que le deuxième indicateur 18 peut être entraîné par ce mécanisme d'entraînement pour indiquer une deuxième information, notamment en relation avec un intervalle de temps chronométré, alors que le mobile tournant 10 reste dans une ou l'autre de deux zones angulaires mortes pour l'entraînement du premier indicateur. En effet, les deux goupilles du pignon 12 sont configurées par rapport à la denture 5 de l'anneau des quantième de manière qu'il existe un angle mort α pour l'entraînement de cet indicateur par ce pignon dans au moins un sens de rotation depuis chacune des deux positions tangentielles du pignon, le mobile tournant n'entraînant ainsi pas l'anneau des quantième dans deux zones angulaires mortes définies dans un repère angulaire lié au mouvement horloger et centré sur l'axe de rotation A10 du mobile tournant, ces deux zones angulaires mortes comprenant au moins l'angle mort indiqué depuis respectivement les deux positions tangentielles du pignon. Comme représenté à la Figure 2 où le pignon 12 est dans une position angulaire située en fin d'une zone angulaire morte, le deuxième affichage analogique et son mécanisme d'entraînement, lequel est ici constitué par une partie des mobiles du mécanisme d'entraînement 8, sont agencés de manière que le deuxième indicateur 18 peut effectuer une rotation d'au moins 360° alors que le pignon subit une rotation à l'intérieur de l'angle mort α depuis l'une quelconque de ses deux positions tangentielles. Lors d'une activation de l'indicateur 18, il est prévu un reset ou un retour en arrière périodique de cet indicateur tant que le pignon demeure angulairement dans une zone angulaire morte. On peut ainsi afficher de manière indépendante deux informations avec un seul mécanisme d'entraînement et en particulier un seul moteur électrique 16.

[0019] Le mouvement horloger 2 présente plusieurs avantages, notamment en relation avec l'entraînement des deux indicateurs fournissant des informations indépendantes (quantième et intervalle de temps chronométré) au moyen d'une seule et même source motrice et avec la fonction antichoc obtenue par un système relativement simple, peu onéreux et facile à monter dans le mouvement horloger. Cependant, ce mouvement horloger présente certains inconvénients. Premièrement, les goupilles sont relativement petites. Il y a donc un risque réel qu'elles soient endommagées lors d'un choc subi

par le mouvement horloger, notamment qu'elles se déforment durablement en pliant sous la force exercée par la denture sur ces goupilles lors de certains chocs. On peut certes augmenter un peu la section transversale des goupilles, mais alors on diminue les zones angulaires mortes. On peut également prendre une denture connue avec des creux ayant des flancs parallèles, comme représenté à la Figure 3, pour augmenter les zones angulaires mortes. Toutefois, même dans un tel cas, il est prévu un sautoir de positionnement qui est encombrant et qui demande une certaine énergie lors d'un changement de quantième. De plus, la fonction antichoc perd en efficacité lorsque le pignon 12 est situé dans la région terminale d'une zone angulaire morte, de sorte qu'en cas de chocs dans une telle situation, on ne peut pas assurer un blocage suffisant de l'anneau des quantième.

[0020] A la Figure 3 est représenté une variante du mouvement horloger 2 dans lequel divers paramètres ont été améliorés, en partant d'une configuration similaire à celle connue de l'art antérieur. On n'a représenté que le pignon à goupilles 12A du mécanisme d'entraînement du mouvement horloger 2A, les autres parties étant identiques à celles du mouvement horloger 2. Ce pignon 12A comprend deux goupilles 24 et 25 de forme cylindrique avec un diamètre D. Les creux 7A de la denture 5A de l'anneau des quantième 4A ont un profil sensiblement rectangulaire et donc des flancs (parois latérales) parallèles. La largeur L des creux est environ égale à la largeur des dents à mi-hauteur. Le diamètre D des goupilles, de manière à garantir une résistance mécanique suffisante, est supérieur à la moitié de la largeur L des creux 7A.

[0021] Pour obtenir un angle mort α qui soit maximal pour une telle configuration, les goupilles ont été agencées de manière à laisser, dans les deux positions tangentielles mentionnées précédemment, un relativement petit jeu entre celles-ci et les deux dents définissant les flancs extérieurs 28 et 29 des deux creux respectifs en regard des deux goupilles, de sorte que l'anneau des quantième présente un relativement petit jeu angulaire lorsque le pignon est dans l'une ou l'autre des deux positions tangentielles. Ainsi, en ajustant au mieux les dimensions de la denture 5A et des goupilles, on pourrait se passer d'un sautoir de positionnement dans ces deux positions tangentielles, ce qui est un des buts de l'invention. Toutefois, comme on peut le voir à la Figure 3, lorsque le pignon 12A tourne dans une zone angulaire morte, par exemple lors d'un actionnement du deuxième indicateur, le jeu angulaire augmente et dès que la goupille sortante n'est plus en prise avec la denture, ce jeu devient important avec une valeur E1 égale à la différence entre la largeur L des creux et le diamètre des goupilles. Ainsi, on ne peut se passer d'un sautoir de positionnement dans le mouvement 2A.

[0022] On notera qu'il est prévu généralement que le pignon soit dans l'une de ses deux positions tangentielles dans les périodes de repos où ni l'anneau des quantième, ni le deuxième indicateur ne sont entraînés. Ces positions de repos sont préférées car elles assurent la

meilleure protection antichoc. On remarquera que dès qu'on s'en écarte, le couple de blocage opéré par le pignon diminue. Finalement, on notera que les positions de repos préférées ne sont pas toujours celles qui interviennent pratiquement pour diverses raisons, la première venant du fait que le pignon 12A peut être monté initialement avec un positionnement angulaire présentant une certaine variation, et la deuxième du fait que le moteur peut manquer certains pas de sorte que la position angulaire du pignon n'est pas connue précisément. Par conséquent, même lorsque le mécanisme d'entraînement est inactif dans des périodes de repos, le sautoir de positionnement prévu dans l'art antérieur s'avère nécessaire pour pallier ce problème. Cependant, l'invention résout ces problèmes de manière efficace en proposant la solution qui sera exposée ci-après.

[0023] A l'aide des Figures 4A et 4B, on décrira un premier mode de réalisation d'un mouvement horloger 30. A l'exception du pignon 32, le mécanisme d'entraînement de l'anneau des quantième 4A et ce dernier sont identiques à ceux implémentés dans le mouvement 2A de la Figure 3. Ainsi, ils ne seront pas à nouveau décrits ici. Le pignon 32 comprend deux goupilles 34 et 36 qui présentent chacune, dans un plan général de la denture 5A perpendiculaire à l'axe de rotation A10 du mobile tournant comprenant le pignon 32, un profil transversal dont une première partie extérieure 38 est sensiblement en arc de cercle centré sur l'axe de rotation. La partie arrière 40 de chaque goupille est arrondie et correspond sensiblement à la partie arrière des goupilles 24 et 25 de la Figure 3. De fait, dans l'exemple représenté, un cercle ayant le diamètre des goupilles 24 et 25 est inscrit à l'intérieur de chaque goupille 36, 38. Ces goupilles 36 et 38 sont symétriques relativement à un plan comprenant l'axe de rotation A10 de manière à présenter un même comportement quel que soit le sens de rotation du pignon 32. La longueur tangentielle T de ces goupilles, perpendiculairement audit plan de symétrie, est prévue supérieure au diamètre D des goupilles 24, 25 et à la dimension radiale R des goupilles 36, 38. La partie extérieure en arc de cercle s'étend avantageusement sur toute cette longueur tangentielle. On notera que pour pouvoir entraîner l'anneau 4A, la longueur tangentielle T est inférieure à la largeur L des creux 7A.

[0024] A la Figure 4B, le pignon 32 a été tourné de l'angle mort α , l'anneau des quantième étant resté dans la même position angulaire durant cette rotation. On observe premièrement que l'angle mort est sensiblement égal à celui intervenant dans la réalisation de la Figure 3. De manière générale, il est prévu que l'angle mort est sensiblement égal ou supérieur à quinze degrés ($15^\circ = < \alpha$). On notera que dans une variante préférée, l'angle mort est sensiblement égal ou supérieur à vingt-cinq degrés ($25^\circ = < \alpha$). On observe ensuite que l'arc de cercle extérieur du profil transversal des deux goupilles s'étend sur une distance angulaire β qui est, dans l'exemple représenté, sensiblement égale à l'angle mort. De préférence, il est prévu dans d'autres variantes que la distance

angulaire β soit supérieure à cet angle mort. On observe un bénéfice direct de l'invention à la Figure 4B, à savoir que le jeu maximal E2 d'une goupille configurée selon l'invention est bien inférieur au jeu maximal E1 de la réalisation de la Figure 3, alors que le jeu du pignon 32 dans ses deux positions tangentielles, correspondant à la situation de la Figure 4A, est identique dans les deux mouvements horlogers 2A et 30. Dans une variante avantageuse, le pignon et la denture sont agencés de manière que l'indicateur de calendrier présente, lorsque le pignon est dans une quelconque de ses deux positions tangentielles, un jeu angulaire qui est inférieur ou sensiblement égal à trente-cinq microns ($35 \mu\text{m}$). De plus, dans une partie initiale de la zone angulaire morte définie par l'angle mort α , depuis la direction tangente 42 à la denture circulaire 5A, le jeu angulaire de l'anneau des quantième ne varie pas. Ceci résulte du fait que l'arc de cercle 38 a un rayon centré sur l'axe de rotation A10 du pignon 32. On notera que cette partie initiale s'étend ici environ sur la moitié de la distance angulaire β (correspondant dans cet exemple à l'ouverture angulaire des goupilles). En ajustant le profil de l'extrémité des dents, la distance angulaire de rotation à jeu constant est même supérieure. Dans une variante avantageuse, le pignon et la denture sont agencés de manière que l'indicateur de calendrier présente, lorsque le mobile tournant subit une rotation sur l'entier d'une quelconque des deux zones angulaires mortes, un jeu angulaire qui reste inférieur ou sensiblement égal à quarante microns ($40 \mu\text{m}$).

[0025] Grâce au profil des goupilles selon l'invention, en prévoyant un faible jeu dans les deux positions tangentielles du pignon, on peut donc éliminer le sautoir de positionnement tout en assurant un positionnement correct de l'anneau des quantième. D'autres avantages résultent de cette invention. Premièrement, pour une largeur L des creux de la denture 5A, les goupilles sont plus massives que dans le cas de la Figure 3. Elles sont donc plus solides et résistantes aux chocs. Ensuite, l'angle mort et donc la zone angulaire morte peuvent rester importante, notamment aussi grande que pour une réalisation avec des goupilles cylindriques classiques. Finalement, la fonction antichoc est grandement améliorée car, en cas de chocs, les points d'application de la force de l'anneau des quantième sur les goupilles demeurent sur une tangente interceptant l'axe de rotation A10 pour toute la distance angulaire de rotation à jeu constant. Ainsi, non seulement pour ses deux positions tangentielles mais sur toute cette distance angulaire, aucun couple n'est exercé sur le pignon 32 en cas de chocs extérieurs engendrant une accélération angulaire de l'anneau des quantième.

[0026] A l'aide des Figures 5 et 6, on décrira ci-après deux variantes d'un deuxième mode de réalisation particulier dans lequel non seulement les goupilles présentent un profil spécifique propre à l'invention, mais également la denture de l'indicateur de calendrier. Dans ces deux variantes, l'arc de cercle 38 du profil transversal des deux goupilles s'étend sur une distance angulaire β

comprise entre $3/2$ multiplié par l'angle mort α et sensiblement deux fois cet angle mort ($3\alpha/2 < \beta < 2\alpha$). On rappellera que cet arc de cercle est centré sur l'axe de rotation A10 du mobile tournant qui est formé par les deux goupilles. Ensuite, dans ces deux variantes, chaque creux 7B, respectivement 7C de la denture 5B, 5C présente, au niveau des extrémités 48 de deux dents adjacentes 6B, 6C, une ouverture qui a une dimension L1 inférieure à la largeur de ce creux au niveau de sa région de contact avec les deux goupilles, lors d'un entraînement de l'indicateur de calendrier par le mobile tournant comprenant ces deux goupilles, et en particulier inférieure à la largeur maximale L2 en fond de denture. La région de contact susmentionnée s'étend sur une certaine distance le long des parois latérales 50, respectivement 62 des dents, au-delà de la tangente 42 à la denture circulaire en direction du fond de la denture.

[0027] Ensuite, chaque goupille 46, respectivement 56 présente une dimension radiale R relativement à l'axe de rotation A10 du mobile tournant et une dimension tangentielle T, perpendiculaire à la dimension radiale, la valeur de cette dimension tangentielle étant sensiblement égale à deux fois celle de la dimension radiale ou supérieure. On remarquera encore que la dimension L1 est prévue supérieure à la dimension radiale R et la dimension L2 est prévue supérieure à la dimension tangentielle T, faute de quoi l'engrènement du pignon à goupilles avec la denture de l'indicateur de calendrier ne peut être fonctionnel puisqu'il bloquera rapidement.

[0028] Dans la variante de la Figure 5, le profil latéral 50 des dents 6B, respectivement des bords latéraux des creux 7B est sensiblement rectiligne depuis la droite tangente 42 jusqu'au fond de la denture. Chaque creux 7B est évasé en direction du fond de denture et donc chaque dent 6B est évasée en direction de sa région d'extrémité 48. Au niveau des extrémités des dents, le profil des dents suit sensiblement un arc de cercle centré sur l'axe A10. Les goupilles 46 ont également une forme évasée en s'éloignant radialement de l'axe de rotation A10. Elles présentent une grande ouverture de manière à augmenter considérablement la distance angulaire β de l'arc de cercle défini par la partie extérieure de la dent. Ainsi, un faible jeu sensiblement constant est obtenu pour quasi l'ensemble de la distance angulaire morte, laquelle s'étend environ sur l'angle mort α dont la valeur est environ égale à 30° pour l'exemple représenté. Ainsi, les deux goupilles du pignon bloquent, en cas d'un choc extérieur, le premier indicateur lorsque le mobile tournant est angulairement dans une quelconque des deux zones angulaires mortes.

[0029] Dans la variante de la Figure 6, la partie intérieure de chacune des deux goupilles 56 présente un profil également en arc de cercle de manière à permettre d'augmenter la dimension tangentielle T de ces goupilles sans pour autant augmenter leur dimension radiale R. Ceci permet d'augmenter l'ouverture angulaire des goupilles et ainsi de la distance angulaire définie par l'arc de cercle extérieur 38. Les dents 6C présentent un profil

correspondant qui est agencé de manière à permettre d'obtenir un plus grand angle mort tout en ayant un faible jeu sensiblement constant sur la distance angulaire morte résultant de cet angle mort. Chaque dent possède un pied 58 avec des parois latérales 62 sensiblement parallèles. Ensuite, la largeur des dents augmente avec une section de profil circulaire 64 centrée sur l'axe A10, le rayon de ce profil circulaire étant prévu un peu inférieur à celui défini par la partie circulaire intérieure des goupilles. Finalement, pour faciliter la pénétration des goupilles dans la denture et éviter un blocage de l'engrenage, les dents présentent dans la région terminale de leur extrémité une section de profil 66 qui s'incurve vers l'axe A10, de manière à agrandir l'ouverture entre deux dents adjacentes au niveau de leurs extrémités. La longueur de la section 66 peut être ici relativement importante et s'étendre au-delà de la tangente 42 sans nuire au faible jeu sur la grande distance angulaire morte qui a une valeur entre 35° et 40° dans l'exemple représenté.

[0030] De manière similaire à ce qui a été exposé précédemment en référence aux Figures 1 et 2, dans les premier et deuxième mode de réalisation, l'information de chaque indicateur de calendrier 4A, 4B et 4C, montrés respectivement aux Figures 4, 5 et 6, est une première information. Ainsi, l'affichage analogique est un premier affichage analogique et l'indicateur de calendrier est un premier indicateur. Ensuite, le mouvement horloger 44, respectivement 54 de ces deux modes de réalisation comprend en outre un deuxième affichage analogique (non représenté mais similaire à celui des Figures 1 & 2) comprenant un deuxième indicateur qui est lié cinématiquement au mécanisme d'entraînement du premier indicateur. Ce deuxième affichage est agencé de manière que le deuxième indicateur est entraîné par le mécanisme d'entraînement pour indiquer une deuxième information indépendante de la première information alors que le mobile tournant reste dans une ou l'autre des deux zones angulaires mortes définies par l'angle mort α depuis les deux positions tangentielles possibles du pignon à goupilles.

Revendications

1. Mouvement horloger (2A,30,44,54) équipé d'un dispositif d'affichage analogique d'une information dont la valeur varie périodiquement ou par intermittence, ce dispositif d'affichage analogique comprenant un indicateur (4A,4B,4C) de ladite information muni d'une denture (5A,5B,5C) et un mécanisme d'entraînement périodique ou intermittent de cet indicateur, ce mécanisme comprenant un mobile tournant dont le pignon (32), en relation d'engrènement avec ladite denture, est formé de deux goupilles (34,36,46,56) qui sont diamétralement opposées relativement à l'axe de rotation (A10) du mobile tournant, ces deux goupilles étant configurées pour pénétrer alternativement dans des creux successifs (7A,7B,7C) de

ladite denture et pour former un système autobloquant en cas de chocs subis par le mouvement horloger au moins lorsque le pignon est dans une quelconque des deux positions tangentielles où les deux goupilles sont sensiblement orientées tangentiellement à la denture de l'indicateur, ce mécanisme d'entraînement étant **caractérisé en ce que** chacune des deux goupilles présente, dans un plan général de ladite denture perpendiculaire à l'axe de rotation du mobile tournant, un profil transversal dont une première partie extérieure (38) est sensiblement en arc de cercle centré sur l'axe de rotation.

2. Mouvement horloger selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux goupilles dudit pignon sont configurées par rapport à ladite denture de l'indicateur de manière qu'il existe un angle mort (α) pour l'entraînement de cet indicateur par ce pignon dans au moins un sens de rotation depuis chacune desdites deux positions tangentielles du pignon, cet angle mort étant sensiblement égal ou supérieur à quinze degrés ($15^\circ = < \alpha$), ledit mobile tournant n'entraînant ainsi pas l'indicateur dans deux zones angulaires mortes définies dans un repère angulaire lié au mouvement horloger et centré sur l'axe de rotation du mobile tournant, ces deux zones angulaires mortes comprenant au moins ledit angle mort depuis respectivement les deux positions tangentielles du pignon.
3. Mouvement horloger selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit angle mort est sensiblement égal ou supérieur à vingt-cinq degrés ($25^\circ = < \alpha$).
4. Mouvement horloger selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la première partie extérieure du profil transversal des deux goupilles s'étend sur une distance angulaire (β) sensiblement égale ou supérieure audit angle mort.
5. Mouvement horloger selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la première partie extérieure du profil transversal des deux goupilles s'étend sur une distance angulaire (β) comprise entre $3/2$ multiplié par ledit angle mort et sensiblement deux fois cet angle mort ($3\alpha/2 < \beta < 2\alpha$).
6. Mouvement horloger selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** chaque creux (7B,7C) de ladite denture présente une ouverture, au niveau des extrémités des deux dents adjacentes, ayant une dimension (L1) inférieure à la largeur (L2) de ce creux au niveau de sa région de contact avec les deux goupilles lors d'un entraînement dudit indicateur par le mobile tournant.
7. Mouvement horloger selon la revendication 6, **ca-**

- ractérisé en ce que** chaque goupille présente une dimension radiale (R) relativement à l'axe de rotation dudit mobile tournant et une dimension tangentielle (T), perpendiculaire à la dimension radiale, dont la valeur est sensiblement égale à deux fois celle de la première dimension ou supérieure à celle-ci. 5
8. Mouvement horloger selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, dans lequel ladite information est une première information, ledit affichage analogique est un premier affichage analogique et ledit indicateur est un premier indicateur, **caractérisé en ce que** ce mouvement horloger comprend un deuxième affichage analogique comprenant un deuxième indicateur (18) lié cinématiquement audit mécanisme d'entraînement du premier indicateur, ce deuxième affichage étant agencé de manière que le deuxième indicateur est entraîné par le mécanisme d'entraînement pour indiquer une deuxième information alors que le mobile tournant reste dans une ou l'autre des deux zones angulaires mortes. 10 15 20
9. Mouvement horloger selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les deux goupilles dudit pignon bloquent, en cas d'un choc, ledit premier indicateur lorsque le mobile tournant est angulairement dans une quelconque des deux zones angulaires mortes. 25
10. Mouvement horloger selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le deuxième affichage analogique et son mécanisme d'entraînement sont agencés de manière que le deuxième indicateur peut effectuer une rotation d'au moins 360° alors que ledit pignon subit une rotation à l'intérieur dudit angle mort depuis l'une quelconque de ses deux positions tangentielles. 30 35
11. Mouvement horloger selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le deuxième affichage analogique est un affichage d'un intervalle de temps chronométré. 40
12. Mouvement horloger selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 ou 8 à 11, **caractérisé en ce que** ledit indicateur, respectivement le premier indicateur est un anneau des quantités. 45
13. Mouvement horloger selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 ou 8 à 11, **caractérisé en ce que** ledit pignon et ladite denture sont agencés de manière que ledit indicateur, respectivement ledit premier indicateur présente, lorsque ledit pignon est dans une quelconque de ses deux positions tangentielles, un jeu angulaire qui est inférieur ou sensiblement égal à trente-cinq microns (35 μm). 50 55
14. Mouvement horloger selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 ou 8 à 11, **caractérisé en ce que** ledit pignon et ladite denture sont agencés de manière que ledit indicateur, respectivement ledit premier indicateur présente, lorsque le mobile tournant subit une rotation sur l'entier d'une quelconque des deux zones angulaires mortes, un jeu angulaire qui reste inférieur ou sensiblement égal à quarante microns (40 μm).
15. Mouvement horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme d'entraînement comprend une source motrice (16) qui est formée par un moteur électrique bidirectionnel commandé par une unité électronique.

Fig. 1

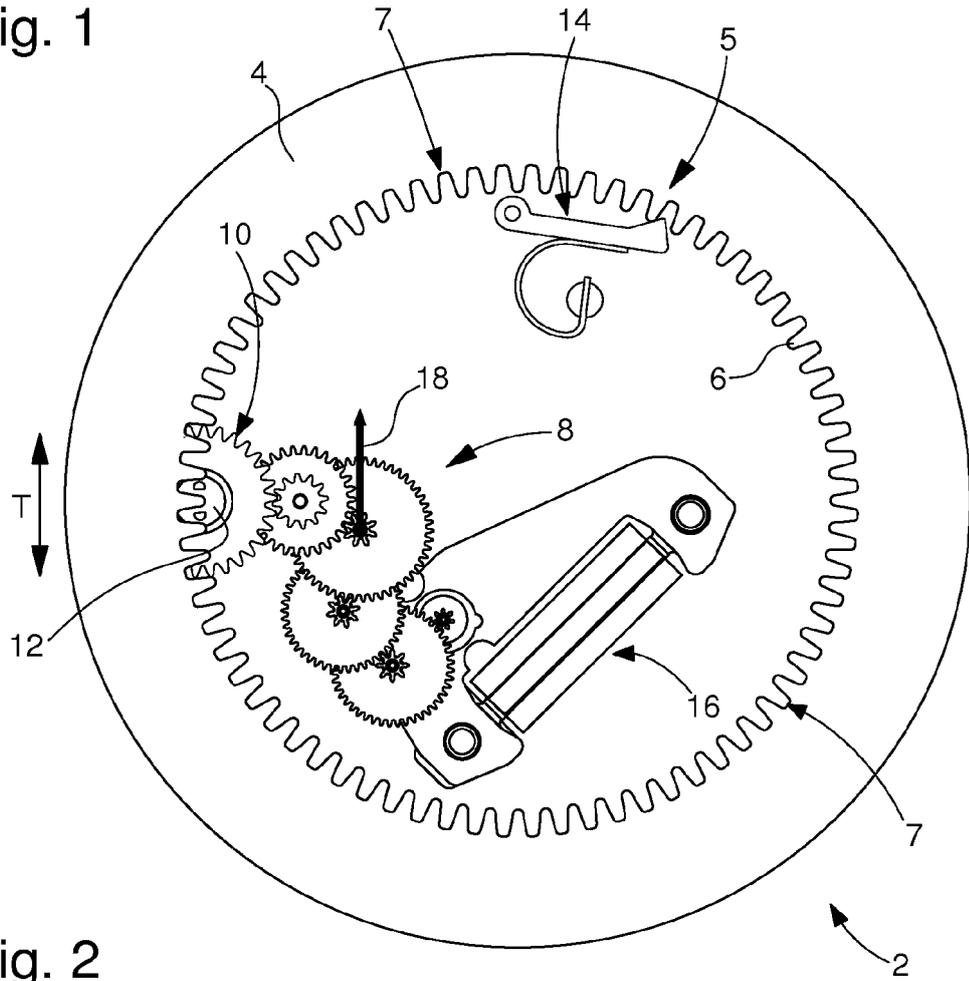


Fig. 2

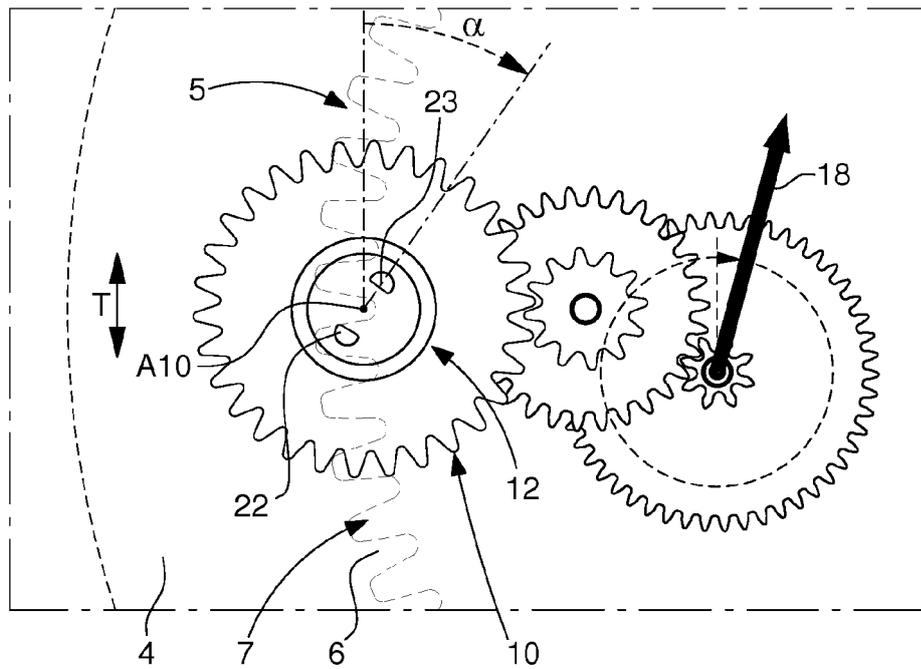


Fig. 3

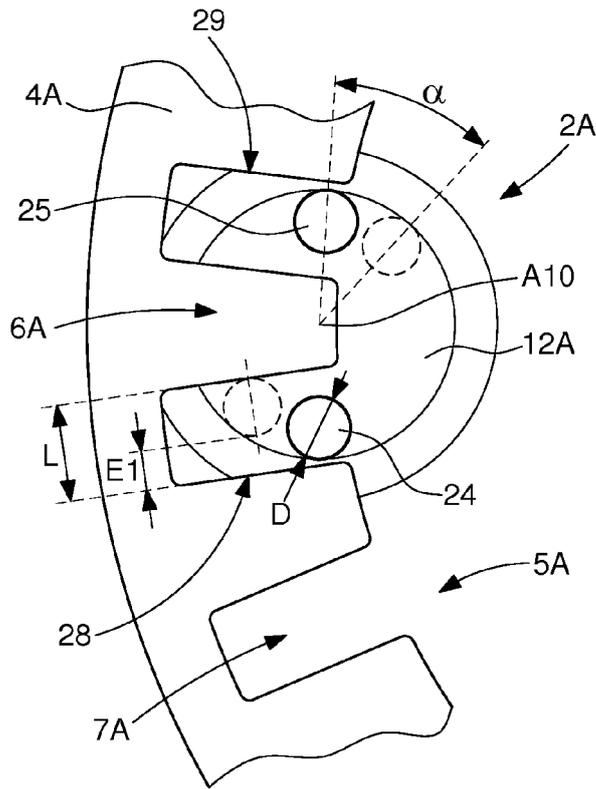


Fig. 4A

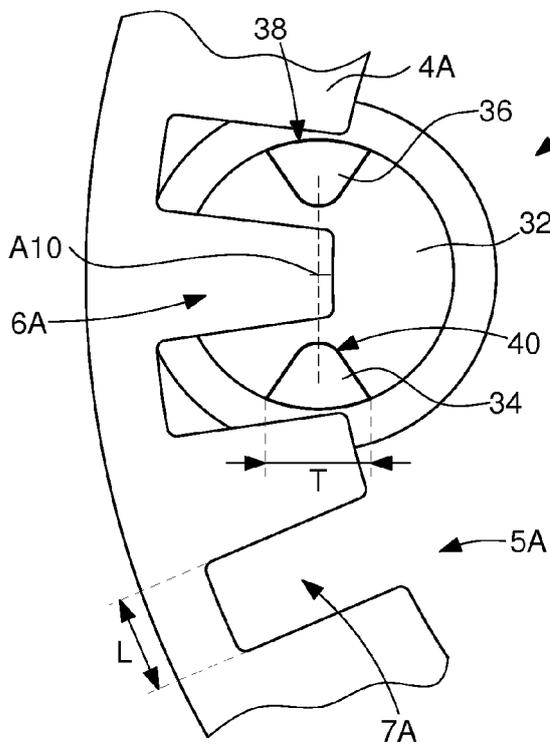


Fig. 4B

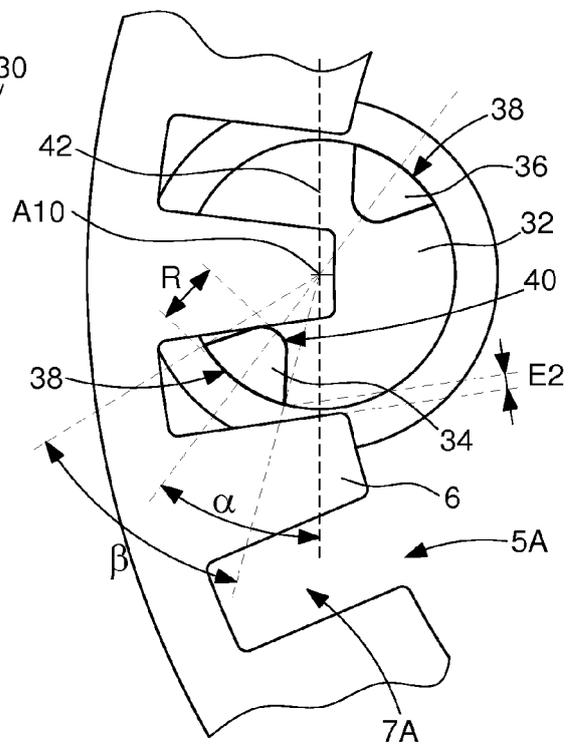


Fig. 5

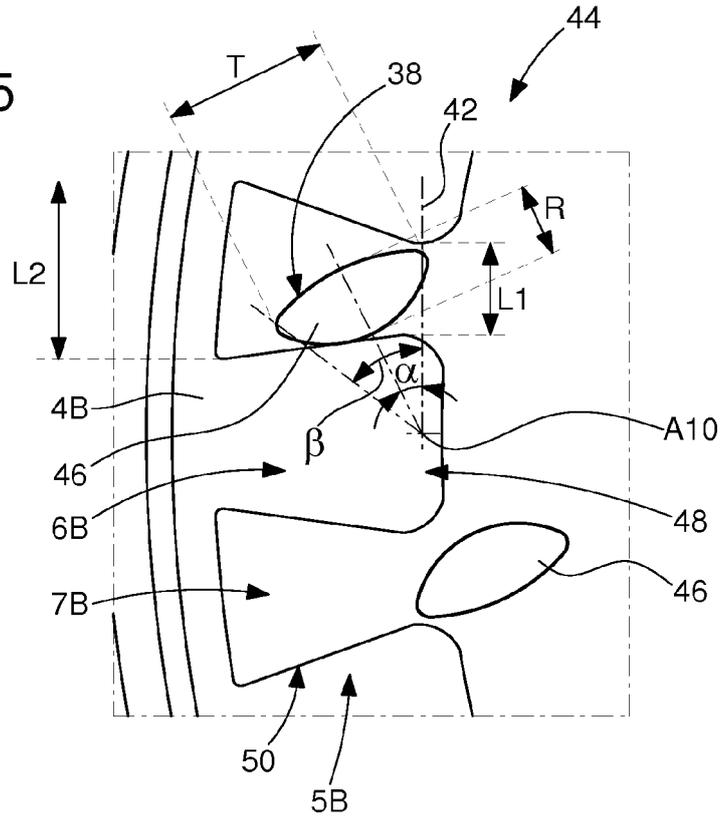
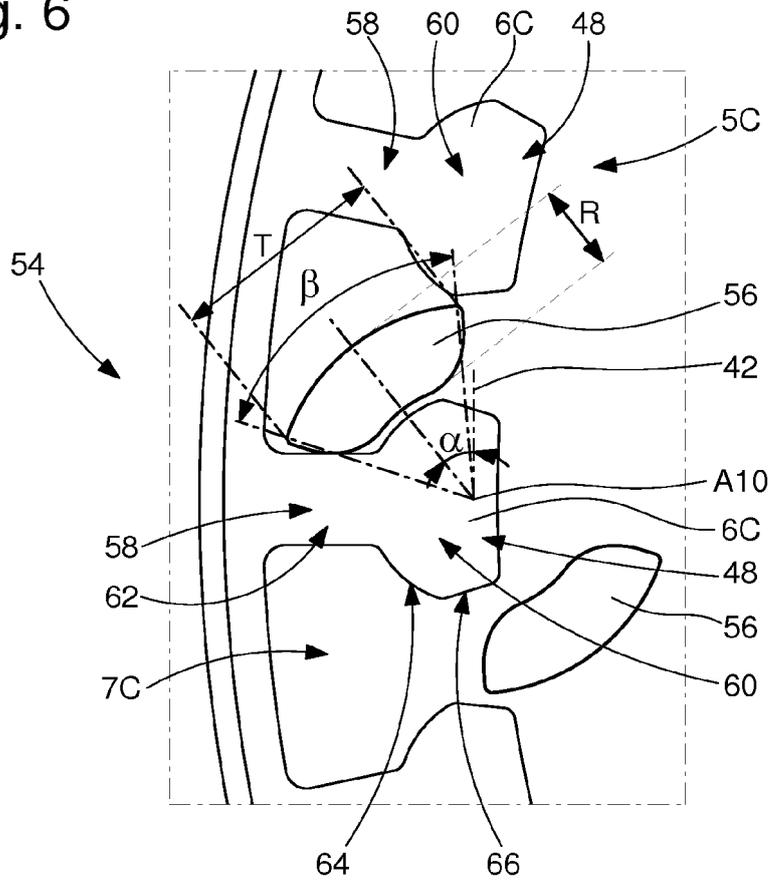


Fig. 6





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 16 15 1735

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X,D	EP 2 927 756 A1 (ETA SA MANUFACTURE HORLOGÈRE SUISSE [CH]) 7 octobre 2015 (2015-10-07) * abrégé; figures *	1,12,13,15	INV. G04C17/00
A	-----	2-11,14	
X	EP 2 919 076 A1 (ETA SA MANUFACTURE HORLOGÈRE SUISSE [CH]) 16 septembre 2015 (2015-09-16) * abrégé * * figures 4,5 *	1,12,13,15	
A,D	----- US 6 185 158 B1 (ITO YUKIO [JP] ET AL) 6 février 2001 (2001-02-06) * abrégé * * figure 4 *	1-15	-----
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04C
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		13 juillet 2016	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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 16 15 1735

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.

13-07-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2927756 A1	07-10-2015	CH 709510 A2	15-10-2015
		CN 104977835 A	14-10-2015
		CN 204667042 U	23-09-2015
		EP 2927756 A1	07-10-2015
		JP 2015200648 A	12-11-2015
		US 2015286189 A1	08-10-2015
		WO 2015150086 A2	08-10-2015
EP 2919076 A1	16-09-2015	CN 104914703 A	16-09-2015
		EP 2919076 A1	16-09-2015
		EP 2919077 A2	16-09-2015
		JP 2015169660 A	28-09-2015
		US 2015253732 A1	10-09-2015
US 6185158 B1	06-02-2001	BR 9706664 A	20-07-1999
		CN 1205088 A	13-01-1999
		DE 69738478 T2	22-01-2009
		EP 0860756 A1	26-08-1998
		ES 2301182 T3	16-06-2008
		HK 1017445 A1	05-03-2004
		JP 3732281 B2	05-01-2006
		JP H1073673 A	17-03-1998
		US 6185158 B1	06-02-2001
		WO 9809200 A1	05-03-1998

EPO FORM P0480

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 2927756 A [0004]
- US 6185158 B [0005] [0007]