



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 677 165 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
05.07.2006 Bulletin 2006/27

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

(21) Numéro de dépôt: **04031017.9**

(22) Date de dépôt: **30.12.2004**

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

• **Meylan, Frédéric**
2000 Neuchâtel (CH)

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

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

(72) Inventeurs:
• **Vuilleumier, Alain**
2300 La Chaux-de-Fonds (CH)

(54) **Pièce d'horlogerie à calendrier mécanique chinois**

(57) La montre décrite comporte un mouvement d'horlogerie mécanique ou électromécanique, des indicateurs horaires analogiques (24, 25), un indicateur de lune (27) indiquant la date lunaire sur une graduation (31) et entraîné par le mouvement d'horlogerie pour effectuer un tour en une ou deux lunaisons synodiques, et des organes indicateurs de calendrier chinois qui sont actionnés par un mécanisme de calendrier (50) entraîné à partir de l'indicateur de lune (27). Un mobile des lunaisons (70), pourvu d'un indicateur des mois lunaires (34), est entraîné par l'entremise d'une bascule (60) de façon à faire un tour par année ordinaire de douze lunaisons et par année bissextile de treize lunaisons. Les autres indicateurs de calendrier chinois sont entraînés à partir du mobile des lunaisons et comprennent un premier indicateur d'années (40) faisant un tour en douze années, un second indicateur d'années (44) faisant un tour en dix années, et un troisième indicateur d'années (37) faisant un tour en dix-neuf années et associé à une came (63) qui représente le cycle de Chang des années ordinaires et des années bissextiles. La montre peut comporter en outre un calendrier perpétuel julien.

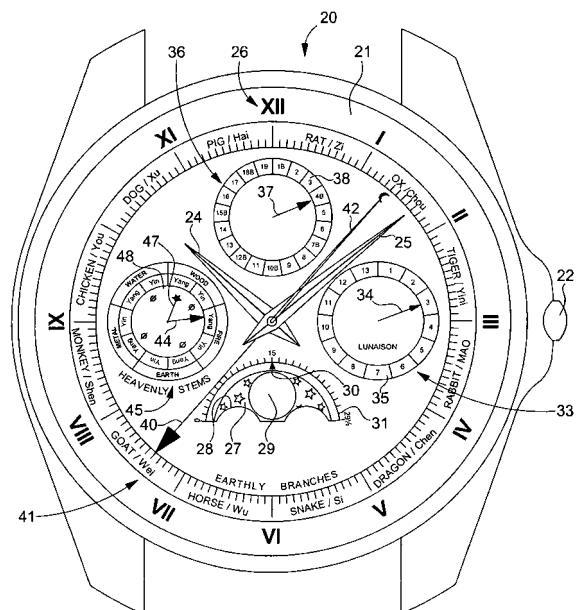


Fig. 1

EP 1 677 165 A1

Description

Arrière-plan de l'invention

[0001] La présente invention concerne une pièce d'horlogerie du genre comportant un mouvement d'horlogerie, des organes indicateurs horaires, un organe indicateur de lune, entraîné par le mouvement d'horlogerie et effectuant un tour durant un nombre entier de lunaisons, des organes indicateurs de calendrier qui sont mobiles par rapport au cadran, et un mécanisme de calendrier entraîné à partir du mouvement d'horlogerie.

[0002] Les montres à calendrier habituelles sont agencées pour indiquer les grandeurs propres à un calendrier solaire, plus particulièrement le calendrier julien ou le calendrier grégorien. Le mécanisme de calendrier est agencé essentiellement pour totaliser le nombre de jours convenable pour chaque mois, et le cas échéant compter les mois et incrémenter un compteur des années tous les douze mois. Ce mécanisme est donc simplement entraîné une fois par jour par le mouvement d'horlogerie, au moyen d'une roue entraînée par la roue des heures avec un rapport de 1:2.

[0003] La présente invention vise à incorporer à une pièce d'horlogerie des organes indicateurs du calendrier traditionnel chinois, lequel est encore utilisé de nos jours pour fixer la date de certaines fêtes et pour l'astrologie chinoise. Or ce calendrier est très différent par le fait qu'il est avant tout basé sur les lunaisons, dont la durée moyenne n'est pas égale à un nombre entier de jours. Les mécanismes connus pour l'affichage des grandeurs du calendrier julien ou d'un autre calendrier solaire ne sont donc pas utilisables dans ce but.

[0004] Le calendrier chinois est du type luni-solaire, en ce sens qu'il se base sur des mois lunaires qui correspondent aux lunaisons, tandis que les années chinoises ont une durée variable afin de se rapprocher dans la mesure du possible des années tropiques, c'est-à-dire du mouvement apparent du soleil sur l'écliptique. Ce calendrier comporte un cycle de dix-neuf ans, dit cycle de Chang, qui comporte à peu de chose près des nombres entiers de lunaisons (235) et d'années tropiques et chinoises (19) et dont l'origine est fixée de manière à satisfaire la condition historique fixant le Nouvel An chinois à la deuxième nouvelle lune qui suit le solstice d'hiver, sauf de rares exceptions. Chacune de ces périodes de dix-neuf années chinoises comprend douze années ordinaires de douze mois lunaires et sept années dites bissextiles de treize mois lunaires. Si l'on numérote les années dans le cycle de Chang, les années bissextiles portent typiquement les numéros 1, 4, 7, 10, 12, 15 et 18. Ces années comportent un mois lunaire supplémentaire ayant aussi la durée d'une lunaison, qu'on appellera ici « le mois bis ». Ce mois bis est intercalé entre deux des mois ordinaires, à une position non cyclique qui dépend des données astronomiques et qui varie donc d'une année bissextile à une autre. Les mois lunaires qui le suivent conservent le même nom ou numéro que dans une

année ordinaire. Selon l'heure de la nouvelle lune de chaque Nouvel An concerné, une année ordinaire du calendrier chinois peut comporter 353, 354 ou 366 jours, tandis qu'une année bissextile peut comporter 383, 384 ou 385 jours.

[0005] Pour plus de données sur le calendrier chinois, le lecteur pourra se référer à l'ouvrage de Nachum DERSHOWITZ et Edward M. REINGOLD, *Calendrical Calculations*, Cambridge University Press, 1997 ; ainsi qu'aux publications de Helmer ASLAKSEN : *The Mathematics of the Chinese Calendar*, 13 May 2004, et *Leap-Months.nb*, Mathematica package, 1999, disponibles sur le site www.math.nus.edu.sg. On se limitera ici à mentionner que les années chinoises ne sont pas identifiées par un numéro, mais par une dénomination formée par combinaison de deux termes comprenant un tronc céleste et un rameau terrestre. Il y a dix troncs terrestres, formés chacun par l'association d'un des cinq éléments (bois, feu, terre, métal, eau) avec le terme « Yang », puis avec le terme « Yin » l'année suivante, ce qui donne un cycle de dix années. Par ailleurs il y a douze rameaux terrestres, portant les noms d'animaux des douze constellations du zodiaque chinois, qui sont traversées en douze ans par Jupiter. Par la combinaison des deux cycles de dix et douze ans, les dénominations des années chinoises se répètent selon un cycle de soixante années.

Résumé de l'invention

[0006] La présente invention a pour objet une pièce d'horlogerie pouvant être réalisée sous la forme d'une montre à calendrier mécanique et capable d'indiquer les cycles de douze et treize mois lunaires des années chinoises. A titre additionnel, le calendrier mécanique devrait aussi pouvoir indiquer les dénominations des années chinoises, en particulier les troncs célestes et les rameaux terrestres définissant le cycle sexagésimal des années du calendrier chinois.

[0007] A cet effet, il est prévu une pièce d'horlogerie du genre indiqué en introduction, caractérisée en ce que ledit calendrier est un calendrier luni-solaire, comportant des années ordinaires comprenant douze lunaisons et des années bissextiles comprenant treize lunaisons, et en ce que le mécanisme de calendrier comporte un mobile des lunaisons, entraîné par le mobile de lune de façon à faire un tour par année ordinaire et par année bissextile.

[0008] De préférence, le mobile des lunaisons est associé à un indicateur de lunaisons et le mobile de lune est associé à un indicateur de l'âge de la lune. Ainsi, on peut lire sur le cadran les numéros respectifs du jour lunaire, c'est-à-dire l'âge de la lune, et du mois lunaire qui est indiqué par l'indicateur de lunaisons.

[0009] Selon une construction préférée permettant d'obtenir le fonctionnement susmentionné de l'indicateur de lunaisons, le mécanisme de calendrier comporte une bascule agencée pour s'appuyer contre une came dite de Chang comprenant dix-neuf, ou un multiple de dix-

neuf, secteurs angulaires de hauteurs respectives petites ou grandes pour représenter des années à douze ou treize lunaisons, la came de Chang étant entraînée par le mobile des lunaisons de façon à tourner d'un angle correspondant à un secteur à la fin de chaque tour dudit mobile. La bascule est actionnée une fois par lunaison par une came liée au mobile de lune et comporte un premier bec agencé pour faire avancer le mobile de lunaisons d'un treizième de tour à chaque actionnement de la bascule, et en outre la bascule est pourvue d'un second bec agencé pour s'engager dans un décrochement du mobile des lunaisons pour faire avancer ce mobile d'un treizième de tour supplémentaire au cours de chaque année où la bascule s'appuie contre un secteur de petit rayon de la came de Chang. De préférence, ledit décrochement se trouve sur une came en forme de spirale faisant partie du mobile des lunaisons, le second bec étant formé par un cliquet monté sur la bascule et sollicité par un ressort pour pouvoir s'appuyer élastiquement contre ladite came.

[0010] La pièce d'horlogerie comporte de préférence d'autres organes indicateurs de calendrier, qui sont entraînés par le mobile de lunaisons et comprennent : un premier indicateur d'années, qui fait un tour en douze années et indique les rameaux terrestres, un deuxième indicateur d'années, qui fait un tour en dix années et indique les troncs célestes et le terme Yang ou Yin, et un troisième indicateur d'années, qui est lié à la came de Chang et indique la position de l'année courante dans le cycle de dix-neuf années. Les indications combinées des premier et deuxième indicateurs d'années forment en soixante ans le cycle complet des dénominations des années dans le calendrier chinois. Le troisième indicateur d'années permet à l'utilisateur de voir si l'année en cours est bissextile et à un horloger de régler les positions des éléments du mécanisme, le cas échéant.

Description sommaire des dessins

[0011] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante, qui présente à titre d'exemple non limitatif un mode de réalisation avantageux en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente la face supérieure d'une montre-bracelet, en particulier ses organes d'affichage, selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 est une vue en transparence représentant schématiquement le mécanisme de calendrier de la montre de la figure 1,
- les figures 3 et 4 sont des vues analogues aux figures 1 et 2 et représentent un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 5 est une vue analogue à la figure 1 et représente un troisième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 6 est une vue analogue à la figure 2 et re-

présente un quatrième mode de réalisation de l'invention,

- les figures 7 et 8 sont des vues analogues aux figures 1 et 2 et représentent un cinquième mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 9 est une vue analogue à la figure 1 et représente un sixième mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée d'un mode de réalisation

[0012] La montre-bracelet 20 représentée à la figure 1 comporte de manière classique, sur sa face supérieure, un cadran 21 associé à une pluralité d'organes indicateurs rotatifs tels que des aiguilles ou des disques qui tournent en regard de graduations correspondantes apposées sur le cadran 21. Ces organes indicateurs sont entraînés à partir du mouvement d'horlogerie de la montre 20, lequel peut être mécanique ou électromécanique. La montre comporte les organes de commande habituels d'une montre à calendrier, notamment une tige de commande pourvue d'une couronne extérieure 22 et des moyens de correction du calendrier. Dans l'exemple décrit ci-dessous, tous les organes indicateurs tournent dans le sens horaire.

[0013] Les organes d'affichage comprennent d'abord un affichage analogique de l'heure, au moyen d'une aiguille des heures 24 et d'une aiguille des minutes 25, pour lesquels la graduation est un tour d'heures habituel 26. Bien entendu, une aiguille des secondes peut également être prévue, mais elle n'est pas présente dans cet exemple.

[0014] Un indicateur des phases et de l'âge de la lune comporte de manière classique un disque de lune 27 faisant un demi-tour par lunaison. Le disque 27 est visible dans un guichet de forme spéciale 28 et il porte deux images 29 de la lune et deux index 30 se déplaçant l'un après l'autre en regard d'une graduation semi-circulaire 31 du cadran, qui représente 29,5 jours et permet donc de lire la date lunaire.

[0015] Les autres organes indicateurs représentés sur la figure 1 sont des indicateurs propres au calendrier chinois. Un indicateur de lunaison 33 comporte une aiguille 34 (ou un disque sur lequel est représentée une aiguille) qui fait un tour par an en regard d'une graduation 35, divisée en treize champs égaux numérotés qui représentent les numéros des lunaisons, autrement dit les mois lunaires.

[0016] Un indicateur 36 du cycle de dix-neuf ans, ou cycle de Chang, indique par une aiguille 37 (ou un disque sur lequel est représentée une aiguille) le rang de l'année chinoise dans le cycle sur une graduation 38 à dix-neuf champs égaux. La lettre B ajoutée à certains des numéros d'années indique qu'il s'agit d'années bissextiles, c'est-à-dire comportant treize lunaisons. L'aiguille 37 fait un tour en dix-neuf années chinoises.

[0017] Une aiguille centrale 40 faisant un tour en douze années chinoises indique les rameaux terrestres sur une

graduation 41 divisée en douze champs égaux qui correspondent aux douze rameaux terrestres, c'est-à-dire aux douze constellations du zodiaque chinois, traversées en douze ans par Jupiter et portant les noms de douze animaux. Les mêmes champs de la graduation 41 sont utilisés pour indiquer les signes zodiacaux des heures chinoises au moyen d'une autre aiguille centrale 42 faisant un tour en vingt-quatre heures légales. On remarque que les douze champs de la graduation 41 se trouvent chacun en regard d'un des intervalles du tour d'heures 26, pour simplifier l'aspect du cadran, mais ce n'est pas indispensable.

[0018] Les noms des animaux sont indiqués ici en anglais et en transcription du chinois ; ils signifient respectivement rat (RAT), boeuf (OX), tigre (TIGER), lièvre (RABBIT), dragon (DRAGON), serpent (SNAKE), cheval (HORSE), chèvre (GOAT), singe (MONKEY), coq (CHICKEN), chien (DOG) et porc (PIG).

[0019] Une aiguille des troncés célestes 44 fait un tour en dix années chinoises et indique les troncés célestes sur une graduation 45 ayant dix champs égaux, formés par cinq champs des éléments (bois, feu, terre, métal, eau), dont chacun est divisé en deux parties égales Yang et Yin. La combinaison des indications successives des deux aiguilles 40 et 44 forme le cycle de soixante ans du calendrier chinois.

[0020] Une variante permettant d'obtenir le même résultat consisterait à remplacer les champs Yang et Yin de la graduation 45 par un indicateur distinct, affichant alternativement Yang ou Yin. Cette solution pourrait permettre des inscriptions plus grandes sur le cadran, mais le mécanisme serait plus compliqué.

[0021] Dans la figure 1, on a représenté en outre une aiguille 47 faisant un tour par année tropique afin de représenter le mouvement du soleil sur l'écliptique, en regard de quatre symboles 48 des équinoxes et des solstices. Cette indication est indépendante du calendrier lunaire et elle peut être obtenue au moyen d'une transmission à rapport de 1:365,25 à partir d'un élément faisant un tour par jour.

[0022] La figure 2 montre le mécanisme 50 entraînant les indicateurs 27, 34, 37, 40 et 44 du calendrier luni-solaire à partir de la roue des heures 51 du mouvement d'horlogerie de la montre, cette roue étant solidaire de l'aiguille des heures 24. La roue 51 s'engrène avec une roue 52 faisant un tour en vingt-quatre heures et ayant un doigt 53 qui fait avancer d'un pas par jour la denture 54 à cinquante-neuf dents du disque de lune 27, dont la position est arrêtée par un ressort-sautoir 55. Ainsi, le disque 27 fait un demi-tour en 29,5 jours. Bien entendu, on peut prévoir un autre rapport de transmission que 1:59, par exemple 16:945, pour que la durée d'une demi-révolution du disque de lune 27 corresponde plus précisément à la durée moyenne d'une lunaison synodique.

[0023] Le disque de lune 27 est muni d'une came 56 ayant deux bras en forme de spirale 57 disposés symétriquement, dont chacun correspond à une lunaison. Contre cette came s'appuie un doigt 58 d'une bascule

60 dont l'axe de pivotement est indiqué par 61. Afin de pouvoir céder élastiquement au-delà d'une certaine force d'appui, le doigt 58 est monté sur la bascule 60 de façon pivotante en 91 et il comporte une lame ressort 92 s'appuyant contre une goupille 93 de la bascule. Un ressort non représenté tend à faire pivoter la bascule 60 dans le sens de la flèche A, afin de maintenir son doigt 58 constamment en appui contre la came 56.

[0024] Un autre doigt 62 de la bascule 60 sert de palpeur allant s'appuyer contre une came de Chang 63 qui représente le cycle de Chang de dix-neuf années. A cet effet, le pourtour de la came 63 est divisé en dix-neuf secteurs ayant une même extension angulaire, mais un rayon qui peut avoir soit une valeur basse, représentant une année ordinaire à douze lunaisons comme le fait le secteur 64, ou une valeur haute correspondant à une année bissextile à treize lunaisons, comme le fait le secteur 65. La came 63 est solidaire de l'aiguille 37 (figure 1) et d'une roue 66 à dix-neuf dents qui s'engrène avec une roue intermédiaire 67 dont le nombre de dents est un multiple entier de dix-neuf, en l'occurrence trente-huit dents.

[0025] L'aiguille des lunaisons 34 représentée à la figure 1 est solidaire d'un mobile des lunaisons 70 faisant un tour par année du calendrier luni-solaire chinois, cette année pouvant compter douze ou treize lunaisons comme l'indique la came 63. Le mobile 70 comprend une roue à treize dents 71 maintenue en position par un ressort-sautoir 72, une came en spirale 73 ayant un décrochement 74, un pignon 75 et un doigt 76 qui, une fois par an, fait avancer la roue 67 d'une dent et fait donc tourner d'un dix-neuvième de tour la came de Chang 63 et l'aiguille 37 associée à celle-ci.

[0026] La bascule 60 comporte un premier bec 77 agencé pour faire avancer d'un pas la roue 71, ainsi qu'un second bec 78 formant un cliquet articulé sur la bascule en 79 et sollicité par un ressort 80 qui le maintient en appui contre la came 73. Les becs 77 et 78 permettent à la bascule de faire pivoter le mobile 70 pas à pas dans le sens de la flèche B de la manière suivante.

[0027] La bascule 60 est activée une fois par lunaison par la came 56 et pivote alors dans le sens opposé à la flèche A, jusqu'à ce que son doigt palpeur 62 s'appuie contre celui des secteurs 64 et 65 qui représente l'année chinoise en cours. Durant chaque lunaison d'une année bissextile, le doigt palpeur 62 et la bascule sont arrêtés par un secteur haut 65 de la came de Chang, puis l'autre doigt 58 de la bascule est repoussé élastiquement par la came 56 qui poursuit sa rotation.

[0028] Au moment où l'avance du disque de lune 27 correspond à une nouvelle lune, l'extrémité du bras en spirale 57 de la came 56 passe au-delà du doigt 58, de sorte que la bascule 60 est libérée et pivote rapidement dans le sens de A autour du point 61 sous l'effet de son ressort non représenté. Son bec 77 entre alors en contact avec la denture de la roue 71 et fait avancer d'un treizième de tour le mobile 70 et l'aiguille des lunaisons 34 de manière instantanée. Durant une année normale (à dou-

ze lunaïsons), le doigt 62 de la bascule 60 peut s'appuyer contre la came de Chang 63 dans un secteur 64 de petit rayon, de sorte que la bascule 60 pivote avec une grande amplitude. Son cliquet 78 effectue alors un mouvement relativement grand le long de la came 73 et, au moment de l'année où ce mouvement s'effectue à proximité du décrochement 74 de la came, il fait avancer d'un pas supplémentaire le mobile des lunaïsons 70, juste avant le pas normal produit par le bec 77. L'aiguille des lunaïsons 34 avance ainsi de deux pas et se place sur la valeur 1 de la graduation 35.

[0029] Par contre, durant une année bissextile (c'est-à-dire à treize lunaïsons), le doigt 62 de la bascule 60 s'appuie contre la came de Chang 63 dans un secteur 65 de grand rayon, de sorte que le pivotement subséquent de la bascule dans le sens de A n'a qu'une faible amplitude et le cliquet 78 ne peut pas buter contre le décrochement 74. Il faut alors treize mouvements de la bascule 60 pour produire un tour du mobile des lunaïsons 70.

[0030] Le doigt 76 est placé sur le mobile 70 dans une position telle qu'il fait avancer les roues 67 et 66 sous l'action de la bascule 60 à la fin de la dernière lunaïson de l'année chinoise. A ce moment, le passage au Nouvel An chinois est indiqué par l'aiguille 34 sautant à la lunaïson no 1 et l'aiguille 37 sautant à l'année suivante sur la graduation 38 du cycle de Chang. Ce mouvement est instantané puisqu'il accompagne celui du mobile 70.

[0031] L'aiguille 40 représentée en figure 1 est solidaire d'une roue centrale des rameaux terrestres 82 qui fait un tour en douze ans. Cette roue est entraînée par le mobile 70 avec un rapport de transmission de 1:12 au moyen d'un mobile intermédiaire comprenant une roue 83 qui s'engrène sur le pignon 75 et une roue 84 qui s'engrène sur la roue 82. Par exemple, les nombres de dents des éléments 75, 83, 84 et 82 peuvent être respectivement 13, 52, 26 et 78 dents. Ainsi, dans chacun des douze champs de l'échelle 41 représentant les rameaux terrestres, l'aiguille 40 effectue treize pas chaque année chinoise, deux de ces pas étant faits le même jour au cours d'une année ordinaire.

[0032] L'aiguille 44 représentée en figure 1 est solidaire d'une roue des troncs célestes 86 qui est entraînée à partir de la roue centrale 82 de façon à faire un tour en dix ans, par l'intermédiaire d'un mobile de renvoi comprenant deux roues 87 et 88. Pour assurer le rapport de transmission de 5:6, les nombres de dents des roues 82, 87, 88 et 86 peuvent par exemple être respectivement de 78, 13, 9 et 45. Selon une variante, la roue 86 pourrait être entraînée à partir du mobile 70 avec un rapport de 1:10.

[0033] Comme on l'a mentionné plus haut, l'aiguille 42 indiquant les heures chinoises fait un tour en vingt-quatre heures légales, ce qui est aussi la vitesse de rotation de la roue 52. Cette aiguille peut donc être solidaire d'une roue centrale non représentée, qui s'engrène sur une roue 89 de même diamètre, solidaire de la roue 52. Toutefois, comme la position de l'aiguille 42 pourrait être ba-

sée soit sur l'heure lunaire de Pékin, soit sur l'heure lunaire locale, soit sur un fuseau horaire quelconque, il serait souhaitable d'interposer un dispositif à friction dans la transmission entraînant cette aiguille, pour permettre de régler sa position par rapport à l'aiguille des heures 24 en fonction du lieu où se trouve le porteur de la montre.

[0034] Bien entendu, le mécanisme de calendrier représenté à la figure 2 peut être équipé de divers correcteurs permettant de mettre les différents organes indicateurs dans la position voulue, notamment après une période d'arrêt de la montre. Des dispositifs de ce genre, actionnés au moyen de petits poussoirs logés dans la carrure du boîtier, sont bien connus dans le domaine des montres à calendrier et n'ont pas besoin d'être décrits en détail ici.

[0035] Le mécanisme de calendrier décrit ci-dessus reproduit donc automatiquement les cycles de 19 ans et de 60 ans du calendrier chinois, si bien qu'il peut être qualifié de perpétuel.

[0036] On décrira maintenant d'autres exemples de réalisation de l'invention en se référant aux figures 3 à 9 et en utilisant les mêmes numéros de référence pour les éléments équivalents à ceux de l'exemple décrit ci-dessus.

[0037] Les figures 3 et 4 représentent schématiquement une forme de réalisation simplifiée de l'invention. L'affichage selon la figure 3 est fortement simplifié par rapport à la version de la figure 1, par suppression de l'index 30 et des aiguilles 37, 40 42 44 et 47, ainsi que des graduations correspondantes. L'index 30 est remplacé par une aiguille de date lunaire 101 capable de faire un tour en trente jours en regard d'une graduation circulaire 102. Dans ce cas, il est prévu d'afficher dans un guichet 103 du cadran 21 le numéro (référence 104) du mois bis durant une année chinoise bissextile. Durant une année ordinaire, le guichet peut rester vide ou afficher un signe de normalité à la place de ce numéro. Les mois lunaires sont indiqués par une aiguille 105 sur une graduation circulaire 106 qui n'a que douze positions dans cet exemple.

[0038] Le mécanisme correspondant, représenté en figure 4, est évidemment dépourvu des rouages entraînant les aiguilles du premier mode de réalisation qui sont supprimées ici, mais il présente en outre plusieurs différences. Le disque de lune 27 actionné par le doigt 53 comporte 60 dents sur son pourtour. Il porte une roue 108 pour entraîner, via un engrenage de renvoi à deux roues 109, 110 avec un rapport de transmission de 2, une roue 111 solidaire de l'aiguille de date lunaire 101. Un correcteur manuel classique à poussoir, non représenté, permet d'avancer pas à pas le disque 27 et avec lui l'aiguille 101. Une bascule 114 pivotée en 115 est sollicitée dans le sens de la flèche A par un ressort non représenté, de sorte que son doigt 116 reste constamment en appui glissant contre la came 56 solidaire du disque 27. La bascule a un bec 117 qui actionne pas à pas le mobile des lunaïsons 120. Celui-ci est fortement simplifié par rapport au mobile 70 de l'exemple précé-

dent, car il ne comporte qu'une roue 121, ayant douze dents au lieu de treize, portant l'aiguille 105 et un doigt 122 et retenue en position par un ressort sautoir 123. Un anneau des années 124, pourvu d'une denture intérieure non représentée, comporte sur sa face supérieure un nombre quelconque N de champs égaux qui apparaissent successivement dans le guichet 103 et peuvent porter chacun une indication propre à l'année chinoise concernée. Comme on l'a mentionné ci-dessus, il est prévu dans cet exemple d'indiquer dans le guichet le numéro 104 du mois bis de chaque année bissextile du calendrier chinois. Comme la série de ces numéros n'est pas cyclique, l'anneau 124 n'est utilisable que durant N années, puis il doit être remplacé par un anneau portant les indications propres aux N années suivantes. Le nombre N des champs de l'anneau peut aller au moins jusqu'à environ soixante sans que l'indication 104 devienne trop petite.

[0039] Comme dans l'exemple précédent, le disque de lune 27 avance d'un pas par jour sous l'action du doigt 53 et sa came 56 soulève petit à petit la bascule 114 durant une lunaison. En même temps, le disque entraîne l'aiguille 101 à la vitesse d'un tour en trente jours pour indiquer l'âge de la lune, autrement dit la date lunaire. Quand la lunaison ne s'étend que sur vingt-neuf jours solaires, l'utilisateur de la montre doit agir sur le correcteur le jour de la nouvelle lune, pour que l'aiguille 101 fasse ce jour-là un pas supplémentaire afin de passer de 29 à 1 sur la graduation 102. Cette correction peut être faite au moment choisi par l'utilisateur.

[0040] A chaque nouvelle lune, au moment où l'aiguille 101 va se placer en face du chiffre 1 de la graduation 102, l'extrémité du bras 57 de la came 56 atteint le doigt 116 de la bascule 114, le bec 117 attaque la denture de la roue 121, celle-ci et l'aiguille 105 avancent d'un pas, puis le doigt 116 retombe dans le creux suivant de la came 56. A la nouvelle lune du Nouvel An chinois, le doigt 122 se trouve en regard de la denture de l'anneau 124 et il fait ainsi avancer cet anneau d'un pas pour faire apparaître l'indication caractéristique de la nouvelle année dans le guichet 103.

[0041] Durant toute une année chinoise bissextile, le numéro 104 du mois lunaire supplémentaire (appelé mois bis) est indiqué à l'utilisateur dans le guichet 103. Lorsque l'aiguille 105 arrive sur le numéro de mois suivant, l'utilisateur doit faire reculer d'un pas le mobile des lunaisons 120 au moyen d'un correcteur classique (non représenté) afin que l'aiguille 105 revienne sur le numéro du mois bis, puisque ce numéro doit se répéter pour le mois lunaire suivant. Ainsi, le dernier mois lunaire de l'année bissextile aura toujours le numéro 12 et le doigt 122 jouera son rôle au bon moment, mais le mobile 120 aura été actionné treize fois par la bascule au cours de cette année.

[0042] On notera que la bascule 114 a un effet traînant sur le mobile 120. On pourrait néanmoins utiliser dans ce mécanisme une bascule à effet instantané, du genre de la bascule 60 décrite plus haut, mais elle occuperait

plus de place.

[0043] La figure 5 représente un mode de réalisation comportant les mêmes éléments que celui des figures 3 et 4, mais complété par des indications de calendrier chinois qui existent dans le premier mode de réalisation, illustré par les figures 1 et 2, à savoir : l'aiguille 40 indiquant le rameau terrestre de l'année en regard de la graduation 41 selon un cycle de douze ans, l'aiguille 44 indiquant l'élément et le signe yang ou yin de l'année sur la graduation 45 selon un cycle de dix ans, et l'aiguille 42 indiquant le signe zodiacal de l'heure chinoise sur la graduation 41. Les rouages correspondants sont les mêmes que dans la figure 2 et sont entraînés par le pignon 75, ajouté à cet effet au mobile des lunaisons 120 représenté en figure 4.

[0044] La figure 6 représente un mode de réalisation analogue à celui de la figure 2 et fonctionnant de la même manière, avec les différences décrites ci-dessous. La came de Chang 63 de la figure 2 est remplacée par une came de Chang annulaire désignée ici par 130, dont le côté intérieur porte une denture 131 et des secteurs bas 132 et haute 133 de même extension angulaire, représentant respectivement les années ordinaires et les années bissextiles du calendrier chinois. Dans cet exemple, la came comporte trois fois dix-neuf de ces secteurs et va faire un tour complet en cinquante-sept ans, soit trois cycles de Chang. Le doigt 62 de la bascule 60 pivotée en 61 va buter contre le secteur correspondant à l'année en cours lorsque la bascule est suffisamment soulevée par la came 56 de l'indicateur de lune, comme dans le premier mode de réalisation. Pour entraîner la came 130 une fois par année à la place des roues 66 et 67 de la figure 2, il est prévu un rouage à deux mobiles à double roue 135 et 137, dont le premier est attaqué à chaque Nouvel An chinois par le doigt 76 du mobile des lunaisons 70, tandis que le second est en prise permanente avec la denture 131 de l'anneau de la came 130. Cet anneau peut en outre porter des indications caractéristiques de l'année chinoise, notamment l'indication 104 du numéro du mois bis pour l'affichage dans le guichet 103 comme dans l'exemple des figures 3 et 4.

[0045] Les figures 7 et 8 représentent une variante du mode de réalisation illustré par la figure 6. Cette variante comporte l'indication du mois bis, qui s'effectue ici au moyen d'une aiguille 140 du type rétrograde en regard d'une graduation 141 faite d'un secteur de cercle gradué de 1 à 12, et l'indication du numéro de l'année en cours 142 dans le cycle de Chang, apparaissant dans un guichet 143.

[0046] Le mécanisme approprié reprend tous les éléments de celui de la figure 6, sauf que l'indication 104 est remplacée par celle 142 du numéro de l'année, par des inscriptions sur l'anneau de la came de Chang 130. Sous cette came se trouve une seconde came annulaire 150 dont le bord intérieur comporte un nombre M de gradins 151 dont la hauteur représente le numéro du mois bis dans une année chinoise bissextile (soit douze hauteurs possibles), avec en plus une treizième hauteur nulle

correspondant aux années ordinaires. Cette came des mois bis 150 a une denture intérieure 152 permettant son entraînement à partir de la denture 131 de la came 130 via un engrenage de renvoi à double roue 154 et une roue d'inversion 155. Ces deux cames avancent donc une fois par année simultanément, mais pas du même angle.

[0047] L'aiguille rétrograde 140 est solidaire d'une roue 156 s'engrenant sur la crémaillère 157 d'un râteau 158 pivoté en 159 et sollicité par un ressort dans le sens de la flèche C. Un doigt 160 du râteau va ainsi buter contre celui des gradins 151 de la came 150 qui correspond à l'année chinoise en cours. Si la hauteur de ce gradin est nulle, cela signifie que l'année est normale et l'aiguille le montre en étant située en regard d'une marque spécifique 162 au bout de la graduation 141. Si l'année chinoise est bissextile, le gradin a une hauteur non nulle qui détermine les positions adéquates du râteau et de l'aiguille 140 pour indiquer le numéro du mois bis. Le porteur de la montre utilise cette indication en combinaison avec l'indication des mois lunaires par l'aiguille 34.

[0048] Au moment du Nouvel An chinois, la chute de la bascule 60 va produire des mouvements instantanés du mobile des lunaisons 70, des rouages 135 et 137 entraînés par le doigt 76, ainsi que des deux cames annulaires 130 et 150. Il faut donc, à ce moment-là, reculer brièvement le râteau 158 pour dégager le doigt 160 de la came 150. Dans ce but, la base du râteau est munie d'une roue 164 (pouvant se réduire à un secteur denté) qui est attaquée par une crémaillère 165 d'un levier 166 articulé en 167 sur la bascule 60. Ce dispositif fait reculer le râteau dès le début du mouvement de la bascule dans le sens de la flèche A et retient le râteau jusqu'au stade où le doigt 76 du mobile 70 a achevé son action. La crémaillère 165 est alors dégagée de la roue 164, de sorte que le râteau est ramené par son ressort contre le nouveau gradin 151 de la came 150.

[0049] La figure 9 représente un mode de réalisation où un affichage de calendrier chinois selon la présente invention, en particulier dans la version de la figure 7, est combiné dans la même montre avec un affichage de calendrier julien au moyen d'un mécanisme classique de calendrier perpétuel. Ce mécanisme peut être d'un type bien connu, entraîné à partir de la roue des heures, et n'est donc pas représenté ici. L'affichage du cycle chinois de dix ans par l'aiguille 44 et la graduation 45 (figure 7) est remplacé par deux indicateurs concentriques, à savoir une aiguille 170 indiquant le quantième julien en regard d'une graduation 171 et une aiguille 172 indiquant le mois julien en regard d'une graduation 173. Par ailleurs, une aiguille 174 faisant un tour en quatre ans indique l'année dans les cycle julien de quatre ans, en regard d'une graduation 175 comportant un signe LY qui identifie une année bissextile julienne.

Revendications

1. Pièce d'horlogerie comportant un mouvement d'horlogerie, un cadran (21), des organes indicateurs horaires (24, 25, 42), un mobile de lune (27, 101), entraîné par le mouvement d'horlogerie et effectuant un tour durant un nombre entier de lunaisons, des organes indicateurs de calendrier (34, 37, 40, 44, 47, 105, 124, 140) qui sont mobiles par rapport au cadran, et un mécanisme de calendrier (50) entraîné à partir du mouvement d'horlogerie, **caractérisée en ce que** ledit calendrier est un calendrier luni-solaire, comportant des années ordinaires comprenant douze lunaisons et des années bissextiles comprenant treize lunaisons, et **en ce que** le mécanisme de calendrier (50) comporte un mobile des lunaisons (70, 120), entraîné par le mobile de lune (27, 101) de façon à faire un tour par année ordinaire et par année bissextile.
2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le mobile des lunaisons (70, 120) est associé à un indicateur de lunaisons (34, 105).
3. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le mobile de lune (27) est associé à un indicateur de l'âge de la lune (30, 101).
4. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le mécanisme de calendrier comporte une bascule (60) agencée pour s'appuyer contre une came dite de Chang (63, 130) comprenant dix-neuf, ou un multiple de dix-neuf, secteurs angulaires (64, 65) de hauteurs respectives petites ou grandes pour représenter des années à douze ou treize lunaisons, la came de Chang étant entraînée par le mobile des lunaisons de façon à tourner d'un angle correspondant à un secteur à la fin de chaque tour dudit mobile, **en ce que** la bascule (60) est actionnée une fois par lunaison par une came (56) liée au mobile de lune (27, 101) et comporte un premier bec (77) agencé pour faire avancer le mobile de lunaisons (70) d'un treizième de tour à chaque actionnement de la bascule, et **en ce que** la bascule est pourvue d'un second bec (78) agencé pour s'engager dans un décrochement (74) du mobile des lunaisons (70) pour faire avancer ce mobile d'un treizième de tour supplémentaire au cours de chaque année où la bascule s'appuie contre un secteur (64) de petite hauteur de la came de Chang (63, 130).
5. Pièce d'horlogerie selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** ledit décrochement (74) se trouve sur une came (73) en forme de spirale faisant partie du mobile des lunaisons (70), le second bec (78) étant formé par un cliquet monté sur la bascule (60) et sollicité par un ressort pour pouvoir s'appuyer

élastiquement contre ladite came (73).

6. Pièce d'horlogerie selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le mobile des lunaisons (70) comporte une roue à treize dents (71) sur laquelle agit le premier bec (77) de la bascule, un doigt (76) agencé pour faire avancer la came de Chang (63) d'un pas chaque année, et un pignon (75) destiné à entraîner au moins un indicateur d'années (40, 44). 5
7. Pièce d'horlogerie selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les organes indicateurs de calendrier comprennent un premier indicateur d'années (40), entraîné par le mobile des lunaisons (70) et faisant un tour en douze années. 10
8. Pièce d'horlogerie selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** les organes indicateurs de calendrier comprennent un deuxième indicateur d'années (44), qui fait un tour en dix années. 15
9. Pièce d'horlogerie selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** le deuxième indicateur d'années (44) est entraîné à partir d'une roue (82) du premier indicateur d'années (40). 20
10. Pièce d'horlogerie selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** les organes indicateurs de calendrier comprennent un troisième indicateur d'années (37, 142), qui est lié à la came de Chang (63) et indique la position de l'année courante sur une graduation (38) de dix-neuf années, où les années bissextiles sont distinguées des années ordinaires, ou dans un guichet (143) du cadran. 25
11. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les organes indicateurs de calendrier comprennent une indication du numéro (104) du mois lunaire supplémentaire (mois bis) dans les années bissextiles, ce numéro étant apposé sur un élément rotatif annuel déplacé d'un pas chaque année et apparaissant dans un guichet (103) du cadran. 30
12. Pièce d'horlogerie selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** les organes indicateurs de calendrier comprennent une indication du numéro du mois lunaire supplémentaire (mois bis) dans les années bissextiles, au moyen d'une aiguille rétrograde (140) commandée par un râteau (158) qui palpe une came (150) déplacée d'un pas chaque année. 35
13. Pièce d'horlogerie selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'indicateur de l'âge de la lune comporte une aiguille (101), qui est entraînée pas à pas par le mouvement d'horlogerie de manière à effectuer un tour en trente jours en regard d'une graduation des dates lunaires (102), et un dispositif de 40

correction manuelle permettant à un utilisateur de faire faire un pas supplémentaire à ladite aiguille.

14. Pièce d'horlogerie selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** le mécanisme de calendrier comporte une bascule (114) actionnée une fois par lunaison par une came (56) liée au mobile de lune (27, 101) et comporte un bec (77) agencé pour faire avancer le mobile des lunaisons (70) d'un douzième de tour à chaque actionnement de la bascule (114). 45
15. Pièce d'horlogerie selon les revendications 11 et 14, **caractérisée en ce que** le mobile des lunaisons (120) comporte une roue à douze dents (121), sur laquelle agit le bec (77) de la bascule, un dispositif de correction manuelle et un doigt (76) agencé pour faire avancer d'un pas chaque année ledit élément rotatif annuel (124). 50

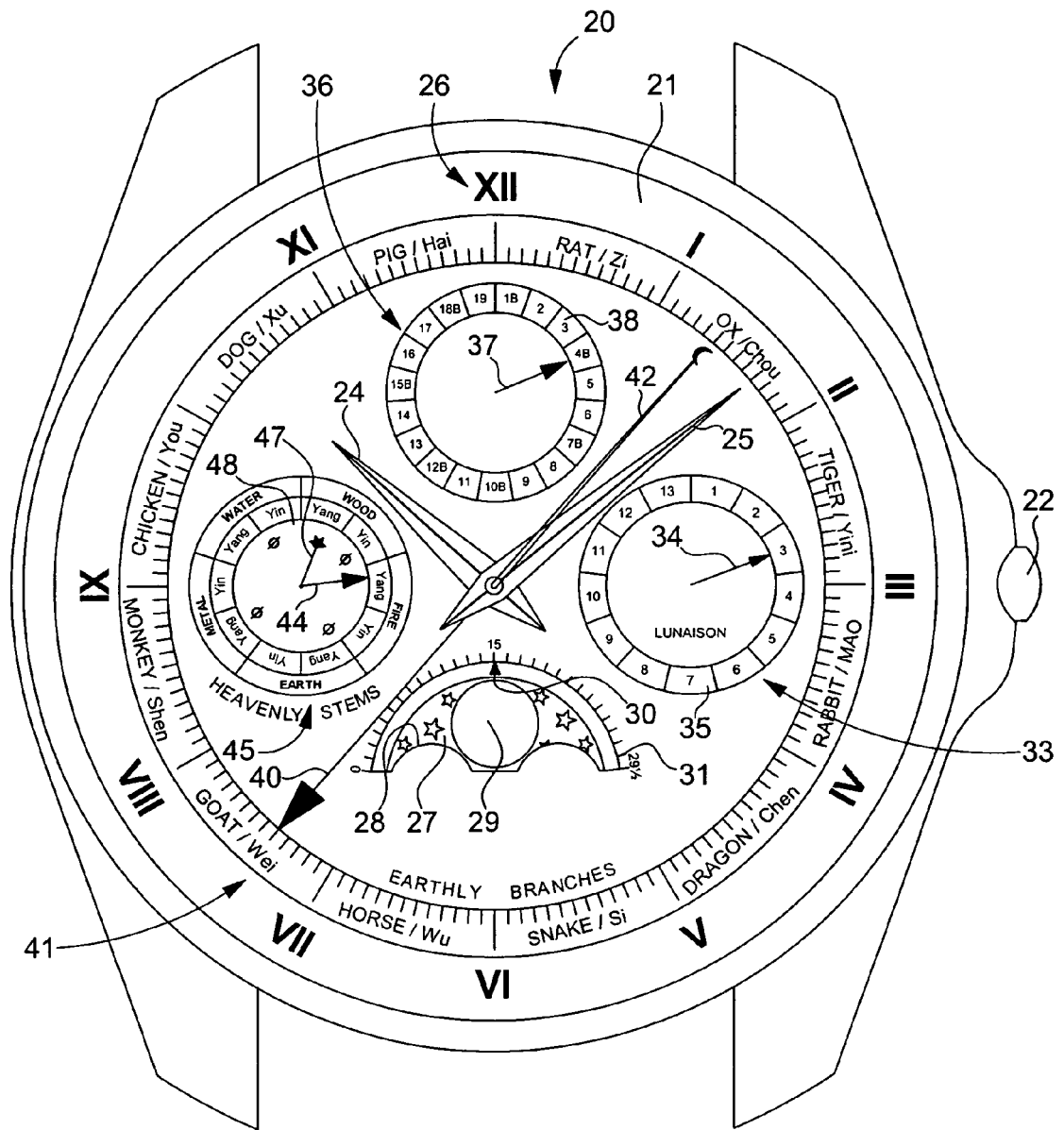


Fig. 1

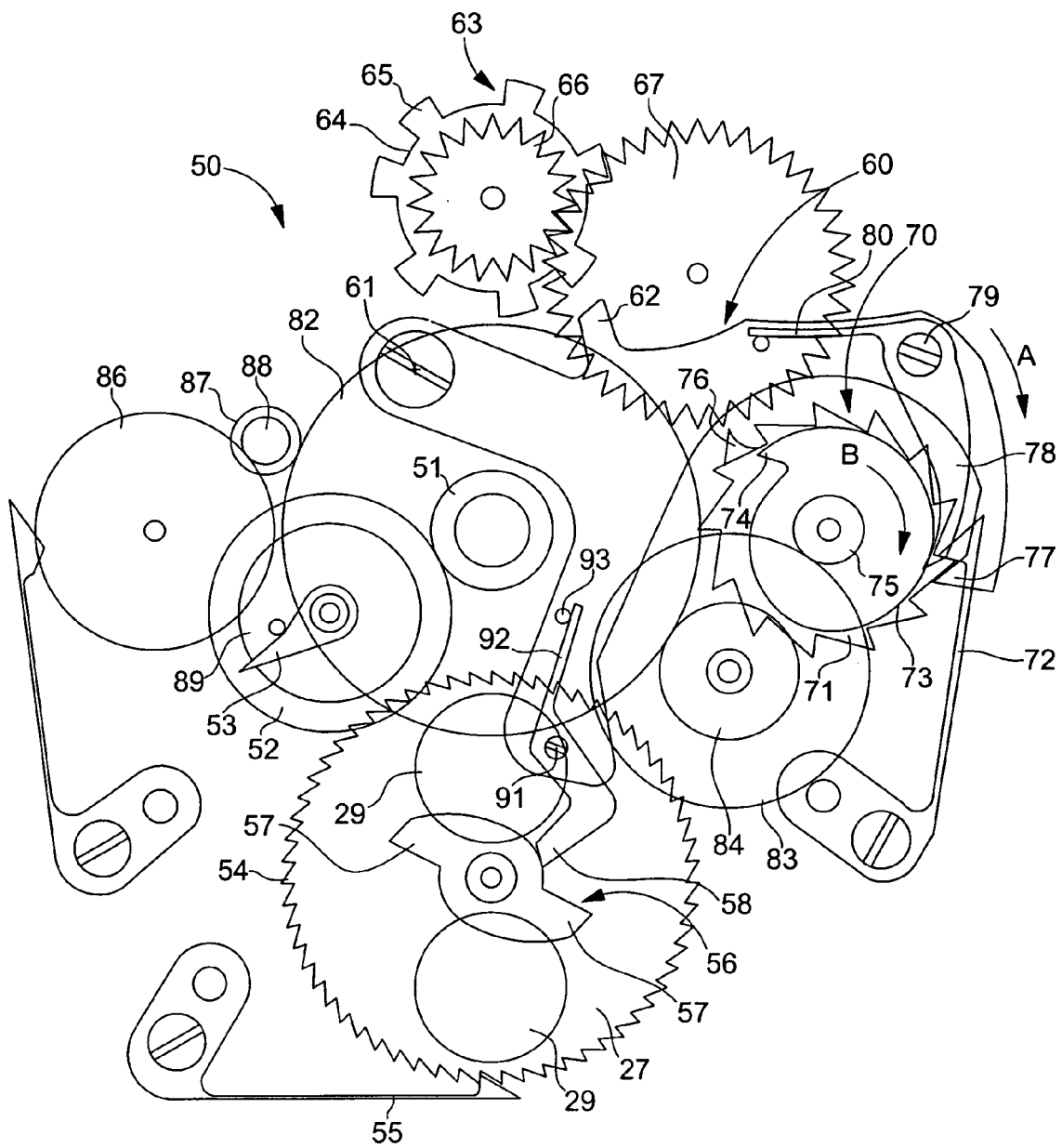


Fig. 2

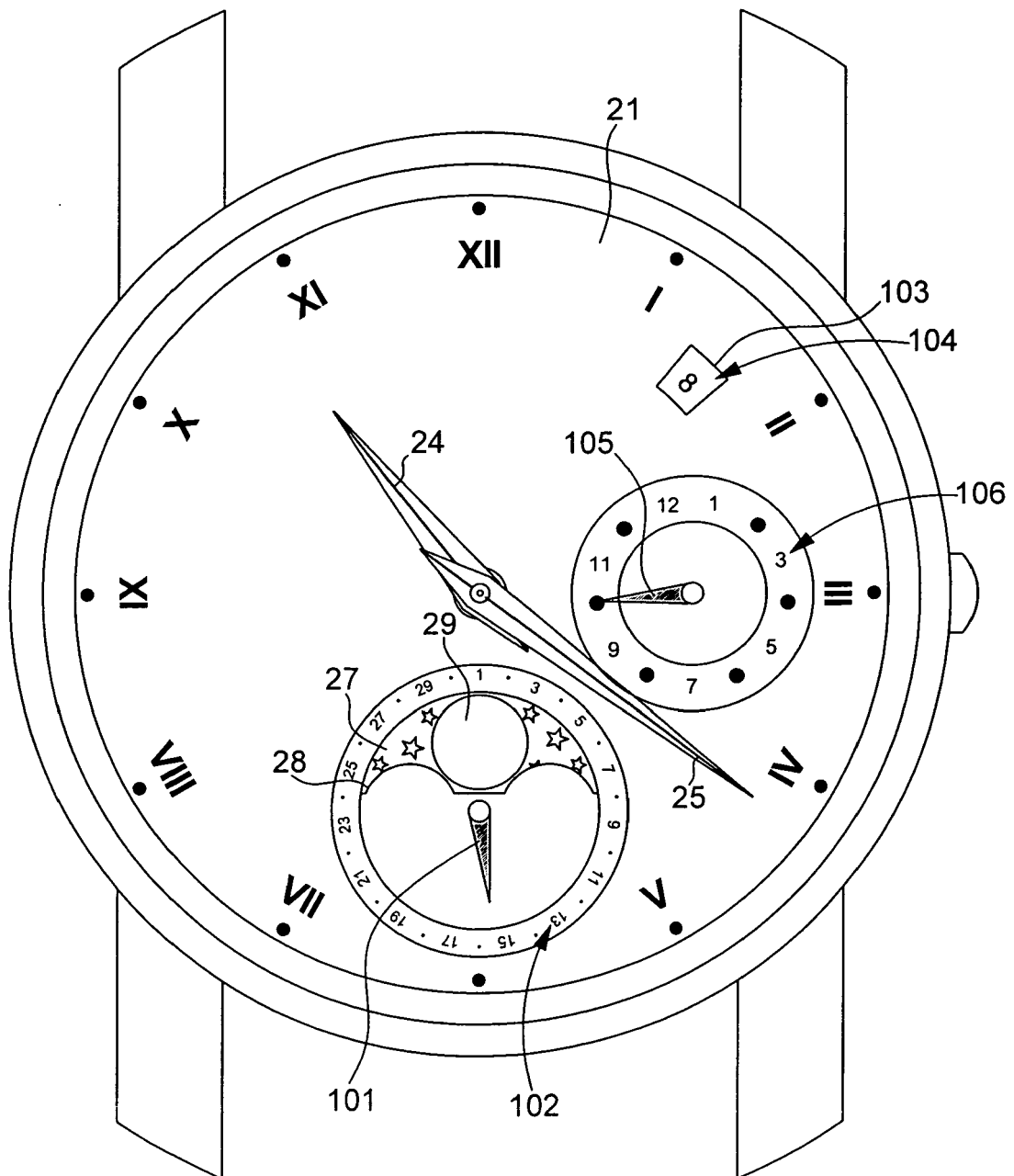


Fig. 3

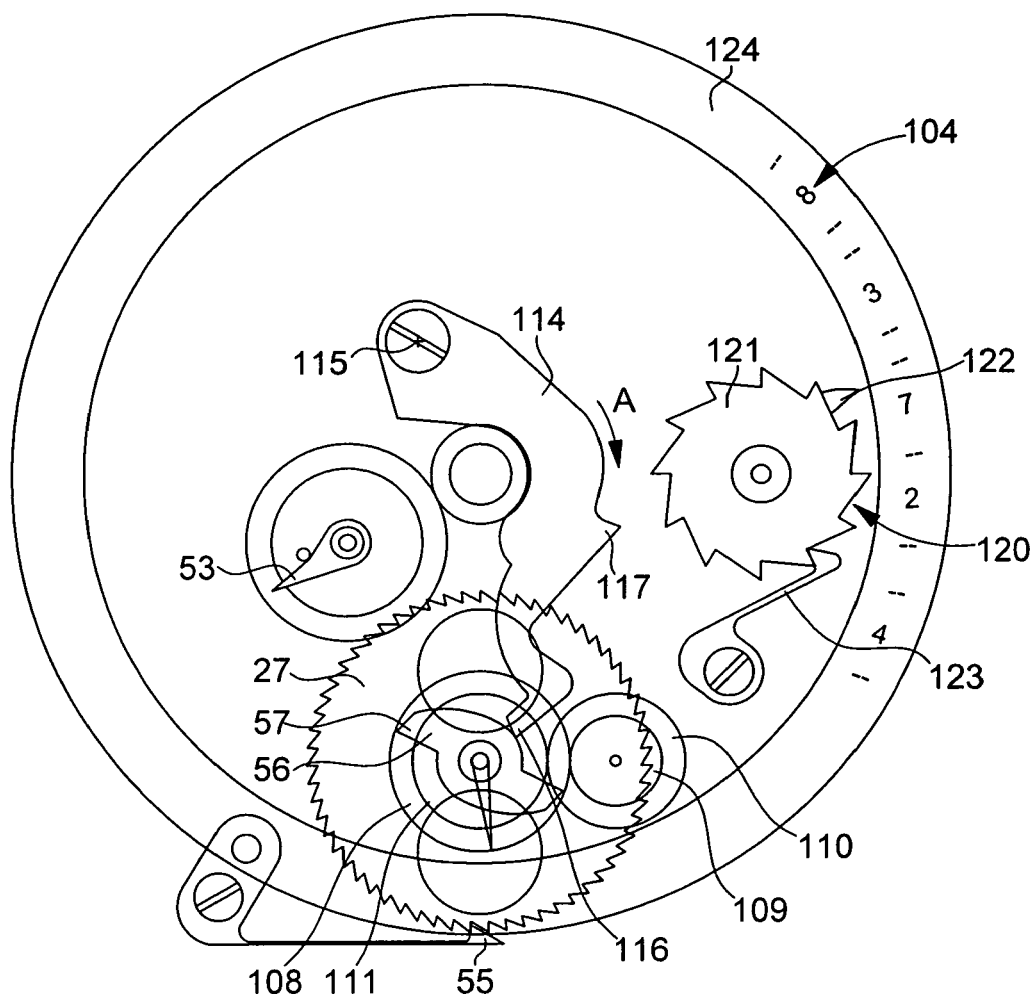


Fig. 4

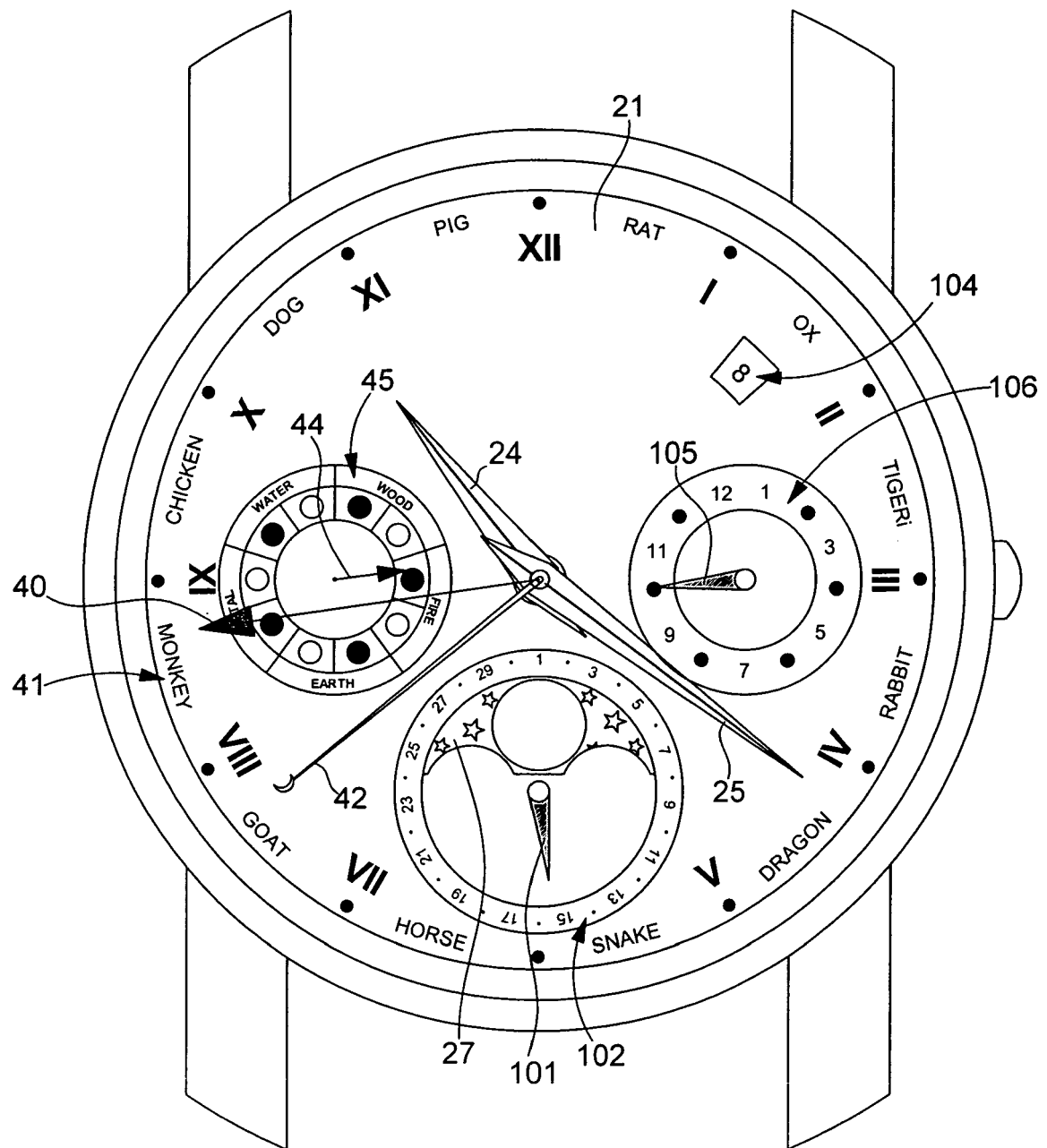


Fig. 5

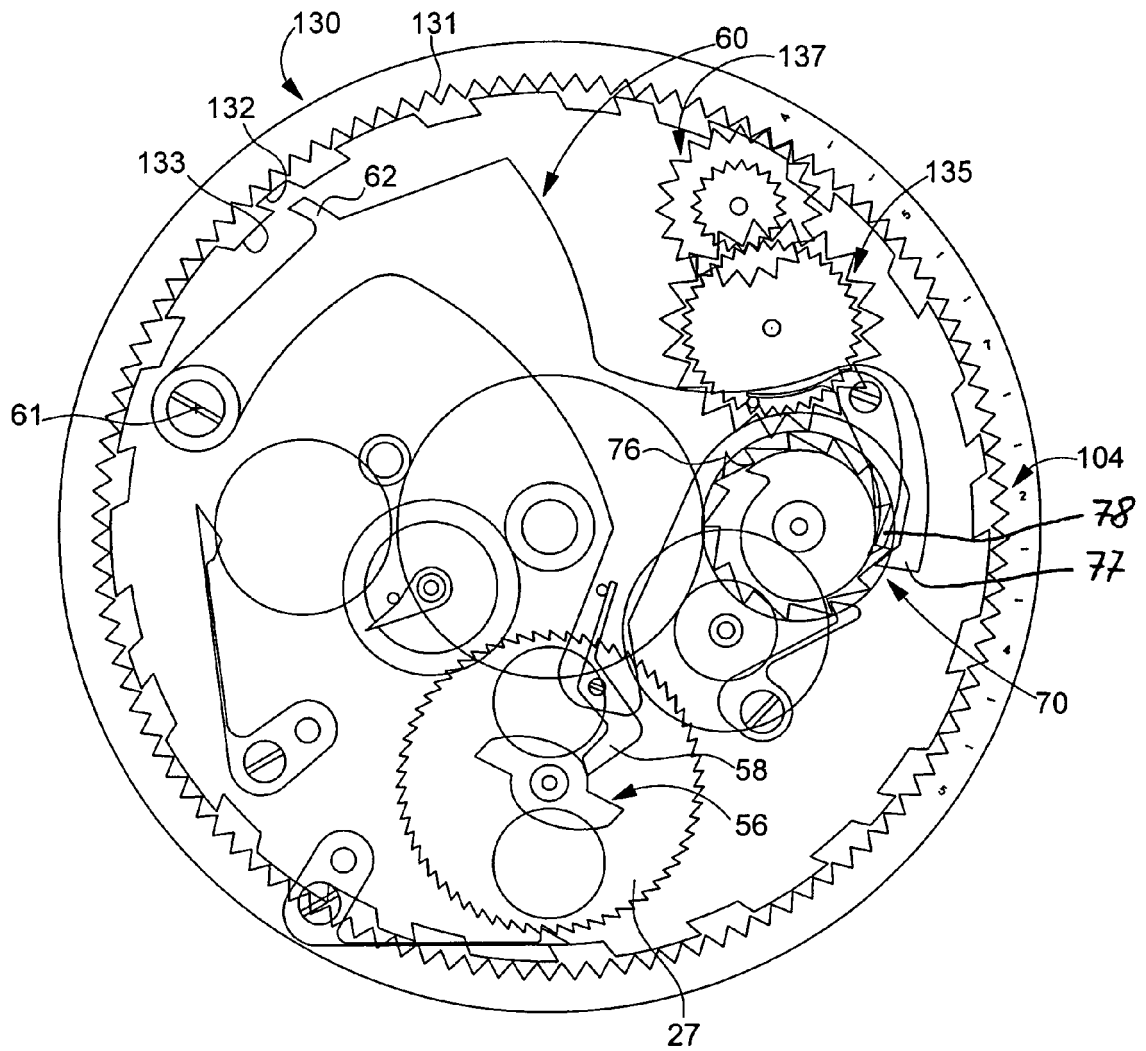


Fig. 6

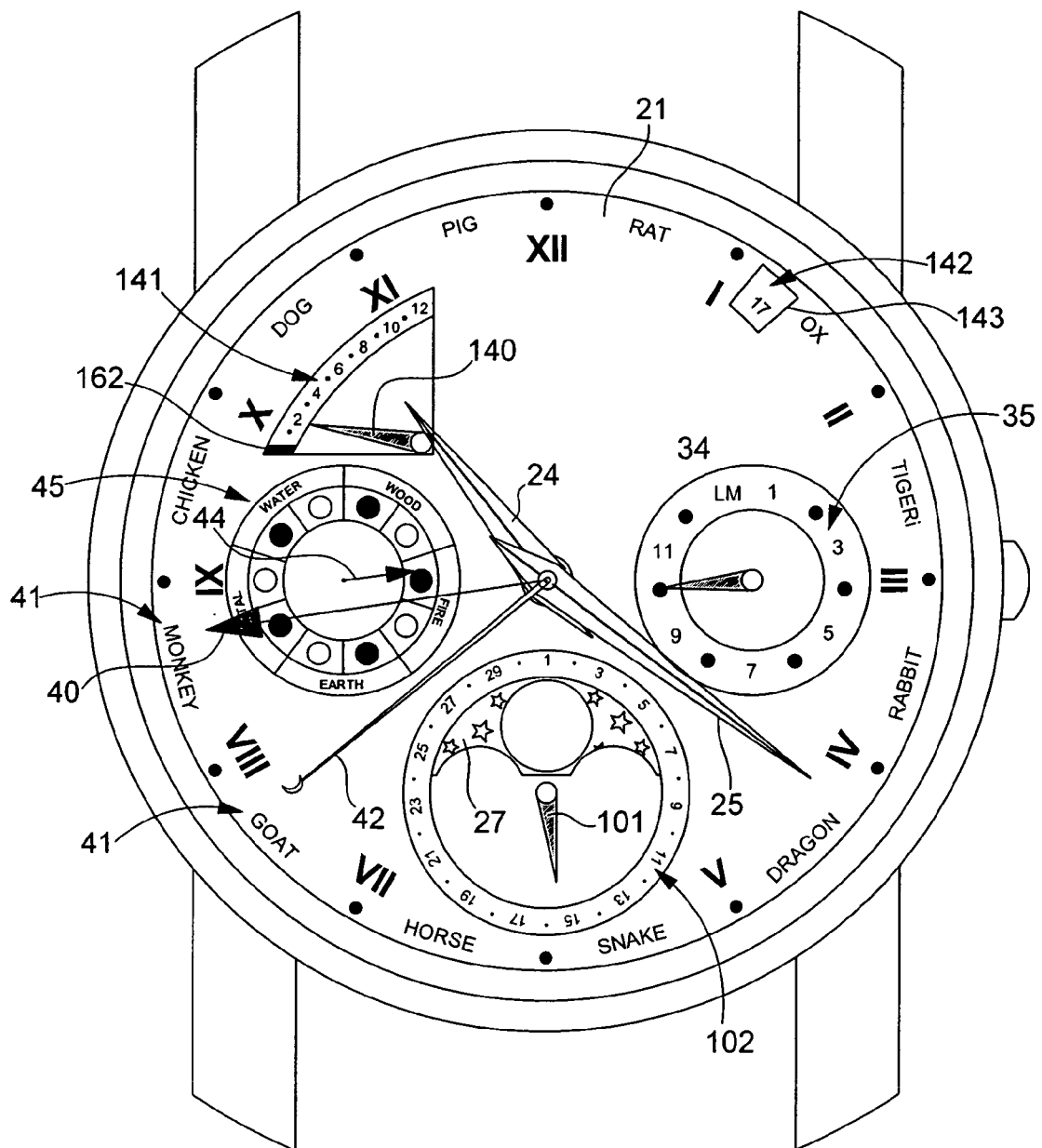


Fig. 7

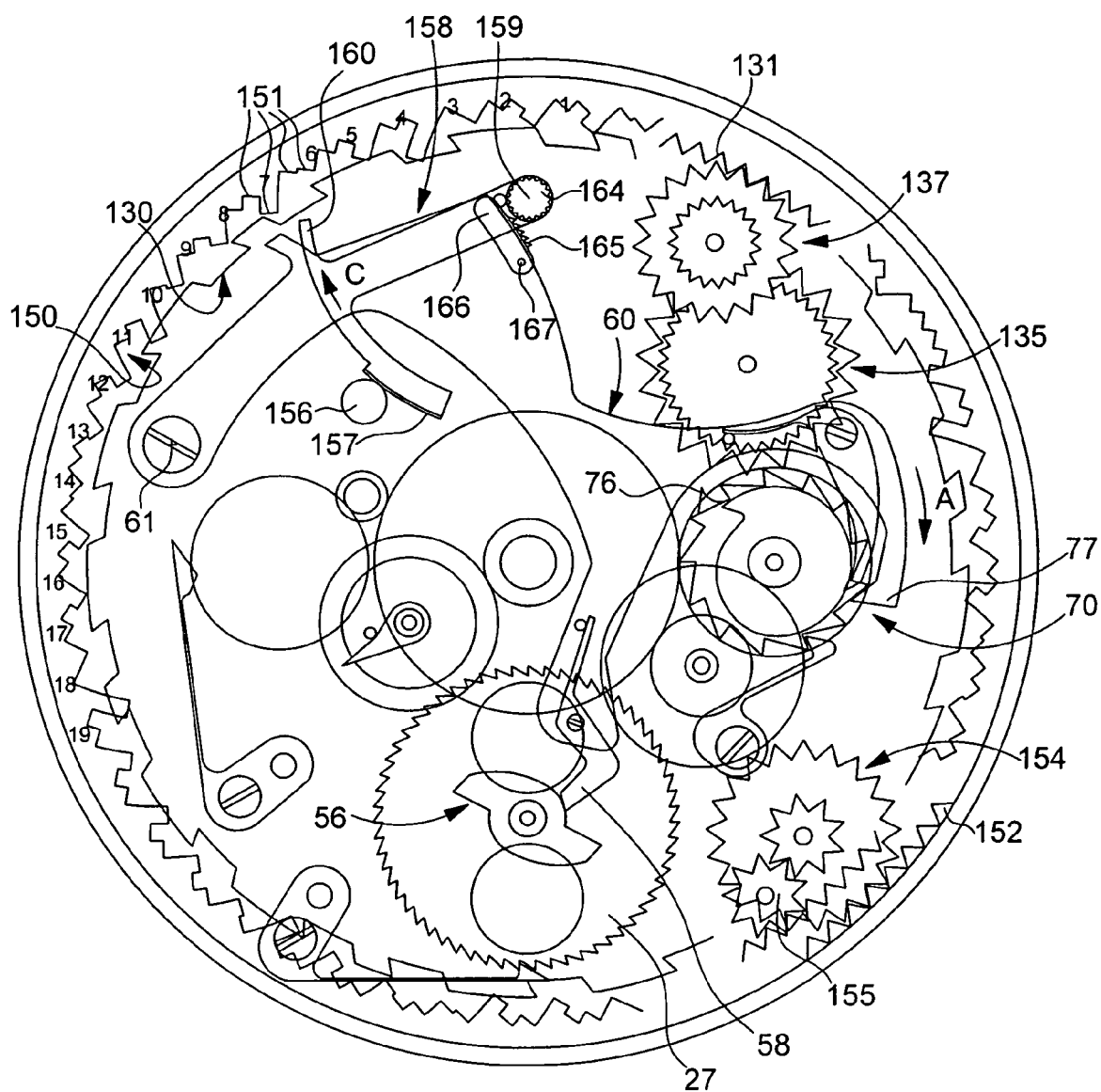


Fig. 8

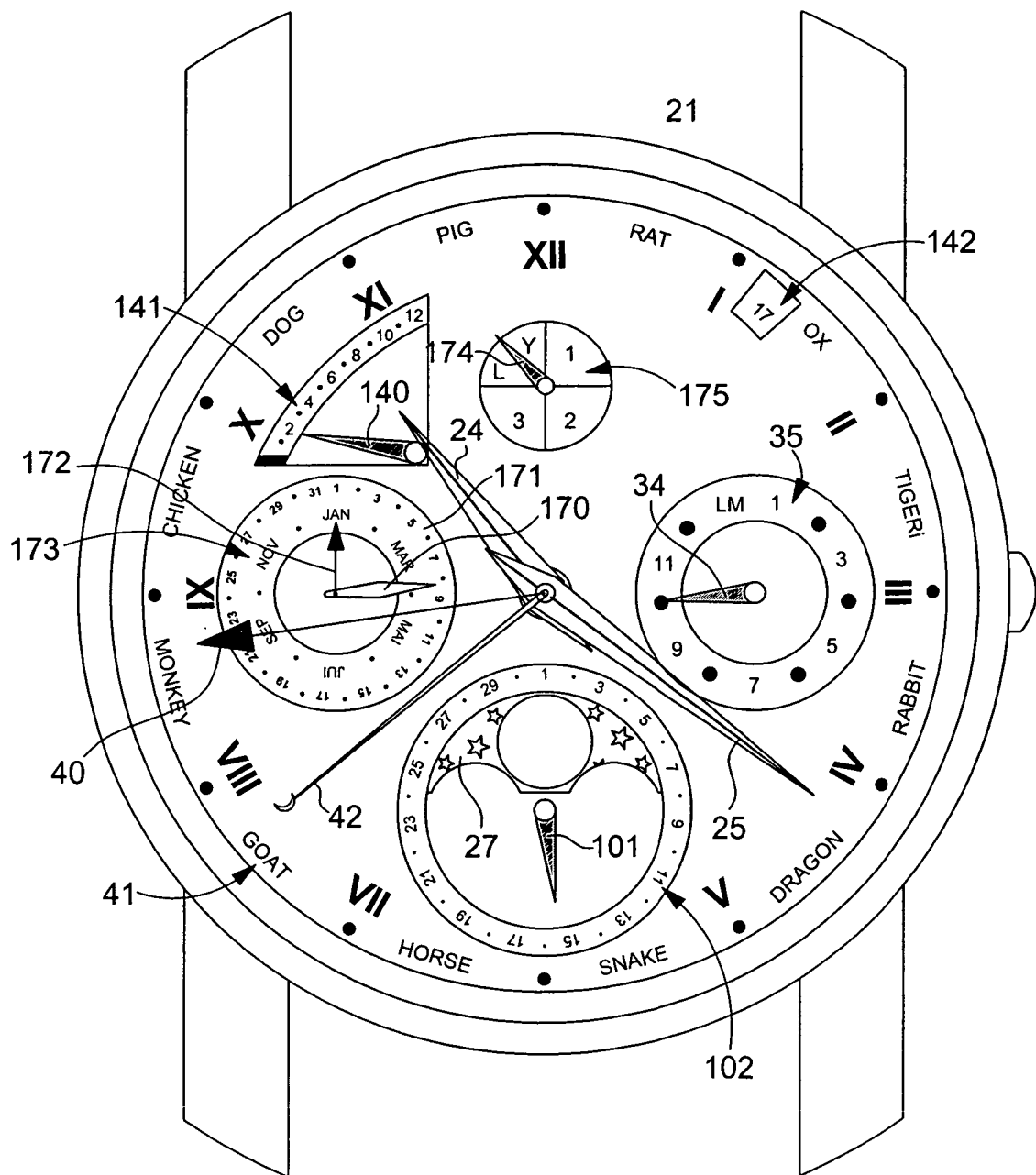


Fig. 9



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)
A	US 4 674 889 A (KLAUS ET AL) 23 juin 1987 (1987-06-23) * le document en entier *	1-15	G04B19/26
A	US 4 055 749 A (KRAUSHAAR ET AL) 25 octobre 1977 (1977-10-25) * abrégé *	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 23 août 2005	Examineur 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			

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

EP 04 03 1017

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.

23-08-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4674889	A	23-06-1987	DE 3505733 C1	23-10-1986
			DE 3580473 D1	13-12-1990
			EP 0191921 A2	27-08-1986
			JP 2525360 B2	21-08-1996
			JP 61194385 A	28-08-1986

US 4055749	A	25-10-1977	IL 53307 A	30-09-1979

EPO FORM P0460

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