



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**04.10.2006 Bulletin 2006/40**

(51) Int Cl.:  
**G04B 15/06 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **05006850.1**

(22) Date de dépôt: **30.03.2005**

(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**

• **Cabezas Jurin, Andres**  
**Yverdon-les-Bains (CH)**

(74) Mandataire: **Ravenel, Thierry Gérard Louis et al**  
**I C B,**  
**Ingénieurs Conseils en Brevets SA,**  
**7, rue des Sors**  
**2074 Marin (CH)**

(71) Demandeur: **MONTRES BREGUET S.A.**  
**1344 L'Abbaye (CH)**

(72) Inventeurs:  
• **Conus, Thierry**  
**2543 Lengnau (CH)**

(54) **Echappement à détente pour pièce d'horlogerie**

(57) L'invention concerne un échappement à détente pour pièce d'horlogerie comprenant une roue d'échappement (2) munie de dents (3), un balancier sur l'axe (16) duquel est fixé au moins un plateau (4) comportant une palette d'impulsion (5) et dans le pourtour circulaire (24) duquel est pratiquée une entaille (22), et un bloqueur (6) en forme de bascule articulée sur un axe (8), ce blo-

queur portant des moyens de blocage (80) de la roue d'échappement, un doigt de commande (11) et un palpeur (20) terminé par un bec (21) arrangé pour coopérer avec l'entaille dudit plateau. Le plateau (4) comporte en outre un doigt de sécurité (95) arrangé pour coopérer avec les dents de la roue d'échappement et bloquer cette dernière lorsque la palette d'impulsion est dégagée par accident de la denture de la roue d'échappement.

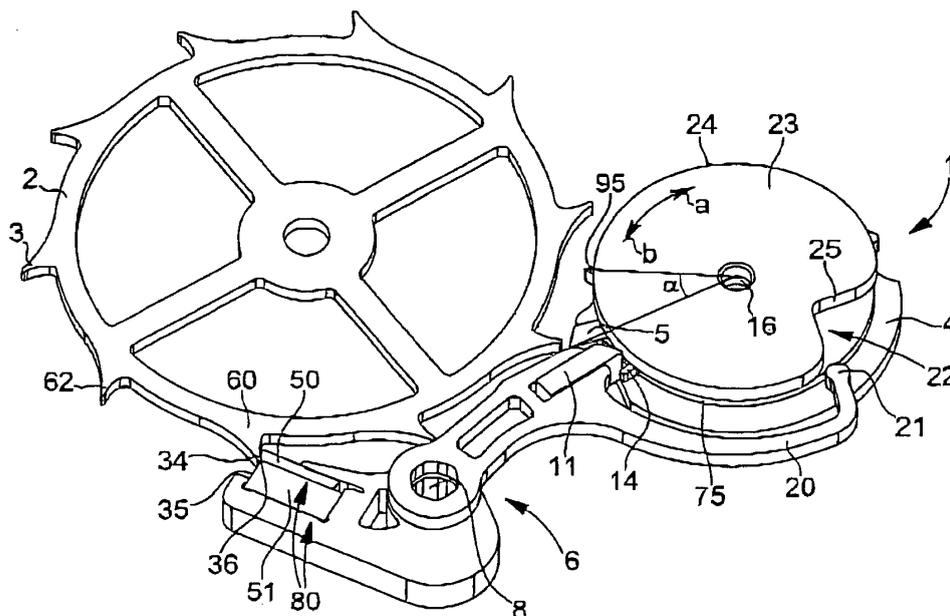


Fig. 1

## Description

**[0001]** La présente invention est relative à un échappement à détente pour pièce d'horlogerie comprenant une roue d'échappement munie de dents, un balancier sur l'axe duquel est fixé au moins un plateau comportant une palette d'impulsion et dans le pourtour circulaire duquel est pratiquée une entaille, et un bloqueur en forme de bascule articulée sur un axe, ce bloqueur portant des moyens de blocage de la roue d'échappement, un doigt de commande et un palpeur terminé par un bec arrangé pour coopérer avec l'entaille dudit au moins un plateau.

**[0002]** Un échappement à détente répondant à la description ci-dessus a déjà été proposé dans la demande de brevet suisse CH 641/75 Les pièces d'horlogerie comprenant un échappement à détente sont très appréciées pour leur grande précision. Les échappements à détente présentent cependant un défaut important en ce qu'ils sont très sensibles aux chocs. De ce fait ils sont réputés pour ne pas bien convenir aux montres bracelet. En effet, lorsqu'un choc est appliqué à la montre au moment où le plateau reçoit, via sa palette d'impulsion, une impulsion en provenance de la roue d'échappement, ce choc peut provoquer une rotation inverse du plateau et dégager la roue d'échappement de la palette d'impulsion ce qui libère ladite roue qui peut alors tourner folle et endommager le rouage d'entraînement et l'échappement.

**[0003]** La présente invention a pour but principal de remédier aux inconvénients de l'art antérieur susmentionné en fournissant un échappement à détente présentant une résistance aux chocs améliorée lui permettant notamment d'être facilement intégré à une montre-bracelet.

**[0004]** A cet effet la présente invention a pour objet un échappement à détente pour pièce d'horlogerie comprenant une roue d'échappement munie de dents, un balancier sur l'axe duquel est fixé au moins un plateau comportant une palette d'impulsion et dans le pourtour circulaire duquel est pratiquée une entaille, et un bloqueur en forme de bascule articulée sur un axe, ce bloqueur portant des moyens de blocage de la roue d'échappement, un doigt de commande et un palpeur terminé par un bec arrangé pour coopérer avec l'entaille dudit plateau, caractérisé en ce que ledit plateau comporte en outre un doigt de sécurité arrangé pour coopérer avec les dents de la roue d'échappement et bloquer cette dernière lorsque la palette d'impulsion est dégagée par accident de la denture de la roue d'échappement.

**[0005]** Grâce à ces caractéristiques, dans le cas d'un dégagement de la palette d'impulsion de la roue d'échappement suite à un choc au moment de l'impulsion, le doigt de sécurité vient s'interposer sur le chemin de la roue d'échappement pour bloquer sa course. On évite ainsi toute libération accidentelle de ladite roue et par là même tout risque d'endommagement du mécanisme d'entraînement et d'échappement de la montre.

**[0006]** Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, le doigt de sécurité est placé à une distance

angulaire  $\alpha$  de la palette d'impulsion inférieure ou égale à  $40^\circ$ , de préférence comprise entre  $30^\circ$  et  $40^\circ$  et de manière encore plus préférée de l'ordre de  $35^\circ$ . En effet, on comprendra facilement que si l'espace angulaire entre la palette d'impulsion et le doigt de sécurité est trop faible ou trop important, la dent de la roue d'échappement ne sera pas interceptée.

**[0007]** L'invention va être expliquée maintenant en détail ci-dessous par un mode d'exécution donné à titre d'exemple, cet exécution étant illustrée par des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un mode d'exécution de l'échappement selon l'invention.
- les figures 2 à 13 sont des vues en plan expliquant les phases de fonctionnement de l'échappement illustré à la figure 1, ces phases couvrant les première et seconde alternances d'une oscillation du balancier en fonctionnement normal, et
- les figures 14 à 17 sont des vues en plan expliquant les phases de fonctionnement de l'échappement illustré à la figure 1 dans le cas d'un choc appliqué à la pièce d'horlogerie.

**[0008]** Les figures annexées illustrent l'échappement à détente objet de la présente invention. Celui-ci comprend une roue d'échappement 2 munie de dents 3. Sans que cela soit représenté, la roue 2 est entraînée par le rouage de la pièce d'horlogerie qui reçoit sa force motrice d'un barillet. Des plateaux 1 sont montés sur l'axe d'un balancier non représenté sur les figures. Ces plateaux 1 comportent un grand plateau 4 équipé d'une palette d'impulsion 5 et un petit plateau 23 pourvu d'un pourtour circulaire 24 dans lequel est pratiquée une entaille 22 présentant un flanc montant 25. Un premier doigt d'actionnement 14 surmonte le grand plateau 4. Les figures montrent que ce doigt 14 émerge d'un disque 75 pris en sandwich entre les plateaux 4 et 23. L'échappement comprend encore un bloqueur 6 en forme de bascule articulée sur un axe 8. Le bloqueur 6 comporte des première et seconde parties reliées solidement par l'axe 8. Les figures montrent que la première partie comprend des moyens de blocage 80 coopérant avec les dents 3 de la roue d'échappement 2 et que la seconde partie comprend un second doigt d'actionnement 11 arrangé pour coopérer avec le premier doigt 14, et un palpeur 20 terminé par un bec 21 arrangé pour coopérer avec le flanc montant 25 de l'entaille 22 pratiquée dans le petit plateau 23.

**[0009]** Selon la caractéristique principale de la présente invention, un des plateaux comporte en outre un doigt de sécurité 95 arrangé pour coopérer avec les dents 3 de la roue d'échappement 2 et bloquer cette dernière lorsque la palette d'impulsion 5 est dégagée par accident de la denture de la roue d'échappement 2. Le rayon reliant le centre 16 des plateaux 1 au doigt de sécurité 95 et le rayon reliant ce même centre au sommet de la palette d'impulsion 5 forment un angle  $\alpha$  compris entre  $30^\circ$

et 40° pour assurer une bonne interception des dents de la roue en cas de retournement accidentel des plateaux.

**[0010]** De la description qui vient d'être donnée, on constate qu'on est en présence de tous les composants nécessaires à réaliser un échappement à détente. Dans cet échappement, la roue est libérée lorsque les plateaux tournent dans un sens alors qu'elle reste bloquée lorsque les plateaux tournent dans l'autre sens. Ainsi l'impulsion au balancier n'est donnée qu'une fois par oscillation pendant laquelle la roue d'échappement tourne d'un pas angulaire tandis que, dans l'échappement à ancre, la même roue progresse d'un demi-pas à chaque alternance. Cela constitue un des avantages de l'échappement à détente puisque l'énergie perdue par suite de l'inertie de la roue d'échappement n'intervient qu'une fois par oscillation au lieu d'une fois par alternance.

**[0011]** Les premier et second doigts d'actionnement 14 et 11 sont fixés rigidement respectivement sur le grand plateau 4 et sur le bloqueur 6 et sont arrangés pour coopérer entre eux de telle manière que lorsque les plateaux 1 tournent dans un premier sens, le premier doigt 14 entraîne le second doigt 11 pour dégager les moyens de blocage 80 de la roue d'échappement 2, le bec 21 du palpeur 20 étant entraîné ensuite par le flanc montant 25 de l'entaille 22 pour réengager les moyens de blocage dans la roue d'échappement, et de telle manière que lorsque les plateaux 1 tournent dans un second sens, opposé au premier, le premier doigt 14 entraîne le second 11 pour maintenir les moyens de blocage 80 engagés dans la roue d'échappement 2.

**[0012]** Dans la forme d'exécution illustrée aux figures, les moyens de blocage 80 présentent des première et seconde palettes 50 et 51 disposées l'une à côté de l'autre. Ces palettes présentent respectivement des premier et second plans de repos 34 et 35. Ces plans de repos sont inclinés l'un par rapport à l'autre pour former une ligne de repos 36. Comme on va le voir plus bas en suivant l'analyse détaillée des phases de fonctionnement de l'échappement, le premier plan 34 intercepte une dent 62 de la roue 2 quand le palpeur 20 est entraîné par le flanc montant 25 de l'entaille 22, les plateaux 1 tournant dans un premier sens. Suite à cela la dent 62 vient reposer sur la ligne de repos 35. Le second plan 35 est ensuite escaladé par la même dent 62 quand le premier doigt 14 entraîne le second doigt 11, les plateaux 1 tournant dans un second sens. Enfin la dent 62 revient sur la ligne de repos 35 quand le second doigt quitte le premier.

**[0013]** Une oscillation complète du balancier est illustrée aux figures 2 à 13. On va en analyser maintenant les différentes phases de fonctionnement.

**[0014]** En figure 2, les plateaux 4 et 23 tournent dans le sens de la flèche a. Le premier doigt 14 surmontant le grand plateau 4 entre en contact avec le second doigt 11 du bloqueur 6. Les palettes de repos 50 et 51 sont engagées à fond dans la dent 60 de la roue 2 qui est bloquée. S'agissant ici du début du contact plateau-bloqueur, on est au début du dégagement.

**[0015]** La fin du dégagement est montrée en figure 3. Les plateaux 4 et 23 tournant toujours dans le sens de la flèche a, le doigt 14 entraîne le doigt 11 en faisant basculer le bloqueur 6 dans le sens de la flèche f ce qui dégage les palettes 50 et 51 de la dent 60 en imprimant à la roue 2 un léger mouvement de recul dans le sens de la flèche g. Le bec 21 du palpeur 20 commence à pénétrer dans l'entaille 22 du petit plateau 23.

**[0016]** Le début de l'impulsion est présenté en figure 4. La roue 2, libérée des palettes 50 et 51, se met à tourner dans le sens de la flèche e, mue qu'elle est par la force motrice conférée au rouage par le barillet. La dent 61 de la roue 2 rencontre la palette d'impulsion 5 équipant le grand plateau 4 et relance les plateaux 1 dans le sens de la flèche a.

**[0017]** En figure 5 l'impulsion est en cours. Le plateau 1 et la roue 2 continuent à tourner dans le sens des flèches a et e respectivement. On parvient à la fin du contact plateau-bloqueur, le doigt 14 s'apprêtant à passer sur la pointe du doigt 11. le bloqueur 6 qui basculait dans le sens de la flèche f, s'apprête à basculer dans l'autre sens (flèche h).

**[0018]** En figure 6, la roue 2 continue à tourner dans le sens de la flèche e et continue à entraîner les plateaux 1 par action de la dent 61 sur la palette d'impulsion 5 jusqu'au moment où le bec 21 du palpeur 20 entre en contact avec le flanc montant 25 du petit plateau 23. Dès cet instant le bloqueur 6 est entraîné dans le sens de la flèche h.

**[0019]** La figure 7 illustre la fin de l'impulsion de la dent 61 sur la palette 5. Dans cette situation et suite à la rotation des plateaux 1 dans le sens de la flèche a, le bec 21 a dépassé le flanc montant 25 de l'entaille 22 pratiquée dans le petit plateau 23 et se trouve alors en appui sur le pourtour circulaire 24 de ce petit plateau. Le bloqueur 6 a continué à être entraîné dans le sens de la flèche h et arrive en fin de retour. On voit que la dent 62, entraînée dans le sens de la flèche e, s'apprête à être interceptée par les moyens de blocage 80.

**[0020]** La figure 8 montre la prise de repos. La dent 62 vient s'appuyer contre le premier plan de repos 34 de la première palette de repos 50.

**[0021]** La figure 9 montre le repos total de la dent 62 contre les moyens de blocage constitués ici des première et seconde palettes de repos 50 et 51. La pointe de la dent 62, poussée par l'énergie cinétique de la roue 2, vient se loger sur la ligne de repos 36 formée par l'inclinaison des premier et second plans de repos 34 et 35 appartenant respectivement aux première et seconde palettes de repos 50 et 51. C'est l'effet de tirage bien connu des horlogers. La dent 62 vient donc se loger sur la ligne de repos 36, le second plan de repos 35 se dressant devant cette dent et l'empêchant de poursuivre sa route. La figure 9 montre encore que le bec 21 du palpeur 20 a décollé du pourtour circulaire 24 du petit plateau 23 laissant toute liberté au balancier de parcourir son arc supplémentaire et de terminer sa première alternance selon le sens montré par la flèche a. On notera encore

qu'à partir de cet instant l'échappement est résistant aux chocs qui pourraient affecter la pièce d'horlogerie. En effet, un choc viendrait faire buter le bec 21 contre le pourtour 24 du petit plateau 23 sans qu'il en résulte un dégagement des palettes 50 et 51, le retour de la dent 62 sur la ligne de repos 36 s'opérant immédiatement grâce au tirage cité ci-dessus. Une fois la première alternance terminée, le balancier inverse son sens et tourne dans le sens de la flèche b.

[0022] En figure 10, on a représenté l'échappement sur la fin de l'arc supplémentaire inverse, soit vers la fin de la seconde alternance. Les plateaux 1 tournent dans le sens de la flèche b. La figure montre la situation au moment où le second doigt 14 qui surmonte le grand plateau 4 entre en contact avec le premier doigt 11 monté sur le bloqueur 6. Ce dernier est encore immobile et la dent 62 de la roue 2 est toujours logée sur la ligne de repos 36 des palettes 50 et 51.

[0023] En figure 11, les plateaux 1 ont poursuivi leur course dans le sens de la flèche b et le second doigt 14 a glissé sur un biseau 90 pratiqué à l'extrémité du premier doigt 11 ce qui provoque la rotation du bloqueur 6 dans le sens de la flèche h. De ce fait la dent 62 de la roue 2 escalade le second plan de repos 35 de la seconde palette de repos 51, ce qui entraîne la roue 2 dans un léger mouvement de recul noté ici par la flèche g.

[0024] En figure 12 les premier et second doigts 11 et 14 se sont séparés, les plateaux 1 tournant toujours dans le sens de la flèche b. Dès cet instant, la pointe de la dent 62, poussée par l'énergie cinétique de la roue 2 qui tourne dans le sens de la flèche e, redescend le second plan de repos 35 de la palette 51 pour venir se loger sur la ligne de repos 36 comme cela est montré sur la figure 17. On a affaire ici au même effet de tirage dont on a parlé à propos de la figure 9. mais agissant sur le plan 35 de la palette 51. On pourrait appeler contre-tirage cet effet.

[0025] A partir de la situation présentée en figure 13, le balancier et avec lui les plateaux 1 terminent leur arc supplémentaire dans le sens de la flèche b puis changent de sens (flèche a) pour recommencer une nouvelle oscillation, la seconde alternance étant terminée.

[0026] Les figures 14 à 17 sont des vues en plan expliquant les phases de fonctionnement de l'échappement illustré à la figure 1 dans le cas d'un choc appliqué à la pièce d'horlogerie.

[0027] La figure 14 est identique à la figure 4 et illustre le début de l'impulsion. La roue 2, libérée des palettes 50 et 51 se met à tourner dans le sens de la flèche e, mue qu'elle est par la force motrice conférée au rouage par le barillet. La dent 61 de la roue 2 rencontre la palette d'impulsion 5 équipant le grand plateau 4 et relance les plateaux 1 dans le sens de la flèche a.

[0028] On suppose qu'à cet instant précis un choc est appliqué à la pièce d'horlogerie, choc qui a pour effet d'inverser le sens de rotation des plateaux 1 pour les faire tourner dans le sens inverse b. On se trouve alors dans la situation illustrée en figure 15 où le sommet de

la palette d'impulsion 5 passe par dessus le sommet de la dent 61 obligeant pendant un court instant la roue 2 à reculer dans le sens de la flèche g.

[0029] La figure 16 montre qu'à partir de la situation présentée en figure 15, plus rien ne retient la roue 2 à tourner dans le sens où elle est entraînée normalement par le rouage (flèche e) et la figure 16 montre bien que si le doigt de sécurité 95 n'était pas présent, la roue 2 continuerait à tourner folle causant de graves dommages au mécanisme d'échappement et d'entraînement. Contrairement à cela, le sommet de la dent 61 frappe le doigt de sécurité 95 ce qui inverse le sens de rotation des plateaux 1 et rétablit de ce fait le sens correct illustré par la flèche a.

[0030] La figure 17 montre la situation où la dent 61 quitte le doigt de sécurité 95, ce qui permettra à la dent 63 de donner une nouvelle impulsion à la palette 5.

[0031] On notera que le doigt de sécurité 95 se trouve situé au même niveau que la palette d'impulsion 5, ce niveau pouvant être celui du grand plateau 4. Ce doigt de Sécurité 95 peut être fait d'une pièce avec le plateau 4 ou rapporté sur ce dernier sous la forme d'une pierre sertie à l'image de la palette d'impulsion 5.

[0032] On comprendra que l'invention a été décrite en liaison avec un mode de réalisation préféré d'un échappement à détente et que celle-ci peut s'appliquer à tout autre type d'échappement à détente sans sortir du cadre de la présente invention définie par les revendications annexées. On pourra notamment prévoir d'appliquer l'invention aux échappements à détentes décrits notamment dans les demandes EP Nos 03022910.3, 03027929.3 et 0302887.3 ainsi que la demande au nom de la demanderesse et déposée le même jour et intitulée « Echappement à détente pour pièce d'horlogerie » l'ensemble de ces demandes étant incorporé à la présente par référence.

## Revendications

1. Echappement à détente pour pièce d'horlogerie comprenant une roue d'échappement (2) munie de dents (3), un balancier sur l'axe (16) duquel est fixé au moins un plateau (4) comportant une palette d'impulsion (5) et dans le pourtour circulaire (24) duquel est pratiquée une entaille (22), et un bloqueur (16) en forme de bascule articulée sur un axe (8), ce bloqueur portant des moyens de blocage (80) de la roue d'échappement, un doigt de commande (11) et un palpeur (80) terminé par un bec arrangé pour coopérer avec l'entaille dudit plateau, **caractérisé en ce que** ledit plateau comporte en outre un doigt de sécurité (95) arrangé pour coopérer avec les dents de la roue d'échappement et bloquer cette dernière lorsque la palette d'impulsion (5) est dégagée par accident de la denture (3) de la roue d'échappement
2. Echappement à détente selon la revendication 1, ca-

**ractérisé en ce que** le doigt de sécurité est placé à une distance angulaire  $\alpha$  de la palette d'impulsion inférieure ou égale à  $40^\circ$

3. Echappement à détente selon la revendication 1, **ca-** 5  
**ractérisé en ce que** le doigt de sécurité est placé à  
une distance angulaire  $a$  de la palette d'impulsion  
de comprise ente 30 et  $40^\circ$  et de préférence de l'or-  
dre de  $35^\circ$ . 10
4. Echappement à détente selon la revendication 1, **ca-**  
**ractérisé en ce que** le doigt de sécurité (95) est fait  
d'une pièce avec le plateau (4). 15
5. Echappement à détente selon la revendication 1, **ca-** 15  
**ractérisé en ce que** le doigt de sécurité (95) est  
rapporté sur le plateau (4). 20

20

25

30

35

40

45

50

55

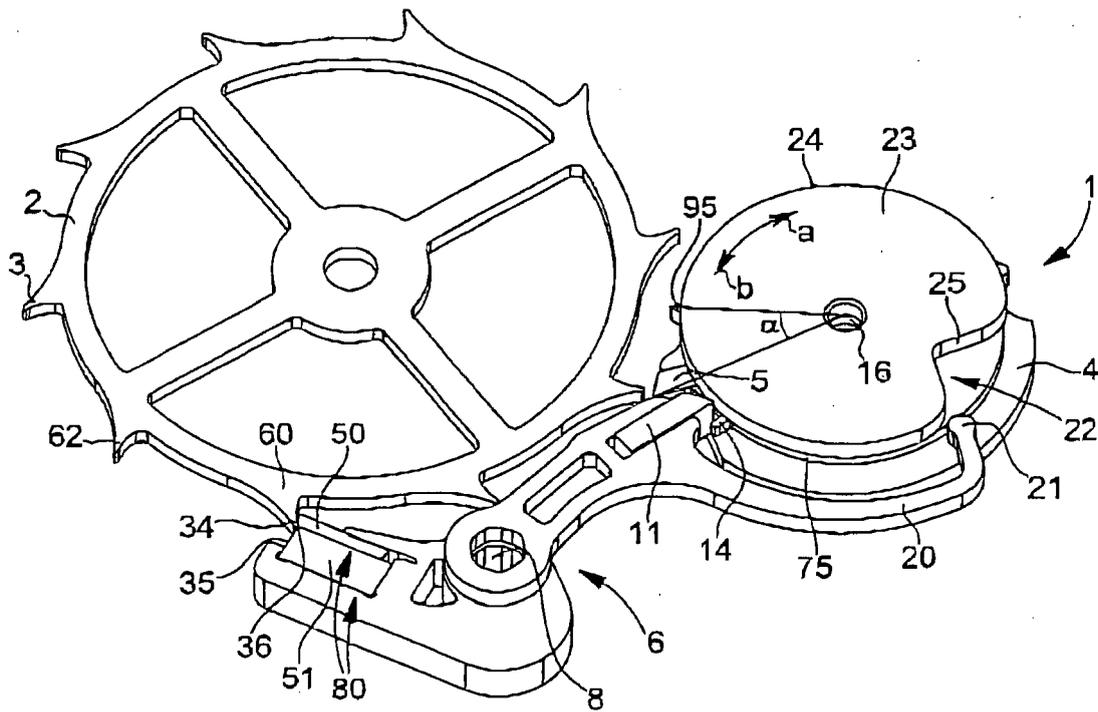


Fig. 1

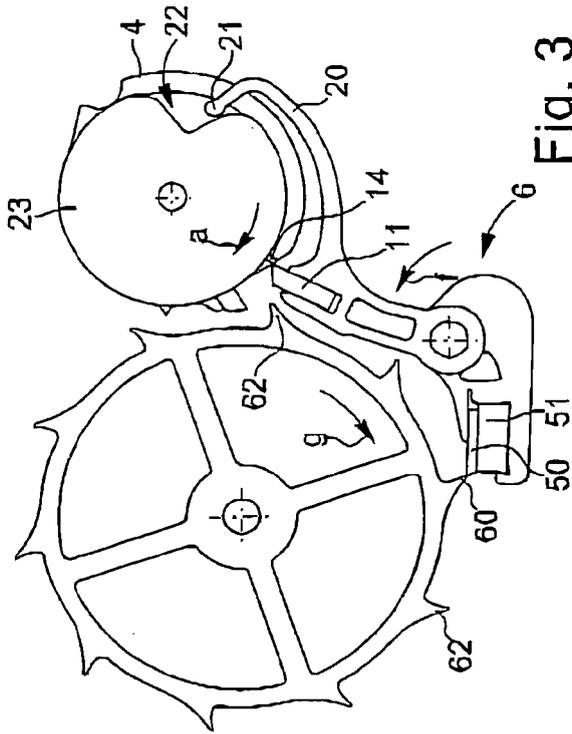


Fig. 3

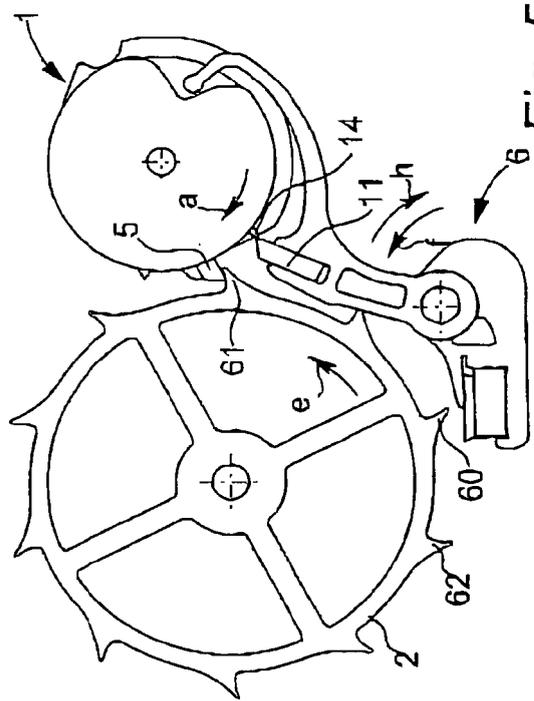


Fig. 5

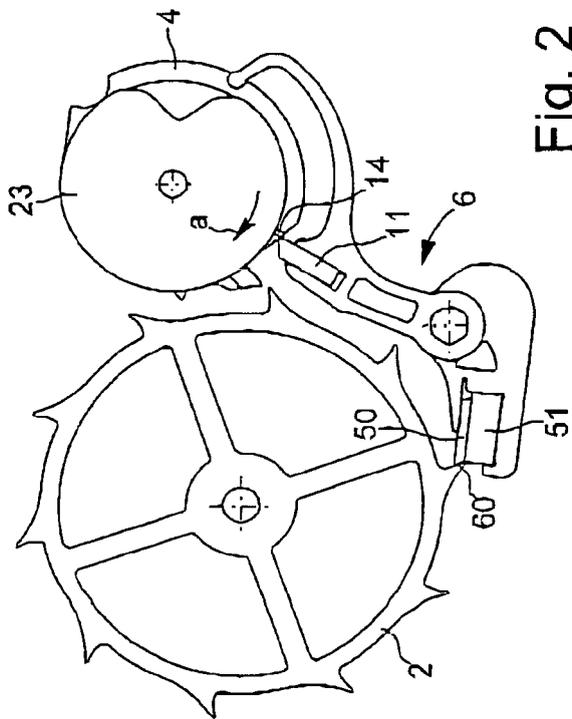


Fig. 2

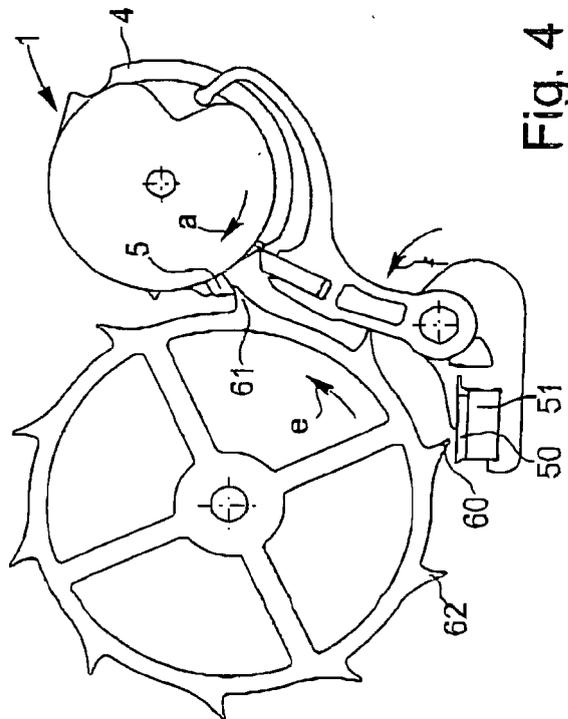


Fig. 4

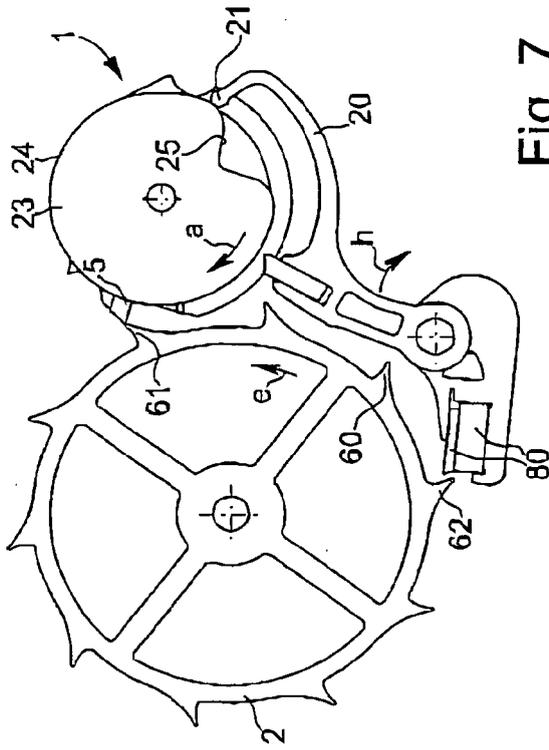


Fig. 7

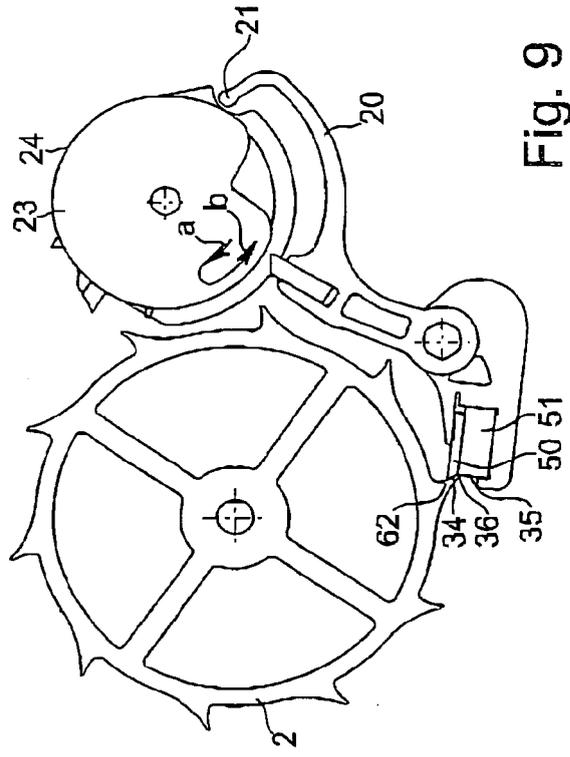


Fig. 9

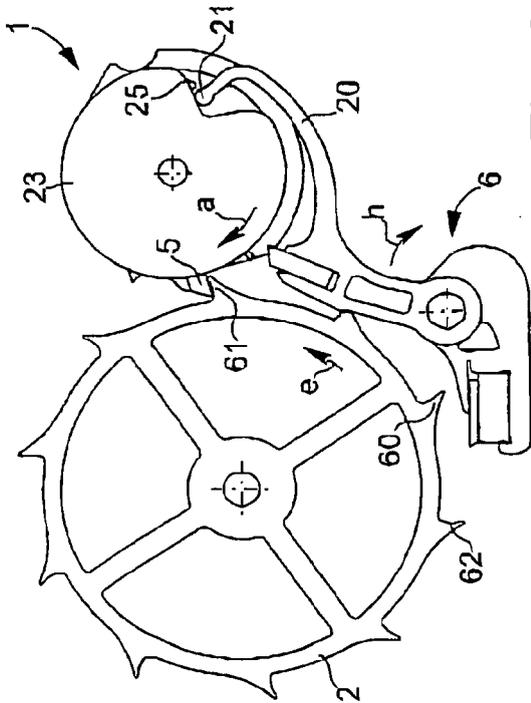


Fig. 6

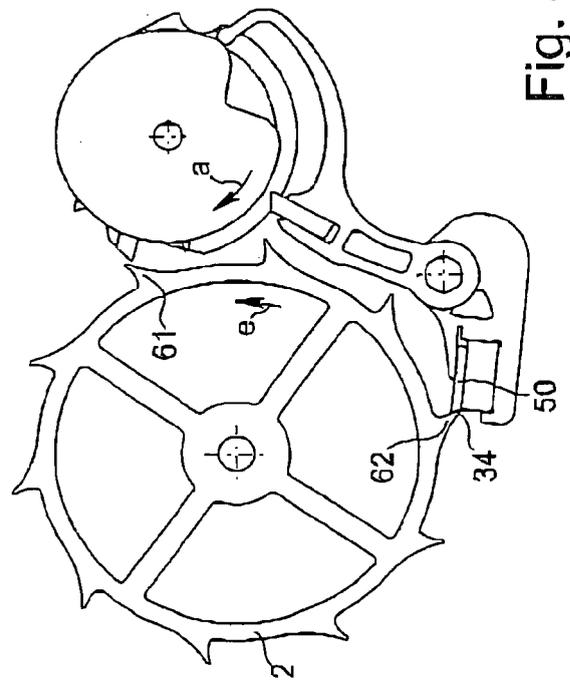


Fig. 8

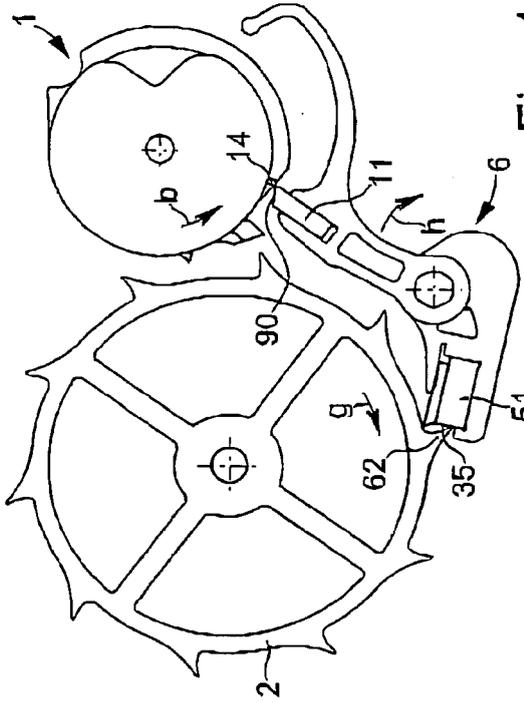


Fig. 11

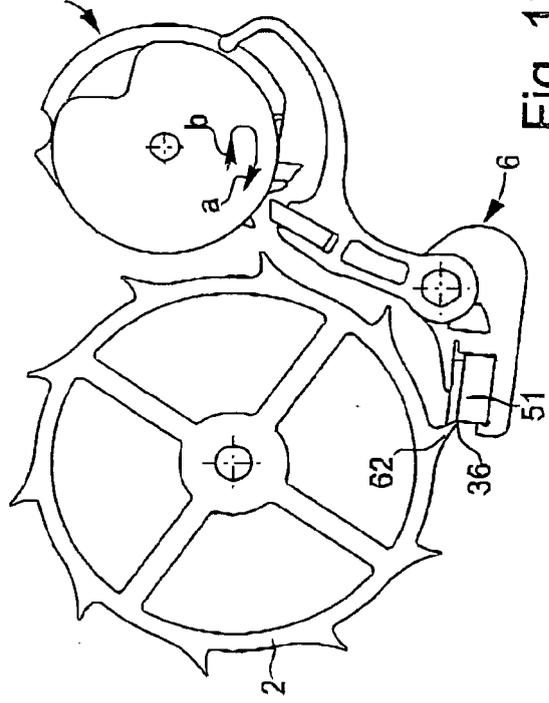


Fig. 13

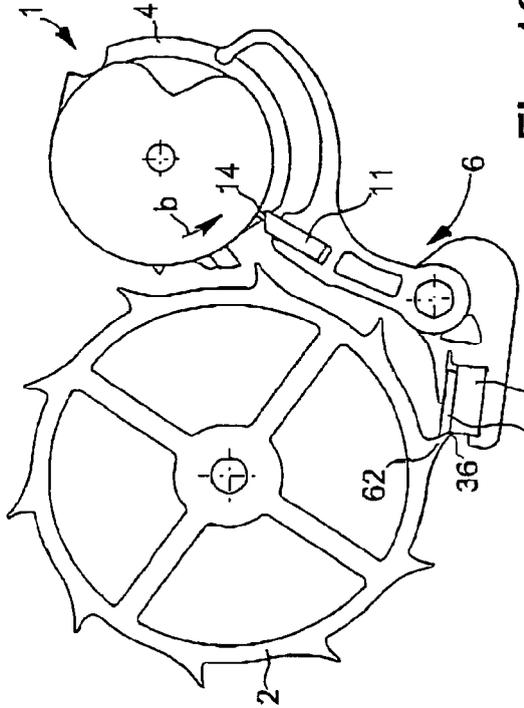


Fig. 10

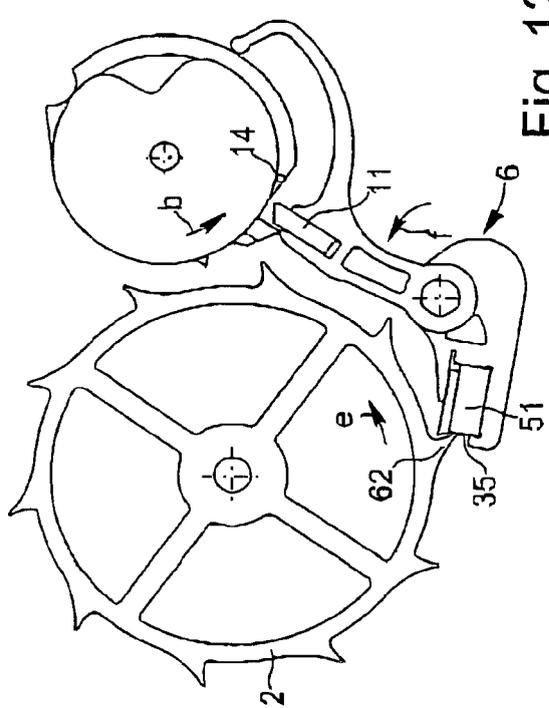


Fig. 12

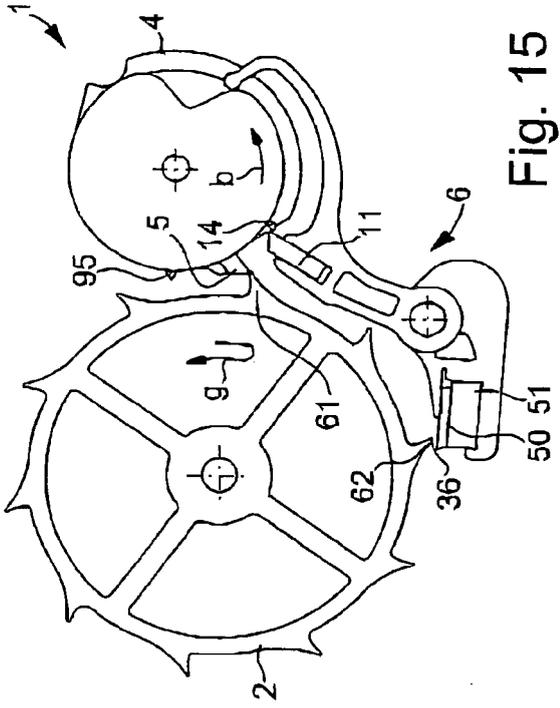


Fig. 15

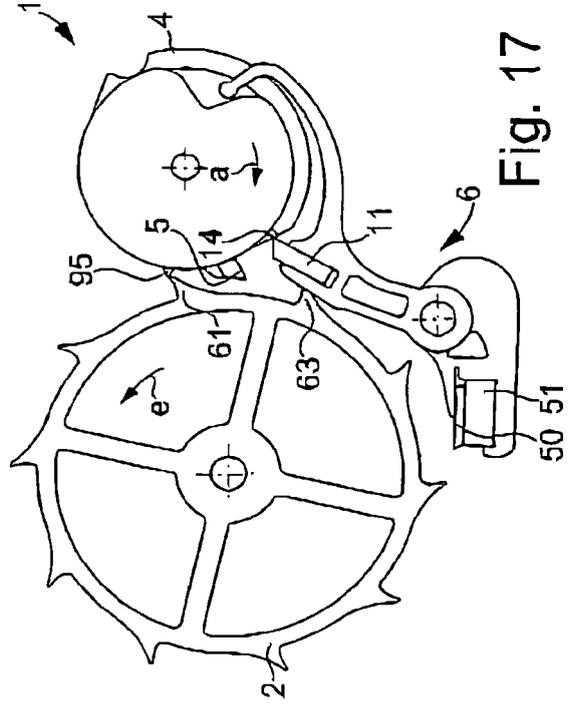


Fig. 17

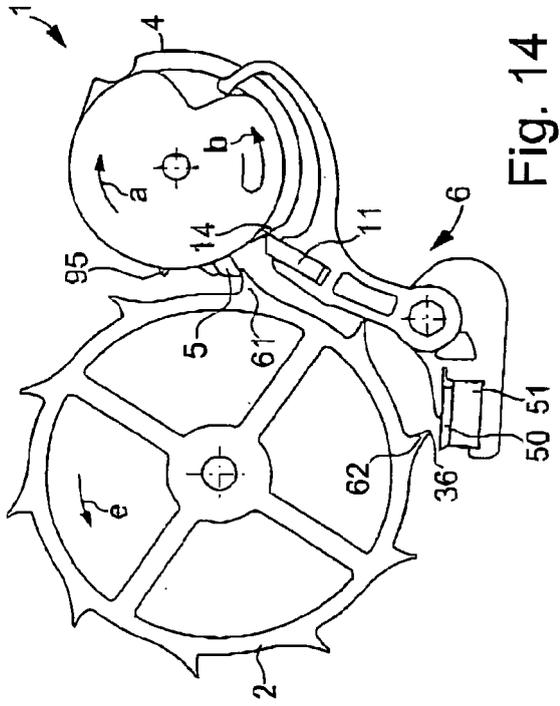


Fig. 14

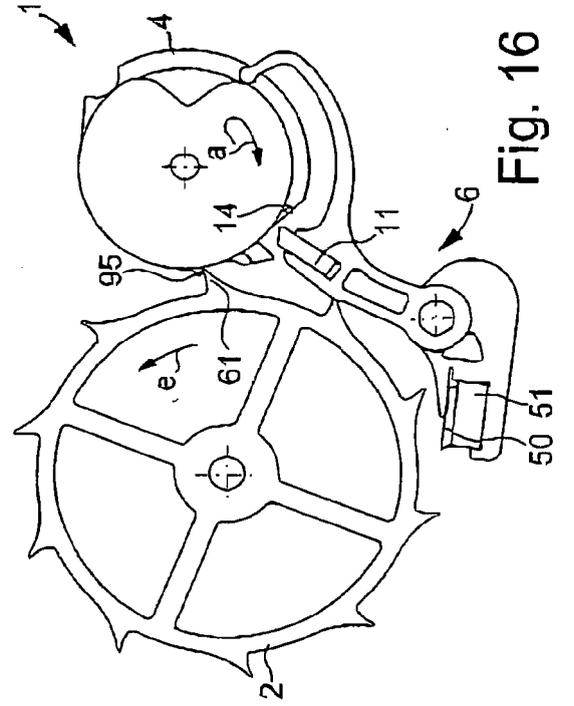


Fig. 16



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	CH 64 175 D (EBAUCHES SA) 31 janvier 1977 (1977-01-31) * colonne 1, ligne 40 - colonne 2, ligne 21 * * figures *  -----	1	G04B15/06
			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 13 janvier 2006	Examineur Lupo, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 05 00 6850

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.

13-01-2006

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 64175            D	31-01-1977	CH            590507 B5	15-08-1977
-----			

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.*

**Documents brevets cités dans la description**

- CH 64175 [0002]
- EP 03022910 A [0032]
- EP 03027929 A [0032]
- EP 0302887 A [0032]