



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
27.06.2018 Bulletin 2018/26

(51) Int Cl.:
G04B 19/22 (2006.01) G04B 19/26 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16206811.8**

(22) Date de dépôt: **23.12.2016**

(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

(71) Demandeur: **The Swatch Group Research and Development Ltd**
2074 Marin (CH)

(72) Inventeurs:

• **Gilomen, Beat**
2540 Grenchen (CH)

• **Léchet, Dominique**
2722 Les Reussilles (CH)

(74) Mandataire: **Honoré, Anne-Claire et al**
ICB

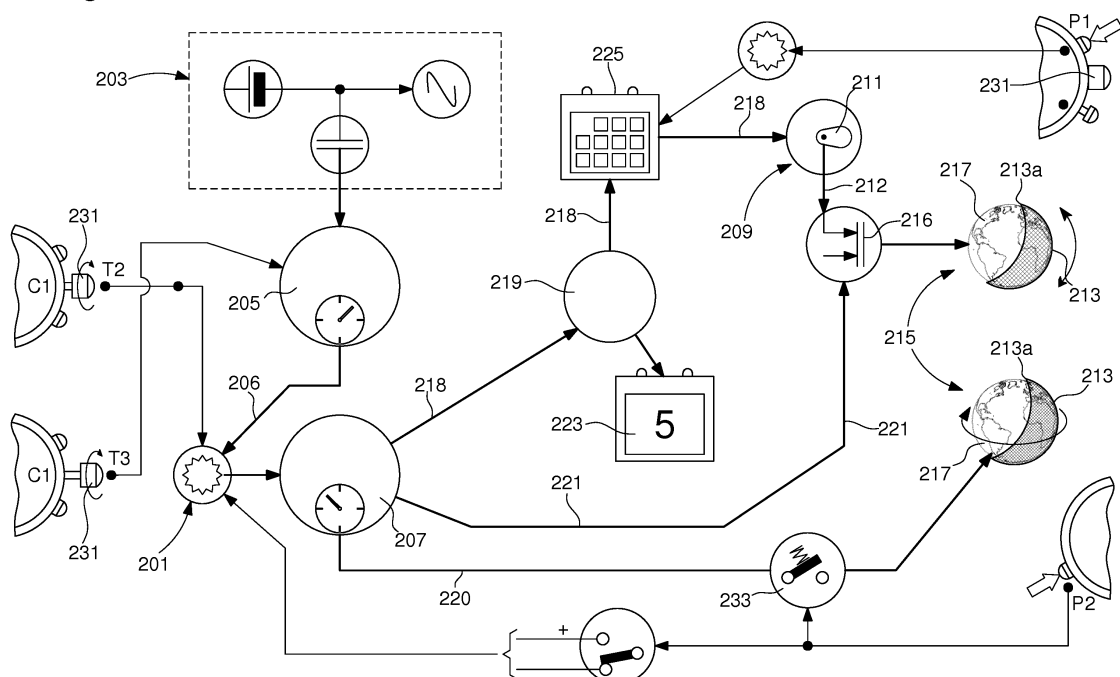
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **PIECE D'HORLOGERIE COMPORTANT UN AFFICHAGE JOUR/NUIT TENANT COMPTE DES VARIATIONS SAISONNIERES**

(57) La pièce d'horlogerie comprend un mouvement horloger, un mécanisme de calendrier (223, 225) et des moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil tenant compte des variations saisonnières (215). Le mécanisme de calendrier à quantième simple comporte un affichage du quantième (223) et un affichage du mois (225). Les moyens d'indication du lever et du coucher du

Soleil comprennent encore une came annuelle (211) présentant un profil représentatif de l'inclinaison du Soleil par rapport au plan équatorial et agencée pour être entraînée en rotation à partir du mobile des heures (207) par l'intermédiaire d'une chaîne cinématique (218) passant par les moyens pour afficher le mois et possédant un rapport de transmission de 1/744^{ème}.

Fig. 2



Description

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne une pièce d'horlogerie comprenant un mouvement horloger, un mécanisme de calendrier et des moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil tenant compte des variations saisonnières, le mouvement horloger comprenant un mobile des minutes, un rouage de minuterie, un organe indicateur des heures, et un mobile des heures solidaire en rotation de l'organe indicateur des heures et agencé pour être entraîné par le mobile des minutes via le rouage de minuterie soit à la vitesse d'un tour en 12 heures, soit à la vitesse d'un tour en 24 heures, le mécanisme de calendrier étant agencé pour être entraîné par l'intermédiaire du mobile des heures et comportant des moyens pour afficher le quantième et des moyens pour afficher le mois, les moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil comprenant une sphère reproduisant le globe terrestre, un support, et un cercle monté sur le support concentriquement à la sphère et agencé pour indiquer la position du terminateur terrestre, le cercle et la sphère étant agencés pour être entraînés de manière à tourner l'un par rapport à l'autre, au rythme d'un tour par 24 heures, autour d'un premier axe correspondant à l'axe polaire du globe terrestre, et le cercle étant monté sur le support de manière à pouvoir également pivoter relativement à la sphère selon un second axe croisant le premier axe perpendiculairement au centre de la sphère, les moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil comprenant encore une came annuelle présentant un profil représentatif de l'inclinaison du Soleil par rapport au plan équatorial et agencée pour être entraînée en rotation à raison d'une révolution par année, un suiveur de came agencé pour coopérer avec la came, et une première chaîne cinématique agencée pour relier le suiveur de came au cercle de manière à ce que le plan sous-tendu par le cercle fasse avec le premier axe un angle égal à l'angle d'inclinaison du Soleil par rapport au plan équatorial. La présente invention concerne notamment une telle pièce d'horlogerie dans laquelle les moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil tenant compte des variations saisonnières indiquent également sur quelle partie de la surface de la Terre il fait jour et sur quelle partie de la surface de la Terre il fait nuit.

ART ANTERIEUR

[0002] La durée du jour est le temps compris, chaque jour, entre le moment où le limbe supérieur du Soleil apparaît à l'est au-dessus de l'horizon, au lever du Soleil, jusqu'à sa disparition à l'ouest en dessous de l'horizon, lors du coucher du Soleil. Quelle que soit l'heure, il y a toujours une moitié de la surface du globe qui est éclairée par le Soleil, et une autre moitié qui est dans l'ombre. On appelle terminateur terrestre la ligne de démarcation entre la partie de la Terre qui est éclairée et celle qui est

dans l'ombre. Géométriquement parlant, le terminateur terrestre est un grand cercle qui ceinture le globe terrestre. Ce grand cercle s'étend dans un plan perpendiculaire au plan de l'orbite terrestre autour du soleil (appelé le plan de l'écliptique). On peut encore noter que le centre de la Terre se trouve sur la droite d'intersection entre ces deux plans.

[0003] D'une façon générale, la durée du jour varie tout au long de l'année et dépend de la latitude. Cette variation est provoquée par l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre sur elle-même par rapport au plan de l'écliptique. Cette inclinaison correspond par définition à la latitude des tropiques qui est de $\pm 23^{\circ} 27'$. Comme on le sait bien, la durée du jour est au plus court lors du solstice de décembre dans l'hémisphère nord, et de juin dans l'hémisphère sud. Lors des équinoxes, la durée du jour est égale à celle de la nuit sur toute la Terre.

[0004] On connaît déjà des pièces d'horlogerie agencées pour indiquer la position courante de la limite entre le jour et la nuit et qui correspondent à la définition donnée en préambule ci-avant. On en trouve notamment des descriptions dans les documents de brevet EP 2 911 013, EP 2 977 832 et EP 3 007 012 au nom de la demanderesse. L'utilisation et la conception de ces pièces d'horlogerie présentent toutefois un certain nombre de difficultés.

[0005] En particulier, ces pièces d'horlogerie comprennent une came annuelle qui présente un profil représentatif de l'inclinaison du Soleil par rapport au plan équatorial et qui prévue pour être entraînée en rotation par le mouvement à raison d'une révolution par année. Un inconvénient de ces pièces d'horlogerie est qu'il peut être problématique de remettre la came annuelle en position exacte après un temps d'arrêt indéterminé de la pièce d'horlogerie.

BREF EXPOSE DE L'INVENTION

[0006] Un but de la présente invention est de remédier aux inconvénients susmentionnés de l'art antérieur. L'invention atteint ce but en fournissant un mouvement horloger conforme à la revendication 1 annexée.

[0007] Conformément à l'invention, la pièce d'horlogerie comprend un mécanisme de calendrier agencé pour être entraîné par l'intermédiaire du mobile des heures et qui comporte des moyens pour afficher le quantième et des moyens pour afficher le mois. La pièce d'horlogerie comprend également une troisième chaîne cinématique qui relie le mobile des heures à la came annuelle par l'intermédiaire des moyens pour afficher le mois. Un premier avantage de cette caractéristique est qu'elle permet, après un temps d'arrêt indéterminé de la pièce d'horlogerie, de remettre automatiquement la came annuelle en position exacte sans erreur possible, par simple remise à la date du calendrier.

[0008] Conformément à l'invention, le mécanisme de calendrier est entraîné par le mobile des heures. Dans ces conditions, lorsque le porteur de la pièce d'horlogerie

change l'indication de l'heure, par exemple pour la corriger, la correction de l'heure entraîne automatiquement la correction du mécanisme de calendrier et de la came annuelle.

[0009] D'autre part, conformément à l'invention, la troisième chaîne cinématique possède soit un rapport de transmission de $1/744^{\text{ème}}$ (dans le cas où le mobile des heures est agencé pour être entraîné par la minuterie à la vitesse d'un tour en 12 heures), soit un rapport de transmission de $1/372^{\text{ème}}$ (dans le cas où le mobile des heures est agencé pour être entraîné par la minuterie à la vitesse d'un tour en 24 heures).

[0010] On peut vérifier que 372 correspond au nombre de jours qu'aurait l'année si tous les mois comptaient 31 jours (et 744 correspond à deux fois 372). On appelle *quantième simple* un mécanisme de calendrier pour lequel tous les mois ont 31 jours. Dans un quantième de ce type, il faut à la fin des mois ne comportant pas 31 jours, faire avancer manuellement l'aiguille ou le disque de quantième, afin de le mettre à jour. Quant au changement de l'indication du nom du mois, il peut se faire automatiquement à chaque fois que l'indication de la date passe du quantième 31 au quantième 1. L'homme du métier aura tendance à considérer que si la came annuelle n'est pas entraînée par l'intermédiaire des moyens pour afficher le quantième, l'écart entre l'heure réelle et la position courante du terminateur terrestre sur le globe va progressivement augmenter. Toutefois, si par exemple on fait avancer le quantième à la fin des mois n'ayant pas 31 jours en se servant de la mise à l'heure, cette opération de mise à la date ne risque pas de désynchroniser le calendrier et la came annuelle.

[0011] Conformément à un mode de réalisation particulier de l'invention, le mouvement horloger comprend un mécanisme de correction été/hiver actionnable manuellement pour passer de l'heure d'été à l'heure d'hiver, ou inversement, en faisant pivoter le mobile des heures d'un pas en avant ou en arrière indépendamment du rouage de minuterie. L'homme du métier comprendra qu'un premier avantage de cette caractéristique est qu'elle permet d'effectuer la correction heure d'été/heure d'hiver sans que l'indication des minutes et l'indication des secondes ne soient affectées.

[0012] Conformément à une variante avantageuse du mode de réalisation susmentionné, le mécanisme actionnable manuellement est agencé pour faire pivoter le mobile des heures sans que cela n'affecte non plus l'indication de la position du terminateur terrestre sur la sphère. L'homme du métier comprendra qu'un avantage de cette caractéristique est qu'elle évite que la position du cercle relativement au globe terrestre ne change lorsque cela ne correspond pas à un déplacement réel du Soleil par rapport à la surface du globe.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la des-

cription qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 5 - la figure 1 est un schéma fonctionnel illustrant sommairement les liaisons cinématiques entre différents mécanismes d'une pièce d'horlogerie conforme à un premier mode de réalisation particulier de l'invention ;
- 10 - la figure 2 est un schéma fonctionnel illustrant sommairement les liaisons cinématiques entre différents mécanismes d'une pièce d'horlogerie conforme à un deuxième mode de réalisation particulier de l'invention ;
- 15 - les figures 3A et 3B sont respectivement une coupe et une vue d'un exemple de mécanisme, connu en tant que tel, qui comporte une première et une seconde roue des heures et un dispositif d'accouplement débrayable agencé pour solidariser en rotation et indexer, ou alternativement pour débrayer, les deux roues des heures.

DESCRIPTION DETAILLEE DE MODES DE REALISATION

25 **[0014]** La figure 1 annexée est un schéma fonctionnel illustrant les liaisons cinématiques associant différents mécanismes d'une pièce d'horlogerie conforme à un premier mode de réalisation exemplaire de l'invention. Ce schéma de principe extrêmement sommaire représente les voies de transmission de la force motrice fournie par le mouvement aux différents mécanismes à l'aide de flèches de double épaisseur, et les liaisons cinématiques qui sont agencées pour transmettre les commandes entrées manuellement par un utilisateur à l'aide de flèches de plus faible épaisseur.

30 **[0015]** Dans le schéma de principe de la figure 1, les flèches figurant des liaisons cinématiques relient entre eux des symboles qui représentent différents mécanismes de la pièce d'horlogerie. Les mécanismes représentés par les symboles comprennent un mécanisme d'entraînement 103 associant un organe moteur, un organe réglant et un échappement, un mobile des minutes (référéncé 105) qui est solidaire d'un organe d'affichage des minutes et qui est agencé pour être entraîné au rythme d'un tour par heure par le mécanisme d'entraînement, un mobile des heures 107 solidaire en rotation d'un organe d'affichage des heures, un rouage de minuterie 106 reliant le mobile des minutes à celui des heures de manière à ce que ce dernier soit entraîné au rythme d'un tour toutes les 12 heures, un mécanisme de correction du fuseau horaire (référéncé 101) intercalé entre le rouage de minuterie 106 et le mobile des heures 107.

45 **[0016]** Conformément à l'invention, la pièce d'horlogerie illustrée comprend encore des moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil en tenant compte des variations saisonnières, ces moyens comprenant une sphère reproduisant le globe terrestre, un support, et un

cercle monté sur le support concentriquement à la sphère et qui est agencé pour indiquer la position du terminateur terrestre. Le cercle et la sphère sont agencés pour être entraînés de manière à tourner l'un par rapport à l'autre, au rythme d'un tour par 24 heures, autour d'un premier axe correspondant à l'axe polaire du globe terrestre. De plus, le cercle est monté sur le support de manière à pouvoir également pivoter relativement à la sphère selon un second axe croisant le premier axe perpendiculairement au centre de la sphère. Les moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil comprennent encore une came annuelle présentant un profil représentatif de l'inclinaison du Soleil par rapport au plan équatorial et qui est agencée pour être entraînée en rotation à raison d'une révolution par année, un suiveur de came agencé pour coopérer avec la came, et une première chaîne cinématique agencée pour relier le suiveur de came au cercle de manière à ce que le plan sous-tendu par le cercle fasse avec le premier axe un angle égal à l'angle d'inclinaison du Soleil par rapport au plan équatorial. En se référant à nouveau à la figure 1, on peut voir que, dans le mode de réalisation représenté, la pièce d'horlogerie comporte un mécanisme indicateur du lever et/ou du coucher du Soleil 115 qui comprend une sphère 117 figurant le globe terrestre et une coque 113 en forme de demi-sphère qui est arrangée concentriquement à la sphère 117 de manière à assombrir ou à masquer la moitié de la surface du globe sur laquelle il fait nuit. La coque 113 présente un rebord sensiblement circulaire 113a qui constitue le cercle des moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil selon l'invention.

[0017] En se référant encore à la figure 1, on peut voir que la pièce d'horlogerie illustrée comporte également un mécanisme de calendrier agencé pour être entraîné par l'intermédiaire du mobile des heures 107. Le mécanisme de calendrier représenté comporte des moyens pour afficher le quantième 123 et des moyens pour afficher le mois 125. Conformément à l'invention, le mécanisme de calendrier est du type « quantième simple ». Comme le sait bien l'homme du métier, dans un quantième simple, il faut à la fin des mois ne comportant pas 31 jours, faire avancer manuellement l'affichage du quantième, afin de le mettre à jour. Quant au changement de l'indication du nom du mois, il se fait automatiquement à chaque fois que l'indication du quantième passe du quantième 31 au quantième 1.

[0018] Dans l'exemple illustré, le mobile des heures est agencé pour entraîner les moyens pour afficher le mois 125 par l'intermédiaire d'un rouage réducteur 118 qui ne passe pas par les moyens pour afficher le quantième 123. Le rouage réducteur 118 se présente comme suit : le mobile des heures 107 est solidaire en rotation d'un mobile réducteur (non représenté) qui comporte un pignon de 18 dents. Le pignon du mobile réducteur engrène avec une roue de 36 dents d'un premier mobile inter (référéncé 119) qui donc est agencé pour accomplir un tour en 24 heures. Le premier mobile inter 119 comporte également deux doigts qui sont agencés pour, une

fois par 24 heures, coopérer respectivement avec une des dents d'une étoile de quantième comportant 31 dents, et avec une des dents d'une étoile de 40 dents qui fait partie d'un deuxième mobile inter (non représenté), de manière à faire avancer d'un pas chacune des deux étoiles. Le deuxième mobile inter comporte également un pignon de 10 dents arrangé coaxialement avec l'étoile de 40 dents. Le pignon de 10 dents est agencé pour engrèner avec une denture de 93 dents qui présente un mobile annuel des moyens pour afficher le mois 125.

[0019] En se référant toujours à la figure 1, on peut voir que la pièce d'horlogerie représentée comporte encore un mécanisme de commande d'inclinaison (référéncé 109) qui comporte une came annuelle 111 et un suiveur de came (non représenté). Conformément à l'invention, le mobile des heures 107 entraîne la came annuelle par l'intermédiaire d'une troisième chaîne cinématique 118 qui passe par les moyens pour afficher le mois 125. Dans l'exemple illustré, la came annuelle 111 est portée par le mobile annuel des moyens pour afficher le mois. Le mobile annuel fait donc partie, à la fois, du mécanisme de commande d'inclinaison 109 et des moyens pour afficher le mois 125. On comprendra donc que, dans l'exemple illustré, la troisième chaîne cinématique qui, selon l'invention, relie le mobile des heures 107 et la came annuelle 111 est constituée par le train d'engrenages réducteurs 118 qui a été décrit ci-dessus en relation avec les moyens pour afficher le mois 125. Le rapport du rouage réducteur 118 est $1/744$. Toutefois, il vaut la peine de rappeler que, dans l'exemple illustré, le mobile des heures 107 est agencé pour accomplir une révolution complète toutes les 12 heures. L'homme du métier comprendra que, selon l'invention, le mobile des heures pourrait alternativement être agencé pour tourner au rythme d'un tour toutes les 24 heures au lieu de toutes les 12 heures, et que dans ce cas, le rapport du rouage réducteur est de $1/372$, le rouage étant alors raccourci.

[0020] Conformément au mode de réalisation de l'invention illustré dans la figure 1, le mouvement de la coque 113 relativement à la sphère 117 est le résultat de la composition de rotations distinctes selon deux axes perpendiculaires se croisant au centre de la sphère. La première de ces deux rotations est effectuée par la Terre qui est agencée pour tourner au rythme d'un tour en 24 heures autour d'un premier de ces deux axes, et l'autre rotation correspond au pivotement de l'ombre en forme de demi-sphère autour du second axe et se traduit par une variation de l'angle d'inclinaison de la demi-sphère par rapport au premier axe. Comme les mouvements de l'ombre 113 et de la sphère 117 l'une par rapport à l'autre sont deux mouvements fonctionnellement indépendants, le mécanisme indicateur du lever et/ou du coucher du Soleil 115 est représenté deux fois dans la figure 1. En se référant à la figure, on comprendra que le mécanisme 115 est représenté une première fois pour symboliser la rotation de la sphère 117 au rythme d'un tour par 24 heures autour du premier axe, et une deuxième

fois pour symboliser le pivotement de l'ombre 113 autour du deuxième axe.

[0021] Conformément à l'invention, le mouvement de pivotement autour du deuxième axe est commandé à partir de la came annuelle 111 dont le profil est représentatif de l'inclinaison relative du Soleil au-dessus ou au-dessous du plan équatorial de la Terre. Le suiveur de came (non représenté) est agencé pour transmettre les variations dans le profil de la came à la coque hémisphérique 113 par l'intermédiaire d'une première liaison cinématique 112. Conformément au premier mode de réalisation de l'invention, l'ombre 113 en forme de demi-sphère est montée pivotante sur un support fixe, et l'agencement du mécanisme indicateur 115, comme celui de la première liaison cinématique 112, peuvent être conformes par exemple à ce qui est décrit dans le document de brevet EP 2 911 013. Ce document est incorporé par référence dans la présente description.

[0022] En se référant toujours à la figure 1, on peut voir que la pièce d'horlogerie dont le fonctionnement est représenté comporte encore un certain nombre de mécanismes correcteurs qui sont agencés pour être actionnés manuellement par le porteur de la pièce d'horlogerie. Tout d'abord, comme déjà mentionné, un mécanisme de correction du fuseau horaire (référéncé 101) est intercalé entre le rouage de minuterie 106 et le mobile des heures 107. Conformément à ce qui va maintenant être expliqué, le mécanisme 101 peut être commandé de deux manières différentes selon que le changement d'heure est lié à un réel changement de longitude, suite à un voyage par exemple, ou qu'il est lié au passage de l'heure d'hiver à l'heure d'été ou inversement. Dans l'exemple illustré, lorsque le porteur de la pièce d'horlogerie change de fuseau horaire au cours d'un voyage, il peut corriger l'indication de l'heure à l'aide de la tige de commande 131 de la pièce d'horlogerie. Pour ce faire, il doit amener la tige 131 dans position T2 avant de faire tourner la couronne de manière à faire avancer ou reculer l'aiguille des heures par une succession de sauts d'une heure. Conformément à ce qui a été vu plus haut, le mobile des heures 107 entraîne le mécanisme d'affichage du mois 125 et la came annuelle 111 par l'intermédiaire de la troisième chaîne cinématique 118. De plus, le mobile des heures 107 entraîne également le mécanisme de quantième 123 et la Terre 117 dans sa rotation autour du premier axe. On comprendra donc que la came annuelle 111, le calendrier 123 125 et le mécanisme indicateur du lever et/ou du coucher du Soleil 115, sont agencés de manière à avancer de manière synchrone, non seulement lorsqu'ils sont entraînés à partir du mécanisme d'entraînement 103, mais également lorsqu'ils sont entraînés manuellement en avant ou en arrière à l'aide de la tige de commande 131 en position T2.

[0023] Dans l'exemple illustré, lors du passage de l'heure d'hiver à l'heure d'été ou de l'heure d'été à l'heure d'hiver, le porteur de la pièce d'horlogerie peut décaler l'indication de l'heure d'exactement une heure en avant ou en arrière en actionnant le poussoir P2. Lorsqu'il est

actionné, le poussoir P2 n'agit pas uniquement sur le mécanisme de correction du fuseau horaire 101, mais également sur un mécanisme de débrayage 133, de manière à débrayer la deuxième chaîne cinématique 120 qui est agencée pour entraîner la Terre en rotation au rythme d'un tour en 24 heures. On comprendra que le fait de débrayer la deuxième chaîne cinématique évite que la position angulaire relative de l'ombre 113 par rapport à la sphère 117 ne soit affectée par les transitions entre heure d'été et heure d'hiver.

[0024] Outre le mécanisme de correction du fuseau horaire 101 déjà mentionné, la pièce d'horlogerie du présent exemple comporte une mise à l'heure de type traditionnel. Cette mise à l'heure permet au porteur de la pièce d'horlogerie de la mettre à l'heure à l'aide de la tige de commande 131 de la pièce d'horlogerie. Pour ce faire, il doit amener la tige 131 dans position T3 avant de faire tourner la couronne. Comme dans la plupart des pièces d'horlogerie courantes, la mise à l'heure est agencée pour entraîner le rouage de minuterie 106 qui entraîne à son tour le mobile des minutes 105 et le mobile des heures 107. A l'instar de ce qui était déjà le cas lors de la correction du fuseau horaire, le mobile des heures 107 entraîne le mécanisme d'affichage du mois 125 et la came annuelle 111 par l'intermédiaire de la troisième chaîne cinématique 118. De plus, le mobile des heures 107 entraîne également le mécanisme de quantième 123 et la Terre dans sa rotation autour du premier axe. On comprendra donc que la came annuelle 111, le calendrier 123 125 et le mécanisme indicateur du lever et/ou du coucher du Soleil 115, sont agencés de manière à avancer de manière synchrone, également lorsqu'ils sont entraînés manuellement en avant ou en arrière à l'aide de la tige de commande 131 en position T3.

[0025] Finalement, le mécanisme de calendrier de la pièce d'horlogerie du présent mode de réalisation comporte également un mécanisme correcteur du mois. Lorsque le porteur de la pièce d'horlogerie désire corriger l'indication du mois, par exemple suite à un temps d'arrêt indéterminé de la pièce d'horlogerie, il peut décaler pas-à-pas l'indication du mois en avant ou en arrière en actionnant le poussoir P1. Comme dans le présent exemple, le mobile annuel des moyens pour afficher le mois 125 porte également la came annuelle 111, cette dernière avance de manière synchrone avec l'indication de la date, même lorsque l'indication du mois est changée à l'aide du correcteur de mois.

[0026] La figure 2 annexée est un schéma fonctionnel tout-à-fait semblable à celui de la figure 1, mais illustrant les liaisons cinématiques associant différents mécanismes d'une pièce d'horlogerie conforme à un deuxième mode de réalisation exemplaire de l'invention. Comme on va le voir, le deuxième mode de réalisation est très semblable au premier et, en particulier, les mécanismes de correction agencés pour être actionnés par le porteur de la pièce d'horlogerie sont identiques à ceux qui ont été décrits en relation avec le premier mode de réalisation. Dans la figure 2, on a représenté un mécanisme d'en-

traînement 203 associant un organe moteur, un organe réglant et un échappement, un mobile des minutes (référéncé 205) qui est solidaire d'un organe d'affichage des minutes et qui est agencé pour être entraîné au rythme d'un tour par heure par le mécanisme d'entraînement, un mobile des heures 207 solidaire en rotation d'un organe d'affichage des heures, un rouage de minuterie 206 reliant le mobile des minutes à celui des heures de manière à ce que ce dernier soit entraîné au rythme d'un tour toutes les 12 heures, un mécanisme de correction du fuseau horaire (référéncé 201) intercalé entre le rouage de minuterie 206 et le mobile des heures 207, un mécanisme de commande d'inclinaison (référéncé 209) qui comporte une came annuelle 211 et un suiveur de came (non représenté), et enfin un mécanisme indicateur du lever et/ou du coucher du Soleil (référéncé 215) comportant une sphère 217 reproduisant le globe terrestre et une coque 213, en forme de demi-sphère, qui est agencée concentriquement à la sphère.

[0027] Dans l'exemple illustré, le mobile des heures 207 entraîne la came annuelle par l'intermédiaire d'une troisième chaîne cinématique 218 qui peut éventuellement être identique à la chaîne cinématique 118 décrite ci-dessus en relation avec le premier mode de réalisation exemplaire.

[0028] Dans le deuxième mode de réalisation, comme dans le premier, le mouvement relatif de la demi-sphère 213 et de la sphère 217 est le résultat de la composition de rotations distinctes selon deux axes perpendiculaires se croisant au centre de la sphère. Toutefois, conformément au deuxième mode de réalisation, c'est l'ombre en forme de demi-sphère 213 qui effectue simultanément les deux rotations, la sphère 217 n'étant pas entraînée. Ce mode de fonctionnement est rendu possible par le fait que le support (non représenté) sur lequel est montée l'ombre 213 est un support rotatif. En se référant toujours à la figure 2, on peut comprendre que dans le mode de réalisation illustré, le mobile des heures 207 est relié au support rotatif (non représenté) par une chaîne cinématique 220 (ci-après « la deuxième chaîne cinématique 220 ») qui est munie d'un mécanisme de débrayage 233 qui peut être tout à fait semblable au mécanisme de débrayage 133 décrit plus haut en relation avec le passage de l'heure d'été à l'heure d'hiver. Le mécanisme de débrayage 233 mis à part, l'agencement du mécanisme indicateur 215 et celui de la deuxième liaison cinématique 220 peuvent par exemple être conforme à ce qui est décrit dans l'un ou l'autre des documents EP 2 977 832 et EP 3 007 012. Ces deux documents sont incorporés par référence dans la présente description.

[0029] En se référant à nouveau à la figure 2, on peut voir qu'un mécanisme référencé 216 est intercalé entre le mécanisme de commande d'inclinaison 209 et le mécanisme indicateur 215. On peut voir que le mécanisme 216 comporte une sortie reliée au mécanisme indicateur 215 et deux entrées. Une liaison cinématique 221 (dite quatrième liaison cinématique 221) relie le mobile des heures 207 à une première des deux entrées. Le méca-

nisme 216 est donc entraîné par le mobile des heures à travers sa première entrée, dite entrée motrice. On peut voir également que le suiveur de came (non représenté) est relié à la seconde entrée par une liaison cinématique 212 (dite première liaison cinématique 212) agencée pour transmettre les variations dans le profil de la came. Le mécanisme 216 est donc commandé par le profil de la came 211 à travers sa seconde entrée, dite entrée de commande. Tout comme la deuxième liaison cinématique 220, la sortie du mécanisme 216 est agencée pour entraîner le mécanisme indicateur 215 à la vitesse d'un tour en 24 heures. Toutefois, le mécanisme 216 entraîne le mécanisme indicateur avec un certain déphasage par rapport à la deuxième liaison cinématique 220. Le mécanisme 216 peut être réalisé de multiples manières sans sortir du cadre de la présente invention. Il peut par exemple s'agir d'un mécanisme différentiel, notamment un mécanisme différentiel conforme à ce qui est décrit dans le document de brevet EP 2 977 832. Il peut également s'agir d'un mécanisme à débrayage, notamment un mécanisme à débrayage conforme à ce qui est décrit dans le document de brevet EP 3 007 012.

[0030] En se référant encore à la figure 2, on peut voir que la pièce d'horlogerie illustrée comporte également un mécanisme de calendrier constitué par l'association du mécanisme d'affichage du quantième 223 et du mécanisme d'affichage du mois 225. Ce mécanisme de calendrier est du type « quantième simple ».

[0031] En se référant maintenant aux figures 3A et 3B, on va décrire plus en détail le mécanisme de correction été/hiver qui est généralement désigné par la référence 101. Rappelons que le mécanisme 101 était déjà représenté dans la figure 1, intercalé entre le rouage de minuterie 106 et le mobile des heures 107. D'autre part, le mécanisme 201 représenté dans la figure 2 peut éventuellement être identique au mécanisme 101. Le mécanisme 101 comporte un premier canon 2, dit canon intérieur, destiné à être monté classiquement à rotation, autour d'un axe de rotation X, sur une chaussée C pilotée par le mécanisme d'entraînement 103 (montré dans la figure 1). Le canon intérieur 2 porte une aiguille indicatrice 4 formant aiguille des heures, aiguille qui est chassée extérieurement sur une extrémité libre du canon 2 faisant saillie du mécanisme 101.

[0032] Le canon intérieur 2 forme donc un canon des heures, et il supporte une première roue extérieurement dentée 6, dite roue inférieure, comportant une planche 7. On précisera ici que de façon avantageuse cette roue inférieure 6 forme une roue des heures, et elle engrène avec une roue 8 (partiellement représentée) du rouage de minuterie 106. En fonctionnement normal, cette roue des heures 6 reçoit une information horaire délivrée par la roue 8 de la minuterie, information qu'elle transmet, comme on le comprendra ci-après, indirectement au canon intérieur des heures 2 et à l'aiguille indicatrice 4. En effet, la roue inférieure des heures 6 est montée libre en rotation sur le canon des heures 2. Pour cela, le canon des heures 2 comporte à son extrémité qui est opposée

à son extrémité libre portant l'aiguille 4, une collerette 10 formant un épaulement supportant librement une étoile 12 sur laquelle est maintenue fixement la roue 6. L'étoile 12 comporte une planche 13, une denture extérieure 14 et un collet circulaire 16 ménagé à chant de façon adjacente à la denture 14, derrière et de façon coaxiale à celle-ci, sous la planche 13.

[0033] La roue des heures 6 est maintenue fixement sur l'étoile 12 à flanc contre sa denture 14. En effet, la roue des heures 6 par l'intermédiaire de la partie centrale de sa planche 7 qui présente un alésage débouchant, est engagée à force extérieurement sur le collet 16, par chassage et/ou par rivetage. L'étoile 12 et la roue des heures 6 sont donc directement solidaires en rotation et, dans cet exemple, elles ne forment, grâce à leur montage, qu'une seule pièce rapportée sur le canon des heures 2. L'étoile 12 et la roue des heures 6 peuvent donc se déplacer ensemble de façon concomitante sous l'effet de la roue 8 de la minuterie.

[0034] Le mécanisme de correction été/hiver comporte de plus deux galets d'entraînement 20 qui sont étagés et qui présentent chacun une embase cylindrique 22 à partir de laquelle s'étend de façon normale un tenon 24. Les galets sont engagés tous deux au repos, par leur embase 22, dans la denture 14 de l'étoile 12 et ils reposent librement et latéralement par cette embase contre le flanc, non référencé, de la planche 7 de la roue des heures 6. Cette position de repos est de même représentée en vue de dessus à la figure 3B. Les galets 20 sont de plus maintenus dans cette position de repos dans la denture 14, élastiquement par des moyens élastiques de rappel 26 qui sont formés ici par un ressort annulaire fermé, monté coaxial à l'étoile 12 et agissant radialement sur le pourtour extérieur des embases 22 des galets 20. On remarquera ici que le ressort 26 est monté librement contre les galets d'entraînement 20, sans aucune attache fixe sur la pièce 101. Le ressort 26 repose de plus librement contre, et plus particulièrement sur la planche 7 de la roue des heures 6. Le ressort 26 est donc auto-porté et auto-centré.

[0035] Le mécanisme de correction été/hiver comporte de plus un second canon 30, dit canon extérieur, qui comporte un alésage de guidage 31 et qui est fixé extérieurement par cet alésage 31 sur le premier canon 2. Ce second canon 30 supporte une seconde roue extérieurement dentée 32 disposée au-dessus de la roue inférieure des heures 6 et dite roue supérieure. On précisera ici que les positions supérieure et inférieure des roues 6 et 32 sont prises en référence au dessin de la figure 3A qui représente le mécanisme de correction avec l'aiguillage des heures orientée vers le haut. La roue supérieure 32 comporte une planche 33 et elle engrène par sa denture extérieure avec une roue 34 entraînée elle-même par un organe correcteur actionnable manuellement depuis l'extérieur de la pièce d'horlogerie.

[0036] La roue supérieure 34 forme donc une roue de correction été/hiver permettant, comme on le comprendra, de corriger directement la position du canon des

heures 2 et de l'aiguille indicatrice 4, sans agir sur la minuterie et donc sans perturber les autres informations horaires, telles que la minute et la seconde, qui sont normalement liées cinématiquement au canon des heures 2 via ladite minuterie. De façon avantageuse, le canon extérieur 30 sont montés à force par chassage extérieurement sur le canon intérieur des heures 2 et il est donc fixé à celui-ci. Ces deux canons sont donc solidaires en rotation et ils peuvent se déplacer ensemble. On comprendra que le canon des heures 2, le canon extérieur 30 et la roue supérieure 34 forment ensemble le mobile des heures 107. La roue supérieure de correction 34 peut donc agir sur le canon intérieur des heures 2 par l'intermédiaire du canon extérieur 30.

[0037] On précisera que le canon des heures 2 est de plus entraîné en fonctionnement normal par la minuterie 106, et notamment par la roue 8 de la minuterie. C'est pourquoi dans la planche 33 de la roue de correction 32 sont ménagées des rainures radiales 36 dans lesquelles sont engagés librement les tenons 24 qui peuvent se translater radialement dans celles-ci. Les galets 20 peuvent donc entraîner en rotation la roue de correction 32, et les deux canons 2 et 30, lorsque l'étoile 12 est elle-même entraînée par la roue des heures 6.

[0038] Pour le passage sur un autre fuseau horaire, l'utilisateur de la pièce d'horlogerie doit mettre en rotation la roue de correction 34, les galets 20 sont alors déplacés angulairement et (alors que l'étoile 12 et la roue des heures 7 restent fixes) sautent dans la denture 14 de l'étoile 12 en ovalisant le ressort 26. Les galets 20 reviennent ensuite dans la denture 14 de l'étoile 12, en position de repos, mais de façon décalée par rapport à la position de la figure 2. L'aiguille 4 indique alors un autre fuseau horaire. On précisera que bien que la denture de l'étoile 12 comporte 12 dents sur les figures (pour indiquer les 12 heures), cette denture pourrait en comporter 24 pour une application à une pièce d'horlogerie, du type 24 h.

[0039] On comprendra en outre que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour un homme du métier peuvent être apportées aux modes de réalisation qui font l'objet de la présente description sans sortir du cadre de la présente invention définie par les revendications annexées.

Revendications

1. Pièce d'horlogerie comprenant un mouvement horloger, un mécanisme de calendrier (123, 125) et des moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil tenant compte des variations saisonnières (109, 115), le mouvement horloger comprenant un mobile des minutes (105), un rouage de minuterie (106), un organe indicateur des heures, et un mobile des heures (107) solidaire en rotation de l'organe indicateur des heures et agencé pour être entraîné par le mobile des minutes (105) via le rouage de minuterie (106) soit à la vitesse d'un tour en 12 heures, soit à

- la vitesse d'un tour en 24 heures, le mécanisme de calendrier (123, 125) étant agencé pour être entraîné par l'intermédiaire du mobile des heures (107) et comportant des moyens pour afficher le quantième (123) et des moyens pour afficher le mois (125), les moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil (115, 109) comprenant une sphère (117) reproduisant le globe terrestre, un support, et un cercle (113a) monté sur le support concentriquement à la sphère et agencé pour indiquer la position du terminateur terrestre, la sphère (117) étant agencée pour être entraînée de manière à tourner, au rythme d'un tour par 24 heures, autour d'un premier axe correspondant à l'axe polaire du globe terrestre, et le cercle (113a) étant monté sur le support de manière à pouvoir pivoter relativement à la sphère (117) selon un second axe croisant le premier axe perpendiculairement au centre de la sphère, les moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil comprenant encore une came annuelle (111) présentant un profil représentatif de l'inclinaison du Soleil par rapport au plan équatorial et agencée pour être entraînée en rotation à raison d'une révolution par année, un suiveur de came agencé pour coopérer avec la came, et une première chaîne cinématique (112) agencée pour relier le suiveur de came au cercle (113a) de manière à ce que le plan sous-tendu par le cercle fasse avec le premier axe un angle égal à l'angle d'inclinaison du Soleil par rapport au plan équatorial ; **caractérisée en ce que** le mécanisme de calendrier (123, 125) est un mécanisme à quantième simple, **en ce que** le mouvement horloger comporte une troisième chaîne cinématique (118) reliant la came annuelle (111) au mobile des heures (107) par l'intermédiaire des moyens pour afficher le mois (125), et **en ce que**, soit la troisième chaîne cinématique possède un rapport de transmission de $1/744^{\text{ème}}$ dans le cas où le mobile des heures est agencé pour être entraîné par la minuterie à la vitesse d'un tour en 12 heures, soit la troisième chaîne cinématique possède un rapport de transmission de $1/372^{\text{ème}}$ dans le cas où le mobile des heures est agencé pour être entraîné par la minuterie à la vitesse d'un tour en 24 heures.
2. Pièce d'horlogerie conforme à la revendication 1, **caractérisée en ce que** la pièce d'horlogerie comporte une deuxième chaîne cinématique (120) reliant le mobile des heures (107) à la sphère (117) de sorte à entraîner la sphère au rythme d'un tour par 24 heures, et **en ce que** le mouvement horloger comprend d'une part un mécanisme de correction du fuseau horaire (101) actionnable manuellement et agencé pour faire pivoter le mobile des heures (107 ; 2, 30, 32) pas à pas indépendamment du rouage de minuterie (106 ; 8), et d'autre part, un mécanisme de débrayage (133) agencé pour débrayer la deuxième chaîne cinématique lorsque le mécanisme de correction du fuseau horaire (101) fait pivoter le mobile des heures pour passer de l'heure d'été à l'heure d'hiver, ou inversement.
3. Pièce d'horlogerie conforme à la revendication 2, **caractérisée en ce que** le mouvement horloger comprend une première roue des heures (6) engrenant avec la minuterie (8 ; 106) et dite roue des heures de minuterie, et une seconde roue des heures (32), dite roue à canon qui est solidaire dudit mobile des heures (2, 30, 32 ; 107), et **en ce que** le mécanisme de correction du fuseau horaire (101) comporte un dispositif d'accouplement débrayable (12, 20, 36) agencé pour solidariser en rotation la première (6) et la seconde (32) roue des heures dans l'une ou l'autre d'une pluralité de positions angulaires relatives prédéfinies, lesdites positions angulaires étant équidistantes et espacées l'une de l'autre d'un angle correspondant à une distance parcourue en une heure par l'organe indicateur des heures (4).
4. Pièce d'horlogerie conforme à l'une quelconque des revendications 1, 2 et 3, **caractérisée en ce que** la troisième chaîne cinématique (118) comporte un rouage réducteur avec un rapport de $1/744$ et comprenant un mobile réducteur qui comporte un pignon de 18 dents et qui est solidaire en rotation du mobile des heures (107), le pignon du mobile réducteur engrenant avec une roue de 36 dents d'un premier mobile inter (119) agencé pour accomplir un tour en 24 heures, le premier mobile inter étant muni de deux doigts agencés pour faire avancer pas-à-pas, une fois par 24 heures, respectivement une étoile de quantième comportant 31 dents, et une étoile de 40 dents d'un deuxième mobile inter, le deuxième mobile inter comportant encore un pignon de 10 dents coaxialement solidaire de l'étoile de 40 dents, le pignon de 10 dents étant agencé pour engrener avec une denture de 93 dents que présente un mobile annuel sur lequel la came annuelle (111) est montée.
5. Pièce d'horlogerie conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le mouvement horloger comprend un dispositif de mise à l'heure (131, T3) actionnable manuellement et agencé pour agir sur le mobile des minutes (205) et le rouage de minuterie (206), de sorte que le mobile des heures (207), l'organe indicateur des heures, les moyens pour afficher le quantième (223), les moyens pour afficher le mois (225), la came annuelle (211) et la position angulaire de la sphère (217) sont également affectés.
6. Pièce d'horlogerie conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens d'indication du lever et du coucher du soleil tenant compte des variations saisonnières (115, 109) comprennent une coque (113) arrangée

- concentriquement à la sphère (117) reproduisant le globe terrestre, la coque étant agencée pour délimiter une partie du globe terrestre où il fait nuit d'une autre partie où il fait jour, et **en ce que** la coque a la forme générale d'une demi-sphère et présente un rebord de forme généralement circulaire, le rebord constituant le cercle (113a) agencé pour indiquer la position du terminateur terrestre.
7. Pièce d'horlogerie conforme à la revendication 6, **caractérisée en ce que** le second axe est sensiblement colinéaire avec un diamètre du cercle (113a), et **en ce que** la coque (113) porte deux pivots prolongeant les deux extrémités du diamètre, les deux pivots étant pivotés sur le support.
8. Pièce d'horlogerie conforme à la revendication 7, **caractérisée en ce que** ce que le rebord constituant le cercle (113a) présente deux encoches disposées en positions diamétralement opposées à mi-distance entre les deux pivots.
9. Pièce d'horlogerie comprenant un mouvement horloger, un mécanisme de calendrier (223, 225) et des moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil tenant compte des variations saisonnières (209, 215), le mouvement horloger comprenant un mobile des minutes (205), un rouage de minuterie (206), un organe indicateur des heures, et un mobile des heures (207) solidaire en rotation de l'organe indicateur des heures et agencé pour être entraîné par le mobile des minutes (205) via le rouage de minuterie (206) soit à la vitesse d'un tour en 12 heures, soit à la vitesse d'un tour en 24 heures, le mécanisme de calendrier (223, 225) étant agencé pour être entraîné par l'intermédiaire du mobile des heures (207) et comportant des moyens pour afficher le quantième (223) et des moyens pour afficher le mois (225), les moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil (215, 209) comprenant une sphère (217) reproduisant le globe terrestre, un support, et un cercle (213a) monté sur le support concentriquement à la sphère et agencé pour indiquer la position du terminateur terrestre, le cercle (213a) étant agencé pour être entraîné de manière à tourner, au rythme d'un tour par 24 heures, autour d'un premier axe correspondant à l'axe polaire du globe terrestre, et le cercle (213a) étant en outre monté sur le support de manière à pouvoir également pivoter relativement à la sphère (217) selon un second axe croisant le premier axe perpendiculairement au centre de la sphère, les moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil comprenant encore une came annuelle (211) présentant un profil représentatif de l'inclinaison du Soleil par rapport au plan équatorial et agencée pour être entraînée en rotation à raison d'une révolution par année, un suiveur de came agencé pour coopérer avec la came, et une première chaîne cinématique (212) agencée pour relier le suiveur de came au cercle (213a) de manière à ce que le plan sous-tendu par le cercle fasse avec le premier axe un angle égal à l'angle d'inclinaison du Soleil par rapport au plan équatorial ; **caractérisée en ce que** le mécanisme de calendrier (223, 225) est un mécanisme à quantième simple, **en ce que** le mouvement horloger comporte une troisième chaîne cinématique (218) reliant la came annuelle (211) au mobile des heures (207) par l'intermédiaire des moyens pour afficher le mois (225), et **en ce que**, soit la troisième chaîne cinématique possède un rapport de transmission de 1/744ème dans le cas où le mobile des heures (207) est agencé pour être entraîné par la minuterie (206) à la vitesse d'un tour en 12 heures, soit la troisième chaîne cinématique possède un rapport de transmission de 1/372ème dans le cas où le mobile des heures (207) est agencé pour être entraîné par la minuterie (206) à la vitesse d'un tour en 24 heures.
10. Pièce d'horlogerie conforme à la revendication 9, **caractérisée en ce que** la pièce d'horlogerie comporte une deuxième chaîne cinématique (220) reliant le mobile des heures (207) au cercle (213a) de sorte à entraîner le cercle au rythme d'un tour par 24 heures, et **en ce que** le mouvement horloger comprend d'une part un mécanisme de correction du fuseau horaire (201) actionnable manuellement et agencé pour faire pivoter le mobile des heures (207 ; 2, 30, 32) pas à pas indépendamment du rouage de minuterie (206 ; 8), et d'autre part, un mécanisme de débrayage (233) agencé pour débrayer la deuxième chaîne cinématique lorsque le mécanisme de correction du fuseau horaire (201) fait pivoter le mobile des heures pour passer de l'heure d'été à l'heure d'hiver, ou inversement.
11. Pièce d'horlogerie conforme à la revendication 10, **caractérisée en ce que** le mouvement horloger comprend une première roue des heures (6) engrenant avec la minuterie (8 ; 206) et dite roue des heures de minuterie, et une seconde roue des heures (32), dite roue à canon qui est solidaire dudit mobile des heures (2, 30, 32 ; 207), et **en ce que** le mécanisme de correction du fuseau horaire (201) comporte un dispositif d'accouplement débrayable (12, 20, 36) agencé pour solidariser en rotation la première (6) et la seconde (32) roue des heures dans l'une ou l'autre d'une pluralité de positions angulaires relatives prédéfinies, lesdites positions angulaires étant équidistantes et espacées l'une de l'autre d'un angle correspondant à une distance parcourue en une heure par l'organe indicateur des heures (4).
12. Pièce d'horlogerie conforme à l'une quelconque des revendications 9, 10 et 11, **caractérisée en ce que** la troisième chaîne cinématique (218) comporte un rouage réducteur avec un rapport de 1/744 et com-

prenant un mobile réducteur qui comporte un pignon de 18 dents et qui est solidaire en rotation du mobile des heures (207), le pignon du mobile réducteur engrenant avec une roue de 36 dents d'un premier mobile inter (219) agencé pour accomplir un tour en 24 heures, le premier mobile inter étant muni de deux doigts agencés pour faire avancer pas-à-pas, une fois par 24 heures, respectivement une étoile de quantième comportant 31 dents, et une étoile de 40 dents d'un deuxième mobile inter, le deuxième mobile inter comportant encore un pignon de 10 dents coaxialement solidaire de l'étoile de 40 dents, le pignon de 10 dents étant agencé pour engrener avec une denture de 93 dents que présente un mobile annuel sur lequel la came annuelle (211) est montée.

13. Pièce d'horlogerie conforme à l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisée en ce que** le mouvement horloger comprend un dispositif de mise à l'heure (231, T3) actionnable manuellement et agencé pour agir sur le mobile des minutes (205) et le rouage de minuterie (206), de sorte que le mobile des heures (207), l'organe indicateur des heures, les moyens pour afficher le quantième (223), les moyens pour afficher le mois (225), la came annuelle (211) et la position angulaire du cercle (213a) autour du premier axe sont également affectés.
14. Pièce d'horlogerie conforme à l'une quelconque des revendications 9 à 13, **caractérisée en ce que** le support sur lequel est monté le cercle (213a) est rotatif, et **en ce que** la deuxième chaîne cinématique (220) comporte un rouage reliant le mobile des heures (207) au support rotatif.
15. Pièce d'horlogerie conforme à l'une quelconque des revendications 9 à 14, **caractérisée en ce que** les moyens d'indication du lever et du coucher du soleil tenant compte des variations saisonnières (215, 209) comprennent une coque (213) arrangée concentriquement à la sphère (217) reproduisant le globe terrestre, la coque étant agencée pour délimiter une partie du globe terrestre où il fait nuit d'une autre partie où il fait jour, et **en ce que** la coque a la forme générale d'une demi-sphère et présente un rebord de forme généralement circulaire, le rebord constituant le cercle (213a) agencé pour indiquer la position du terminateur terrestre.
16. Pièce d'horlogerie conforme à la revendication 15, **caractérisée en ce que** le second axe est sensiblement colinéaire avec un diamètre du cercle (213a), et **en ce que** la coque (213) porte deux pivots prolongeant les deux extrémités du diamètre, les deux pivots étant pivotés sur le support.
17. Pièce d'horlogerie conforme à la revendication 16, **caractérisée en ce que** ce que le rebord constituant

le cercle (213a) présente deux encoches disposées en positions diamétralement opposées à mi-distance entre les deux pivots.

- 5 18. Pièce d'horlogerie conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la pièce d'horlogerie est une montre.

Fig. 1

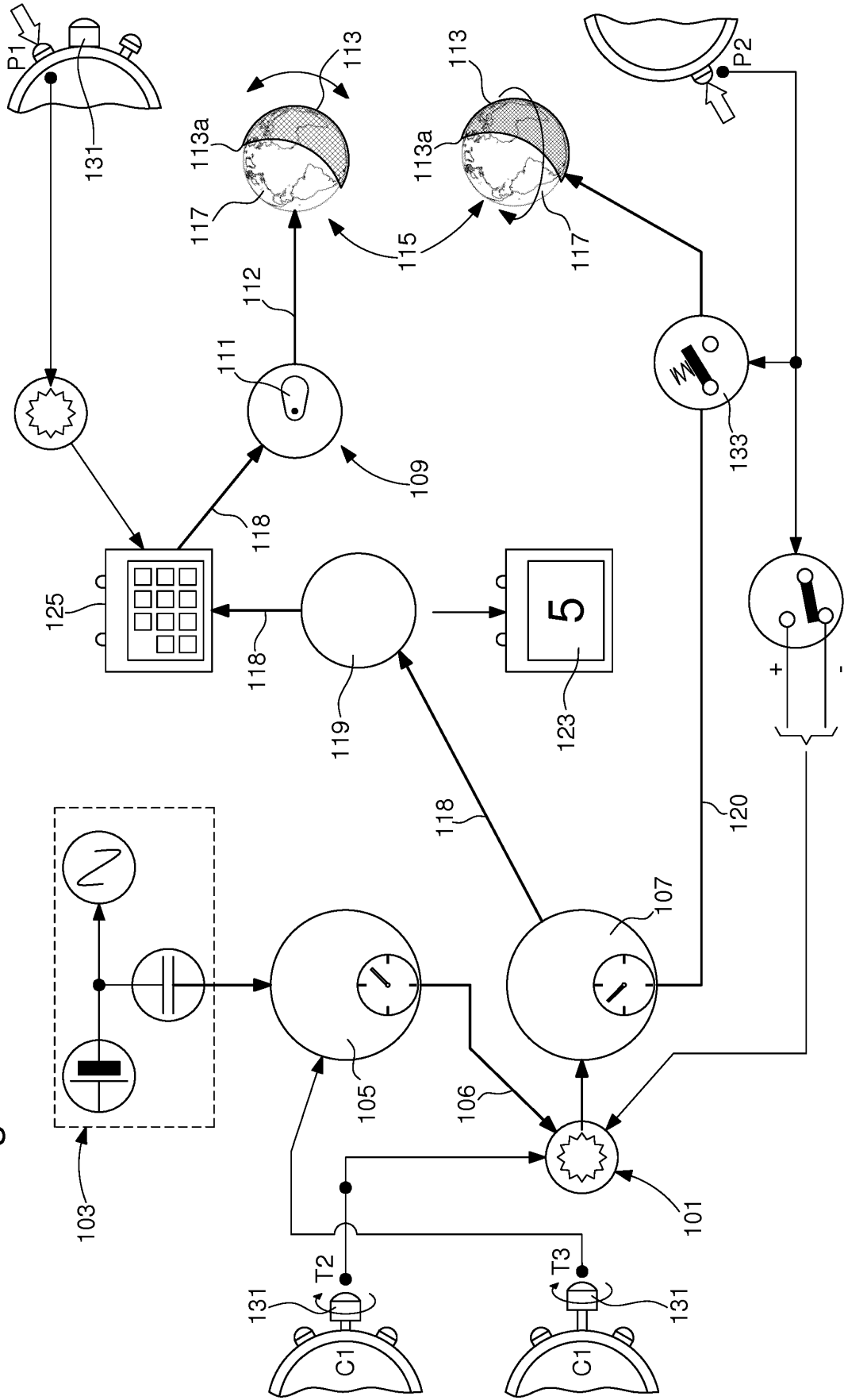


Fig. 2

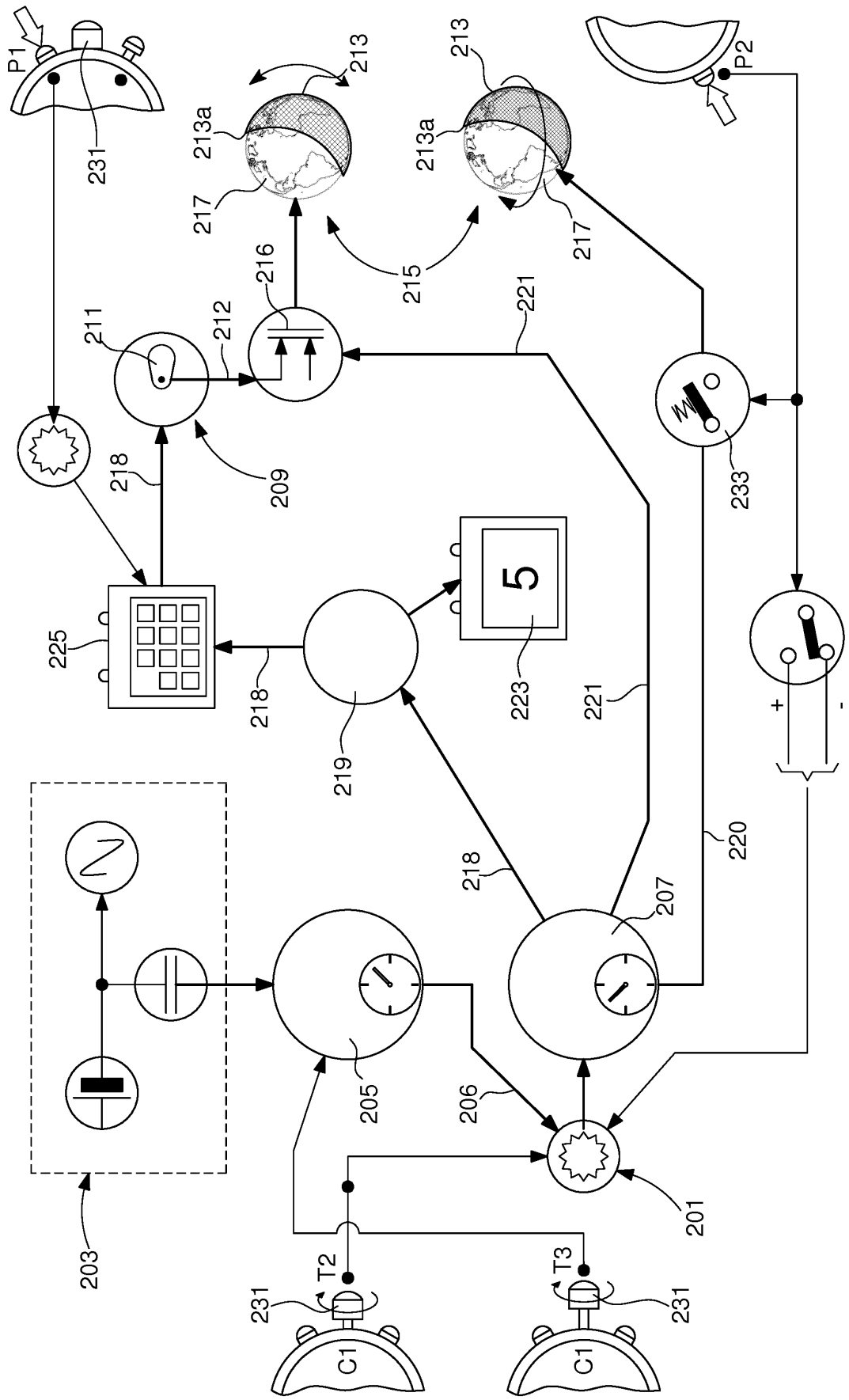


Fig. 3A

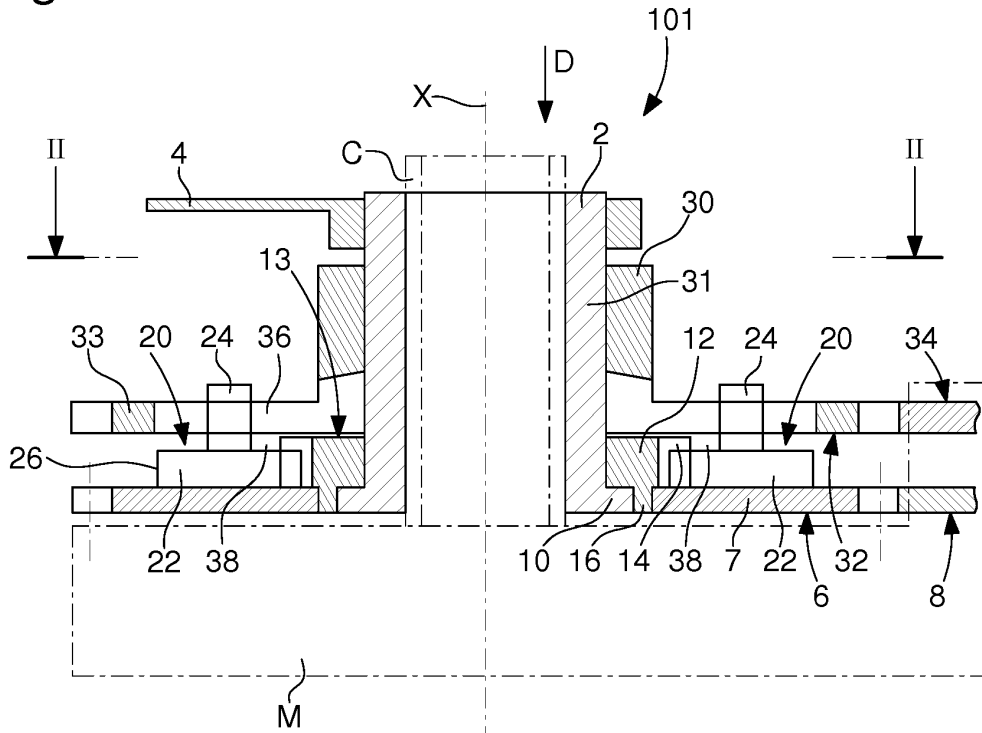
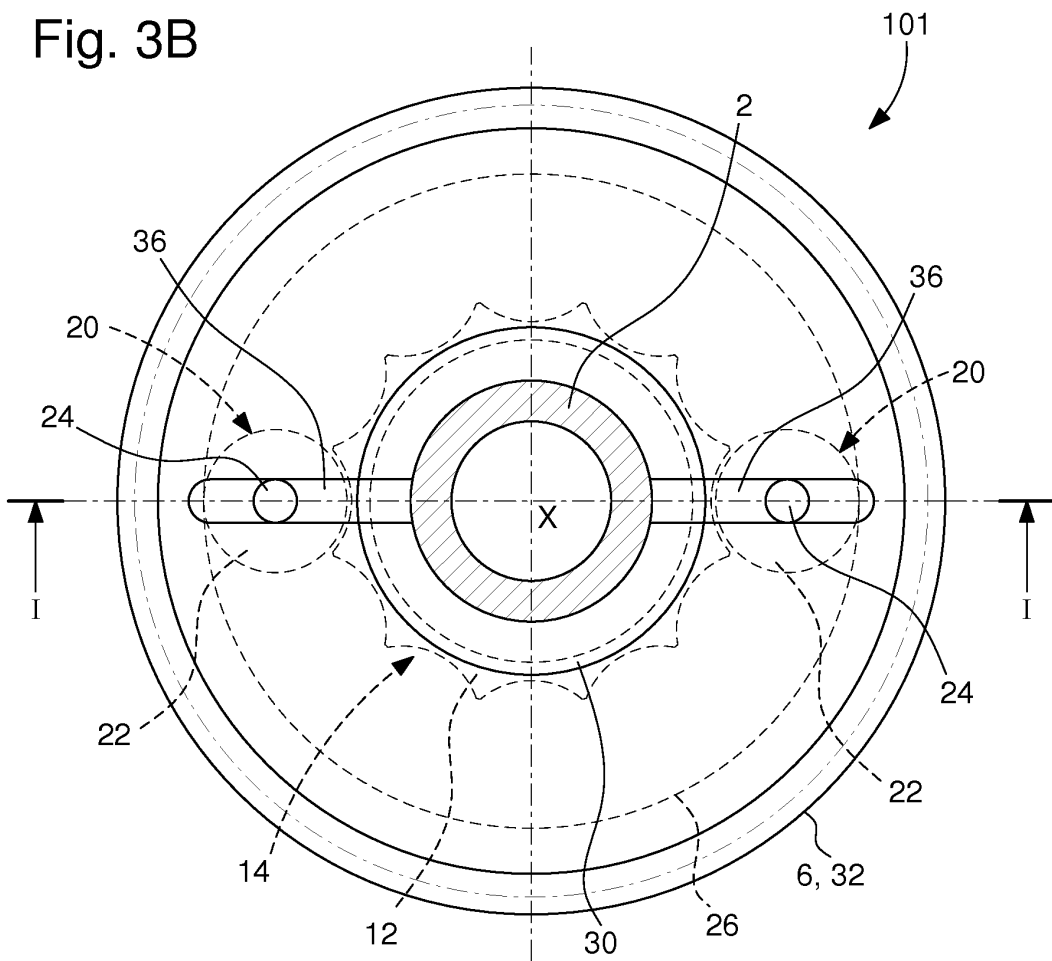


Fig. 3B





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 16 20 6811

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	EP 3 007 012 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 13 avril 2016 (2016-04-13) * figures 2, 3A-3C,4,5A, 5B,6 *	1-18	INV. G04B19/22 G04B19/26
A	US 3 305 946 A (DU GARDIN TRISTAN) 28 février 1967 (1967-02-28) * colonne 3, ligne 30 - ligne 69; figure 3 * * colonne 4, ligne 52 - colonne 5, ligne 9 * * colonne 5, ligne 34 - colonne 6, ligne 41 *	1-18	
A	US 4 102 121 A (VEAZEY ROBERT W) 25 juillet 1978 (1978-07-25) * colonne 5, ligne 32 - ligne 41; figure 10 *	1-18	
A	US 7 012 855 B1 (LOAIZA MIGUEL GUILLERMO OCHOA [US]) 14 mars 2006 (2006-03-14) * colonne 8, ligne 54 - colonne 9, ligne 26; figures 9,10 *	1-18	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	US 2 023 677 A (FOWLER EDWARD R) 10 décembre 1935 (1935-12-10) * page 3, colonne de droite, ligne 33 - ligne 41; figures 1,2,3 *	1-18	G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 23 août 2017	Examineur Zuccatti, Stefano
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	

2
EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

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

EP 16 20 6811

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.

23-08-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3007012 A1	13-04-2016	CN 105487369 A EP 3007012 A1 HK 1219544 A1 JP 6067814 B2 JP 2016075685 A RU 2015142481 A US 2016098012 A1	13-04-2016 13-04-2016 07-04-2017 25-01-2017 12-05-2016 10-04-2017 07-04-2016
US 3305946 A	28-02-1967	FR 1425541 A US 3305946 A	24-01-1966 28-02-1967
US 4102121 A	25-07-1978	AUCUN	
US 7012855 B1	14-03-2006	AUCUN	
US 2023677 A	10-12-1935	AUCUN	

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 2911013 A [0004] [0021]
- EP 2977832 A [0004] [0028] [0029]
- EP 3007012 A [0004] [0028] [0029]