



Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DU BREVET B5

Pièces techniques conformes au fascicule annexé de la demande no

687 795G

(21) Numéro de la demande: 01424/94

(73) Titulaire(s):
Omega S.A., 96, rue Stämpfli, 2500 Biel/Bienne (CH)

(22) Date de dépôt: 07.05.1994

(72) Inventeur(s):
Grimm, Maurice, Bôle (CH)
Beyner, André, St-Blaise (CH)

(42) Demande publiée le: 28.02.1997

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets S.A.,
Passage Max-Meuron 6/8, 2001 Neuchâtel (CH)

(44) Fascicule de la demande
publiée le: 28.02.1997

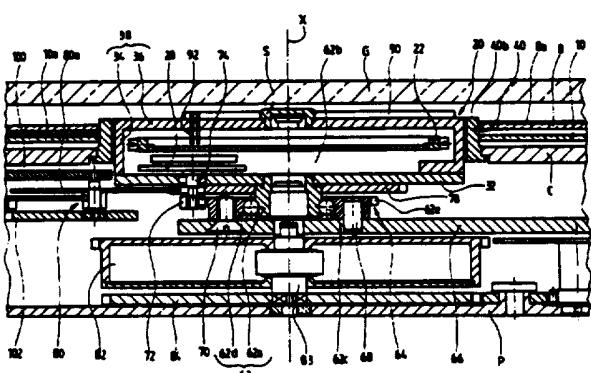
(56) Rapport de recherche au verso

(24) Brevet délivré le: 29.08.1997

(45) Fascicule du brevet
publiée le: 29.08.1997

(54) Pièce d'horlogerie mécanique pourvue d'un tourbillon.

(57) La présente invention concerne une pièce d'horlogerie mécanique comportant un barillet (82) en prise avec un tourbillon, cette pièce étant caractérisée en ce que le tourbillon (20) est supporté par sa base (32) uniquement par un roulement (62) dont la bague extérieure comporte une denture qui sert de roue fixe (64) pour l'entraînement d'un pignon satellite (72) d'un échappement du tourbillon.



CH 687 795 B5



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

⑬ FASCICULE DE LA DEMANDE A3

⑯ Numéro de la demande: 01424/94

⑭ Titulaire(s):
Omega S.A., 96, rue Stämpfli, 2500 Biel/Bienne (CH)

⑯ Date de dépôt: 07.05.1994

⑭ Inventeur(s):
Grimm, Maurice, Bôle (CH)
Beyner, André, St-Blaise (CH)

⑯ Demande publiée le: 28.02.1997

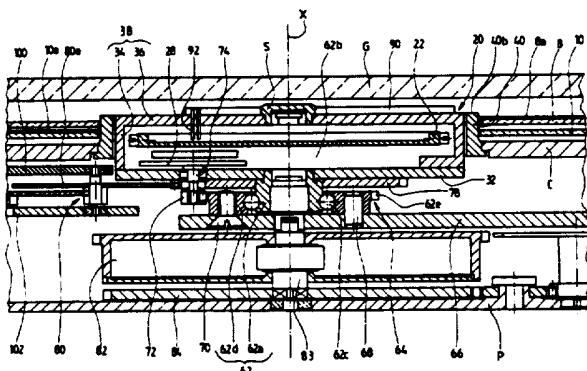
⑭ Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets S.A.,
Passage Max-Meuron 6/8, 2001 Neuchâtel (CH)

⑯ Fascicule de la demande
publiée le: 28.02.1997

⑯ Rapport de recherche au verso

⑮ Pièce d'horlogerie mécanique pourvue d'un tourbillon.

⑯ La présente invention concerne une pièce d'horlogerie mécanique comportant un barillet (82) en prise avec un tourbillon, cette pièce étant caractérisée en ce que le tourbillon (20) est supporté par sa base (32) uniquement par un roulement (62) dont la bague extérieure comporte une denture qui sert de roue fixe (64) pour l'entraînement d'un pignon satellite (72) d'un échappement du tourbillon.





Bundesamt für geistiges Eigentum
Office fédéral de la propriété intellectuelle
Ufficio federale della proprietà intellettuale

RAPPORT DE RECHERCHE

Demande de brevet N°:
HO 16126
CH 142494

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée
A	CH-A-30 754 (LOICHOT) * le document en entier * ---	1,2
A	CH-A-33 368 (LINZAGHI) * le document en entier * ---	1,2
A	CH-A-262 017 (VUILLEUMIER) * le document en entier * ----- CH-A-7965 (BONNIKSEN) * le document en entier* -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
		G04B
1	Date d'achèvement de la recherche	
1	13 Octobre 1994	
Examinateur OEB		
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		

Description

La présente invention concerne une pièce d'horlogerie mécanique, notamment automatique, pourvue d'un tourbillon.

Plus particulièrement, elle concerne une pièce d'horlogerie du type susmentionné, dans laquelle le tourbillon qui est placé avantageusement au centre est agencé pour être entièrement visible, par l'utilisateur, du côté du cadran.

Dans un tourbillon classique, par exemple du type faisant l'objet du brevet CH 262 017, l'axe du balancier est monté dans une cage formée par une platine ou base et un coq et faisant un tour par minute. La roue d'échappement est entraînée par un pignon d'échappement décentré par rapport à l'axe de la cage, c'est-à-dire un pignon satellite, qui s'engrène sur une roue fixe hors de la cage. Cette cage est elle-même montée sur un palier inférieur et un palier supérieur porté par un pont. Même si le tourbillon est visible du côté du cadran, par exemple à côté de celui-ci comme le montre le brevet CH 30 754, ce pont fixe cache toujours une partie de l'ensemble mobile constitué par la cage et les organes qu'elle porte.

Le brevet CH 33 368 décrit une variante de tourbillon classique où tout l'échappement est porté par une base en forme de plaque allongée pivotée au centre du mouvement de montre et tournant en continu. D'un côté de l'axe central, cette plaque porte le balancier et l'échappement, et de l'autre côté elle constitue un contrepoids. Elle est fixée à un arbre creux central monté dans deux paliers dont l'un est porté par un pont situé entre le cadran et le tourbillon. Autour du cadran, ce pont est supporté par quatre bras radiaux entre lesquels on peut voir le balancier au cours de sa révolution autour du centre de la montre. Il en résulte que, d'une part, le cadran doit être beaucoup plus petit que le mouvement, donc peu facile à lire et, d'autre part, l'utilisateur ne voit pas l'ensemble du tourbillon, mais seulement le balancier. En outre, il faut s'attendre à des effets de friction entre la platine du mouvement et la plaque de base du tourbillon, étant donné la grande longueur de cette base par rapport à la faible hauteur entre les paliers de son arbre.

On connaît sous le nom «carrousel» un autre type de tourbillon inventé par B. Bonnicksen et décrit dans le brevet CH 7 965. Dans ce tourbillon, il n'y a pas de pignon satellite, l'échappement étant entraîné par un pignon aligné sur le même axe que la cage. Ceci permet de supprimer éventuellement le palier supérieur de la cage, qui pourrait ainsi rester entièrement visible, la cage étant supportée en glissant sur la platine du mouvement. Il en résulte évidemment des pertes d'énergie et une perte de précision de marche.

Ainsi, on constate que les constructeurs de montre ont cherché depuis longtemps à faire voir autant que possible, du côté du cadran, le mécanisme raffiné et prestigieux que constitue un tourbillon, mais sans trouver de solution satisfaisante à tout point de vue et notamment sans pouvoir placer le tourbillon au milieu du cadran. La présente invention

apporte une solution qui permet d'éviter substantiellement les inconvénients des dispositifs mentionnés ci-dessus.

Selon un premier aspect, l'invention concerne une pièce d'horlogerie telle que définie dans la revendication 1, comportant un tourbillon de type classique, mais supporté uniquement par sa base.

Selon un deuxième aspect, l'invention concerne une pièce d'horlogerie telle que définie dans la revendication 2, comportant un tourbillon de type non précisé, visible au centre de la pièce d'horlogerie.

Selon un troisième aspect, l'invention concerne une pièce d'horlogerie telle que définie dans la revendication 13, comportant un tourbillon de type classique, mais supporté uniquement au moyen d'un roulement combiné à la denture formant la roue fixe.

Dans les revendications dépendantes sont spécifiées des combinaisons avantageuses entre ces divers aspects de l'invention et les moyens qui indiquent le temps horométré sur le cadran.

Les caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description du mode de réalisation qui suit, donnée ici à titre d'exemple, à la lumière des dessins annexés dans lesquels:

— La fig. 1 est une vue de dessus d'une pièce d'horlogerie selon l'invention, la glace ainsi que la lunette fixe de cette pièce ayant été ôtées pour une meilleure compréhension du dessin;

— La fig. 2 est une vue en coupe de la pièce d'horlogerie de la fig. 1, passant par le centre, et représentant de façon schématique le montage du tourbillon sur un pont de tourbillon sur lequel est pivoté un bâillet monté de façon co-axiale audit tourbillon;

— La fig. 3 est aussi une demi-vue en section très schématique passant par le centre de la pièce d'horlogerie de la fig. 1 et représentant plus particulièrement le dispositif de guidage des disques indicateurs des heures et des minutes de cette pièce;

— La fig. 4 est une vue de dessus schématique du tourbillon et du bâillet, associés à un premier rouage moteur et à un second rouage d'affichage représenté uniquement par ses deux premiers mobiles;

— La fig. 5 est une vue en coupe faite selon la ligne V-V de la fig. 4, et représentant de façon plus détaillée les mobiles du rouage moteur reliant le tourbillon au bâillet;

— La fig. 6 est une vue en coupe du rouage d'affichage reliant directement le bâillet au système d'entraînement des disques d'affichage de la pièce selon l'invention;

— La fig. 7 est une vue en coupe faite selon la ligne VII-VII de la fig. 8, et représentant plus particulièrement les mobiles et les ponts du système d'entraînement des disques, montés sur la boîte de la dite pièce, ces éléments ayant été ramenés dans un même plan pour les besoins du dessin; et

— La fig. 8 est une vue de dessus faite selon la flèche VIII de la fig. 1, et représentant le système d'entraînement susmentionné, le cadran ayant été

ôté sur cette figure pour faire apparaître les mobiles de ce système.

Comme on le voit sur la fig. 1, la pièce d'horlogerie selon l'invention qui est ici représentée par la référence générale 1 comporte une boîte 2 depuis laquelle s'étendent de façon classique des cornes 4 (une seule étant référencée) destinées à l'attache d'un bracelet.

Comme cela apparaît au cours de la description qui suit, cette boîte 2 a en outre une fonction mécanique essentielle de maintien et de positionnement des composants horométriques aussi bien mobiles que fixes de la pièce d'horlogerie 1. En effet, au voisinage du bord interne 2a de la boîte 2, et plus particulièrement sur des saillies radiales 2c s'étendant de matière depuis celui-ci, sont montés fixement des potences référencées 6 (ici au nombre de trois) faisant partie d'un dispositif de guidage de deux disques indicateurs transparents superposés 8 et 10 (fig. 3) indiquant respectivement les minutes et les heures.

Ainsi, sur le disque des minutes 8 est réalisée par dépôt métallique une aiguille des minutes 8a, tandis que sur le disque des heures 10 est structurée de la même façon une aiguille des heures 10a.

Les deux disques respectivement des minutes 8 et des heures 10 sont entraînés à leur périphérie par des dentures extérieures radiales respectivement 8b et 10b, que l'on voit de façon plus détaillée en coupe à la fig. 3. ces deux disques 8 et 10 comportent de plus un orifice central, non référencé, qui leur donne une forme annulaire.

Grâce à ces dentures périphériques 8b et 10b, les deux disques respectivement des minutes et des heures 8 et 10 sont entraînés par un système d'entraînement mécanique de cette pièce d'horlogerie 1 dont la particularité essentielle est de comporter un tourbillon, et notamment un tourbillon à échappement à ancre, disposé au centre de ladite pièce.

Ce tourbillon au centre qui porte la référence générale 20 comporte un équipage mobile classique, à savoir une roue de balancier 22 que l'on voit de façon schématique à la fig. 2, un ressort spiral 24, une ancre 26 et une roue d'échappement 28 pivotée sur un pont d'échappement 30. L'agencement de ces composants sur le tourbillon 20 et leur fonctionnement sont classiques et ils ne seront pas conséquent par décrits ici de façon plus détaillée. Pour plus d'informations, on se rapportera éventuellement à l'ouvrage intitulé «Das Tourbillon» de Reinhard Meis, édition Peter Ineichen, Zurich.

Le tourbillon 20 est monté mobile en rotation autour de son axe longitudinal référencé x (fig. 2) qui est aussi l'axe central longitudinal de la pièce d'horlogerie 1 (situé à l'intersection des axes transversaux 6h-12h (référence Y1) et 3h-9h (référence Y2)), axe géométrique caractéristique autour duquel tournent les indicateurs d'heures et de minutes respectivement 10a et 8a supportés par les disques 8 et 10. Dans les pièces d'horlogerie classiques, c'est autour de cet axe central X que tournent les aiguilles des heures et des minutes, et éventuellement l'aiguille des secondes.

5 Comme on le voit à la fig. 2, le tourbillon 20 comporte une base 32 qui est aussi mobile en rotation autour de l'axe central X et qui sert de support à la plupart des composants dont est équipé le tourbillon 20. On remarquera que, de cette base 32, s'élèvent en direction d'une glace G des bras axiaux 34 (ici au nombre de trois) fixés à la base 32 et reliés entre eux par des bras transversaux 36 qui se rejoignent au voisinage de l'axe central X. Les bras axiaux 34 et les bras transversaux 36 constituent sur le plan fonctionnel une cage 38 qui «enferme», en coopération avec la base 32, les composants du tourbillon 20 logés à l'intérieur de celui-ci.

10 15 Comme on le voit sur les fig. 1 et 2, ce tourbillon 20 et plus particulièrement la cage 38 tournent de façon libre avec un jeu radial important à l'intérieur d'une bague de cadran 40 qui a la forme d'un tube ou canon évidé et qui est chassée sur un cadran C.

20 25 Le cadran C qui est disposé sous les disques d'affichage 8 et 10 est maintenu fixement, par des vis non référencées, sur une platine P (visible à la fig. 2) par l'intermédiaire de trois colonnes 42 (fig. 1) chassées sur cette platine. Ce cadran C porte des marques d'heures visibles au travers des deux disques 8 et 10, pour la lecture de l'heure fournie par la pièce 1.

30 35 40 45 On comprend donc que la bague de cadran 40 est maintenue fixement en position sur la pièce d'horlogerie 1 et qu'elle est fixe par rapport à la boîte 2. Par ailleurs, on voit sur les fig. 2 et 3 que cette bague de cadran 40 comporte une paroi extérieure droite 40b qui lui permet d'assurer le guidage radial en rotation des deux disques d'affichage 8 et 10 qui sont donc montés, par rapport à cette paroi droite 40b, avec un jeu radial tel que ces disques superposés 8 et 10 puissent se déplacer en rotation librement autour de cette bague de cadran 40 et donc autour du tourbillon 20. L'ensemble cadran C et bague de cadran 40 constitue donc une pièce maîtresse de la pièce d'horlogerie 1 en assurant la partie radiale du guidage en rotation (guidage intérieur) des indicateurs d'heures et de minutes formés par les disques 8 et 10. Le cadran C est donc dimensionné, notamment en épaisseur, pour pouvoir assurer ce positionnement précis.

50 55 60 On précisera ici que les deux disques transparents des minutes 8 et des heures 10 sont réalisés en un matériau minéral, tel que du saphir. Comme on l'a précisé ci-avant les deux aiguilles d'heures 8a et de minutes 10a sont ménagées sur ces disques en saphir, en surépaisseur, par dépôt d'une couche métallique, grâce à des techniques classiques. On a représenté ces surépaisseurs de façon exagérée à la fig. 3 pour une meilleure compréhension du dessin. Bien entendu, les motifs apposés sur ces disques ne sont pas limités aux seules aiguilles susmentionnées.

65 60 Les deux disques d'affichage 8 et 10 sont par ailleurs guidés en hauteur (guidage axial) à leur périphérie par les potences 6, dont une sera décrite de façon plus détaillée en référence à la fig. 3.

Chaque potence 6 a une forme en U dont l'une des branches, la plus basse, référencée 6a se pro-

longe latéralement vers l'extérieur de la boîte 2 pour venir recouvrir un épaulement 44 de cette boîte, formé par la surface supérieure d'une des saillies radiales 2c de la boîte 2.

Sur le plan fonctionnel, cette boîte 2 en assurant le guidage axial des moyens indicateurs des heures 10 et des minutes 8 constitue un bâti référencé B. Dans l'exemple représenté, ce bâti B vient de matière avec un fond F de la boîte 2, fond sur lequel est pivotée une masse oscillante non représentée.

La branche transversale la plus longue 6a de la potence 6 comporte des lumières de positionnement 6b (une seule étant ici référencée, fig. 1) recevant chacune une goupille 46 chassée dans la partie formant bâti B de la boîte 2, et notamment dans la saillie correspondante 2c. Chaque potence 6 est fixée rigidement à la boîte 2 via une vis 47 de même ancrée dans ladite boîte 2.

De la branche transversale la plus longue 6a servant d'embase à la potence 6 s'étend en hauteur, vers la glace G, et plus particulièrement vers une lunette fixe L une branche axiale 6c qui se prolonge par une deuxième branche transversale 6d; les trois branches 6a, 6c et 6d de la potence 6 constituent la forme d'ouverture en U susmentionnée qui est ouverte en direction des disques d'affichage 8 et 10. Les trois ouvertures radiales en U ainsi constituées par les trois potences 6 reçoivent les disques 8 et 10.

En effet, les deux disques d'affichage 8 et 10 comportent à leur périphérie des couronnes 8c et 10c réalisées en un matériau métallique, et comportant un épaulement permettant de recevoir le disque correspondant. Les couronnes d'entraînement 8c et 10c sont collées aux disques d'affichage 8 et 10 et elles comportent à leur périphérie la denture extérieure radiale 8b, 10b représentée à la fig. 1, denture qui est usinée directement dans ces couronnes.

Comme on le comprendra ci-après, ces deux couronnes d'entraînement 8c et 10c permettent grâce à leur denture externe l'entraînement en rotation des deux disques d'affichage 8 et 10 par l'intermédiaire des éléments horométriques que l'on décrira ci-après.

Les deux disques d'affichage 8 et 10 sont guidés en hauteur (guidage axial) grâce à une structure en sandwich constituée de deux rubis 50 et 52 s'étendant axialement au droit des couronnes 8c et 10c et chassés respectivement à l'intérieur des branches transversales 6a et 6d de la potence 6. Ainsi, ces deux rubis 50, 52 qui sont disposés de part et d'autre de l'ensemble d'affichage constitué par les deux disques transparents 8 et 10 reposent en contact de frottement, latéralement contre l'un des flancs des deux couronnes d'entraînement 8c et 10c.

En outre, entre les deux disques d'affichage 8 et 10 est interposé un espace ou entretoise 54 ayant la forme d'une aiguille dont le pied 54a est chassé à l'intérieur de la branche axiale 6c de la potence 6 et dont la tête qui est ici de forme sphérique plonge en direction du centre de la pièce d'horlogerie, vers le centre du tourbillon 20, à l'intérieur de l'espace entre les deux disques d'affichage

8 et 10. Grâce à cette disposition, on assure le maintien d'un jeu de fonctionnement en hauteur suffisant et permanent entre ces disques 8 et 10.

On notera par ailleurs que la lunette fixe L qui est montée de façon classique par un cône sur le bâti B de la boîte 2 supporte aussi de façon classique la glace G et comporte un toit annulaire 60 qui plonge angulairement vers le bas en direction des disques d'affichage 8 et 10. Ce toit recouvre les pentes 6 et l'extrémité périphérique des disques 8 et 10 et empêche que ceux-ci soient visibles de l'extérieur de la pièce.

En se reportant désormais à la fig. 2, on décrira maintenant de façon plus détaillée, les composants horométriques de la pièce d'horlogerie 1 selon l'invention.

Comme on le voit sur cette figure, le tourbillon 20 est monté à rotation autour de son axe longitudinal X par l'intermédiaire d'un roulement 62 dont la bague intérieure 62a est montée de façon fixe sur la base 32 du tourbillon 20.

Ainsi, la bague intérieure 62a du roulement 62 constitue un moyeu de guidage pour le guidage en rotation du tourbillon 20 autour de l'axe central X de la pièce d'horlogerie 1.

Plus particulièrement, cette bague intérieure 62a du roulement 62 est chassée dans la base 32 du tourbillon 20 et elle comporte, à l'intérieur de celle-ci, un chaton 62b représenté ici de façon très schématique et dans lequel est posée une pierre, non référencée, assurant le guidage en rotation de la roue de balancier 22. On notera que cette roue de balancier 22 est par ailleurs guidée dans sa partie supérieure par une pierre, non référencée, posée dans un support S solidaire des bras transversaux 36 de la cage 38.

Le roulement 62 comporte de façon classique un ensemble de billes 62c (une seule étant référencée), ainsi qu'une bague extérieure 62d qui, de façon avantageuse, comporte une denture externe 62e constituant une roue fixe 64 du tourbillon 20. La bague extérieure 62d du roulement 62 est fixée sur un pont de tourbillon 66 qui est par ailleurs, fixé (de façon non représentée) à la platine P de la pièce d'horlogerie 1, platine qui est positionnée au-dessus de la masse oscillante non représentée et qui est fixée sur le bâti-fond formé par la boîte 2.

La bague extérieure 62d du roulement 62 est positionnée précisément sur le pont de tourbillon 66 par l'intermédiaire de goupilles 68 (ici au nombre de deux) chassées de façon classique dans ces deux éléments. La fixation axiale de cette bague extérieure 62d, et par conséquent de l'ensemble du tourbillon 20, est assurée, sur le pont de tourbillon 66, par l'intermédiaire de vis 70, ici au nombre de 3 et dont une seule a été représentée sur cette figure.

On comprend donc de ce qui vient d'être décrit que le tourbillon 20 est monté à rotation au centre de la pièce d'horlogerie 1 grâce à un seul pivot (guidage en rotation à plan de pivotement unique) constitué par le roulement à billes 62. On a donc réalisé une structure en porte-à-faux, à montage suspendu, sans pont supérieur puisqu'on peut remarquer que du côté de la glace G, le tourbillon 20 est libre de toute liaison mécanique puisqu'il n'est

lié à aucune pièce de guidage supplémentaire. Cette disposition est extrêmement avantageuse car elle permet de positionner le tourbillon 20 avec un faible jeu en hauteur par rapport à la glace G et elle libère complètement la partie supérieure de ce tourbillon. En outre, celui-ci, en étant monté au centre de la pièce d'horlogerie 1, peut comporter des dimensions en diamètre supérieures à un montage excentré. On peut noter qu'à l'extrême, le tourbillon 20 pourrait occuper presque toute la surface disponible de la pièce d'horlogerie 1.

Comme on le voit sur la fig. 2, la denture extérieure périphérique de la bague extérieure 62d du roulement 62, qui constitue la roue fixe 64 du tourbillon 20, engrène avec un pignon 72, dit pignon d'échappement.

Ce pignon d'échappement 72 est monté en rotation sur la base 32 du tourbillon 20 grâce à un axe traversant 74 qui est logé dans une pierre non référencée, posée dans ladite base 32. L'axe traversant 74 fait saillie de part et d'autre de la base 32 et il est relié à la roue d'échappement 28 que l'on voit en vue de dessus à la fig. 1. Dès lors, la rotation du tourbillon 20, et notamment de la base 32 autour de l'axe central X grâce au support unique monoplan fourni par le roulement à billes 62, assure l'entraînement en rotation de la roue d'échappement 28, via le pignon d'échappement 72 qui forme ici un pignon satellite. Cet entraînement de la roue d'échappement 28 assure le battement de l'ancre 26, ce qui, de façon classique, permet l'entretien du mouvement oscillant alternatif de la roue de balancier 22.

On précisera ici que le tourbillon 20 comporte en outre une roue de cage 78 qui est fixée par des vis non représentées sous la base 32 et qui engrène avec un mobile intermédiaire 80 faisant partie d'un premier rouage R1 représenté à la fig. 4, assurant la liaison mécanique directe entre un bâillet 82 que l'on décrira ci-après et le tourbillon 20.

Le bâillet 82 qui est disposé entre la platine P et le pont de tourbillon 66 est de configuration classique quant à sa structure et à son fonctionnement. L'axe 83 de ce bâillet 82 est monté à rotation sur la platine P et dans le pont de tourbillon 66 grâce à des paliers classiques, non référencés. On notera que le bâillet 82 est monté directement au-dessous du tourbillon 20 et de façon coaxiale à celui-ci, c'est-à-dire aussi sur l'axe longitudinal central X de la pièce d'horlogerie 1. Ainsi, grâce à cette disposition avantageuse de bâillet au centre, ce bâillet peut comporter des dimensions en diamètre supérieures à un montage excentré et, à l'extrême, le bâillet 82 pourrait comme le tourbillon 20 occuper presque toute la surface disponible de la pièce d'horlogerie 1, et s'étendre au-delà du diamètre extérieur du mouvement.

Le bâillet 82 entraîne de façon classique un rochet 84 qui reçoit l'énergie depuis une masse oscillante non représentée, logée sous la platine. On précisera ici que le pont de tourbillon 66 muni du tourbillon 20 ainsi que les autres mobiles intermédiaires 80 constituent sur la platine P un module à part entière qui vient se monter sur le bâti-fond de la boîte 2, au-dessus de la masse oscillante, modu-

le qui en soi, et à condition d'être en prise mécanique avec un organe moteur, peut fonctionner indépendamment du bâillet 82.

5 On constate aussi sur la fig. 2 que les bras transversaux 36 qui constituent la cage 38 du tourbillon 20 supportent une raquette 90 qui est montée pivotante sur le support S et qui comporte des goupilles de réglage 92 (une seule étant référencée) capables d'agir sur le spiral 24 représenté à la fig. 1. Le spiral 24 est lui-même monté par l'intermédiaire d'un piton sur les bras transversaux 36 de la cage 38. Ce montage dit montage Breguet est classique et ne sera pas décrit de façon plus détaillée.

15 On précisera simplement que le déplacement angulaire de la raquette 90 par rapport à la cage 38 du tourbillon 20 permet le réglage de la marche de la pièce d'horlogerie 1 et donc permet d'ajuster sa précision.

20 De façon très avantageuse, la raquette 90 constitue l'aiguille des secondes de la pièce d'horlogerie 1, les composants horométriques ici décrits étant prévus pour que le tourbillon 20 fasse un tour en une minute.

25 Dès lors, on a fourni un tourbillon supportant une aiguille des secondes au centre, dont la rotation n'est générée par aucun obstacle de support auxiliaire. On peut par ailleurs noter que la partie supérieure de la bague de cadran 40 peut comporter des graduations des secondes pour permettre la lecture de la seconde via l'aiguille des secondes constituée par ladite raquette 90. Comme on le voit par ailleurs à la fig. 1, cette aiguille des secondes 90 est disposée au-dessus d'un support de raquette 92 sur lequel peuvent être marquées les indications + (plus) et - (moins) servant au réglage de la marche.

30 En se reportant à la fig. 4, on décrira ci-après le rouage R1 qui assure la liaison mécanique directe entre le bâillet 82 et le tourbillon 20.

35 40 Comme on l'a mentionné ci-avant, une roue 80a d'un mobile 80 est en prise avec la roue de cage 78 du tourbillon 20, ce mobile 80 étant monté à rotation entre deux ponts, respectivement supérieur 100 et inférieur 102, solidaires de la platine P. On précisera ici que le pont supérieur 100 est monté sur le pont inférieur 102 qui est à son tour monté sur la platine P, ces détails de construction n'étant pas ici représentés. Ces deux ponts 100 et 102 et les mobiles du rouage R1 sont particulièrement visibles à la fig. 5, et en partie à la fig. 2. On précisera que la fig. 5 est une vue qui a été développée pour une meilleure compréhension des dessins, mais qui ne représente pas de façon exacte le bâillet 82 qui se trouve en réalité au droit du tourbillon 20.

45 50 55 60 65 Le mobile 80 comporte en outre un pignon 80b qui engrène avec une roue 104a d'un deuxième mobile 104 du rouage R1. Ce mobile 104 comporte un pignon 104b en prise avec une roue 106a d'un troisième mobile 106, ce mobile 104 étant monté aussi à rotation entre les deux ponts 100 et 102. Enfin, le mobile 106 est pourvu d'un pignon 106b qui engrène avec la denture du bâillet 82. Comme on le voit sur la fig. 5, le mobile 106 comporte un arbre 106c qui est monté à rotation dans la platine P et dans le pont inférieur 102 qu'il traverse.

Par ailleurs, et comme on le voit à la fig. 6, le bâillet 82 entraîne un deuxième rouage R2 qui assure l'entraînement des disques d'affichage 8 et 10.

Ce deuxième rouage R2 comporte un premier mobile 110 dont le pignon 110a est en prise avec la denture du bâillet 82, et dont la roue 110b engrène avec un pignon 112a d'un deuxième mobile 112 du rouage R2. Le mobile 112 comporte une roue 112b montée à friction sur l'arbre 112c de ce mobile 112, et ce afin d'effectuer la mise à l'heure des disques d'affichage 8 et 10.

A cet effet, la roue 112b engrène avec un pignon 114a d'un mobile de commande 114 représenté de façon plus détaillée à la fig. 7. Le pignon 114a est par ailleurs en prise avec un pignon de mise à l'heure MH pouvant être commandé par l'utilisateur.

Comme on le voit plus particulièrement à la fig. 7, le mobile de commande 114 comporte un arbre 114b sur lequel est ménagé un autre pignon 114c qui est quant à lui en prise avec une roue 116a d'une minuterie 116 assurant la démultiplication pour l'entraînement en rotation du disque des heures 10, à raison d'un tour sur douze ou vingt-quatre heures.

La minuterie 116 est montée sur un plot 118 solidaire de la platine P, ici non représentée.

Cette minuterie 116 comporte un pignon 116b qui engrène avec une roue 120a d'un mobile 120 qui est monté fou sur l'arbre de commande 114b et qui porte un pignon 120b en prise avec une roue 122a d'un mobile intermédiaire 122 pivoté entre deux ponts 124 et 126. Ce mobile intermédiaire 122 entraîne un mobile des heures 130 qui est monté à rotation entre le pont 124 et un troisième pont 132, visible en vue de dessus aux fig. 1 et 8.

Le mobile des heures 130 est un mobile étagé dont le pignon inférieur 130a est en prise avec la roue 122a, tandis que le pignon supérieur 130b engrène avec le disque des heures 10, via la denture périphérique de la couronne rapportée 10c.

L'arbre de commande 114b comporte en outre un pignon rapporté 136 entraîné par l'arbre 114b par une liaison carrée, ce pignon engrenant avec une roue 138a d'un autre mobile intermédiaire 138 monté à rotation entre les deux ponts 124 et 126. La roue 138a est par ailleurs en prise avec un pignon inférieur 140a d'un mobile des minutes 140, de structure étagée identique à celle du mobile des heures 130.

Le mobile des minutes 140 comporte un pignon supérieur 140b entraînant le disque des minutes 8, via la denture périphérique de la couronne rapportée 8c. On notera ici que les deux disques 8 et 10 sont de forme et de dimensions identiques, ainsi que les deux couronnes 8c et 10c.

Le mobile des heures 140 est aussi monté à rotation entre les deux ponts 132 et 124. Les trois ponts 124, 126 et 132 sont particulièrement visibles à la fig. 8 qui représente en vue de dessus le système d'entraînement des disques d'affichage qui vient d'être décrit. Sur la fig. 8, le cadran C a été ôté pour une meilleure compréhension du dessin, ce qui rend particulièrement visible le rouage d'affichage R2.

On précisera encore que les trois ponts de ce

système sont montés sur la paroi annulaire de la boîte 2 formant le bâti B et qu'ils constituent avec les mobiles d'heures 130 et de minutes 140, ainsi qu'avec les deux mobiles intermédiaires 122 et 138 un module particulier, rapporté sur la boîte 2.

On comprend en outre que le deuxième rouage R2 n'est pas en prise directe avec le premier rouage R1 reliant le bâillet 82 au tourbillon 20. Ces deux rouages partent tous deux directement du bâillet 82. Ainsi, l'action de correction de l'heure qui peut être produite via le pignon de mise à l'heure MH (fig. 6) n'a pas d'influence sensible sur le deuxième rouage R1, si bien que le tourbillon 20 ne se trouve pas perturbé par cette correction. On est donc en présence de deux rouages qui sont isolés par l'intermédiaire du bâillet 82, à savoir un rouage moteur R1 et un rouage d'affichage R2.

Revendications

- 5 1. Pièce d'horlogerie mécanique comportant un bâillet (82) en prise avec un tourbillon (20) du type comportant une base (32) rotative autour d'un axe (X) du tourbillon et un pignon satellite d'échappement (72) qui s'engrène sur une roue fixe (64) centrée sur ledit axe (X), caractérisée en ce que ledit tourbillon (20) est monté à rotation autour de son axe (X) à l'intérieur de ladite pièce sur un seul pivot (62), supportant par le dessous la base (32) du tourbillon (20), lequel est entièrement libre et visible sur le dessus.
- 10 2. Pièce d'horlogerie mécanique comportant un centre et un côté dit cadran (C), visible par un utilisateur pour la lecture d'un temps horométré, et un bâillet en prise avec un tourbillon (20) comportant une base (32) rotative autour d'un axe (X) du tourbillon et un balancier (22) rotatif autour dudit axe (X) sur la base (32), caractérisée en ce que ledit tourbillon (20) est rendu visible du côté cadran de ladite pièce et en ce que l'axe (X) du tourbillon est disposé au centre de la pièce d'horlogerie.
- 15 3. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le dit tourbillon (20), qui effectue un tour en une minute, comporte une aiguille des secondes (90).
- 20 4. Pièce d'horlogerie selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'aiguille des secondes (90) forme une raquette de réglage de la marche de cette pièce d'horlogerie.
- 25 5. Pièce d'horlogerie selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce qu'elle comporte des disques d'affichage (8, 10) qui indiquent le temps horométré et qui sont montés de façon coaxiale audit tourbillon (20).
- 30 6. Pièce d'horlogerie selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'elle comporte une baguette de cadran (40) montée fixement dans un cadran d'affichage (C), cette baguette (40) formant des moyens de guidage assurant le guidage radial en rotation des disques d'affichage (8, 10).
- 35 7. Pièce d'horlogerie selon la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce que les disques d'affichage (8, 10) sont entraînés à leur périphérie par un système d'entraînement montés sur un bâti formé par une boîte de la dite pièce.

8. Pièce d'horlogerie selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'elle comporte des couronnes d'entraînement dentées (8c, 10c) qui sont rapportées respectivement à la périphérie des disques d'affichage (8, 10).

5

9. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens de support des disques d'affichage, formés par des potences (6) assurant le guidage axial de ces disques sur la périphérie de ceux-ci.

10

10. Pièce d'horlogerie selon les revendications 6, 8 et 9, caractérisée en ce que chaque potence (6) comporte des organes de guidage axial (50, 52, 54) qui sont en contact de frottement avec des flancs respectifs des disques d'affichage (8, 10) ou des couronnes d'entraînement (8c, 10c).

15

11. Pièce d'horlogerie selon la revendication 2, caractérisée en ce que le tourbillon (20) est monté à l'intérieur de ladite pièce sur un seul pivot (62) supportant par le dessous la base (32) du tourbillon (20), lequel est entièrement libre du côté cadran.

20

12. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1 ou 11, caractérisée en ce que ledit seul pivot (62) est formé par un roulement à billes.

25

13. Pièce d'horlogerie mécanique comportant un bâillet (82) en prise avec un tourbillon du type comportant une base (32) rotative autour d'un axe (X) du tourbillon et un pignon satellite d'échappement (72) qui s'engrène sur une roue fixe (64) centrée sur ledit axe (X), caractérisée en ce que ledit tourbillon (20) est supporté par sa base (32) uniquement, par un roulement (62) dont la bague extérieure (62d) comporte une denture (62e) qui forme ladite roue fixe (64).

30

14. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, comportant des moyens d'affichage d'un temps horométré, caractérisée en ce qu'elle comporte un premier rouage (R1) formant rouage moteur et assurant la liaison mécanique entre le bâillet (82) et le tourbillon (20), et un deuxième rouage (R2) formant rouage d'affichage pilotant les moyens d'affichage (8, 10), ce rouage d'affichage (R2) étant en prise avec des moyens de mise à l'heure (MH), le premier rouage moteur (R1) et le deuxième rouage d'affichage (R2) étant tous deux en prise directe avec le bâillet (82) qui constitue entre ceux-ci un tampon mécanique évitant toute perturbation du premier rouage (R1) lors de la mise à l'heure.

35

15. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le bâillet (82) et le tourbillon (20) sont coaxiaux.

40

45

50

55

60

65

Fig.1

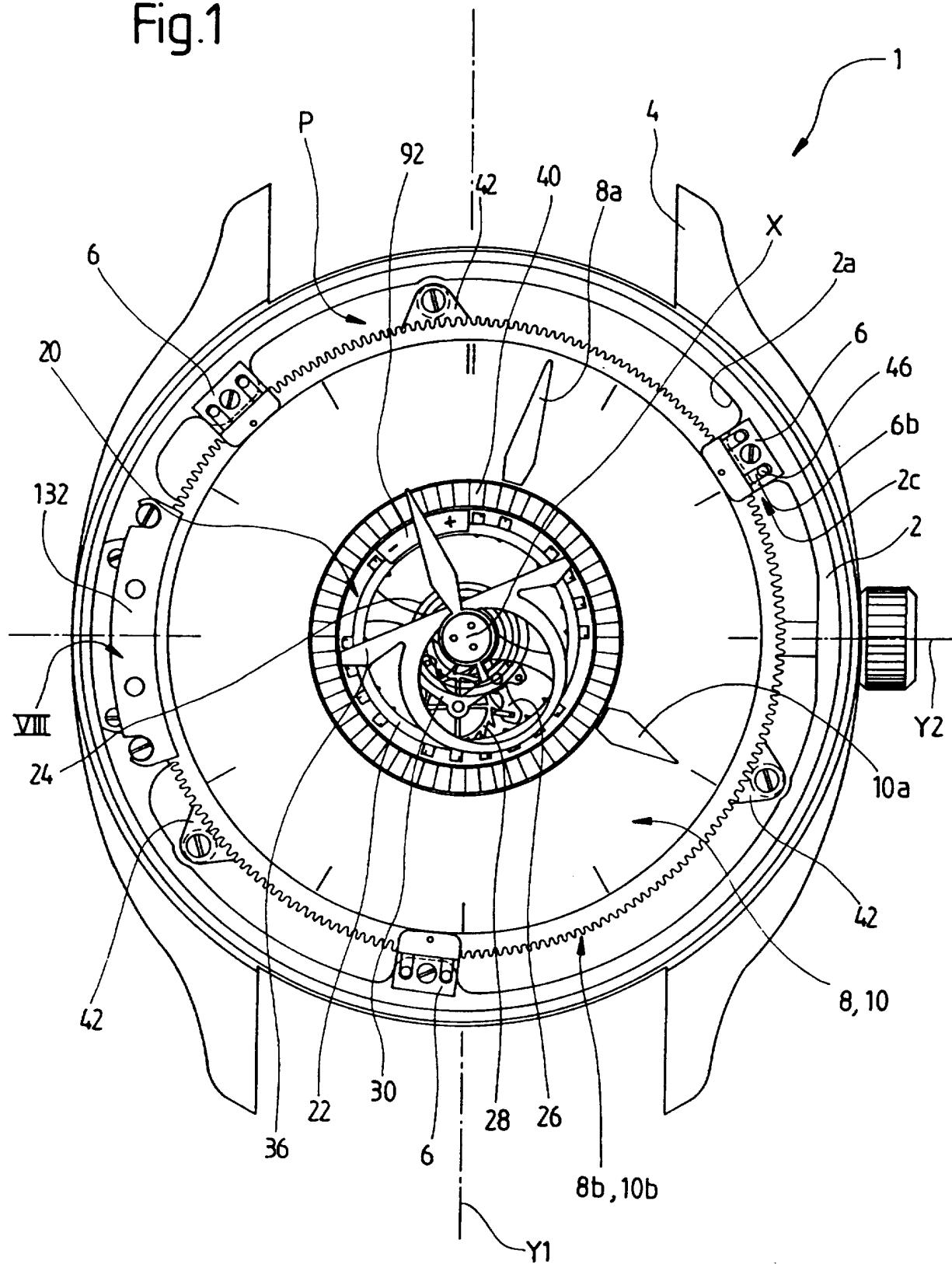
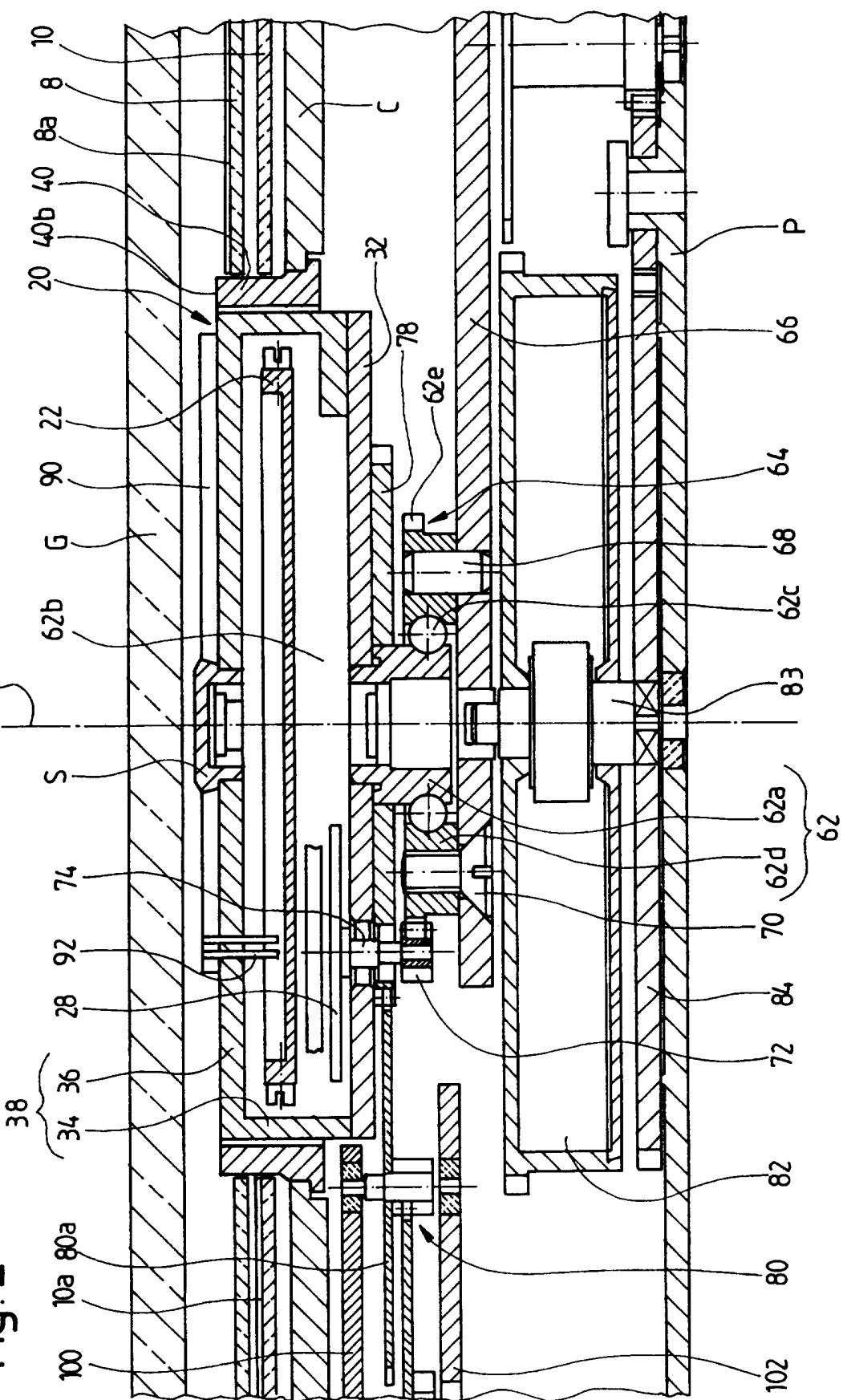
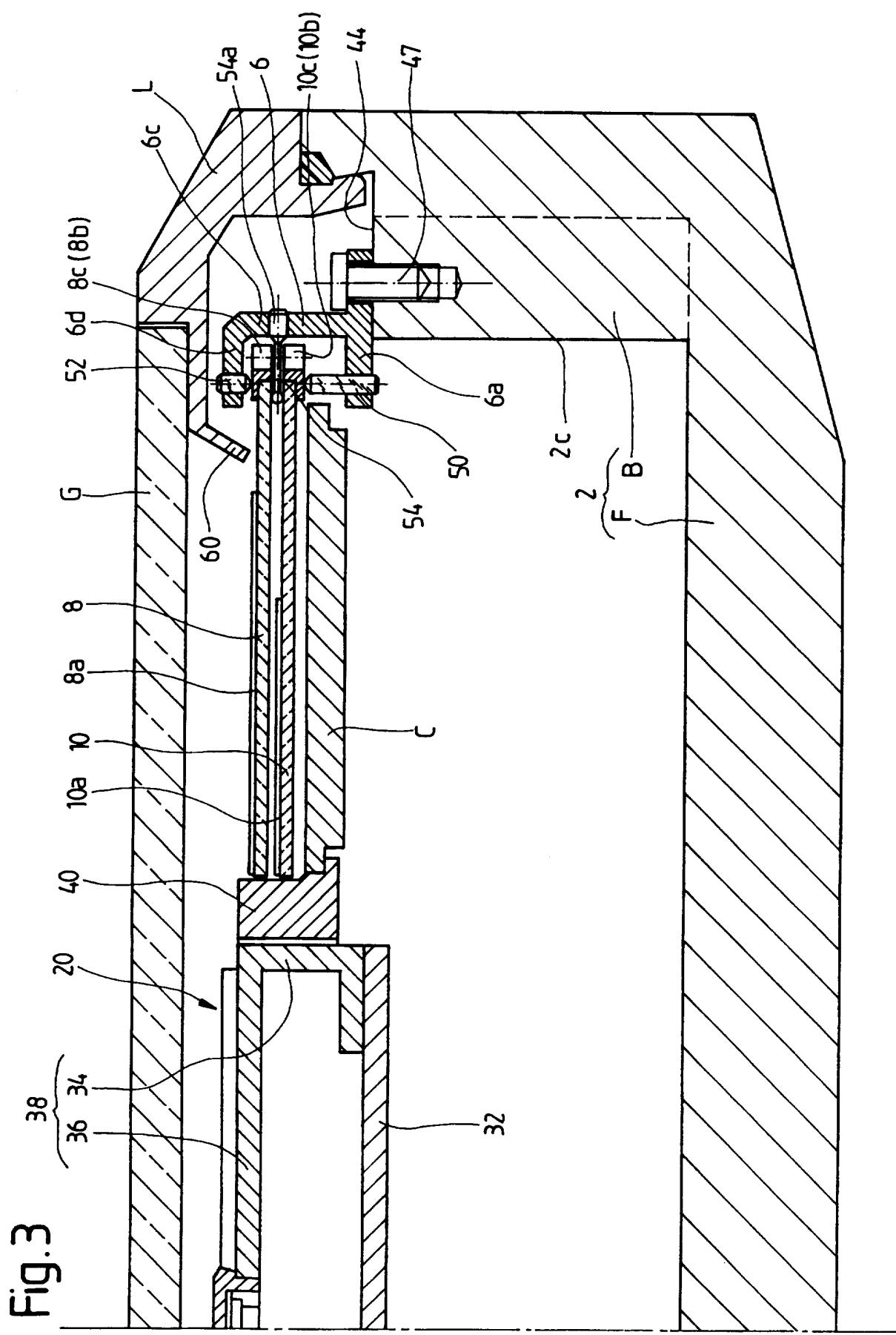
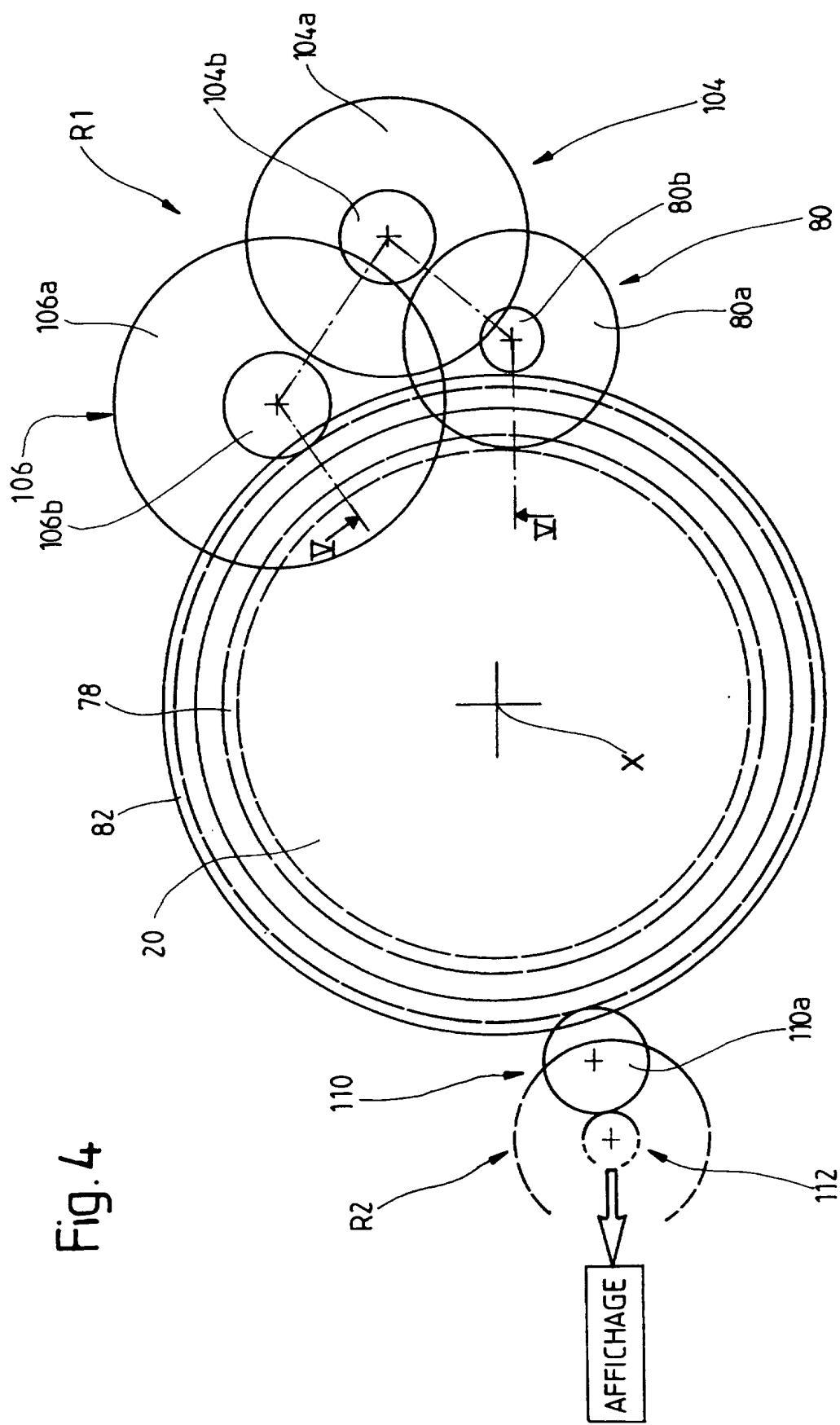


Fig. 2







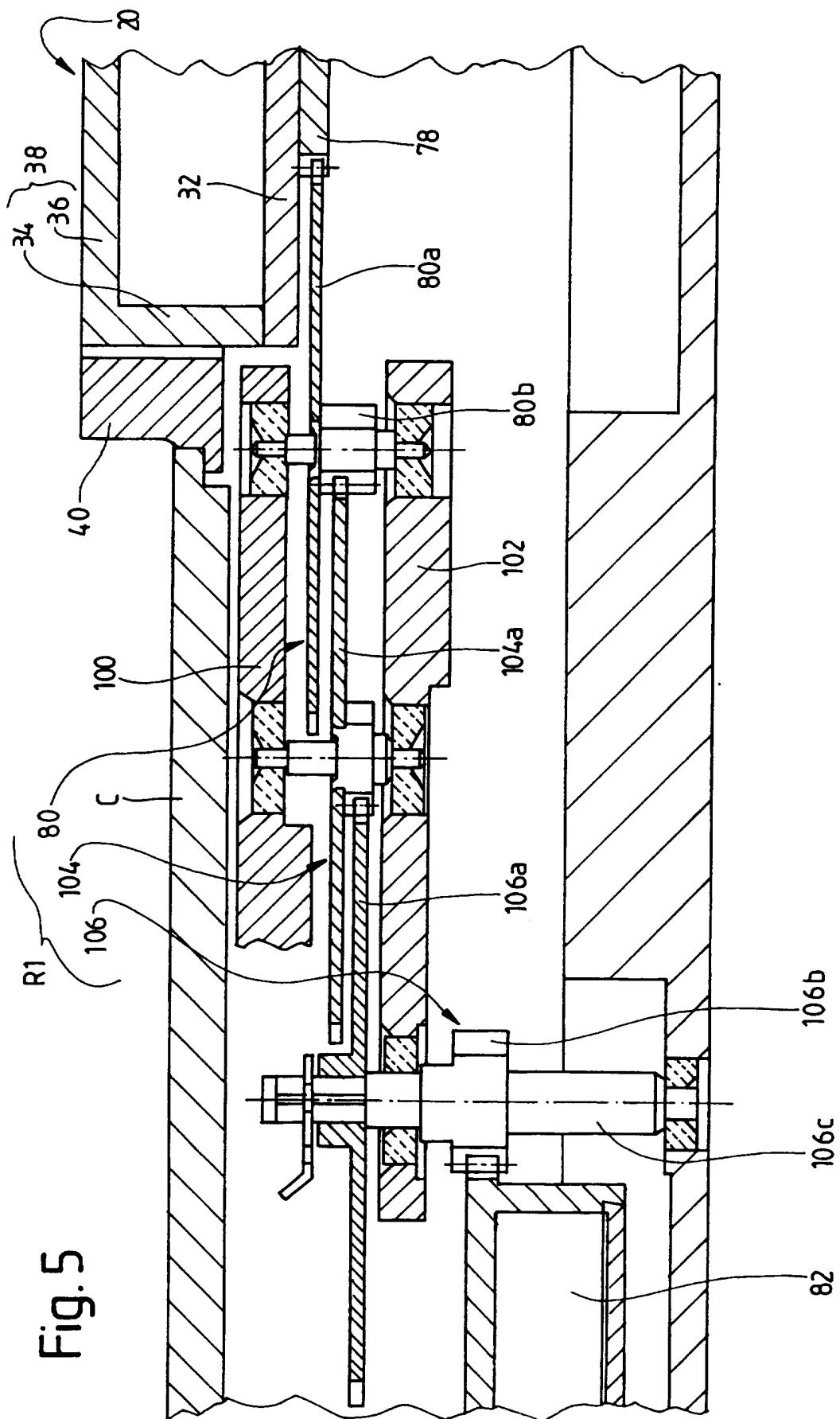


Fig. 6

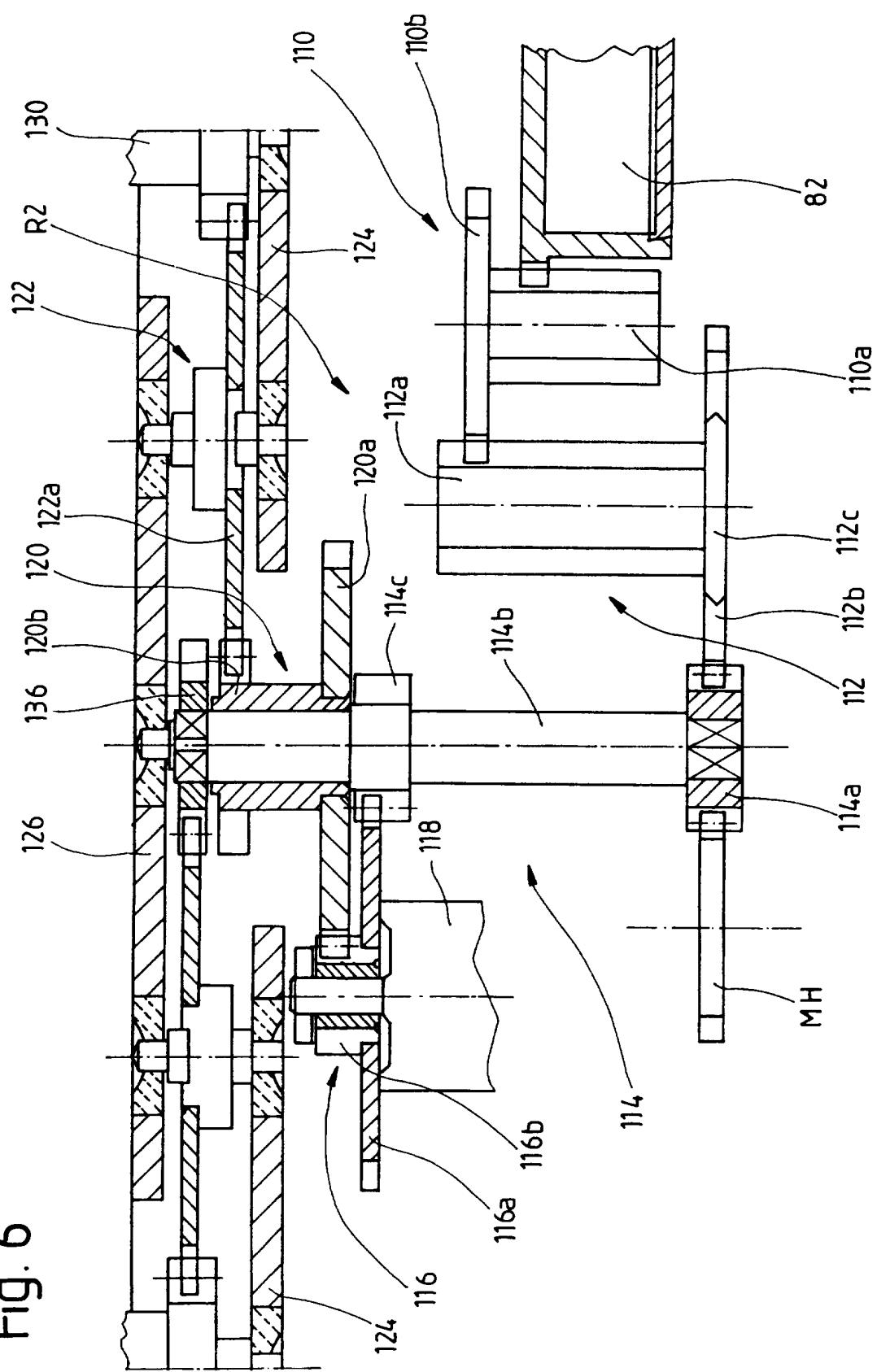


Fig. 7

