

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 705 535 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
27.09.2006 Bulletin 2006/39

(51) Int Cl.:
G04B 19/21 (2006.01)
G04B 19/08 (2006.01)

G04B 45/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 05405264.2

(22) Date de dépôt: 23.03.2005

(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 MC NL PL PT RO SE SI SK TR

Etats d'extension désignés:

AL BA HR LV MK YU

(71) Demandeur: Urwerk S.A.
1227 Carouge (CH)

(72) Inventeurs:

- Baumgartner, Félix
1207 Genève (CH)
- Frei, Martin
8037 Zürich (CH)

(74) Mandataire: Savoye, Jean-Paul et al
Moinas & Savoye S.A.,
42, rue Plantamour
1201 Genève (CH)

(54) Pièce d'horlogerie présentant un mécanisme indicateur d'une période de temps

(57) Cette pièce d'horlogerie comporte un mobile solaire (6), des mobiles planétaires (8), une croix de Malte (8a) solidaire et coaxiale de chaque mobile planétaire (8) et dont les surfaces externes des bras sont conformées pour venir en prise avec une surface de verrouillage (7) et un doigt d'entraînement (10) disposé sur la trajectoire décrite par une division radiale de chaque croix de Malte (8a) pour les entraîner pas à pas autour de leurs axes

de rotation respectifs, une pluralité de chiffres répartis sur lesdits mobiles planétaires (8), dont les axes de rotation respectifs forment des angles $\neq 180^\circ$ par rapport à l'axe de rotation du mobile solaire (6), les croix de Malte (8a) des mobiles planétaires (8) sont solidaires de polyèdres dont les faces réparties autour des axes de rotation respectifs des mobiles planétaires (8) portent les chiffres respectifs.

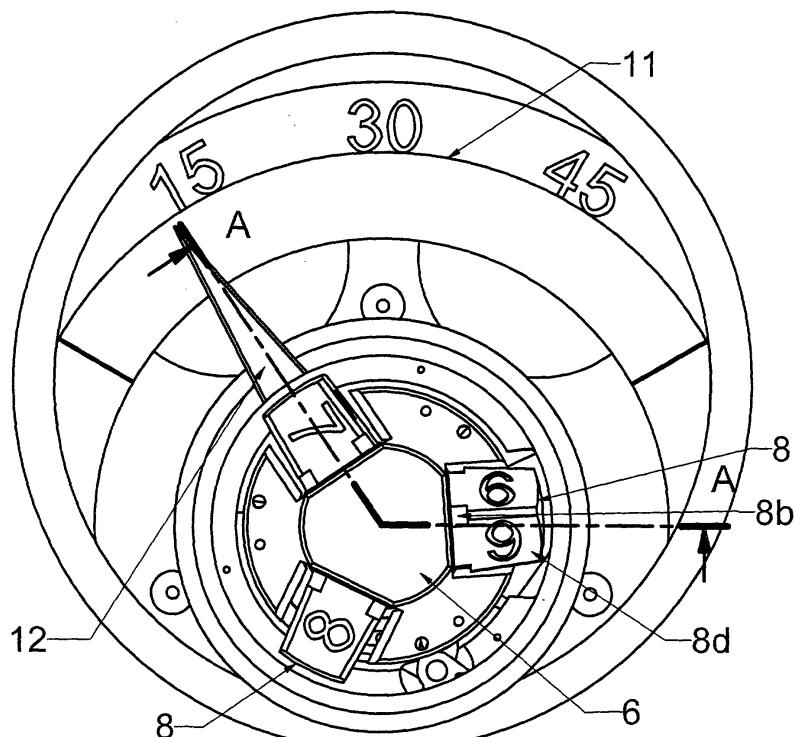


Fig. 1

Description

[0001] La présente invention se rapporte à une pièce d'horlogerie à mécanisme indicateur d'une période de temps comportant un mobile solaire entraîné à raison d'un tour par multiple de cette période de temps, des mobiles planétaires dont les axes de rotation respectifs sont équidistants autour de l'axe de rotation du mobile solaire, une croix de Malte solidaire et coaxiale de chaque mobile planétaire et dont les surfaces externes des bras triangulaires sont conformées pour venir en prise avec une surface de verrouillage et un doigt d'entraînement disposé dans un dégagement de ladite surface de verrouillage, sur la trajectoire décrite par une division radiale de chaque croix de Maltes lorsque celle-ci est en prise avec ladite surface de verrouillage, pour l'entraîner pas à pas autour de son axe de rotation en regard dudit dégagement, une pluralité de chiffres répartis sur lesdits mobiles planétaires à égales distances angulaires correspondant à leur pas d'entraînement et répartis pour indiquer une succession déterminée desdites périodes de temps, à chaque tour du mobile solaire et sur une distance angulaire de sa trajectoire correspondant à celle séparant lesdits mobiles planétaires.

[0002] Des mécanismes d'affichage de ce type sont connus depuis longtemps comme le montre par exemple le CH 49 456 ou le FR 647 409. Plus récemment on a proposé dans le EP 0 425 430 un mécanisme de ce type dans lequel des disques d'affichage de mobiles planétaires sont solidaire d'étoiles positionnées par des sautoirs. On sait que le fonctionnement d'un sautoir prélève de l'énergie du ressort moteur et que l'énergie prélevée réduit celle transmise au système régulateur, dans le cas d'une montre mécanique.

[0003] On a déjà pu voir sur le marché des pièces d'horlogerie dans lesquelles le mécanisme de positionnement des mobiles planétaires à sautoir a été remplacé par un système à croix de Malte dans lequel, entre deux entraînements, une surface de chant externe située entre deux divisions radiales de la croix de Malte est verrouillée par une surface qui s'étend parallèlement à la trajectoire de cette surface de chant. Un tel système d'entraînement bien connu est auto-verrouillant et permet d'éviter la présence d'un ressort sautoir dont l'armage périodique par le rouage de la pièce d'horlogerie entraîne toujours une perte d'énergie motrice.

[0004] L'inconvénient d'un tel dispositif d'affichage réside essentiellement dans le fait que les mobiles planétaires doivent être constitués par des disques, en sorte qu'un tel dispositif prend l'essentiel de la place disponible à la surface du cadran.

[0005] Le but de la présente invention est de remédier, au moins en partie, à cet inconvénient.

[0006] A cet effet, cette invention a pour objet une pièce d'horlogerie présentant un mécanisme indicateur d'une période de temps selon la revendication 1.

[0007] Avantageusement, les mobiles planétaires tournant autour du mobile solaire sont des polyèdres

tournant autour d'axes plus ou moins perpendiculaires à celui du mobile solaire, voire perpendiculaire, dont les faces entourant l'axe de rotation portent les chiffres indiquant les différentes périodes de temps mesurées par la pièce d'horlogerie. Les faces des polyèdres sont de dimensions correspondant sensiblement à celles des chiffres à afficher et comme le chiffre à afficher se trouve nécessairement sur la face du polyèdre tournée vers l'observateur, la surface occupée par chaque mobile planétaire sur le cadran de la pièce d'horlogerie est limitée à la surface visible tournée du côté de l'observateur, contrairement à ce qui se passe lorsque le mobile satellite est constitué par un disque, comme dans les solutions de l'état de la technique, où toute la place occupée à la surface du cadran de la montre correspond à toute la surface du disque. Le gain de place en surface, obtenu grâce à la présente invention, est donc considérable.

[0008] Les dessins annexés illustrent, schématiquement et à titre d'exemple, une forme d'exécution de la pièce d'horlogerie objet de la présente invention.

La figure 1 est une vue en plan de cette pièce d'horlogerie;

la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne A-A de la figure 1, ne montrant que le mécanisme indicateur de la pièce d'horlogerie;

la figure 3 est une vue en plan de dessous, montrant l'entraînement du mécanisme indicateur par le rouage de minuterie de la pièce d'horlogerie;

la figure 4 est une vue en coupe selon la ligne B-B de la figure 3

la figure 5 est une vue en perspective de la figure 1 sur laquelle un mobile planétaire a été enlevé;

la figure 6 est une vue en perspective d'un mobile planétaire seul;

les figures 7 à 10 sont des vues en élévation de la figure 1, montrant un mobile planétaire au cours de sa rotation.

[0009] Le mécanisme indicateur décrit ici est un mécanisme indicateur de l'heure d'une pièce d'horlogerie, qui comporte à cet effet, une roue dentée 1 qui est en prise avec la chaussée 2 du rouage de minuterie de la pièce d'horlogerie par l'intermédiaire d'un renvoi démultiplicateur 3 qui permet d'entraîner, dans cet exemple, la roue dentée 1 à raison de un tour toutes les trois heures. Ce rapport est choisi en fonction du nombre de mobile planétaires que porte le mobile solaire, comme on le verra ci-après.

[0010] L'homme du métier comprendra sans peine que le dispositif d'affichage qui sera décrit n'est nullement limité à l'affichage de l'heure, mais qu'il pourrait notamment être utilisé pour afficher les mois de l'année en reliant la roue dentée 1 à un mécanisme de calendrier au lieu du rouage de minuterie selon l'exemple décrit. Dans ce cas, on pourrait substituer le nom abrégé des mois aux chiffres de 1 à 12, mais on pourrait aussi garder les chiffres, puisque les mois sont aussi indiqués par leur

numéro d'ordre dans l'année.

[0011] La roue dentée 1 est fixée à la partie interne rotative d'un roulement à billes 4, par une vis de fixation 5, vissée dans un mobile solaire 6, solidaire de la roue dentée 1 et de la partie centrale du roulement à billes 4. La partie externe de ce roulement à billes 4 est chassée dans une ouverture de la platine 7 de la pièce d'horlogerie.

[0012] Le mobile solaire 6 porte trois arbres de pivotement 6a qui forment des angles α avec l'axe de pivotement du mobile solaire 6 et qui sont espacés de 120° les uns des autres autour de l'axe de pivotement du mobile solaire 6. Sur chacun des trois arbres de pivotement 6a un mobile planétaire 8 est monté pivotant et est retenu par une vis 9 vissée dans un filetage de l'arbre de pivotement 6a. Ces mobiles planétaires 8 ont des formes de polyèdres à base carrée, dans l'exemple illustrés, ces polyèdres sont des pyramides tronquées. Les angles α que leurs axes de pivotement forment avec l'axe de pivotement du mobile solaire 6 sont, dans cet exemple, de 90° , mais ils pourraient varier typiquement dans une plage de $\pm 20^\circ$ par rapport à 90° . Les quatre faces 8d de chacun de ces mobiles planétaires 8 en formes de polyèdres portent des chiffres de 1 à 12, répartis dans l'ordre suivant: 1, 4, 7, 10 sur les faces d'un polyèdre, 2, 5, 8, 11 sur les faces du deuxième polyèdre et 3, 6, 9, 12 sur les faces du troisième polyèdre. 3 constitue l'écart constant entre les chiffres qui se succèdent sur les faces adjacentes des polyèdres des mobiles planétaires 8 et qui vient du fait que chaque polyèdre participe une heure sur trois à l'affichage de l'heure comme on le verra par la suite.

[0013] Comme illustré par la figure 5, une des faces quadrangulaires de chaque polyèdre, perpendiculaire à l'axe de rotation du mobile planétaire 8, présente une forme de croix de Malte 8a dont les branches sont séparées par quatre divisions radiales 8b en forme d'encoches orientées selon les diagonales de la surface quadrangulaire, partant respectivement des quatre angles de cette surface et s'arrêtant toutes à la même distance du centre géométrique de cette face quadrangulaire traversé par une ouverture 8c destinée à recevoir l'arbre de pivotement 6a sur lequel le mobile planétaire 8 peut tourner librement.

[0014] Comme illustré par les figures 2 et 5, une cheville d'entraînement fixe 10 est fixée dans un dégagement 7a (figure 5) de la platine 7. Cette cheville d'entraînement 10 est parallèle à l'axe de pivotement du mobile solaire 6 et se situe sur la trajectoire des croix de Malte 8a des mobiles planétaires 8, au centre du dégagement 7a destiné à déverrouiller les mobiles planétaires 8 et dimensionné pour permettre la rotation des croix de Malte 8a autour de leurs axes respectifs lorsqu'elles passent vis-à-vis de ce dégagement. De part et d'autre de ce dégagement 7a, la surface de la platine 7 est adjacente à la partie des faces 8d de chacun des mobiles planétaires 8 en forme de polyèdre qui constitue aussi la surface de chant située entre deux divisions radiales 8b de la

croix de Malte 8a ou, si on préfère, la surface formée par le côté externe des bras triangulaires de la croix de Malte. La surface de la platine 7, adjacente à ce côté externe d'un bras de chaque croix de Malte, sert à verrouiller chaque croix de Malte autour de l'axe de pivotement 6a de son mobile planétaire 8, lorsqu'elle se situe en dehors du dégagement 7a.

[0015] La croix de Malte classique est entraînée par un mobile circulaire et ses surfaces de chant, situées entre deux divisions radiales de la croix de Malte, sont incurvées pour épouser la forme du mobile circulaire d'entraînement et ainsi verrouiller la croix de Malte entre deux entraînements. Dans le cas de la présente invention, l'entraînement de la croix de Malte 8a résulte de la rotation du mobile solaire 6 et c'est la surface fixe de la platine 7, adjacente à la surface de chant 8d de la croix de Malte 8a, qui sert donc à verrouiller la croix de Malte 8a autour de l'arbre de pivotement 6a, entre deux entraînements dus au déplacement relatif entre cette croix de Malte 8a, entraînée par le mobile solaire 6 et la cheville d'entraînement fixe 10, à chaque passage de cette croix de Malte vis-à-vis de cette cheville fixe 10.

[0016] Comme illustré sur la figure 1, au cours de leur rotation de 360° autour de l'axe de rotation du mobile solaire 6, chaque mobile planétaire 8 se déplace vis-à-vis d'un secteur 11 de 120° gradué en 60 minutes et devant lequel se déplace à la même vitesse une aiguille des minutes 12. De préférence, il s'agit d'une aiguille d'un système d'affichage rétrograde. Toutefois, un tel système ne fait pas partie de la présente invention et ne sera donc pas décrit ici, n'étant pas nécessaire à la compréhension de la présente invention. Par ailleurs, des systèmes d'affichage rétrograde sont bien connus de l'homme du métier. Rappelons qu'ils consistent à faire revenir brusquement l'aiguille d'affichage de 60 à 0, à la fin de chaque heure sous la force d'un ressort de rappel armé pendant le déplacement de l'aiguille des minutes 12 de 0 à 60.

[0017] Le mobile solaire 6 fait un tour en trois heures. Chaque mobile planétaire 8 est entraîné, autour de son arbre de pivotement 6a, d'un quart de tour à chaque tour du mobile solaire 6, de telle sorte qu'en quatre révolutions du mobile solaire 6, les douze chiffres des quatre faces 8d des trois mobiles planétaires 8 se sont déplacés devant le secteur des minutes 11, indiquant l'heure dont l'aiguille des minutes 12 qui l'accompagne indique les minutes. A chaque fin d'heure, l'aiguille 12 revient à 0 où se trouve le mobile planétaire 8 suivant indiquant l'heure suivante. On pourrait aussi imaginer, à titre de variante, que chaque mobile planétaire 8 soit solidaire d'une aiguille des minutes qui pourrait être dissimulée ou non en dehors du secteur d'affichage des minutes 11.

[0018] Les figures 7 à 10 montrent différentes phases de l'entraînement d'un mobile planétaire 8 par la cheville 10.

[0019] Bien entendu, le nombre de chiffres pourrait être différent de 12, par exemple 24, pour indiquer les heures de 1 à 24. Le nombre de mobiles satellites pourrait

être différent de trois et le nombre de faces des polyèdres que forment les mobiles planétaires pourrait être différent de quatre. Dans ce cas, le nombre de bras des croix de Malte sera égal au nombre de faces du polyèdre entourant l'axe de rotation du mobile planétaire 8.

Revendications

1. Pièce d'horlogerie à mécanisme indicateur d'une période de temps comportant un mobile solaire (6) entraîné à raison d'un tour par multiple de cette période de temps, des mobiles planétaires (8) dont les axes de rotation respectifs sont équidistants autour de l'axe de rotation du mobile solaire (6), une croix de Malte (8a) solidaire et coaxiale de chaque mobile planétaire (8) et dont les surfaces externes des bras triangulaires sont conformées pour venir en prise avec une surface de verrouillage (7) et un doigt d'entraînement (10) disposé dans un dégagement (7a) de ladite surface de verrouillage (7), sur la trajectoire décrite par une division radiale de chaque croix de Maltes (8a) lorsque celle-ci est en prise avec ladite surface de verrouillage (7), pour l'entraîner pas à pas autour de son axe de rotation en regard dudit dégagement, une pluralité de chiffres répartis sur lesdits mobiles planétaires (8) à égales distances angulaires correspondant à leurs pas d'entraînement et répartis pour indiquer une succession déterminée desdites périodes de temps, à chaque tour du mobile solaire (6) et sur une distance angulaire (11) de sa trajectoire correspondant à celle séparant lesdits mobiles planétaires (8), **caractérisée en ce que** les axes de rotation respectifs desdits mobiles planétaires (8) forment des angles respectifs $\neq 180^\circ$ par rapport à l'axe de rotation dudit mobile solaire (6), les croix de Malte (8a) desdits mobiles planétaires (8) sont solidaires et coaxiales de polyèdres dont les faces entourant les axes de rotation respectifs desdits mobiles planétaires (8) portent les chiffres respectifs de ladite pluralité de chiffres, le nombre desdites faces correspondant au nombre de branches de la croix de Malte (8a).
2. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, dans laquelle les angles respectifs que forment les axes de rotation desdits mobiles planétaires (8) par rapport à l'axe de rotation dudit mobile solaire (6) sont de $90^\circ \pm 20^\circ$.
3. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle un secteur gradué d'affichage des minutes est disposé concentriquement à une portion (11) de la trajectoire de ladite roue solaire (6) et est associée à une aiguille des minutes (12).
4. Pièce d'horlogerie selon la revendication 3, dans laquelle ladite aiguille des minutes (12) est commandée par un mécanisme rétrograde.
5. Pièce d'horlogerie selon la revendication 1, dans laquelle le nombre total de faces desdits polyèdres est de 12 ou de 24 correspondant au nombre d'heures à afficher et le nombre de mobiles planétaires (8) est un sous-multiple du nombre total de faces.
6. Pièce d'horlogerie selon l'une des revendications 1 et 2, dans laquelle un secteur gradué d'affichage des quantièmes est disposé concentriquement à une portion de la trajectoire de ladite roue solaire (6) et est associée à une aiguille des quantièmes (12) associée à un mécanisme d'affichage rétrograde.

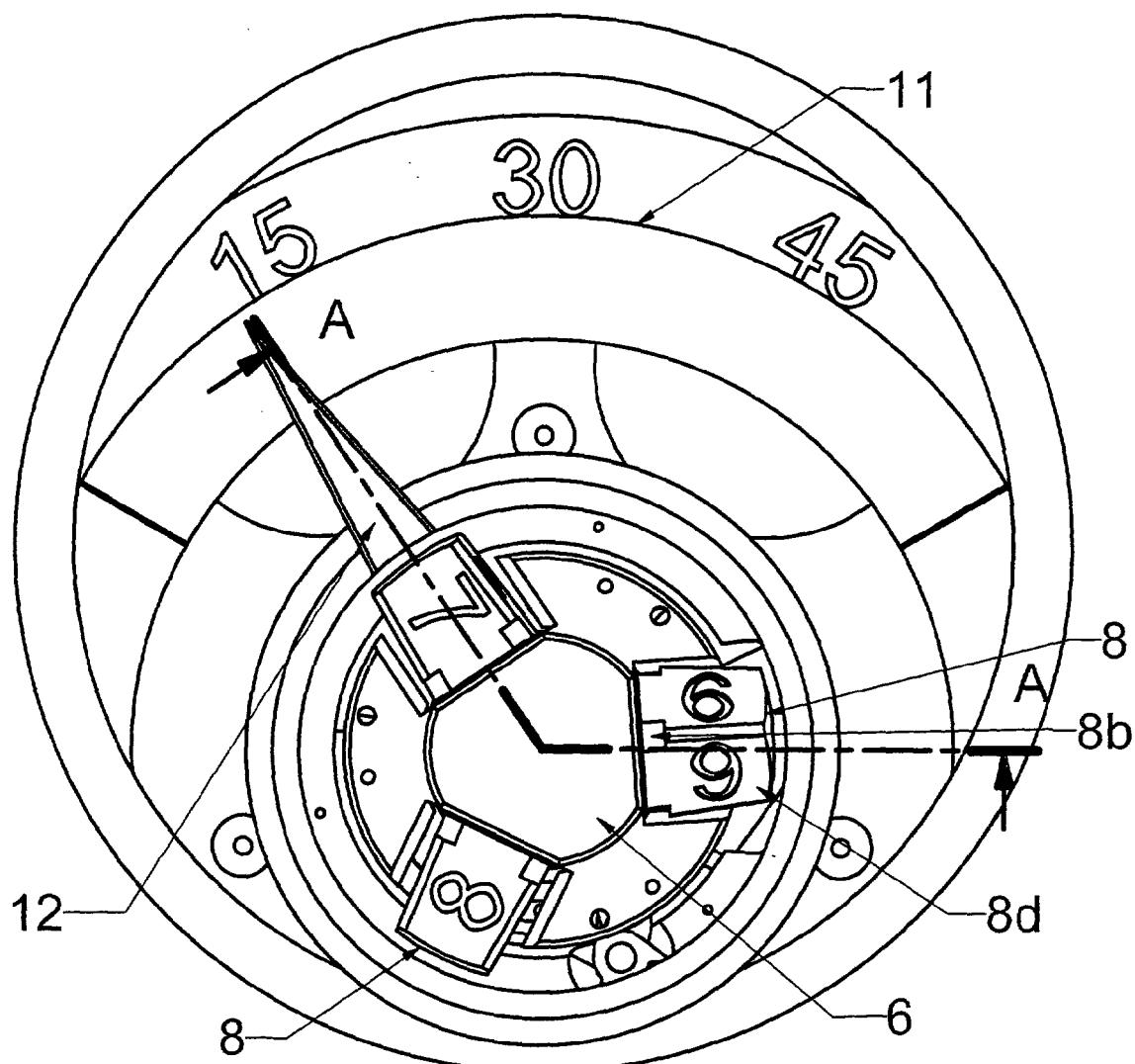


Fig. 1

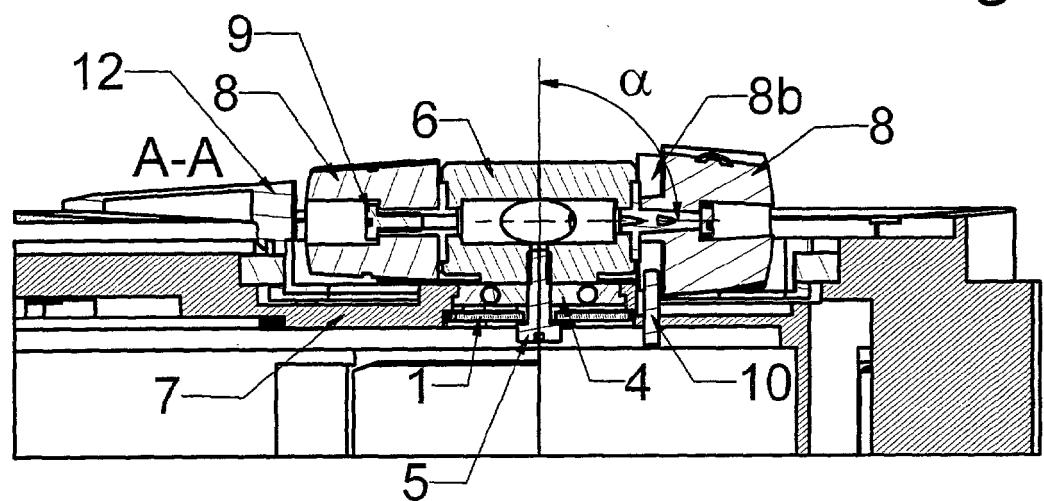


Fig. 2

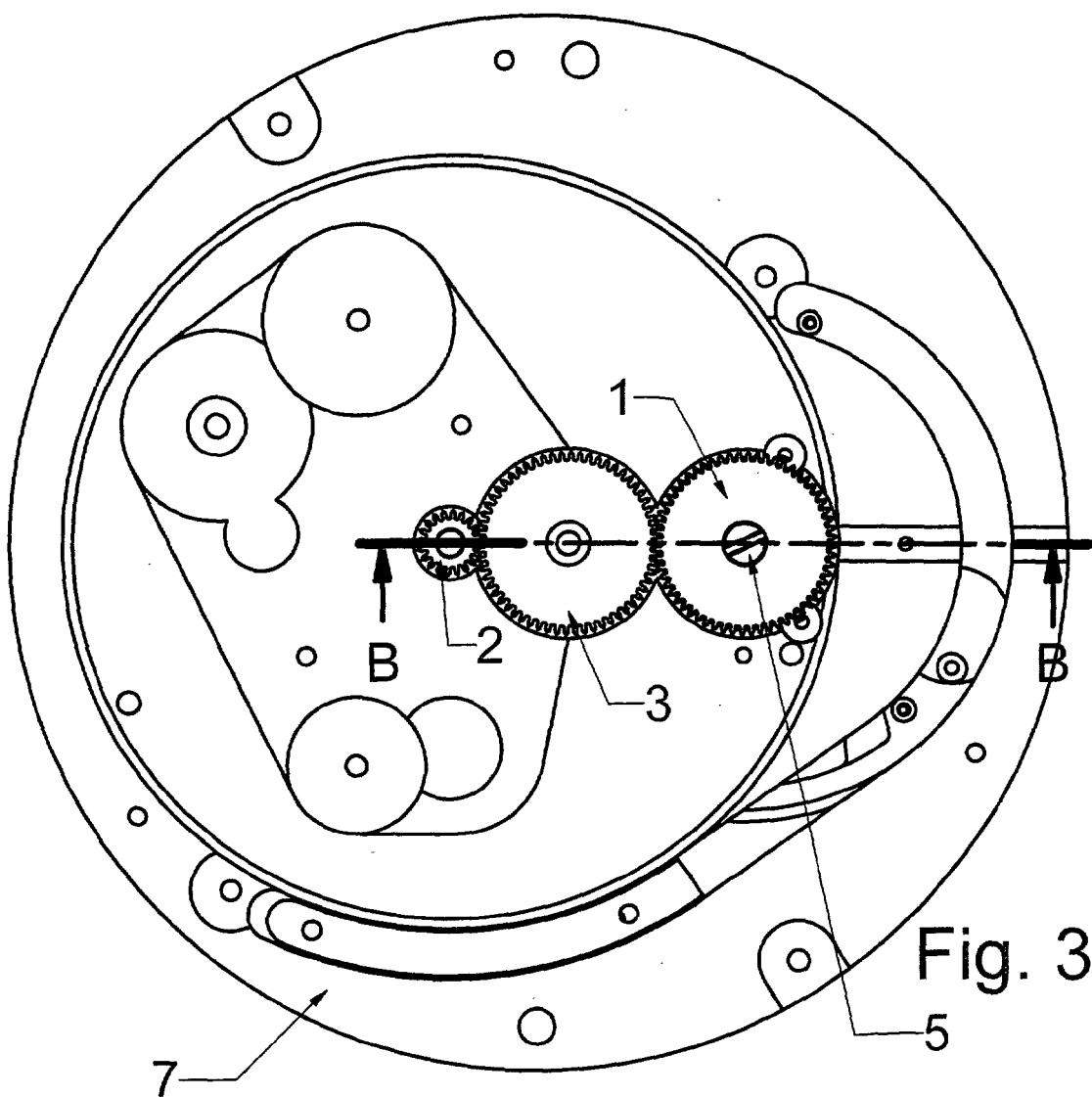


Fig. 3

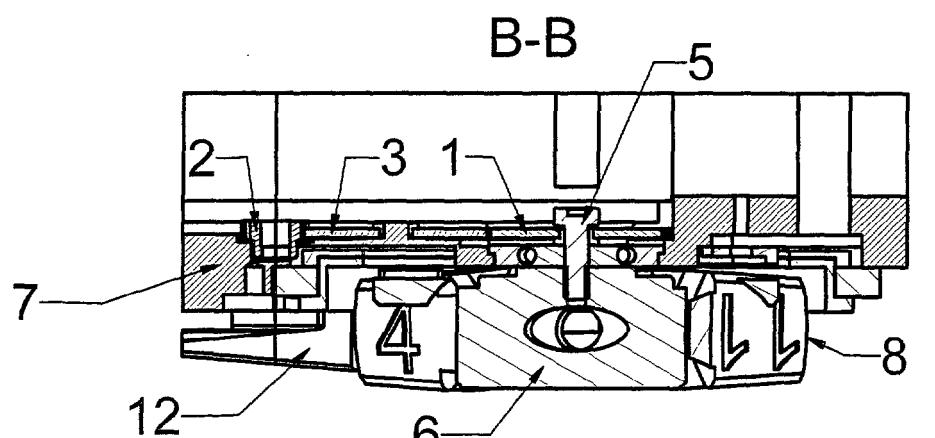


Fig. 4

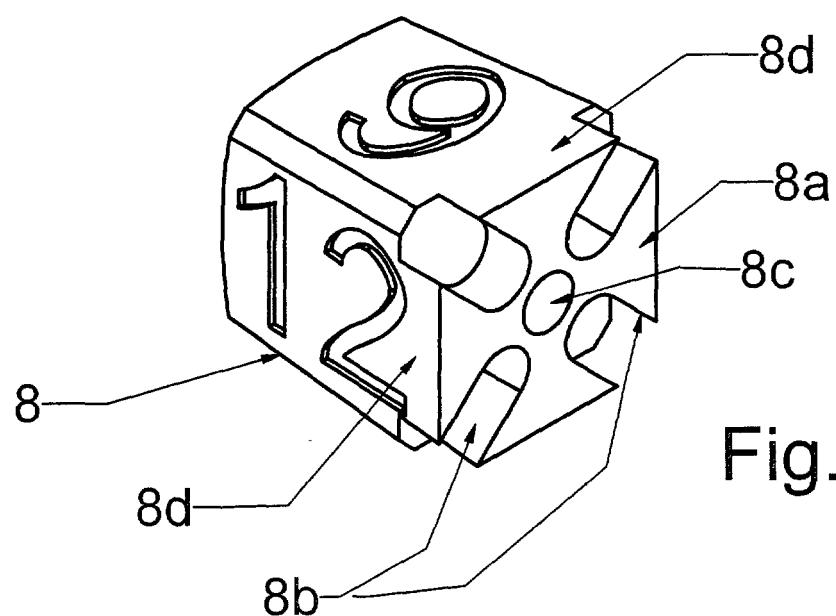
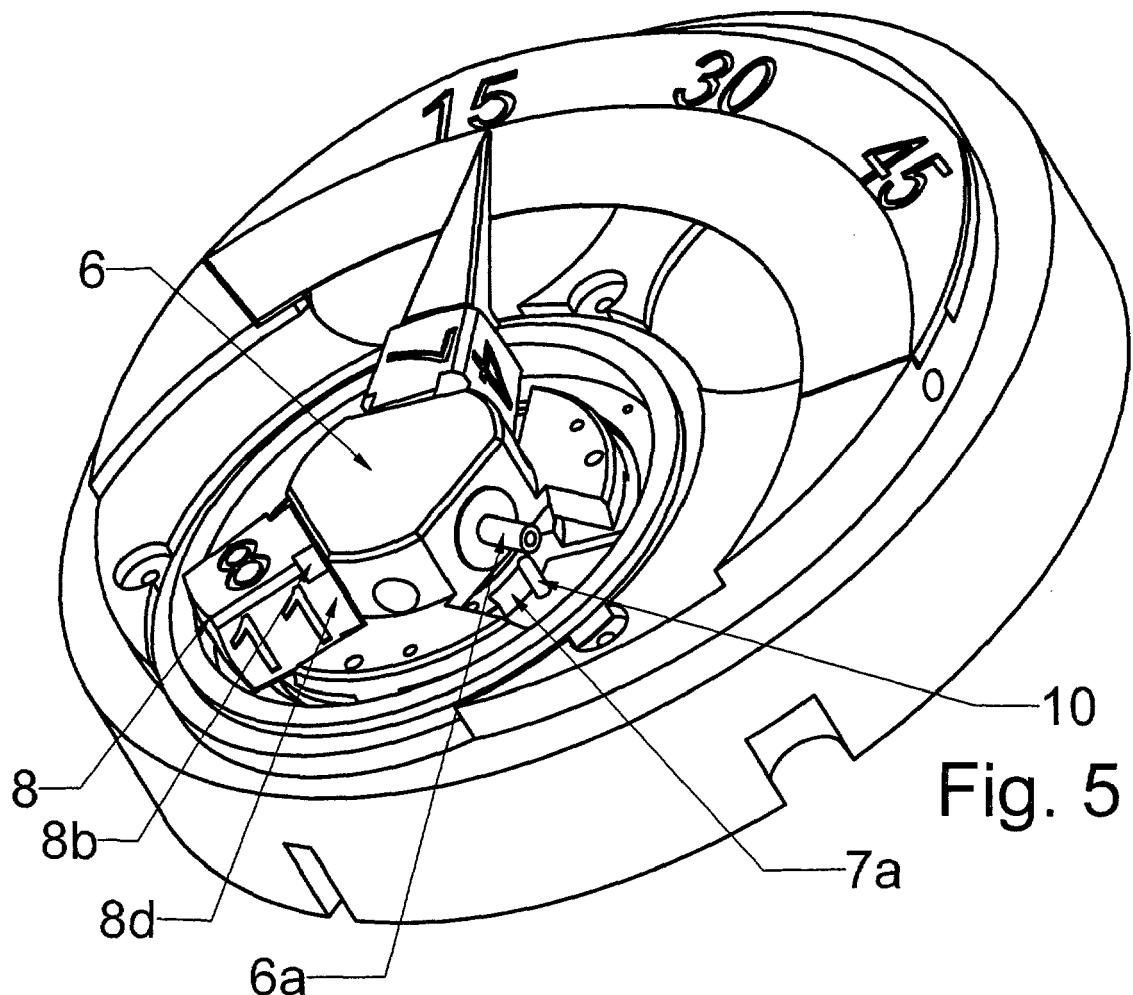
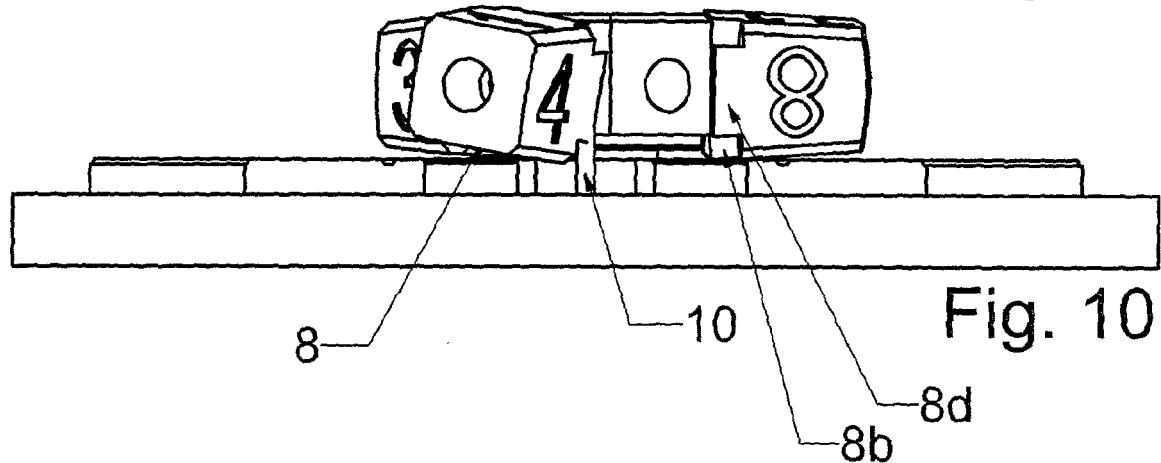
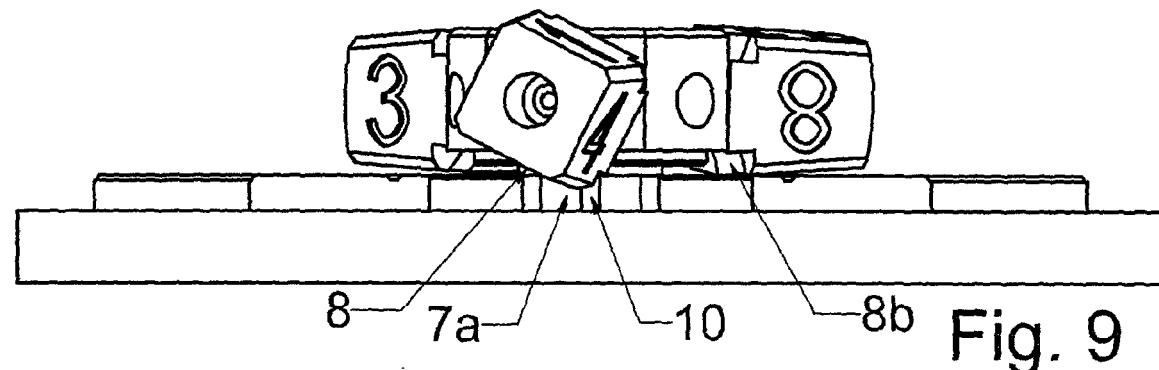
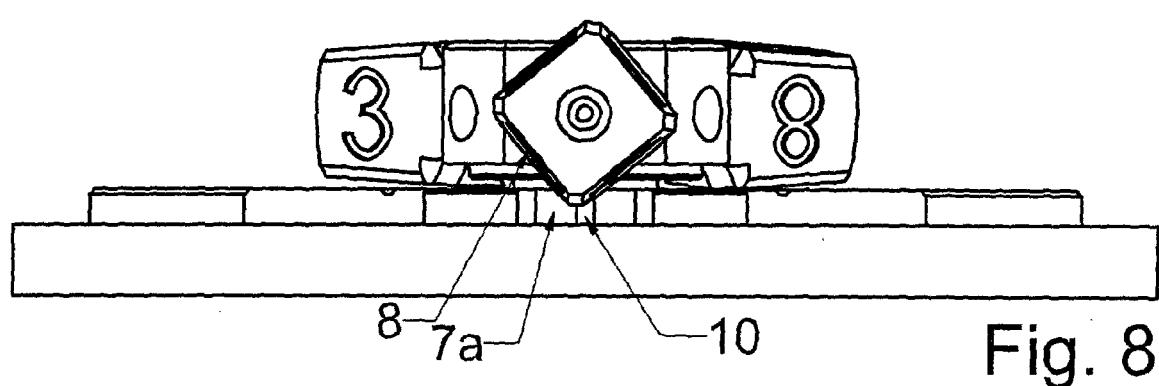
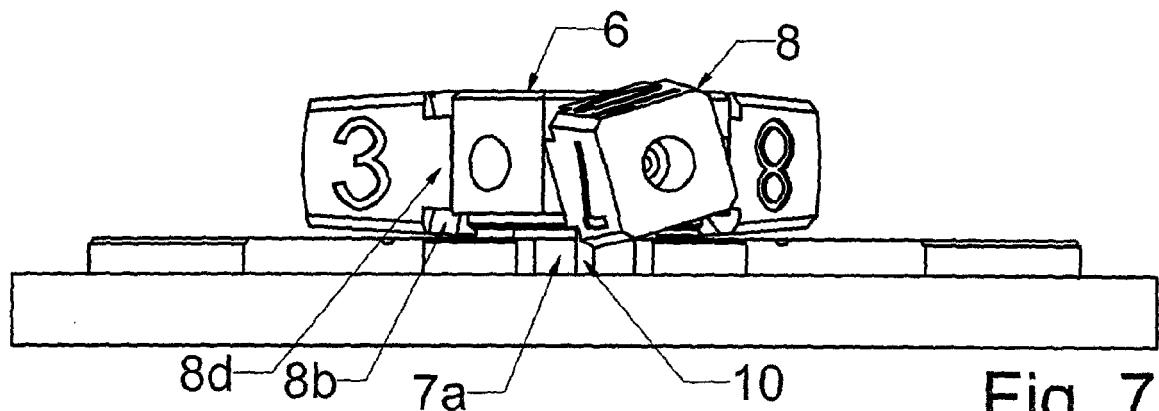


Fig. 6





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
D, A	EP 0 425 430 A (SOCIETE ANONYME DE LA MANUFACTURE D'HORLOGERIE AUDEMARS PIGUET ET CIE) 2 mai 1991 (1991-05-02) * le document en entier * -----	1-6	G04B19/21 G04B45/00 G04B19/08
D, A	CH 49 456 A (SANDOZ, LOUIS; JACOT-GUILLARMOD, A) 16 février 1911 (1911-02-16) * le document en entier * -----	1	
A	FR 2 064 145 A (GENERAL TIME CORP) 16 juillet 1971 (1971-07-16) * figures * -----	1	
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)			
G04B			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
1	Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
	La Haye	18 novembre 2005	Lupo, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrrière-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 05 40 5264

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.

18-11-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0425430	A	02-05-1991	CH	677575 A	14-06-1991
CH 49456	A	16-02-1911	AUCUN		
FR 2064145	A	16-07-1971	CA DE FR GB US	930181 A1 2048837 A1 2209142 A1 1308509 A 3597918 A	17-07-1973 15-04-1971 28-06-1974 21-02-1973 10-08-1971

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.

Documents brevets cités dans la description

- CH 49456 [0002]
- FR 647409 [0002]
- EP 0425430 A [0002]