



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**20.06.2007 Bulletin 2007/25**

(51) Int Cl.:  
**G04B 21/12 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **05112171.3**

(22) Date de dépôt: **14.12.2005**

(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 LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
 Etats d'extension désignés:  
**AL BA HR MK YU**

(72) Inventeur: **Goeller, Eric**  
**25370, Hôpitaux-Vieux (FR)**

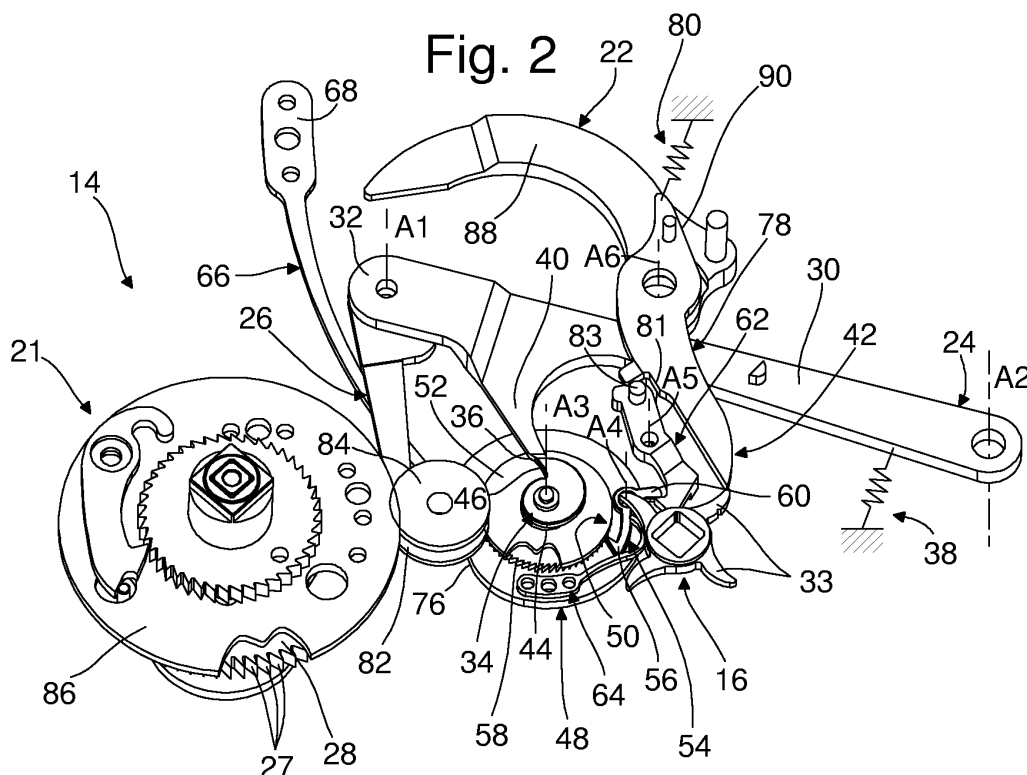
(74) Mandataire: **Robert, Vincent et al**  
**ICB S.A.**  
**Rue des Sors 7**  
**2074 Marin (CH)**

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

(54) **Pièce d'horlogerie comportant un mécanisme de sonnerie à déclenchement instantané**

(57) L'invention propose une pièce d'horlogerie comportant un mécanisme de sonnerie (14) à répétition, dans lequel le mécanisme de sonnerie (14) comporte une bascule de déclenchement (24) munie d'un cliquet (26) qui est monté pivotant sur la bascule de déclenchement (24) et qui vient en prise avec les dents (27) d'une roue de détente (28) à rochet de sorte que, en déclenchement automatique, une came de déclenchement (16) provoque le pivotement de la bascule de déclenchement (24)

vers la roue de détente (28), caractérisée en ce que le mécanisme de sonnerie (14) comporte une came d'armement (34) qui coopère avec une portée (36) associée de la bascule de déclenchement (24) pour commander son armement, en ce que la bascule de déclenchement (24) est retenue dans sa position armée par un dispositif de verrouillage (42), et en ce que la came de déclenchement (16) déclenche la sonnerie en déverrouillant le dispositif de verrouillage (42).



## Description

**[0001]** L'invention concerne une pièce d'horlogerie comportant un mécanisme de sonnerie.

**[0002]** L'invention concerne plus particulièrement une pièce d'horlogerie comportant un mouvement horloger et un mécanisme de sonnerie à répétition qui est prévu pour être déclenché automatiquement par le mouvement horloger, dans lequel le mécanisme de sonnerie comporte une bascule de déclenchement munie d'un cliquet qui est monté pivotant sur la bascule de déclenchement et qui vient en prise avec les dents d'une roue de détente à rochet de sorte que, en déclenchement automatique, une came de déclenchement entraînée par le rouage de minuterie du mouvement horloger provoque le pivotement de la bascule de déclenchement vers la roue de détente et le cliquet entraîne la roue de détente en rotation.

**[0003]** De telles pièces d'horlogerie sont connues depuis longtemps, en particulier dans le domaine des montres dites compliquées telles que les montres à répétition ou les montres à grande sonnerie. Pour une bonne compréhension de l'état de la technique dans le domaine des montres compliquées, on pourra se reporter à l'ouvrage de François Lecoultré intitulé "Les montres compliquées" (ISBN 2-88175-000-1), qui comporte notamment plusieurs chapitres relatifs aux montres équipées d'un mécanisme de sonnerie (pages 97 à 205).

**[0004]** Parmi les montres à sonnerie, la montre à grande sonnerie comporte un mode de déclenchement automatique de la sonnerie. A cet effet, le rouage de minuterie entraîne en rotation une came de déclenchement en forme d'étoile à quatre bras qui est prévue pour coopérer avec la bascule de déclenchement de manière à l'armer et à la relâcher successivement, à un instant déterminé, ce qui provoque le déclenchement de la sonnerie par l'intermédiaire du cliquet.

**[0005]** Un inconvénient de ce type de mécanisme est que l'énergie servant à armer la bascule de déclenchement est prélevée directement sur le mouvement horloger puisque c'est la force de la came de déclenchement qui arme la bascule de déclenchement. Par conséquent, l'énergie disponible pour entraîner les organes du mouvement horloger est moindre. De plus, les contraintes mécaniques appliquées par le mécanisme de sonnerie sur le mouvement horloger, via la came de déclenchement, peuvent avoir un effet pénalisant sur la fiabilité du mouvement horloger, sur sa précision, et sur sa longévité.

**[0006]** La présente invention vise notamment à résoudre ces problèmes de manière simple et fiable.

**[0007]** Dans ce but, l'invention propose une pièce d'horlogerie du type décrit précédemment, caractérisée en ce que le mécanisme de sonnerie comporte une came d'armement qui coopère avec une portée associée de la bascule de déclenchement pour commander l'armement de la bascule de déclenchement à l'encontre d'un ressort, en ce que la bascule de déclenchement est retenue

dans sa position armée par un dispositif de verrouillage, et en ce que la came de déclenchement déclenche la sonnerie en déverrouillant le dispositif de verrouillage.

**[0008]** Grâce à la pièce d'horlogerie selon l'invention, la force d'armement de la bascule de déclenchement n'est plus exercée par la came de déclenchement. La bascule de déclenchement est pré-armée avant le déclenchement de la sonnerie de sorte qu'il suffit à la came de déclenchement d'agir sur le dispositif de verrouillage pour permettre le déclenchement de la sonnerie.

**[0009]** Selon une autre caractéristique de l'invention, la came d'armement a la forme d'un colimaçon rotatif de rayon croissant comportant une marche entre la portion de plus petit rayon et la portion de plus grand rayon. En position armée, la portée de la bascule de déclenchement est en appui contre la portion de plus grand rayon de la came d'armement et le dispositif de verrouillage bloque la came d'armement en rotation. De plus, la came d'armement est solidaire en rotation avec un bras de blocage et le dispositif de verrouillage comporte un crochet de verrouillage qui coopère avec le bras de blocage pour retenir la came d'armement en rotation. Ainsi, il suffit d'entraîner la came d'armement en rotation sur un tour pour armer la bascule de déclenchement, et il suffit d'actionner le crochet de verrouillage vers sa position déverrouillée pour permettre le déclenchement de la sonnerie. Le déclenchement de la sonnerie est donc obtenu par des mécanismes faciles à mettre en oeuvre dans la pièce d'horlogerie, y compris avec des pièces existantes prévues pour fonctionner avec un mécanisme selon l'art antérieur.

**[0010]** De préférence, le dispositif de verrouillage comporte une bascule de décrochement qui est armée, à l'encontre d'un ressort, par la came de déclenchement et qui provoque le pivotement du crochet de verrouillage vers sa position déverrouillée lorsqu'elle est libérée par la came de déclenchement. Cette caractéristique permet notamment de compenser des défauts de concentricité et des dispersions dimensionnelles entre les pièces du dispositif de verrouillage, pour assurer un déclenchement fiable.

**[0011]** Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, il est prévu un mécanisme de silence commandé pour neutraliser le déclenchement automatique de la sonnerie, et en ce que le mécanisme de silence comporte un doigt de blocage qui, en position silence, limite le débattement de la bascule de décrochement pour l'empêcher de provoquer le pivotement du crochet de verrouillage vers sa position déverrouillée. Grâce aux caractéristiques particulières de la pièce d'horlogerie selon l'invention, le mécanisme de silence peut être actionné à tout moment sans risque de détériorer des pièces du mécanisme de sonnerie et/ou du mouvement horloger.

**[0012]** Avantageusement, la came d'armement est solidaire en rotation avec un plateau rotatif prévu pour être entraîné en rotation par le rouage de sonnerie, lorsque la sonnerie est déclenchée. Le plateau est équipé d'un

dispositif d'accrochage escamotable qui, en position accrochée, lie en rotation le plateau avec une roue de renvoi, la roue de renvoi étant entraînée en rotation par le rouage de sonnerie, lorsque la sonnerie est déclenchée. Le dispositif d'accrochage est sollicité vers sa position accrochée par un ressort, et le dispositif d'accrochage est commandé dans sa position escamotée par le dispositif de verrouillage. Le dispositif d'accrochage est constitué par un levier qui est monté pivotant sur le plateau. Le levier comporte, d'une part, un crochet d'entraînement qui est prévu pour s'accrocher sur une roue à rochet solidaire à rotation de la roue de renvoi et, d'autre part, un bras qui constitue le bras de blocage coopérant avec le dispositif de verrouillage. Selon ces caractéristiques avantageuses, c'est le rouage de sonnerie qui arme la bascule de déclenchement. La force nécessaire à cet armement est donc prélevée sur la force du ressort de barillet du mécanisme de sonnerie, ce qui permet de soulager le rouage de minuterie.

**[0013]** De préférence, le plateau est sollicité en rotation dans le sens du déclenchement par un ressort de plateau, de manière à initier le mouvement de rotation de la came d'armement lorsque la sonnerie est déclenchée. Le plateau a la forme d'un colimaçon définissant une encoche. Le ressort de plateau est constitué par un bras élastique qui comporte, à une extrémité libre, un rubis prévu pour être en appui dans l'encoche. Cette caractéristique permet notamment de garantir un déclenchement instantané de la sonnerie, dès que la came de déclenchement déverrouille le dispositif de verrouillage.

**[0014]** Selon une caractéristique avantageuse, le mécanisme de sonnerie comporte un organe à commande manuelle qui coopère avec le dispositif de verrouillage en vue de déclencher manuellement la sonnerie. Ainsi, il n'est pas nécessaire de prévoir un cliquet supplémentaire avec la roue de détente pour permettre le déclenchement manuel. La pièce d'horlogerie selon l'invention utilise moins de pièces que l'art antérieur car la plupart des pièces du mécanisme de sonnerie sont communes au déclenchement manuel et au déclenchement automatique.

**[0015]** Selon une variante de réalisation de l'invention présentant aussi des caractéristiques avantageuses, la bascule de déclenchement est équipée d'une genouillère qui porte le cliquet. La genouillère est liée en pivotement avec la bascule de déclenchement lors d'un déclenchement automatique, et le déclenchement manuel est provoqué par le pivotement de la genouillère par rapport à la bascule de déclenchement sous l'action d'un organe à commande manuelle. Cette variante permet aussi d'utiliser un seul cliquet à la fois pour le déclenchement manuel et pour le déclenchement automatique.

**[0016]** D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit, faite en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemple non limitatifs et dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma qui représente les principaux éléments de la pièce d'horlogerie à répétition selon l'invention;
- la figure 2 est une vue en perspective qui représente schématiquement les principaux éléments du mécanisme de sonnerie de la pièce d'horlogerie de la figure 1 dans un état initial juste avant le déclenchement;
- la figure 3 est une vue de dessous qui représente schématiquement le mécanisme de sonnerie de la figure 2 dans son état initial juste avant le déclenchement;
- la figure 4 est une vue de dessus qui représente schématiquement le mécanisme de sonnerie de la figure 2 dans son état initial juste avant le déclenchement;
- les figures 5 et 6 sont des vues similaires à celle de la figure 4 qui représentent le mécanisme de sonnerie de la figure 2 dans deux états intermédiaires successifs après le déclenchement;
- la figure 7 est une vue similaire à celle de la figure 4 qui représente le mécanisme de sonnerie de la figure 2 dans un état final après le déclenchement;
- la figure 8 est une vue de dessus qui représente schématiquement une variante de réalisation du mécanisme de sonnerie selon l'invention dans laquelle le cliquet qui engrène avec la roue de détente est porté par une genouillère;
- la figure 9 est une vue similaire à celle de la figure 8 qui représente la variante de réalisation lors d'un déclenchement automatique;
- la figure 10 est une vue similaire à celle de la figure 8 qui représente la variante de réalisation lors d'un déclenchement manuel;
- la figure 11 est une vue de détail en perspective qui représente le dessous de la genouillère et sa butée pour la liaison avec la bascule de déclenchement du mécanisme de sonnerie.

**[0017]** Sur la figure 1, on a représenté une pièce d'horlogerie 10 réalisée conformément aux enseignements de l'invention sous la forme d'un schéma-bloc. La pièce d'horlogerie 10 est constituée de préférence par une montre qui comporte un mouvement horloger 12 mécanique permettant à la montre 10 d'afficher l'heure courante, par exemple au moyen d'aiguilles, et qui comporte un mécanisme de sonnerie 14 à répétition permettant d'indiquer au moins l'heure courante à l'aide de coups frappés par des marteaux sur des timbres (non représentés).

**[0018]** De manière connue, la montre 10 comporte un boîtier (non représenté) contenant au moins une platine (non représentée) sur laquelle sont montés le mouvement horloger 12 et le mécanisme de sonnerie 14.

**[0019]** Selon le mode de réalisation schématisé, le mécanisme de sonnerie 14 à répétition de la montre 10 selon l'invention est du type à grande sonnerie, c'est-à-dire qu'il est capable de sonner les heures et les quarts, soit par

un déclenchement automatique A, soit par un déclenchement à la demande sous l'effet d'une intervention manuelle M. Le déclenchement automatique A est obtenu au moyen d'une came de déclenchement 16 qui est entraînée en rotation par le rouage de minuterie 18 du mouvement horloger 12 et qui actionne mécaniquement un organe de déclenchement 20 de manière à libérer le rouage de sonnerie 21 équipant le mécanisme de sonnerie 14. Le déclenchement à la demande est obtenu au moyen d'un organe 22 à commande manuelle M qui actionne mécaniquement l'organe de déclenchement 20.

**[0020]** On décrit maintenant, en référence aux figures 2 et suivantes, les éléments du mécanisme de sonnerie 14 essentiels à la compréhension de l'invention. Les figures 2 à 4 représentent le mécanisme de sonnerie 14 dans un état initial juste avant le déclenchement de la sonnerie.

**[0021]** Pour une description plus complète de la structure et du fonctionnement d'un mécanisme à grande sonnerie, on se reportera au chapitre consacré à ce type de mécanisme dans l'ouvrage de François Lecoultré intitulé "Les montres compliquées" (ISBN 2-88175-000-1), incorporé ici par référence.

**[0022]** Le mécanisme de sonnerie 14 comporte une bascule de déclenchement 24 munie d'un cliquet 26 qui est monté pivotant autour d'un axe A1 sur la bascule de déclenchement 24 et qui est muni d'un doigt de détente 25 dont l'extrémité libre est prévue pour venir en prise avec les dents 27 d'une roue de détente 28 à rochet. La bascule de déclenchement 24 comporte ici un corps principal 30 globalement rectiligne qui est monté pivotant, à l'une de ses extrémités, autour d'un axe A2 de basculement et qui porte, à son extrémité libre 32, du côté opposé à l'axe A2 de basculement, le cliquet 26.

**[0023]** Le basculement de la bascule de déclenchement 24 est prévu pour être commandé automatiquement par la rotation de la came de déclenchement 16. La came de déclenchement 16 a ici la forme d'une étoile à quatre bras 33 qui permettent de déclencher automatiquement une sonnerie tous les quarts d'heure. La came de déclenchement 16 est montée à carré sur l'arbre (non représenté) portant la roue de centre du rouage de minuterie 18, de manière à effectuer un tour complet par heure.

**[0024]** Conformément aux enseignements de l'invention, le mécanisme de sonnerie 14 comporte une came d'armement 34 qui coopère avec une portée 36 associée de la bascule de déclenchement 24 pour commander l'armement de la bascule de déclenchement 24 à l'encontre d'un ressort 38 de rappel. Le ressort 38 de rappel sollicite élastiquement la bascule de déclenchement 24 vers la roue de détente 28, c'est-à-dire dans le sens de l'engrènement du cliquet 26 avec la roue de détente 28.

**[0025]** Selon le mode de réalisation représenté ici, la portée 36 de la bascule de déclenchement 24 est agencée à l'extrémité libre d'un bras d'armement 40 qui s'étend globalement transversalement depuis le corps principal 30 de la bascule de déclenchement 24.

**[0026]** Selon d'autres caractéristiques de l'invention, la bascule de déclenchement 24 est retenue dans sa position armée par un dispositif de verrouillage 42, et la came de déclenchement 16 déclenche la sonnerie en déverrouillant le dispositif de verrouillage 42.

**[0027]** Avantageusement, la came d'armement 34 est montée à rotation autour d'un axe d'armement A3 et elle a la forme d'un colimaçon de rayon croissant lorsqu'il tourne dans le sens D du déclenchement de la sonnerie, c'est-à-dire dans le sens horaire en considérant la figure 4. Le bord périphérique externe 44 de la came d'armement 34 constitue ainsi une surface de commande qui coopère par contact avec la portée 36 de la bascule de déclenchement 24 de manière à repousser la bascule de déclenchement 24 à l'encontre de la force de rappel du ressort 38, lorsque la came d'armement 34 tourne dans le sens D du déclenchement. Le bord périphérique externe 44 de la came d'armement 34 comporte une marche 46, entre sa portion de plus petit rayon et sa portion de plus grand rayon, permettant de laisser retomber la bascule de déclenchement 24 lors du déclenchement. En position armée, la portée 36 de la bascule de déclenchement 24 est en appui contre la portion de plus grand rayon de la came d'armement 34 et le dispositif de verrouillage 42 bloque la came d'armement 34 en rotation.

**[0028]** La came d'armement 34 est ici solidaire en rotation avec un plateau 48 prévu pour être entraîné en rotation, autour de l'axe d'armement A3, par le rouage de sonnerie 21, lorsque la sonnerie est déclenchée. A cet effet, le plateau 48 est équipé d'un dispositif d'accrochage 50 escamotable qui, en position accrochée, lie en rotation le plateau 48 avec une roue de renvoi 52 prévue pour être entraînée en rotation par le rouage de sonnerie 21, lorsque la sonnerie est déclenchée.

**[0029]** Le dispositif d'accrochage 50 est constitué ici par un levier 54 qui est monté pivotant autour d'un axe A4 sur le plateau 48. Le levier 54 comporte, d'une part, un crochet d'entraînement 56 qui est prévu pour s'accrocher sur une roue à rochet 58, agencée sous la roue de renvoi 52, solidaire en rotation avec la roue de renvoi 52 et, d'autre part, un bras de blocage 60 qui est prévu pour coopérer avec un crochet de verrouillage 62 appartenant au dispositif de verrouillage 42 en vue de retenir la came d'armement 34 en rotation et en vue de commander le crochet d'entraînement 56 en position escamotée. Le crochet d'entraînement 56 est sollicité vers sa position accrochée par un ressort d'accrochage 64 en forme de bras élastique qui est fixé sur le plateau 48.

**[0030]** Le crochet de verrouillage 62 est monté pivotant autour d'un axe A5. Il comporte un bras de commande 63 qui s'étend du côté opposé à la portion d'accrochage par rapport à l'axe A5. Le crochet de verrouillage 62 est sollicité en pivotement vers sa position verrouillée, dans laquelle il retient le bras de blocage 60, par un ressort de rappel (non représenté).

**[0031]** De préférence, le plateau 48 est sollicité en rotation dans le sens du déclenchement par un ressort de plateau 66, de manière à initier le mouvement de rotation

de la came d'armement 34 lorsque la sonnerie est déclenchée, comme on le verra par la suite. Le ressort de plateau 66 est ici constitué par un bras élastique qui comporte une extrémité fixe 68 et une extrémité libre 70 pourvue d'un galet 72 libre à rotation qui vient en appui dans une encoche 74 prévue à cet effet dans le bord périphérique externe 76 du plateau 48. Avantageusement, le bord périphérique externe 76 du plateau 48 a la forme d'un colimaçon, de rayon croissant dans le sens D du déclenchement, définissant l'encoche 74 pour l'appui du ressort de plateau 66.

**[0032]** Le bord périphérique externe 76 forme une piste de roulement pour le galet 72. Le galet 72 peut être réalisé en rubis synthétique pour minimiser les frottements avec le bord périphérique externe 76.

**[0033]** Selon un mode de réalisation avantageux, le dispositif de verrouillage 42 comporte une bascule de décrochement 78 qui est armée, à l'encontre d'un ressort 80 de rappel, par la came de déclenchement 16 et qui provoque le pivotement du crochet de verrouillage 62 vers sa position déverrouillée lorsque la came de déclenchement 16 relâche la bascule de décrochement 78.

**[0034]** La bascule de décrochement 78 comporte une surface d'appui 81 qui est agencée en vis-à-vis d'une goupille 83 agencée sur le bras de commande 63 du crochet de verrouillage 62 de sorte que, lorsque la bascule de décrochement 78 est relâchée par la came de déclenchement 16, la surface d'appui 81 vienne appuyer contre la goupille 83 pour provoquer le pivotement du crochet de verrouillage 62 vers sa position déverrouillée.

**[0035]** Selon le mode de réalisation représenté, la roue de renvoi 52 est liée en rotation au rouage de sonnerie 21 au moyen de deux roues intermédiaires 82, 84 de renvoi qui sont coaxiales et qui sont superposées axialement. La roue intermédiaire inférieure 82 engrène avec la roue de renvoi 52 et la roue intermédiaire supérieure 84 engrène avec une roue d'entraînement 86 appartenant au rouage de sonnerie 21. La roue d'entraînement 86 est ici coaxiale à la roue de détente 28.

**[0036]** Avantageusement, l'organe 22 à commande manuelle coopère avec le dispositif de verrouillage 42 en vue de déclencher manuellement la sonnerie. A cet effet, l'organe 22 à commande manuelle comporte un levier d'actionnement 88, ici en forme de croissant, qui s'étend d'un côté de son axe de pivotement A5. Le levier d'actionnement 88 se prolonge, de l'autre côté de l'axe de pivotement A5, par un doigt de déverrouillage 90, visible sur la figure 3, qui passe sous la bascule de décrochement 78 et qui est prévu coopérer avec un plot 92 agencé, sur une face du crochet de verrouillage 62, en vue de commander ce crochet 62 en position déverrouillée.

**[0037]** L'organe 22 à commande manuelle est par exemple actionné par un bouton poussoir (non représenté) accessible depuis l'extérieur du boîtier de la montre 10. Lorsqu'il est actionné, le levier d'actionnement 88 pivote dans le sens anti-horaire en considérant la figure 3, dans le sens horaire en considérant la figure 4, de

sorte que le doigt de déverrouillage 90 vienne appuyer contre le plot 92 et provoque le pivotement du crochet de déverrouillage 62 vers sa position déverrouillée, à l'encontre de son ressort.

5 **[0038]** On décrit maintenant le fonctionnement du mécanisme de sonnerie 14 selon l'invention, notamment en référence aux figures 4 à 7 qui représentent plusieurs positions successives occupées par les éléments du mécanisme de sonnerie 14.

10 **[0039]** La figure 4 représente le mécanisme de sonnerie 14 dans son état initial, juste avant le déclenchement automatique.

**[0040]** Dans cet état initial, l'un des bras 33 de la came de déclenchement 16 est encore en contact, par son extrémité libre, avec la bascule de décrochement 78 qui est armée à l'encontre de son ressort 80 de rappel. La bascule de déclenchement 24 est elle aussi armée à l'encontre de son ressort 38 de rappel, sa portée 36 étant en appui contre la portion de plus grand rayon de la came d'armement 34. La came d'armement 34 est bloquée en rotation avec le plateau 48 par l'intermédiaire du crochet de verrouillage 62 qui retient le bras de blocage 60.

20 **[0041]** On note que le bras de blocage 60 est maintenu en appui contre le crochet de verrouillage 62 grâce au ressort de plateau 66 qui sollicite le plateau 48 dans le sens D du déclenchement.

25 **[0042]** En retenant le bras de blocage 60, le crochet de verrouillage 62 commande le crochet d'entraînement 56 en position escamotée, à l'encontre du ressort d'accrochage 64, de sorte que la roue à rochet 58 est libre de tourner par rapport au plateau 48.

30 **[0043]** La figure 5 représente le mécanisme de sonnerie 14 dans un premier état intermédiaire, juste après le déclenchement automatique. Dans cet état intermédiaire, la came de déclenchement 16 a poursuivi sa rotation dans le sens horaire, de quelques degrés par rapport à l'état initial, relâchant ainsi la bascule de décrochement 78.

35 **[0044]** Le relâchement de la bascule de décrochement 78 provoque son retour vers une position d'équilibre stable, sous l'action de son ressort 80 de rappel. Avant d'atteindre sa position d'équilibre stable, la bascule de décrochement 78 dépasse cette position d'équilibre stable de sorte qu'elle actionne le crochet de verrouillage 62 dans le sens de son déverrouillage, en appuyant sur la goupille 83, ce qui libère le levier de blocage 60. Le crochet de verrouillage 62 revient ensuite dans sa position de verrouillage sous l'action de son ressort de rappel.

40 **[0045]** La libération du levier de blocage 60 provoque aussitôt le pivotement du plateau 48 dans le sens D du déclenchement, sous l'action du ressort de plateau 66. La came d'armement 34 tournant avec le plateau 48, la marche 46 se décale angulairement dans le sens D du déclenchement, permettant à la portée 36 de la bascule de déclenchement 24 de retomber sur la portion de plus petit rayon de la came d'armement 34, comme représenté sur la figure 5.

45 **[0046]** En retombant, la bascule de déclenchement 24

pivote vers la roue de détente 28 de sorte que le cliquet 26 vient en prise avec les dents de la roue de détente 28 pour provoquer sa rotation. La rotation de la roue de détente 28 libère alors le rouage de sonnerie 21 qui, de manière conventionnelle, va prendre l'information des heures, des minutes et des quarts sur des limaçons correspondants et actionner les marteaux sur les timbres de manière adéquate.

**[0047]** En tournant autour de son axe, la roue de détente 28 provoque la rotation de la roue d'entraînement 86 qui transmet ce mouvement de rotation à la roue de renvoi 52 via les roues intermédiaires 82, 84 de renvoi.

**[0048]** Parallèlement, la libération du levier de blocage 60, provoque le pivotement du levier 54 autour de son axe A4, sous l'action du ressort d'accrochage 64, de sorte que le crochet d'entraînement 56 s'engage dans les dents de la roue à rochet 58. Grâce au crochet d'entraînement 56, le plateau 48 et la came d'armement 34 sont donc liés en rotation avec la roue à rochet 58 et la roue de renvoi 52. La rotation de la roue de renvoi 52 provoque donc la rotation de la came d'armement 34 qui coopère avec la portée 36 pour armer la bascule de déclenchement 24 en vue d'un prochain déclenchement de sonnerie.

**[0049]** La figure 6 représente le mécanisme de sonnerie 14 dans un second état intermédiaire après le déclenchement. Dans cet état intermédiaire, la bascule de déclenchement 24 est en cours d'armement, la came d'armement 34 n'ayant pas encore effectué un tour complet.

**[0050]** La came d'armement 34 continue de tourner dans le sens D du déclenchement jusqu'à ce que le levier de blocage 60 soit arrêté par le crochet de verrouillage 62, ce qui se produit sur la figure 7, où l'on a représenté le mécanisme de sonnerie 14 dans un état final. Le levier de blocage 60 occupe alors de nouveau sa position angulaire initiale, par rapport à l'axe d'armement A3, ce qui correspond à l'état armé de la bascule de déclenchement 24. La bascule de déclenchement 24 est alors prête pour un nouveau déclenchement.

**[0051]** En arrêtant le levier de blocage 60, le crochet de verrouillage 62 provoque le pivotement du levier 54 autour de son axe A4, ici dans le sens anti-horaire, de sorte que le crochet d'entraînement 56 se dégage de la roue à rochet 58. Ceci permet de désolidariser le plateau 48 de la roue de renvoi 52, pour permettre à la roue de renvoi 52 de continuer à tourner librement avec le rouage de sonnerie 21.

**[0052]** On note que, pendant la rotation du plateau 48, le galet 72 porté par le ressort de plateau 66 roule sur le bord périphérique externe 76 du plateau 48 jusqu'à retrouver sa position initiale dans l'encoche 74.

**[0053]** Le fonctionnement en déclenchement manuel est similaire au précédent. En effet, l'actionnement de l'organe 22 à commande manuelle provoque le déverrouillage du crochet de déverrouillage 62, ce qui libère le levier de blocage 60 et permet le déclenchement de la sonnerie.

**[0054]** On note que, dans le mécanisme de sonnerie 14 selon l'invention, la force prélevée sur le mouvement horloger 12 lors d'un déclenchement automatique est minime puisque la came de déclenchement 16 doit seulement vaincre l'effort de rappel du ressort 80 de la bascule de décrochement 78. L'effort nécessaire pour armer la bascule de déclenchement 24 est ici prélevé sur le rouage de sonnerie 21, puisque c'est la rotation de la roue d'entraînement 86 qui permet à la came d'armement 34 d'effectuer un tour complet. Auparavant, il était nécessaire d'obtenir une force d'environ douze à quatorze grammes au niveau de l'appui du bras de la came de déclenchement sur la bascule de déclenchement. Avec l'invention, il faut seulement de deux à trois grammes au niveau de l'appui du bras 33 de la came de déclenchement 16 sur la bascule de décrochement 78.

**[0055]** Selon une variante de réalisation (non représentée), la bascule de décrochement 78 pourrait être supprimée. La came de déclenchement 16 commanderait alors directement le pivotement du crochet de verrouillage 62.

**[0056]** L'utilisation de la bascule de décrochement 76 présente l'avantage de compenser certaines dispersions dans le positionnement des pièces tournantes les unes par rapport aux autres, en particulier en ce qui concerne le centrage de la came de déclenchement 16 et du crochet de verrouillage 62 sur leurs axes respectifs.

**[0057]** L'un des avantages de la pièce d'horlogerie selon l'invention est qu'elle bénéficie d'un déclenchement quasi instantané de la sonnerie puisque la bascule de déclenchement est pré-armée.

**[0058]** Avantageusement, le mécanisme de sonnerie 14 selon l'invention comporte un mécanisme de silence 94, qui est représenté sur la figure 7, et qui permet de neutraliser le déclenchement automatique de la sonnerie. Ce mécanisme de silence 94 comporte un levier de silence 96 pivotant autour d'un axe A7 entre une position angulaire neutre et une position angulaire de blocage, qui est représentée en trait discontinu sur la figure 7.

**[0059]** Le levier de silence 96 comporte, de part et d'autre de son axe de pivotement A7, un doigt de blocage 98 et un doigt d'actionnement 100. Il peut être actionné par un bouton-poussoir (non représenté) accessible depuis l'extérieur du boîtier de la montre 10 et agissant sur le doigt d'actionnement 100.

**[0060]** Lorsque le levier de silence 96 est commandé en position de blocage, le doigt de blocage 98 vient en appui contre une surface correspondante 102 de la bascule de décrochement 78 de manière à en limiter le débatement. Plus précisément, le doigt de blocage 98 empêche le pivotement de la bascule de décrochement 78 au-delà de sa position d'équilibre, lorsqu'elle est relâchée par la came de déclenchement 16, ce qui empêche la bascule de décrochement 78 de venir appuyer contre la goupille 83 pour déverrouiller le crochet de verrouillage 62.

**[0061]** Un avantage de ce mécanisme de silence 94 est qu'il peut être actionné à tout moment, y compris pen-

dant ou juste avant le déclenchement de la sonnerie. En effet, comme le mécanisme de silence 94 se contente de limiter la course de la bascule de décrochement 78, sans la bloquer en pivotement, celle-ci continue d'être armée au passage de chaque bras 33 de la came de déclenchement 16 sans que son fonctionnement général soit altéré par le passage en mode silence.

**[0062]** Sur les figures 8 à 11, on a représenté un mode de réalisation du mécanisme qui permet la commande manuelle selon l'invention. Selon ce mode de réalisation, la bascule de déclenchement 24 est équipée d'une genouillère 104 qui porte le cliquet 26.

**[0063]** La genouillère 104 a ici la forme d'une biellette qui est montée pivotante sur une face transversale supérieure 106 de la bascule de déclenchement 24 autour d'un axe auxiliaire A8 de pivotement. L'axe auxiliaire A8 est agencé à l'extrémité libre 32 de la bascule de déclenchement 24. La genouillère 104 s'étend de manière rectiligne dans le prolongement du corps principal 30 de la bascule de déclenchement 24, du côté opposé à l'axe de pivotement A2 de la bascule de déclenchement 24.

**[0064]** Le cliquet 26 est monté pivotant autour de son axe A1 à l'extrémité libre 108 de la genouillère 104, du côté opposé à l'axe auxiliaire A8.

**[0065]** Pour sa liaison en pivotement avec la bascule de déclenchement 24, la genouillère 104 comporte, sur sa face inférieure 110, en vis-à-vis de la face transversale supérieure 106 de la bascule de déclenchement 24, une butée 112 qui est en appui contre une surface axiale 114 associée aménagée dans l'extrémité libre 32 de la bascule de déclenchement 24, comme on l'a représenté sur la figure 11.

**[0066]** De préférence, il est prévu un ressort (non représenté) qui sollicite la genouillère 104 en pivotement autour de l'axe auxiliaire A8 dans le sens de l'appui de la butée 112 contre la bascule de déclenchement 24, c'est-à-dire dans le sens horaire en considérant la figure 8.

**[0067]** Selon un mode de réalisation avantageux, le cliquet 26 comporte, du côté opposé au doigt de détente 25 par rapport à l'axe A1, un bras d'actionnement 116 qui est prévu pour être actionné par l'organe 22 à commande manuelle.

**[0068]** Sur la figure 8, le mécanisme de sonnerie 14 est représenté dans un état initial, avant déclenchement.

**[0069]** Lors d'un déclenchement manuel, illustré par la figure 10, le levier d'actionnement 88 de l'organe 22 à commande manuelle vient en appui contre l'extrémité libre du bras d'actionnement 116 ce qui provoque le fléchissement de la genouillère 104 qui pivote autour de son axe auxiliaire A8, relativement à la bascule de déclenchement 24, pour permettre au cliquet 26 d'entraîner la roue de détente 28 en rotation. La bascule de déclenchement 24 reste alors dans sa position initiale armée.

**[0070]** Lorsque la pression sur le levier d'actionnement 88 est relâchée, la genouillère 104 pivote autour de l'axe auxiliaire A8 dans le sens du retour à son état initial, illustré par la figure 8. Le pivotement de la genouillère

104 est arrêté par la butée 112 qui vient en appui contre la bascule de déclenchement 24.

**[0071]** Lors d'un déclenchement automatique, illustré par la figure 9, la bascule de déclenchement 24 pivote autour de son axe A2 vers la roue de détente 28 avec la genouillère 104. Comme la butée 112 est en appui contre la surface axiale 114 associée, la genouillère 104 est entraînée en pivotement avec la bascule de déclenchement 24 de sorte que le cliquet 26 vient en prise avec la roue de détente 28 comme précédemment.

**[0072]** On note que ce mode de réalisation peut être mis en oeuvre dans tout mécanisme de sonnerie 14, y compris un mécanisme de sonnerie tel que décrit dans l'art antérieur mentionné précédemment. L'avantage est qu'il permet d'utiliser un seul cliquet 26 pour le déclenchement automatique et pour le déclenchement manuel, alors qu'auparavant les mécanismes de sonnerie devaient être équipés d'un premier cliquet commandé par la bascule de déclenchement pour le déclenchement automatique et d'un second cliquet commandé par l'organe à commande manuelle pour le déclenchement manuel.

## Revendications

1. Pièce d'horlogerie (10) comportant un mouvement horloger et un mécanisme de sonnerie (14) à répétition qui est prévu pour être déclenché automatiquement par le mouvement horloger (12), dans lequel le mécanisme de sonnerie (14) comporte une bascule de déclenchement (24) munie d'un cliquet (26) qui est monté pivotant sur la bascule de déclenchement (24) et qui est prévu pour venir en prise avec les dents (27) d'une roue de détente (28) à rochet de sorte que, en déclenchement automatique, une came de déclenchement (16) entraînée par le rouage de minuterie (18) du mouvement horloger (12) provoque le pivotement de la bascule de déclenchement (24) vers la roue de détente (28) et le cliquet (26) entraîne la roue de détente (28) en rotation, **caractérisée en ce que** le mécanisme de sonnerie (14) comporte une came d'armement (34) qui coopère avec une portée (36) associée de la bascule de déclenchement (24) pour commander l'armement de la bascule de déclenchement (24) à l'encontre d'un ressort (38), **en ce que** la bascule de déclenchement (24) est retenue dans sa position armée par un dispositif de verrouillage (42), et **en ce que** la came de déclenchement (16) déclenche la sonnerie en déverrouillant le dispositif de verrouillage (42).
2. Pièce d'horlogerie (10) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** la came d'armement (34) a la forme d'un colimaçon rotatif de rayon croissant comportant une marche (46) entre la portion de plus petit rayon et la portion de plus grand rayon.

3. Pièce d'horlogerie (10) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que**, en position armée, la portée (36) de la bascule de déclenchement (24) est en appui contre la portion de plus grand rayon de la came d'armement (34) et le dispositif de verrouillage (42) bloque la came d'armement (34) en rotation. 5
4. Pièce d'horlogerie (10) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** la came d'armement (34) est solidaire en rotation avec un bras de blocage (60) et **en ce que** le dispositif de verrouillage (42) comporte un crochet de verrouillage (62) qui coopère avec le bras de blocage (60) pour retenir la came d'armement (34) en rotation. 10
5. Pièce d'horlogerie (10) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** le dispositif de verrouillage (42) comporte une bascule de décrochement (78) qui est armée, à l'encontre d'un ressort (80), par la came de déclenchement (16) et qui provoque le pivotement du crochet de verrouillage (62) vers sa position déverrouillée lorsque la bascule de décrochement (78) est libérée par la came de déclenchement (16). 15
6. Pièce d'horlogerie (10) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce qu'il** est prévu un mécanisme de silence (94) commandé pour neutraliser le déclenchement automatique de la sonnerie, et **en ce que** le mécanisme de silence (94) comporte un doigt de blocage (98) qui, en position silence, limite le débattement de la bascule de décrochement (78) pour l'empêcher de provoquer le pivotement du crochet de verrouillage (62) vers sa position déverrouillée. 20
7. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, **caractérisée en ce que** la came d'armement (34) est solidaire en rotation avec un plateau rotatif (48) prévu pour être entraîné en rotation par le rouage de sonnerie (21), lorsque la sonnerie est déclenchée. 25
8. Pièce d'horlogerie (10) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** le plateau (48) est équipé d'un dispositif d'accrochage (50) escamotable qui, en position accrochée, lie en rotation le plateau (48) avec une roue de renvoi (52), la roue de renvoi (52) étant entraînée en rotation par le rouage de sonnerie (21), lorsque la sonnerie est déclenchée, **en ce que** le dispositif d'accrochage (50) est sollicité vers sa position accrochée par un ressort (64), et **en ce que** le dispositif d'accrochage (50) est commandé dans sa position escamotée par le dispositif de verrouillage (42). 30
9. Pièce d'horlogerie (10) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** le dispositif d'accrochage (50) est constitué par un levier (54) qui est monté pivotant sur le plateau (48), **en ce que** le levier (54) comporte, d'une part, un crochet d'entraînement (56) qui est prévu pour s'accrocher sur une roue à rochet (58) solidaire en rotation de la roue de renvoi (52) et, d'autre part, un bras qui constitue le bras de blocage (60) coopérant avec le dispositif de verrouillage (42). 35
10. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisée en ce que** le plateau (48) est sollicité en rotation dans le sens du déclenchement par un ressort de plateau (66), de manière à initier le mouvement de rotation de la came d'armement (34) lorsque la sonnerie est déclenchée. 40
11. Pièce d'horlogerie (10) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** le plateau (48) a la forme d'un colimaçon définissant une encoche (74), et **en ce que** le ressort de plateau (66) est constitué par un bras élastique qui comporte, à une extrémité libre (70), un galet (72) prévu pour être en appui dans l'encoche (74). 45
12. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la portée (36) de la bascule de déclenchement (24) est agencée à l'extrémité libre d'un bras d'armement (40) qui s'étend à partir du corps principal (30) de la bascule de déclenchement (24). 50
13. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le mécanisme de sonnerie (14) comporte un organe (22) à commande manuelle qui coopère avec le dispositif de verrouillage (42) en vue de déclencher manuellement la sonnerie. 55
14. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** la bascule de déclenchement (24) est équipée d'une genouillère (104) qui porte le cliquet (26), **en ce que** la genouillère (104) est liée en pivotement avec la bascule de déclenchement (24) lors d'un déclenchement automatique, et **en ce que** le déclenchement manuel est provoqué par le pivotement de la genouillère (104) par rapport à la bascule de déclenchement (24) sous l'action d'un organe (22) à commande manuelle.
15. Pièce d'horlogerie (10) selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** l'axe de pivotement (A8) de la genouillère (104) est agencé à une extrémité libre (32) de la bascule de déclenchement (24), du côté opposé à l'axe de pivotement (A2) de la bascule de déclenchement (24).

16. Pièce d'horlogerie (10) selon la revendication 14 ou 15, **caractérisée en ce que** la genouillère (104) prolonge la bascule de déclenchement (24) du côté opposé à l'axe de pivotement (A2) de la bascule de déclenchement (24). 5
17. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, **caractérisée en ce que** le cliquet (26) comporte un doigt de détente (25) dont l'extrémité libre est prévue pour venir en prise avec les dents (27) de la roue de détente (28) et un bras d'actionnement (116) qui coopère avec l'organe (22) à commande manuelle de sorte que l'organe (22) à commande manuelle provoque le pivotement de la genouillère (104) vers la roue de détente (28) en venant en appui contre le bras d'actionnement (116). 10  
15
18. Pièce d'horlogerie (10) selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, **caractérisée en ce que** la genouillère (104) comporte une butée (112) qui est appui contre une surface axiale (114) associée aménagée dans la bascule de déclenchement (24) en vue de lier la genouillère (104) en pivotement avec la bascule de déclenchement (24). 20  
25

30

35

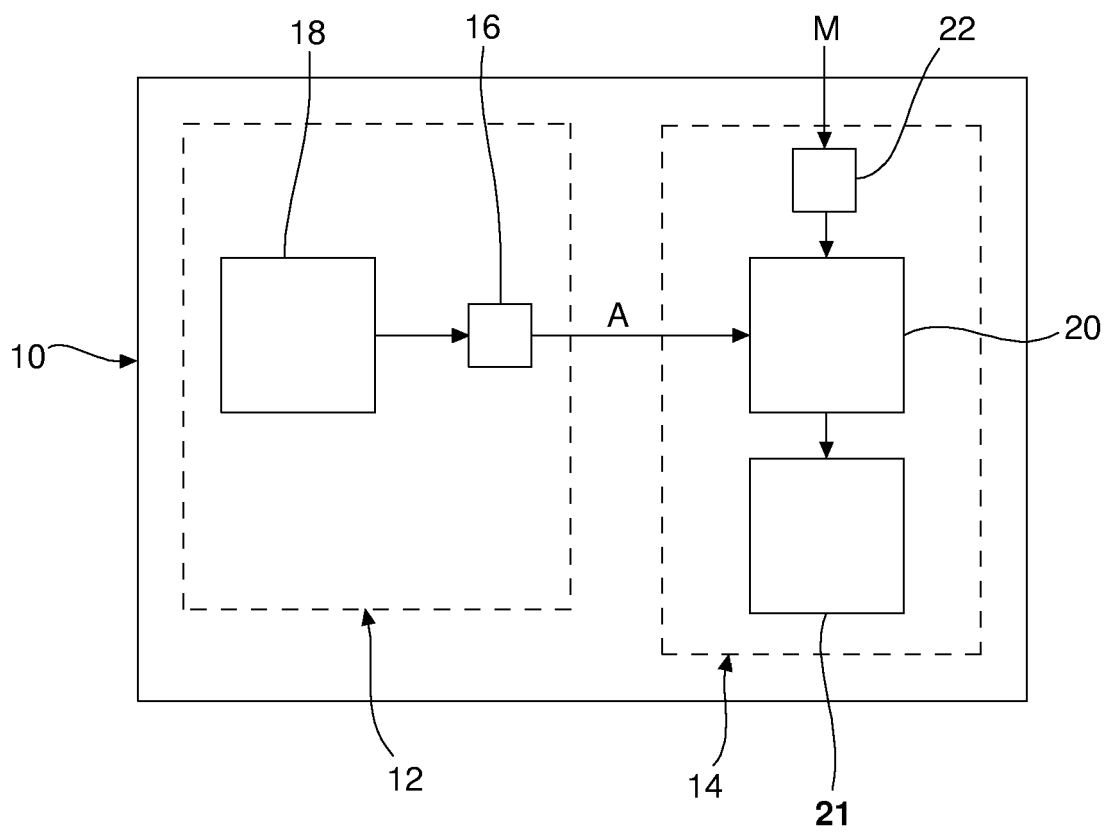
40

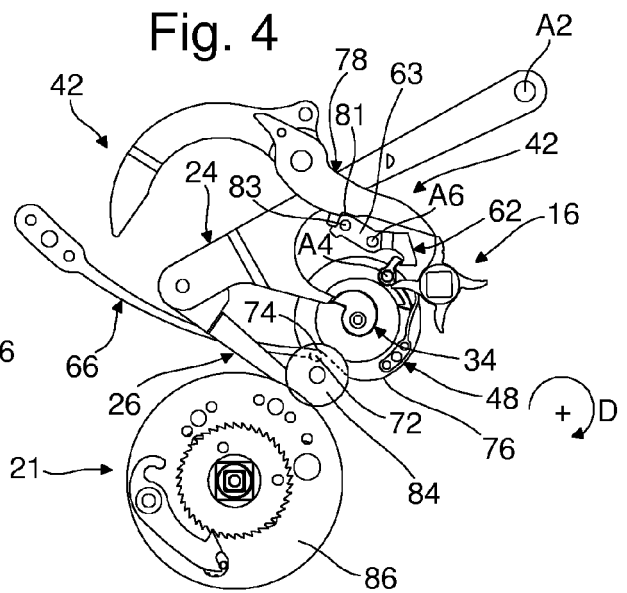
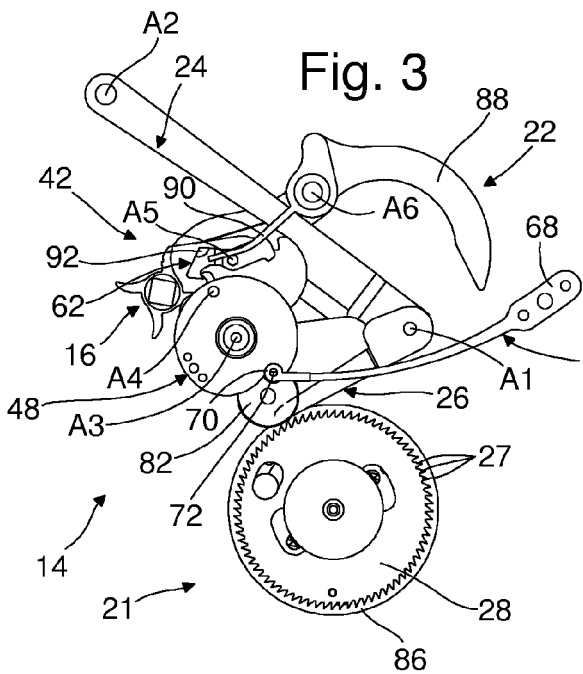
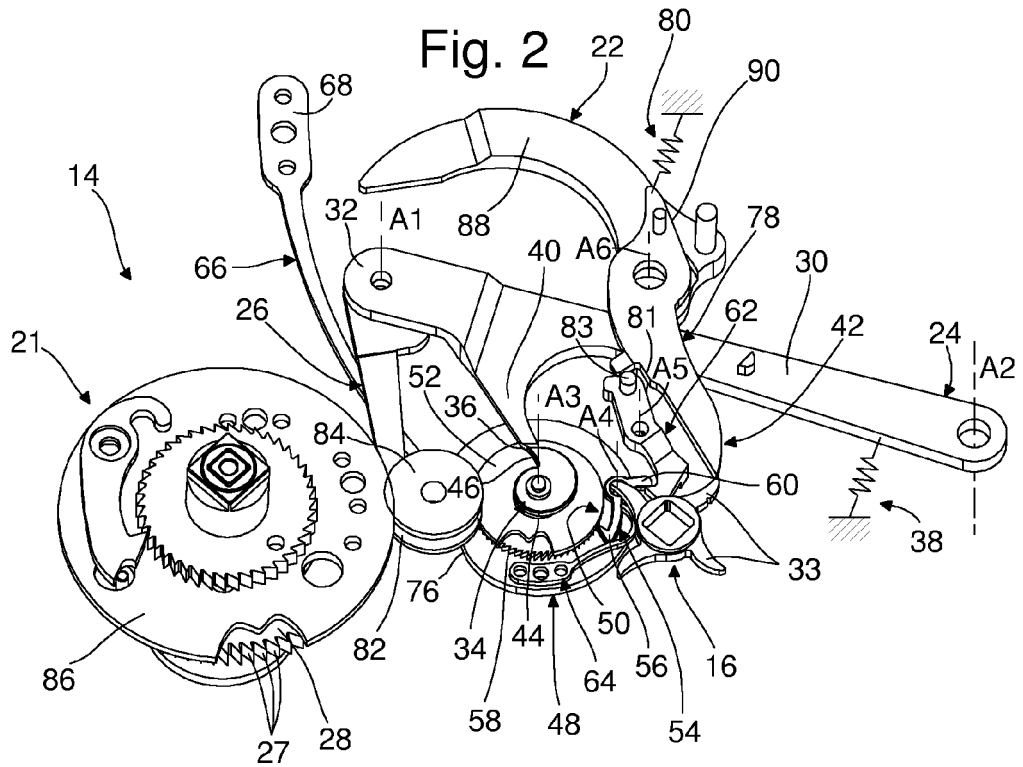
45

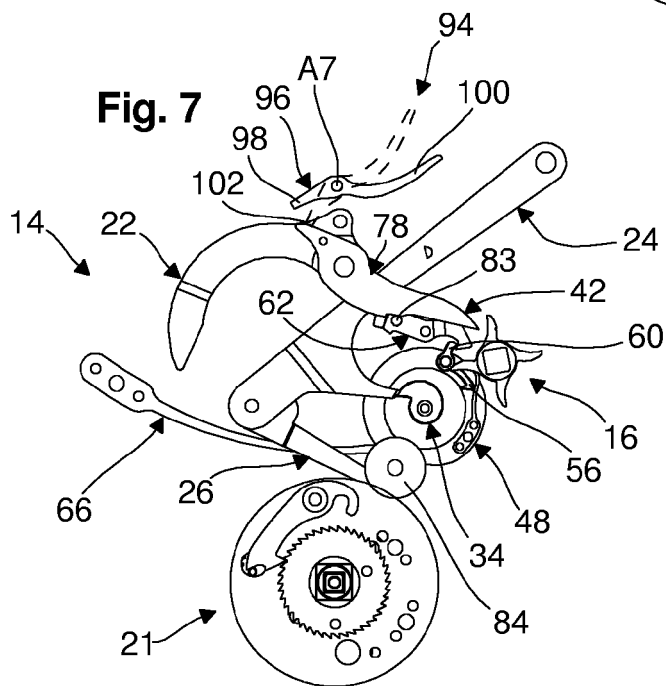
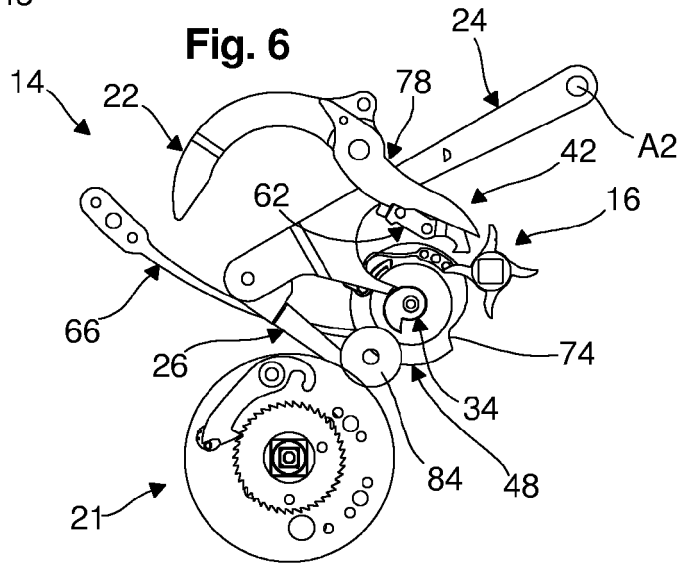
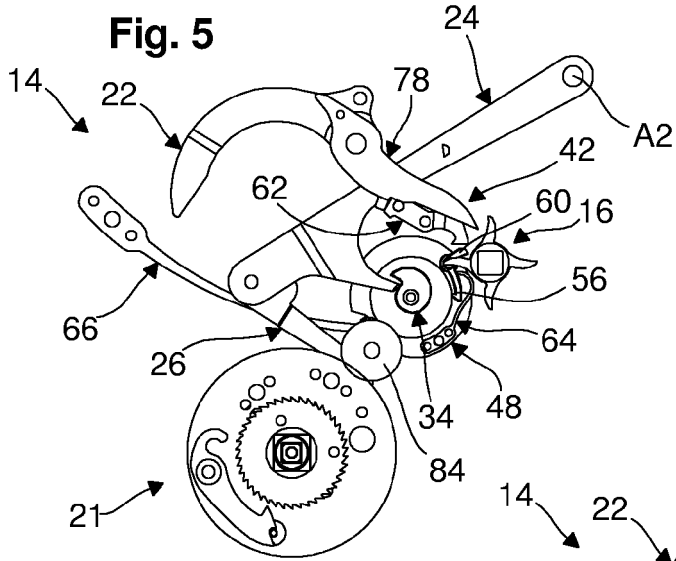
50

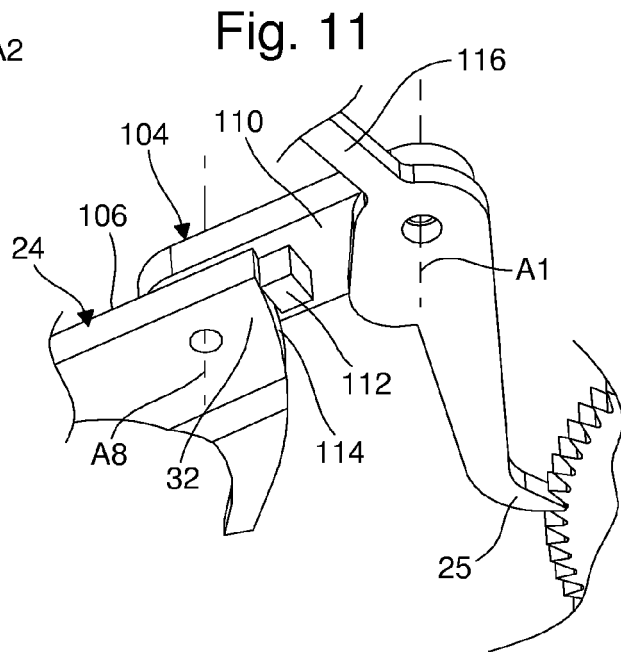
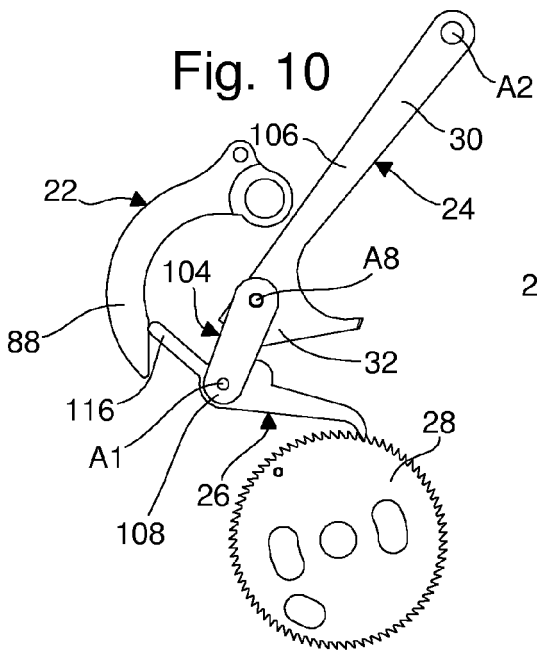
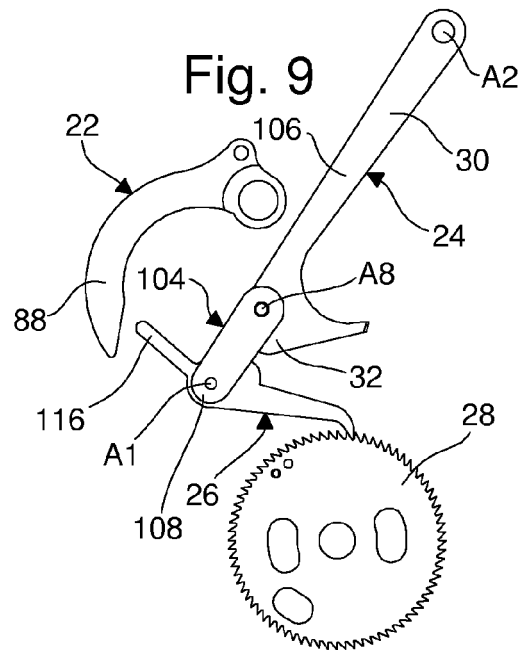
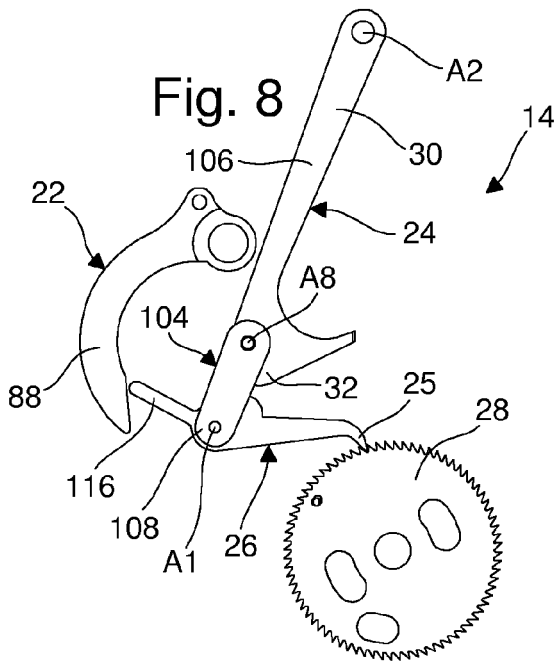
55

Fig. 1











DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 1 429 214 A (DANIEL ROTH ET GERALD GENTA HA [CH]) 16 juin 2004 (2004-06-16) * figure 6 * * alinéas [0021], [0022] * -----	1-18	INV. G04B21/12
A	CH 16 593 A (PAUL AUBERT & FILS [CH]) 31 décembre 1898 (1898-12-31) * le document en entier * -----	1-18	
A	CH 12 173 A (REYMOND JULES [CH]) 15 novembre 1896 (1896-11-15) * page 1, colonne de droite, ligne 15 - page 2, colonne de gauche, ligne 14 * -----	8,9	
			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 31 octobre 2006	Examineur Burns, Michael
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 intermédiaire		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	

1

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

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

EP 05 11 2171

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.

31-10-2006

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1429214	A	16-06-2004	AT 302964 T	15-09-2005
			DE 60205763 D1	29-09-2005
			DE 60205763 T2	08-06-2006
-----				
CH 16593	A	31-12-1898	AUCUN	
-----				
CH 12173	A	15-11-1896	AUCUN	
-----				

EPO FORM P0460

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