

(19)



(11)

EP 4 498 172 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
29.01.2025 Bulletin 2025/05

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 11/00 ^(2006.01) **G04B 19/02** ^(2006.01)
G04B 27/00 ^(2006.01) **G04B 19/20** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **23187176.5**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 11/003; G04B 19/02; G04B 27/001;
G04B 27/005; G04B 19/202

(22) Date de dépôt: **24.07.2023**

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

(72) Inventeur: **DROZ, Fabien**
2075 Thielle (CH)

(74) Mandataire: **e-Patent SA**
Rue Saint-Maurice 12
Case postale
2001 Neuchâtel 1 (CH)

(71) Demandeur: **CSEM Centre Suisse d'Electronique**
et de
Microtechnique SA - Recherche et
Développement
2002 Neuchâtel (CH)

(54) **MOUVEMENT HORLOGER COMPRENANT UN MECANISME D'INDEXATION DE LA POSITION RELATIVE ENTRE DES ORGANES D'AFFICHAGE DES SECONDES COURANTES ET DES MINUTES COURANTES**

(57) L'invention concerne un mouvement horloger dans lequel une liaison débrayable, prévue entre des mobiles d'affichage des minutes courantes et de référence des minutes courantes, comprend un mécanisme d'indexation agencé de manière à définir soixante positions relatives indexées distinctes entre les mobiles d'affichage (1) et de référence (3) des minutes courantes, le

passage d'une position relative indexée à une autre impliquant un débrayage temporaire de la liaison débrayable, les mobiles d'affichage (1) et de référence (3) des minutes courantes occupant par défaut, lorsqu'un mécanisme de mise à l'heure (10) est inactif, l'une des positions relatives indexées.

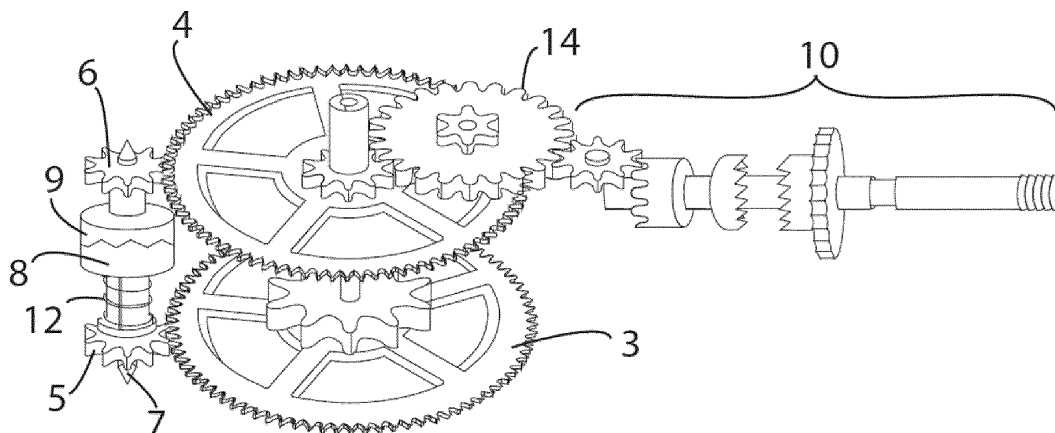


FIG. 5

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un mouvement horloger comportant:

- un mobile d'affichage des secondes courantes,
- un mobile d'affichage des minutes courantes,
- une base de temps et au moins un organe moteur agencés pour assurer l'entraînement des mobiles d'affichage des secondes courantes et des minutes courantes,
- un mobile de référence des minutes courantes, agencé entre l'organe moteur et le mobile d'affichage des minutes courantes en étant relié à ce dernier par l'intermédiaire d'une liaison débrayable, le mobile de référence des minutes courantes présentant une liaison cinématique avec le mobile d'affichage des secondes courantes de telle manière que son orientation angulaire dépende des secondes courantes,
- un mécanisme de mise à l'heure, inactif par défaut, agencé pour permettre une correction de l'orientation angulaire du mobile d'affichage des minutes courantes, via un débrayage de la liaison débrayable.

[0002] La présente invention concerne également une pièce d'horlogerie comportant un tel mouvement horloger ainsi que des organes d'affichage des secondes courantes et des minutes courantes entraînés, respectivement, par les mobiles d'affichage des secondes courantes et des minutes courantes.

Etat de la technique

[0003] Beaucoup de mouvements horlogers standards, qu'ils soient mécaniques ou électromécaniques, présentent les caractéristiques ci-dessus.

[0004] Dans les montres à affichage analogique mécanique, lors de la mise à l'heure, les aiguilles des minutes et des heures courantes sont désolidarisées de la chaîne cinématique liée au régulateur de la montre (le rouage de finissage dans une montre mécanique) et ne sont plus reliées à l'aiguille des secondes courantes. Le positionnement relatif initial entre, d'une part, les aiguilles indiquant respectivement les heures et les minutes courantes et, d'autre part, l'aiguille indiquant les secondes courantes est perdu. Si ce désalignement n'est pas perceptible pour un utilisateur au niveau de l'indication des heures, il peut l'être au niveau de l'indication des minutes et il peut engendrer une incertitude sur la lecture du temps indiqué par la montre. Un exemple de ce problème est illustré sur la Figure 1a. Le positionnement relatif entre l'aiguille des secondes courantes et celle des minutes courantes est clairement faux, c'est-à-dire que la position de l'aiguille des minutes courantes en référence

aux graduations des minutes ne correspond pas à l'indication des secondes courantes puisqu'elle devrait pointer sur une graduation. L'utilisateur ne saurait dire si la montre indique 10h12 ou 10h13. En fait, avec un tel désalignement, l'indication des secondes courantes perd son sens, même pour des montres de haute précision capables de tenir la marche avec moins de 3 sec/jour d'erreur. Lorsque le positionnement relatif des aiguilles est correct (Figure 1b), il n'y a pas de doute que l'heure courante affichée correspond à 10h12 et 0 seconde, et la haute précision d'une montre prend alors tout son sens.

[0005] On connaît un mécanisme dit de « stop seconde » ou « arrête-balancier », mis en oeuvre dans certaines montres mécaniques, qui permet d'arrêter le rouage de finissage par l'intermédiaire du balancier, et donc l'aiguille des secondes courantes, pendant la mise à l'heure, pour pouvoir ajuster l'heure à la seconde près. Ceci permet aussi à l'utilisateur d'ajuster la position de l'aiguille indiquant les minutes courantes entre deux repères de minutes (espacés de 6° sur un cadran traditionnel) en estimant la proportion angulaire correspondant à l'indication de l'aiguille des secondes courantes. Pour s'affranchir de cette estimation angulaire, l'utilisateur peut attendre le passage de l'aiguille des secondes courantes par zéro (indiqué 12 sur la plupart de cadrans), et aligner soigneusement l'aiguille des minutes courantes sur une graduation des minutes courantes du cadran. Dans tous les cas, ceci demande un effort particulier de précision à l'utilisateur.

[0006] Une alternative pour éviter l'incertitude sur la lecture des minutes courantes peut être d'implémenter une complication dite de « minute morte » décrite par exemple dans le document EP 1772783 A1, cette complication étant liée à la mise en oeuvre d'une force constante. Le mécanisme correspondant maintient l'aiguille de minutes arrêtée pendant 60 secondes et la relâche ensuite pour faire un saut d'une minute précise. Outre sa complexité technique, ce type de mécanisme rompt avec l'affichage traditionnel des montres mécaniques, où l'aiguille des minutes se déplace de manière continue et presque imperceptible. Par opposition, une aiguille qui saute ressemble à un élément électronique, ce qui n'est pas souhaitable pour la plupart des utilisateurs de montres mécaniques.

[0007] Par conséquent, il reste intéressant de pouvoir parvenir à construire un mouvement horloger qui permettrait de faciliter la mise à l'heure des montres à affichage analogique mécanique ayant l'indication des secondes courantes, en conservant la cohérence de la position relative entre l'indicateur des minutes courantes et l'indicateur des secondes courantes après une opération de mise à l'heure.

Divulcation de l'invention

[0008] Un but principal de la présente invention est de proposer un mouvement horloger, de complexité et d'encombrement raisonnables, permettant de maintenir un

positionnement relatif cohérent entre l'aiguille d'affichage des minutes courantes et l'aiguille d'affichage des secondes courantes lors de la mise à l'heure, pour éviter les incohérences d'affichage et les possibles erreurs de lecture qui en découleraient sinon, tout en préservant le déplacement traditionnel continu de l'aiguille des minutes courantes pendant le fonctionnement normal de la montre.

[0009] A cet effet, la présente invention concerne plus particulièrement un mouvement horloger du type indiqué plus haut, caractérisé par le fait que la liaison débrayable comprend un mécanisme d'indexation agencé de manière à définir des positions relatives indexées distinctes entre le mobile d'affichage et le mobile de référence des minutes courantes, le passage d'une position relative indexée à une autre impliquant un débrayage temporaire de la liaison débrayable, les mobiles d'affichage et de référence des minutes courantes occupant par défaut, lorsque le mécanisme de mise à l'heure est inactif, l'une des positions relatives indexées.

[0010] Grâce à ces caractéristiques, la position de l'organe d'affichage des minutes courantes est assurée d'être cohérente avec la position de l'organe d'affichage des secondes courantes, même après une opération de mise à l'heure et, ce, sans qu'un utilisateur n'ait besoin de fournir un effort particulier. En effet, le positionnement relatif entre le mobile de référence des minutes courantes et le mobile d'affichage des secondes courantes n'est pas modifié pendant les opérations de mise à l'heure, et la nature particulière de la liaison débrayable entre les mobiles d'affichage et de référence des minutes courantes selon la présente invention, avec son mécanisme d'indexation, garantit que le mobile d'affichage des minutes courantes se repositionne correctement à la fin d'une opération de mise à l'heure.

[0011] De manière générale, on peut prévoir que le mécanisme d'indexation soit agencé de manière à définir $60 \cdot n$ ou $60/n$ positions relatives indexées distinctes entre les mobiles d'affichage et de référence des minutes courantes, avec $n \geq 1$, n étant entier. De manière préférée, n peut être choisi comme étant égal à 1.

[0012] De manière préférée, on peut prévoir que le mécanisme d'indexation comporte un organe cranté et un organe d'indexation agencé pour coopérer avec l'organe cranté, les organes cranté et d'indexation étant coaxiaux et susceptibles de présenter un mouvement de rotation relatif pour permettre à l'organe d'indexation de passer d'un cran à un autre de l'organe cranté, par éloignement relatif axial temporaire entre les organes cranté et d'indexation et/ou par déformation élastique d'au moins une portion de l'organe d'indexation.

[0013] Par ailleurs, on peut également prévoir, de manière avantageuse, lorsque les organes cranté et d'indexation sont susceptibles de présenter un éloignement relatif axial, que le mécanisme d'indexation comprenne en outre un organe de rappel élastique agencé pour agir sur l'un et/ou l'autre des organes cranté et d'indexation de manière à mettre en prise l'organe d'indexation avec

un cran de l'organe cranté.

[0014] Dans ce cas, on peut en outre prévoir que chacun des organes cranté et d'indexation comprenne une denture axiale en dents triangulaires destinée à coopérer avec la denture axiale en dents triangulaires de l'autre des organes cranté et d'indexation pour définir les positions relatives indexées.

[0015] De manière générale, on peut préférablement prévoir que les mobiles d'affichage des minutes courantes et de référence des minutes courantes soient coaxiaux.

[0016] Selon une première variante de réalisation préférée, on peut prévoir que l'un des organes cranté et d'indexation soit solidaire du mobile d'affichage des minutes courantes, et que l'autre soit solidaire du mobile de référence des minutes courantes.

[0017] Par ailleurs, selon une deuxième variante de réalisation préférée, on peut prévoir que l'un des organes cranté et d'indexation présente une liaison cinématique avec le mobile d'affichage des minutes courantes, et que l'autre présente une liaison cinématique avec le mobile de référence des minutes courantes.

[0018] Dans ce cas, on peut en outre avantageusement prévoir que chacun des organes cranté et d'indexation comporte un pignon agencé en prise avec une roue correspondante de celui des mobiles d'affichage des minutes courantes et de référence des minutes courantes avec lequel il est associé.

[0019] On peut alors prévoir en outre que les pignons soient dimensionnés et nombrés de manière identique, et que les roues soient dimensionnées et nombrées de manière identique.

[0020] Par ailleurs, on peut encore avantageusement prévoir que le mobile d'affichage des minutes courantes comprenne un pignon de chaussée agencé en prise avec un mobile d'affichage des heures courantes par l'intermédiaire d'une minuterie.

[0021] De manière générale, on peut avantageusement prévoir que l'organe d'indexation comporte un ou plusieurs bras dont chacun porte un doigt destiné à coopérer de manière élastique avec un cran de l'organe cranté lorsque le mécanisme de mise à l'heure est inactif.

[0022] La présente invention concerne également une pièce d'horlogerie du type mentionné plus haut, et dans laquelle les organes d'affichage des secondes courantes et des minutes courantes présentent des positions relatives en référence, respectivement, au mobile d'affichage des secondes courantes et au mobile d'affichage des minutes courantes, telles que l'organe d'affichage des minutes courantes indique sensiblement le début d'une nouvelle minute lorsque l'organe d'affichage des secondes courantes indique 0.

Brève description des dessins

[0023] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée de modes de réalisation

préférés qui suit, faite en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemple non limitatif et dans lesquels:

- les figures 1a et 1b, déjà mentionnées plus haut, représentent des vues de face simplifiées de pièces d'horlogerie, respectivement, selon l'art antérieur et selon la présente invention,
- la figure 2 représente une vue en perspective simplifiée d'un détail de construction d'un mouvement horloger selon l'art antérieur,
- les figures 3 et 4 représentent des diagrammes schématiques relatifs à la construction de mouvements horlogers, respectivement, selon l'art antérieur et selon la présente invention,
- la figure 5 représente une vue en perspective simplifiée d'un détail de construction d'un mouvement horloger selon une première variante d'un mode de réalisation préféré de la présente invention,
- la figure 6 représente une vue en perspective simplifiée d'un détail de construction du mouvement horloger de la figure 5,
- la figure 7 représente une vue en perspective simplifiée d'un détail de construction d'un mouvement horloger selon un mode de réalisation alternatif de la présente invention, et
- les figures 8 et 9 représentent des vues en perspective simplifiées d'un détail de construction de mouvements horlogers, respectivement, selon une deuxième et une troisième variante du mode de réalisation préféré de la présente invention.

Mode(s) de réalisation de l'invention

[0024] Dans la suite du présent exposé, le terme "aiguille" doit être interprété de manière générale comme tout organe d'affichage mécanique, destiné notamment à indiquer les minutes (indicateur de minutes) ou les secondes (indicateur de secondes). Ceci peut comprendre par exemple un disque dans un affichage par disques tournants, ou d'autres éléments se déplaçant en regard d'un cadran. Le terme aiguille est utilisé uniquement pour faciliter la compréhension, car c'est en effet le mode d'affichage le plus traditionnel, implémenté dans la vaste majorité des montres à affichage mécanique.

[0025] Bien qu'on fasse référence principalement aux montres mécaniques, la présente invention est aussi adaptée à d'autres types de montres, notamment des montres à quartz, pour autant que l'affichage soit de type mécanique avec un train d'engrenage liant les secondes et les minutes. Dans le cadre de la présente invention, la différence principale à considérer entre une montre électromécanique et une montre mécanique est la nature de l'organe moteur, ce qui ne présente pas d'impact sur la mise en oeuvre de l'invention.

[0026] Cette invention peut être combinée, ou non, avec le mécanisme de « stop seconde » comme mentionné plus haut. L'invention fonctionne indépendamment du fait que l'aiguille des secondes soit à l'arrêt ou

non pendant une opération de mise à l'heure. La fonction « stop seconde » reste néanmoins avantageuse pour mettre la montre à l'heure avec une précision à la seconde par rapport à un temps de référence.

[0027] La figure 2 représente une vue en perspective simplifiée d'un détail de construction d'un mouvement horloger selon l'art antérieur.

[0028] Dans la grande majorité des montres, une chaussée 1, portant une aiguille (non représentée) indiquant les minutes courantes, est entraînée par un mobile de centre comprenant un axe 2 portant une roue de centre 3 (qui fait un tour par heure) grâce à un pincement (lanternage) assuré par exemple par une tolérance serrée, ou une protubérance interne, de son canon dans lequel est inséré l'axe 2. Lors de la mise à l'heure, la chaussée 1 glisse sur l'axe 2 grâce au couple généré par l'utilisateur au travers du mécanisme de mise à l'heure 10, qui est supérieur au couple assuré par le serrage chaussée-axe, pour définir une liaison débrayable entre la chaussée 1 et l'axe 2.

[0029] En alternative, certains mouvements comprennent un mobile de grande moyenne en prise avec le barillet, le mobile de grande moyenne entraînant un mobile de moyenne dont le pignon est en prise avec une roue d'entraînement rendue solidaire de la chaussée par une friction pour en assurer l'entraînement. Dans ce cas également, le couple exercé par un utilisateur lors d'une opération de mise à l'heure excède le couple de friction prévu entre la chaussée et la roue d'entraînement, permettant ainsi à la chaussée de glisser dans la roue d'entraînement et de débrayer la liaison correspondante.

[0030] Le principe de fonctionnement de ces mouvements horlogers est schématisé sur le diagramme de la figure 3.

[0031] Typiquement, la pièce d'horlogerie comporte un organe moteur 300 entraînant une chaîne cinématique 302 reliée à un mobile d'affichage des secondes courantes 304, cette chaîne cinématique 302 étant dénommée rouage de finissage dans une montre mécanique. Dans l'exemple de la figure 2, la roue 3 constitue un élément de cette chaîne cinématique. L'organe moteur 300, ainsi que le mobile d'affichage des secondes courantes ont été omis dans la figure 2 pour faciliter sa compréhension. Cette même chaîne cinématique 302 entraîne un mobile d'affichage des minutes courantes 306, ainsi que d'autres mobiles d'affichage 308 de grandeurs horaires qui lui sont éventuellement reliés cinématiquement. Le plus souvent les autres indicateurs de temps associés à ces mobiles d'affichage supplémentaires 308 comprennent uniquement une aiguille horaire, mais aussi possiblement une deuxième aiguille d'heures (affichage de fuseaux horaires supplémentaires) ou un indicateur jour-nuit, un calendrier, etc.

[0032] La liaison entre la chaîne cinématique 302, reliée à l'organe moteur 300 (et au mobile d'affichage des secondes courantes 304), et le mobile d'affichage des minutes courantes 306 peut glisser de manière

continue lorsque le mécanisme de mise à l'heure 10 est activé. Dans l'exemple de la figure 2, ce glissement intervient donc entre l'axe 2, solidaire de la roue de centre 3, et la chaussée 1. Cette fonction de glissement continu, ou de débrayage, de la liaison lors de la mise à l'heure, qui est nécessaire pour permettre d'effectuer la mise à l'heure de la pièce d'horlogerie, est responsable du désalignement éventuel entre l'aiguille de minutes courantes et celle de secondes courantes.

[0033] La présente invention résout ce problème par l'introduction d'un mécanisme assurant préférentiellement uniquement soixante positions possibles de l'aiguille indiquant les minutes courantes, lors de la mise à l'heure, et dont chacune est cohérente avec la position de l'aiguille indiquant les secondes courantes.

[0034] Le principe de fonctionnement selon l'invention est illustré schématiquement sur le diagramme de la figure 4. L'activation du mécanisme de mise à l'heure 10 permet de décaler le mobile d'affichage des minutes courantes 306 par rapport à la chaîne cinématique 302 qui assure son entraînement en mode de fonctionnement normal (d'indication de l'heure courante) ainsi que les autres mobiles d'affichage 308 qui lui sont reliés, mais uniquement par sauts, correspondant chacun, préférentiellement, à une minute. Il n'y a plus de glissement non-indexé entre le mobile d'affichage des minutes courantes 306 et la chaîne cinématique 302 reliée au mobile d'affichage des secondes courantes 304.

[0035] Un mode de réalisation préféré de l'invention est représenté sur la figure 5, à titre d'exemple illustratif non limitatif.

[0036] Il n'y a plus de transmission cinématique par friction entre la chaussée 1 et l'axe 2, mais le principe d'une liaison débrayable entre un mobile de référence des minutes courantes (le mobile de centre, avec sa roue 3 et son axe 2, ou la roue d'entraînement dans un mouvement horloger avec une grande moyenne par exemple) et le mobile d'affichage des minutes courantes (la chaussée 1) est toujours présent. Un mécanisme supplémentaire, d'indexation, introduit entre la roue de centre 3 et la chaussée 1 remplit cette fonction, en y ajoutant une fonction d'indexation. Ce mécanisme d'indexation comporte une roue 4, solidaire de la chaussée 1, deux pignons 5 et 6 agencés selon un axe 7, et un mécanisme de débrayage comprenant un organe cranté 8 et un organe d'indexation 9.

[0037] La figure 6 représente un détail de la construction de la figure 5. Dans le mécanisme illustré sur les figures 5 et 6, le débrayage est réalisé par un déplacement axial, suivant l'axe 7 portant les pignons 5 et 6, d'au moins l'un des deux organes cranté 8 et d'indexation 9. Dans la variante de réalisation illustrée sur les figures 5 et 6, lorsque le mécanisme de mise à l'heure 10 est inactif, soit lors du fonctionnement normal de la pièce d'horlogerie, un ressort du mécanisme d'indexation est agencé pour agir sur l'un ou l'autre, voire sur les deux, organes cranté 8 et d'indexation 9 de manière à en repousser un en direction de l'autre ou à les repousser l'un en direction

de l'autre, de telle manière qu'ils soient dans une configuration embrayée, comme illustrée sur la figure 5. Selon cette première variante de réalisation, les organes cranté 8 et d'indexation 9 sont similaires, dans le sens que chacun d'eux comprend une denture axiale à dents triangulaires agencée pour coopérer avec la denture à dents triangulaires de l'autre organe lorsque la liaison est embrayée. Dans cette configuration et en fonctionnement normal, c'est-à-dire lorsque le mécanisme de mise à l'heure est inactif, la roue 3 entraîne l'organe cranté 8 en rotation, par l'intermédiaire du pignon 5, tandis que l'organe cranté 8 est maintenu en appui contre l'organe d'indexation 9 sous l'effet de l'action qu'il subit du ressort 12.

[0038] Lorsqu'un utilisateur actionne le mécanisme de mise à l'heure 10, ou de correction, ce dernier agit sur la chaussée 1, généralement par l'intermédiaire d'une minuterie 14, pour la faire tourner et déplacer l'organe indicateur des minutes courantes (non visible). Au cours de cette opération, la rotation de la chaussée 1 entraîne la rotation de la roue 4 qui en est solidaire et la rotation du pignon 6 avec lequel la roue 4 est en prise permanente. La rotation du pignon 6 entraîne la rotation de l'organe d'indexation 9 dont il est solidaire.

[0039] Au cours de cette opération, la roue 3 reste liée à la chaîne cinématique d'entraînement et donc asservie à ses mouvements (régulés par l'échappement, dans le cas d'un mouvement horloger mécanique typique, à titre d'exemple illustratif non limitatif). Ainsi, lorsque le couple appliqué par l'utilisateur et qui parvient au niveau de l'organe d'indexation 9 dépasse le couple opposé par l'organe cranté 8 à partir de la force qu'il subit du ressort 12, l'organe d'indexation 9 se met à tourner et repousse l'organe cranté 8 en direction du bas de la figure sur la vue de la figure 6, du fait du glissement qui survient entre les deux dentures à dents triangulaires, et en comprimant le ressort 12. Dans l'exemple illustré sur les figures 5 et 6, l'organe cranté 8 peut coulisser le long de l'axe 7 en conservant sa position angulaire grâce à une section non circulaire de l'axe 7, par exemple de forme carrée, appairée à un trou central de l'organe cranté 8 de forme complémentaire.

[0040] Selon la variante de réalisation illustrée, c'est l'organe cranté 8 qui se déplace en direction du bas des figures, lorsque le couple issu de la mise à l'heure dépasse celui issu du ressort 12. Bien entendu, l'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour adapter cette construction en fonction de ses propres besoins, notamment en prévoyant, en alternative ou en complément, que l'organe d'indexation 9 se déplace en direction du haut des figures 5 et 6 (en disposant le ressort 12 ailleurs ou en prévoyant deux ressorts, un pour chacun des organes concernés).

[0041] Lorsqu'une opération de mise à l'heure est réalisée, le couple issu de l'action de l'utilisateur sur le mécanisme de mise à l'heure 10 entraîne un déplacement d'un cran au suivant de l'organe d'indexation 9, en référence au crantage de l'organe cranté 8, et ainsi de

suite aussi longtemps que l'utilisateur agit sur le mécanisme de mise à l'heure 10. Au cours de cette opération, la chaussée 1 saute d'une position indexée à une autre. La position et le nombre d'index sont préférablement calculés de manière à assurer une position indexée de l'aiguille des minutes courantes par minute. Par exemple, sur un cadran traditionnel les index doivent assurer des sauts de l'aiguille indiquant les minutes correspondant à 6° (soit, 1/60 de circonférence).

[0042] Ainsi, selon le présent mode de réalisation préféré, on prévoit que la roue 4 puisse occuper soixante positions relatives indexées différentes en référence à la roue 3, de telle manière que l'organe d'affichage des minutes courantes porté par la chaussée 1 puisse occuper soixante positions différentes en regard du cadran correspondant.

[0043] Bien entendu, on peut prévoir, de manière plus générale, que le nombre de positions relatives indexées distinctes soit de $60 \cdot n$ ou de $60/n$, avec $n \geq 1$, n étant entier. Si un nombre de positions relatives indexées de soixante est préféré (donc $n=1$), il peut s'avérer utile dans certains cas d'avoir par exemple cent-vingt positions relatives indexées distinctes pour pouvoir effectuer une correction de la position de l'organe d'affichage des minutes courantes par pas de trente secondes.

[0044] On notera que les différentes positions relatives indexées ne sont pas nécessairement distinguables au niveau des roues 3 et 4, elles-mêmes, mais elles le sont au niveau de l'organe d'affichage des minutes courantes une fois qu'il est rendu solidaire de la chaussée 1.

[0045] Selon le mode de réalisation préféré illustré ici à titre non limitatif, on prévoit avantageusement que les roues 3, 4 soient dimensionnées et nombrées de manière identique. De même, les pignons 5, 6 sont dimensionnés et nombrés de manière identique. Dans ce cas, de la même manière que dans un mouvement traditionnel comme celui illustré à la figure 2, la chaussée 1 tourne à la même vitesse angulaire que la roue de centre 3 pendant le fonctionnement normal de la montre. Ceci évite un glissement entre la chaussée 1 et l'axe 2, qui entraînerait une contrainte non-nécessaire et une perte d'énergie dans le mouvement.

[0046] Par ailleurs, il faut s'assurer que la chaussée 1 puisse tourner avec une moindre résistance sur l'axe 2 pour ne pas opposer de résistance au mécanisme d'indexation. Pour cela, il faut éviter que son lanternage soit trop serré sur l'axe 2. En fait, le lanternage n'a plus de raison d'être selon la présente invention, la chaussée 1 étant solidaire de la roue 4, par laquelle son entraînement est réalisé.

[0047] En alternative, on peut même prévoir que la chaussée 1 soit montée en étant libre de pivoter sur un tenon spécifique, qui pourrait par exemple être prévu sur la platine du mouvement horloger, indépendamment de l'axe 2. De manière similaire, l'axe 2 pourrait être remplacé par un tenon fixe pour assurer le pivotement de la roue 3. Dans la mesure où l'axe 2 n'assure plus la fonction d'entraînement de la chaussée (via le lanter-

nage), il n'a plus nécessairement besoin de pivoter avec la roue 3.

[0048] Bien entendu, l'homme du métier pourra décider d'adapter le présent enseignement en fonction de ses propres besoins, notamment de changer les rapports d'engrenages et de faire tourner la roue 4 à une vitesse angulaire différente de celle de la roue 3. Dans ce cas, l'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour modifier d'autres éléments de la chaîne cinématique pour tenir compte de cette différence et arranger la liaison débrayable pour que l'aiguille de minutes courantes tourne in fine à raison de un tour complet toutes les 60 minutes. Il reste toutefois plus avantageux d'utiliser des roues 3 et 4 de même diamètre et deux pignons 5 et 6 de même diamètre aussi, pour éviter une complexification inutile du système et faciliter son intégration dans des mouvements horlogers traditionnels.

[0049] De manière générale, le mécanisme d'indexation doit être suffisamment précis pour que l'utilisateur perçoive la position relative des aiguilles des secondes et des minutes courantes comme cohérente ce qui exige une précision estimée à environ $\pm 0.5^\circ$.

[0050] Il peut être délicat d'assurer une indexation d'une telle résolution (60 index par tour) avec une telle précision ($< \pm 0.5^\circ$) en l'intégrant dans un espace situé sous/sur la chaussée, c'est-à-dire de telle manière que la liaison débrayable avec son mécanisme d'indexation soit agencée de manière coaxiale à la chaussée 1 et à la roue 3, lorsque l'on sait que le diamètre du pignon de la chaussée 1 peut être aussi petit que 2 mm environ. La précision quant à la forme des pièces ainsi que leurs tolérances d'usinage et de montage deviennent alors délicates à atteindre ($3.14 \times 2 \text{ mm} / 60 = 104$ micromètres entre deux crans adjacents, soit d'une position stable à une autre, $\pm$ environ 10 micromètres, toutes erreurs prises en compte).

[0051] Dans une montre à gousset ou, plus généralement, de grande taille, on pourrait implémenter un mécanisme d'indexation suffisamment large pour y définir soixante positions sans difficulté particulière. Par exemple, avec un diamètre de 20 mm, une précision d'environ 100 micromètres, toutes erreurs prises en compte, serait suffisante, ce qui est parfaitement à la portée des méthodes actuelles de fabrication.

[0052] La figure 7 représente une vue en perspective simplifiée d'un détail de construction d'un mouvement horloger selon un mode de réalisation alternatif de la présente invention, dans lequel le mécanisme d'indexation est coaxial aux mobiles d'affichage et de référence des minutes courantes.

[0053] Plus précisément, on peut prévoir dans ce cas, à titre d'exemple illustratif non limitatif, que la chaussée conventionnelle soit légèrement modifiée pour réaliser une chaussée 100 portant (solidairement) une roue additionnelle 104 munie d'une denture sur chant définissant un organe cranté 108, comprenant ici soixante dents, destiné à coopérer avec un organe d'indexation 109 solidaire de l'axe 102, lui-même solidaire d'une roue,

similaire à la roue 3 du mode de réalisation préféré de la figure 5, agencée en prise permanente avec la chaîne cinématique d'entraînement du mouvement horloger.

[0054] L'organe d'indexation 109 comporte une pluralité de bras élastiques 110 dont chacun porte un doigt 111 à son extrémité libre destiné à coopérer avec la denture de la roue additionnelle 104 pour définir les positions relatives indexées distinctes entre les mobiles d'affichage et de référence des minutes courantes. Ainsi, l'organe d'indexation 109 est représenté ici à distance de la roue additionnelle 104 pour les besoins de l'exposé, mais en position de service, les doigts 111 sont positionnés dans les crans définis par la denture de la roue additionnelle 104.

[0055] La chaussée 100 est libre de pivoter sur l'axe 102.

[0056] Lors d'une opération de mise à l'heure, la chaussée 100 est entraînée en rotation par le mécanisme de mise à l'heure et les bras élastiques 110 se déforment pour permettre aux doigts 111 de passer d'un cran à un autre.

[0057] Bien entendu, l'homme du métier pourra adapter les formes décrites en fonction de ses propres besoins sans pour autant sortir du cadre de l'invention tel que défini par le jeu de revendications annexé. Ainsi, par exemple, il est également possible d'inverser les implantations respectives de l'organe cranté 108 et de l'organe d'indexation 109 sans modifier le principe de fonctionnement selon l'invention.

[0058] On comprend que pour les dimensions typiques d'un mouvement horloger pour une pièce d'horlogerie de dimensions plus mesurées qu'une montre de poche ou une horloge, notamment pour une montre-bracelet, la réalisation d'un tel mécanisme d'indexation, coaxial à la chaussée 100, est plus complexe. Une difficulté supplémentaire, posée par l'intégration du mécanisme d'indexation directement sous la chaussée, réside dans la complexification du montage car l'une des pièces du mécanisme d'indexation doit être solidaire du mobile de référence des minutes courantes (par exemple, l'axe du mobile de centre ou la roue d'entraînement montée à friction sur la chaussée suivant le type de construction concerné), tandis qu'une autre pièce du mécanisme d'indexation doit être solidaire de la chaussée, tous ces composants étant coaxiaux.

[0059] Ainsi, revenant au mode de réalisation préféré illustré sur la figure 5, on constate qu'il permet avantageusement de simplifier la mise en oeuvre de la présente invention, plus particulièrement à l'échelle des mouvements horlogers pour montres-bracelets.

[0060] En effet, le rapport des diamètres entre la roue 4 et le pignon 6 qui l'engrène permet de contourner la nécessité de définir 60 index sur une pièce de petite taille. Ce rapport va définir le nombre de crans nécessaires pour avoir les sauts de 6° précisément. Par exemple, un rapport de 6 imposera des crans sur l'organe cranté 8 tous les $6 \times 6^\circ = 36^\circ$, soit dix crans en tout. Cette démultiplication permet de réduire la contrainte forte imposée

par la précision souhaitée d'environ $\pm 0.5^\circ$ sur la position indexée de l'aiguille des minutes courantes, car elle se traduit par la nécessité d'avoir une précision de $\pm 3^\circ$ ($0.5^\circ \times 6$) sur la position des index.

[0061] La démultiplication et la délocalisation de la fonction d'indexation comme proposé par la présente variante de réalisation de l'invention permettent non seulement de simplifier les contraintes sur les précisions d'usinage, comme exposé ci-dessus, mais également sur les jeux d'engrenages et les conditions d'assemblage dans la mesure où tous les composants du mécanisme d'indexation ne sont plus coaxiaux aux mobiles d'affichage des minutes courantes (la chaussée) et de référence des minutes courantes (le mobile de centre ou la roue d'entraînement montée à friction sur la chaussée). Selon l'approche la plus simple, il suffit de prévoir, au centre, une roue supplémentaire (la roue 4) à rendre solidaire de la chaussée 1 sans complexification de l'axe 2 du mobile de centre. Le reste du mécanisme, soit la liaison débrayable avec son mécanisme d'indexation, peut être agencé à distance du centre, en tout endroit adapté du mouvement horloger.

[0062] La figure 8 représente une vue en perspective similaire à celle de la figure 6, illustrant un détail de construction de la liaison débrayable selon une deuxième variante du mode de réalisation préféré de la présente invention.

[0063] L'organe cranté 8 est inchangé ici par rapport à la première variante de réalisation, mais une nouvelle construction d'organe d'indexation 19 est prévue en alternative à celle de la première variante de réalisation. En effet, l'organe d'indexation 19 comporte plusieurs bras 20 déformables de manière élastique, et dont chacun porte un doigt 21, à son extrémité libre, destiné à coopérer avec un cran de l'organe cranté 8 lorsque le mécanisme de mise à l'heure 10 de l'affichage des minutes courantes est inactif.

[0064] Par conséquent, le passage d'une position relative indexée à une autre, entre le mobile d'affichage des minutes courantes et le mobile de référence des minutes courantes et lorsque le mécanisme de mise à l'heure est actionné par un utilisateur, est réalisé par le franchissement d'un sommet de la denture à dents triangulaires de l'organe cranté 8 par chaque doigt 21 de l'organe d'indexation 19, grâce à la déformation élastique simultanée de l'ensemble des bras 20. L'organe d'indexation 19 pourra notamment être fabriqué par étampage et décolletage ou autre technique d'usinage connue adaptée, voire éventuellement par une technique de fabrication additive.

[0065] Un avantage de ce mode de réalisation est son encombrement réduit suivant la direction axiale de la liaison débrayable, étant donné qu'il n'est pas nécessaire de prévoir une translation de l'organe d'indexation 19 suivant cette direction comme c'était le cas dans la première variante de réalisation.

[0066] La figure 9 représente une vue en perspective similaire à celle de la figure 6, illustrant un détail de

construction de la liaison débrayable selon une troisième variante du mode de réalisation préféré de la présente invention.

[0067] Selon cette troisième variante de réalisation, le mode de coopération entre l'organe cranté et l'organe d'indexation n'est plus axial mais radial. En effet, le mécanisme d'indexation selon cette variante comprend un organe cranté 28 présentant la forme d'une étoile, ici à douze branches (donc avec un rapport d'engrenage de 5 avec la roue 3), solidaire du pignon 5 non représenté sur la figure 9. L'organe d'indexation 29 comprend quant à lui, au moins un, ici deux sautoirs 30 dont chacun est maintenu en appui contre l'étoile par un ressort 31, dans une configuration embrayée.

[0068] Lorsqu'un utilisateur actionne le mécanisme de mise à l'heure 10, les sautoirs 30 pivotent en s'opposant à l'action de leurs ressorts 31 pour passer d'un cran de l'organe cranté 28 au suivant, et donc pour permettre le passage du mobile d'affichage des minutes courantes d'une position relative indexée à la suivante (par rapport au mobile de référence des minutes courantes), de manière similaire à ce qui a déjà été décrit en relation avec les deux premières variantes de réalisation.

[0069] Ainsi, on comprend bien que la construction de la liaison débrayable selon cette troisième variante de réalisation présente un encombrement légèrement réduit suivant la direction axiale, au détriment d'une légère augmentation de l'encombrement dans le plan moyen des organes cranté 28 et d'indexation 29. Par ailleurs, on comprend également que chaque ensemble sautoir 30-ressort 31 remplit une fonction équivalente à celle d'un bras élastique 20 de la deuxième variante de réalisation. A ce titre, chaque paire sautoir 30-ressort 31 pourrait aussi être réalisée en une seule pièce, en alternative, c'est-à-dire par un sautoir qui serait élastique au lieu d'être rigide, sans pour autant sortir du cadre de la présente invention tel que défini par le jeu de revendications annexé.

[0070] Grâce aux différentes variantes de construction qui viennent d'être présentées, l'homme du métier comprend comment il peut construire un mouvement horloger comprenant un mécanisme d'indexation de la position relative des organes d'affichage des secondes courantes et des minutes courantes adapté à ses propres besoins et contraintes, voire comment il peut modifier un calibre horloger de base existant pour lui adjoindre la fonction selon la présente invention.

[0071] La mise en oeuvre de la présente invention n'est pas limitée à certaines caractéristiques particulières telles qu'elles ont été illustrées et décrites. En effet, l'homme du métier ne rencontrera aucune difficulté particulière pour adapter le présent enseignement à ses propres besoins et mettre en oeuvre un mouvement horloger ne reprenant qu'une partie de ces caractéristiques, soit notamment une liaison débrayable comprenant un mécanisme d'indexation agencé de manière à définir, préférentiellement, soixante positions relatives indexées distinctes entre des mobiles d'affichage et de

référence des minutes courantes, le passage d'une position relative indexée à une autre impliquant un débrayage temporaire de la liaison débrayable, sans pour autant sortir du cadre de la présente invention tel que défini par les revendications. On comprend bien d'après le présent enseignement que, lorsque le mécanisme d'indexation comprend des organes cranté et d'indexation agencés pour coopérer l'un avec l'autre, ces organes pourront prendre de multiples formes, même au-delà des exemples de réalisation illustrés et décrits à titre non limitatif, sans pour autant sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications annexées.

15 Revendications

1. Mouvement horloger comportant:

- un mobile d'affichage des secondes courantes,
 - un mobile d'affichage des minutes courantes (1),
 - une base de temps et au moins un organe moteur agencés pour assurer l'entraînement desdits mobiles d'affichage des secondes courantes et des minutes courantes (1),
 - un mobile de référence des minutes courantes (3), agencé entre ledit organe moteur et ledit mobile d'affichage des minutes courantes (1) en étant relié à ce dernier par l'intermédiaire d'une liaison débrayable, ledit mobile de référence des minutes courantes (3) présentant une liaison cinématique avec ledit mobile d'affichage des secondes courantes de telle manière que son orientation angulaire dépende des secondes courantes,
 - un mécanisme de mise à l'heure (10), inactif par défaut, agencé pour permettre une correction de l'orientation angulaire dudit mobile d'affichage des minutes courantes (1), via un débrayage de ladite liaison débrayable,
- caractérisé en ce que** ladite liaison débrayable comprend un mécanisme d'indexation agencé de manière à définir des positions relatives indexées distinctes entre lesdits mobiles d'affichage (1) et de référence (3) des minutes courantes, le passage d'une position relative indexée à une autre impliquant un débrayage temporaire de ladite liaison débrayable, lesdits mobiles d'affichage (1) et de référence (3) des minutes courantes occupant par défaut, lorsque ledit mécanisme de mise à l'heure (10) est inactif, l'une desdites positions relatives indexées.

- ### 2. Mouvement horloger selon la revendication 1, caractérisé en ce que
- ledit mécanisme d'indexation est agencé de manière à définir $60 \cdot n$ ou $60/n$ positions relatives indexées distinctes entre lesdits mobiles d'affichage (1) et de référence (3) des minutes

courantes, avec $n \geq 1$, n étant entier.

3. Mouvement horloger selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** $n=1$.
4. Mouvement horloger selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme d'indexation comporte un organe cranté (8; 28) et un organe d'indexation (9; 19; 29) agencé pour coopérer avec ledit organe cranté (8; 28), lesdits organes cranté (8; 28) et d'indexation (9; 19; 29) étant coaxiaux et susceptibles de présenter un mouvement de rotation relatif pour permettre audit organe d'indexation (9; 19; 29) de passer d'un cran à un autre dudit organe cranté (8; 28), par éloignement relatif axial temporaire entre lesdits organes cranté (8; 28) et d'indexation (9; 19; 29) et/ou par déformation élastique d'au moins une portion dudit organe d'indexation (9; 19; 29).
5. Mouvement horloger selon la revendication 4, lesdits organes cranté (8) et d'indexation (9) étant susceptibles de présenter un éloignement relatif axial, **caractérisé en ce que** ledit mécanisme d'indexation comprend en outre un organe de rappel élastique (12) agencé pour agir sur l'un et/ou l'autre desdits organes cranté (8) et d'indexation (9) de manière à mettre en prise ledit organe d'indexation (9) avec un cran dudit organe cranté (8).
6. Mouvement horloger selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** chacun desdits organes cranté (8) et d'indexation (9) comprend une denture axiale à dents triangulaires destinée à coopérer avec la denture axiale à dents triangulaires de l'autre desdits organes cranté (8) et d'indexation (9) pour définir lesdites positions relatives indexées.
7. Mouvement horloger selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits mobiles d'affichage des minutes courantes (1) et de référence des minutes courantes (3) sont coaxiaux.
8. Mouvement horloger selon les revendications 4 et 7, **caractérisé en ce que** l'un desdits organes cranté (108) et d'indexation (109) est solidaire dudit mobile d'affichage des minutes courantes (100), et **en ce que** l'autre est solidaire dudit mobile de référence des minutes courantes.
9. Mouvement horloger selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** l'un desdits organes cranté (8; 28) et d'indexation (9; 19; 29) présente une liaison cinématique avec ledit mobile d'affichage des minutes courantes (1), et **en ce que** l'autre présente une liaison cinématique avec ledit mobile de référence des minutes courantes (3).

10. Mouvement horloger selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** chacun desdits organes cranté (8; 28) et d'indexation (9; 19; 29) comporte un pignon (5, 6) agencé en prise avec une roue (3, 4) correspondante de celui desdits mobiles d'affichage des minutes courantes (1) et de référence des minutes courantes (3) avec lequel il est associé.
11. Mouvement horloger selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** lesdits pignons (5, 6) sont dimensionnés et nombrés de manière identique, et **en ce que** lesdites roues (3, 4) sont dimensionnées et nombrées de manière identique.
12. Mouvement horloger selon l'une des revendications 4 à 11, **caractérisé en ce que** ledit organe d'indexation (19; 29) comporte un ou plusieurs bras (20), dont chacun porte un doigt (21) destiné à coopérer de manière élastique avec un cran dudit organe cranté (8; 28) lorsque ledit mécanisme de mise à l'heure (10) est inactif.
13. Pièce d'horlogerie comportant un mouvement horloger selon l'une des revendications 1 à 12, ainsi qu'un organe d'affichage des secondes courantes et un organe d'affichage des minutes courantes entraînés, respectivement, par ledit mobile d'affichage des secondes courantes et par ledit mobile d'affichage des minutes courantes (1).
14. Pièce d'horlogerie selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** lesdits organes d'affichage des secondes courantes et des minutes courantes présentent des positions relatives en référence, respectivement, audit mobile d'affichage des secondes courantes et audit mobile d'affichage des minutes courantes (1), telles que ledit organe d'affichage des minutes courantes indique sensiblement le début d'une nouvelle minute lorsque ledit organe d'affichage des secondes courantes indique 0.

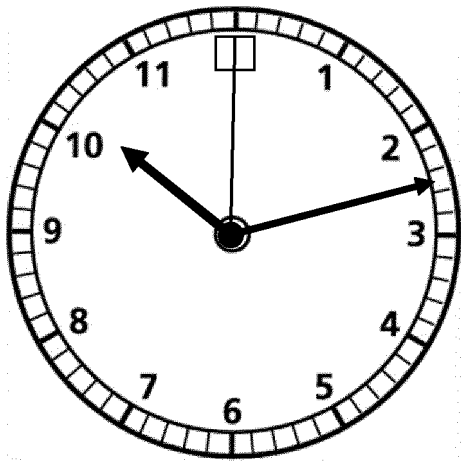


FIG. 1a

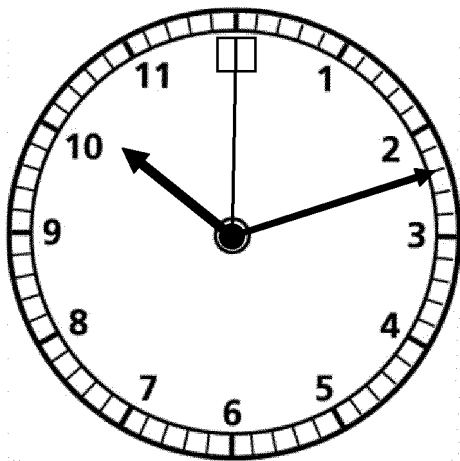


FIG. 1b

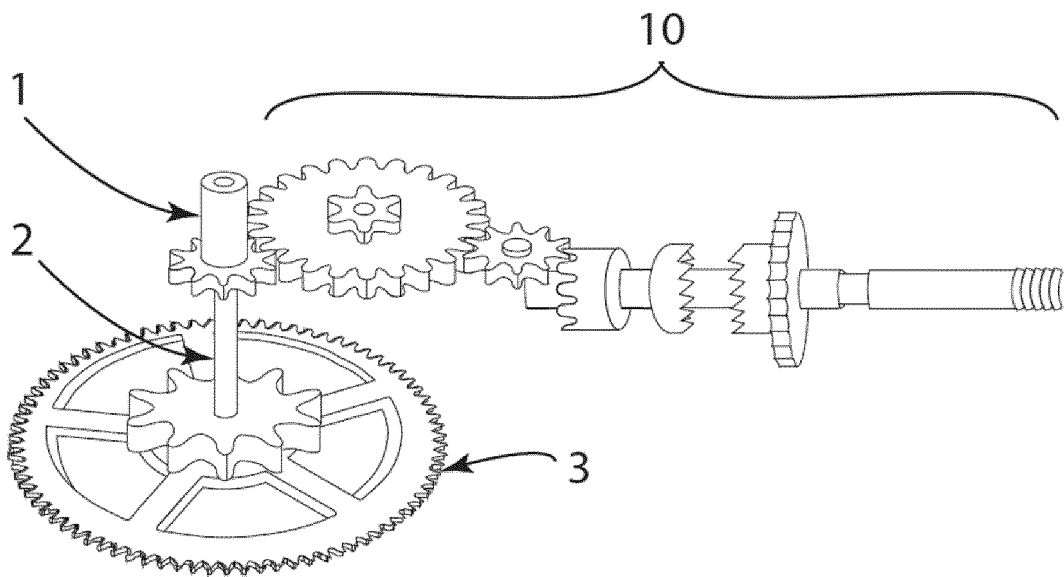


FIG. 2 (ART ANTERIEUR)

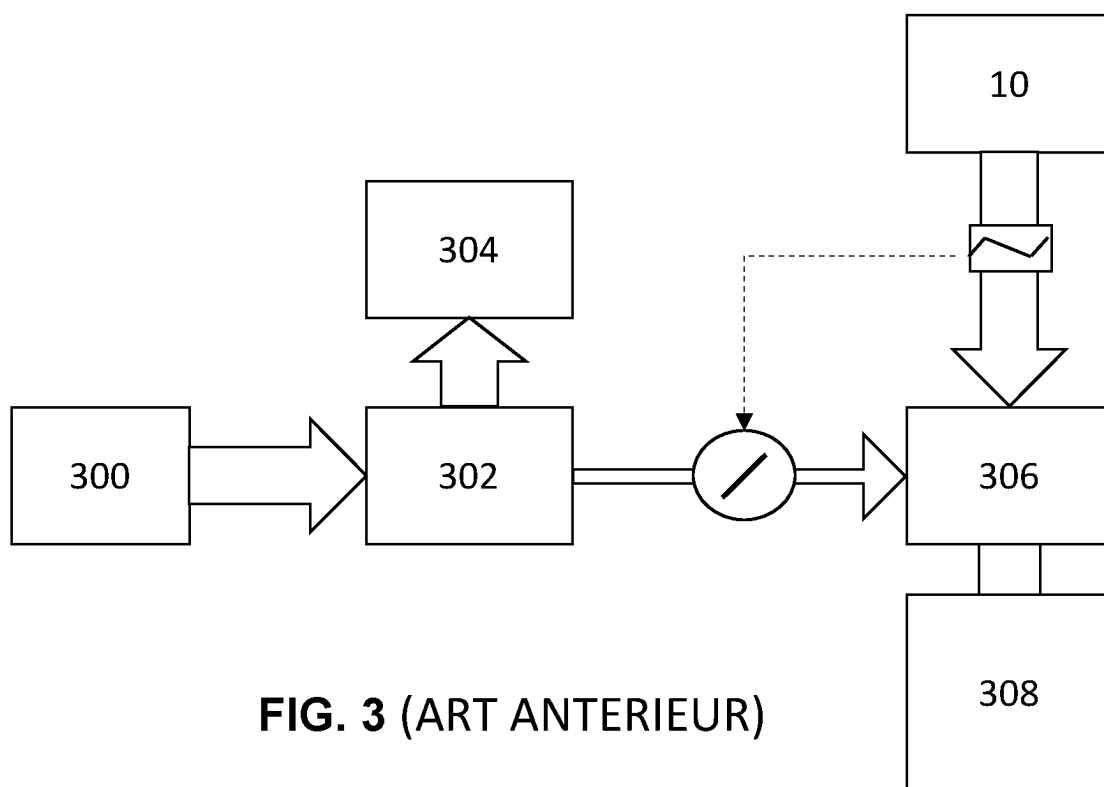


FIG. 3 (ART ANTERIEUR)

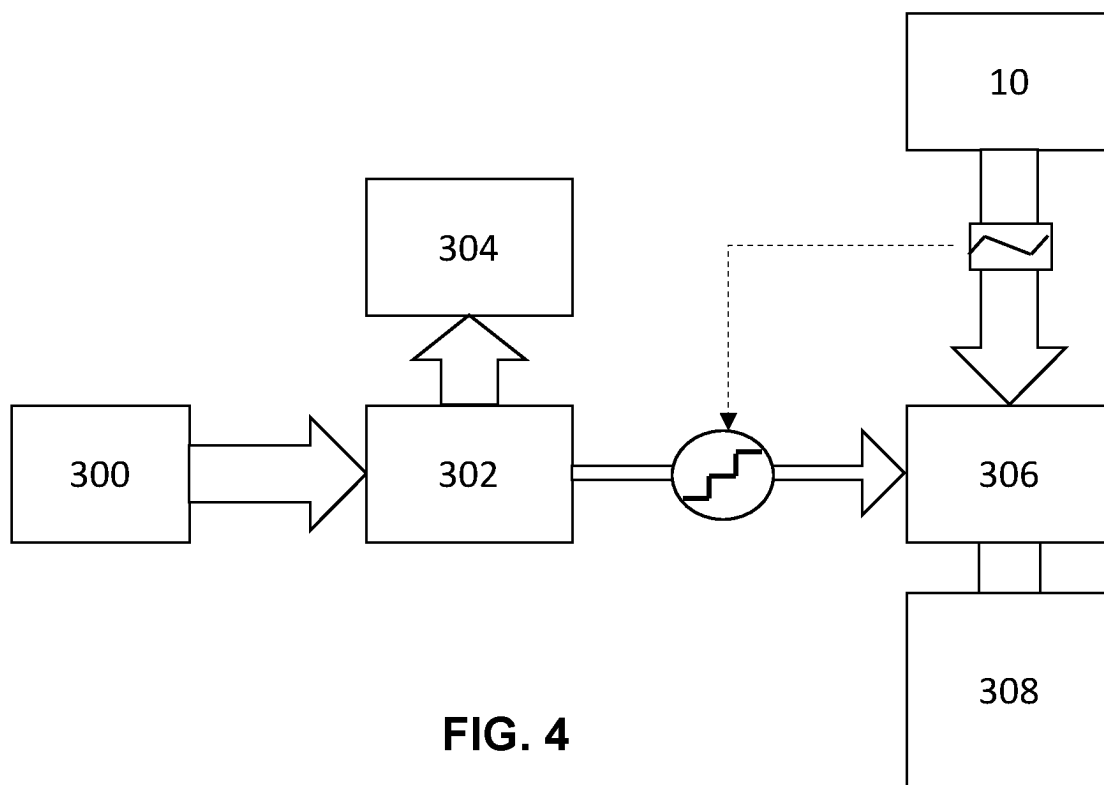


FIG. 4

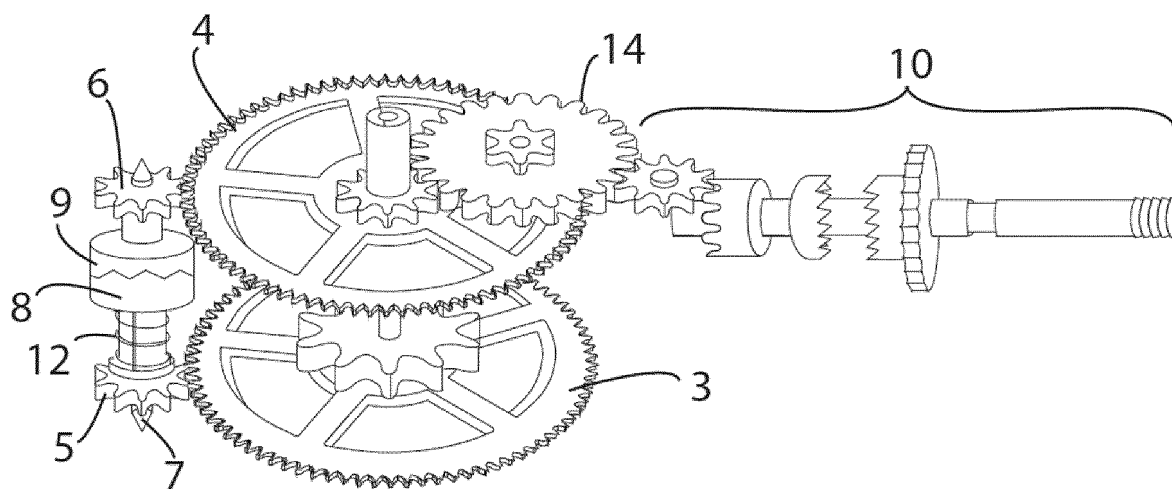


FIG. 5

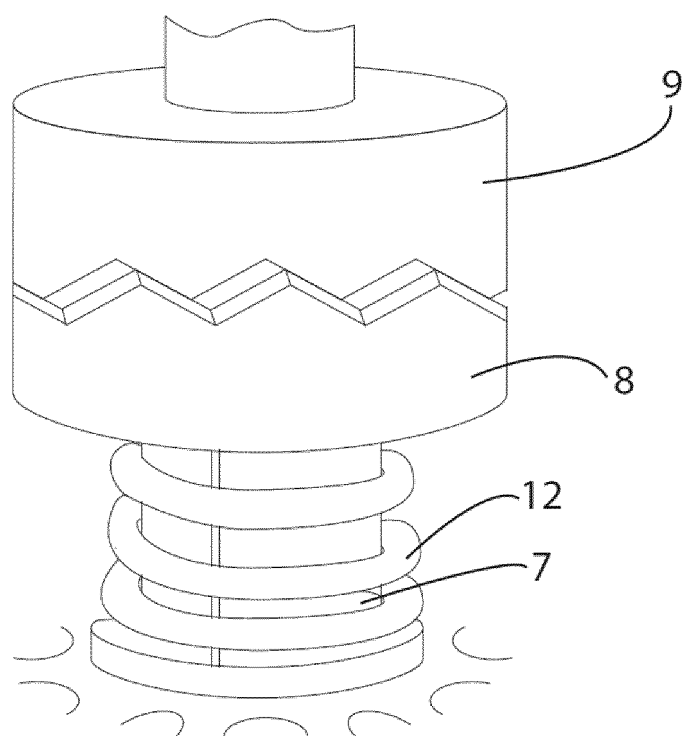


FIG. 6

FIG. 7

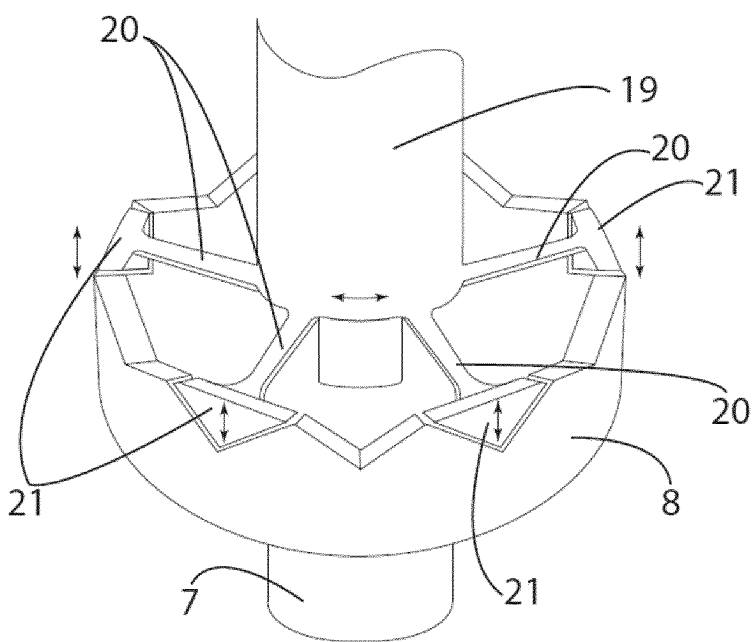
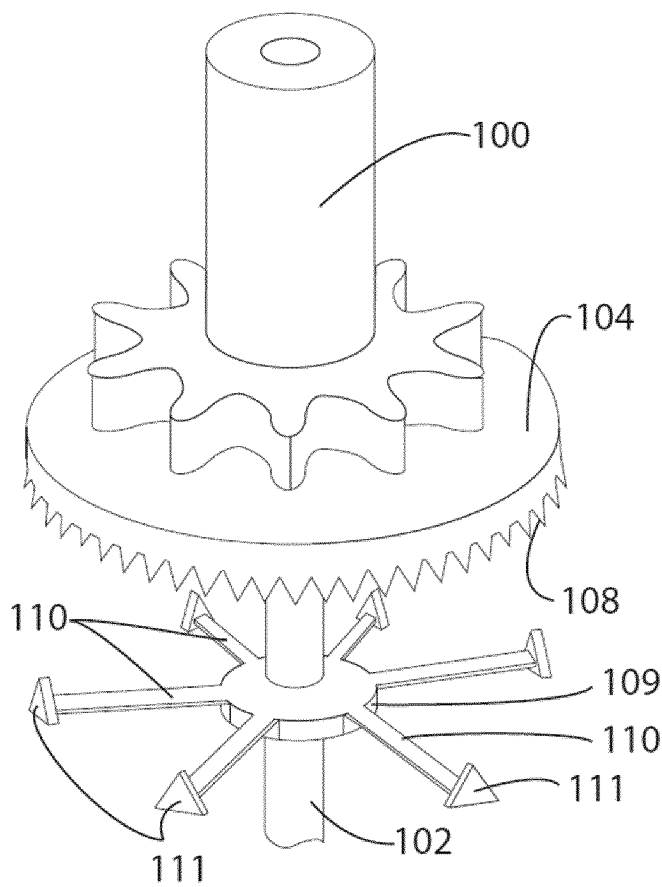


FIG. 8

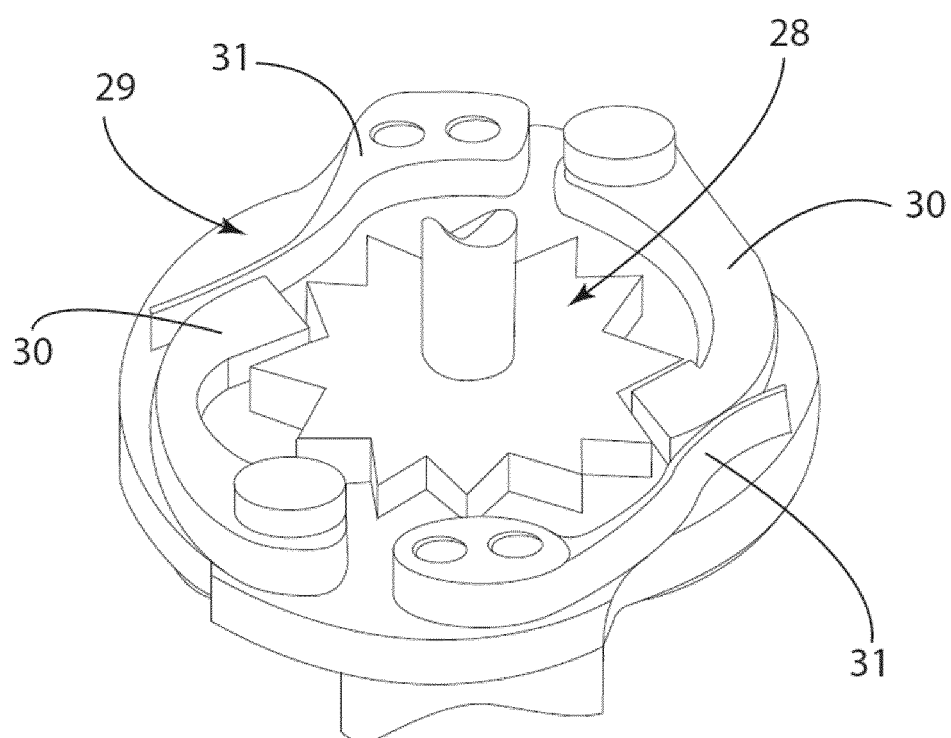


FIG. 9



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 18 7176

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	JP S55 26498 U (.) 20 février 1980 (1980-02-20)	1-9, 12-14	INV. G04B11/00
A	* revendication 1; figures 1-8 * -----	10, 11	G04B19/02 G04B27/00
A	JP S52 2458 Y1 (.) 20 janvier 1977 (1977-01-20) * figure 2 * -----	5, 6	G04B19/20
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 4 janvier 2024	Examineur Scordel, Maxime
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.****EP 23 18 7176**

- 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.

04-01-2024

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
	JP S5526498	U	20-02-1980	AUCUN
15	JP S522458	Y1	20-01-1977	AUCUN
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

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

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 1772783 A1 [0006]