

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **86810110.6**

(51) Int. Cl.⁴: **G 04 B 19/26**
G 04 B 13/00

(22) Date de dépôt: **03.03.86**

(30) Priorité: **05.03.85 CH 986/85**

(43) Date de publication de la demande:
24.09.86 Bulletin 86/39

(84) Etats contractants désignés:
CH DE FR GB LI

(71) Demandeur: **Ulysse Nardin S.A.**
3, rue du Jardin
CH-2400 Le Locle(CH)

(72) Inventeur: **Giger, Urs**
Tugginerweg 3
CH-4500 Soleure(CH)

(72) Inventeur: **Oechslin, Ludwig**
Herderstrasse 11
D-7014 Kornwestheim(DE)

(72) Inventeur: **Spöring, Jörg**
Bruchmattstrasse 12
CH-6000 Lucerne(CH)

(74) Mandataire: **Caron, Gérard et al,**
SMH Société Suisse de Microélectronique et
d'Horlogerie S.A. Département Brevets et Licences
Faubourg du Lac 6
CH-2501 Bienne(CH)

(54) **Montre astronomique.**

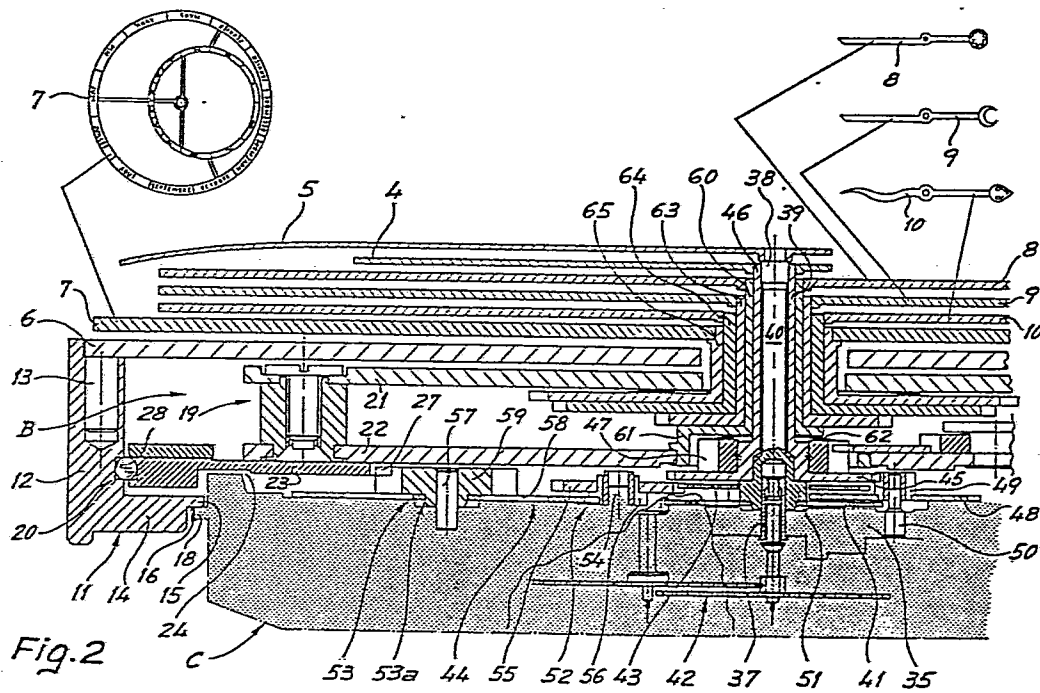
(57) Cette montre permet d'afficher, à l'aide d'indicateurs (7 à 10) plusieurs grandeurs astronomiques. Les indicateurs sont entraînés au moyen d'un train d'engrenages planétaires (19) qui est suspendu à rotation au moyen d'un roulement à billes (20) dans un anneau support (11) de la montre.

La force motrice ainsi que la référence temporelle sont fournies par un mouvement (C) qui entraîne à la fois le porte-satellite (21, 22) du train planétaire ainsi que les groupes d'engrenages montés sur celui-ci.

Chacun de ces groupes présente un rapport de réduction calculé en fonction de l'indicateur (8 à 10) auquel il doit transmettre le mouvement.

EP 0 195 742 A1

./...



MONTRE ASTRONOMIQUE

La présente invention est relative à une montre astronomique au moyen de laquelle il est possible de lire directement des grandeurs astronomiques par l'intermédiaire d'indicateurs se déplaçant au-dessus d'un cadran représentant le planisphère. De telles pièces
5 d'horlogerie sont appelées "astrolabes".

On sait depuis longtemps afficher les grandeurs temporelles astronomiques telles que les phases de lune, l'évolution du soleil et des planètes dans le planisphère et par rapport à l'anneau des signes du Zodiaque, les éclipses de soleil et de lune etc. Des mécanismes d'horlogerie ont été mis en oeuvre par exemple dans des
10 monuments et également dans des astrolabes de dimensions plus modestes, pouvant tenir sur une table par exemple.

En revanche, la réalisation d'astrolabes à la dimension d'une montre-bracelet s'est toujours heurtée à des difficultés considérables, car les dimensions réduites et les exigences de robustesse et de fiabilité de telles pièces d'horlogerie sont peu compatibles avec la complexité et le degré de précision requis pour un astrolabe fonctionnant de façon satisfaisante et affichant les grandeurs astronomiques avec la précision voulue.

Plus particulièrement, en matière de précision, il est possible de la rendre meilleure en première approximation en affinant le rapport d'engrenage entre le mécanisme moteur servant de référence temporelle et l'indicateur de la grandeur astronomique. Or, ceci ne peut être obtenu qu'en augmentant le nombre de roues dentées du
20 train réducteur, ce qui est évidemment peu compatible avec une miniaturisation aux dimensions d'une montre-bracelet. Même si on utilise un train d'engrenages différentiels ou planétaires, qui permet de choisir des rapports de réduction importants, on n'obtient pas à la fois le degré de miniaturisation et la précision souhaités,
25 surtout si on désire afficher simultanément plusieurs grandeurs temporelles astronomiques.

L'invention a pour but de fournir une montre astronomique pouvant être portée au poignet et alliant les faibles dimensions à

une précision élevée, tout en possédant la robustesse et la fiabilité que l'on peut attendre d'une montre-bracelet.

Elle a donc pour objet une telle montre astronomique qui comporte une référence temporelle à sortie mécanique qui, par l'intermédiaire d'un train d'engrenages planétaires, est couplée à au moins un indicateur de grandeur astronomique, la couronne et la roue planétaire d'entraînement de ce train étant couplées à ladite référence temporelle, caractérisée en ce que ledit train d'engrenages planétaires comporte, pour chaque indicateur de grandeur astronomique, un rouage à mobiles multiples de rapport de réduction prédéterminé.

Le fait d'interposer entre la référence temporelle et le ou les indicateurs de grandeur astronomique des rouages portés par le porte-satellite du train planétaire conduit à une réduction du volume occupé par le mécanisme de réduction ce qui, par voie de conséquence, autorise d'utiliser un plus grand nombre de mobiles de réduction d'où résulte une meilleure précision de l'ensemble. Le perfectionnement apporté par l'invention résulte ainsi en définitive du choix d'un compromis entre la taille du mécanisme de réduction (c'est-à-dire le nombre d'engrenages utilisés) et le degré de précision obtenu qui peut être considérable malgré le fait que l'ensemble peut être logé dans la boîte d'une montre-bracelet. A titre indicatif, on peut noter que grâce à l'invention, la durée de l'année tropique peut être affichée avec une erreur inférieure à la seconde, la durée du mois synodique pouvant être indiquée à 0,05s près.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels:

- la figure 1 représente l'ensemble d'affichage d'une montre selon l'invention;
- la figure 2 est une coupe partielle de cette montre, certaines parties étant omises pour plus de clarté;
- la figure 3 montre à plus grande échelle le roulement qui assure la suspension du porte-satellite du train planétaire dans son anneau de support;
- la figure 3A représente à grande échelle un détail de la figure 3;

- la figure 4 est une vue schématique en plan des rouages du train planétaire;
- la figure 5 montre par une vue en coupe schématique les rouages entraînant l'aiguille lunaire et l'araignée;
- 5 - la figure 6 montre par une vue en plan à petite échelle l'entraînement de l'aiguille lunaire;
- la figure 7 analogue à la figure 6 montre l'entraînement de l'araignée;
- la figure 8 est une vue en coupe schématique à une moindre
10 échelle que la figure 5, du rouage entraînant l'aiguille de dragon;
- la figure 9 est une vue en plan analogue aux figures 6 et 7 montrant l'entraînement de l'aiguille de dragon;
- la figure 10 est une vue en coupe simplifiée de la montre suivant l'invention pour illustrer le dispositif de réglage du
15 module astronomique.

La figure 1 représente une vue extérieure de la montre suivant l'invention et en particulier l'ensemble d'affichage A de celle-ci. Par ailleurs, sur la figure 2 on voit que cette montre comprend un module astronomique B et un mouvement de montre C qui peut être tout
20 mouvement classique de type mécanique à remontage automatique ou manuel ou de type électronique à quartz. Ce mouvement de montre fournit la référence temporelle à la montre suivant l'invention.

Pour faciliter la description qui va suivre, on va tout d'abord faire l'inventaire des éléments de l'ensemble d'affichage A en
25 donnant chaque fois, si besoin est, une définition sommaire de l'élément correspondant.

Ainsi, cet ensemble comprend:

- une lunette 1 avec une graduation 2 en chiffres arabes pour indiquer l'heure locale, et une graduation 3 en chiffres romains
30 pour indiquer l'heure équinoxiale;
- une aiguille des heures 4, coopérant avec la graduation 3, et une aiguille des minutes 5;
- un planisphère 6 qui est dessiné sur un cadran à l'intérieur des graduations 2 et 3 et qui représente l'image aplatie de la voûte
35 céleste, vue d'un certain point et d'une certaine latitude géographiques (ici la latitude nord de 46°, c'est-dire Genève);

- l'araignée 7 qui représente la voûte étoilée et est composée de l'écliptique avec les images zodiacales et de l'équateur avec les indications de mois;

- l'aiguille solaire 8 qui donne notamment l'indication de l'heure locale et du mois par sa pointe 8a et des signes du zodiac par sa tranche 8b en coopérant avec l'araignée 7;

- l'aiguille lunaire 9 qui permet, par sa position par rapport à celle de l'aiguille solaire 8 de lire les phases lunaires, et les aspects sous lesquels le soleil et la lune se présentent;

- l'aiguille de dragon 10 qui permet par sa position par rapport aux aiguilles 8 et 9 de lire les éclipses de soleil et de lune.

Le module astronomique B est logé dans un anneau de support 11 (figure 2) qui présente une section en forme de L et est composée d'une bague 12 recevant les pieds 13 du planisphère 6 et d'une collerette 14 se terminant par une nervure annulaire 15 qui définit une portée 16 contre laquelle vient s'appuyer une nervure annulaire complémentaire 18 du mouvement C.

Une cage qui constitue le porte-satellite d'un train d'engrenages planétaires 19 est montée à rotation autour de l'axe du module B dans l'anneau de support 11 par l'intermédiaire d'un roulement à billes 20. Elle supporte les mobiles du module astronomique qui forment les satellites du train planétaire.

Sur la figure 3, on voit que le train planétaire 19 comporte deux plaquettes 21 et 22 parallèles et ajourées (voir aussi figures 6, 7 et 9) convenablement entretoisées et fixées l'une à l'autre. Elles sont solidaires d'une bague 23 qui comporte un corps circulaire périphérique 24 d'où s'étend vers l'intérieur un rebord 25 servant d'une part à la fixation des plaquettes par des vis 26 et d'autre part à la définition d'une denture intérieure 27 (figure 2) au moyen de laquelle la cage du train planétaire 19 est entraînée en rotation. Cette denture intérieure forme la couronne du train planétaire.

Le roulement 20 comporte une rangée de billes 28 retenues dans un logement annulaire 29 qui est délimité (figure 3A),

- du côté de la bague 12 par une gorge 30 de section rectangu-

laire et dont le fond et les arêtes 30a et 30b sont en contact avec les billes 28;

- du côté du corps annulaire 24 par une entaille périphérique définissant une surface cylindrique extérieure 31 ainsi qu'un rebord 5 32, l'arête vive 32a de celui-ci et la surface cylindrique étant en contact avec les billes.

Le logement annulaire 29 est fermé par une rondelle 33 vissée par des vis 34 (figure 3) dans le corps annulaire 24. L'arête inférieure extérieure 33a de cette rondelle est également en contact 10 avec les billes 28.

Comme le montre clairement la figure 3A, le logement annulaire 29 est de section globale carrée que l'on peut obtenir par des opérations d'usinage commodes dont la précision peut être facilement assurée, contrairement aux roulements que l'on emploie habituelle- 15 ment en horlogerie, dans les montres mécaniques automatiques par exemple, dans lesquels les chemins de roulement sont de section en forme de V ou en portion de cercle.

Les billes 28 sont maintenues radialement par les parois verticales annulaires du logement 29 tandis que les quatre arêtes vives 20 30a, 30b, 32a et 33a, annulaires également, assurent le guidage axial.

On peut noter également que le roulement 20 se trouvant à la périphérie du module B, on peut utiliser un grand nombre de billes libres (c'est-à-dire non montées dans un panier). La surface por- 25 tante du roulement est donc très grande, ce qui augmente la stabilité du roulement. En outre, le nombre de points de contact permet d'utiliser des métaux relativement tendres pour les chemins de roulement.

La figure 3 montre par ailleurs que le mouvement C comporte une 30 platine 35 qui est appuyée contre la portée 16 par des plaquettes de pression 36 rapportées sur la collerette 14.

Ainsi qu'on peut le voir sur la figure 2, la platine 35 porte en son centre un arbre creux fixe 37 sur lequel sont montés pivotants des mobiles de minutes 38 et d'heures 39, effectuant respectivement 35 un tour par heure et un tour en 12 heures. De manière plus précise, le mobile des minutes 38 comporte une chaussée 40 montée sur l'arbre

fixe 37, une roue des minutes 41 engrenant avec le rouage de finissage 42 du mouvement C et montée à friction sur la chaussée 40, et une roue d'entraînement 43 d'un rouage 44 de la cage du train planétaire 19.

5 Le mobile des heures 39 comporte une roue des heures 45, un canon 46, et un pignon des heures 47. Le mobile des minutes 38 est relié cinématiquement au mobile des heures 39 par un mobile de minuterie comportant une roue de minuterie 48 et un pignon de minuterie 49 monté pivotant sur un tenon 50 solidaire de la platine
10 35. La roue 48 engrène avec un pignon 51 ménagé sur la chaussée 40, tandis que le pignon de minuterie 49 engrène avec la roue des heures 45. Les pignons des minutes et de minuterie et les roues de minuterie et des heures sont calculés de manière que le rapport de démultiplication entre le mobile des minutes et le mobile des heures soit
15 de un à douze. La chaussée 40 et le canon 46 portent respectivement, sur leur extrémité libre, l'aiguille des minutes 5 et l'aiguille des heures 4.

La cage du train planétaire 19 est entraînée en rotation par le rouage 44 qui comporte deux mobiles 52 et 53 (figure 2). Le premier
20 de ces mobiles, monté sur un tenon 54 solidaire de la platine 35, comporte une roue 55 qui engrène avec la roue d'entraînement 43 et un pignon 56. Le deuxième mobile de ce rouage de cage pivote sur un tenon 57 solidaire de la platine 35. Il comporte une roue 58 qui engrène avec le pignon 56 et un pignon 59 qui engrène avec la
25 denture intérieure 27 de la bague 23. La roue d'entraînement 43, les pignons et les roues des mobiles de rouage de cage 44 et la denture intérieure 27 de la bague 23 sont calculés de manière que leur rapport d'engrenage soit de 1 à 24. De la sorte, le mobile des minutes effectue 24 tours pendant que la cage du train planétaire 19
30 n'en effectue qu'un.

Compte tenu de la masse relativement importante de la cage 21,22 équipée du rouage à mobiles multiples qui va être décrit, il convient d'insérer dans le rouage d'entraînement formé par les mobiles 52 et 53 un accouplement à friction 53a qui est réalisé ici
35 au niveau du montage de la roue 58 sur le pignon 59.

De la sorte, lorsque la montre subit un choc tendant à faire tourner la cage 21, 22 autour de son axe, la quantité de mouvement

due à l'inertie de la cage n'est pas transmise au mouvement C. Ainsi, l'indication de l'heure reste inchangée. En effet, le pignon 59 effectue alors une certaine rotation par rapport à la roue 58 qui, elle, reste immobile. Ainsi, le mécanisme est efficacement
5 protégé contre la détérioration due aux chocs.

Pour diminuer encore l'inertie de la cage du train planétaire 19, il est également avantageux d'ajourner les plaquettes 21 et 22 et les roues qu'elles portent et de réaliser ses composantes en un métal ou un alliage léger tel qu'un alliage d'aluminium ou de
10 titane.

La présence de l'accouplement à friction au niveau du rouage 53 permet également de régler le module astronomique B indépendamment du mouvement C (voir également figure 10).

La cage ou porte-satellite 21, 22 (figure 2) porte, dans sa
15 partie centrale, monté sur la plaquette inférieure 22, un tube 60, coaxial aux mobiles des heures et des minutes. Ce tube fait donc un tour par 24 heures. Il porte l'aiguille solaire 8. Le tube 60 comporte un flasque 61 sur lequel est appuyé un ressort 62, venant prendre appui par ailleurs sur le pignon des heures 47. Le tube 60
20 porte en outre, montées coaxialement les unes autour des autres, une roue lunaire 63, une roue de dragon 64 et une roue d'araignée 65. Chacune de ces trois roues comporte d'une part un canon sur lequel vient se fixer respectivement l'aiguille lunaire, l'aiguille du dragon et l'araignée, et une planche dont la périphérie est munie
25 d'une denture permettant leur entraînement, au moyen d'un train d'engrenages.

On va se référer maintenant aux figures 4 à 9 pour examiner ces trains d'engrenages.

Il est à noter que ces trains d'engrenages sont montés sur la
30 cage ou porte-satellite 21, 22, de sorte qu'ils effectuent tous un mouvement planétaire par rapport à l'axe principal de la montre. Par ailleurs, les mobiles 60, 63, 64 et 65 constituent des planétaires coaxiaux du train planétaire du module astronomique.

Les figures 4, 6, 7 et 9 permettent de constater en outre que
35 deux trains d'engrenages parmi les trois utilisés ici ont une partie commune, à savoir celle assurant l'entraînement de l'aiguille

lunaire 9 et celle qui permet à l'araignée 7 de tourner. On remarquera également que pour le besoin de la représentation, les coupes des figures 5 et 8 sont faites sur les axes de rotation des mobiles qui composent les trains d'engrenages, de sorte que ces figures
5 montrent l'axe central de la pièce d'horlogerie à droite et à gauche de la représentation.

Dans ce qui va suivre on désignera par une référence numérique sans indice littéral le mobile considéré des trains d'engrenages, les roues et les pignons de chaque mobile portant respectivement
10 cette référence numérique suivie de l'indice a ou b.

Le rouage de l'aiguille lunaire comporte ainsi un mobile 66 dont la roue 66a engrène avec le pignon des heures 47, puis trois autres mobiles 67, 68 et 69, la roue du dernier mobile entraînant la roue lunaire 63 (le pignon de ce mobile 69b n'est pas utilisé pour la
15 transmission du mouvement à la roue lunaire). (Fig. 5 et 6).

L'araignée 7 est entraînée en rotation par l'intermédiaire des mobiles 66, 67 et 68, le mobile 69 participant ici en totalité à la transmission par l'intermédiaire du pignon 69b qui engrène avec un mobile 70 dont le pignon 70b est en prise avec la roue d'araignée
20 65. (Fig. 5 et 7).

L'aiguille du dragon 10 est entraînée par un rouage dont l'entrée est la roue lunaire 63 et qui comprend des mobiles 71 et 72. (Fig. 8 et 9).

On trouvera ci-dessous un tableau énumérant pour chaque élément
25 des rouages que l'on vient de décrire le nombre de dents pouvant être utilisé en pratique, l'exemple n'étant, bien entendu, pas limitatif.

TABLEAU

		Pignon des heures 47	16 dents
		Roue 66a	37 "
		Pignon 66b	16 "
5	aiguille lunaire 9	Roue 67 <u>a</u>	51 "
		Pignon 67 <u>b</u>	29 "
		Roue 68 <u>a</u>	71 "
		Pignon 68 <u>b</u>	22 "
		Roue 69 <u>a</u>	65 "
10		Roue de lune 63	36 "
		de la roue des heures 47 jusqu'à la roue 69a	
		idem que précédemment	
	araignée 7	Pignon 69 <u>b</u>	61 dents
		Roue 70 <u>a</u>	45 dents
15		Pignon 70 <u>b</u>	7 dents
		Roue d'araignée 65	65 dents
		Roue de lune 63	36 dents
		Roue 71 <u>a</u>	57 "
	aiguille de	Pignon 71b	22 "
20	dragon 10	Roue 72a	52 "
		Pignon 72b	22 "
		Roue de dragon 64	69"

Ainsi, suivant le mode de réalisation préféré de l'invention, les rapports d'engrenages sont respectivement:

pour l'aiguille lunaire:

$$\frac{16 \times 16 \times 29 \times 22}{37 \times 51 \times 71 \times 36}$$

5 pour l'araignée:

$$\frac{16 \times 16 \times 29 \times 22 \times 61 \times 7}{37 \times 51 \times 71 \times 65 \times 45 \times 65}$$

pour l'aiguille de dragon (en partant de l'aiguille lunaire):

$$\frac{36 \times 22 \times 22}{57 \times 52 \times 69}$$

La figure 10 montre un dispositif de réglage du module astrono-
 10 mique B. La tige de mise à l'heure 73 du mouvement C comporte un
 pignon coulant 74 qui, dans l'une de ses positions, engrène avec un
 mobile 75 d'un rouage de réglage, comprenant par ailleurs une roue
 76 et un mobile 77, ce dernier engrenant avec la denture 27 de la
 bague 23. Ainsi, ce dispositif de réglage permet d'ajuster les
 15 divers indicateurs du module astronomique par entraînement direct du
 porte-satellites 21, 22.

REVENDEICATIONS

1. Montre astronomique comportant une référence temporelle (C) à sortie mécanique qui, par l'intermédiaire d'un train d'engrenages planétaires (19), est couplée à au moins un indicateur de grandeur astronomique (8.9.10), la couronne (23) et la roue planétaire d'entraînement (47) de ce train étant couplées à ladite référence temporelle (C), tandis que son porte-satellite (21, 22) est connecté à un indicateur d'heure locale (8) caractérisée en ce que ledit train d'engrenages planétaires comporte, pour chaque indicateur de grandeur astronomique (7, 9, 10) un rouage à mobiles multiples (66 à 69; 66 à 70; 71, 72) monté sur le porte-satellite (21, 22) du train et de rapport de réduction prédéterminé.

2. Montre astronomique suivant la revendication 1 caractérisée en ce que ledit porte-satellite (21, 22) comporte deux plaquettes parallèles et entretoisées montées rotatives autour de l'axe de la montre dans un anneau support (11) par l'intermédiaire d'un roulement (20) coaxial à cet axe.

3. Montre astronomique selon la revendication 2, caractérisée en ce que les chemins de roulement (30, 31) du roulement délimitent un logement annulaire (29) de section à peu près carrée dans lequel sont disposées des billes (28) du roulement.

4. Montre astronomique suivant la revendication 2, caractérisée en ce que ledit logement (29) est délimité par deux rainures en vis-à-vis de section rectangulaire, l'une ménagée dans l'anneau support (11) et l'autre dans le porte-satellite (21, 22), les billes étant en contact avec les fonds (30, 31) de ces rainures pour le guidage radial du roulement et avec les arêtes (30a, 30b, 32a, 33a) de ces rainures pour le guidage axial.

5. Montre astronomique suivant la revendication 4, caractérisée en ce que la rainure du porte-satellite est délimitée par une bague (23) fixée aux plaquettes (21, 22) du porte-satellite et dépassant extérieurement de la périphérie de celles-ci ainsi que par une rondelle de fermeture (33) rapportée sur cette bague (23).

6. Montre astronomique suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le porte-satellite (21, 22) du

train planétaire (19) est couplé à ladite référence temporelle (C) par l'intermédiaire d'une transmission (44) incluant au moins un accouplement à friction (53a).

7. Montre astronomique suivant les revendications 5 et 6, caractérisée en ce que ladite bague (23) comporte une denture intérieure (27) qui est la couronne d'entraînement dudit train planétaire (19) et qui engrène avec une roue de sortie (43) de ladite référence temporelle (C) par l'intermédiaire de ladite transmission (44).

10 8. Montre astronomique suivant l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisée en ce que chaque rouage à mobiles multiples (66 à 69; 66 à 70; 71,72) comporte un organe de sortie (63, 64, 65) formé par un tube coaxial à l'axe de la montre et par une planche perpendiculaire à cet axe et s'insérant dans l'espace ménagé
15 entre lesdites plaquettes (21, 22), ledit tube étant solidaire de l'indicateur correspondant.

9. Montre astronomique suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que ledit indicateur d'heure locale (8) est monté sur un tube (60) coaxial à l'axe de la montre
20 et fixé par un flasque radial (61) au porte-satellite (21, 22).

10. Montre astronomique suivant les revendications 8 et 9 prises ensemble, comprenant plusieurs indicateurs de grandeurs astronomiques (8, 9, 10) caractérisé en ce que la planche de chaque organe de sortie (63, 64, 65) d'un rouage porté par le porte-satellite (21,
25 22) est superposée immédiatement à la planche de l'organe de sortie voisin et en ce que les tubes de ces organes de sortie sont insérés coaxialement les uns dans les autres.

11. Montre astronomique suivant l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle l'un des indicateurs astronomiques
30 est une aiguille lunaire (9) caractérisé en ce que le rouage à mobiles multiples couplé à cette aiguille lunaire (9) présente un rapport d'engrenage de

$$\frac{16 \times 16 \times 29 \times 22}{37 \times 51 \times 71 \times 36}$$

12. Montre astronomique suivant l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle l'un des indicateurs astronomiques
35 est une araignée (7) représentant la voûte étoilée et les mois de

l'année, caractérisée en ce que le rouage à mobiles multiples couplé à cet indicateur (7) présente un rapport d'engrenage de

$$\frac{16 \times 16 \times 29 \times 22 \times 61 \times 7}{37 \times 51 \times 71 \times 65 \times 45 \times 65}$$

13. Montre astronomique suivant les revendications 11 et 12
5 caractérisée en ce que les rouages entraînant l'aiguille lunaire (9) et l'araignée (7) ont des mobiles communs (66, 67, 68).

14. Montre astronomique suivant l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle un indicateur astronomique est une
10 aiguille de dragon (10) caractérisée en ce que le rouage à mobiles multiples couplé à cet indicateur (10) présente un rapport d'engrenage de

$$\frac{36 \times 22 \times 22}{57 \times 52 \times 69}$$

15. Montre astronomique suivant les revendications 11 et 14 prises ensemble caractérisée en ce que le rouage à mobiles multiples
15 comporte les mobiles associés à ladite aiguille lunaire (9) ainsi qu'un autre jeu de mobiles multiples montés en série entre le rouage de l'aiguille lunaire (9) et l'aiguille de dragon (10).

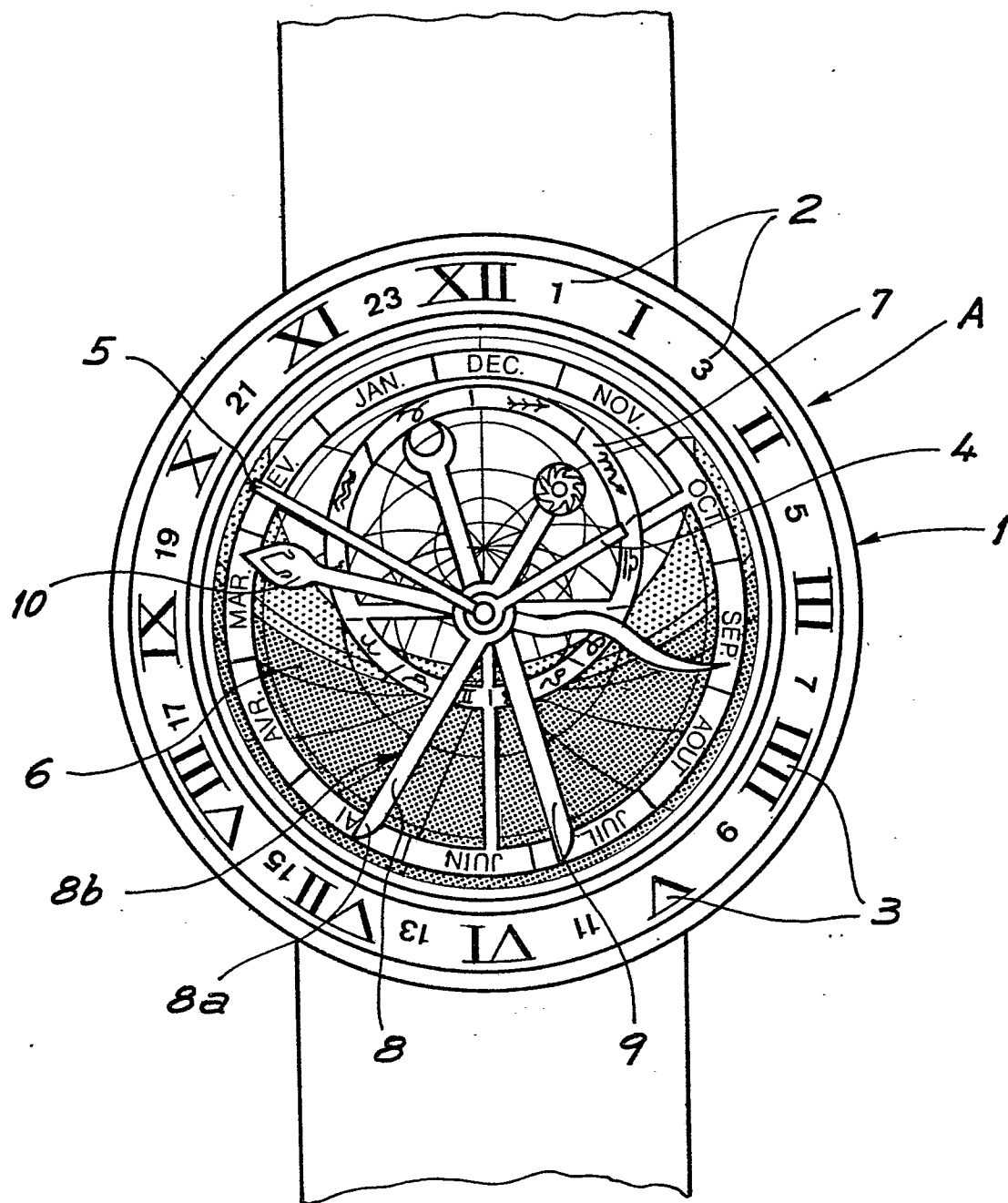


Fig. 1

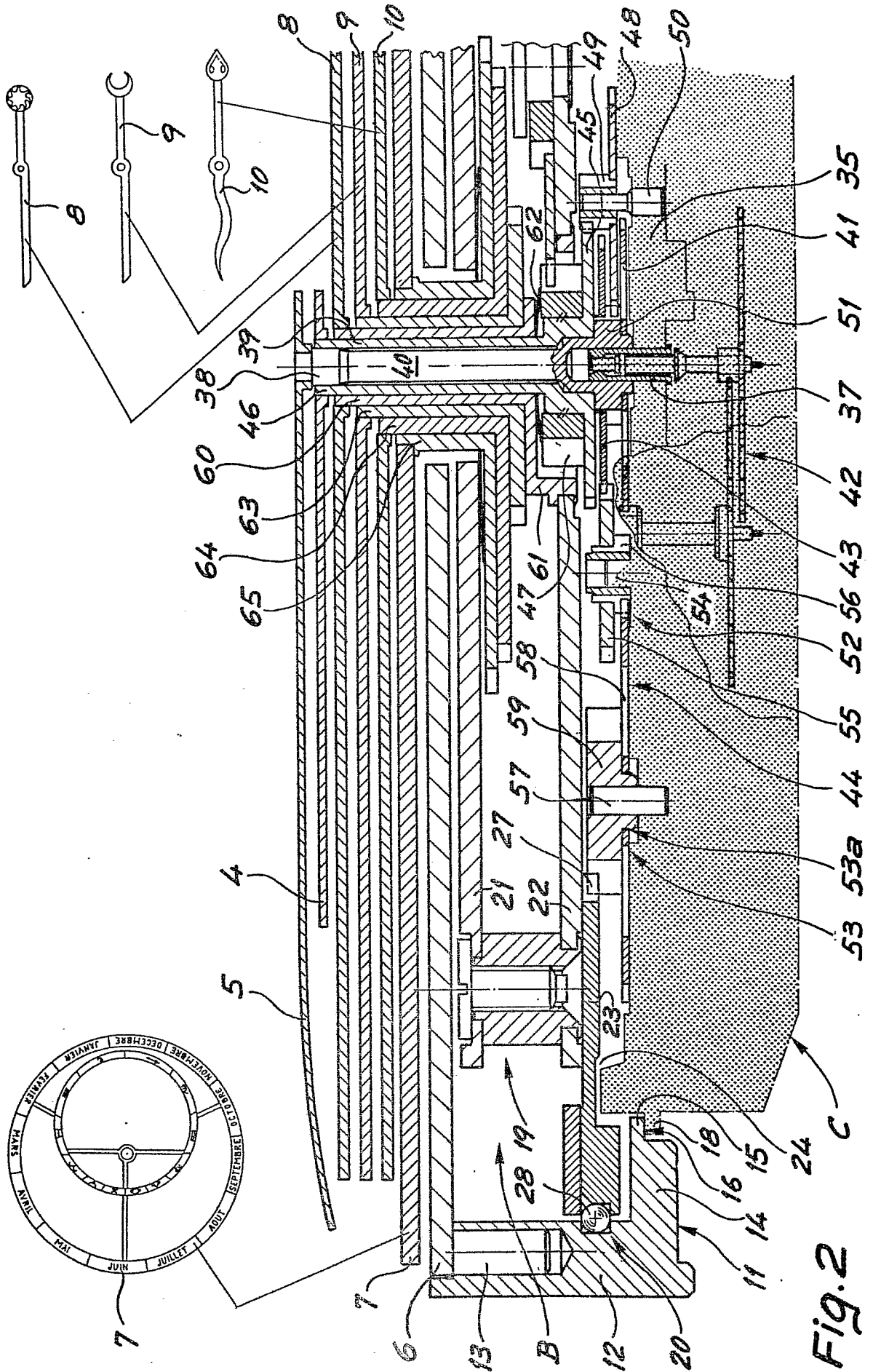


Fig. 2

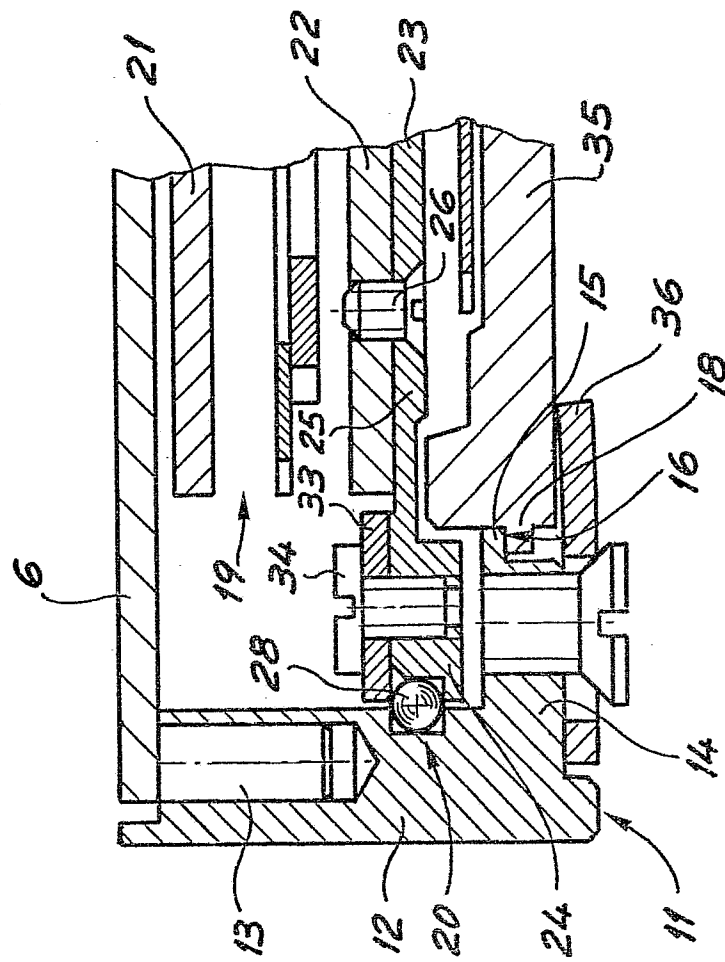


Fig. 3

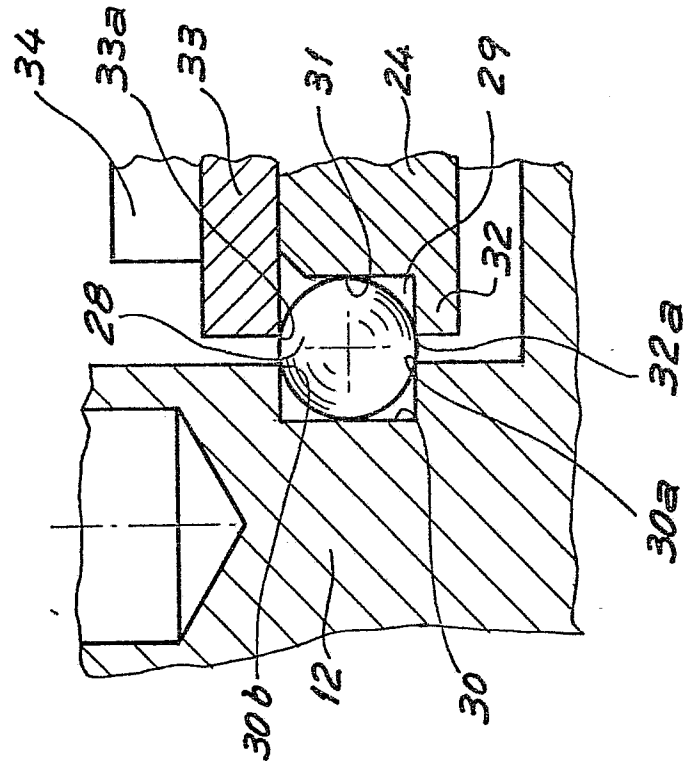


Fig. 3A

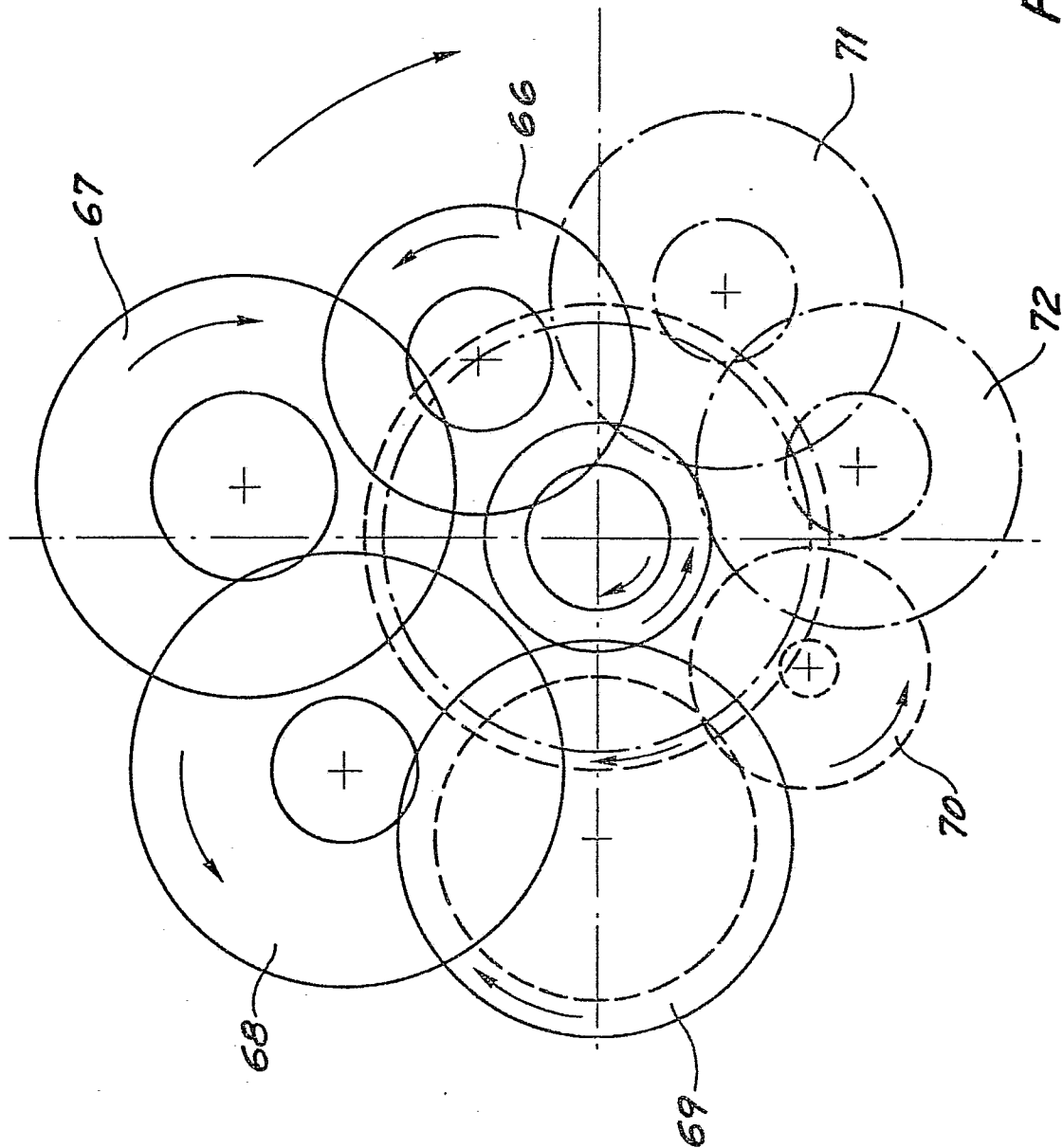


Fig. 4

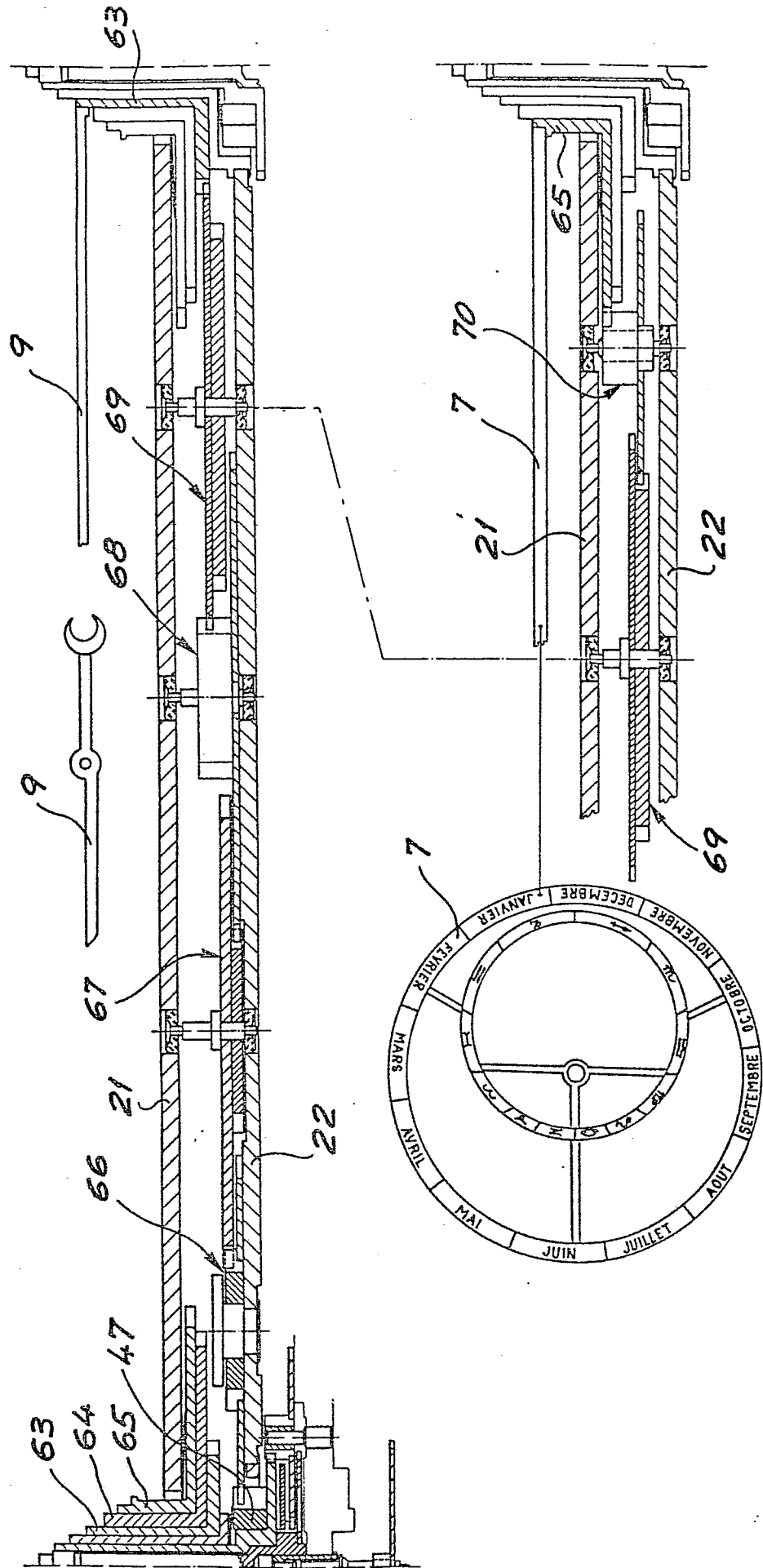


Fig. 5

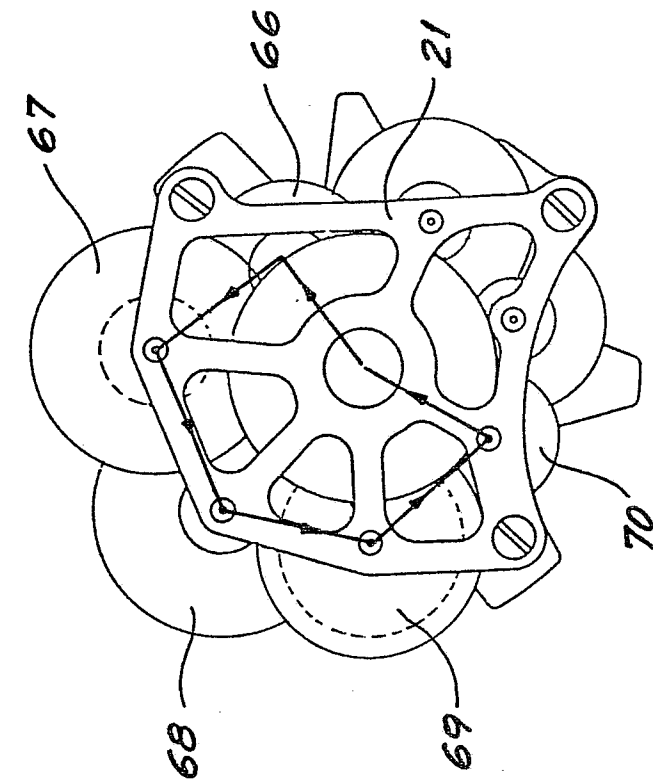


Fig. 6

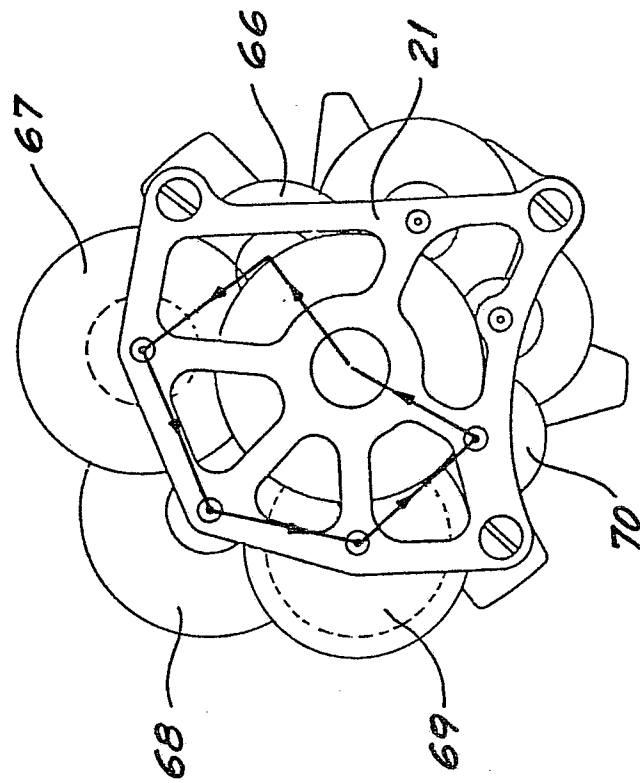
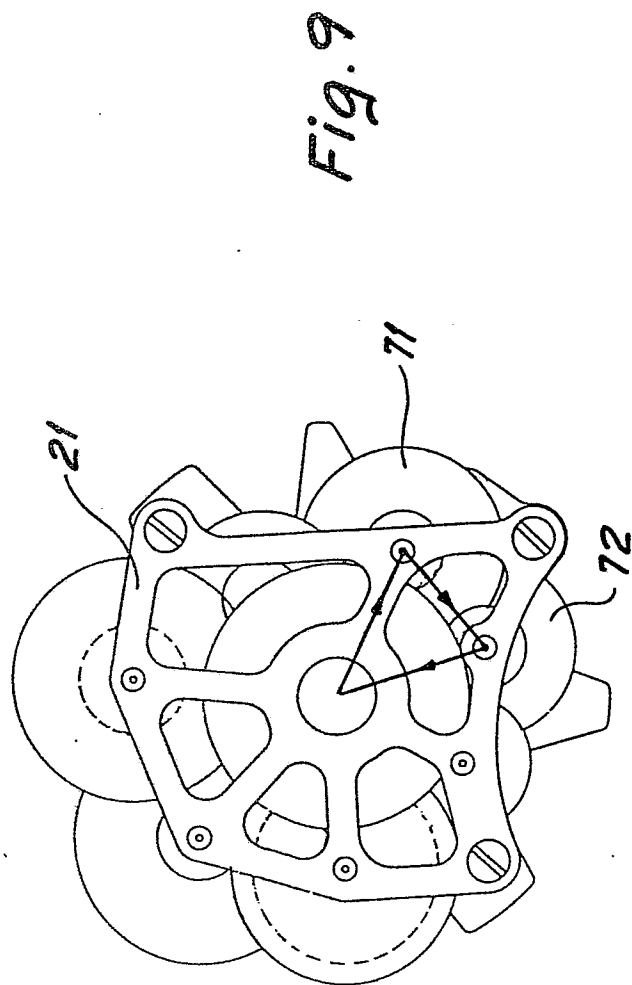
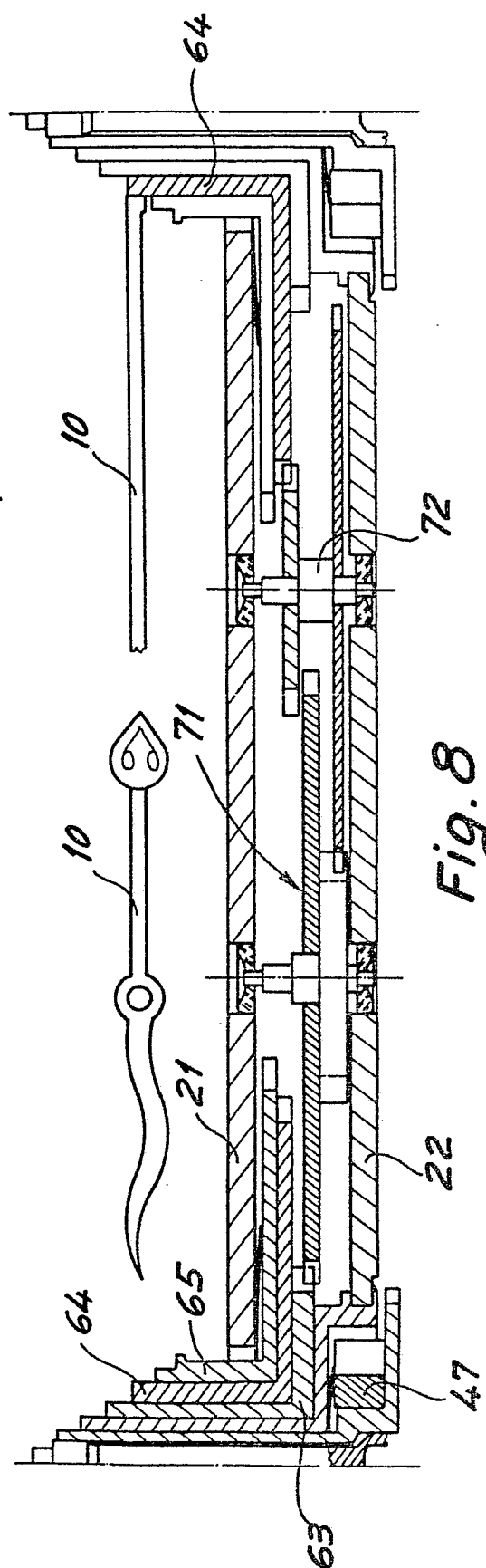


Fig. 7



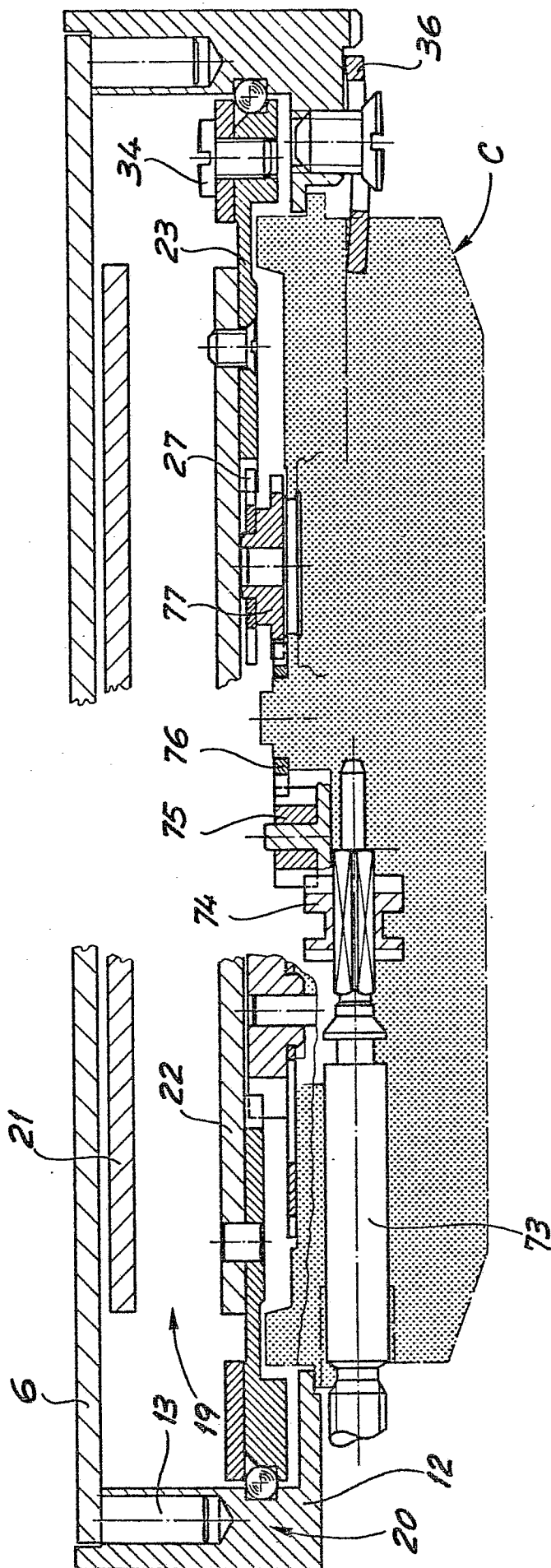


Fig. 10



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.4)
A	EP-A-0 107 177 (ERARD) * Page 3, ligne 22 - page 4, ligne 7 *	1,6	G 04 B 19/26 G 04 B 13/00
A	CH-B- 627 042 (VAN DER LELY) * Page 4, colonne 2, lignes 10-24 *	1	
A	US-A- 463 101 (CORY) * Page 1, ligne 25 - page 2, ligne 79 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			G 04 B G 01 C G 09 B
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 12-06-1986	Examineur PINEAU A.C.
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			