

(19)



(11)

EP 2 031 466 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

04.03.2009 Bulletin 2009/10

(51) Int Cl.:

G04B 21/04 (2006.01)

G04B 21/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07115329.0**

(22) Date de dépôt: **30.08.2007**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

Etats d'extension désignés:

AL BA HR MK RS

(72) Inventeur: **Papi, Alberto**

2300, La Chaux-de-Fonds (CH)

(74) Mandataire: **GLN**

Rue du Puits-Godet 8a

2000 Neuchâtel (CH)

(71) Demandeur: **Vaucher Manufacture Fleurier SA**

2114 Fleurier (CH)

(54) Pièce d'horlogerie comportant un mécanisme de sonnerie

(57) La présente invention concerne une pièce d'horlogerie comportant un mouvement et un mécanisme de sonnerie du temps courant comprenant:

- une came des heures (40) pour donner une information sur l'heure du temps courant à un puits des heures,
- une came des quarts (28) pour donner une information sur les quarts du temps courant à un puits des quarts,
- une came des minutes (22) pour donner une information sur les minutes du temps courant à un puits des mi-

nutes, lesdites came étant destinées à être entraînées par le mouvement, caractérisée en ce que la came des quarts (28) et la came des minutes (22) sont montées pivotantes et en ce que la came des minutes (22) est formée d'un limaçon comportant une seule rangée de 60/N étages et destiné à être entraîné par le mouvement à raison de N tours par heure.

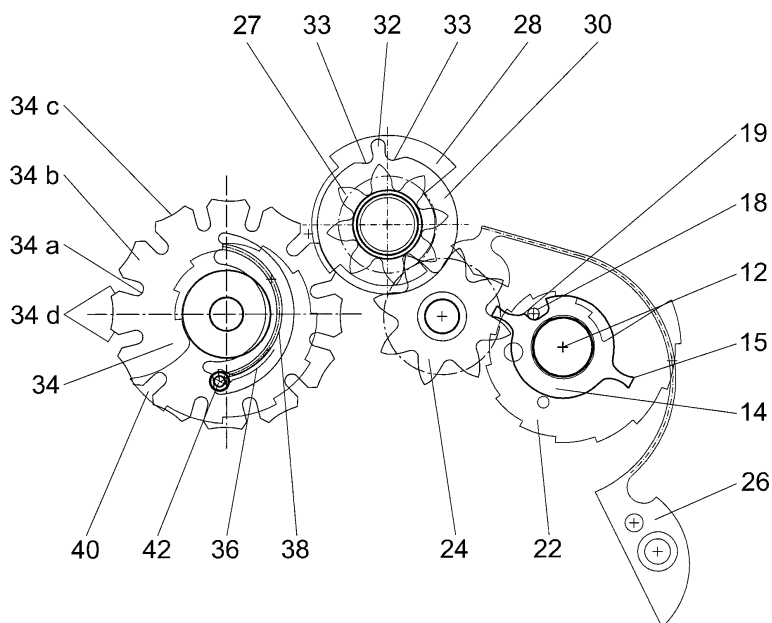


Fig.2

EP 2 031 466 A1

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie mécanique. Plus particulièrement, elle concerne une pièce d'horlogerie comportant un mouvement et un mécanisme de sonnerie du temps courant comprenant :

- une came des heures pour donner une information sur l'heure du temps courant à un puits des heures,
- une came des quarts pour donner une information sur les quarts du temps courant à un puits des quarts,
- une came des minutes pour donner une information sur les minutes du temps courant à un puits des minutes, les cames étant destinées à être entraînées par le mouvement.

Etat de la technique

[0002] Ce genre de mécanisme permet d'indiquer, sur demande, l'heure à la minute près, au moyen de coups frappés par deux marteaux sur deux timbres différents. Ils peuvent aussi permettre de sonner au passage les heures et les quarts. Les marteaux sont actionnés par des levées qui sont soulevées par un mécanisme de sonnerie. Celui-ci comprend une pièce des heures, une des quarts et une des minutes, dotées respectivement de douze, trois et quatorze dents pour sonner les heures, les quarts et les minutes.

[0003] Dans les mécanismes de sonnerie de l'état de la technique, afin de régler le déplacement de ces pièces, une came des heures est disposée sur une étoile à douze dents, avançant d'un pas par heure, tandis qu'une came des quarts et une autre des minutes peuvent être ajustées sur un tigeon. Trois bascules, dotées chacune d'un puits coopérant avec ces cames, permettent de déterminer la course des pièces des heures, des quarts et des minutes et d'ajuster le nombre de coups sonnés.

[0004] On trouvera d'autres détails sur ce genre de complications, notamment sur la force motrice de la répétition ou sur l'étape de décrochement, c'est-à-dire sur le déclenchement de la sonnerie, dans le livre "Théorie de l'horlogerie" de Reymondin et al, Fédération des Ecoles Techniques, 1998, ISBN 2-940025-10-X, pages 219 à 224.

[0005] La came des minutes est ainsi entraînée à raison d'un tour par heure et comprend quatre bras, un pour chaque quart, chaque bras étant doté de quinze étages régulièrement répartis.

[0006] C'est un exercice très difficile pour l'horloger que de régler les quatre bras de la came des minutes, de manière à ce que, sur chacun des étages, le mécanisme de sonnerie des minutes fonctionne correctement.

En effet, en raison de la complexité d'un mécanisme de sonnerie, notamment de répétition à minutes, le puits des minutes présente, d'une pièce à l'autre, un jeu différent ou une position légèrement décalée, ce qui implique nécessairement, vu les dimensions des éléments, de régler individuellement chacun des étages. En outre, d'un bras à l'autre, le réglage doit évidemment être reproduit fidèlement, ce qui est très délicat.

[0007] Le but de la présente invention est de proposer un mécanisme de sonnerie dont le réglage et la mise en oeuvre par l'horloger est facilitée.

Divulcation de l'invention

[0008] De façon plus précise, l'invention concerne une pièce d'horlogerie dans laquelle la came des quarts et la came des minutes sont montées pivotantes et sont libres l'une par rapport à l'autre, et dans laquelle la came des minutes est formée d'un limaçon comportant une seule rangée de 60/N étages et destiné à être entraîné par le mouvement à raison de N tours par heure.

[0009] Avantageusement, la came des quarts et la came des minutes sont montées pivotantes sur deux axes distincts.

[0010] Selon un mode de réalisation préféré, l'énergie transmise par le mouvement aux cames est amenée à un rouage coaxial à la came des minutes, puis transmise à un rouage coaxial à la came des quarts et enfin, transmise à un rouage coaxial à la came des heures.

[0011] De manière avantageuse, la came des minutes est coaxiale avec une planche destinée à transmettre l'énergie reçue par le mouvement au rouage coaxial à la came des quarts, le rapport d'engrenage entre ladite planche et ledit rouage étant déterminé de manière à ce que la came des quarts fasse un tour par heure.

[0012] La pièce d'horlogerie selon l'invention peut encore comporter l'une ou l'autre des caractéristiques suivantes :

- N est égal à 4,
- la planche entraîne un renvoi coopérant avec le rouage coaxial à la came des quarts, un sautoir agissant sur ledit renvoi ou sur ledit rouage pour positionner la came des quarts,
- la planche et la came des minutes sont montées avec un jeu en rotation l'une en référence à l'autre.

Brève description des dessins

[0013] D'autres caractéristiques de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui va suivre, faite en référence au dessin annexé, dans lequel les figures 1 et 2 sont respectivement des vues en coupe et de dessus des cames d'un mécanisme de sonnerie selon l'invention.

Mode(s) de réalisation de l'invention

[0014] Dans l'exemple illustré, la force motrice transmise par le mouvement de base pour l'entraînement des cames arrive au système de cames par une roue 10 effectuant quatre tours par heure. Cette roue est montée solidaire de la première extrémité d'un arbre 12 qui porte une planche 14 munie de deux doigts 15 diamétralement opposés. De manière plus précise, la planche 14 est libre en rotation sur une douille 16 montée à friction sur l'arbre 12. La douille présente un épaulement 17, dans lequel est chassé un index 18. Celui-ci coopère avec le rebord 19 d'une ouverture dont est dotée la planche 14. L'ouverture est plus grande que l'index de manière à permettre un jeu relatif entre la planche et l'arbre. Pour maintenir axialement la planche 14, une rondelle 20 est chassée sur l'arbre 12 de sorte que la planche est maintenue entre l'épaulement 17 et la rondelle 20.

[0015] Une came des minutes 22 formée d'un limaçon comportant une seule rangée de quinze étages, ressemblant à une came des heures conventionnelle, est montée solidaire sur la douille 16, à sa deuxième extrémité. On pourra se référer au livre "Les montres compliquées", de F. Lecoultré, aux Editions Horlogères, qui explique aux pages 128-131, la manière de dimensionner les étages des cames. Il serait également possible d'utiliser une came dont la variation de rayon serait continue et qui, donc, ne comporterait pas d'étage, mais serait simplement en colimaçon. Dans ce cas, pour éviter qu'un déclenchement de la sonnerie se produise entre deux minutes, la came peut être entraînée par pas, par exemple en disposant un sautoir au niveau du système d'entraînement de la came.

[0016] Ainsi, selon un aspect important de l'invention, la came des minutes 22 ne comporte qu'une seule rangée d'étages formant ce que l'on pourrait appeler un bras unique, et ne comporte pas plusieurs bras. Il suffit, pour l'horloger qui règle le fonctionnement de la pièce, d'effectuer le réglage pour cette seule rangée. Le temps de réglage est donc divisé par quatre par rapport à un mécanisme conventionnel.

[0017] Un renvoi 24 est monté pivotant dans le plan de la planche 14. Il est destiné à être entraîné par les doigts 15. Un ressort sautoir 26 est agencé pour coopérer avec la denture du renvoi 24 et aider le renvoi à terminer son saut après avoir été poussé par l'un des doigts 15. On comprend ainsi l'utilité du jeu entre l'index 18 et la planche 14. En effet, ce jeu permet à la planche 14 de reculer sans gêner l'action du sautoir 26 à la fin d'un saut et sans modifier la position de la came 22.

[0018] Plus généralement, la came des minutes est formée d'un limaçon comportant une seule rangée de 60/N étages et destiné à être entraîné par le mouvement à raison de N tours par heure.

[0019] Un pignon 27 engrène avec le renvoi 24. Les rapports d'engrenage, d'une part, entre le nombre de doigts que comporte la planche 14 relativement à la denture du renvoi 24, et, d'autre part, entre les dentures du

renvoi 24 et du pignon 27, sont déterminés de manière à ce que ce dernier effectue un tour par heure. Selon l'exemple, le renvoi 24 et le pignon 27 comportent chacun huit dents. Etant donné que la planche 14 tourne à raison de quatre tours par heure, le pignon 27 pivote donc d'un tour en une heure. Le pignon 27 est coaxial et solidaire avec une came des quarts 28 de type conventionnel, qui effectue donc également un tour par heure.

[0020] Une deuxième planche 30 est montée coaxiale et solidaire du pignon 27 et de la came des quarts 28. La planche 30 présente un pourtour circulaire, interrompu par un doigt 32 s'étendant au-delà du cercle défini par la planche, dans une direction sensiblement radiale, le doigt étant bordé, de part et d'autre, par une creusure 33 allant en deçà de ce cercle.

[0021] Une roue d'entraînement 34 est agencée de manière à coopérer avec le doigt 32. Cette roue 34 présente une ouverture 36 la traversant, et qui définit un organe ressort 38, constitué par la roue elle-même. Plus particulièrement, l'ouverture 36 a une forme de U qui laisse subsister, entre ses branches, une partie de la roue, dimensionnée de manière à présenter des propriétés élastiques et formant le ressort 38.

[0022] La roue 34 est montée coaxiale avec une came des heures 40 de type classique. La came 40 est libre en rotation sur l'arbre de la roue 34. Une goupille 42 est fixée à la came 40 et prend place dans l'ouverture 36. Elle est susceptible de coopérer avec le rebord de l'ouverture 36 ou avec le ressort 38, formant ainsi une liaison élastique entre la came 40 et la roue 34, permettant de sécuriser le saut de la came des heures, comme on le comprendra mieux ci-après à la lecture du fonctionnement du mécanisme.

[0023] La came des heures 40 est entraînée par un organe d'entraînement et de blocage agencé de manière à assurer un entraînement par pas de la came des heures et un blocage de celle-ci entre deux pas successifs.

[0024] Dans le mode de réalisation représenté, l'organe d'entraînement et de blocage comprend la planche 30 et la roue 34. De manière plus précise, la roue 34 est dotée, de douze encoches 34a régulièrement réparties à sa périphérie et orientées selon une direction radiale et définissant 12 patins 34b. Les encoches 34a sont dimensionnées de manière à ce que le doigt 32 puisse y être logé avec un très faible jeu. L'extrémité des patins 34b présente une courbure 34c épousant le pourtour circulaire de la planche 30. De chaque côté de cette courbure 34c, c'est-à-dire entre la courbure 34c et chacune des encoches 34a, chaque patin 34b présente un biseau 34d, orienté de façon à ce que deux biseaux 34d disposés en vis-à-vis, de part et d'autre d'une encoche 34a, forment un organe de guidage, en forme d'entonnoir, se resserrant en direction de l'encoche 34a. Les centres de la planche 30 et de la roue 34 sont disposés de manière à ce que les patins 34b affleurent avec le pourtour de la planche 30.

[0025] Grâce à la forme particulière de la roue 34 et de la planche 30, lorsque le pignon 27 est entraîné en

rotation et que le doigt 32 se présente à l'entrée d'une encoche 34a, le doigt peut s'y insérer, sans être bloqué par les parois de l'encoche 34a, le biseau 34d amont coopérant avec la creusure amont 33. Le doigt peut alors pousser la roue 34 et ainsi faire avancer le limaçon 36. Lorsque le doigt sort de l'encoche 34a, le biseau 34d aval coopère avec la creusure avale, sans blocage. La longueur du doigt 32 et la profondeur de l'encoche 34a sont déterminées de manière à ce que l'avance réalisée par la poussée du doigt, permette à ce dernier, au tour suivant, de coopérer avec l'encoche 34a suivante. Lorsque le doigt 32 n'est pas dans l'encoche 34a, la roue 34 est bloquée en rotation, car le patin 34b est parallèle au pourtour de la planche 30 et ne peut prendre une autre position. Ainsi, lorsque le doigt 32 avance, ses pas sont définis avec précision par le sautoir 26. A chaque tour de la planche 30, la roue 34 et la came 40 avancent par saut et leur position est parfaitement définie, ce qui garantit l'exactitude de la sonnerie.

[0026] Avantageusement, la came des quarts 28 et celle des heures 40 avancent toutes deux par saut, mais en n'utilisant qu'un seul sautoir, ce qui est favorable au niveau de l'énergie consommée par le mécanisme.

[0027] De plus, grâce à la liaison élastique entre la came 40 et la roue 34, si un saut se produit alors que le puits des heures est engagé sur l'étage le plus bas de la came 40, la roue 34 peut avancer et la came 40 rester immobile en butant contre le puits, ce qui a pour effet d'armer le ressort 38. Puis, sous l'effet du ressort, la came 40 pourra reprendre sa position normale relativement à la roue 34, après que le puits soit revenu à sa position de repos.

[0028] La description ci-dessus a été donnée à titre d'illustration non limitative de l'invention. Ainsi, notamment, les liaisons, avec ou sans jeu, entre les différents éléments, comme entre l'arbre 12 et les planches qu'il porte, peuvent être réalisés par d'autres moyens que ceux décrits, à la portée de l'homme du métier. En modifiant sa vitesse de rotation, la roue d'entraînement 34 pourrait être munie d'un nombre d'encoches différent, mais multiple de douze. Par ailleurs, bien que, dans le mode de réalisation décrit ci-dessus, la came des quarts et la came des minutes soient montées pivotantes sur deux axes distincts, celles-ci pourraient également être coaxiales sans être reliées rigidement l'une à l'autre. Elles pourraient être reliées par un système de renvoi assurant le rapport d'engrenage adéquat entre les deux cames.

[0029] Il est évidemment possible, sans effort particulier pour l'homme du métier, de monter une surprise de type conventionnel sur la came des minutes. La pièce appelée surprise a pour but de prolonger l'étage le plus haut au moment du saut de la planche 14, pour que le puits ne tombe pas sur l'étage le plus bas alors que l'heure à sonner est au début d'un quart.

Revendications

1. Pièce d'horlogerie comportant un mouvement et un mécanisme de sonnerie du temps courant comprenant

- une came des heures (40) pour donner une information sur l'heure du temps courant à un puits des heures,
- une came des quarts (28) pour donner une information sur les quarts du temps courant à un puits des quarts,
- une came des minutes (22) pour donner une information sur les minutes du temps courant à un puits des minutes,

lesdites cames étant destinées à être entraînées par le mouvement,

caractérisée en ce que la came des quarts (28) et la came des minutes (22) sont montées pivotantes et sont libres l'une par rapport à l'autre, et **en ce que** la came des minutes (22) est formée d'un limaçon comportant une seule rangée de 60/N étages et destinée à être entraînée par le mouvement à raison de N tours par heure.

2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ladite came des quarts (28) et ladite came des minutes (22) sont montées pivotantes sur deux axes distincts.
3. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisée en ce que** l'énergie transmise par le mouvement auxdites cames est amenée à un rouage coaxial à la came des minutes, puis transmise à un rouage coaxial à la came des quarts et enfin, transmise à un rouage coaxial à la came des heures.
4. Pièce d'horlogerie selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la came des minutes est coaxiale avec une planche (14) destinée à transmettre l'énergie reçue par le mouvement au rouage coaxial à la came des quarts (28), le rapport d'engrenage entre ladite planche et ledit rouage étant déterminé de manière que la came des quarts fasse un tour par heure.
5. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** N est égal à 4.
6. Pièce d'horlogerie selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** ladite planche (14) entraîne un renvoi (24) coopérant avec le rouage coaxial à la came des quarts, un sautoir (26) agissant sur ledit renvoi (24) ou sur ledit rouage pour positionner la came des quarts.
7. Pièces d'horlogerie selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** ladite planche et ladite came des

minutes sont montées avec un jeu en rotation l'une en référence à l'autre.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

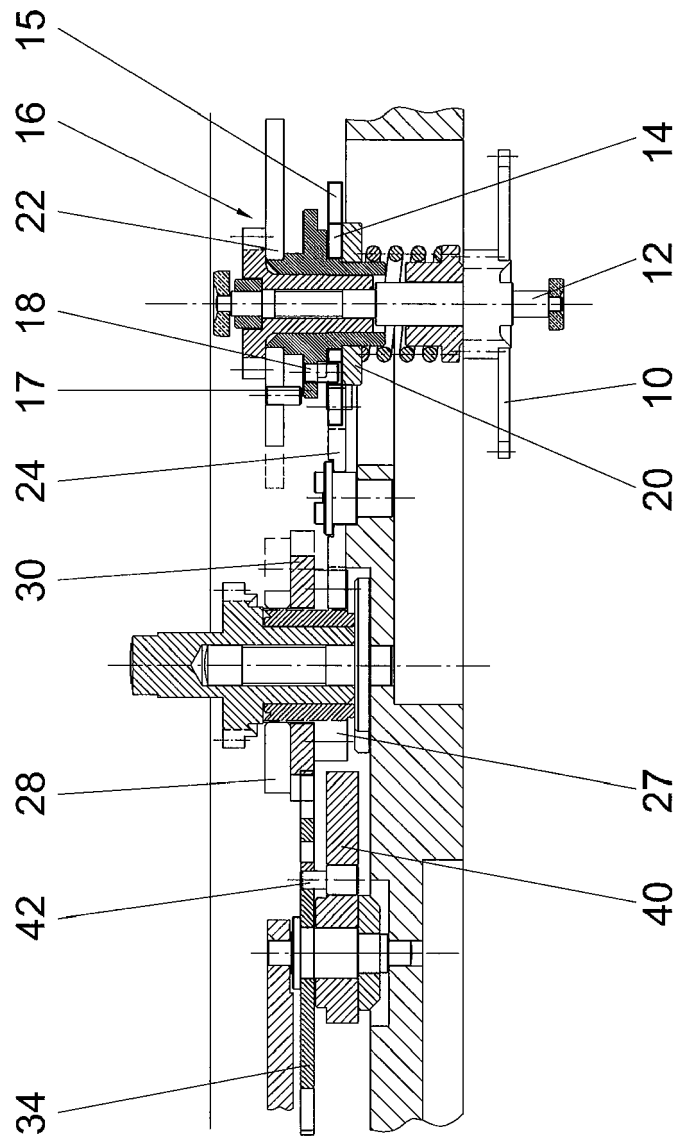


Fig.1

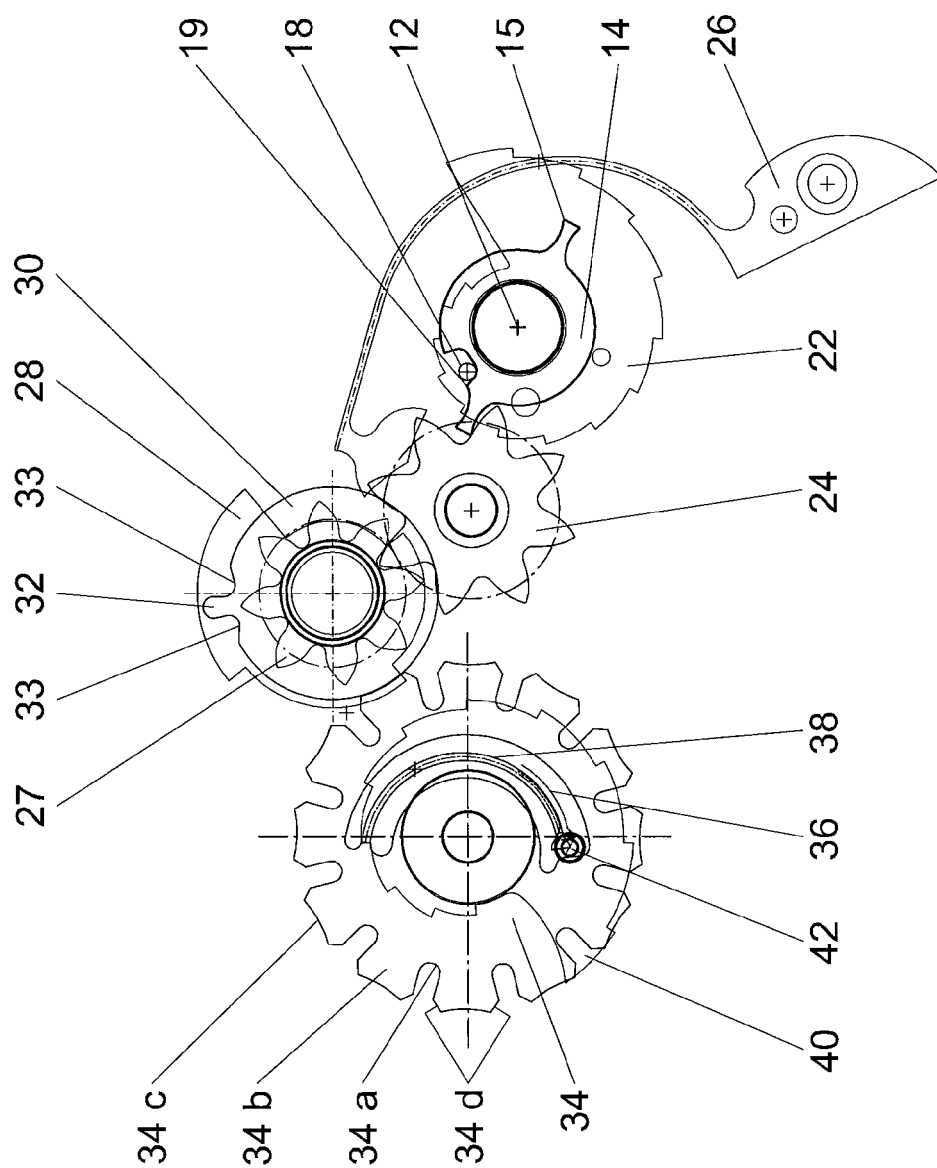


Fig.2



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 587 574 A (W. A. GABRIEL) 3 août 1897 (1897-08-03)	1,2,5	INV.
A	* page 1, ligne 86 - page 5, ligne 31 * * figures 1-23 *	3,4,6,7	G04B21/04 G04B21/12
A	----- US 1 421 801 A (MARSH EDWARD A) 4 juillet 1922 (1922-07-04) * page 2, ligne 43-86 * * figure 9 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 16 mai 2008	Examineur Burns, Mike
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

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

EP 07 11 5329

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

16-05-2008

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 587574	A	AUCUN	
US 1421801	A	04-07-1922	AUCUN

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Littérature non-brevet citée dans la description

- **REYMONDIN et al.** Théorie de l'horlogerie. Fédération des Ecoles Techniques, 1998, 219-224 **[0004]**
- **F. LECOULTRE.** Les montres compliquées. 128-131 **[0015]**