



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
26.08.2015 Bulletin 2015/35

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

(21) Numéro de dépôt: **14156008.6**

(22) Date de dépôt: **20.02.2014**

(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

- **Gilomen, Beat**
2540 Grenchen (CH)
- **Lécho, Dominique**
2732 Reconvilier (CH)

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

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

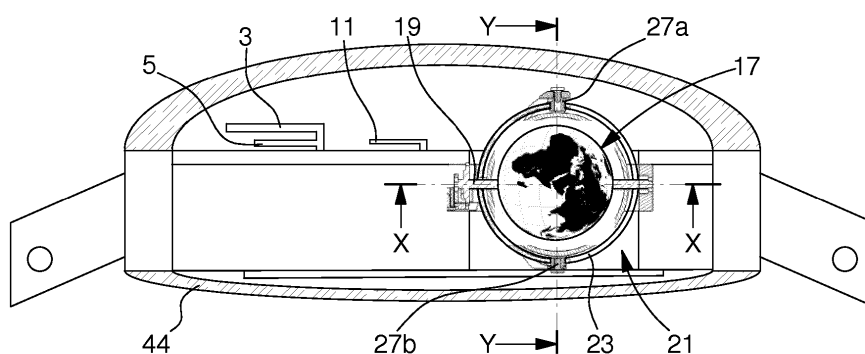
(72) Inventeurs:
• **Willemin, Michel**
2515 Prêles (CH)

(54) **Pièce d'horlogerie pouvant indiquer le lever ou le coucher du soleil en tout point du globe**

(57) La pièce d'horlogerie comprend des moyens d'indication du lever et du coucher du soleil tenant compte des variations saisonnières (17, 23), ces moyens comprennent une sphère (17) reproduisant le globe terrestre, une coque (23) arrangée concentriquement à la sphère et agencée pour délimiter une partie du globe terrestre où il fait nuit d'une autre partie où il fait jour en indiquant la position du terminateur terrestre. La sphère est agencée pour être entraînée par le mouvement de manière à tourner au rythme d'un tour par 24 heures autour d'un

premier axe de rotation (X-X) orienté parallèlement au plan du cadran (1), et la coque est montée pivotante autour d'un second axe (Y-Y) perpendiculaire au plan du cadran. Les moyens d'indication du lever et du coucher du soleil comprennent encore une came annuelle (35) agencée pour être entraînée en rotation par le mouvement à raison d'une révolution par année, la came présentant un profil représentatif de l'inclinaison du soleil par rapport au plan équatorial.

Fig. 2



Description

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne une pièce d'horlogerie comprenant un cadran, un mouvement horloger et des moyens d'indication du lever et du coucher du soleil tenant compte des variations saisonnières, lesdits moyens comprenant une sphère reproduisant le globe terrestre, une coque arrangée concentriquement à la sphère et agencée pour délimiter une partie du globe terrestre où il fait nuit d'une autre partie où il fait jour en indiquant la position du terminateur terrestre, la sphère étant agencée pour être entraînée par le mouvement de manière à tourner au rythme d'un tour par 24 heures autour d'un premier axe de rotation (X-X) correspondant à l'axe polaire du globe terrestre, et la coque étant montée pivotante autour d'un second axe (Y-Y) perpendiculaire au premier axe (X-X) et croisant le premier axe sensiblement au centre du globe.

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 correspondant à la définition donnée en préambule ci-avant. La figure 3 du modèle d'utilité allemand DE7014354 (U), notamment, décrit une horloge de table comportant une sphère qui reproduit le globe terrestre et qui est montée sur un axe vertical pour tourner au-dessus d'un support en forme de boîtier. La face supérieure du support présente un cadran annulaire arrangé concentriquement à l'axe de la sphère et figurant un tour d'heures de 24 heu-

res. Un mouvement horloger logé dans le support est prévu pour faire tourner le globe terrestre au-dessus du cadran au rythme d'un tour par 24 heures. Cette horloge de table connue comporte encore une coque hémisphérique légèrement plus grande que le globe terrestre et montée concentriquement à ce dernier de manière à l'entourer et à n'en laisser apparaître qu'une moitié. La coque hémisphérique est prévue pour permettre de distinguer, sur le globe terrestre, une demi-sphère éclairée par soleil d'une autre qui est dans l'ombre. La coque hémisphérique est en outre articulée sur deux montants verticaux de part et d'autre de la Terre. Elle peut ainsi pivoter autour d'un axe horizontal qui croise l'axe vertical qui porte le globe au centre de ce dernier. La coque est encore munie d'une crémaillère agencée pour coopérer avec un pignon faisant partie d'un mécanisme prévu pour commander l'angle d'inclinaison de la coque de façon à faire parcourir à cet angle, une fois par année dans un sens puis dans l'autre, la plage entière comprise entre les valeurs - et + $23,5^\circ$, pour reproduire l'effet de la variation de l'inclinaison du soleil au-dessus de l'équateur en fonction des saisons.

[0005] Bien que satisfaisante pour une horloge de table, la construction décrite dans le document antérieur susmentionné ne convient pas très bien pour une montre destinée à être emportée avec soi. En effet, la sphère qui reproduit le globe terrestre doit être suffisamment grande pour qu'il soit aisé de repérer, au moins approximativement, tout endroit de la planète. Toutefois, l'espace exigü entre le cadran et le verre d'une montre impose que le globe utilisé ait un faible encombrement. Pour réduire la hauteur nécessaire au globe, il est naturellement possible d'aménager dans le cadran une ouverture en forme de puits pour recevoir la sphère. Un tel arrangement limite toutefois la visibilité, puisque l'hémisphère placé en haut est alors le seul qui est visible (il peut en principe s'agir de l'hémisphère sud tout aussi bien que de l'hémisphère nord. Toutefois dans le cas conventionnel, c'est le pôle nord qui est orienté vers le haut). Une solution pourrait être de proposer deux montres différentes ; l'une destinée aux personnes vivant dans l'hémisphère sud et l'autre à celles vivant au nord. Toutefois, un problème se poserait pour les voyageurs qui passent d'un hémisphère à l'autre.

BREF EXPOSE DE L'INVENTION

[0006] Un but de la présente invention est de remédier aux inconvénients de l'art antérieur qui viennent d'être décrit. Elle atteint ce but en fournissant une pièce d'horlogerie conforme à la revendication 1 annexée.

[0007] Selon l'invention, le globe terrestre est arrangé en position couchée (la droite qui passent par les deux pôles est parallèle au plan du cadran). Un avantage de cette disposition est que la surface du globe peut être vue dans sa quasi intégralité même si la sphère est logée dans un puits et qu'elle se trouve en majeure partie sous le niveau du cadran. En effet, lorsque le globe terrestre

est entraîné en rotation les différentes régions passent successivement au-dessus du cadran. De plus, selon l'invention, le globe peut être maintenu par deux pivots au niveau des deux pôles, ce qui rend la construction plus robuste. On ne peut pas nier, qu'avec un tel arrangement, les régions des deux pôles risquent d'être partiellement masquées. Toutefois, il s'agit d'un moindre mal compte-tenu du fait que les pôles correspondent aux latitudes les moins peuplées du globe.

[0008] Selon l'invention toujours, la coque prévue pour délimiter le jour de la nuit est pivotée autour d'un axe de rotation perpendiculaire au cadran. Un avantage de cet arrangement est que le terminateur terrestre est centré par rapport au globe. La limite entre le jour et la nuit est donc visible de façon optimale. Un autre effet intéressant de la combinaison selon l'invention d'un globe en position couchée et d'une coque pivotée verticalement est que la partie du terminateur terrestre visible au-dessus du cadran indique soit les endroits où le soleil se lève, soit les endroits où le soleil se couche. Grâce à cette caractéristique, il est possible de fournir, au choix, une pièce d'horlogerie indiquant les endroits où le Soleil se lève ou une pièce d'horlogerie indiquant les endroits où le Soleil se couche.

BREVES DESCRIPTION DES FIGURES

[0009] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en plan de dessus d'une montre bracelet conforme à un mode de réalisation particulier de l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique en coupe de la montre de la figure 1 ;
- la figure 3A est une vue schématique en plan de dessous montrant une platine sur laquelle sont montés les moyens d'indication du lever et du coucher du soleil selon l'invention, la coque étant montrée dans la position qu'elle occupe le 21 juin (été dans l'hémisphère nord) ;
- la figure 3B est une vue schématique semblable à celle de la figure 3A, mais la coque étant montrée dans la position qu'elle occupe le 21 décembre (hiver dans l'hémisphère nord) ;
- la figure 4 est vue partielle en perspective montrant plus en détail une partie des moyens d'indication du lever et du coucher du soleil ;
- les figures 5A et 5b sont deux vues en perspective de la platine de la figure 3A montrant respectivement

le dessous et le dessus des moyens d'indication du lever et du coucher du soleil ;

- 5 - les figures 6A et 6B sont des vues schématiques en coupes partielles, respectivement de côté et de dessus, des moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- 10 - les figures 7A et 7B sont des vues schématiques en coupes partielles, respectivement de côté et de dessus, des moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil selon un troisième mode de réalisation de l'invention ;
- 15 - les figures 8A et 8B sont des vues schématiques en coupes partielles, respectivement de côté et de dessus, des moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil selon un quatrième mode de réalisation de l'invention.
- 20

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION

25 **[0010]** La montre illustrée dans les figures 1 et 2 comporte notamment au cadran principal désigné dans son ensemble par la référence numérique générale 1. Le cadran principal porte trois petits cadrans (référéncés 7, 9 et 15) pour fournir au porteur de la montre différentes informations. Il s'agit tout d'abord de l'heure qui est indiquée par une aiguille des minutes 3 et une aiguilles des heures 5 agencées pour tourner de manière conventionnelle en regard du premier petit cadran 7. La montre illustrée comporte également un calendrier dont l'affichage utilise les deux autres petits cadrans 9, 15. Ce calendrier ne sera pas décrit en détail puisqu'il ne fait pas l'objet de l'invention. Suffit de dire que l'affichage du quantième (de 1 à 31) (ou date) est assuré par une petite aiguille 11 agencée pour tourner au-dessus du petit cadran 9, et qu'une autre petite aiguille 13 est agencée pour fournir une indication du mois de l'année en coopération avec le troisième petit cadran 15.

30 **[0011]** Conformément à l'invention, la montre qui fait l'objet du présent exemple comporte encore des moyens pour indiquer le lever et le coucher du soleil en différents endroits de la Terre tout en tenant compte des variations saisonnières. A ce titre, la montre des figures 1 et 2 comporte encore une sphère 17 qui représente le globe terrestre. On peut voir que la sphère 17 est montée sur un arbre traversant 19 qui est arrangé concentriquement à l'axe polaire (X-X) du globe terrestre. L'arbre 19 est orienté parallèlement au plan du cadran, et ses deux extrémités sont engagées dans deux paliers (non référencés) que porte le bâti, de manière à autoriser la sphère à tourner autour de l'axe polaire (X-X). Dans l'exemple illustré, la sphère est logée dans un puits circulaire 21 aménagé à 12 heures dans le cadran. On peut voir en outre que l'axe polaire X-X du globe est superposé au diamètre 12

heures - 6 heures de la montre. De façon conventionnelle, le pôle nord du globe est orienté vers le haut (dans la direction de 12 heures).

[0012] Conformément à l'invention, les moyens pour indiquer le lever et le coucher du soleil en différents endroits de la Terre comprennent également une coque 23 qui est arrangée concentriquement à la sphère 17 et qui est prévue pour permettre de distinguer une partie du globe terrestre où il fait nuit d'une autre où il fait jour. Dans l'exemple illustré, la coque 23 présente la forme générale d'une demi-sphère creuse qui entoure une moitié du globe terrestre. La coque peut par exemple être réalisée dans un matériau translucide ou transparent qui est de préférence légèrement teinté, de manière à donner l'impression que la partie du globe recouverte par la coque est plongée dans la nuit.

[0013] Conformément à l'invention, la coque 23 est agencée pour pivoter autour d'un axe de rotation (Y-Y) orienté perpendiculairement au plan du cadran 1 (cet axe est appelé ci-après l'axe écliptique). Dans l'exemple illustré, la coque porte deux pivots qui sont fixés en des emplacements diamétralement opposés de son rebord. Les figures montrent encore deux ponts 25a, 25b situés de part et d'autre du globe terrestre, l'un au-dessus et l'autre au-dessous du cadran 1. Ces deux ponts (appelés ci-après « ponts de terminateur ») portent deux paliers dans lesquels sont insérés et maintenus les deux pivots solidaires de la coque 23. Les deux articulations, constituées chacune par l'emboîtement d'un des pivots de la coque dans le palier du pont correspondant (25a ou 25b), sont respectivement référencées 27a et 27b sur les figures. On peut observer que les ponts 25a, 25b ont chacun la forme d'un petit triangle isocèle ajouré et dont un des sommets porte le palier. Ce sommet s'étend en porte-à-faux en direction du centre du puits 21 dans le cadran, de façon à ce que les deux articulations 27a, 27b soient alignées selon l'axe écliptique au centre du puits 21.

[0014] En se référant maintenant plus particulièrement aux figures 3a et 3b, on peut voir que la coque 23 porte également un râteau 31 solidaire d'un des pivots au niveau de l'articulation 27b. Le secteur denté du râteau 31 engrène avec le secteur denté d'un second râteau 33 qui fait partie d'un mécanisme qui sera décrit plus loin et qui est prévu pour commander le pivotement de la coque autour de l'axe écliptique (Y-Y), de façon à l'incliner par rapport à l'axe polaire (X-X) du globe terrestre. Le mécanisme est agencé pour reproduire l'effet de la variation de l'inclinaison du soleil au-dessus de l'équateur en fonction des saisons en faisant parcourir à l'angle d'inclinaison de la coque 23, dans un sens puis dans l'autre, la plage entière des valeurs comprises entre + et -23,5°. En se référant encore aux dessins, on comprendra que le rebord de la coque 23 présente deux encoches 29a et 29b arrangées de part et d'autre, à mi-distance des articulations 27a et 27b. L'encoche 29a est bien visible sur la figure 4, et on comprendra que l'encoche 29b, qui n'apparaît que sur la figure 1, est arrangée symétriquement à l'encoche 29a. La fonction des encoches 29a et 29b

est de permettre le passage de l'arbre 19 lorsque la coque 23 est inclinée relativement à l'axe polaire (X-X).

[0015] Conformément à l'invention, le mécanisme prévu pour commander le pivotement de la coque comprend une came annuelle 35 agencée pour être entraînée en rotation par le mouvement à raison d'une révolution par année, et un suiveur de came 37 agencé pour coopérer avec la came. En se référant aux figures 4 et 5A, on peut voir que la came 35 est solidaire d'une roue 38. Comme déjà indiqué, la montre du présent exemple comporte un calendrier. Dans cet exemple, la roue 38 est la roue du compteur de mois du calendrier. La roue 38 tourne donc au rythme d'un tour par année en entraînant la petite aiguille 13 avec elle, de façon à donner une indication du mois sur le petit cadran 15 (figure 1). On comprendra de ce qui précède que la roue 38 entraîne également la came 35 au rythme d'un tour par année.

[0016] La figure 4 montre également que le second râteau 33 est solidaire du suiveur de came 37. En se référant encore aux figures 3A, 3B et 4, on comprendra que la coque 23 est reliée cinématiquement au suiveur de came 37 par l'intermédiaire des deux râteaux 31 et 33. Le profil de la came 35 est représentatif de l'inclinaison du soleil par rapport au plan équatorial (ou de manière équivalente : de l'inclinaison du plan du terminateur par rapport à l'axe polaire du globe terrestre). Lorsque le profil de la came permet au suiveur de came 37 de se rapprocher de l'axe de rotation de la came 35 en s'abaissant, ce mouvement est transmis au râteau 31 par l'intermédiaire du second râteau 33 qui est solidaire du suiveur de came. La coque 23 étant solidaire du râteau 31, elle pivote autour de l'axe écliptique (Y-Y), de façon à ce que le mécanisme se retrouve dans la configuration représentée par la figure 3A. Inversement, lorsque le profil de la came soulève le suiveur de came 37 de sorte qu'il s'écarte de l'axe de rotation de la came 35, la coque 23 pivote autour de l'axe écliptique (Y-Y) en sens inverse, de façon à ce que le mécanisme se retrouve dans la configuration représentée par la figure 3B.

[0017] La figure 4 montre encore une roue dentée 40 et une autre roue dentée 42. La roue 40 est solidaire de l'arbre 19 au niveau du pôle sud du globe terrestre, alors que la roue 42 est agencée pour être entraînée par le mouvement de la montre à la vitesse d'une révolution toutes les 24 heures. Comme on peut le voir, les roues 40 et 42 sont perpendiculaires l'une à l'autre. La roue 42 est agencée pour entraîner la roue 40 par l'intermédiaire d'un engrenage conique. Le rapport d'engrenage est de 1. Grâce à cet arrangement, le mouvement de la montre peut faire tourner le globe sur lui-même au rythme d'un tour par jour. Le sens de la rotation de globe terrestre est choisi de manière à reproduire le mouvement réel de la Terre tournant sur elle-même. Dans ces conditions, les différents lieux à la surface du globe se déplacent d'Ouest en Est par rapport au Soleil.

[0018] En se référant à nouveau à la figure 1, on peut observer que sur la figure, la coque 23 est placée du côté droit du globe terrestre. De plus, comme déjà indiqué,

le pôle nord du globe est orienté vers le haut de la figure. Ainsi on peut observer que la côte est de l'Amérique est recouverte par la coque 23 (autrement dit, plongée dans la nuit), alors que le Soleil illumine l'océan Pacifique, au large de la côte ouest. Comme la surface visible du globe terrestre tourne d'Ouest en Est, la côte ouest de l'Amérique ne va pas tarder à passer sous le bord de la coque (dont la position sur le globe correspond à celle du terminateur terrestre) pour se retrouver également dans la nuit. On peut comprendre de ce qui précède que dans la configuration illustrée par la figure 1, le côté cadran de la montre indique les endroits du globe où le soleil est en train de se coucher. En revanche, le côté cadran ne fournit aucune indication concernant les endroits où le Soleil se lève.

[0019] Selon une variante de l'invention, il est possible de faire indiquer à la montre les endroits du globe où le soleil est en train de se lever, au lieu des endroits où le Soleil est en train de se coucher, simplement en installant la coque 23 du côté gauche du globe terrestre au lieu du côté droit. En se référant maintenant à la figure 2, on peut observer que le puits 21 dans lequel est logé la sphère 17 est un puits sans fond qui traverse le bâti. D'autre part, la boîte de la montre possède un fond transparent 44 qui permet d'observer le globe terrestre et la coque 23 depuis dessous. On comprendra que la montre illustrée peut indiquer les endroits du globe où le Soleil est en train de se coucher du côté cadran, et qu'elle peut indiquer les endroits où le soleil est en train de se lever du côté fond.

[0020] Les figures 6A et 6B sont des vues schématiques partielles, respectivement de côté et de dessus, des moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil selon un deuxième mode de réalisation de l'invention. Les moyens d'indications représentés dans les figures 6A et 6B se distinguent des précédents en ce que la coque 123 n'est tenue que par un unique pont de terminateur 125. Comme on peut le voir sur les figures, le pont 125 est situé au-dessus du cadran 101 et il a la forme d'un arceau relativement mince qui s'étend au-dessus de l'équateur du globe terrestre 117. La coque est en quelque sorte suspendue à cet arceau. En se référant encore aux figures 6A et 6B, on peut voir que dans le mode de réalisation illustré, l'inclinaison de la coque n'est pas commandée par l'intermédiaire d'un râteau, mais par l'intermédiaire d'une crémaillère 131 qui est agencée pour coopérer avec un pignon 133 relié cinématiquement à la came annuelle. On comprendra de plus que la crémaillère étant disposée au-dessous du niveau du cadran, elle est pratiquement invisible.

[0021] Les figures 7A et 7B sont des vues schématiques partielles, respectivement de côté et de dessus, des moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil selon un troisième mode de réalisation de l'invention. Les moyens d'indications représentés dans les figures 7A et 7B se distinguent des précédents en ce que la coque 223 est une coque « volante » qui est portée par un unique pont de terminateur (non représenté) situé au-

dessous du cadran 201. En se référant encore aux figures 7A et 7B, on peut voir encore que dans le mode de réalisation illustré, l'inclinaison de la coque n'est pas commandée par l'intermédiaire d'un râteau ou d'une crémaillère, mais par l'intermédiaire d'une roue dentée 231 reliée cinématiquement à la came annuelle. On comprendra de plus que la roue 231 étant disposée sous le globe terrestre, elle est pratiquement invisible.

[0022] Les figures 8A et 8B sont des vues schématiques partielles, respectivement de côté et de dessus, des moyens d'indication du lever et du coucher du Soleil selon un quatrième mode de réalisation de l'invention. Les moyens d'indications représentés dans les figures 8A et 8B se distinguent de ceux représentés dans les figures 6A et 6B en ce que la coque 323 est tronquée perpendiculairement au plan du terminateur terrestre. Comme le montre la figure 8A, la coque qui est suspendue au pont 325, s'étend jusqu'en-dessous du niveau du cadran 301, mais s'arrête juste au-dessus de l'axe 319 de rotation de la Terre. Ainsi, le terminateur terrestre n'est plus représenté par un grand cercle, mais par un arc de cercle concentrique à la sphère 317, qui est sous-tendu par un angle supérieur à 120° et inférieur à 180°. On comprendra que cette dernière variante permet une diminution significative de la hauteur nécessaire.

[0023] En se référant encore aux figures 8A et 8B, on peut voir encore que dans le mode de réalisation illustré, l'inclinaison de la coque n'est pas commandée par l'intermédiaire d'un engrenage, mais par l'intermédiaire d'une chaîne 331 ou d'une courroie. On comprendra que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour un homme du métier peuvent être apportées au mode de réalisation qui fait l'objet de la présente description sans sortir du cadre de la présente invention définie par les revendications annexées. En particulier, les différentes manières décrites à titre d'exemples pour commander l'inclinaison de la coque des moyens d'indication du lever et du coucher du soleil ne sont pas spécifiques chacune à un mode de réalisation particulier de l'invention. Au contraire, différentes manières pour commander l'inclinaison de la coque peuvent être mises en oeuvre avec chaque mode de réalisation. D'autre part, le pôle nord du globe terrestre pourrait être orienté vers le bas (dans la direction de 6 heures). Un tel arrangement permet de faire indiquer à la montre les endroits du globe où le soleil est en train de se lever, au lieu des endroits où le Soleil est en train de se coucher, tout en gardant la coque 23 du côté droite (dans la figure 1).

Revendications

1. Pièce d'horlogerie comprenant un cadran (1 ; 101 ; 201 ; 301), un mouvement horloger et des moyens d'indication du lever et du coucher du soleil tenant compte des variations saisonnières (17, 23 ; 117, 123 ; 217, 223 ; 317, 323), lesdits moyens comprenant une sphère (17 ; 117 ; 217, 317) reproduisant

- le globe terrestre, une coque (23 ; 123 ; 223 ; 323) arrangée concentriquement à la sphère et agencée pour délimiter une partie du globe terrestre où il fait nuit d'une autre partie où il fait jour en indiquant la position du terminateur terrestre, la sphère étant agencée pour être entraînée par le mouvement de manière à tourner au rythme d'un tour par 24 heures autour d'un premier axe de rotation (X-X) correspondant à l'axe polaire du globe terrestre, et la coque étant montée pivotante autour d'un second axe (Y-Y) perpendiculaire au premier axe (X-X) et croisant le premier axe sensiblement au centre du globe, **caractérisé en ce que** le premier axe de rotation (X-X) est orienté parallèlement au plan du cadran (1 ; 101 ; 201 ; 301) et le second axe (Y-Y) perpendiculairement au plan du cadran, **en ce que** les moyens d'indication du lever et du coucher du soleil comprennent encore une came annuelle (35) agencée pour être entraînée en rotation par le mouvement à raison d'une révolution par année, et un suiveur de came (37) agencé pour coopérer avec la came, la came présentant un profil représentatif de l'inclinaison du soleil par rapport au plan équatorial, et une liaison cinématique (31, 33 ; 131, 133 ; 231 ; 331) reliant le suiveur de came à la coque (23 ; 123 ; 223 ; 323) de manière à ce que le plan sous-tendu par le terminateur terrestre fasse avec l'axe polaire un angle égal à l'angle d'inclinaison du soleil par rapport au plan équatorial.
2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la pièce d'horlogerie est une montre.
 3. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'**elle comporte un mécanisme de calendrier (11, 13, 38) agencé pour indiquer le quantième et le mois, et **en ce que** la came annuelle (35) est reliée cinématiquement au mécanisme de calendrier.
 4. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, **caractérisée en ce, qu'**au-dessus du cadran (1 ; 101 ; 201 ; 301), le terminateur terrestre indique les endroits où le soleil se couche.
 5. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, **caractérisée en ce, qu'**au-dessus du cadran (1 ; 101 ; 201 ; 301), le terminateur terrestre indique les endroits où le soleil se lève.
 6. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la coque (23) arrangée concentriquement à la sphère porte deux pivots disposés sur le second axe (Y-Y) en positions diamétralement opposées, et **en ce que** ces deux pivots sont respectivement pivotés sur un premier (25a) et un second pont de terminateur (25b) de la pièce d'horlogerie, le premier et le second pont de terminateur étant respectivement situés au-dessus et au-dessous du cadran (1).
 7. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la coque (123 ; 223 ; 323) arrangée concentriquement à la sphère (117 ; 217 ; 317) porte un pivot (127 ; 227, 327) disposé sur le second axe (Y-Y), et **en ce que** ce pivot coopère avec un palier porté par un pont de terminateur (125 ; 325) de la pièce d'horlogerie pour porter la coque.
 8. Pièce d'horlogerie selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** le pont de terminateur est situé au-dessous du cadran (201), la coque étant alors dite « volante ».
 9. Pièce d'horlogerie selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** le pont de terminateur est situé au-dessus du cadran (101 ; 301), la coque étant alors dite « suspendue ».
 10. Pièce d'horlogerie selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la coque (23) a généralement la forme d'une demi-sphère dont le rebord présente deux encoches (29a, 29b) disposées en positions diamétralement opposées à mi-distance entre les deux pivots.
 11. Pièce d'horlogerie selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la coque (223) a généralement la forme d'une demi-sphère dont le rebord présente deux encoches (229a, 229b) disposées en positions diamétralement opposées, et **en ce que** le pivot (227) est également situé sur le rebord à mi-distance des deux encoches.
 12. Pièce d'horlogerie selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la coque (323) a généralement la forme d'une demi-sphère tronquée perpendiculairement à son rebord, le pivot (327) étant situé sur le rebord à mi-distance de ses extrémités tronquées, le rebord tronqué formant un arc de cercle concentrique à la sphère (317) et étant sous-tendu par un angle supérieur à 120° et inférieur à 180°.
 13. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 6, 9, 10 ou 12, **caractérisée en ce que** le pont de terminateur (25a ; 325) est ajouré de manière à augmenter la part de la surface du globe terrestre visible à un instant donné.
 14. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 6, 9, 10 ou 12, **caractérisée en ce que** le pont de terminateur (25a ; 125) est réalisé dans un matériau transparent de manière à augmenter la part de la surface du globe terrestre visible à un instant donné.

Fig. 1

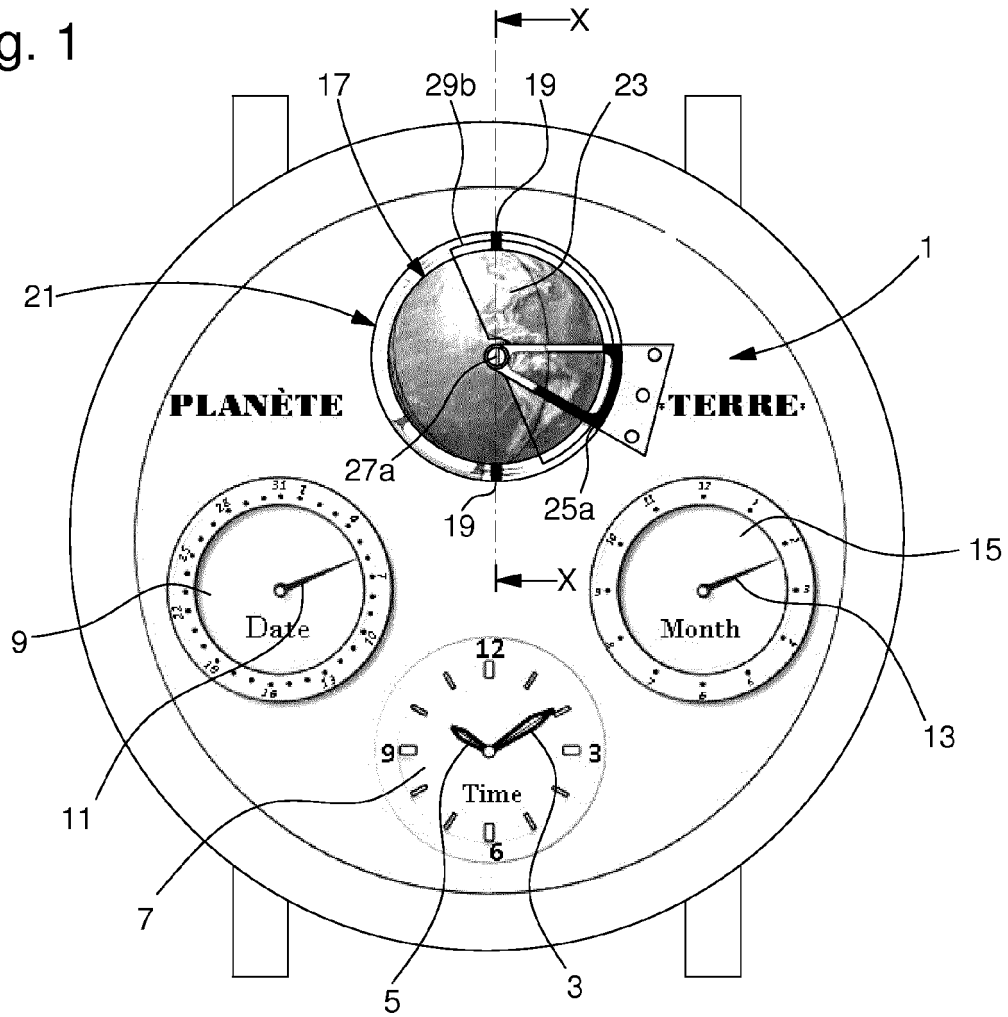


Fig. 2

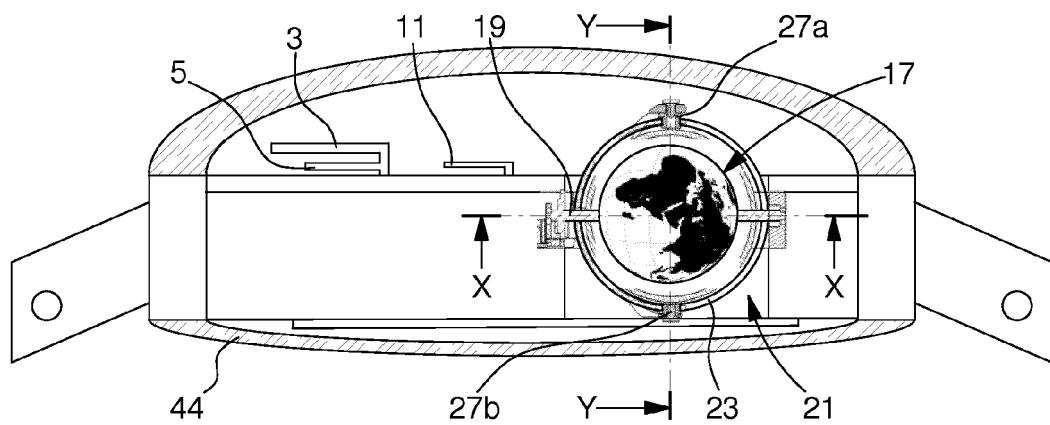


Fig. 3A

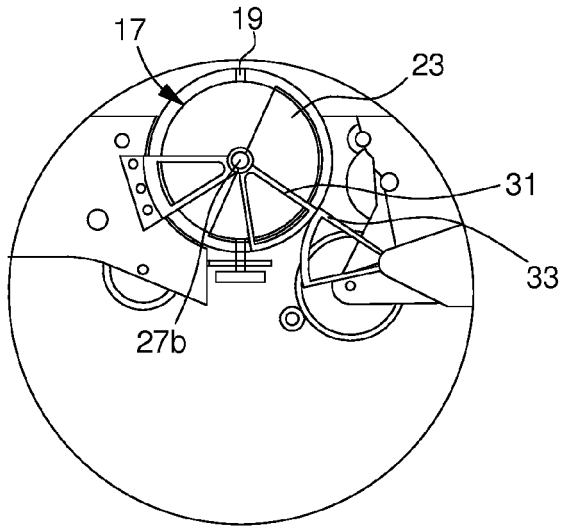


Fig. 3B

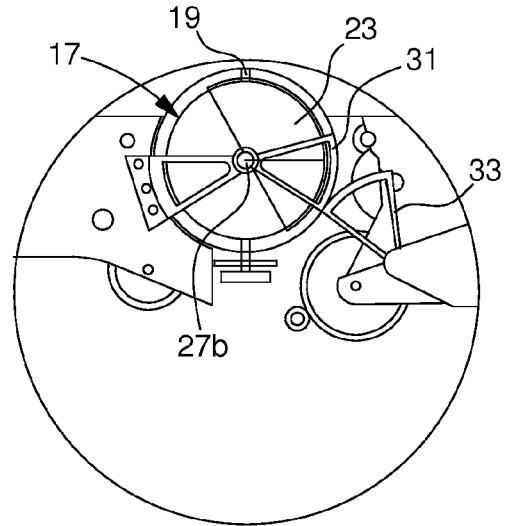


Fig. 4

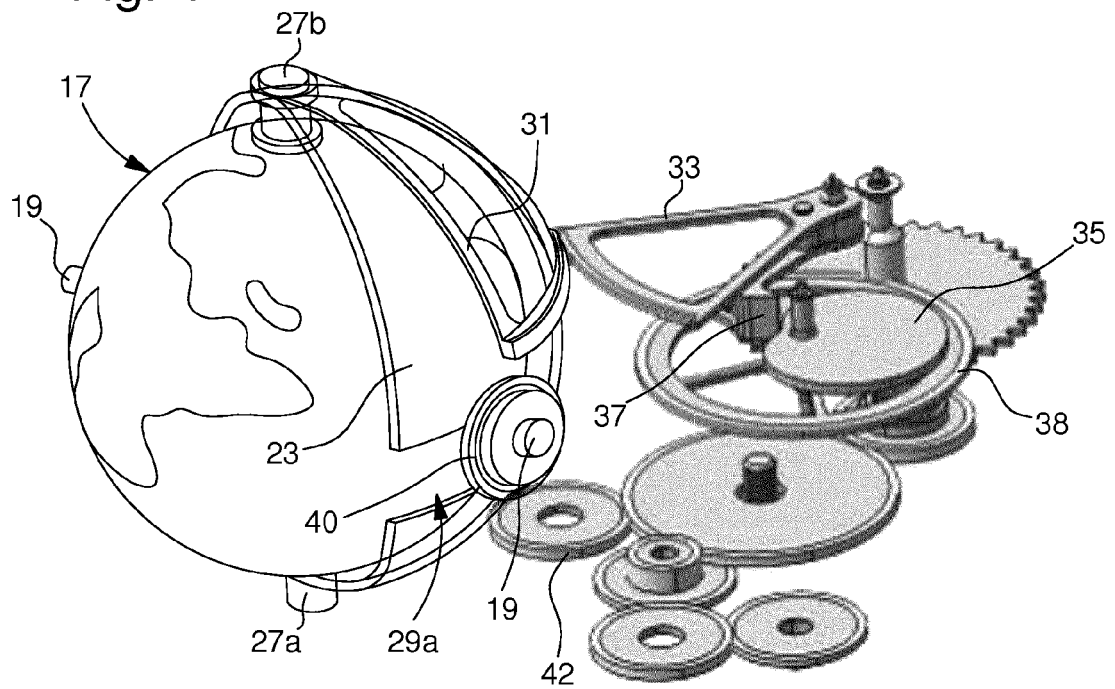


Fig. 5A

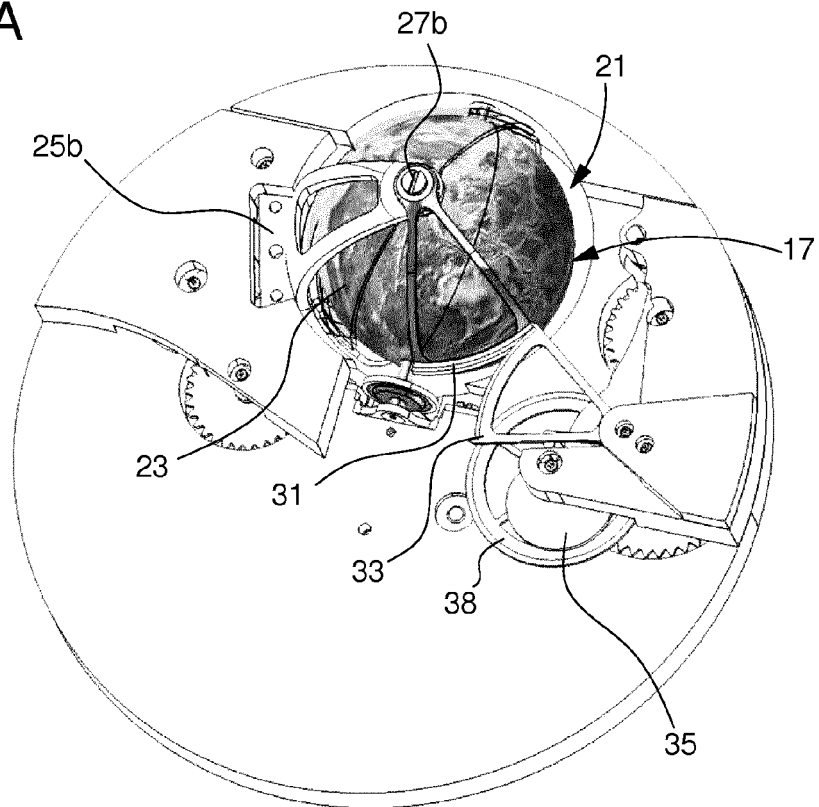


Fig. 5B

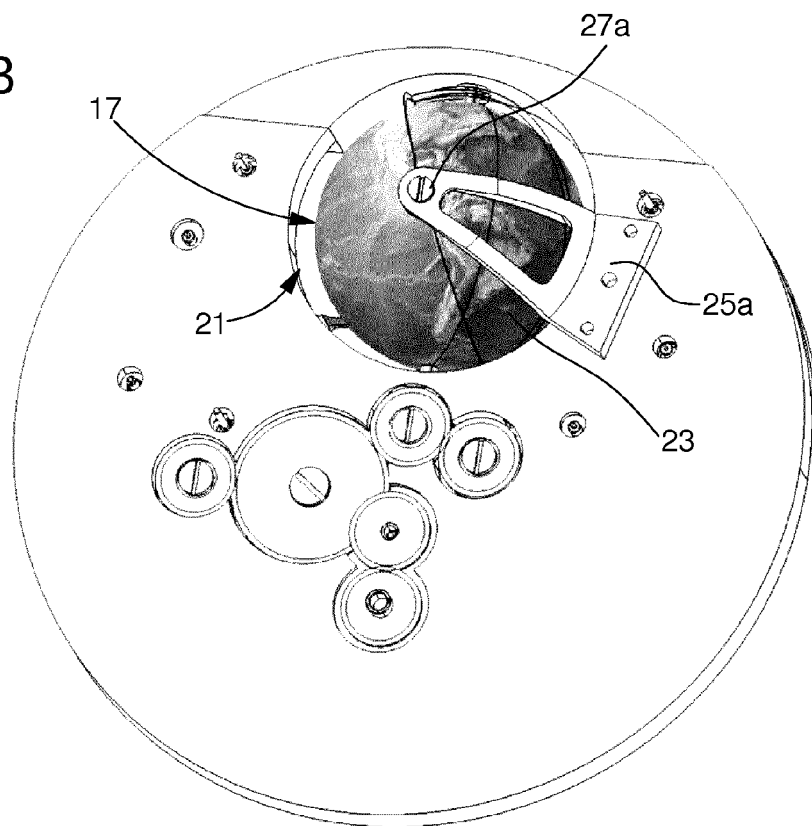


Fig. 6A

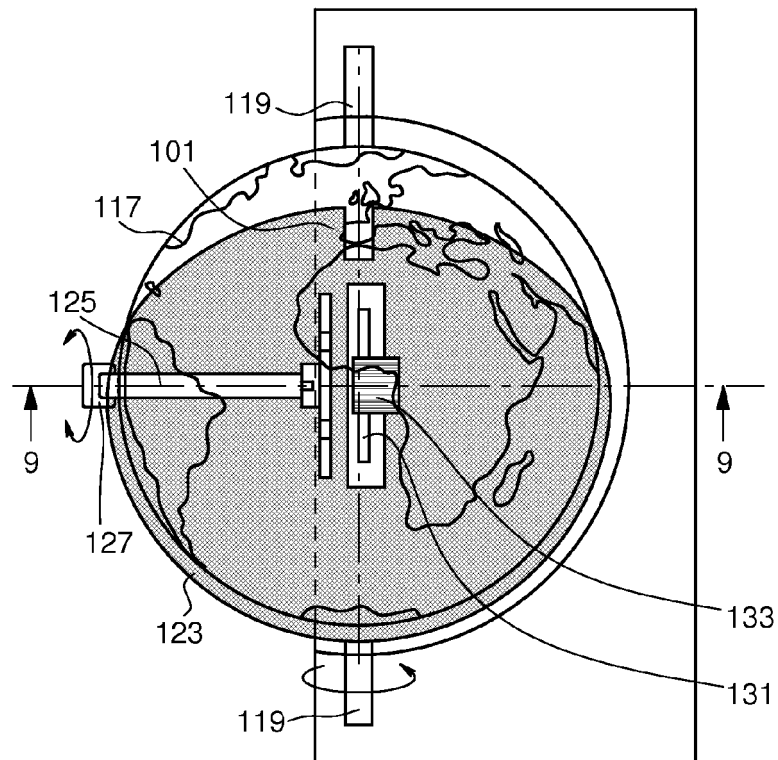


Fig. 6B

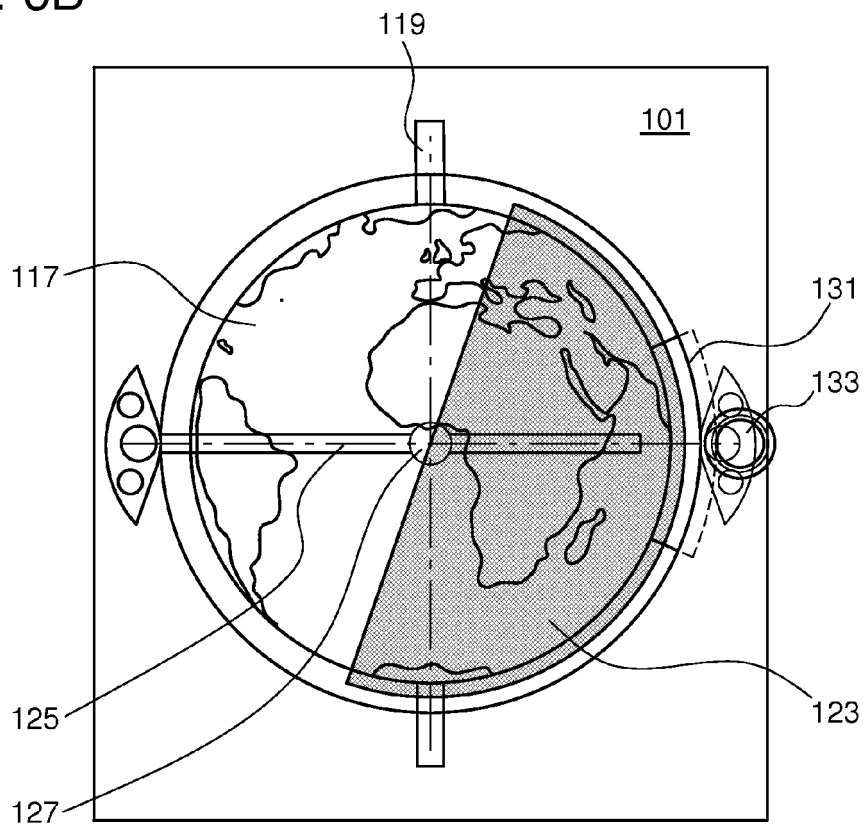


Fig. 7A

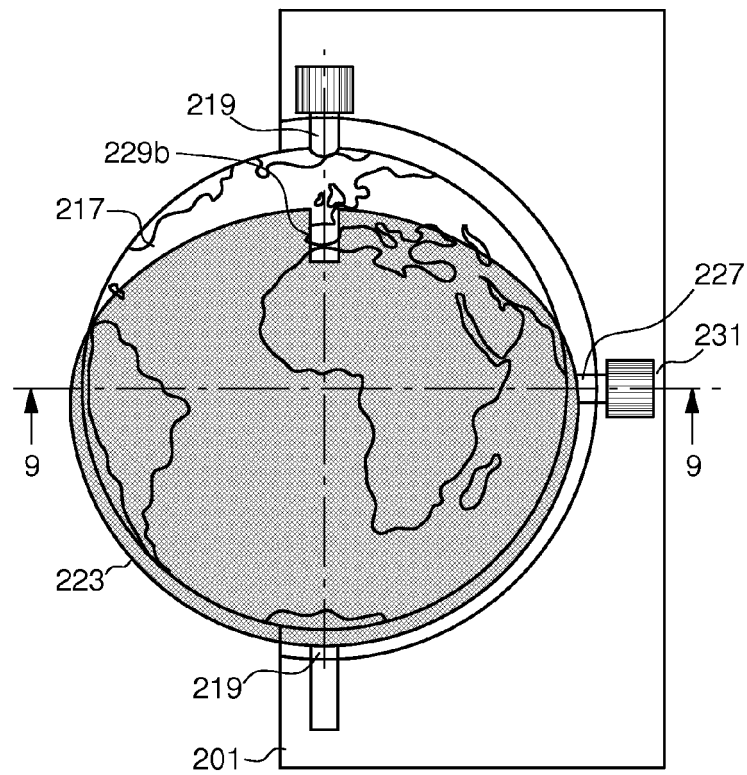


Fig. 7B

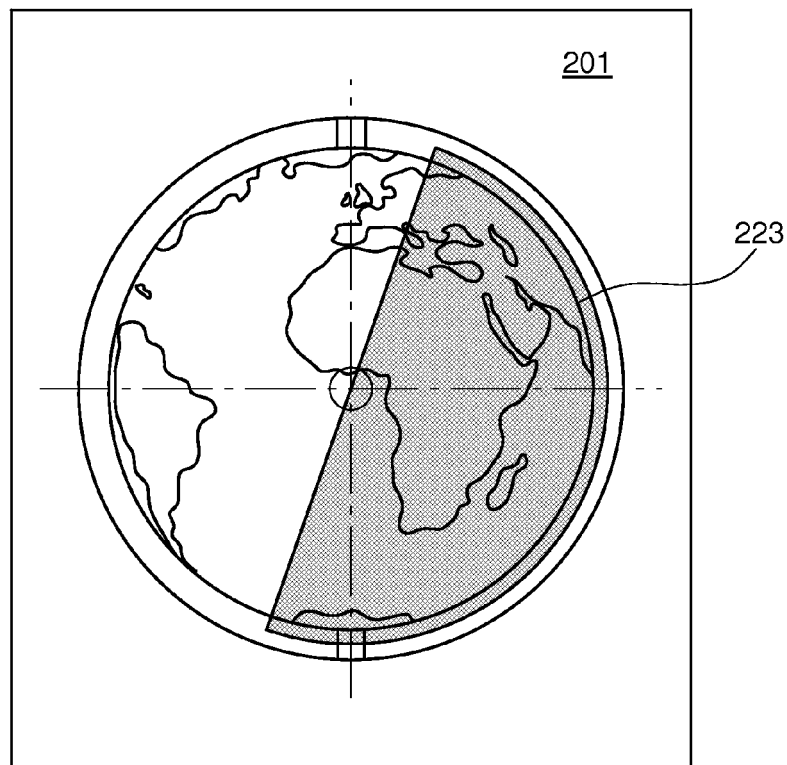


Fig. 8A

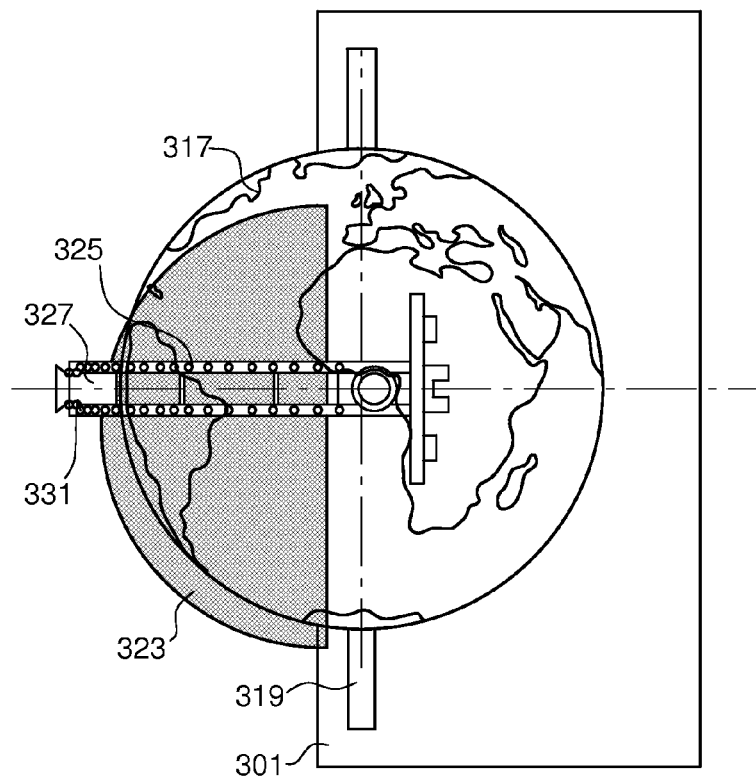
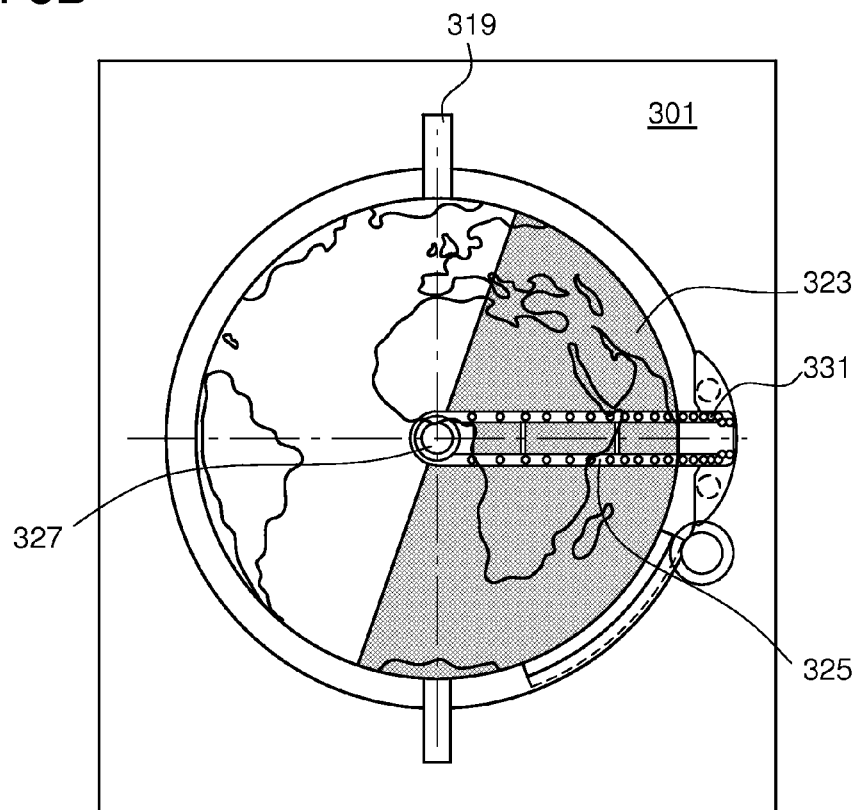


Fig. 8B





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 15 6008

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)
Y	CH 705 722 A1 (GFPI S A [CH]) 15 mai 2013 (2013-05-15) * alinéas [0001], [0008], [0010], [0021] - [0025]; figures 1-3 *	1,2,4-14	INV. G04B19/22 G04B19/26
Y	WO 02/082191 A (RIEDL, EGINO) 17 octobre 2002 (2002-10-17) * page 14, ligne 1-9; revendication 1; figure 1 *	1,2,4-14	
A	US 5 197 043 A (STRADER VERNE A [US]) 23 mars 1993 (1993-03-23) * colonne 2, ligne 14-20; figures 1-3 *	3	
			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 12 novembre 2014	Examineur Camatchy Toppé, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 14 15 6008

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.

12-11-2014

10

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 705722 A1	15-05-2013	AUCUN	
WO 02082191 A	17-10-2002	EP 1373987 A1 WO 02082191 A1	02-01-2004 17-10-2002
US 5197043 A	23-03-1993	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

- DE 7014354 U [0004]