



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
18.10.2000 Bulletin 2000/42

(51) Int Cl.7: **G04B 15/08**, G04B 15/14,
G04B 15/06

(21) Numéro de dépôt: **99107164.8**

(22) Date de dépôt: **12.04.1999**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Eisenegger, Kilian**
2540 Grenchen (CH)

(74) Mandataire: **Laurent, Jean et al**
I C B
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Rue des Sors 7
CH-2074 Marin (CH)

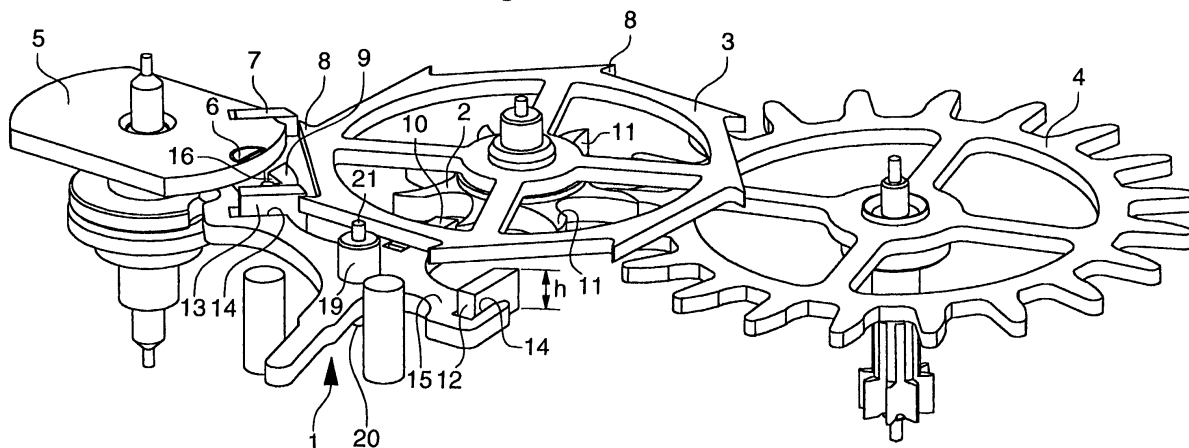
(71) Demandeur: **Omega SA**
2500 Bienne (CH)

(54) **Echappement coaxial à ancre**

(57) L'ancre (1) de l'échappement coaxial est munie de première (12) et seconde (13) palettes de repos. Chacune de ces palettes est faite d'une pierre monobloc engagée dans une rainure (14) pratiquée dans l'ancre (1). Chaque pierre dépasse une des faces planes (15)

de l'ancre et présente une hauteur (h) propre à la mettre au niveau de la seconde roue d'échappement (3) pour coopérer avec les dents (8) de ladite seconde roue, l'ancre proprement dite se trouvant au niveau de la première roue d'échappement (2).

Fig. 4



Description

[0001] La présente invention est relative à un échappement coaxial d'une pièce d'horlogerie comprenant des première et seconde roues d'échappement montées coaxialement la première sur la seconde, une roue intermédiaire engrenant avec la première roue d'échappement, un plateau de balancier portant une cheville de plateau et une palette d'impulsion arrangée pour coopérer avec les dents portées par la seconde roue d'échappement, et une ancre située au niveau de la première roue d'échappement, cette ancre comportant une fourchette coopérant avec la cheville de plateau, une palette d'impulsion arrangée pour coopérer avec les dents de première roue d'échappement, et des première et seconde palettes de repos arrangées pour coopérer avec les dents de la seconde roue d'échappement.

[0002] Le principe de fonctionnement d'un tel échappement a été décrit dans le brevet EP-B-0 018 796 et une amélioration visant à diminuer la hauteur du mécanisme est exposée dans l'ouvrage de G. Daniels intitulé "La Montre: Principes et Méthodes de Fabrication", pages 249 à 252, éditions Scriptor S.A., La Conversion / Lausanne, 1993.

[0003] Cette exécution améliorée est illustrée par les figures 1 et 2 de la présente description qui représente l'art antérieur. Comme la hauteur des roues 2 et 3 de l'échappement coaxial peut être considérée comme un désavantage pour l'utilisation de cet échappement dans les montres extraplates, G. Daniels a imaginé une exécution sans pignon d'échappement comme c'était encore le cas de l'exécution exposée dans le brevet cité plus haut. Dans cette version améliorée, on voit que la roue 2 assure une double fonction : celle de pignon d'échappement engrenant avec la roue intermédiaire 4 et celle de la roue d'échappement coopérant avec la palette 10 de l'ancre 1, ce qui fait l'économie d'un pignon d'échappement qui surmonterait les roues 2 et 3 et augmenterait la hauteur de l'ensemble comme c'est le cas de la description du brevet cité. A part cela le fonctionnement de la version améliorée est semblable à celle du brevet cité. Comme le montre la présente figure 1, l'impulsion au plateau 5 du balancier est délivrée par la roue d'échappement 3 via la palette 7 du plateau 5, alors que l'impulsion par l'intermédiaire de l'ancre 1' est donnée par la roue d'échappement 2 via la palette 10 et la fourchette 9 de l'ancre 1'. Une fois l'impulsion réalisée, la roue 3 est bloquée par une des palettes de repos 12' ou 13' de l'ancre 1'.

[0004] L'ouvrage cité plus haut donne des indications sur la manière dont sont fixées les palettes de repos 12' et 13' sur l'ancre 1'. La façon de s'y prendre est montrée en figure 2 de la présente description. L'extrémité 25 de l'ancre 1' est pourvue d'un trou dans lequel est introduit un tenon 26. Ce tenon 26 est pourvu à son tour d'une fente 27 dans laquelle on engage la palette de repos 12'. Cette disposition amène la palette 12 au niveau de la roue 3 avec laquelle elle travaille et permet en même

temps un ajustement complet de la profondeur de repos.

[0005] De l'aveu même de l'auteur de l'ouvrage cité ci-dessus, la confection de l'échappement coaxial est difficile et exige des tolérances serrées. Selon cet auteur, l'échappement coaxial est plus complexe que l'échappement à ancre classique et des difficultés de construction peuvent être un stimulant incitant les fabricants à innover de telle sorte que ces difficultés soient évitées. Les difficultés citées expliquent d'ailleurs en partie pourquoi l'échappement coaxial n'équipe actuellement que quelques pièces d'horlogerie fabriquées et ajustées manuellement à grands frais. Si l'on veut donner une chance d'extension à ce type d'échappement, il faut chercher à le réaliser de telle sorte qu'il puisse être fabriqué industriellement et en séries.

[0006] Ainsi en est-il de l'ancre de l'échappement décrit ci-dessus qui présente au moins un défaut à savoir la fixation des palettes de repos 12' et 13'. En effet, comme on l'a vu à propos de la figure 2, la palette n'est pas fixée directement sur l'ancre mais par l'intermédiaire d'un tenon 26 dont on pourrait se passer, d'abord parce que c'est une pièce supplémentaire, ensuite parce qu'il nécessite d'ajuster l'angle de repos, ce qui est fastidieux.

[0007] Ainsi pour pallier le défaut cité ci-dessus, la présente invention est innovative en ce que chacune des première et seconde palettes de repos est faite d'une pierre monobloc engagée dans une rainure pratiquée dans l'ancre, ladite pièce dépassant une des faces planes de l'ancre et présentant une hauteur propre à l'amener au niveau où évolue la seconde roue d'échappement pour coopérer avec les dents de ladite seconde roue.

[0008] D'autres innovations que celle citée ci-dessus sont encore apportées à l'ancre en question et seront décrites ci-après.

[0009] L'invention va être décrite maintenant en détail en s'appuyant sur la description qui va suivre, description illustrée par les dessins annexés donnés à titre d'exemple et parmi lesquels:

- la figure 1 est une vue en perspective d'un échappement coaxial extraplat selon l'art antérieur,
- la figure 2 est un détail montrant la fixation d'une palette de repos sur l'ancre selon l'art antérieur,
- la figure 3 est une vue en perspective de dessus d'un échappement coaxial réalisé selon l'invention,
- la figure 4 est une vue en perspective de dessous de l'échappement coaxial de la figure 3,
- la figure 5 est une vue en plan d'une partie de l'ancre de l'échappement des figures 3 et 4 montrant la fourchette dans laquelle la cheville est introduite, et
- la figure 6 est un agrandissement de la zone VI montrée en figure 5.

[0010] Les figures 3 et 4 montrent en perspective, respectivement vu de dessus et de dessous l'échappement

coaxial auquel est associée l'ancre 1 selon l'invention. Si l'on considère la figure 3, l'échappement coaxial comprend une première roue 2 d'échappement montée coaxialement sur une seconde roue 3 d'échappement, dont elle est solidaire. Une roue intermédiaire 4, qui peut être la dernière du train de finissage entraîné par le barillet, tourne dans le sens de la flèche F et transmet la force motrice à la première roue 2 d'échappement avec laquelle elle engrène. Les figures 3 et 4 montrent un plateau 5 du balancier auquel est lié l'oscillateur classique formé du balancier et du spiral (non représentés). Le plateau 5 porte une cheville 6 de plateau et une palette 7 d'impulsion. Cette palette 7 est arrangée pour coopérer avec les dents 8 de la seconde roue d'échappement 3. L'ancre 1 est située au niveau de la première roue d'échappement 2. L'ancre 1 comporte une fourchette 9 qui coopère avec la cheville 6 du plateau 5. L'ancre comporte encore une palette d'impulsion 10 arrangée pour coopérer avec les dents 11 de la première roue d'échappement 2. L'ancre comporte enfin des première 12 et seconde 13 palettes de repos arrangées pour coopérer avec les dents 8 de la seconde roue d'échappement 3.

[0011] Comme on le voit bien sur la figure 4, l'ancre 1 selon l'invention est remarquable en ce sens que chacune des première 12 et seconde 13 palettes de repos est faite d'une pierre monobloc engagée dans une rainure 14 pratiquée dans l'épaisseur de l'ancre 1, ce qui la distingue de l'art antérieur montré en figure 2 où la palette 12' est engagée dans une rainure 27 pratiquée dans un tenon 26 lui-même introduit dans l'ancre 1'. On observe aussi sur la figure 4 que les pierres 12 et 13 dépassent une des faces planes de l'ancre 1, en l'occurrence la face 15, et présentent une hauteur telle qu'elles s'étendent au niveau où évolue la seconde roue d'échappement 3 pour coopérer avec les dents 8 de la dite seconde roue. On comprend donc que, par cette disposition, les pierres 12 et 13 sont directement liées à l'ancre 1 sans artifice intermédiaire. On comprend aussi que, puisque ces pierres sont introduites dans les rainures 14 de l'ancre, elles possèdent d'emblée la bonne direction angulaire de repos sur les dents 8 de la roue 3. Cette direction est donnée donc par construction et l'on évite le réglage prévu dans l'art antérieur illustré à la figure 2. On notera de surcroît que les pierres 12 et 13 agissent ainsi en porte-à-faux, ce qui peut être considéré comme une construction audacieuse et en tout cas jamais proposée dans l'art antérieur. On notera encore, comme le montre la figure 3, que la profondeur des rainures 14 est assez grande pour un réglage de profondeur des palettes de repos.

[0012] On va décrire maintenant deux améliorations supplémentaires apportées à l'ancre 1, ces améliorations pouvant s'ajouter à celle décrite plus haut.

[0013] La première amélioration supplémentaire sera expliquée au moyen des figures 5 et 6. La figure 5 est une vue en plan agrandie de la partie extrême de l'ancre 1 qui contient la fourchette 9 et la figure 6 un agrandissement de la zone VI de la figure 5.

[0014] La figure 5 montre la fourchette 9 munie de ses cornes, la cheville 6 de plateau introduite entre les cornes, et un dard 30, ce dernier étant aussi représenté en figure 3. Comme on l'observe en figure 5 et selon la présente invention, les pans intérieurs 16 et 17 de la fourchette 9 sont rectilignes - ce qui est communément le cas -, et non parallèles - ce qui est nouveau. En effet, la figure 5 montre que la distance d séparant les pans intérieurs 16 et 17 de la fourchette 9 (pans dessinés en traits pleins) va en augmentant au fur et à mesure que l'on s'approche du fond 18 de la fourchette. Cette disposition dite asymétrique apporte un avantage qu'on va expliquer maintenant.

[0015] Les figures 5 et 6 présentent en plus des pans non parallèles 16 et 17, des pans parallèles 16' et 17' dessinés en pointillés et qui sont d'usage dans les constructions connues. Dans les constructions courantes, avec pans symétriques, et au moment où l'ancre 1 reçoit une impulsion dans le sens de la flèche A, il se produit un contact au point 31 entre le pan 17' et la cheville 6. Dans la construction de l'invention, avec pans non parallèles et au moment où l'ancre 1 reçoit une impulsion dans le sens de la même flèche A, il se produit un contact au point 32 entre le pan 17 et la cheville 6. Le point de contact 32 se trouve donc plus haut sur le pourtour 33 de la cheville 6 que ne l'était le point de contact 31 sur le même pourtour 33. Ainsi l'invention permet de gagner le chemin qui sépare les points 31 et 32 dans le processus de sortie de la cheville 6 de la fourchette 9. Le chemin de frottement qui existe entre le point de contact initial 32 et le point de séparation de la cheville d'avec le pan 17, à la sortie de ladite cheville, se trouve donc raccourci de la distance B qui sépare les points 31 et 32. Un chemin de frottement plus court entraînant bien naturellement un temps de frottement plus court, il en résulte un meilleur rendement du système ainsi qu'une meilleure précision. On notera qu'il a été observé dans l'échappement coaxial un chemin de frottement plus long que le chemin existant sur un échappement classique. L'amélioration proposée s'en trouve donc d'autant plus justifiée, bien qu'elle pourrait aussi être mise en oeuvre sur ledit échappement classique.

[0016] Une seconde amélioration supplémentaire consiste à lubrifier les pivots 20 et 21 de l'arbre 19 qui porte l'ancre 1 (voir figure 4). Cette lubrification a toujours été évitée jusqu'à aujourd'hui par crainte de détérioration naturelle de l'huile utilisée. Sans huile cependant il se produit un phénomène de "fretting corrosion" qui est une usure provoquée à frottement sec sur des mobiles affectés de petits déplacements ou de vibrations. Il en résulte une production d'oxyde de fer tendant à gripper le mécanisme. On a découvert cependant qu'avec les huiles connues aujourd'hui, très liquides et ne s'épaississant pas, on peut sans crainte les utiliser pour huiler les pivots d'ancre.

Revendications

1. Echappement coaxial d'une pièce d'horlogerie, comprenant des première (2) et seconde (3) roues d'échappement montées coaxialement la première sur la seconde, une roue intermédiaire (4) engrenant avec la première roue (2) d'échappement, un plateau (5) de balancier portant une cheville (6) de plateau et une palette (7) d'impulsion arrangée pour coopérer avec les dents (8) portées par la seconde roue (3) d'échappement, et une ancre (1) située au niveau de la première roue (2) d'échappement, cette ancre comportant une fourchette (9) coopérant avec la cheville (6) de plateau (5), une palette (10) d'impulsion arrangée pour coopérer avec les dents (11) de la première roue (2) d'échappement, et des première (12) et seconde (13) palettes de repos arrangées pour coopérer avec les dents (8) de la seconde roue (3) d'échappement, caractérisé par le fait que chacune des première (12) et seconde (13) palettes de repos est faite d'une pierre monobloc engagée dans une rainure (14) pratiquée dans l'ancre (1), ladite pierre dépassant une (15) des faces planes de l'ancre et présentant une hauteur (h) telle que ladite pierre s'étend au niveau des dents (8) de ladite seconde roue d'échappement (3).

5
10
15
20
25
2. Echappement selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les pans intérieurs (16, 17) que présente la fourchette (9) sont non parallèles, la distance (d) séparant ces pans allant en augmentant progressivement en direction du fond (18) de ladite fourchette.

30
3. Echappement selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'arbre (19) de l'ancre (1) est pourvu de pivots (20, 21) lubrifiés.

35

40

45

50

55

Fig. 1
(ART ANTERIEUR)

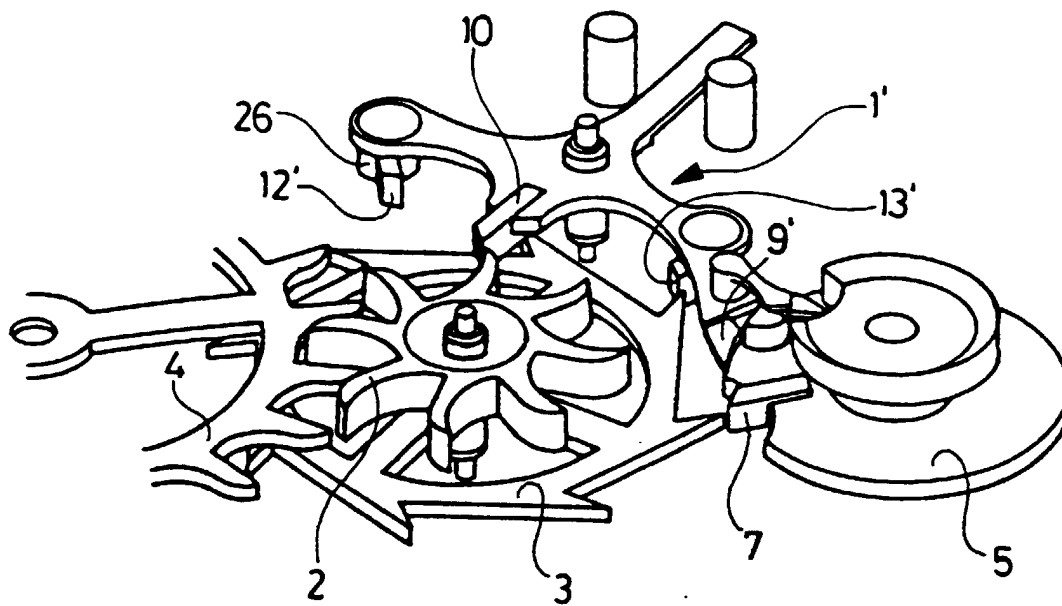
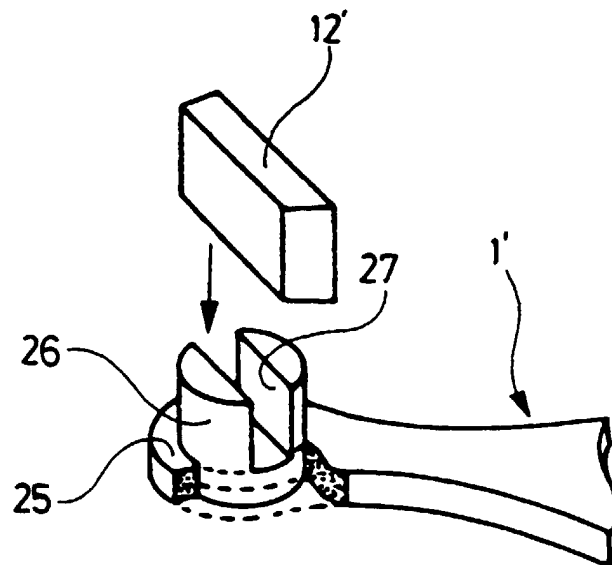


Fig. 2
(ART ANTERIEUR)



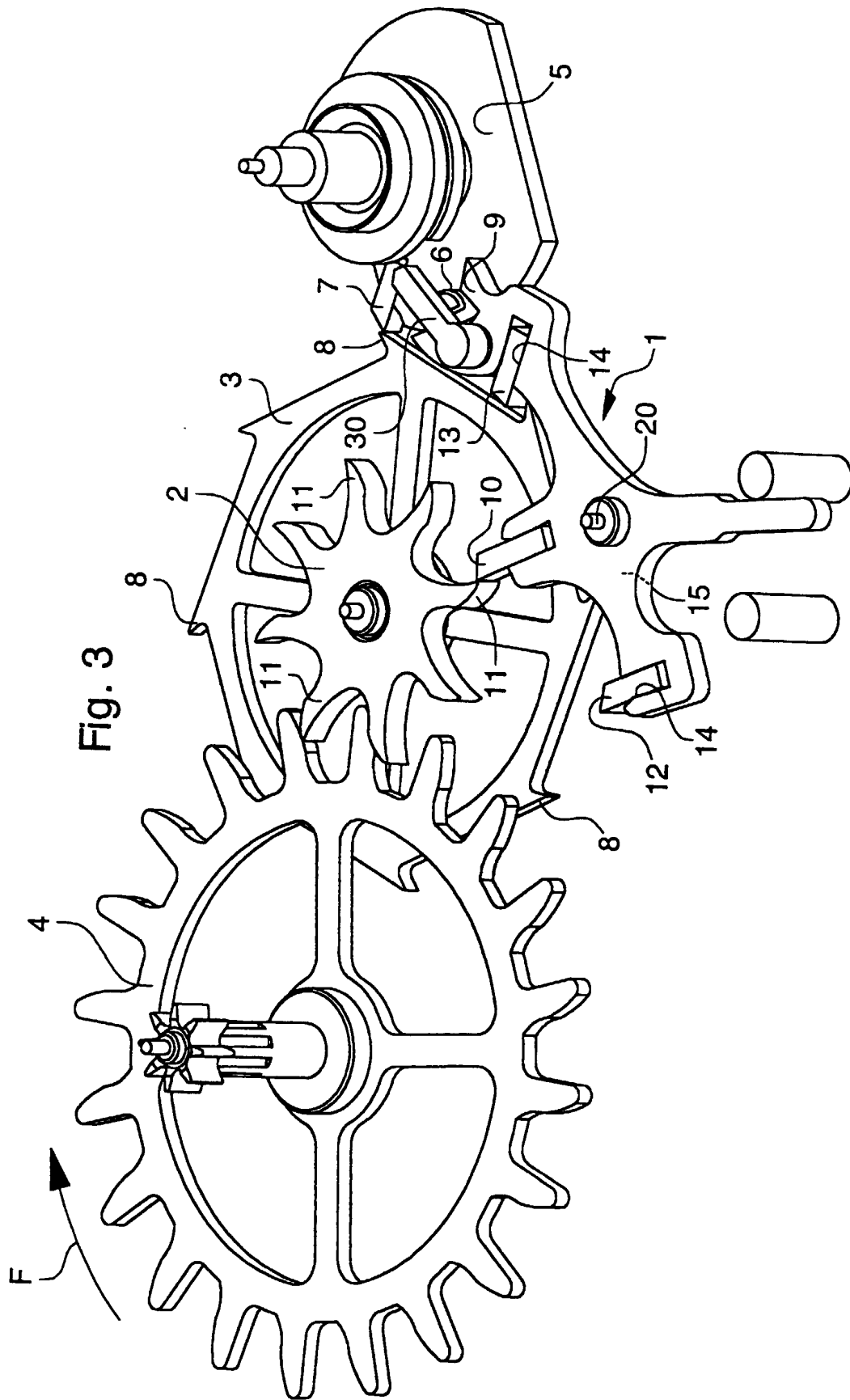


Fig. 4

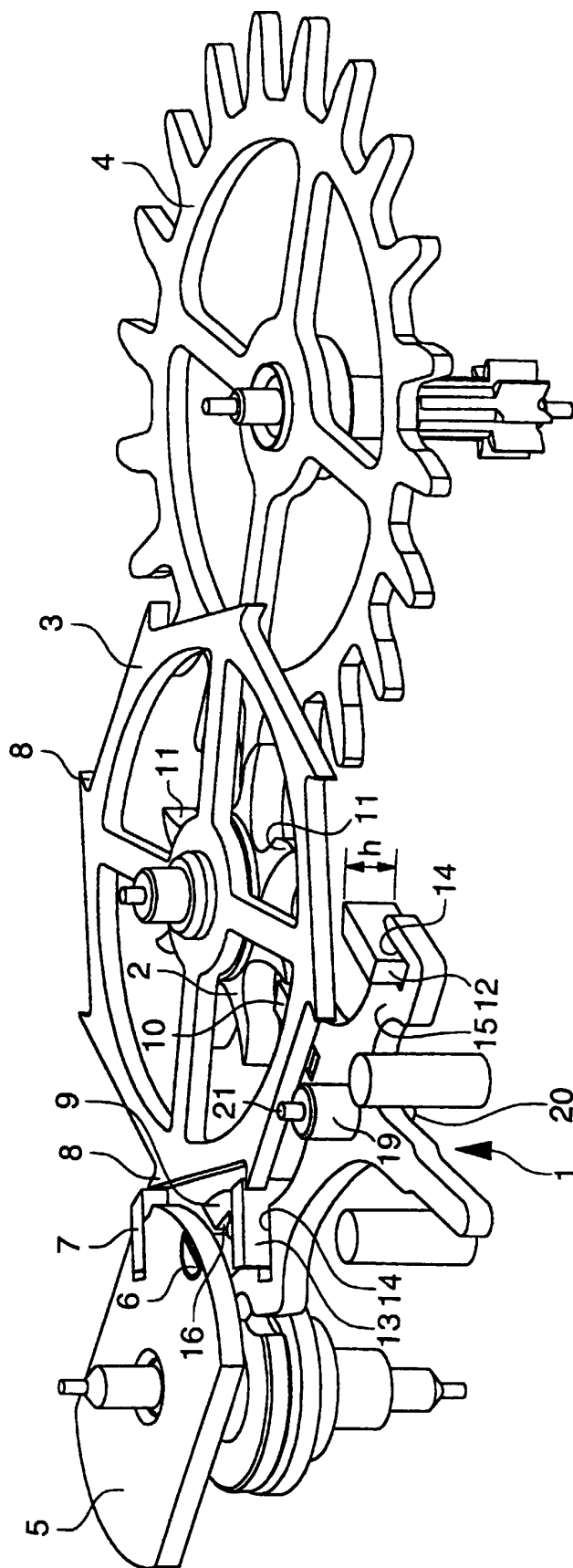


Fig. 5

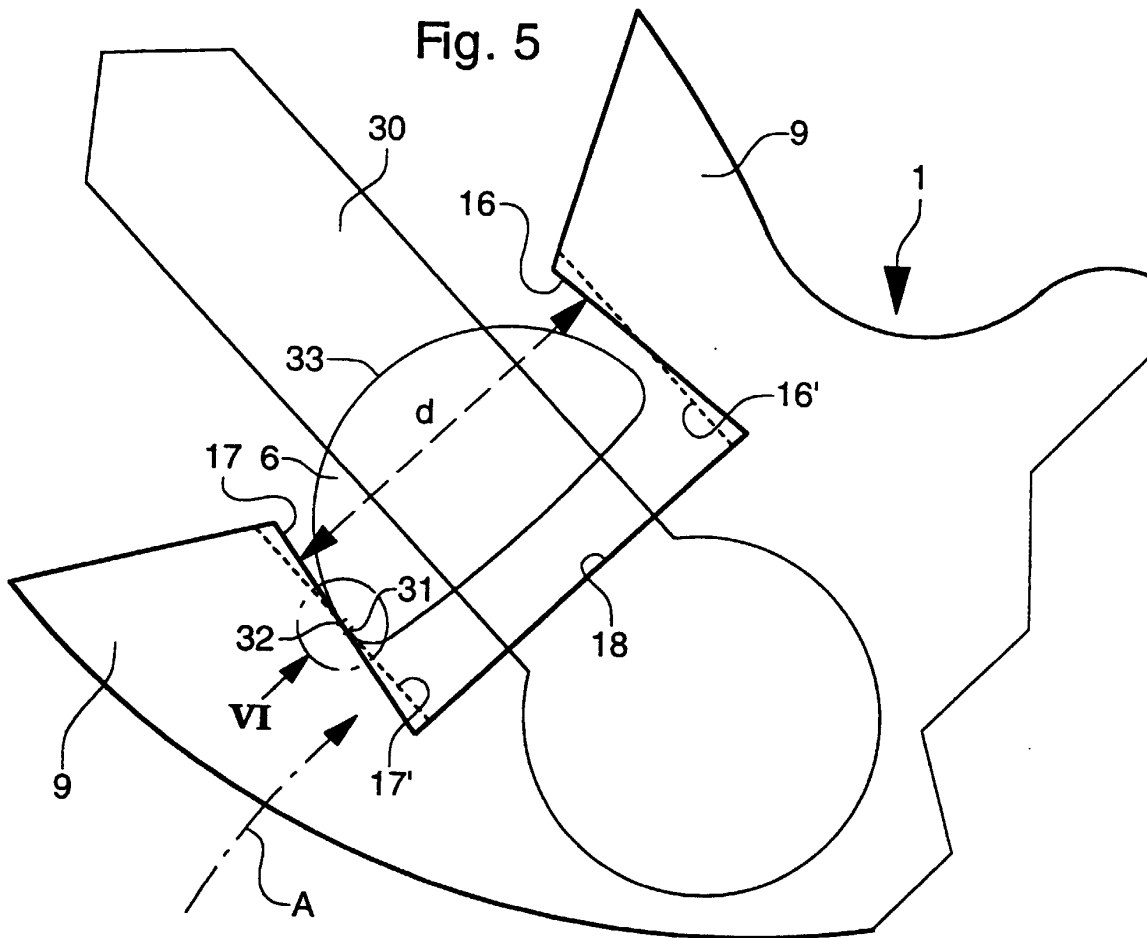
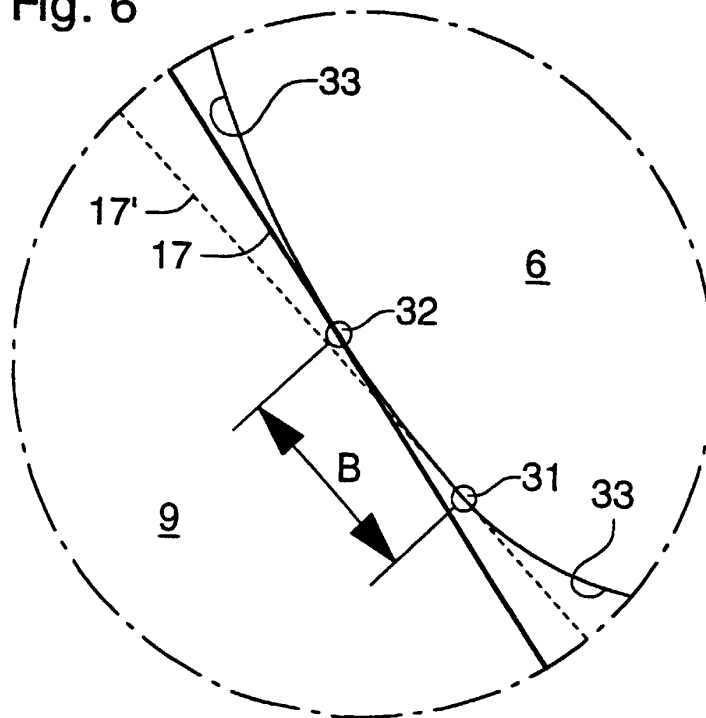


Fig. 6





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 99 10 7164

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE
D, X	EP 0 018 796 B (DANIELS GEORGE) 12 novembre 1980 (1980-11-12) * colonne 2, ligne 25 - colonne 3, ligne 18 * * figures 5,6 *	1	G04B15/08 G04B15/14 G04B15/06
Y	---	2,3	
Y	CH 8 007 A (BALAVOINE FÉLIX) 3 mars 1894 (1894-03-03) * page 1, colonne 1, ligne 1 - colonne 2, ligne 7 * * figure 1 *	2	
Y	FR 2 035 169 A (RHEINFELDER UHRTEILE) 18 décembre 1970 (1970-12-18) * page 1, ligne 32 - ligne 38 * * page 3, ligne 36 - page 4, ligne 7 * * figure 1 *	3	
A	FR 1 009 853 A (LADERRIÈRE M. ANDRÉ-VICTOR-MARIE) 11 juin 1952 (1952-06-11) * page 2, colonne 1, ligne 3 - page 3, colonne 1, ligne 44 * * figures 1-4 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES G04B
A	CH 27 553 A (ORION WATCH CO. BRANDT & HOFMANN) 29 février 1904 (1904-02-29) * le document en entier *	2	
A	FR 433 638 A (LEMAIRE LOUIS ARMAND) 12 janvier 1912 (1912-01-12) * le document en entier *	2	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 8 septembre 1999	Examineur 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 : 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	

EPO FORM 1503 03 82 (PdC02)

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

EP 99 10 7164

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.

08-09-1999

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0018796	B	12-11-1980	EP 0018796 A	12-11-1980
CH 8007	A		AUCUN	
FR 2035169	A	18-12-1970	DE 1914789 A	01-10-1970
FR 1009853	A	11-06-1952	AUCUN	
CH 27553	A		AUCUN	
FR 433638	A		AUCUN	

EPO FORM P0460

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