

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

②①

**N° 82 02363**

---

⑤④ Appareil de mesure du temps.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). G 04 C 3/00; G 04 B 19/26.

②② Date de dépôt ..... 12 février 1982.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : RFA, 13 février 1981, n° P 31 05 243.6.

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 33 du 20-3-1982.

---

⑦① Déposant : Société dite : GEBR. STAIGER GMBH FABRIK FÜR FEINMECHANIK UND ELEK-  
TROTECHNIK, résidant en RFA.

⑦② Invention de : Reinhard Jäckle.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,  
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne un appareil de mesure du temps comprenant un mouvement d'horlogerie à moteur piloté par quartz et un axe des heures.

De tels appareils de mesure du temps sont très répandus sous forme d'horloges, et en particulier d'horloges à batterie, pour l'indication du temps légal. Ils comprennent, outre le quartz horloger normal de pilotage, un moteur, et en particulier un moteur pas à pas, et un mouvement d'horlogerie à plusieurs axes parallèles, dont un est entraîné par le moteur, et reliés par un rouage pour présenter des axes moteurs qui effectuent un tour en 12 ou 24 heures, en 1 heure ou 1 minute, afin d'indiquer le temps en heures, minutes et secondes.

Des appareils de mesure du temps sont également connus sous forme d'horloges spéciales, et en particulier d'horloges astronomiques, dans lesquelles un moteur normal entraîne des mécanismes relativement complexes, et notamment des mécanismes à engrenages planétaires, qui permettent d'indiquer par exemple la phase lunaire, la hauteur de la Lune et/ou du Soleil par rapport à des signes du zodiaque déterminés et d'autres données.

Alors que la fabrication de grande série permet d'offrir les horloges normales à un prix extrêmement intéressant, malgré la précision élevée de l'indication du temps obtenue avec des commandes à quartz modernes, les horloges astronomiques et autres appareils de mesure du temps ne fonctionnant pas avec le cycle normal de 24 heures représentent des fabrications plus ou moins spéciales et sont par suite très chères à fabriquer, entretenir et réparer.

L'invention a pour objet un appareil de mesure du temps permettant la mesure simple et économique même de cycles non soumis au rythme de 24 heures pour la détermination du temps.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, un quartz de pilotage est accordé à une fréquence différente de celle d'un quartz horloger normal, pour l'indication d'un cycle différent du rythme de 24 heures du temps solaire moyen.

L'idée de base de l'invention consiste ainsi essentiellement à utiliser les composants d'une horloge normale, mais à employer pour le pilotage un quartz accordé à une fréquence différente, afin de

pouvoir indiquer ainsi des cycles différant du temps normal, avec le cas échéant une réduction de vitesse supplémentaire.

Dans une forme de réalisation préférentielle de l'invention, l'appareil de mesure du temps est réalisé en horloge des marées; le quartz de pilotage est accordé de façon que l'axe des heures effectue un tour en 24 h 50' 28,32 "; et une aiguille montée sur l'axe des heures se déplace sur une échelle des marées pour indiquer le temps jusqu'aux prochaines ou depuis les dernières hautes ou basses eaux.

Dans une autre forme de réalisation préférentielle de l'invention, l'appareil de mesure du temps est réalisé en horloge lunaire; le quartz de pilotage est accordé de façon qu'un axe du mouvement effectue un tour en  $2 \times 29 \text{ j}/12 \text{ h}/44'/29''$ ; un disque indicateur (36) à deux surfaces circulaires (38) est fixé sur ledit axe, par rapport auquel les surfaces sont diamétralement opposées et à même distance radiale; et une plaque de couverture (32) comporte une ouverture circulaire (34), de diamètre au moins sensiblement égal à celui des surfaces (38) et située pour l'observateur devant la trajectoire desdites surfaces (38) du disque indicateur (36).

Un appareil de mesure du temps ainsi réalisé en horloge lunaire selon l'invention permet, par l'interaction des surfaces circulaires du disque indicateur et de l'ouverture de la plaque de couverture, une représentation directe de la phase lunaire, un guichet approprié de la plaque de couverture permettant en outre l'indication du quantième de la phase considérée, calculé depuis la dernière nouvelle Lune, soit 14 ou 15 pour la pleine Lune.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, un appareil de mesure du temps est réalisable en horloge astronomique comportant une ou plusieurs échelles, permettant par exemple la lecture des données suivantes :

1. Heure de lever et de coucher du Soleil
2. Insolation
3. Hauteur du Soleil par rapport à un signe du zodiaque déterminé (indication de la saison)
4. Heure de lever et de coucher de la Lune
5. Hauteur de la Lune par rapport à un signe du zodiaque déterminé.

Selon une autre caractéristique de l'invention, plusieurs appareils de mesure du temps équipés de quartz de pilotage accordé à des fréquences différences et d'échelles ou de dispositifs indicateurs différents sont réunis en un ensemble, qui indique les données précitées et le cas échéant un temps local au moins. Dans le cas d'un tel ensemble comportant plusieurs indicateurs différents, il est également possible de dériver les fréquences de pilotage de divers appareils d'une fréquence de base commune, à l'aide par exemple de montages diviseurs et/ou synthétiseurs de fréquence.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, la phase lunaire est indiquée par une sphère visible à travers une ouverture, présentant une moitié claire et une moitié sombre, et effectuant un tour pendant la durée d'un mois synodique.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, le lever et le coucher du Soleil ou de la Lune sont indiqués à l'aide de curseurs, qu'une commande par came déplace concentriquement à un anneau gradué. De tels curseurs présentent l'avantage de permettre une indication directe et très claire de l'arc parcouru par le Soleil ou la Lune, la longueur de l'arc indiquant simultanément la durée de l'intervalle de temps séparant le lever du coucher; une échelle supplémentaire peut toutefois être prévue le cas échéant pour cette dernière indication.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à l'aide de la description détaillée ci-dessous d'exemples de réalisation et des dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est la vue de face d'un appareil de mesure du temps selon l'invention, réalisé en horloge des marées;

la figure 2 représente le schéma synoptique simplifié d'un appareil de mesure du temps selon l'invention;

la figure 3 est la vue de face d'un appareil de mesure du temps selon l'invention, réalisé en horloge lunaire;

la figure 4 est la vue de face d'un appareil de mesure du temps selon l'invention, réalisé en horloge astronomique;

la figure 5 est la vue de face d'un ensemble comportant plusieurs appareils de mesure du temps selon l'invention et deux horloges normales;

la figure 6 est la vue de face d'une variante de réalisation en horloge lunaire d'un appareil de mesure du temps selon l'invention;  
la figure 7 est la vue de face d'une variante de réalisation en horloge astronomique d'un appareil de mesure du temps selon l'invention;  
5 la figure 8 est la vue de face de la commande par came des curseurs d'une horloge astronomique selon figure 7; et  
la figure 9 est la coupe d'une commande par came des curseurs d'une horloge astronomique selon figure 7.

L'appareil de mesure du temps réalisé en horloge des marées 10 selon figure 1 comporte un cadran 12, traversé en son centre par un axe 14 portant une aiguille 16. Le cadran circulaire 12 porte sur sa circonférence, comme le cadran d'une horloge normale, des divisions horaires, la position 12 heures étant toutefois occupée par une  
15 division 0 pour les hautes eaux HW et la position 6 heures par une division 0 pour les basses eaux NW. L'aiguille 16 se déplace devant des divisions horaires indiquant combien d'heures s'écouleront jusqu'à la prochaine division 0. Dans la position de l'aiguille 16 représentée à la figure 1, les hautes eaux HW ou les plus hautes eaux seront atteintes dans 3 h 45'. Outre les divisions horaires, le cadran 12 présente une zone lunée 18 de couleur différente, dont la largeur  
20 radiale indique optiquement la hauteur d'eau par rapport aux basses eaux NW constituant le zéro de référence.

Un appareil de mesure du temps selon l'invention, tel que l'horloge des marées représentée à la figure 1, peut être obtenu très simplement à partir d'une horloge normale du commerce à pilotage par quartz, de la façon décrite ci-après à l'aide de la figure 2.  
25

La figure 2 représente le schéma synoptique simplifié d'un appareil de mesure du temps, dans lequel un quartz 20 délivre des impulsions de pilotage ou de rythme à un moteur 22, et en particulier à un moteur pas à pas, qui entraîne un mouvement d'horlogerie mécanique 24. Lorsque le quartz oscille à la fréquence de 4,194304 MHz, souvent  
30 utilisée pour le pilotage des horloges, le montage selon figure 2 permet d'obtenir une horloge normale, comportant un axe des heures qui effectue un tour en 12 h et porte l'aiguille des heures d'une horloge normale. Le mouvement d'horlogerie 24 fonctionne ainsi avec un  
35 rythme de 24 heures ou de 12 heures. Ce rythme était la base de l'in-

5      dication du temps légal ou du temps solaire moyen à l'endroit considéré. Les marées fonction de la force d'attraction de la Lune, c'est-à-dire l'alternance du flux et du reflux, obéissent par contre à un rythme pour lequel l'intervalle de temps entre les hautes eaux HW et les basses eaux NW suivantes est de  $0,25 \times 24 \text{ h } 50' 28,32''$ . L'aiguille 16 de l'horloge des marées 10 selon figure 1 doit donc effectuer un tour non pas pendant un intervalle de temps de 12 heures comme une aiguille des heures normale, mais en un temps d'environ 12 h 25'. Ce résultat s'obtient d'une façon extrêmement simple, à partir d'une 10 horloge normale pilotée par quartz, en utilisant un quartz à une fréquence de 4,0522718 MHz, c'est-à-dire légèrement désaccordé par rapport à la fréquence précitée d'un quartz horloger normal.

Il est de même possible de réaliser une horloge lunaire 30 selon figure 3. Il convient de noter que la rotation de la Lune s'effectue 15 en  $29 \text{ j } 12\text{h}/44'/29''$ . Une plaque de couverture 32, disposée face à l'observateur, présente une moitié supérieure sombre, avec une ouverture circulaire 34 représentant la Lune; un disque indicateur clair 36 tourne et présente sur sa face en regard de l'observateur deux surfaces circulaires 38 sombres, diamétralement opposées et à même distance radiale du centre du disque, et de diamètre au moins sensiblement 20 égal à celui de l'ouverture 34. Les images caractéristiques de la Lune croissante et décroissante sont produites, c'est-à-dire que la phase lunaire est indiquée clairement quand l'axe du mouvement d'horlogerie fait tourner le disque 36 à une vitesse telle qu'il effectue un tour en  $2 \times 29 \text{ j } 12\text{h}/44'/29''$ . Ce résultat s'obtient à l'aide d'un 25 mouvement normal d'horloge, avec un quartz de pilotage à une fréquence de 4,260931 MHz et une démultiplication de rapport 1/60 de la rotation d'une roue des 24 heures du mouvement. L'application du principe de base de l'invention permet ainsi la réalisation facile et économique d'une horloge lunaire, qui indique la phase caractéristique de la 30 Lune et est particulièrement avantageuse en liaison avec une horloge des marées par exemple, car la phase lunaire exerce une influence décisive sur la hauteur de la marée ou des hautes eaux, la hauteur de la marée étant plus grande pour la pleine Lune que pour la nouvelle 35 Lune.

L'invention permet également de réaliser une horloge astronomique selon figure 4. Cette horloge 40 comporte un cadran 42 tournant, en regard duquel sont disposés deux repères fixes diamétralement opposés, et en particulier des index transparents 44, 46. Le cadran 42 porte plusieurs échelles concentriques : à l'extérieur, une échelle 48 indiquant le nom des signes du zodiaque, puis une échelle 50 indiquant les heures de lever du Soleil, puis une troisième échelle 52 indiquant les heures de coucher du Soleil. Le cadran 42 tournant est en outre entouré concentriquement par un anneau gradué 54 fixe, indiquant la durée d'insolation pour le jour calendaire considéré. Un symbole fixe 56 du Soleil est en outre prévu en regard du cadran 42, sur la position 12 heures et à l'intérieur de l'anneau gradué 54, dont il est par exemple solidaire.

Sur l'horloge astronomique selon figure 4, l'index 46 indique l'heure de lever du Soleil sur l'échelle médiane 50 du cadran 42. L'échelle 50 s'étend de la division  $4^{\circ 00}$ , se trouvant sur la position 6 heures dans la position représentée du cadran 42, à la division  $8^{\circ 00}$  se trouvant sur la position 12 heures,, en passant par les divisions  $5^{\circ 00}$ ,  $6^{\circ 00}$  et  $7^{\circ 00}$  dans le sens des aiguilles d'une montre et dans le sens inverse. Sur la position de l'horloge astronomique représentée à la figure 4, le Soleil se lève à  $6^{\circ 00}$ . L'heure de coucher du Soleil est indiquée par l'index 44 sur l'échelle intérieure 52 qui, de la même façon que l'échelle 50, porte des divisions de  $16^{\circ 00}$  à  $20^{\circ 00}$ . Sur la position représentée, le Soleil se couche à  $18^{\circ 00}$ . L'échelle extérieure 48 du cadran 42 indique le signe du zodiaque dans lequel se trouve le Soleil. Sur la position représentée, le symbole solaire 56 se trouve à la limite entre les signes "Bélier" et "Poissons". Une flèche 58 est enfin prévue à la périphérie du cadran 42, en regard de l'anneau gradué 54 fixe; elle permet de lire la durée d'insolation, c'est-à-dire l'intervalle de temps séparant le lever du coucher du Soleil. Pour ce faire, l'anneau gradué porte à partir de la position 3 heures, qui correspond à une durée d'insolation de 8 heures, des divisions marquées de 9 à 16 dans le sens des aiguilles d'une montre et dans le sens inverse, de sorte qu'une durée d'insolation totale comprise entre 8 et 16 heures peut être

indiquée.

Le cadran effectue un tour en 365,25 j, soit la durée de l'année solaire. Ce résultat peut être obtenu en utilisant un quartz à une fréquence de 4,193619 MHz et en entraînant l'axe du cadran 42 par  
5 une roue des 24 heures du mouvement et un rapport de démultiplication de 1/365.

Alors que des formes de réalisation individuelle d'appareils de mesure du temps selon l'invention ont été décrites jusqu'à présent, la figure 5 représente un ensemble comportant plusieurs appareils de  
10 mesure du temps : une horloge des marées 10, une horloge lunaire 30, une horloge astronomique 40 à cadran solaire et une horloge astronomique 60 à cadran lunaire sont montées sur la platine 62 d'un boîtier commun 64. La platine 62 porte en outre une horloge normale 66, qui indique par exemple le temps solaire moyen, soit le temps d'Europe  
15 centrale pour l'Allemagne, et une horloge normale 68, qui peut être ajustée pour le temps local, puis servir par exemple pour l'ajustement initial des horloges 10, 30, 40, 60. Pour compléter l'ensemble selon figure 5, la platine 62 du boîtier 64 porte enfin un baromètre 70 qui, en liaison avec l'horloge des marées 10 et l'horloge lunaire  
20 30 permet de prévoir la hauteur de marée probable.

L'horloge astronomique 60 à cadran lunaire de l'ensemble selon figure 5 indique, de la même façon que l'horloge astronomique 40 à cadran solaire, les heures de lever et de coucher de la Lune, et la position de cette dernière par rapport aux signes du zodiaque. Un  
25 cadran 74 portant les signes du zodiaque et un anneau extérieur 76, portant une graduation de 1 à 24, sont disposés concentriquement à un disque intérieur fixe 72. Deux curseurs 78, 80 sont en outre prévus, dont le bord supérieur sur la figure indique l'heure du lever (A) ou du coucher (Q) de la Lune, et qui en commun indiquent très clairement  
30 la durée de l'intervalle de temps séparant le lever du coucher de la Lune. Un index 82 portant un symbole lunaire, fixé sur le disque 72, indique en outre la position de la Lune par rapport aux signes du zodiaque.

Dans l'horloge astronomique 60, une commande par came fait pivoter les curseurs 78, 80 vers le haut et vers le bas, concentriquement  
35



au disque fixe 72; ces curseurs forment un horizon artificiel tournant, qui tient compte de la hauteur de la trajectoire lunaire. Cet horizon artificiel varie au rythme du mois tropique, d'une durée de 27 j, 7 h, 43', 4,7". Cet intervalle de temps détermine aussi l'entraînement du cadran 74 portant les signes du zodiaque et effectuant un tour en un mois tropique.

Il convient en outre de déterminer les heures de lever et de coucher de la Lune en fonction de la durée d'une rotation de la Lune autour de la Terre, compte tenu du mouvement relatif de la Terre et du Soleil, c'est-à-dire en fonction de la rotation synodique, la durée d'un mois synodique étant de 29,5306 j. L'anneau gradué extérieur 76 est par suite entraîné de façon à effectuer un tour pendant l'intervalle de temps précité, c'est-à-dire un mois synodique.

Un mouvement d'horlogerie normal permet d'obtenir comme suit une vitesse de rotation adaptée au mois tropique, c'est-à-dire produisant un tour en 27 j, 7 h, 43', 4,7" : le mouvement est équipé d'un quartz horloger accordé à une fréquence de 4,144937 MHz et la vitesse de rotation de la roue des 24 heures est démultipliée dans un rapport de 1/27 pour l'entraînement du cadran 74. Un mouvement d'horlogerie normal, équipé d'un quartz oscillant à la fréquence de 4,260975 MHz, est en outre nécessaire pour l'entraînement de l'anneau gradué extérieur 76 à une vitesse de rotation correspondant au mois synodique, soit un tour en 29,5306 j, la rotation de la roue des 24 heures étant démultipliée dans un rapport de 1/30. Ce mouvement supplémentaire est utilisable pour l'entraînement de l'anneau gradué extérieur, à l'aide d'un engrenage cylindrique par exemple. La commande par came des curseurs 78, 80 du mouvement d'horlogerie du cadran 74 (mois tropique) est en outre entraînée de façon que la course angulaire de l'horizon artificiel indiqué par les curseurs 78, 80 soit de  $\pm 24^\circ$  pendant 1 mois tropique.

La figure 6 représente une horloge lunaire 84 modifiée par rapport à l'exemple de réalisation selon figure 3; elle comporte un cadran 86 avec une échelle graduée de 0 (nouvelle Lune) à 29. Une aiguille 88 indique sur cette échelle le jour du cycle lunaire. L'aiguille 88 peut être entraînée par un mouvement d'horlogerie normal,

piloté par un quartz horloger à une fréquence de 4,260931 MHz et comportant en sortie un démultiplicateur 1/30 pour l'aiguille 88, qui effectue ainsi un tour en 29 j, 12 h, 44', 29", c'est-à-dire la durée d'un mois synodique.

5 L'horloge lunaire 84 comporte en outre pour la représentation symbolique de la face lunaire une sphère 90, visible dans une fenêtre 92 du cadran 86. La sphère 90 présente une moitié claire et une moitié sombre; elle tourne autour d'un axe qui la traverse diamétralement et coupe la ligne de séparation des faces claire et  
10 sombre, l'axe d'entraînement de la sphère 90 tournant à la même vitesse que l'axe d'entraînement de l'aiguille 88, de sorte que la sphère 90 effectue aussi un tour pendant un mois synodique. L'axe de la sphère est relié pour ce faire à l'axe de l'aiguille par un réducteur d'angle à rapport de 1/1. L'aiguille 88 et la sphère 90 tournent vers  
15 la gauche, c'est-à-dire dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

La figure 7 représente une forme de réalisation d'une horloge astronomique 94 différant de l'exemple de réalisation selon figure 4 et permettant l'indication de l'heure du lever et du coucher du Soleil,  
20 de la durée d'insolation, de la position du Soleil par rapport aux signes du zodiaque, du mois et de la saison. Elle comprend un cadran 96 à deux échelles concentriques, l'échelle intérieure 98 portant le nom des mois et des repères (V) pour l'indication du début des saisons, tandis que l'échelle extérieure 100 porte le nom ou le symbole des  
25 signes du zodiaque. Le cadran 96 est entouré concentriquement par un anneau gradué 102 extérieur et fixe, portant une graduation d'environ 4 à 20. L'anneau gradué extérieur 100 porte un index 104 constitué par un symbole Soleil, dont la position sur les échelles 98, 100 du cadran 96 indique le mois, la saison et le signe du zodiaque. Les  
30 index 44, 46 de l'horloge 40 selon figure 4 sont en outre remplacés dans l'horloge astronomique 94 selon figure 7 par deux curseurs 106, 108, dont l'extrémité supérieure indique l'heure du lever (A) ou du coucher (U) du Soleil sur l'échelle de l'anneau gradué fixe 102; dans la position représentée des curseurs 106, 108, le Soleil se  
25 lève à 5 heures et se couche à 19 heures. Une commande par came fait

tourner les deux curseurs vers le haut et le bas, concentriquement à l'axe de rotation du cadran 96; ces curseurs forment une sorte d'horizon artificiel, qui indique particulièrement bien l'arc du Soleil. Le cadran 96 de l'horloge 94 est entraîné par un mouvement d'horlogerie, qui est équipé d'un quartz de pilotage à une fréquence de 4,134016 MHz et qui comporte en sortie un démultiplicateur à rapport de 1/360, de sorte que le cadran 96 effectue un tour pendant une année solaire, c'est-à-dire en 365,2422 j. Le même mouvement d'horlogerie entraîne la commande par came, de façon que la course angulaire de l'horizon artificiel soit de  $\pm 31,05^\circ$  pendant ce temps.

L'anneau gradué extérieur 102 de l'horloge 94 peut, comme le montre la figure 7, comporter à sa partie inférieure une seconde échelle graduée d'environ 16 à environ 8 pour l'indication, par le bord inférieur du curseur 108, de la durée d'insolation qui, dans la position représentée, est d'environ 14 heures.

Les détails de la commande par came des curseurs 106, 108 de l'horloge 94 selon figure 7 sont décrits ci-dessous à l'aide des figures 8 et 9 qui la représentent en plan et coupe respectivement. L'horloge 94 comprend une roue 110, effectuant un tour pendant une année solaire et comportant un moyeu réalisé en arbre creux, dont l'extrémité antérieure en regard de l'observateur - à gauche sur la figure 9 - traverse l'ouverture centrale d'un pont 112 fixe. Les curseurs 106 et 108 sont montés en rotation libre sur le moyeu de la roue 110, devant le pont 112. Une glissière 114 est en outre disposée devant les curseurs et comprend une ouverture centrale, dans laquelle le moyeu de la roue 110 est en saillie. Un bouton de réglage 116 bloque le cadran 96 et une came 118 en rotation; sa tige fendue est introduite dans le moyeu de la roue 110 et reliée à ce dernier par action de force ou par frottement, de façon que les pièces 96, 118 tournent normalement en commun avec la roue 110, mais peuvent être déplacées par rapport à ladite roue pour le réglage de l'horloge astronomique 94.

Le pont 112 comporte sur sa face arrière des pivots 120, guidés dans des rainures longitudinales 122 du pont 112. La glissière 114 présente sur sa face antérieure un autre pivot 124, qui se déplace

5 dans une rainure annulaire 126, excentrique par rapport à l'axe de rotation de la came 118. Lorsque la roue 112 tourne, la glissière 114 est ainsi déplacée vers le haut et vers le bas par l'interaction de son pivot 124 et de la rainure annulaire 126 de la came 118; ses pivots 120 se déplaçant dans les rainures longitudinales 122 du pont 112 la guident verticalement et la bloquent en rotation.

10 Le mouvement alternatif vertical décrit de la glissière 114 est transmis aux curseurs 106, 108 par deux pivots extérieurs 130 situés sur sa face arrière et s'engageant dans des trous oblongs 132 des curseurs 106, 108, transversaux par rapport au sens de déplacement de la glissière 112. Un pivotement des curseurs 106, 108 correspondant à l'arc du Soleil, variant au long de l'année solaire, est ainsi produit en fonction de l'excentricité ou plus généralement de la forme de la rainure annulaire 26 constituant la came de commande. Les  
15 pivots extérieurs 130 peuvent aussi être guidés dans des rainures correspondantes du pont 112, dont l'ouverture centrale est réalisée sous forme d'un trou oblong, comme le montre la figure 8.

20 Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art au principe et aux dispositifs qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs, sans sortir du cadre de l'invention.

## Revendications

1. Appareil de mesure du temps, comprenant un mouvement d'horlogerie à moteur piloté par quartz et un axe des heures, et caractérisé par un quartz de pilotage accordé à une fréquence différente de  
5 de celle d'un quartz horloger normal, pour l'indication d'un cycle différent du rythme de 24 heures du temps solaire moyen.
2. Appareil de mesure du temps selon revendication 1, caractérisé par sa réalisation en horloge des marées (10).
3. Appareil de mesure du temps selon revendication 2, caractérisé  
10 en ce que le quartz de pilotage est accordé de façon que l'axe des heures effectue un tour en 24 h 50' 28,32"; et une aiguille (16) montée sur l'axe des heures (14) se déplace sur une échelle des marées (12) pour indiquer le temps jusqu'aux prochaines ou depuis les dernières hautes (HW) ou basses (NW) eaux.
- 15 4. Appareil de mesure du temps selon revendication 1, caractérisé par sa réalisation en horloge lunaire (30).
5. Appareil de mesure du temps selon revendication 4, caractérisé de façon qu'un axe accouplé à une roue des 24 heures d'un mouvement d'horlogerie normal avec un rapport de 1/60 effectue un tour en  
20 2 x 29 j/12 h/44'/29"; un disque indicateur (36) présentant deux surfaces circulaires (38) est fixé sur ledit axe, par rapport auquel les surfaces sont diamétralement opposées et à même distance radiale; et une plaque de couverture (32) comporte une ouverture circulaire (34), de diamètre au moins sensiblement égal à celui des surfaces  
25 (38) et située pour l'observateur devant la trajectoire desdites surfaces (38) du disque indicateur (36).
6. Appareil de mesure du temps selon revendication 1, caractérisé par sa réalisation en horloge astronomique (40) avec une échelle (50) indiquant la hauteur du Soleil par rapport à un signe du zodiaque  
30 déterminé, pour le jour calendaire considéré.
7. Appareil de mesure du temps selon une des revendications 1 ou 6, caractérisé par sa réalisation en horloge astronomique (40) avec une échelle (50) indiquant l'heure de lever du Soleil pour le jour calendaire considéré.
- 35 8. Appareil de mesure selon une quelconque des revendications 1, 6

et 7, caractérisé par sa réalisation en horloge astronomique avec une échelle (52) indiquant l'heure de coucher du Soleil pour le jour calendaire considéré.

5 9. Appareil de mesure selon une quelconque des revendications 1 et 6 à 8, caractérisé par sa réalisation en horloge astronomique (40) avec une échelle (54) indiquant pour le jour calendaire considéré la durée de l'intervalle de temps compris entre le lever et le coucher du Soleil.

10 10. Appareil de mesure du temps selon une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce qu'il est réalisé en horloge astronomique (40) avec un cadran tournant (42); le cadran (42) est muni de trois échelles concentriques (48, 50, 52) en regard desquelles des index fixes (44, 46, 56) indiquent le signe du zodiaque dans lequel se trouve le Soleil et l'heure de lever et de coucher du Soleil; une autre échelle fixe 15 (54) est prévue, sur laquelle un index (58) du cadran (42) indique la durée d'insolation; l'axe moteur du cadran (42) est entraînée par une roue des 24 heures d'un mouvement avec un rapport de 1/365; et la fréquence du quartz de pilotage est choisie de façon que le cadran effectue un tour en 365,25 jours environ.

20 11. Appareil de mesure du temps selon revendication 1, caractérisé en ce qu'il est réalisé en horloge astronomique (60) avec des échelles indiquant la hauteur de la Lune par rapport à un signe du zodiaque déterminé, l'heure de lever de la Lune, l'heure de coucher de la Lune et/ou l'intervalle de temps compris entre le lever et le coucher de 25 la Lune.

12. Appareil de mesure du temps selon une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé par sa réunion avec d'autres en un ensemble d'appareils de mesure du temps.

30 13. Appareil de mesure du temps selon revendication 12, caractérisé par des montages diviseurs et/ou synthétiseurs de fréquence qui, à partir d'une fréquence de base, délivrent les fréquences de pilotage aux divers appareils de l'ensemble mesureur du temps.

35 14. Appareil de mesure du temps selon une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par sa réalisation en appareil alimenté par une batterie.

15. Appareil de mesure du temps selon revendication 4, caractérisé en ce que le quartz de pilotage est accordé de façon qu'un axe accouplé à une roue des 24 heures d'un mouvement normal, avec un rapport de 1/30, effectue un tour en 29 j/12 h/44'/29"; une aiguille (88) est  
5 montée sur ledit axe et tourne sur un cadran (86); une échelle est graduée de 0 à 29 pour indiquer le jour de la phase lunaire; et le cadran (86) comporte une ouverture (92) derrière laquelle une sphère (90), présentant une moitié claire et une moitié sombre, entraînée à la vitesse de rotation de l'axe de l'aiguille et tournant dans le  
10 sens inverse des aiguilles d'une montre, est prévue pour la représentation symbolique de la phase lunaire.
16. Appareil de mesure du temps selon une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce qu'il est réalisé en horloge astronomique (94) avec un cadran (96) tournant; le cadran (96) comporte deux échelles concen-  
15 triques (98, 100) en regard desquelles un index fixe (104) indique le signe du zodiaque dans lequel se trouve le Soleil, le mois et la saison; une autre échelle fixe (102) est prévue, sur laquelle deux curseurs (106, 108) commandés par came et formant un horizon artificiel indiquent l'heure de lever du Soleil, l'heure de coucher du  
20 Soleil et la durée d'insolation; l'entraînement de la commande par came et de l'axe moteur du cadran (96) s'effectue par une roue des 24 heures d'un mouvement normal, avec un rapport de 1/360; et la fréquence du quartz de pilotage du mouvement est choisie de façon que le cadran effectue un tour en 365,25 jours environ.
- 25 17. Appareil de mesure du temps selon revendication 11, caractérisé en ce qu'il est réalisé en horloge astronomique (60) avec un cadran tournant (74), qui porte une échelle sur laquelle un index fixe (82) indique le signe du zodiaque où se trouve la Lune; le cadran (74) est entouré concentriquement par un anneau gradué (76) tournant, qui porte  
30 une échelle sur laquelle deux curseurs (78, 80) indiquent l'heure de lever et l'heure de coucher de la Lune; une commande par came fait tourner les deux curseurs d'un angle de  $\pm 24^\circ$  pendant la durée d'un mois tropique; un mouvement d'horlogerie normal, équipé d'un quartz de pilotage à la fréquence de 4,144937 MHz et d'un réducteur de sortie  
35 à rapport de 1/27, fait effectuer un tour au cadran (74) en un mois

tropique de 27 j/7 h/43'/4,7"; et un mouvement d'horlogerie normal, équipé d'un quartz de pilotage à la fréquence de 4,260975 MHz et d'un réducteur de sortie à rapport de 1/30, fait effectuer un tour à l'anneau gradué extérieur (76) en un mois tropique de 27 j/7 h/43'/4,7".



Fig. 3

2/6

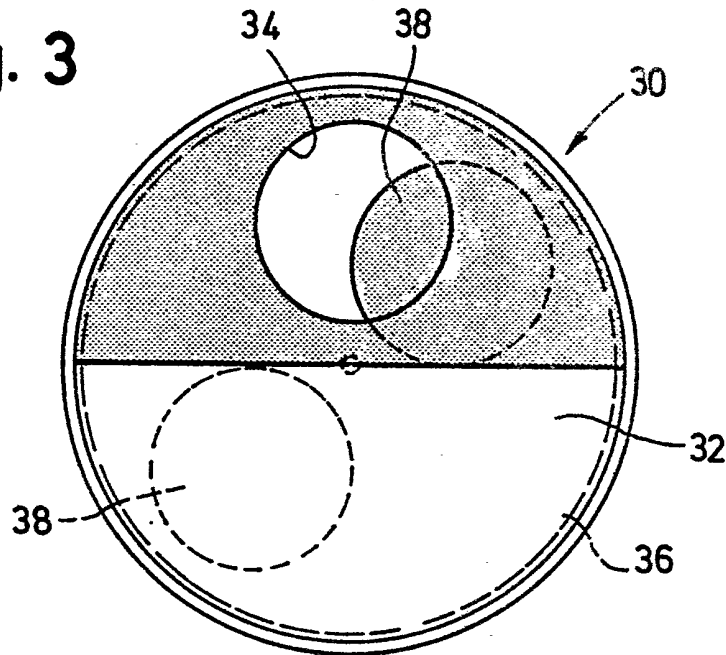
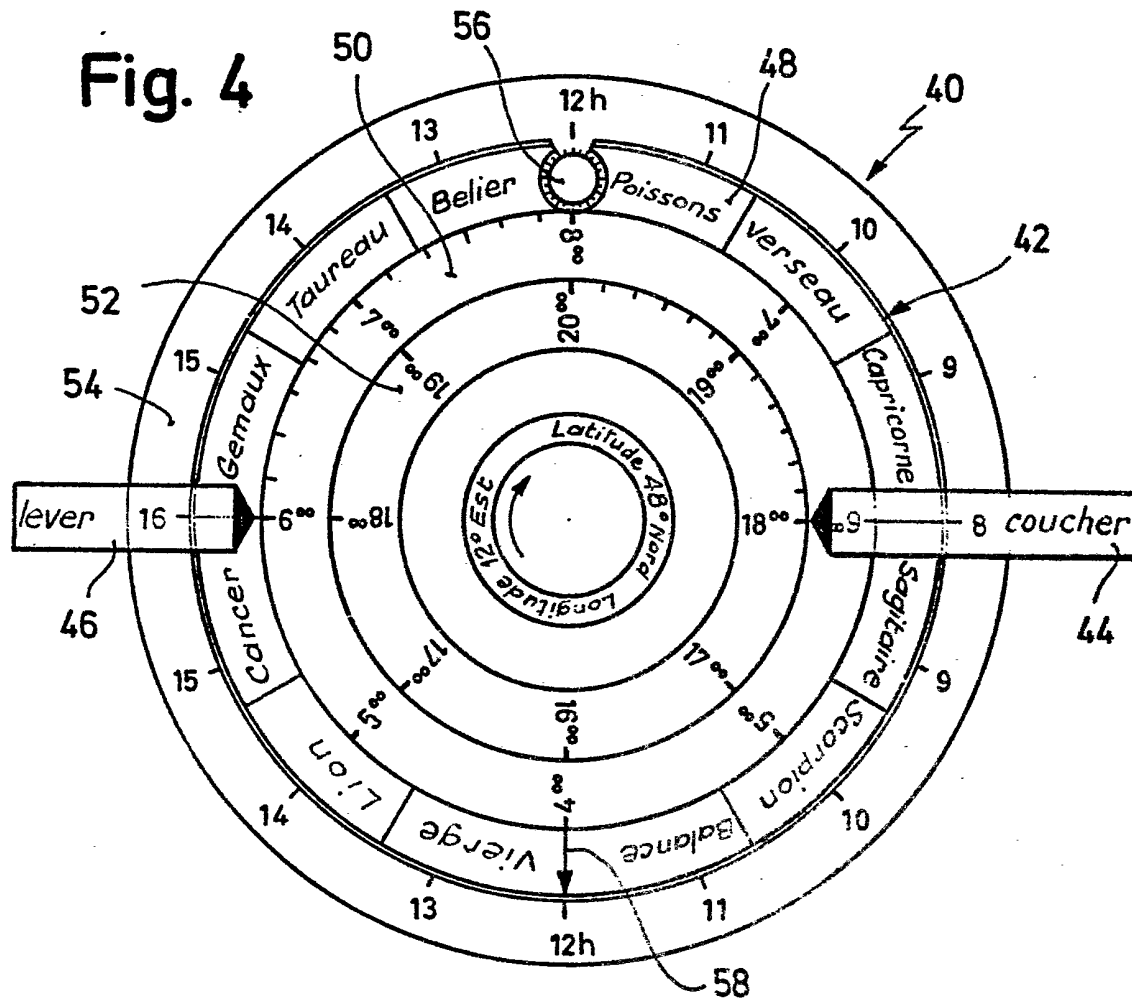


Fig. 4



3/6

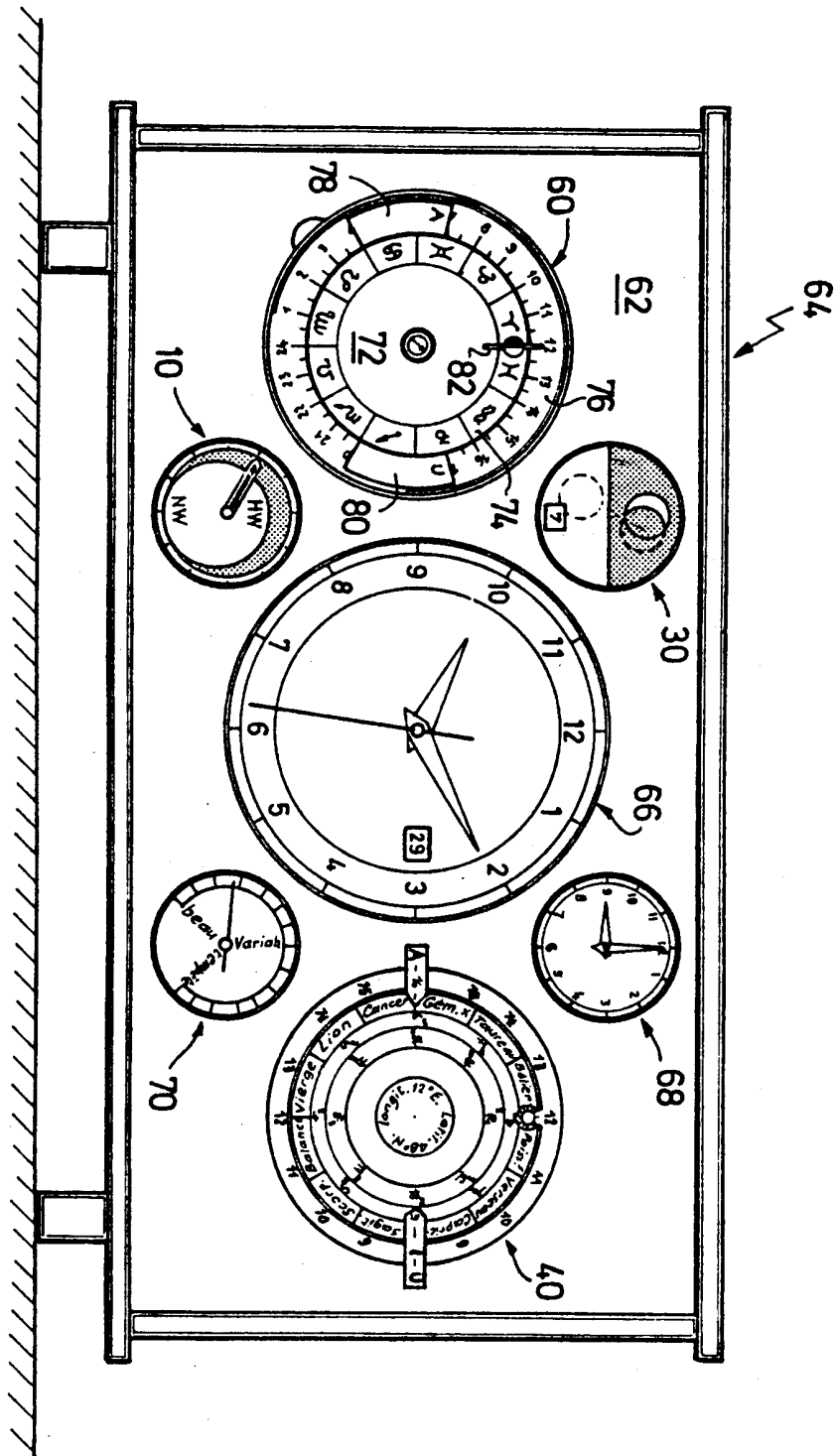


Fig. 5

Fig. 6

4/6

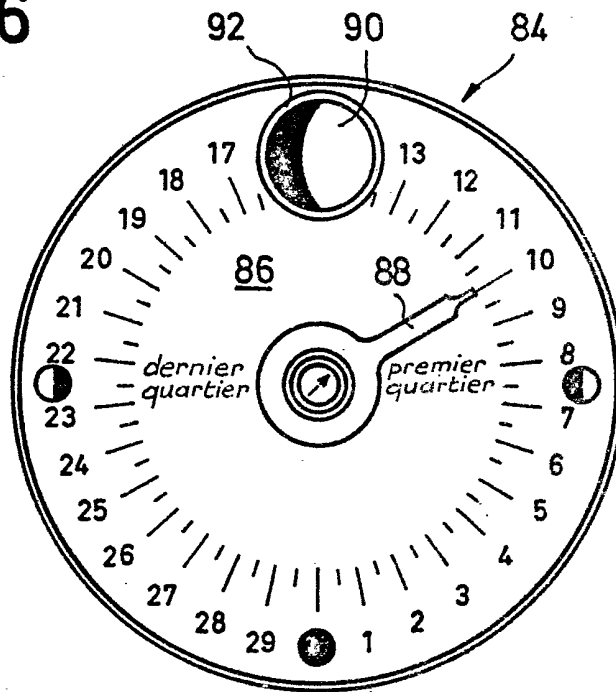


Fig. 7

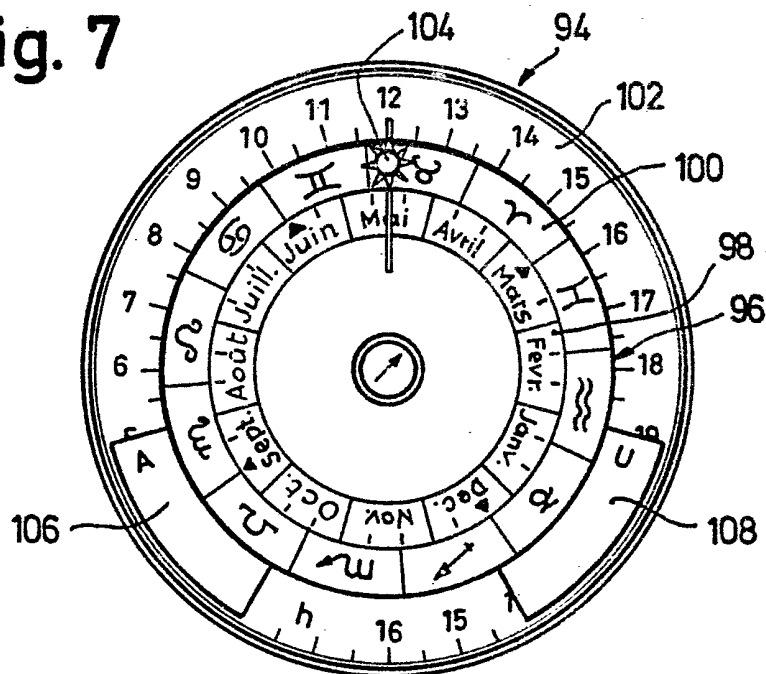
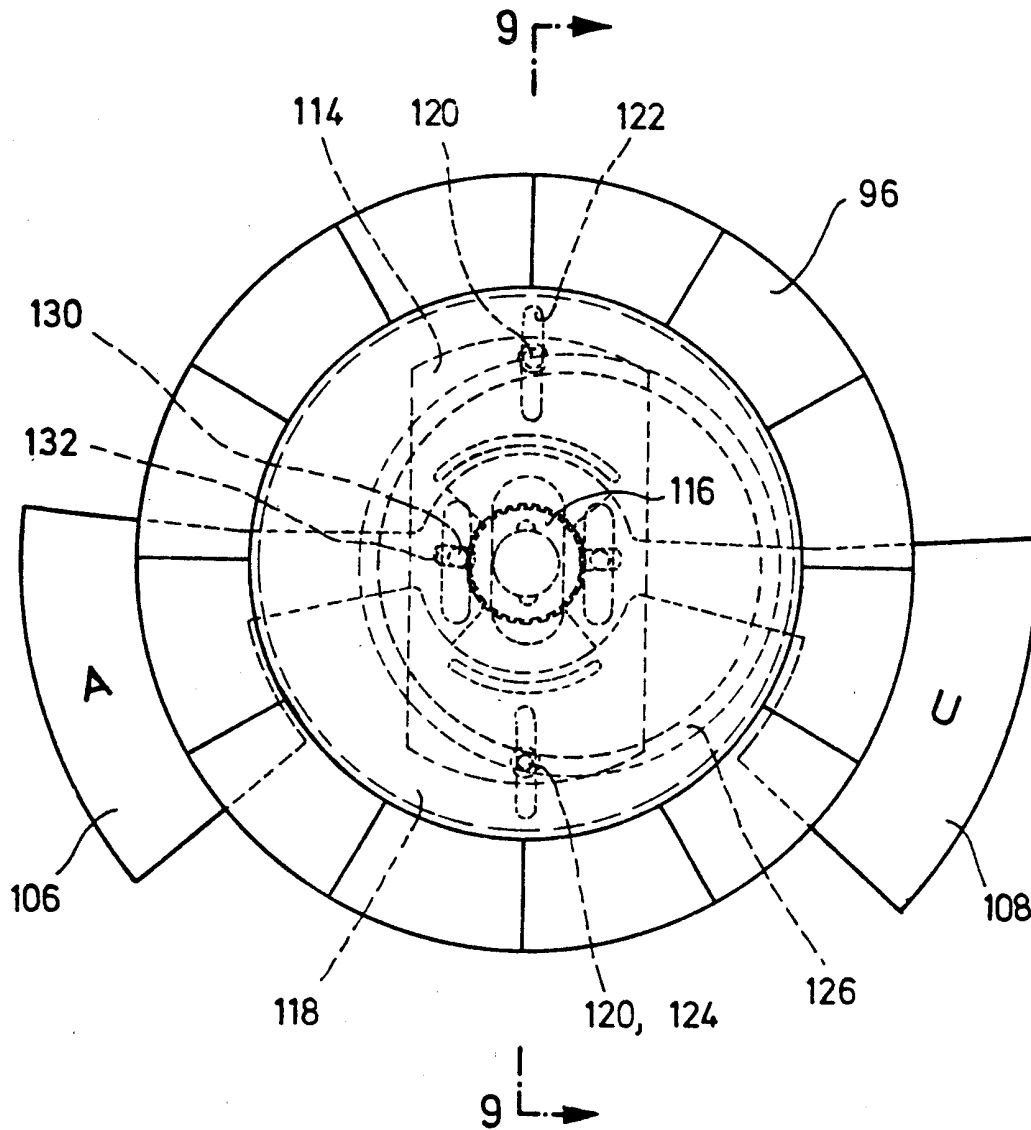


Fig. 8

5/6



5

2500181

Fig. 9

6/6

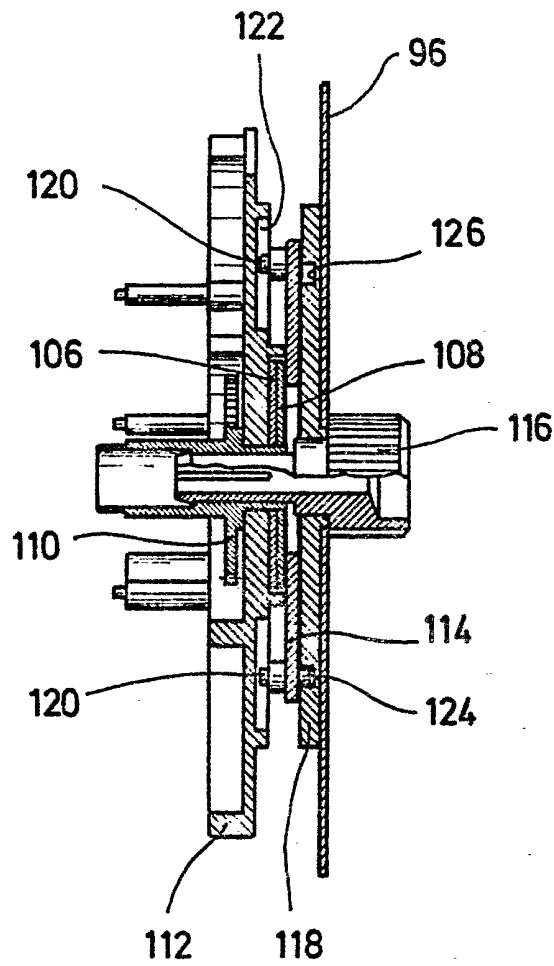


Fig. 1

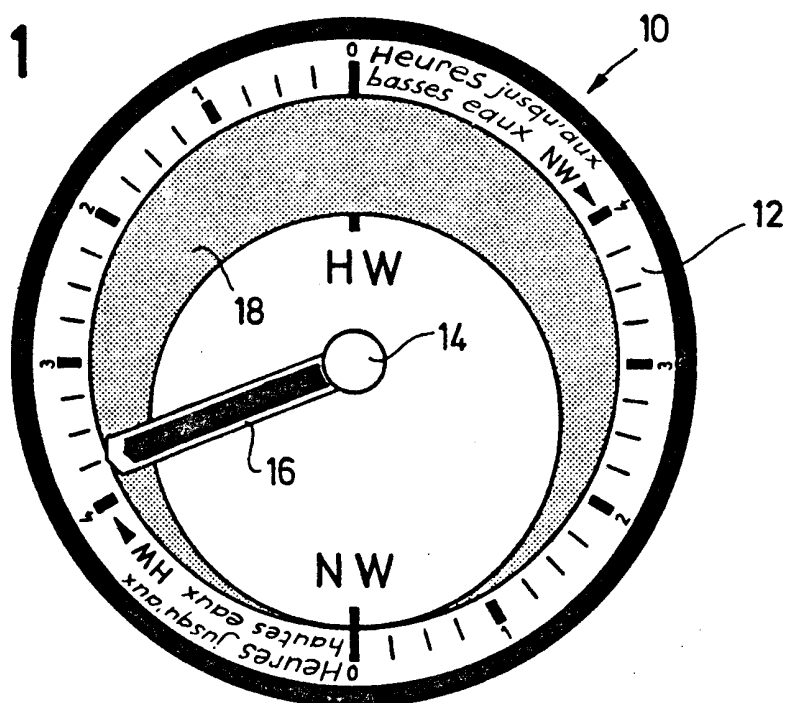


Fig. 2

