(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 498 790 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
19.01.2005 Bulletin 2005/03

(51) Int Cl.[7]: **G04B 19/26**, G04G 9/00

(21) Numéro de dépôt: **03015970.1**

(22) Date de dépôt: **14.07.2003**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK

(71) Demandeur: **ASULAB S.A.**
2074 Marin (CH)

(72) Inventeurs:
- **Born, Jean-Jacques**
  1110 Morges (CH)
- **Froidevaux, Raymond**
  2017 Boudry (CH)

(74) Mandataire: **Thérond, Gérard Raymond et al**
I C B
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Rue des Sors 7
2074 Marin (CH)

(54) Montre astronomique

(57) La présente invention concerne une montre astronomique électronique, en particulier du type montre-bracelet, cette montre (1) étant capable d'indiquer la position de corps célestes dans le ciel, ladite montre (1) comprenant :

- une base de temps (48) pour produire un signal de fréquence standard;
- des moyens (50) pour déterminer l'heure et la date courantes à partir du signal standard;
- des moyens (28, 30) de sélection d'un corps céleste;
- des moyens d'affichage analogiques de l'heure à l'aide de deux aiguilles (10, 12);
- des moyens (32) pour déterminer la position du corps céleste sélectionné dans le ciel et faire indiquer cette position par les moyens d'affichage (10, 12),

la montre (1) étant caractérisée en ce qu'elle comprend un cadran rotatif (14) sur lequel est représentée la carte (16) du ciel et en ce que les aiguilles (10, 12) ont une forme telle que leur intersection ou leur point de conjonction permet de désigner n'importe quel point de la carte du ciel (16) représentée sur le cadran (14).

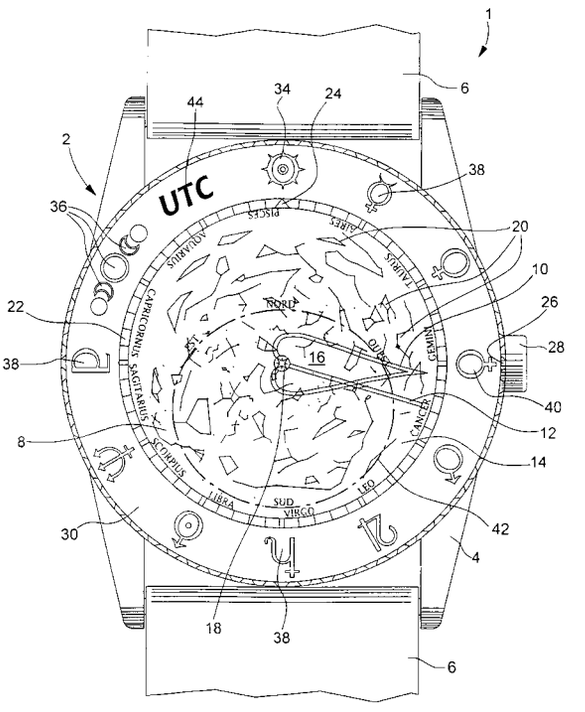


Fig.1

EP 1 498 790 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une pièce d'horlogerie telle qu'une montre-bracelet du type astronomique, c'est-à-dire une montre capable d'indiquer la position d'un astre du système solaire par rapport à la Terre et aux constellations du zodiaque.

[0002] Une montre qui répond à cette définition est décrite dans le document de brevet EP 0 949 549 au nom de la Demanderesse. Cette montre comprend notamment une aiguille des heures et une aiguille des minutes qui se déplacent au-dessus d'un cadran qui porte à sa périphérie une graduation en heures et en minutes et à l'intérieur de celle-ci les symboles des douze signes du zodiaque. Cette montre comprend également une lunette tournante portant les symboles des planètes du système solaire. Lorsque l'utilisateur souhaite connaître la position par rapport aux constellations du zodiaque d'une planète du système solaire, il tourne la lunette jusqu'à ce que le symbole de l'astre qui l'intéresse se trouve à 12 heures et il presse ensuite sur la couronne d'une tige de commande. A ce moment, l'aiguille des minutes se déplace pour venir se placer dans la position où elle indique simultanément le signe du zodiaque dans lequel se trouve l'astre en question et la position approximative de ce dernier à l'intérieur dudit signe du zodiaque, en utilisant les douze signes du zodiaque et la graduation en heures et en minutes du cadran de la montre. Si il le désire, l'utilisateur peut répéter les mêmes opérations pour un ou plusieurs autres astres.

[0003] L'inconvénient majeur de la montre astronomique susdécrite réside dans le fait qu'elle n'est pas apte à fournir une information qui permette à son utilisateur de trouver de façon simple et rapide la position de l'astre qui l'intéresse dans le ciel. En effet, cette montre fournit uniquement une indication de la position d'un astre donné du système solaire par rapport aux constellations du zodiaque. Si l'utilisateur veut ensuite voir l'astre en question dans le ciel, il faudra qu'il repère tout d'abord la constellation du zodiaque qui lui a été désignée par la montre. Ceci suppose que l'utilisateur soit à même de reconnaître les agrégats d'étoiles correspondant aux différentes constellations du zodiaque, ce qui n'est pas à la portée de tout un chacun.

[0004] La présente invention a pour but de remédier au problème susmentionné ainsi qu'à d'autres encore en procurant une montre, notamment une montre-bracelet, qui permette à un utilisateur de savoir à tout moment, lorsqu'il le désire, quelle est la position d'un corps céleste dans le ciel et de pouvoir repérer facilement la position de ce corps dans le ciel, sans que cela n'exige de la part de l'utilisateur de connaissances particulières en astronomie.

[0005] A cet effet, la présente invention a pour objet une montre astronomique électronique, en particulier du type montre-bracelet, cette montre étant capable d'indiquer la position de corps célestes dans le ciel, ladite montre comprenant :

- une base de temps pour produire un signal de fréquence standard;
- des moyens pour déterminer l'heure et la date courantes à partir du signal standard;
- des moyens de sélection d'un corps céleste;
- des moyens pour déterminer la position du corps céleste dans le ciel et faire indiquer cette position par les moyens d'affichage, la montre étant caractérisée en ce qu'elle comprend un cadran rotatif sur lequel est représentée une carte du ciel et en ce que les aiguilles ont une forme telle que leur intersection ou leur point de conjonction permet de désigner n'importe quel point de la carte du ciel représentée sur le cadran.

[0006] Selon une caractéristique complémentaire de l'invention, la carte du ciel est une représentation des constellations, notamment des douze constellations du zodiaque, et des étoiles visibles depuis la Terre.

[0007] Grâce à ces caractéristiques, la présente invention procure une montre astronomique qui permet à son utilisateur, non seulement de connaître la position d'un corps céleste par rapport aux étoiles et aux constellations de la voie lactée, mais encore de connaître la position des étoiles et constellations dans le ciel. L'utilisateur peut donc, sans avoir besoin de connaissances particulières en astronomie, repérer, à l'instant où il le désire, la position du corps céleste qui l'intéresse.

[0008] Selon une autre caractéristique de l'invention, la montre astronomique permet de repérer la position des planètes du système solaire.

[0009] Selon encore une autre caractéristique, la montre comprend une glace sur laquelle est reportée une ligne d'horizon qui indique à tout moment à l'utilisateur la portion du ciel qui est visible depuis l'endroit où il se trouve.

[0010] Grâce à cette autre caractéristique, le repérage dans le ciel de l'astre du système solaire ou de tout autre corps céleste qui intéresse l'utilisateur est rendue plus simple encore.

[0011] Selon encore une autre caractéristique, le cadran de la montre qui porte la carte du ciel fait un tour complet en 23h56' 4,09".

[0012] Le cadran de la montre fait donc un tour complet en un peu moins de 24 heures, ceci pour tenir compte du fait que la Terre tourne autour du Soleil en un an. Le cadran ferait un tour complet en 24 heures si l'on ignorait le mouvement de la Terre autour du Soleil en un an, mais nécessite en réalité un ajustement de 3,94 minutes en moins si l'on considère que l'année équivaut à 365,24 jours pour tenir compte de la contribution de 0,24 jour des années bissextiles. La montre est donc capable de déterminer, à la demande de l'utilisateur, les positions des différents astres du système solaire par rapport aux constellations à une date déterminée. De même, la montre est capable de déterminer en permanence la position des constellations dans le ciel.

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de la

présente invention ressortiront plus clairement de la description détaillée qui suit d'un exemple de réalisation de la montre astronomique selon l'invention, cet exemple étant donné à titre purement illustratif et non limitatif seulement en liaison avec le dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est une vue en plan d'une montre astronomique conforme à la présente invention;
- la figure 2 est une vue illustrant la façon dont la montre de la figure 1 doit être utilisée pour repérer un astre du système solaire dans le ciel, et
- la figure 3 est un schéma bloc illustrant les différentes fonctions de la montre représentée à la figure 1.

[0014] La présente invention procède de l'idée générale inventive consistant à procurer une montre astronomique qui permet à son utilisateur de repérer, lorsqu'il le désire, la position d'un corps céleste dans le ciel. A cet effet, la montre astronomique selon l'invention comprend essentiellement un cadran rotatif sur lequel est représentée la carte des étoiles et des constellations et une paire d'aiguilles des heures et des minutes dont la forme est telle que leur point d'intersection ou de conjonction permet de désigner n'importe laquelle des étoiles ou constellations représentées sur le cadran. Après avoir sélectionné le corps céleste dont il souhaite connaître la position, l'utilisateur n'a plus qu'à consulter le cadran de sa montre sur lequel le point de croisement des aiguilles lui indique dans quelle constellation se trouve le corps céleste qui l'intéresse. Le fait que le cadran porte une représentation de la voûte céleste visible depuis l'endroit où se trouve l'utilisateur permet à ce dernier de repérer aisément la position du corps céleste qu'il recherche dans le ciel sans avoir besoin de connaissance particulière en astronomie.

[0015] Dans tout ce qui suit, on se réfèrera au repérage de la position des planètes du système solaire dans le ciel. On comprendra toutefois que l'invention n'est pas limitée à ce mode de réalisation et qu'elle permet de repérer dans le ciel la position d'un corps céleste quelconque tel qu'une comète, voire un satellite artificiel.

[0016] La figure 1 représente une forme particulière d'exécution de la montre selon l'invention.

[0017] Désignée dans son ensemble par la référence numérique générale 1, la montre de la figure 1 est une montre-bracelet à affichage analogique qui comprend de manière classique une boîte 2 constituée par une carrure 4 à laquelle sont attachés les deux extrémités ou les deux brins d'un bracelet 6, une glace 8 fixée à l'avant de cette carrure 4 et un fond, non visible sur le dessin, qui peut être amovible ou muni d'une trappe pour permettre d'introduire et de changer une pile qui sert de source de tension d'alimentation pour la montre 1.

[0018] Les moyens d'affichage de la montre 1 comprennent une aiguille des heures 10 et une aiguille des minutes 12 qui sont entraînées chacune par un moteur pas à pas à deux sens de rotation et par l'intermédiaire d'un rouage approprié.

[0019] Ces deux aiguilles 10 et 12 se déplacent au-dessus d'un cadran rotatif 14 qui est entraîné par un troisième moteur pas à pas dans les deux sens de rotation via un rouage approprié. Ce cadran 14 tourne autour du même axe que les aiguilles 10 et 12 et effectue un tour complet dans le sens anti-horaire en un peu moins de 24 heures, très précisément 23h56' 4,09", ceci afin de tenir compte des années bissextiles.

[0020] Selon une caractéristique de l'invention, une carte du ciel 16 est représentée sur le cadran 14. Comme la montre représentée à la figure 1 est destinée à être employée dans l'hémisphère nord, la carte du ciel 16 représentée sur le cadran 14 correspond à l'ordonnancement des constellations tel qu'il est visible sous une latitude de 45° Nord, avec l'étoile polaire 18 au centre dudit cadran 14. Bien entendu, pour une montre destinée à être employée dans l'hémisphère sud, on représenterait le ciel tel qu'il est visible sous ces latitudes.

[0021] Comme on peut le constater à l'examen de la figure 1, les constellations 20, en particulier les constellations du zodiaque, ne sont pas représentées sur le cadran 14 par leurs noms ou par des pictogrammes, mais par les agrégats d'étoiles qui les forment. L'utilisateur a ainsi en permanence à sa disposition une carte complète du ciel tel qu'il est visible depuis l'endroit où il se trouve et qui lui sera utile lorsqu'il souhaitera repérer la position d'un astre du système solaire comme cela sera expliqué en détail ci-dessous.

[0022] Les noms en latin des douze constellations du zodiaque sont indiqués sur la périphérie du cadran rotatif 14. Pour permettre à l'utilisateur de mieux distinguer les constellations du zodiaque, celles-ci pourront être représentées dans une autre couleur ou avec un trait plus épais que les autres constellations figurant sur la carte du ciel 16.

[0023] Le cadran 14 se déplace en regard d'une graduation fixe 22 graduée en heures et en minutes et portant un repère 24 placé à midi. Cette graduation 22 entoure le cadran 14 et est portée par un rehaut.

[0024] Dans la forme particulière de réalisation de l'invention représentée à la figure 1, les moyens de sélection d'un astre du système solaire comprennent une tige de commande 26 munie d'une couronne 28 et une lunette tournante 30.

[0025] La tige de commande 26 est une tige rotative qui peut être déplacée axialement entre trois positions, à savoir une position neutre stable qui correspond au fonctionnement normal de la montre, une position tirée également stable et une position poussée instable dans laquelle un ressort de rappel tend en permanence à ramener la tige en position neutre.

[0026] Les mouvements axiaux et rotatoires de la tige 26 sont transformés par des interrupteurs en signaux électriques caractéristiques qui sont envoyés à une unité de contrôle 32 (voir figure 3) de la montre 1.

[0027] En ce qui concerne les mouvements de rota-

tion, ces signaux électriques sont des trains d'impulsions qui permettent à l'unité de contrôle de déterminer dans quel sens la tige est tournée et si la vitesse de rotation est inférieure ou supérieure à une certaine valeur, autrement dit si la tige est tournée lentement ou rapidement.

[0028] La lunette tournante 30 est disposée de façon que la graduation fixe 22 soit disposée concentriquement entre le cadran rotatif 14 et ladite lunette 30. Cette lunette 30 porte les symboles du Soleil en 34, de la Lune en 36 et des différentes planètes du système solaire en 38 dont la Terre en 40.

[0029] La position de la lunette 30 peut être détectée par n'importe quel dispositif connu relié à l'unité de contrôle 32, comme par exemple celui décrit dans le document de brevet EP-A-0 738 944 et qui est constitué par des aimants inclus dans la lunette et des contacts Reed placés à l'intérieur de la montre 1.

[0030] D'autre part, il est bien évident que les symboles que porte la lunette tournante 30 pourraient être remplacés par les noms de ces astres ou n'importe quelle autre représentation permettant de les identifier.

[0031] On observe immédiatement à l'examen de la figure 1 que l'aiguille des heures 10 a une forme de coeur qui s'écarte des formes ordinaires conférées aux aiguilles de montres, tandis que l'aiguille des minutes a une forme droite classique.

[0032] Ceci répond à un impératif technique, même si cela peut rejoindre une préoccupation d'ordre esthétique. En effet, les aiguilles 10 et 12 ont une forme telle qu'elles peuvent former un point d'intersection au-dessus de pratiquement n'importe lequel des points du cadran ou une conjonction de leurs pointes en regard de l'un de ces points. Il est ainsi possible d'adresser un point particulier du cadran en commandant le déplacement des aiguilles d'heures 10 et de minutes 12 pour les amener en intersection ou en conjonction au-dessus de ce point particulier. Pour plus de détail, on se reportera avantageusement à la demande de brevet européen au nom de la Demanderesse enregistrée sous le numéro 02080624.6 et qui est incluse ici à titre de référence. D'autre part, on se rendra compte dans la suite de la description que la forme particulière des aiguilles de la montre 1 selon l'invention est utilisée pour désigner avec précision le point du ciel représenté sur le cadran rotatif 14 où se trouve l'astre du système solaire sélectionné par l'utilisateur.

[0033] On se rend enfin compte qu'un ovale est reporté par tout moyen approprié tel que, par exemple, par décalquage, sur la face intérieure de la glace 8. Cet ovale représente la ligne d'horizon 42 qui délimite la partie visible du ciel depuis l'endroit où se trouve l'utilisateur de la montre à une heure donnée. La ligne d'horizon est calculée pour une latitude Nord d'environ 45°, ce qui permet d'utiliser la montre avec une bonne précision en Amérique du Nord, en Europe et en Asie.

[0034] Ceci dit, la montre de la figure 1 fonctionne de la façon suivante :

[0035] Si le mouvement ne comporte pas de capteurs de position, il faut initialiser la position des aiguilles 10, 12 et du cadran rotatif 14 manuellement.

[0036] L'initialisation de la position des aiguilles d'heures 10 et de minutes 12 s'effectue en tournant tout d'abord la lunette 30 pour amener le symbole du Soleil 34 à midi, c'est-à-dire en regard du repère 24 porté par la graduation fixe 22. On presse ensuite la couronne 28 pendant un temps assez long, par exemple supérieur à 10 secondes, jusqu'à ce que les aiguilles 10, 12 bougent, puis on tire la couronne 28 en position de correction. On tourne alors la couronne 28 dans le sens horaire pour amener l'aiguille des heures 10 à midi et dans le sens anti-horaire pour amener l'aiguille des minutes 12 également à midi. Enfin, on repousse la couronne 28 en position normale de repos.

[0037] Pour initialiser la position du cadran rotatif 14, autrement dit la carte du ciel 16, on tourne tout d'abord la lunette 30 pour amener le symbole des phases de Lune 36 à midi. On presse ensuite la couronne 28 pendant plus de 10 secondes, jusqu'à ce que la carte du ciel 16 bouge, puis on tourne la couronne 28 dans un sens ou l'autre pour amener un repère matérialisé sur la carte du ciel 16 en regard du repère 24. Enfin, on repousse la couronne 28 en position normale de repos.

[0038] L'initialisation de la position des aiguilles 10, 12 et du cadran rotatif 14 peut également s'opérer de façon automatique. A cet effet, la roue des heures et la roue des minutes comprennent chacun un plateau avec une denture périphérique. Un dispositif de détection de la position angulaire des roues d'heures et de minutes comprend un capteur magnétique ou capacitif dont l'organe de détection, à savoir une bobine plate en spirale, sert à la détection d'une variation de présence de la matière, notamment d'un métal conducteur constituant le plateau. Les plateaux présentent chacun au moins une ouverture dont la position angulaire est déterminée par le dispositif de détection. Pour plus de détails, on pourra avantageusement se reporter au document de brevet EP-A-0 952 426 qui est intégré par référence à la présente description.

[0039] Lors de l'emboîtage du mouvement, le dispositif de détection brièvement décrit ci-dessus est activé. Les ouvertures pratiquées dans les roues d'heures et de minutes se positionnent au-dessus des organes de détection avec une précision d'un pas, puis les aiguilles d'heures et de minutes sont chassées à midi.

[0040] La position du cadran rotatif 14 peut être initialisée de manière semblable à celle des aiguilles 10, 12. Dans ce cas, le cadran rotatif 14 est réalisé en un matériau plastique moulé et comprend une plaquette métallique dont la présence est détectée par un capteur inductif monté sur une plaquette de circuit imprimé mieux connue sous sa dénomination anglo-saxonne "Printed Circuit Board" ou "PCB". La précision du positionnement du cadran rotatif 14 qui porte la carte du ciel 16 est fonction de la précision du positionnement de la plaquette métallique et du capteur inductif.

[0041] Après avoir initialisé la position des aiguilles d'heures et de minutes 10 et 12 et celle du cadran rotatif 14 portant la carte du ciel 16, on peut encore indiquer à la montre l'heure du méridien passant par Greenwich (mieux connue sous sa dénomination anglo-saxonne "Universal Time Constant" ou "UTC"), l'heure de l'endroit où se trouve le porteur de la montre afin de permettre à ladite montre de déterminer le fuseau horaire dans lequel se trouve le porteur, et la date.

[0042] On commence donc par régler l'heure UTC. Pour cela, on amène l'indication "UTC" 44 qui figure sur la lunette tournante 30 à midi. On notera que pour détecter une position angulaire de la lunette tournante 30, ladite lunette comporte un certain nombre d'aimants permanents, tandis que des interrupteurs magnétiques du type contacts REED sont disposés dans la boîte de la montre. Les aimants permanents déterminent l'état binaire ouvert ou fermé des interrupteurs magnétiques. La disposition particulière des contacts REED et des aimants permanents a comme effet qu'à chaque position angulaire de la lunette tournante correspond un arrangement particulier, différent des autres, des états des contacts REED, ce qui permet une identification sans ambiguïté de la position angulaire qu'occupe ladite lunette tournante 30. Pour une description complète de ce dispositif de détection de la position de la lunette tournante 30, on se reportera utilement au document de brevet US 5,572,489 qui est intégré dans la présente description à titre de référence.

[0043] Après avoir tourné la lunette et amené l'indication "UTC" à midi, on presse la couronne 28 un bref instant. L'aiguille des minutes 12 ne bouge pas, tandis que l'aiguille des heures 10 indique l'heure UTC (de 1 à 24 heures) sur la graduation fixe 22.

[0044] Depuis ce mode de lecture de l'heure UTC, on peut entrer en mode de correction de ladite heure UTC en tirant la couronne 28 en position de correction avant expiration d'un délai de temporisation qui peut être de dix secondes. L'aiguille des minutes 12 ne bouge pas, tandis que l'aiguille des heures 10 indique l'heure UTC (de 1 à 24 heures) sur la graduation fixe 22. On peut ensuite corriger l'heure UTC (heure et minutes) en tournant la couronne 28 dans les deux sens. Après correction de l'heure UTC, on repousse la couronne 28 dans sa position neutre de repos.

[0045] Pour pouvoir convenablement orienter la carte du ciel 16, l'unité de contrôle 32 de la montre 1 selon l'invention a besoin de connaître l'heure courante du lieu où se trouve l'utilisateur.

[0046] Pour corriger l'heure locale, il suffit de tirer la couronne 28 en position de correction. L'aiguille des minutes 12 ne bouge pas et l'aiguille des heures 10 indique l'heure (de 1 à 24 heures) sur la graduation fixe. L'heure locale peut ensuite être corrigée en tournant la couronne 28 dans les deux sens. Après correction de l'heure locale, on repousse la couronne 28 dans sa position neutre de repos. L'aiguille des heures 10 reprend alors sa position normale.

[0047] Pour pouvoir convenablement orienter la carte du ciel 16, l'unité de contrôle 32 a également besoin de connaître la date courante. On examinera tout d'abord le mode de lecture de la date puis le mode de correction de celle-ci.

[0048] Pour lire le quantième, on tourne la lunette 30 afin d'amener le symbole de la Terre 40 à midi. Après une pression brève sur la couronne 28, les aiguilles 10 et 12 se superposent et indiquent le quantième de 1 à 31 sur la graduation fixe 22.

[0049] Pour lire le mois, on entre dans le mode de lecture du quantième. Avant expiration d'un délai de temporisation qui peut être de dix secondes, on tourne la lunette 30 pour amener le symbole des phases de la Lune 36 à midi. Les aiguilles 10, 12 se superposent et indiquent le mois de 1 à 12 sur la graduation fixe 22.

[0050] Pour lire l'année, on entre dans le mode de lecture du quantième. Avant expiration du délai de temporisation, on tourne la lunette 30 pour amener le symbole du Soleil 34 à midi. Les aiguilles se superposent et indiquent l'année de 1 à 60 sur la graduation fixe 22.

[0051] Pour corriger le quantième, le mois ou l'année, on se place en mode de lecture respectivement du quantième, du mois ou de l'année. Avant expiration du délai de temporisation, il faut tirer la couronne 28 et corriger la valeur en tournant ladite couronne dans les deux sens. Après correction, on repousse la couronne 28 en position neutre de repos.

[0052] Connaissant l'heure locale et la date, l'unité de contrôle 32 de la montre 1 est en mesure d'orienter convenablement la carte du ciel 16. Pour cela, l'unité de contrôle 32 dispose d'une mémoire 46 (voir figure 3) qui est une mémoire non volatile programmée par le fabricant de la montre et dans laquelle sont stockés les paramètres concernant les étoiles et les constellations, notamment les constellations du zodiaque, et les mouvements relatifs des astres du système solaire par rapport à la Terre dont l'unité de contrôle a besoin.

[0053] D'autre part, les calculs que doit effectuer l'unité de contrôle 32 pour déterminer les positions des astres en utilisant les paramètres susdécrits sont bien connus de l'homme du métier et il existe de nombreux ouvrages qui peuvent être consultés en cas de besoin pour programmer l'unité de contrôle 32 de façon adéquate. Parmi ces ouvrages, on peut citer par exemple "Astronomical Algorithms" de Jean Meeus, publié par Willmann-Bell, Inc. Richmond, Virginia 23235, en 1991 et "Landolt-Börnstein; Numerical Data and Functional Relationships in Science an Technology" group VI, volume I, Springer Verlag, Berlin 1965.

[0054] Naturellement, comme la montre est conçue pour fournir d'autres informations astronomiques comme les phases de la Lune, la mémoire 46 contient également toutes les données nécessaires à l'unité de contrôle 32 qui est aussi programmée pour cela.

[0055] La montre comprend (voir figure 3) une base de temps 48, un circuit de détermination de l'heure et de la date courantes 50, l'unité de contrôle 32 à laquelle

est associée la mémoire de données 46, un circuit de commande de l'affichage 52, un système d'affichage 54 formé par les aiguilles d'heures et de minutes 10 et 12, un système de commande manuelle 56 comprenant la tige 26 et la lunette 30 et une source de tension continue d'alimentation, par exemple une pile, non représentée.

[0056] La base de temps 48 qui fournit un signal de fréquence standard au circuit de détermination de l'heure et de la date 50 peut être avantageusement constituée par un oscillateur à quartz comme celui qui est utilisé de manière habituelle dans les montres électroniques et qui est formé par un résonateur à quartz et un circuit électronique d'entretien qui permet de faire vibrer ce résonateur à une fréquence déterminée.

[0057] Le circuit de détermination de l'heure et de la date courantes 50 comprend un diviseur de fréquence ainsi que des compteurs de minutes, d'heures, de jours du mois, de mois et d'années.

[0058] Par ailleurs, le circuit 50 contient les moyens nécessaires pour, d'une part, tenir compte des mois de 28, 29, 30 et 31 jours, autrement dit pour que la montre soit munie d'un calendrier perpétuel et pour, d'autre part, permettre d'effectuer des corrections de l'heure et de la date par l'intermédiaire de l'unité de contrôle 32 à laquelle ce circuit est relié.

[0059] Enfin, le circuit 50 est également conçu pour fournir à l'unité de contrôle 32 et, par son intermédiaire, au circuit de commande de l'affichage 52, tous les signaux périodiques produits par son diviseur de fréquence et dont ceux-ci ont besoin pour remplir leurs différentes fonctions.

[0060] Parmi les fonctions de l'unité 32, il y a celle qui consiste à déterminer à la demande de l'utilisateur les positions de différents astres du système solaire autres que la Terre, par rapport à cette dernière et aux étoiles et constellations et ceci à la date courante.

[0061] Lorsque la tige de commande 26 est en position neutre, les aiguilles 10, 12 affichent l'heure courante.

[0062] Plus précisément, les moteurs qui entraînent l'aiguille des heures 10 et l'aiguille des minutes 12 fournissent 180 impulsions pour un tour complet de la graduation fixe 22. Pendant la marche normale de la montre 1, l'aiguille des minutes 12 reçoit donc une impulsion motrice toutes les 20 secondes, tandis que l'aiguille des heures 10 reçoit une impulsion motrice toutes les 240 secondes. Pendant ce même laps de temps, la position de ces aiguilles 10, 12 est comptabilisée au moyen de deux compteurs, respectivement d'heures et de minutes, dont le contenu est incrémenté par pas d'une unité de 0 à 179. Les signaux binaires qui représentent le contenu de ces compteurs permettent donc à l'unité de contrôle 32 de la montre 1 de connaître à tout moment la position des aiguilles d'heures et de minutes 10, 12 relativement à la position qu'occupaient ces mêmes aiguilles 10, 12 lors de l'initialisation.

[0063] Le cadran rotatif 14, quant à lui, est entraîné par un train d'engrenages dont le rapport de démultiplication est proche de 1000, ce qui signifie que le cadran doit effectuer 1000 pas pour réaliser un tour complet sur lui-même. Le rapport de démultiplication est choisi élevé de façon que le cadran 14 présente une meilleure résistance aux chocs rotatifs. De même, un tel rapport de démultiplication est bien adapté pour entraîner le cadran 14 qui est relativement pesant et qui doit vaincre des forces de frottement importantes. D'autre part, de même que pour les aiguilles 10, 12, un compteur comptabilise la position du cadran rotatif 14, autrement dit de la carte du ciel 16, relativement à la position que celui-ci occupait lors de l'étape d'initialisation.

[0064] Comme déjà dit précédemment, l'aiguille des heures 10 a une forme de coeur qui s'écarte des formes habituelles des aiguilles de montre. Cette configuration particulière permet à l'aiguille des heures 10 d'avoir avec l'aiguille des minutes 12, quelle que soit sa position angulaire sur le cadran rotatif 14, un point d'intersection qui permet de désigner n'importe quel point à la surface dudit cadran 14.

[0065] Ainsi, lorsque l'utilisateur choisira l'un des astres du système solaire (à l'exception de la Terre qui est utilisée pour la date) représentés sur la lunette tournante 30 et l'amènera à midi, puis qu'il exercera une pression brève sur la couronne 28, le point de croisement des aiguilles 10, 12 lui indiquera la position de l'astre sur la carte du ciel 16. Il ne restera plus ensuite à l'utilisateur qu'à regarder le cadran 14 de sa montre 1 en élevant le bras et en s'assurant que le Nord géographique est derrière lui (voir figure 2) pour repérer la position de l'astre du système solaire qui l'intéresse dans le ciel. En cela, l'utilisateur sera aidé par la ligne d'horizon 42 matérialisée sur la glace 8 qui lui indique la partie du ciel qui est visible depuis l'endroit où il se trouve au moment où il effectue la consultation.

[0066] Pour pouvoir repérer la position de l'astre sélectionné, l'unité de contrôle 32 dispose de la date courante qui va lui permettre de calculer la position qu'occupe ledit astre par rapport aux constellations pour cette date. La position de l'astre sélectionné est repérée à la surface du cadran 14 par ses coordonnées polaires, à savoir un angle et un rayon. Le compteur de position de la carte du ciel 16 indique ensuite à l'unité de contrôle 32 la position de ladite carte 16 et lui permet de calculer la position à donner aux aiguilles pour les amener sur le point voulu du cadran 14.

[0067] Il va de soi que la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit et que diverses modifications et variantes simples peuvent être envisagées par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Montre astronomique électronique, en particulier du type montre-bracelet, cette montre (1) étant capable d'indiquer la position de corps célestes dans

le ciel, ladite montre (1) comprenant :

- une base de temps (48) pour produire un signal de fréquence standard;
- des moyens (50) pour déterminer l'heure et la date courantes à partir du signal standard;
- des moyens (28, 30) de sélection d'un corps céleste;
- des moyens d'affichage analogiques de l'heure à l'aide de deux aiguilles (10, 12);
- des moyens (32) pour déterminer la position du corps céleste sélectionné dans le ciel et faire indiquer cette position par les moyens d'affichage (10, 12),

la montre (1) étant **caractérisée en ce qu'**elle comprend un cadran rotatif (14) sur lequel est représentée la carte (16) du ciel et **en ce que** les aiguilles (10, 12) ont une forme telle que leur intersection ou leur point de conjonction permet de désigner n'importe quel point de la carte du ciel (16) représentée sur le cadran (14).

2. Montre selon la revendications 1, **caractérisée en ce que** la carte du ciel (16) est une représentation des étoiles et des constellations (20), notamment des constellations du zodiaque, visibles depuis la Terre.

3. Montre selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'**elle permet de repérer la position des planètes (38) du système solaire.

4. Montre selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'**elle comprend une glace (8) sur laquelle est reportée une ligne d'horizon (42) qui indique à tout moment à un utilisateur celles des constellations qui sont visibles depuis l'endroit où il se trouve.

5. Montre selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le cadran rotatif (14) fait un tour complet en 23h 56' 4, 09".

6. Montre selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'**elle comprend une tige de commande (26) rotative qui peut être déplacée entre trois positions, à savoir une position neutre stable qui correspond au fonctionnement normal de la montre (1), une position tirée également stable et une position poussée instable dans laquelle un ressort de rappel tend en permanence à ramener la tige (26) en position neutre.

7. Montre selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce qu'**elle comprend une lunette tournante (30) qui porte les symboles des corps célestes et dont la position peut être repérée au moyen d'aimants inclus dans la lunette (30) et de contacts REED placés à l'intérieur de la montre (1).

8. Montre selon la revendication 7, **caractérisée en ce qu'**une graduation fixe (22) portée par un rehaut est disposée concentriquement entre le cadran rotatif (14) et la lunette tournante (30).

9. Montre selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la carte du ciel (16) est établie pour une latitude de 45° Nord.

10. Montre selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** les moyens pour déterminer la position des corps célestes et faire indiquer cette position par les moyens d'affichage (10, 12) comprennent une unité de contrôle (32) à laquelle est associée une mémoire (46) dans laquelle sont stockés les paramètres concernant les constellations et les mouvements relatifs des astres du système solaire par rapport à la Terre dont l'unité de contrôle a besoin pour calculer la position d'un corps céleste à une date donnée.

11. Montre selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** la base de temps (48) est constituée par un oscillateur à quartz comprenant un résonateur à quartz et un circuit électronique d'entretien qui permet de faire vibrer ce résonateur à une fréquence déterminée.

12. Montre selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** le circuit (50) de détermination de l'heure et de la date courantes comprend un diviseur de fréquence ainsi que des compteurs de minutes, d'heures, de jours du mois, de mois et d'années.

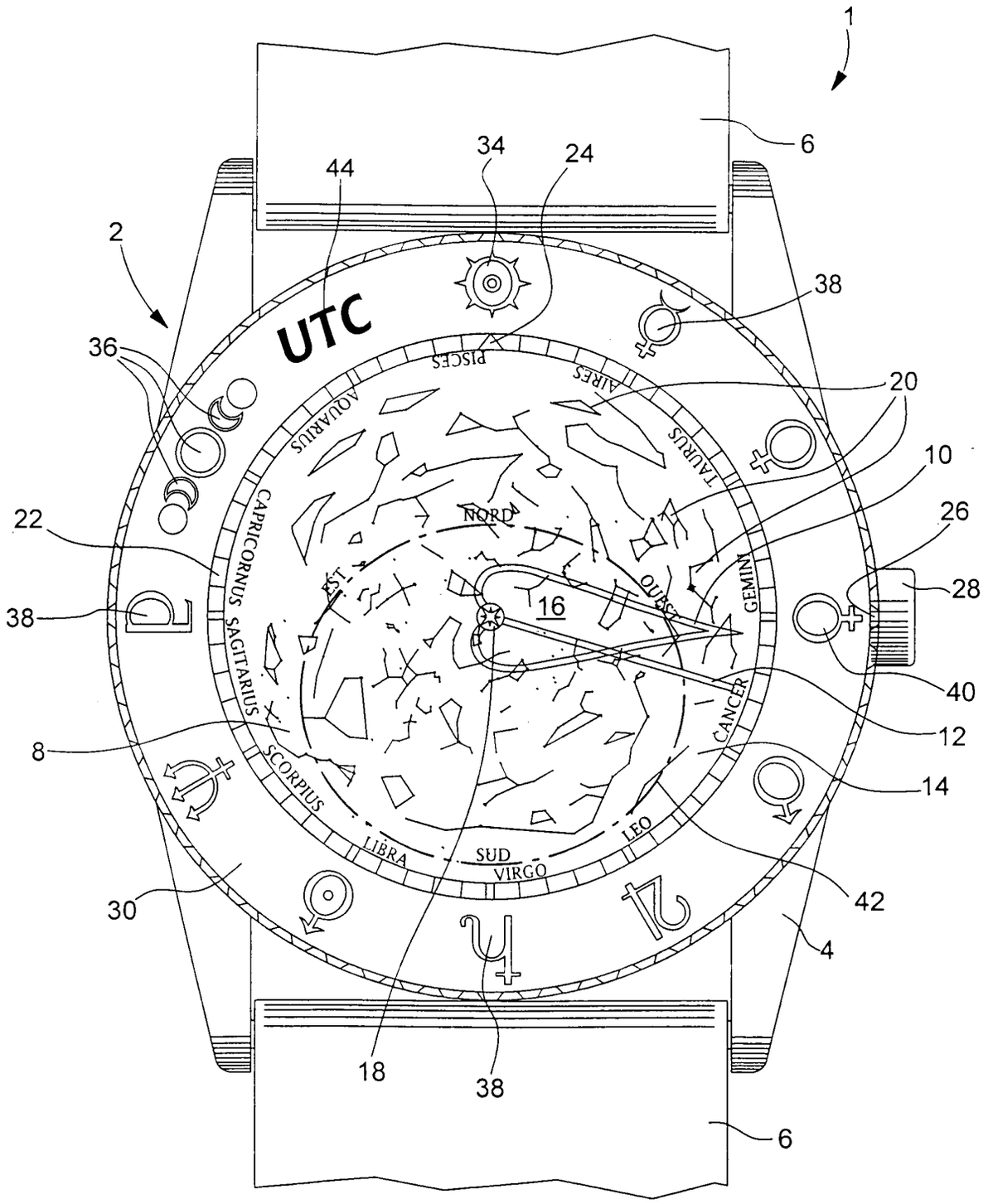

1
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
34
36
38
40
42
44
UTC
PISCES
ARIES
TAURUS
GEMINI
CANCER
LEO
VIRGO
LIBRA
SCORPIUS
SAGITTARIUS
CAPRICORNUS
AQUARIUS
NORD
SUD
EST
OUEST

Fig.1



Fig.2

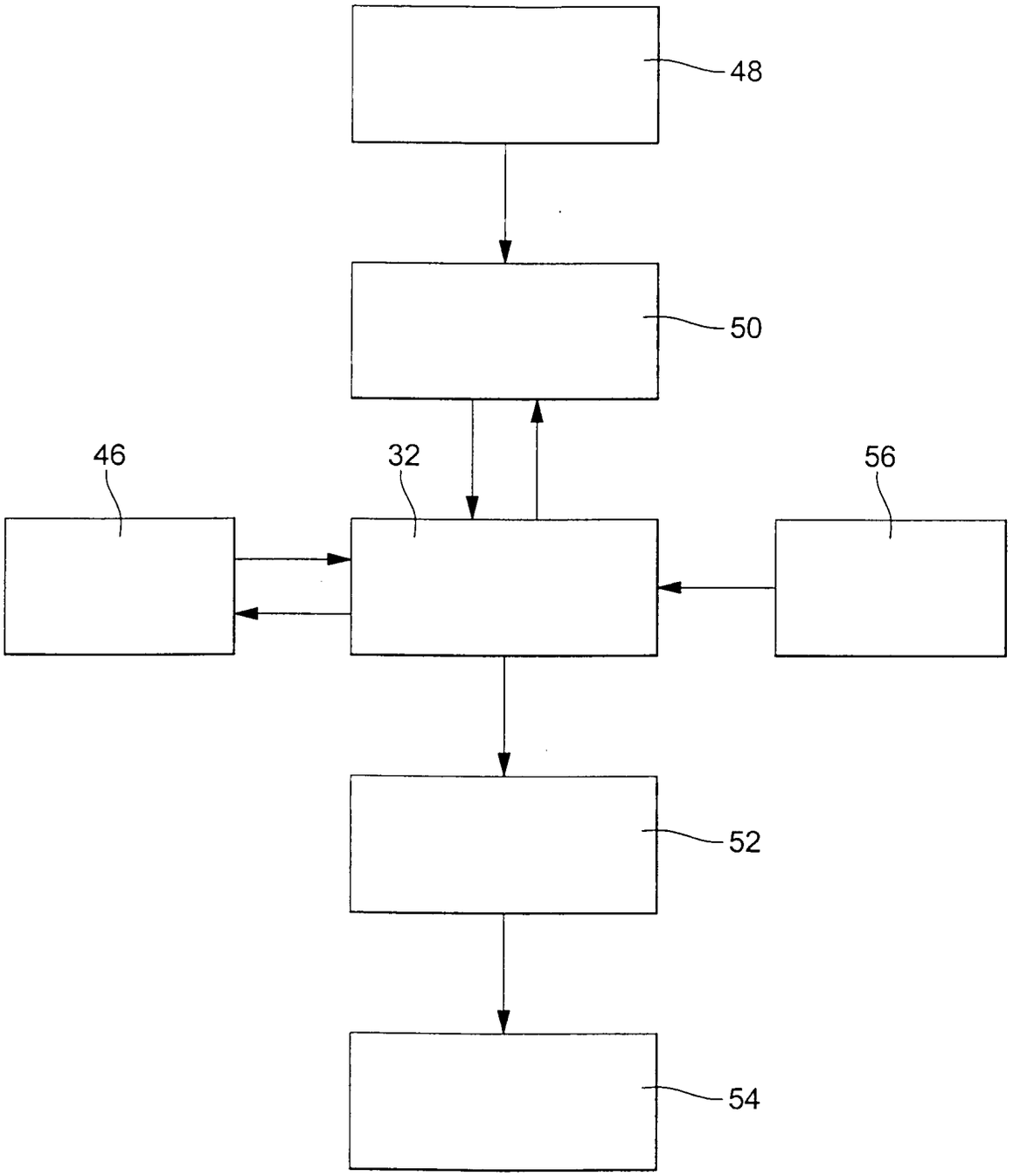


Fig.3

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 01 5970

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
D,A	EP 0 949 549 A (ASULAB SA) 13 octobre 1999 (1999-10-13) * revendications 1,2,6,12,15 * * alinéas '0013!-'0015!,'0050!,'0055!,'0056!,'0064!, '0068!,'0073! *	1-12	G04B19/26 G04G9/00
A	US 4 731 767 A (UEHARA HIDEO) 15 mars 1988 (1988-03-15) * le document en entier *	1-12	
A	WO 97 01161 A (MORAL MORAL MIGUEL) 9 janvier 1997 (1997-01-09) * abrégé * * figure 2 *	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			G04B G04G

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	8 mars 2004	Burns, M

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 03 01 5970

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 members 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.

08-03-2004

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0949549 A	13-10-1999	CH 692066 A5	15-01-2002
		CN 1231435 A	13-10-1999
		EP 0949549 A1	13-10-1999
		JP 2000065958 A	03-03-2000
		TW 384420 B	11-03-2000
		US 6272076 B1	07-08-2001
US 4731767 A	15-03-1988	JP 62088982 A	23-04-1987
		JP 2071624 C	10-07-1996
		JP 7107550 B	15-11-1995
		JP 62088983 A	23-04-1987
		DE 3681873 D1	14-11-1991
		EP 0220048 A2	29-04-1987
WO 9701161 A	09-01-1997	ES 2111464 A1	01-03-1998
		AU 6127096 A	22-01-1997
		WO 9701161 A2	09-01-1997
		ES 2155778 A1	16-05-2001

EPO FORM P0460

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