



CONFÉDÉRATION SUISSE
OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

① CH 660 438 G A3

⑤ Int. Cl.⁴: G 04 B 19/24
G 04 B 19/26

Demande de brevet déposée pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DE LA DEMANDE A3

⑲ Numéro de la demande: 261/84

⑳ Date de dépôt: 20.01.1984

㉑ Demande publiée le: 30.04.1987

㉓ Fascicule de la demande
publié le: 30.04.1987

㉔ Requérent(s):
Girard-Perregaux S.A., La Chaux-de-Fonds

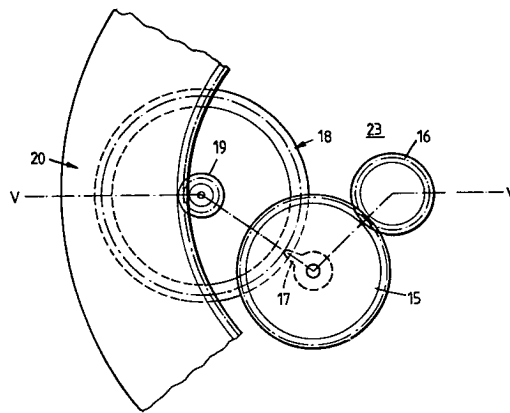
㉕ Inventeur(s):
Corthesy, Yves, La Chaux-de-Fonds

㉖ Mandataire:
Bovard AG, Bern 25

㉗ Rapport de recherche au verso

㉘ Dispositif d'affichage pour pièce d'horlogerie à calendrier.

㉙ Dans un mouvement d'horlogerie comportant une aiguille des heures entraînée par exemple par un moteur et montée sur une roue des heures disposée sous le cadran, un pignon (16) est chassé sur le canon de la roue des heures. Ce pignon entraîne un mobile intermédiaire dont la roue (15) est solidaire d'un doigt (17). Ce dernier actionne une fois par tour un mobile d'affichage excentré (18) qui porte un arbre central traversant le cadran et équipé d'une aiguille à son extrémité supérieure. Cette aiguille indique les quantités sur un tour d'heure excentré dans le cadran. Le mobile d'affichage excentré (18) porte encore un pignon (19) qui est en prise avec un anneau centré (20) disposé sous le cadran. Suivant le rapport d'engrenage entre le pignon (19) et l'anneau (20), cet anneau peut effectuer un tour en une année ou un tour en 10 lunaisons, de sorte que l'anneau (20) peut être utilisé comme organe d'affichage d'indications annuelles telles que les signes du zodiac, les mois, ou des dates repères fixes au cours de l'année, ou comme organe d'affichage des phases de la lune. En modifiant aussi le rapport d'engrenage entre le pignon (16) et le disque (15), on peut obtenir un affichage des phases de la lune avec l'organe d'affichage excentré (18), et avec l'organe d'affichage central (20), l'indication des signes du zodiac ou de dates repères fixes.





RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:

CH 261/84

HO 14 872

Catégorie Kategorie	<p align="center">DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE</p> <p align="center">Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile</p>	Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr.
X	CH-A- 204 296 (ALBRECHT) * page 1, colonne 1, ligne 16 - colonne 2, ligne 17; figures 2, 5 * ---	1-4
A	US-A-3 902 309 (TORRENCE) * colonne 4, ligne 68 - colonne 5, ligne 31; figure 2 * ---	1, 4-6
A	US-A-3 766 727 (DIDIK) * colonne 3, lignes 11-60 * ---	5-8
A	DIE UHR, vol. 27, no. 18, 25 septembre 1972, pages 83-89. A. HAAMANN: "Astronomische Kunstuhr für das Rathaus in Rastadt". * page 87, lignes 65-68 * ---	6, 7
	CH-A- 304 089 (RECORD WATCH) * page 1, ligne 64-page 2, ligne 6; figures 1, 2 * -----	1
<p>Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL³)</p> <p align="center">G04B</p>		
<p>Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche</p> <p align="center">20.09.1984</p>		<p>Examinateur OEB/EPA Prüfer</p>

REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'affichage pour pièce d'horlogerie, comprenant un cadran, une aiguille centrale montée sur une roue des heures et indiquant les heures, et deux autres organes d'affichage entraînés à partir de la roue des heures et donnant des indications de calendrier en relation avec des repères liés au cadran, l'un des dits organes d'affichage étant un organe central, tandis que l'autre est un organe excentré, et l'organe excentré étant entraîné pas à pas à partir de la roue des heures, caractérisé en ce que l'organe central est de forme annulaire et comporte une denture intérieure reliée par un engrenage en prise directe à une denture extérieure solidaire de l'organe excentré de manière qu'un rapport fixe soit établi entre les rotations des deux organes.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un mobile intermédiaire disposé entre l'organe d'affichage excentré et la roue des heures, ce mobile étant formé d'une roue dont la denture engrène dans un pignon solidaire de la roue des heures et d'un doigt actionnant à chaque tour d'un pas une denture de l'organe d'affichage excentré.

3. Dispositif d'affichage selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'organe d'affichage central est un anneau dont les indications sont visibles dans un guichet du cadran, tandis que l'organe d'affichage excentré est une aiguille se déplaçant sur le cadran ou un disque logé sous le cadran et dont les indications apparaissent dans un guichet.

4. Dispositif d'affichage selon la revendication 3, caractérisé en ce que dans le cas où les deux organes d'affichage sont disposés sous le cadran et font apparaître leurs indications dans un guichet, les deux guichets sont diamétralement opposés par rapport au centre du cadran.

5. Dispositif d'affichage selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'organe d'affichage excentré comporte un disque denté à 31 dents dans lequel agit le doigt du mobile intermédiaire et en ce que le rapport d'engrenage entre le pignon du mobile des heures et le mobile intermédiaire est choisi à l'une de deux valeurs qui correspondent respectivement à une rotation d'un tour de l'organe d'affichage excentré en 31 jours ou en une durée voisine de 29 jours $\frac{1}{2}$.

6. Dispositif d'affichage selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'organe d'affichage excentré étant entraîné à raison d'un tour en 31 jours, le rapport d'engrenage entre les deux organes d'affichages est tel que l'organe d'affichage central effectue un tour en une durée voisine d'un multiple entier de 29 jours $\frac{1}{2}$.

7. Dispositif d'affichage selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que les dits rapports d'engrenage sont choisis de façon que la durée de la rotation d'un tour de l'organe d'affichage excentré ou de l'organe d'affichage centré soit voisine à moins de 10 min près de 29 jours 12 heures et 44 min.

8. Dispositif d'affichage selon la revendication 5, caractérisé en ce que le rapport d'engrenage entre le pignon de la roue des heures et l'organe d'affichage excentré est choisi de manière que ce dernier organe effectue un tour en une durée voisine à moins de 10 min près de 29 jours, 12 heures et 44 min et en ce que le rapport entre les deux organes d'affichage est choisi de façon que l'organe d'affichage central effectue un tour en une durée voisine de 365,25 jours.

La présente invention a pour objet un dispositif d'affichage pour pièce d'horlogerie, comprenant un cadran, une aiguille centrale montée sur une roue des heures et indiquant les heures, et deux autres organes d'affichage entraînés à

partir de la roue des heures et donnant des indications de calendrier en relation avec des repères liés au cadran, l'un des dits organes étant un organe central, tandis que l'autre est un organe excentré, et l'organe excentré étant entraîné pas à pas à partir de la roue des heures. Dans la plupart des pièces d'horlogerie à calendrier qui indiquent les phases de la lune, on utilise une roue à 59 dents qui est entraînée d'un pas de sa denture chaque jour. En général, cette roue porte un disque sur lequel sont marquées deux figures représentant la pleine lune dans des positions diamétralement opposées et ces figures apparaissent progressivement dans un guichet profilé qui donne au lecteur l'impression de voir l'évolution progressive des phases de la lune. Toutefois, comme la durée exacte d'une lunaison est de 29 jours 12 heures 44 minutes 2 secondes et $\frac{9}{10}$, ces systèmes connus dans lesquels la durée de la lunaison est nécessairement de 29 jours $\frac{1}{2}$, sont sujets à une erreur systématique, de sorte que l'on est obligé d'effectuer périodiquement des corrections qui représentent souvent une opération compliquée. Aussi, les montres courantes et notamment les montres électroniques ne sont-elles que rarement équipées de mécanismes d'affichage faisant apparaître les phases de la lune. Jusqu'à maintenant, dans les pièces d'horlogerie comportant des organes indicateurs ayant une période supérieure à un mois, on a prévu deux trains d'engrenage partant séparément de la roue des heures. Une disposition de ce genre est connue notamment par l'exposé de brevet CH 204 296. Cependant, comme on l'a dit plus haut, une telle disposition n'est que difficilement applicable à des montres courantes. D'autre part, dans l'exposé de brevet CH 304 089 est divulguée une disposition dans laquelle un organe central indicateur des jours de la semaine, entraîne au moyen d'un renvoi excentré, et cela bien qu'il tourne lui-même pas à pas, un organe indicateur des phases de la lune. Cette disposition connue est également compliquée et encombrante.

Le but de la présente invention est de réaliser un dispositif d'affichage capable d'indiquer plusieurs données de calendrier choisies librement par le constructeur sans que le mouvement supportant ce dispositif d'affichage ne nécessite des modifications constructives importantes. La disposition constructive qui constitue l'objet de la présente invention, permet d'atteindre ce but et de plus, permet d'obtenir que dans le cas où on affiche une indication relative aux phases de la lune, la précision de cette indication soit supérieure à celle des dispositifs de phases de lune connus antérieurement.

Dans ce but, le dispositif d'affichage objet de l'invention, du genre mentionné au début, est caractérisé en ce que l'organe central est de forme annulaire et comporte une denture intérieure reliée par un engrenage en prise directe à une denture extérieure solidaire de l'organe excentré de manière qu'un rapport fixe soit établi entre les rotations des deux organes.

On va décrire ci-après à titre d'exemple une forme d'exécution de l'objet de l'invention, en se référant au dessin annexé, dont:

la fig. 1 est une vue schématique d'un mouvement de montre équipé d'un dispositif d'affichage qui constitue une forme de réalisation de l'objet de l'invention,

la fig. 2 est une vue en plan de dessus de la face visible du dispositif d'affichage représenté à la fig. 1,

la fig. 3 est une vue également en plan de dessus d'une variante de réalisation du dispositif d'affichage,

la fig. 4 est une vue à échelle agrandie du mécanisme d'entraînement des organes d'affichage du dispositif des figs 2 et 3, et

la fig. 5 une vue en coupe partielle selon la ligne V - V de la fig. 4.

On va décrire ci-après certaines parties d'un mouvement d'horlogerie qui peut être par exemple un mouvement de montre-bracelet de type électronique. Les éléments principaux du mouvement d'horlogerie et de son dispositif d'affichage sont visibles schématiquement à la fig. 1. La base de temps est constituée par exemple par un oscillateur à quartz 1 qui sera excité par une pile (non représentée). Le signal de base de temps à haute fréquence fourni par l'oscillateur 1 est transmis à un diviseur 2 qui forme des impulsions capables d'entraîner pas à pas, par exemple à une fréquence de 1 Hz, un moteur 3. Sur le rotor de ce moteur est calé un pignon moteur 4 qui entraîne un rouage dont les éléments sont les suivants: un mobile des secondes 5 est entraîné directement par le pignon rotor 4 et porte une aiguille des secondes 6. Son pignon entraîne un mobile intermédiaire 7 dont le pignon entraîne une roue de centre 8 portant une aiguille des minutes 9. La roue de centre 8 entraîne encore une roue de minuterie 10 dont le pignon est en prise avec une roue des heures 11 portant l'aiguille des heures 12. Tous ces éléments du mouvement d'horlogerie sont de construction traditionnelle. Bien entendu, l'aiguille des minutes et l'aiguille des heures seront coaxiales et l'aiguille des secondes 6 pourrait également être agencée de façon à pivoter au centre du mouvement au-dessus des aiguilles des minutes et des heures. La montre-bracelet comporte un cadran 13 (fig. 2) au-dessus duquel on voit se déplacer l'aiguille des heures 12 et l'aiguille des minutes 9. Des repères 14 permettent la lecture de l'heure.

Les particularités du mouvement d'horlogerie décrit résident dans le système d'affichage des indications de calendrier. Ce dispositif d'affichage comporte un mobile intermédiaire 15 dont la roue présente une denture qui est en prise avec la denture d'un pignon 16 chassé autour du canon de la roue des heures 11. Le mobile intermédiaire 15 comporte un doigt 17 qui à chaque tour passe dans la denture d'un organe d'affichage excentré 18. Cet organe d'affichage comporte un pignon 19 qui est en prise avec un anneau à denture intérieure 20 disposé sous le cadran coaxialement au mouvement, et guidé par des moyens connus, par exemple une goutte en saillie sur la platine du mouvement, de façon à apparaître partiellement dans un guichet 21 du cadran.

L'agencement général du dispositif d'affichage est visible plus particulièrement aux figs 4 et 5. On voit à la fig. 5 la roue à canon des heures 11 ainsi que le pignon 16 chassé sur cette roue. On voit également le mobile de centre 8 qui pivote sur un tube 22 fixé au centre de la platine 23. Cette dernière supporte également à une distance prédéterminée du centre une goupille fixe 24 sur laquelle tourne librement le mobile intermédiaire 15, dont le doigt 17 attaque la denture de l'organe indicateur excentré 18. Dans la forme d'exécution représentée à la fig. 5, ce mobile d'affichage excentré 18 est constitué d'une roue 25 qui coopère avec le doigt 17, d'un arbre 26 sur lequel la roue 25 est chassé et qui comporte deux pivots à ses extrémités, dont un des pivots est tourné du côté du cadran 13 et allongé de façon à recevoir une aiguille 27, (fig. 2) et du pignon 19 qui est chassé sur l'arbre 26 au-dessus de la roue 25. Ce pignon 19 engrène dans l'anneau d'affichage central 20 qui, comme on l'a dit plus haut, peut être guidé sur la platine 23 par exemple par un rebord périphérique de cette platine. L'arbre 26 du mobile 18 pivote dans deux paliers 29 dont l'un est chassé dans un trou de la platine tandis que l'autre est porté par une plaque couvre-mécanisme 30 qui retient en place le mobile intermédiaire 15 et qui guide également le sommet de la goupille 24. Le cadran 13 est également visible à la fig. 5. On voit qu'il comporte un trou pour le passage de l'arbre 26, afin de recevoir l'aiguille 27. Il comporte également un guichet 21

qui, comme on le voit à la fig. 2, est situé dans une position diamétralement opposée par rapport à l'axe de pivotement de l'aiguille 27 et présente la forme d'un trou circulaire ayant un diamètre qui est soigneusement déterminé comme on le verra plus loin. La disposition des rouages en plan est visible à la fig. 4. On remarque que l'on retrouve deux étages d'entraînement entre le mobile des heures et l'organe d'affichage excentré 18, et un troisième étage d'entraînement entre l'organe d'affichage excentré 18 et l'organe d'affichage central 20. Ainsi donc, sans modifier la position des centres des mobiles 16, 15-17 et 18, on peut modifier dans une assez large mesure les rapports d'engrenage d'une part entre le pignon 16 et la roue 15, et d'autre part entre la roue de l'organe 18 et l'organe 20. En revanche, en ce qui concerne l'entraînement de l'organe d'affichage excentré 18 par l'organe intermédiaire 15-17, cet entraînement a toujours lieu par pas, à raison d'un pas à chaque tour du mobile 15-17, le déplacement de l'organe d'affichage correspondant étant égal à un pas de la denture de l'organe 18.

Ces possibilités de faire varier des rapports d'engrenage sans modifier la distance entre les axes des mobiles, permet d'équiper les mouvements décrits de différents types d'affichage de calendrier, sans modifier la construction de la platine 23 et en particulier sans rien changer au pointage des emplacements des différents mobiles.

Ainsi, les figs 2 et 3 représentent deux exemples de réalisation utilisant toutes deux la disposition des figs 4 et 5. A la fig. 2, comme on l'a déjà dit, l'organe d'affichage excentré est constitué par une aiguille 27. Cette aiguille se déplace au-dessus d'un tour d'heure 30 situé sur 12 h et comportant 31 divisions. On conçoit que, dans ce cas, le rapport d'engrenage entre le pignon 16 et la roue 15 sera un rapport de 1 : 2, de sorte que le mobile 15-17 effectuera une rotation par jour. La denture du disque 25 sera une denture à 31 dents et l'aiguille 27 indiquera donc le quantième sur le tour d'heure 30. Il suffira de prévoir un correcteur agissant sur le mobile 18 à un moment où le doigt 17 est hors de la denture du disque 25 pour permettre la mise à jour de l'indicateur de quantième.

Dans la variante de réalisation représentée à la fig. 2, l'organe d'affichage 20 est un organe d'affichage des phases de la lune. C'est la raison pour laquelle le guichet 21 est constitué d'une ouverture de forme circulaire. Plus précisément le diamètre de cette ouverture est d'environ $0,1 \times \pi \times$ le rayon du cercle passant par le centre du guichet, coaxialement au cadran. Quant à l'anneau 20, désigné par 20a à la fig. 2, il présente sur son pourtour 10 ouvertures profilées dont la forme est représentée en 31 à la fig. 2. Ces ouvertures profilées ménagent entre elles des zones circulaires 32 attachées radialement d'une part à un filet périphérique 33 et d'autre part à un filet semblable disposé sur le bord interne de l'anneau 20a et désigné par 34. Bien entendu, la périphérie interne du filet 34 sera munie d'une denture engrénant avec le pignon 19. Sur les zones pleines 32 on pourra marquer un décor figurant le ciel nocturne, avec le cas échéant des étoiles, tandis que la zone du cadran qui entoure l'ouverture 21 présentera également le même décor, cette zone étant limitée par un contour 35 à la fig. 2. Enfin, sur la platine, dans la zone où est situé le guichet 21, on marquera un fond coloré, par exemple jaune ou orange, de façon que la superposition de l'une ou de l'autre des zones pleines circulaires 32 et du guichet 21 délimitent un croissant de lune qui correspond à la phase actuelle de notre satellite terrestre.

Comme on l'a dit plus haut, l'anneau 20a comporte dix zones pleines 32 séparées par dix ouvertures profilées 31. Il faut dès lors revenir à la détermination des engrenages et plus particulièrement de l'engrenage formé par le pignon 19 et la denture interne de l'anneau 20a. On a constaté qu'en

donnant au pignon 19 10 dents et à l'anneau 20a 97 dents, et en prévoyant dix zones pleines 32 sur l'anneau 20a, la durée moyenne s'écoulant entre deux apparitions complètes de l'une des zones pleines 32 dans le guichet 21, c.-à-d. la durée moyenne entre deux nouvelles lunes, se calculera par la formule

1)

$$L = \frac{97 \times 365,25}{12 \times 10 \times 10} = 29,524 \text{ jours}$$

ou: 29 jours 12 heures 35 min 6 sec.

A la fig. 3 on voit une autre variante construite exactement sur le même schéma. Toutefois, dans ce cas, l'organe indicateur excentré 18 comporte un disque circulaire 36 qui porte des indications 37 et 38 figurant deux pleines lunes diamétralement opposées, ce disque 36 étant disposé sous un guichet 39 qui a une forme profilée connue dans les dispositifs d'affichage usuels des phases de la lune.

Un second guichet 40 est ménagé dans le cadran 13 dans une position diamétralement opposée à celle du guichet 39, c.-à-d. sur 6 h. Ce guichet a une forme en arc de cercle laissant apparaître sur une certaine longueur l'organe d'affichage central qui est désigné ici par 20b et qui a également la forme d'un anneau, cet anneau étant toutefois plein. Comme on le voit à la fig. 3, cet anneau 20b porte les 12 signes du zodiac répartis à 30° les uns des autres et désignés à la fig. 3 par 41. L'emplacement exact de 6 h peut être marqué par un élargissement ou un détail du contour du guichet 40, afin que l'on puisse repérer exactement quel est le signe du zodiac en vigueur du moment actuel.

Pour la réalisation de ce mode d'affichage comportant d'une part les phases de la lune et d'autre part les signes du zodiac, les dentures des organes 15, 16, 18, 19 et 20, devront être calculées différemment.

En ce qui concerne l'engrenage entre le pignon 16 et la roue 15, on prendra par exemple 21 dents pour le pignon 16 et 80 dents pour la roue 15. Ainsi le calcul de la durée d'une demi rotation du disque 36, donnera le résultat suivant:

2)

$$L = \frac{80 \times 31}{2 \times 21 \times 1 \times 2} = 29,523 \text{ jours}$$

ou: 29 jours 12 heures 34 min 17 sec.

Comme on le voit d'après cette formule, on a donc maintenu un nombre de 31 dents sur le disque 25, afin que les conditions d'attaque du doigt 17 dans cette denture soient toujours les mêmes.

Quant à l'engrenage entre le pignon 19 et l'anneau d'affichage 20b, on choisira 16 dents pour le pignon 19 et 99 dents pour l'anneau, ce qui donne pour une rotation complète de l'anneau 20b une durée

$$3) \quad Z = \frac{99 \times 80 \times 31}{2 \times 21 \times 1 \times 16} = 365,357$$

soit une erreur d'env. 2 h 1/2.

On voit ainsi qu'avec ces rapports, on peut obtenir un anneau d'affichage central qui effectue un tour en une année et qui peut porter par exemple les indications des signes du zodiac, et une indication des phases de la lune par un organe d'affichage excentré. Il n'y aura pas de corrections à la fin des mois de moins de 31 jours.

Bien entendu, en lieu et place des signes du zodiac on pourrait également marquer sur l'anneau 20 des indications de mois, des dates repères revenant d'année en année ou toute autre indication susceptible d'intéresser l'utilisateur.

On a décrit ci-dessus deux variantes de réalisation utilisant les mêmes pointages sur la platine et permettant d'afficher dans un cas le quantième au moyen d'une aiguille effectuant un tour en 31 jours, et les phases de la lune, et dans l'autre cas d'une part les phases de la lune et d'autre part des signes du zodiac ou toute autre indication de calendrier se répétant annuellement. En combinant l'organe d'affichage 27 avec l'organe d'affichage 20b, on peut naturellement imaginer une troisième variante dans laquelle on aurait d'une part le quantième indiqué par une aiguille comme à la fig. 2, et les signes du zodiac ou toute autre séquence annuelle comme à la fig. 3. Dans ce cas, les calculs des rapports d'engrenage sont immédiats: on aura un rapport de 1 : 2 entre le pignon 16 et la roue 15, un rapport de 1 : 31 entre le pignon 16 et la roue 25 comme dans toutes les autres variantes, et un rapport de 1 : 12 entre le pignon 19 et l'anneau 20.

On peut vérifier facilement que tous les rapports d'engrenage indiqués plus haut peuvent se réaliser avec des modules techniquement atteignables sans difficultés dans les dimensions d'une montre-bracelet.

D'autre part l'anneau 20A décrit à propos de la forme de réalisation à la fig. 2 pourrait aussi être exécuté en anneau plein, sans les ouvertures 31. Dans ce cas, le décor porté par cet anneau comporterait d'une part des cercles ayant les dimensions et la disposition des zones 32 et un aspect correspondant au ciel nocturne, comme le décor de la zone 35 du cadran et d'autre part des zones ayant la forme des ouvertures 31 et portant une teinte de couleur telle que jaune, orange, dorée, évoquant la couleur de la lune. Cette teinte pourrait présenter des variations de nuance dans chaque zone 31 de manière, par exemple, que la pleine lune apparaisse d'une teinte un peu différente de celle des premier et dernier quartiers. Avec cette variante, la fabrication de l'anneau serait simplifiée, mais l'effet de relief obtenu grâce aux ouvertures serait au moins partiellement perdu.

Dans la forme d'exécution décrite plus haut, l'organe d'affichage 18 est directement en prise, par son pignon, avec l'organe d'affichage 20, de sorte que les deux organes avancent pas à pas, en synchronisme mais en effectuant des pas d'amplitudes différents. Le même résultat peut aussi être obtenu sans que les deux organes d'affichage soient directement en prise l'un avec l'autre. Un mobile de transmission ou un renvoi pourrait aussi se trouver intercalé entre eux.

FIG. 1

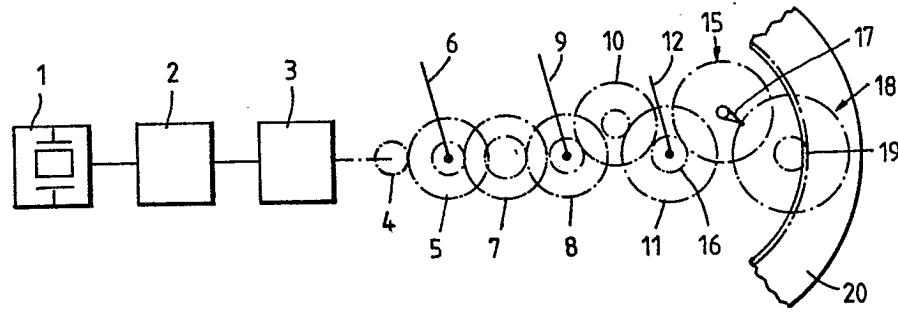


FIG. 2

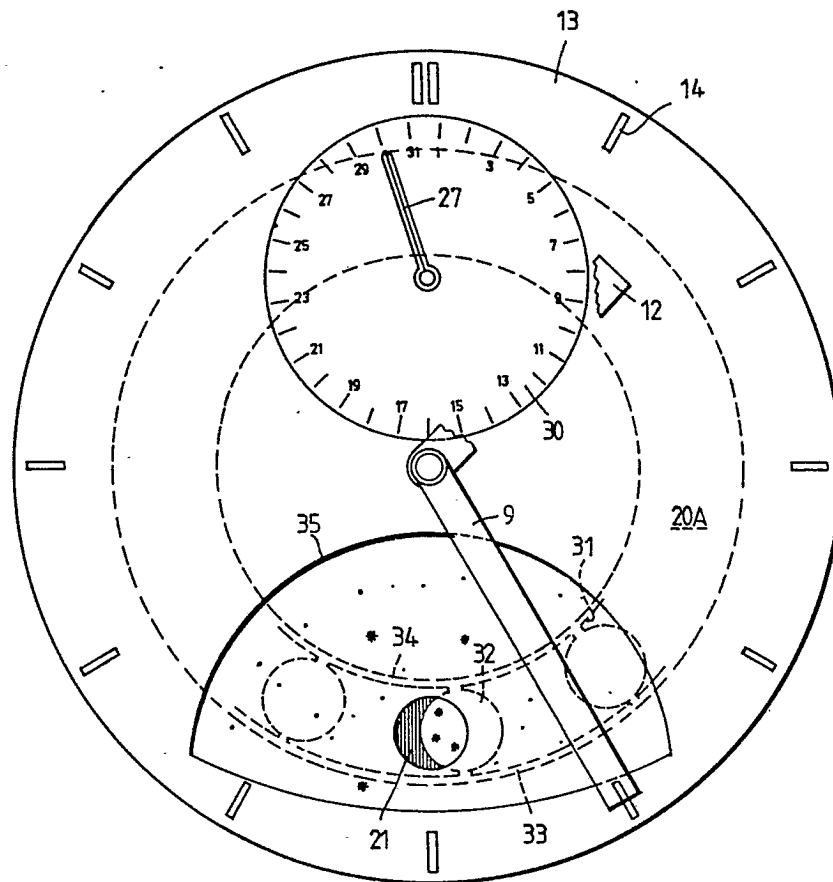


FIG. 3

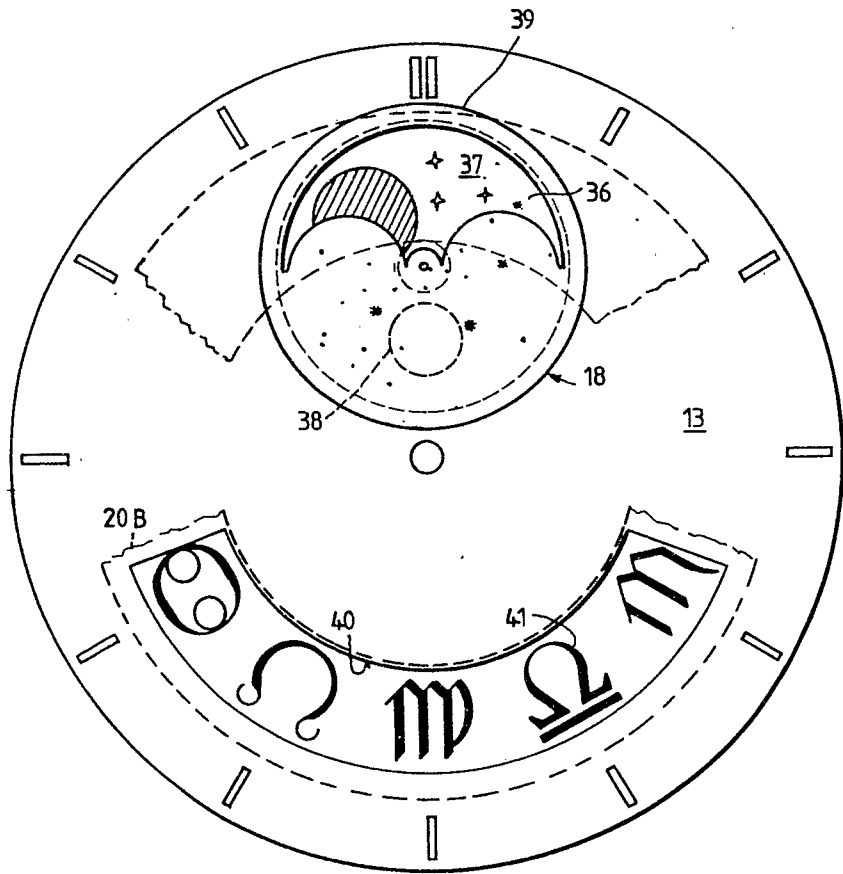


FIG. 4

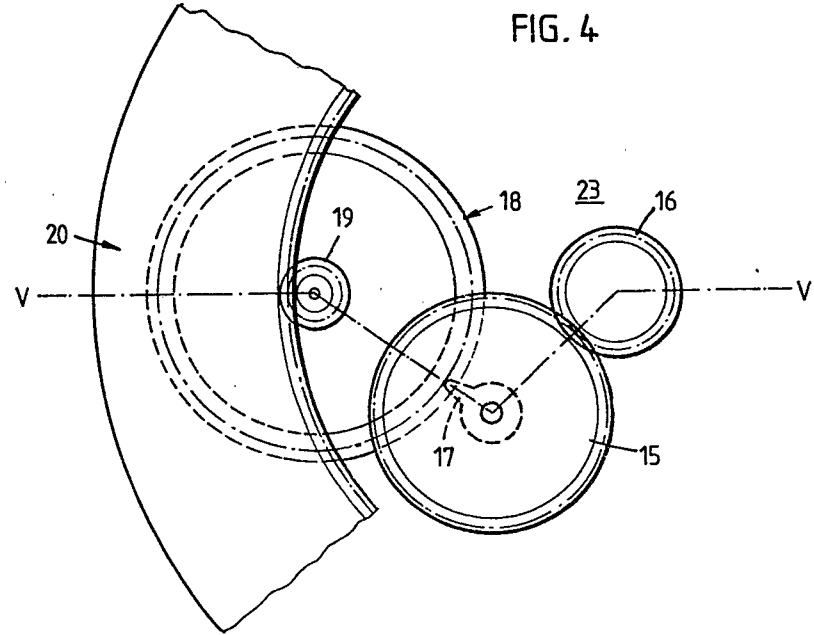
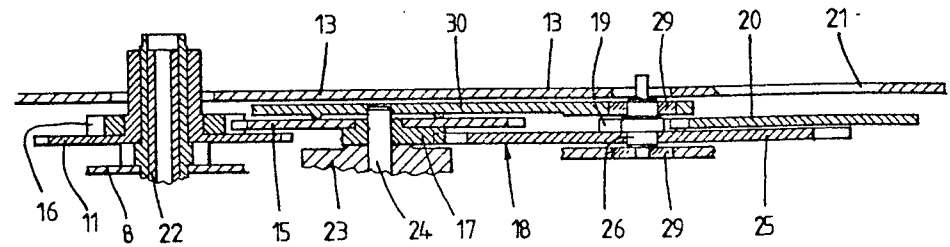


FIG. 5



2 feuilles feuille 2*

660 438 G