



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication: **24.06.2009 Bulletin 2009/26** (51) Int Cl.: **G04B 43/00<sup>(2006.01)</sup> G04F 7/08<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Numéro de dépôt: **07150323.9**

(22) Date de dépôt: **21.12.2007**

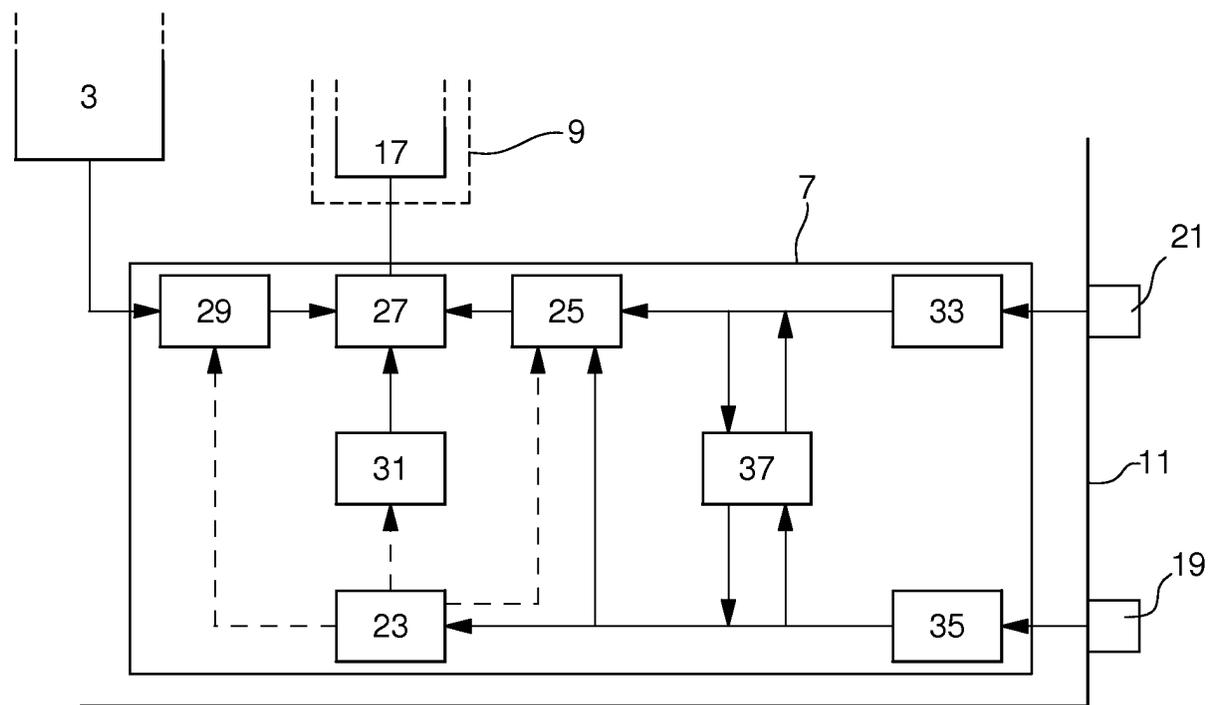
<p>(84) Etats contractants désignés:  <b>AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR</b>          Etats d'extension désignés:  <b>AL BA HR MK RS</b></p> <p>(71) Demandeur: <b>Omega SA</b>  <b>2500 Bienne (CH)</b></p>	<p>(72) Inventeur: <b>Wyssbrod, Baptist</b>  <b>2560, Nidau (CH)</b></p> <p>(74) Mandataire: <b>Couillard, Yann Luc Raymond et al</b>  <b>ICB</b>  <b>Ingénieurs Conseils en Brevets SA</b>  <b>Fbg de l'Hôpital 3</b>  <b>2001 Neuchâtel (CH)</b></p>
--	--

(54) **Dispositif antichoc pour un organe de commande d'une pièce d'horlogerie**

(57) L'invention se rapporte à une pièce d'horlogerie (1) comportant un boîtier (11) dans lequel sont montés des systèmes (3, 5, 7, 9) destinés à faire fonctionner ladite pièce et contrôlés par des organes de commande (15, 21, 19) faisant saillies dudit boîtier.  
 Selon l'invention, au moins un des organes de com-

mande (15, 19, 21) coopère avec un dispositif antichoc (33, 35) monté dans le boîtier (11) et destiné à découpler ledit au moins un organe de commande (15, 19, 21) de chacun des systèmes auxquels il est rattaché lorsqu'un effort supérieur à un seuil prédéterminé est exercé sur ledit au moins un organe de commande.  
 L'invention concerne le domaine des montres.

**Fig. 2**



**EP 2 073 077 A1**

**Description**

## DOMAINE DE L'INVENTION

**[0001]** L'invention se rapporte à un dispositif antichoc pour un organe de commande d'une fonction d'une pièce d'horlogerie et notamment un tel dispositif permettant d'éviter qu'un choc sur ledit organe actionne sa fonction associée.

## ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

**[0002]** Dans le cas notamment de mécanisme chronographe, il est connu qu'une force trop grande exercée sur un organe de commande tel qu'un poussoir peut solliciter trop violemment les fonctions qui lui sont associées. Ainsi, par exemple, sur une couronne ou un poussoir associé à l'activation d'un chronographe, il peut arriver que la violence de l'effort transmis au mécanisme du chronographe l'endommage qui peut obliger à changer des pièces.

**[0003]** Pour éviter de tels problèmes, il est connu de protéger les poussoirs ou les couronnes en utilisant des épaulements pour les border ou même en utilisant un cadre, fixe ou amovible, qui les entoure totalement ou partiellement. Cela évite qu'un choc déplace accidentellement les poussoirs ou les couronnes afin de préserver le mécanisme. Cependant, le boîtier de la pièce d'horlogerie devient alors complexe et beaucoup plus encombrant. Incidemment, il peut devenir également peu esthétique ce qui est contraire à ce qui est recherché pour des pièces d'horlogerie de milieu ou de haut de gamme.

## RESUME DE L'INVENTION

**[0004]** Le but de la présente invention est de pallier tout ou partie les inconvénients cités précédemment en proposant un dispositif antichoc appartenant au mouvement de la pièce d'horlogerie et qui protège sélectivement chaque organe de commande.

**[0005]** A cet effet, l'invention se rapporte à une pièce d'horlogerie comportant un boîtier dans lequel sont montés des systèmes destinés à faire fonctionner ladite pièce et contrôlés par des organes de commande faisant saillies dudit boîtier caractérisée en ce qu'au moins un des organes de commande coopère avec un dispositif antichoc monté dans le boîtier et destiné à découpler ledit au moins un organe de commande de chacun des systèmes auxquels il est rattaché lorsqu'un effort supérieur à un seuil prédéterminé est exercé sur ledit au moins un organe de commande.

**[0006]** Conformément à d'autres caractéristiques avantageuses de l'invention :

- chaque dispositif antichoc comporte une liaison mécanique qui se découple de manière réversible lorsqu'une force correspondant audit seuil prédéterminé lui est soumise ;

- ledit au moins un organe de commande est monté à translation ou à rotation sur le boîtier ;
- le dispositif antichoc comporte une pièce principale montée dans le boîtier de la même manière que la partie dudit chacun des systèmes auxquels il est rattaché ;
- la pièce principale coopère avec ledit chacun des systèmes auxquels il est rattaché au moyen de ladite liaison mécanique qui est du type à glissement ;
- la liaison du type à glissement comporte un sautoir monté élastiquement par rapport à une cheville ;
- la pièce d'horlogerie comporte deux organes de commande du type poussoir qui contrôlent un système du type mécanisme de chronographe, chacun des poussoirs comportant un dispositif antichoc permettant de protéger le mécanisme de chronographe ;
- la pièce d'horlogerie comporte en outre un dispositif d'uniformisation d'efforts reliant les deux poussoirs afin de garder une différence de résistance à l'enfoncement desdits poussoirs sensiblement équivalente au cours du temps ;
- le dispositif d'uniformisation d'efforts comporte une bascule destinée à écarter un sautoir afin de permettre la fourniture d'une force de résistance à l'enfoncement sensiblement équivalente pour les deux poussoirs ;
- la force de résistance du dispositif d'uniformisation d'efforts est inférieure audit seuil prédéterminé d'effort nécessaire pour débrayer chaque dispositif antichoc ;
- la force de découplage de la liaison mécanique est sensiblement égale à 25 N afin d'éviter toute détérioration dudit chacun des systèmes.

## DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

**[0007]** D'autres particularités et avantages ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'une pièce d'horlogerie selon l'invention ;
- la figure 2 est une représentation schématique centrée sur le mécanisme de chronographe selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue d'ensemble d'un mécanisme de chronographe dans sa position inactive ;
- la figure 4 est une vue d'ensemble du mécanisme de chronographe dans sa position extrême d'actionnement par le poussoir arrêt/départ ;
- la figure 5 est une vue d'ensemble du mécanisme de chronographe dans sa position débrayée lorsque l'actionnement par le poussoir arrêt/départ est excessif ;
- la figure 6 est une vue d'ensemble d'un mécanisme de chronographe dans sa position active ;

- la figure 7 est une vue d'ensemble du mécanisme de chronographe dans sa position extrême d'actionnement par le poussoir de remise à zéro ;
- la figure 8 est une vue d'ensemble du mécanisme de chronographe dans sa position débrayée lorsque l'actionnement par le poussoir de remise à zéro est excessif.

#### DESCRIPTION DETAILLEE DES MODES DE REALISATION PREFERES

**[0008]** Comme illustré à la figure 1, l'invention concerne une pièce d'horlogerie 1 dont le boîtier 11 comporte un mouvement horloger 3, un système de mise à l'heure 5, un mécanisme de chronographe 7 et un système d'affichage 9.

**[0009]** Le mouvement horloger 3, préférentiellement du type mécanique, est destiné à mouvoir un dispositif indicateur 13 du système d'affichage 9 qui peut, par exemple, comporter un cadran muni d'un tour d'heures et des aiguilles qui, se déplaçant au-dessus du cadran, sont reliées au mouvement horloger 3. Ce dernier peut être réglé grâce au système de remise à l'heure 5 par manipulation, par exemple, d'une couronne 15 faisant saillie du boîtier 11. Le mouvement horloger 3 ne faisant pas l'objet d'une protection selon l'invention, il ne sera pas d'avantage expliqué ci-après.

**[0010]** Le mécanisme de chronographe 7, du type à deux temps, est destiné à mouvoir un deuxième dispositif indicateur 17 comportant au moins un compteur appartenant au système d'affichage 9. Le mécanisme de chronographe 7 est contrôlé par deux organes de commande 19, 21 et comporte, comme visible à la figure 2, un système de commande 23, un dispositif de remise à zéro 25, un dispositif de rouages 27, un dispositif d'embrayage 29, un dispositif d'immobilisation 31, deux dispositifs antichoc 33, 35 et un dispositif d'uniformisation d'efforts 37.

**[0011]** Préférentiellement selon l'invention, les organes de commandes 19 et 21 sont des poussoirs faisant saillies du boîtier 11. Seul un des poussoirs 19 coopère ainsi avec le système de commande 23 afin d'actionner alternativement l'arrêt et le départ du dispositif indicateur 17. Le premier poussoir 19 permet également, lorsqu'il déclenche le départ du mécanisme de chronographe 7, de désactiver le dispositif de remise à zéro 25. Le deuxième poussoir 21 commande lui uniquement l'activation du dispositif de remise à zéro 25.

**[0012]** Le système de commande 23 contrôle les dispositifs d'embrayage 29 et d'immobilisation 31 comme illustré à la figure 2 par des traits interrompus courts. Lors de l'actionnement de la commande de départ (c'est-à-dire le premier poussoir 19), le système de commande 23 contrôle le dispositif d'embrayage 29 afin que, sélectivement, le dispositif de rouages 27 se solidarise avec une roue du mouvement horloger 3 pour en détourner une partie de la force d'entraînement. Le système de commande 23 contrôle également le dispositif d'immobilisation 31 afin de, sélectivement, rendre statique le

dispositif de rouages 27 pour maintenir le dispositif indicateur 17 immobile et ainsi faciliter sa lecture lors de l'actionnement de la commande d'arrêt (c'est-à-dire le poussoir 19).

**[0013]** Le système de commande 23 contrôle également indirectement le dispositif de remise à zéro 25 comme illustré à la figure 2 par des traits interrompus courts. En effet, il empêche l'actionnement du dispositif de remise à zéro 25 lorsque le mécanisme de chronographe 7 est en fonctionnement afin que son actionnement soit réalisable uniquement lorsque le mécanisme de chronographe 7 est arrêté comme expliqué ci-dessous.

**[0014]** Les dispositifs d'embrayage 29 et d'immobilisation 31 ne faisant pas l'objet d'une protection selon l'invention, ils ne seront pas d'avantage expliqués ci-après. Il est cependant précisé qu'ils peuvent être de plusieurs types comme, par exemple, du type à friction ou à blocage.

**[0015]** Le dispositif de remise à zéro 25 est destiné à agir sur le dispositif de rouages 27 afin de réinitialiser le dispositif indicateur 17. Ainsi, lorsque la commande de remise à zéro (c'est-à-dire le poussoir 21) est actionnée, le dispositif de remise à zéro 25 est activé via le système de commande 23 comme expliqué ci-dessus. De plus, le dispositif de remise à zéro 25 est désactivé en même temps que l'actionnement de la commande de départ (c'est-à-dire le premier poussoir 19) est effectué.

**[0016]** Préférentiellement selon l'invention, chaque poussoir 19, 21 comporte respectivement un dispositif antichoc 35, 33 destiné à protéger le mécanisme de chronographe 7 contre des chocs violents exercés sur les poussoirs 19, 21. De tels chocs peuvent, par exemple, être engendrés par la butée d'un des poussoirs 19, 21 contre le sol suite à la chute de la pièce d'horlogerie 1. A titre d'exemple, l'accélération d'un tel choc, engendrée par la chute d'une hauteur d'un mètre, peut en effet atteindre 5000 g. Les dispositifs antichoc 35, 33 sont expliqués plus en détail ci-après.

**[0017]** De manière préférée, le mécanisme de chronographe 7 comporte également un dispositif d'uniformisation d'efforts 37 destiné à rendre reproductible au cours du temps la force à exercer sur chaque poussoir 19, 21 afin d'activer les fonctions idoines. Sans être obligatoirement identiques, lesdites forces doivent ainsi sensiblement varier au cours du temps selon le même facteur qui peut être inférieur ou supérieur à 1. Le dispositif d'uniformisation d'efforts 37 est expliqué plus en détail ci-après.

**[0018]** Le système de commande 23, les dispositifs de remise à zéro 25, antichoc 33, 35 et d'uniformisation d'effort 37 vont maintenant être expliquées en référence aux figures 3 à 8.

**[0019]** Le système de commande 23 comporte une commande 41, un crochet de commande 43 et une roue à colonnes 45. La commande 41 essentiellement plane est montée à rotation contre un pivot 101 formant un axe A1. A une des extrémités de la commande 41, proche du pivot 101, est aménagée une lumière 47 dans laquelle

glisse un tenon 49 fixé au crochet de commande 43. Comme visible à la figure 3, à l'autre extrémité de la commande 41 est montée sensiblement perpendiculairement une cheville 51 fixe. Préférentiellement, un galet 53 est monté fou sur le diamètre extérieur d'une partie de la cheville 51.

**[0020]** Le crochet de commande 43 sensiblement plan est également monté à rotation contre le pivot 101 à une des ses extrémités. Par son tenon 49, monté sensiblement perpendiculairement, le crochet de commande 43 est entraîné par la rotation trigonométrique ou rétrograde de la commande 41. A l'autre extrémité du crochet de commande 43, est aménagée la partie utile formant crochet 44 par l'intermédiaire d'un coude 42 apte à orienter sensiblement tangentiellement la partie utile formant crochet 44 par rapport aux dentures de la roue à colonne 45.

**[0021]** Comme visible à la figure 3, la roue à colonnes 45 est montée à rotation contre un pivot 103 formant l'axe A2. La roue à colonnes 45 comporte une roue à rochet 46 au-dessus de laquelle est montée une roue crénelée 48 dont les créneaux sont utilisés comme colonnes. Comme visible à la même figure, le crochet 44 fait face à une dent de la roue à rochet 46.

**[0022]** Le dispositif de remise à zéro 25 comporte un marteau 61, un levier de remise à zéro 63, une bascule de marteau 65 et un sautoir de marteau 67. De manière habituelle, le marteau 61 est destiné à frapper la paroi périphérique de coeurs 55, 57, 59 solidaires du dispositif de rouages 27 afin de mécaniquement contraindre les coeurs à se remettre en position de réinitialisation du dispositif indicateur 17.

**[0023]** Comme visible à la figure 3, préférentiellement, le dispositif de rouage 27 comporte trois coeurs 55, 57 et 59 ce qui signifie que le dispositif indicateur 17 comporte trois compteurs comme, par exemple, les secondes, les minutes et les heures. Préférentiellement, le marteau 61, selon l'invention, comporte deux bras 60 et 62 articulés l'un par rapport à l'autre afin d'obtenir une meilleure répartition des efforts de frappe.

**[0024]** Le premier bras 60 sensiblement en forme de L comporte à l'extrémité de la partie verticale une butée 58 destinée à frapper un premier coeur 59. A proximité de cette butée 58 est monté un tenon 64 qui traverse l'épaisseur du premier bras 60. Ainsi, la partie du dessous coopère à glissement dans une lumière 71 de la bascule de marteau 65 et la partie du dessus coopère à glissement dans une autre lumière 100 aménagée dans une pièce située au-dessus du mécanisme de chronographe 7.

**[0025]** Préférentiellement afin de diminuer les frottements, la partie du dessous et la partie du dessus comportent chacune un galet monté fou sur leur surface externe comme pour la cheville 51. De plus, la lumière 100, comme visible aux figures 3 à 8, comporte un élargissement à son extrémité verticale inférieure afin de donner plus de liberté au galet de la partie du dessus du tenon 64 lorsque ce dernier y siège. Cela permet notamment de manière avantageuse d'autoriser le marteau 61 à

pourvoir imprimer une légère rotation apte à compenser les légers décalages temporels des frappes du marteau 61.

**[0026]** L'extrémité de la partie horizontale du premier bras 60 comporte un deuxième tenon 66 du même type que le premier 64, c'est-à-dire traversant de part en part le premier bras 60. La partie du dessous est montée à rotation par rapport au deuxième bras 62 et la partie du dessus est montée à glissement dans une lumière 102 aménagée dans une pièce située au-dessus du mécanisme de chronographe 7. De la même manière préférée que pour le tenon 64, le tenon 66 comporte coaxialement à la partie du dessus un galet monté fou.

**[0027]** Le deuxième bras 62 sensiblement en forme de vague comporte deux butées 54 et 56 destinés respectivement à frapper chacun un des deux derniers coeurs 55 et 57. Afin de limiter l'amplitude des mouvements relatifs entre les premier 60 et deuxième 62 bras, il est prévu, sur le deuxième bras 62, un doigt 68 destiné à glisser dans la gorge 69 du premier bras 60. Cette configuration du marteau 61 autorise également une tolérance de mouvements lors des phases de remise à zéro qui rend le marteau 61 apte à compenser les légers décalages temporels entre les frappes de chaque butée 54, 56, 58 contre leur coeur associé 55, 57, 59.

**[0028]** La bascule de marteau 65 est destinée à déplacer le marteau 61 entre sa position active (c'est-à-dire quand les butées 54, 56 et 58 sont contre les coeurs 55, 57 et 59 comme aux figures 3, 5 et 7) et sa position inactive (c'est-à-dire lorsque les butées 54, 56 et 58 sont éloignées des coeurs 55, 57 et 59 comme aux figures 4, 6 et 8). La bascule de marteau 65 est montée à rotation contre un pivot 105 formant un axe A3. Elle comporte une cheville 72 à une extrémité et un bras 73 à l'autre extrémité. La cheville 72 est montée fixe sur le flanc de la bascule 65 et est orientée sensiblement parallèlement à la cheville 51 de la commande 41. La cheville 72 est destinée à entrer en contact avec le sautoir de marteau 67. Préférentiellement, la cheville 72 comporte également un galet coaxial destiné à diminuer les frottements.

**[0029]** Le bras 73 est sensiblement orienté perpendiculairement par rapport à l'extrémité comprenant la cheville 72 grâce à un coude 74. L'extrémité du bras 73 comporte la lumière 71 destinée à coopérer préférentiellement avec le galet de la partie du dessous du tenon 64. L'orientation du bras 73 associée au débattement autorisé par la lumière 71 permet, notamment, lors d'une rotation de la bascule 65 selon l'axe A3, d'optimiser la poussée du marteau 61 en l'orientant sensiblement parallèlement aux lumières 100 et 102.

**[0030]** Le levier de remise à zéro 63 est destiné à déplacer le marteau 61 de sa position inactive (c'est-à-dire quand les butées 54, 56 et 58 sont éloignées des coeurs 55, 57 et 59 comme aux figures 4, 6 et 8) vers sa position active (c'est-à-dire lorsque les butées 54, 56 et 58 sont contre les coeurs 55, 57 et 59 comme aux figures 3, 5 et 7). Le levier de remise à zéro 63 est monté à rotation sur le pivot 107 formant un axe A4. Il est sensiblement de

forme en W et comporte, à une de ses extrémités, un bras 81 destiné à entrer en contact préférentiellement avec un deuxième galet du tenon 66 afin de déplacer du marteau 61.

**[0031]** Préférentiellement, le levier de remise à zéro 63 comporte sensiblement au niveau de son extrémité médiane un doigt 83 destiné à limiter sa rotation en fonction du mode de fonctionnement du mécanisme de chronographe 7, c'est-à-dire en fonction qu'il soit en position d'arrêt ou de départ. Le doigt 83 est ainsi destiné à coopérer avec la roue crénelée 48 afin de mécaniquement limiter la rotation du levier de remise à zéro 63 lorsque le doigt 83 fait face à une des colonnes de la roue crénelée 48 (comme illustré aux figures 4 et 6) et autoriser lesdites rotations lorsqu'il se trouve entre deux colonnes (comme illustré aux figures 3, 5, 7 et 8).

**[0032]** Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le sautoir de marteau 67 est du type bistable, c'est-à-dire qu'il est capable de rendre stable le marteau 61 lorsqu'il est dans sa position active et lorsqu'il est dans sa position inactive. Il est de forme généralement en U dont une des parties verticales 82 est très rigide et est destinée à entrer en contact avec préférentiellement le galet de la cheville 72 de la bascule 65. La partie verticale 82 est ainsi capable élastiquement de s'éloigner ou de se rapprocher de l'autre partie verticale suivant les sollicitations de la cheville 72 par rotation autour du pivot 109 formant un axe A5. Préférentiellement, la deuxième partie verticale 85 est plus mince que la première afin d'offrir à cette dernière l'élasticité nécessaire.

**[0033]** Par conséquent, le sautoir de marteau 67 est utilisé pour générer une force antagoniste lors du mouvement M d'écartement de la partie verticale 82, c'est-à-dire la force nécessaire à la cheville 72 pour déplacer la bascule de marteau 65 lors du début de déplacement. De manière avantageuse, le sautoir de marteau 67 est également utilisé pour générer une force motrice lors de la détente élastique, c'est-à-dire que le sautoir 67 fournit une force suffisante pour retrouver sa position d'équilibre qui est apte à finir le déplacement de la cheville 72 comme expliqué ci-après.

**[0034]** Dans l'exemple illustré aux figures 3, 5 et 7, on voit la position stable lorsque le marteau 61 est actif, c'est-à-dire lorsque la bascule de marteau 65 est maintenue par sa cheville 72 en position contre la face supérieure 86 de la partie verticale 82 du sautoir de marteau 67. Le sautoir de marteau 67 permet ainsi d'exercer une force par sa face supérieure 86 apte à contrer le déplacement L & K du marteau 61 vers sa position inactive.

**[0035]** Dans l'exemple illustré aux figures 4, 6 et 8, on voit la position stable lorsque le marteau 61 est inactif, c'est-à-dire lorsque la bascule de marteau 65 est maintenue par sa cheville 72 en position contre un cran aménagé sur une face latérale 88 de la partie verticale 82 du sautoir de marteau 67. Le sautoir de marteau 67 permet ainsi d'exercer une force par sa face latérale 88 (orientée sensiblement perpendiculairement par rapport à celle exercée par la face supérieure 86 en position active) apte

à contrer le déplacement du marteau 61 vers sa position active. Bien entendu, les pentes de chaque face utile 86, 88 du sautoir 67 peuvent être adaptée en fonction du mécanisme sur lequel elles sont appliquées en les augmentant et/ou les diminuant et/ou les rendant plus ou moins rectilignes.

**[0036]** Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, la pièce d'horlogerie 1 comporte des dispositifs antichoc 33 et 35 apte à débrayer des organes de commandes de leur mécanisme associé lorsqu'une force exercée est supérieure à un effort prédéterminé. Dans l'exemple suivant, les poussoirs 19 et 21 servent à expliquer le fonctionnement de dispositifs antichoc selon l'invention. Cependant l'exposé ne saurait se limiter à ces seuls modes de réalisation. Ainsi, de tels dispositifs pourraient également être prévus pour sécuriser un autre organe de commande tel que, par exemple, la couronne 15 commandant le dispositif de remise à l'heure 5 de la pièce d'horlogerie 1.

**[0037]** Le dispositif antichoc 33 est destiné à protéger le mécanisme de chronographe 7 contre l'actionnement intempestif du levier de remise à zéro 63. Il est monté à rotation selon le même axe A4 que le levier de remise à zéro 63. Le dispositif antichoc 33 comporte un ensemble doigt 92

- gorge 94 et une pièce principale 91 sensiblement en forme de C dont une extrémité comporte une zone de frappe 93 et dont l'autre extrémité comporte un ensemble cheville 96 - sautoir 95. La pièce 91 est destinée à servir de pièce intermédiaire entre le poussoir 21 et le levier de remise à zéro 63 afin de pouvoir les découpler.

La zone de frappe 93 comporte un flaque sensiblement perpendiculaire par rapport au plan principal de la pièce 91 et fait face à l'arrière du poussoir 21. Elle est destinée à entrer en contact avec le poussoir 21 afin de lui transmettre sa force à la pièce 91. L'ensemble doigt 92 - gorge 94 est destiné à limiter les déplacements relatifs entre le levier de remise à zéro 63 et la pièce principale 91. Dans l'exemple illustré à la figure 3, le doigt 92 est solidaire de la pièce 91 et la gorge 94, du levier de remise à zéro 63. Cependant, un montage inverse est évidemment possible. De plus préférentiellement, le doigt 92 est également monté dans un trou 87 supérieur, sensiblement monté dans le même plan que les lumières 100 et 102, afin de limiter globalement son déplacement.

Enfin, avantageusement, le dispositif antichoc 33 comporte un ensemble cheville 96 - sautoir 95. Un tel ensemble selon la configuration de l'invention est destiné à détecter mécaniquement les forces transmises successivement par le poussoir 21, la zone de frappe 93, la pièce 91 comme trop intenses, c'est-à-dire détecter lorsque la force transmise risque de détériorer le mécanisme de chronographe 7.

En effet, la liaison mécanique entre une cheville 96

et le cran du sautoir 95 est adaptée pour se découpler, préférentiellement, lorsqu'un effort supérieur à 25 N lui est transmis par le poussoir 21. Bien entendu, dans le cas contraire, c'est-à-dire si la force est inférieure audit effort prédéterminé, le levier de remise à zéro 63 est actionné en même temps que la pièce principale 91.

De manière préférée, l'ensemble cheville 96 - sautoir 95 est sélectionné car, en position normale, il n'exerce aucune contrainte sur le mécanisme de chronographe 7 ce qui lui permet de le solliciter au minimum. De plus, la force de découplage est très facile à configurer car elle dépend principalement de la géométrie du cran par rapport au reste du sautoir 95 ce qui rend très reproductible la force de découplage. Il peut bien sûr, être envisagé d'autres liaisons en fonction de l'application prévue.

Dans l'exemple illustré à la figure 3, la cheville 96 est montée sur l'extrémité du levier de remise à zéro 63 opposée à celle comprenant le bras 81 et le sautoir 95 est aménagé sur l'extrémité de la pièce 91 opposée à celle comprenant la zone de frappe 93. Cependant, un montage inverse de l'ensemble cheville 96 - sautoir 95 est évidemment possible.

L'autre dispositif antichoc 35 est destiné à protéger le mécanisme de chronographe 7 contre l'actionnement intempestif de la commande 41. Il est monté à rotation selon le même axe A1 que la commande 41. Le dispositif antichoc 35 comporte un ensemble doigt 112 - gorge 114 et une pièce principale 111 sensiblement en forme d'arc de cercle dont une extrémité comporte une zone de frappe 113 et dont l'autre extrémité comporte un ensemble cheville 116 - sautoir 115. La pièce 111 est destinée à servir de pièce intermédiaire entre le poussoir 19 et la commande 41 afin de pouvoir les découpler.

La zone de frappe 113 comporte un flasque sensiblement perpendiculaire par rapport au plan principal de la pièce 111 et fait face à l'arrière du poussoir 19. Elle est destinée à entrer en contact avec le poussoir 19 afin de lui transmettre sa force à la pièce 111. L'ensemble doigt 112 - gorge 114 est destiné à limiter les déplacements relatifs entre la commande 41 et la pièce principale 111. Dans l'exemple illustré à la figure 3, le doigt 112 est solidaire de la pièce 111 et la gorge 114, de la commande 41. Cependant, un montage inverse est évidemment possible. De plus comme pour le doigt 92, le doigt 112 est également monté dans un trou 89 supérieur, sensiblement monté dans le même plan que les lumières 100 et 102, afin de limiter globalement son déplacement.

Avantageusement, le dispositif antichoc 35 comporte un ensemble cheville 116 - sautoir 115. Un tel ensemble selon la configuration de l'invention est destiné à détecter mécaniquement les forces transmises successivement par le poussoir 19, la zone de frappe 113, la pièce 111 comme trop intenses,

c'est-à-dire détecter lorsque la force transmise risque de détériorer le mécanisme de chronographe 7. Dans l'exemple illustré à la figure 3, la cheville 116 est montée sur l'extrémité, opposée celle montée sur l'axe A1, de la pièce principale 111 de façon sensiblement perpendiculaire. Le sautoir 115 est monté rapporté sur la commande 41. Préférentiellement, le montage est réalisé au moyen d'un flasque (non représentée pour ne pas alourdir les figures) qui est reliée à la commande 41 grâce à des goupilles 117 et 118 de manière à emprisonner le sautoir 115 entre ladite platine et ladite commande. La liaison mécanique entre une cheville 116 et le cran du sautoir 115 est adaptée pour se découpler, préférentiellement, lorsqu'un effort supérieur à 25 N lui est transmis par le poussoir 19.

Bien entendu, dans le cas contraire, c'est-à-dire si la force est inférieure audit effort prédéterminé, la commande 41 est actionnée en même temps que la pièce principale 111. Enfin, de la même manière que pour le dispositif antichoc 33, un montage inverse de l'ensemble cheville 116 - sautoir 115 est évidemment possible.

Préférentiellement, les pièces principales 91 et 111 sont d'épaisseur sensiblement équivalente à celle respectivement du levier de remise à zéro 63 et de la commande 41. L'épaisseur de chacune des pièces principales peut être ainsi inférieure à 0,5 mm. Selon une caractéristique avantageuse supplémentaire, la pièce d'horlogerie 1 comporte un dispositif d'uniformisation d'efforts 37 entre deux de ses organes de commande. Dans l'exemple illustré aux figures 2 à 8, le dispositif d'uniformisation d'effort 37 est destiné à personnaliser le toucher à l'enfoncement des poussoirs 19 et 21 commandant le mécanisme de chronographe 7. Cependant, le dispositif d'uniformisation d'effort 37 peut être envisagé entre deux autres organes de commande de la pièce d'horlogerie 1. Avantageusement selon l'invention, ladite personnalisation consiste à générer une force antagoniste lors de l'enfoncement de chaque poussoir 19, 21 à l'aide d'un seul et même dispositif.

Dans l'exemple illustré à la figure 3, le dispositif d'uniformisation d'efforts 37 comporte une bascule intermédiaire 121, un sautoir 123, un premier ensemble doigt 122 - gorge 120 et un deuxième ensemble doigt 126 - gorge 124. La bascule intermédiaire 121 est montée sensiblement médianement à rotation contre l'axe A1. La bascule intermédiaire 121 est destinée à sélectivement transmettre ladite force antagoniste à la cinématique dédiée du poussoir 19, 21 qui est actionné comme expliqué ci-après. La force antagoniste est induite par le déplacement relatif entre l'extrémité sensiblement en pointe 125 de la bascule 121 et le cran du sautoir 123 rapporté sur la commande 41.

Afin que le dispositif d'uniformisation d'efforts 37 fonctionne à partir de l'enfoncement des deux pous-

soirs 19 et 21, la bascule 121 utilise les deux ensembles doigt - gorge afin de respectivement relier la commande 41, c'est-à-dire une partie de la cinématique associée au poussoir 19, et le levier de remise à zéro 63, c'est-à-dire une partie de la cinématique associée au poussoir 21.

Ainsi, le doigt 122 est monté sur la même extrémité de la bascule 121 que la pointe 125 de façon sensiblement perpendiculaire et glisse dans la gorge 120 aménagée dans la commande 41. De plus, le doigt 126 est monté sur l'autre extrémité, opposée à celle de la pointe 125, de façon sensiblement perpendiculaire et glisse dans la gorge 124 aménagée dans le levier de remise à zéro 63.

Avantageusement selon l'invention, le sautoir 115 du dispositif antichoc 35 et le sautoir 123 du dispositif d'uniformisation d'efforts 37 partagent les mêmes moyens de fixations 117, 118 montés sur la commande 41. Ils forment ainsi une pièce monobloc 127 formant un double sautoir.

Comme visible notamment à la figure 3, par les représentations diverses de traits, au niveau de la région de l'axe A1, il y a au moins quatre pièces au moins partiellement empilées l'une sur l'autre. De manière préférée, l'empilement consécutif est à une extrémité la bascule intermédiaire 121 puis la commande 41, la pièce principale 111 et le crochet de commande 43.

Le fonctionnement de la pièce d'horlogerie 1 et plus particulièrement du mécanisme de chronographe 7 va maintenant être expliqué en référence aux figures 3 à 8. Dans ces figures, seulement une partie du mécanisme de chronographe 7 est représenté afin de faciliter la compréhension de l'invention. De plus, afin de mieux se rendre compte de la quantité de déplacement des poussoirs 19 et 21 effectués entre les figures, lesdits poussoirs 19 et 21 sont volontairement toujours placés à la même position non enfoncée.

La figure 3 représente le mécanisme de chronographe 7 lorsqu'il est inactif, c'est-à-dire lorsque le dispositif indicateur 17 n'est pas utilisé. On remarque que le dispositif de remise à zéro 25 est actif, c'est-à-dire que le dispositif indicateur 17 est initialisé, et que cette position est rendue stable par contact préférentiellement du galet de la cheville 72 contre la face supérieure 86 du sautoir 67.

De plus, les dispositifs antichoc 33 et 35 sont dans leur position normale, c'est-à-dire couplés respectivement avec le levier de remise à zéro 63 et la commande 41. En outre, le dispositif d'uniformisation d'efforts 37 est dans sa position d'équilibre, c'est-à-dire que la pointe 125 de la bascule intermédiaire 121 siège dans le cran du sautoir 123. Enfin, la roue à colonnes 45 du système de commande 23 est dans sa position autorisant l'activation du dispositif de remise à zéro 25.

Dans un fonctionnement normal du mécanisme de

chronographe 7, l'utilisateur actionne le poussoir arrêt/départ 19 selon la flèche B visible à la figure 3. Dans une première phase, le poussoir 19 se déplace sensiblement selon une translation B jusqu'à ce que l'arrière du poussoir 19 entre en contact avec la zone de frappe 113 du dispositif antichoc 35. Dans une deuxième phase, le mouvement du poussoir 19 est transmis à la pièce principale 111 du dispositif antichoc 35 qui imprime alors une rotation C autour de l'axe A1.

Si la vitesse du mouvement B exercée sur le poussoir 19 induit une force sur la liaison sautoir 115 - cheville 116, préférentiellement, supérieure à 25 N, le dispositif antichoc 35 passe en position débrayée. Cela signifie que la liaison entre la cheville 116 de la pièce principale 111 et le cran du sautoir 115 monté sur la commande 41 se désolidarise. Par conséquent, la translation B du poussoir 19, sensiblement orientée vers le coeur 59, induit uniquement la rotation C de la pièce principale 111 du dispositif antichoc 35 dans le sens rétrograde. La rotation C de la pièce principale 111 est limitée lorsque le doigt 112 rencontre l'extrémité de la gorge 114 comme illustré dans la figure 5.

Préférentiellement, à ce stade ou sensiblement avant, une collerette 129 du poussoir 19 bute contre le boîtier 11 de la pièce d'horlogerie 1 ce qui limite de manière plus sûre la course du poussoir 19. A titre d'alternative ou d'élément complémentaire, il peut également être prévu une butée de fin de course de la zone de frappe 113. A tout moment, lorsque le poussoir 19 est relâché, la force de détente du sautoir 115 ramène la cheville 116 vers le cran du sautoir 115. Le dispositif antichoc 35 permet ainsi de protéger la cinématique rattachée à la commande 41 et se repositionne automatiquement de manière mécanique.

Si la vitesse du mouvement B exercée sur le poussoir 19 induit une force sur la liaison sautoir 115 - cheville 116, préférentiellement, inférieure à 25 N, le dispositif antichoc 35 reste en position normale et, dans une troisième phase, transmet à la commande 41 son mouvement. La commande 41 est entraînée selon la même rotation C rétrograde autour de l'axe A1. L'amplitude la rotation C réalisée lors de la troisième phase permet, pendant la course de la commande 41, de déplacer la bascule de marteau 65 par le mouvement D de sa cheville 51 et, le crochet de commande 43, par le mouvement E de sa lumière 47.

Par conséquent, dans une quatrième phase, le tenon 49 du crochet de commande 43, emprisonné dans la lumière 47, entraîne également le crochet de commande 43 en rotation C rétrograde autour de l'axe A1. Le crochet 44 se rapproche donc de la dent de la roue à rochet 46 qui lui fait face par un mouvement F sensiblement tangentiel. Dans une cinquième phase, le crochet 44 entre en contact avec

la roue à rochet 46 et force la roue à colonnes 45 à imprimer une rotation G trigonométrique autour de l'axe A2.

A la fin de la cinquième phase correspondant à la course maximale du crochet 44, comme illustré à la figure 4, la roue à colonnes 45 a pivoté selon un angle sensiblement égal 30 degrés de façon à ce qu'une colonne de la roue crénelée 48 face vis-à-vis avec le doigt 83 du levier de remise à zéro 63. Cela permet au système de commande 23 de changer d'état en empêchant, notamment, l'activation du dispositif de remise à zéro 25.

De manière non visible afin de ne pas alourdir les figures, ledit changement d'état contrôle l'activation du dispositif d'embrayage 29, c'est-à-dire que le mécanisme de chronographe 7 est rendu solidaire avec le mouvement horloger 3 et la désactivation du dispositif d'immobilisation 31, c'est-à-dire que le dispositif de rouages 27 n'est pas immobilisé. En effet, préférentiellement, la roue à colonne 45 comporte une troisième roue dentée, en dessous de la roue à rochet 46, qui permet de commander lesdits dispositifs.

Pendant lesdites quatrième et cinquième phases, la bascule de marteau 65 est déplacée par le mouvement D de poussée de la cheville 51. Le déplacement de la bascule de marteau 65 est du type à rotation rétrograde H autour de l'axe A3. Dans un premier temps qui est préférentiellement postérieur au début de la quatrième phase, la cheville 51, préférentiellement par l'intermédiaire de son galet 53, entre en contact avec l'extrémité de la bascule de marteau 65 qui lui fait face, ladite bascule étant en position stable grâce au contact de sa cheville 72 contre la face supérieure 86 du sautoir 67.

Ainsi, de manière avantageuse, pendant le début de la rotation C de la commande 41 (c'est-à-dire avant la cinquième phase et le premier temps), le retour d'effort sur le poussoir 19 ressenti par l'utilisateur est généré principalement par le déplacement relatif du sautoir 123, qui est entraîné selon le mouvement J autour de l'axe A1 par la commande 41, par rapport à la pointe 125 de la bascule intermédiaire 121.

Au début du premier temps, l'effort de poussée sur le poussoir 19 doit donc contrer les efforts antagonistes conjugués exercés principalement par l'écartement J du sautoir 123 par rapport à la pointe 125 et l'écartement M de la partie verticale 82 du sautoir 67 par rapport à la cheville 72.

Préférentiellement aux deux tiers de la course de la commande 41, le deuxième temps est initié. Il correspond au moment où, préférentiellement, le galet de la cheville 72 de la bascule 65 dépasse le bord commun entre la face supérieure 86 et la face latérale 88 de la partie verticale 82 du sautoir 67. En effet, à ce moment, le mouvement B du poussoir 19 n'oblige plus le sautoir 67 à s'écarter selon le mouvement M mais au contraire autorise à ce que le

sautoir 67 tende à revenir en position d'équilibre.

Par conséquent sensiblement au début du deuxième temps, la bascule de marteau 65 n'est plus déplacée par l'effort exercé sur le poussoir 19 mais sensiblement par la force exercée par la rotation trigonométrique de détente de la partie verticale 82 du sautoir 67 autour de l'axe A5. La fin du mouvement (H, K, L) du dispositif de remise à zéro 25 est alors « automatiquement » réalisé.

Comme visible à la figure 4, à la fin du deuxième temps (correspondant sensiblement à la fin de la cinquième phase), le galet 53 de la cheville 51 n'est plus en contact avec la bascule de marteau 65 et le galet de la cheville 72 de ce dernier siège dans le cran de la partie latérale 88 du sautoir 67. Le mouvement de la bascule 65 a entraîné directement le tenon 64 du marteau 61 selon la translation K dans la lumière 100 et, indirectement, le deuxième tenon 66 du marteau 61 selon la translation L dans la lumière 102 de sorte que le marteau 61 s'est éloigné des coeurs 55, 57 et 59. Par conséquent, le dispositif de remise à zéro 25 illustré à la figure 6 est dans sa position stable désactivée.

On comprend donc qu'aux fins respectives, qui sont sensiblement simultanées, de la cinquième phase et du deuxième temps, le mécanisme de chronographe 7 est activé, c'est-à-dire que le dispositif indicateur 17 commence à visualiser le temps écoulé. Néanmoins, à tout moment, si l'effort exercé sur le poussoir 19 induit une force sur la liaison sautoir 115 - cheville 116 qui excède sensiblement 25 N, la commande 41 n'est plus entraînée par le dispositif anti-choc 35.

On peut voir également à la figure 4 que le dispositif d'uniformisation d'efforts 37 est dans sa position la plus éloignée par rapport à celle d'équilibre visible à la figure 3. On voit notamment que le déplacement relatif de la pointe 125 de la bascule intermédiaire 121 par rapport au sautoir 123 a été entièrement réalisé par le déplacement commun dudit sautoir 123 avec la commande 41. Cela est rendu possible par le déplacement de la gorge 120 aménagée sur la commande 41 contre le doigt 122 de la bascule intermédiaire 121.

Par conséquent, un simple relâchement du poussoir 19 va mécaniquement libérer la contrainte entre la pointe 125 de la bascule intermédiaire 121 et le sautoir 123. Le dispositif d'uniformisation d'efforts 37 tend alors à retrouver sa position d'équilibre et entraîne dans son déplacement la commande 41 et, incidemment par la cinématique expliquée ci-dessus, le crochet de commande 43 et la pièce principale 111 sans que le dispositif de remise à zéro 25 ne modifie son fonctionnement.

Comme visible à la figure 6, le mécanisme de chronographe 7 est donc activé, c'est-à-dire que le dispositif indicateur 17 continue de mesurer le temps écoulé, le dispositif de remise à zéro 25 est dans sa

position inactive stable, le dispositif d'uniformisation d'efforts 37 est dans sa position d'équilibre et les cinématiques reliées aux poussoirs 19 et 21 dans leur position de repos. A ce stade, grâce à la roue à colonnes 45 du système de commande 23, il n'est pas possible d'activer le dispositif de remise à zéro 25, de plus comme expliqué ci-avant, le dispositif d'embrayage 29 est activé et le dispositif d'immobilisation 31 désactivé.

Lorsque l'utilisateur souhaite arrêter la mesure du temps, c'est-à-dire arrêter le dispositif indicateur 17, il appuie de nouveau sur le poussoir 19. Comme expliqué précédemment, si l'effort exercé sur le poussoir 19 engendre une force sur la liaison sautoir 115 - cheville 116 sensiblement supérieure à 25 N, le dispositif antichoc 35 passe en position débrayée et n'entraîne pas la commande 41. Si l'appui sur le poussoir 19 est inférieur à l'effort prédéterminé, la cinématique, expliquée ci-dessus, entraîne le crochet de commande 43 selon le mouvement tangentiel F apte à faire imprimer une rotation G trigonométrique, sur sensiblement un angle de 30 degrés, à la roue à colonne 45.

Par conséquent, le système de commande 23 revient à un état sensiblement symétrique à celui de la figure 3 ce qui implique qu'il permet à nouveau l'activation du dispositif de remise à zéro 25 (le doigt 83 du levier de remise à zéro 63 fait de nouveau face à un espace entre deux colonnes de la roue crénelée 48). Cet état désactive, également, le dispositif d'embrayage 29 (c'est-à-dire désolidarise le mécanisme de chronographe 7 du mouvement horloger 3) et active le dispositif d'immobilisation 31 (c'est-à-dire rend statique le dispositif de rouages 27) par exemple au moyen de ladite troisième roue de la roue à colonne 45 comme expliqué ci-dessus. L'utilisateur peut alors lire confortablement, par le dispositif indicateur 17 (rendu immobile) du système d'affichage 9, le temps écoulé qu'il a souhaité mesurer. Si l'utilisateur veut redémarrer le mécanisme de chronographe 7, il appuie sur le poussoir 19 afin de faire à nouveau changer d'état le système de commande 23 en ayant un ressenti identique que s'il actionnait pour la première fois le mécanisme de chronographe 7. Cela est rendu possible grâce au dispositif d'uniformisation d'efforts 37.

S'il souhaite réinitialiser le dispositif indicateur 17 afin, par exemple, d'effectuer une nouvelle mesure de temps, l'utilisateur appuie sur le poussoir 21 comme visible à la figure 7. Dans une première étape, le poussoir 21 se déplace sensiblement selon une translation N jusqu'à ce que l'arrière du poussoir 21 entre en contact avec la zone de frappe 93 du dispositif antichoc 33. Dans une deuxième étape, le mouvement du poussoir 21 est transmis à la pièce principale 91 du dispositif antichoc 33 qui imprime alors une rotation P rétrograde autour de l'axe A4. Si la vitesse du mouvement N exercée sur le pous-

soir 21 induit une force sur la liaison sautoir 95 - cheville 96, préférentiellement, supérieure à 25N, le dispositif antichoc 33 passe en position débrayée. Cela signifie que la liaison entre la cheville 96 du levier de remise à zéro 63 et le cran du sautoir 95 aménagé sur la pièce principale 91 se désolidarise. Par conséquent, la translation N du poussoir 21, sensiblement orientée vers le coeur 59, induit uniquement la rotation P de la pièce principale 91 du dispositif antichoc 33 dans le sens rétrograde. La rotation P de la pièce principale 91 est limitée lorsque le doigt 92 rencontre l'extrémité de la gorge 94 comme illustré dans la figure 8.

Préférentiellement, à ce stade ou sensiblement avant, une collerette 131 du poussoir 21 bute contre le boîtier 11 de la pièce d'horlogerie 1 ce qui limite de manière plus sûre la course du poussoir 21. A titre d'alternative ou d'élément complémentaire, il peut également être prévu une butée de fin de course de la zone de frappe 93. A tout moment, lorsque le poussoir 21 est relâché, la force de détente du sautoir 95 le ramène vers la cheville 96. Le dispositif antichoc 33 permet ainsi de protéger la cinématique rattachée au levier de remise à zéro 63 et se repositionne automatiquement de manière mécanique. Si la vitesse du mouvement N exercée sur le poussoir 21 induit une force sur la liaison sautoir 95 - cheville 96, préférentiellement, inférieure à 25 N, le dispositif antichoc 33 reste en position normale et, dans une troisième étape, transmet au levier de remise à zéro 63 son mouvement. Le levier de remise à zéro 63 est entraîné selon la même rotation P rétrograde autour de l'axe A4 et, incidemment, son doigt 83 et son bras 81.

Dans une quatrième étape, le bras 81, par son mouvement  $\circ$  sensiblement orienté vers les coeurs 55, 57 et 59, entre en contact avec le deuxième galet du tenon 66 et commence à l'entraîner. Par la cinématique du dispositif de remise à zéro 25, le mouvement  $\circ$  du bras 81 du levier de remise à zéro 63 se traduit successivement par les mouvements L' (sensiblement inverse à L expliqué ci-dessus) du tenon 66, K' du tenon 64 (sensiblement inverse à K expliqué ci-dessus) et H' de la bascule de marteau 65 (sensiblement inverse à H expliqué ci-dessus). Cependant, la bascule de marteau 65 étant en position stable grâce au contact du galet de sa cheville 72 contre la face latérale 88 du sautoir 67, elle exerce une force antagoniste au mouvement  $\circ$ .

De manière avantageuse, pendant le début de la rotation P du levier de remise à zéro 63 (c'est-à-dire avant la quatrième étape), le retour d'effort sur le poussoir 21 ressenti par l'utilisateur est généré principalement par le déplacement relatif de la pointe 125 de la bascule intermédiaire 121, qui est entraînée selon le mouvement R autour de l'axe A1 par le levier de remise à zéro 63 au moyen de l'ensemble doigt 126 - gorge 124, par rapport au sautoir 123.

Au début de la quatrième étape, l'effort de poussée sur le poussoir 21 doit donc contrer les efforts antagonistes conjugués exercés principalement par l'écartement J du sautoir 123 par rapport à la pointe 125 et l'écartement M de la partie verticale 82 du sautoir 67 par rapport à la cheville 72.

Préférentiellement aux deux tiers de la course du levier de remise à zéro 63, la cinquième étape est initiée. Elle correspond au moment où le galet de la cheville 72 de la bascule 65 dépasse le bord commun entre la face supérieure 86 et la face latérale 88 de la partie verticale 82 du sautoir 67. En effet, à ce moment, le mouvement N du poussoir 21 n'oblige plus le sautoir 67 à s'écarter selon le mouvement M mais au contraire autorise à ce que le sautoir 67 tende à revenir en position d'équilibre.

Par conséquent sensiblement au début de la cinquième étape, la bascule de marteau 65 n'est plus déplacée par l'effort exercé sur le poussoir 21 mais sensiblement par la force exercée par la rotation trigonométrique de détente de la partie verticale 82 du sautoir 67 autour de l'axe A5. La fin du parcours du mouvement (H', K', L') du dispositif de remise à zéro 25 est alors « automatiquement » réalisé.

Comme visible à la figure 7, à la fin de la cinquième étape, le bras 81 du levier de remise à zéro 63 n'est plus en contact avec le deuxième galet du tenon 66 du marteau 61 et le galet de la cheville 72 de la bascule de marteau 65 siège contre la partie supérieure 86 du sautoir 67. Le mouvement de la bascule 65 a entraîné directement le tenon 64 du marteau 61 selon la translation K' dans la lumière 100 et, indirectement, le deuxième tenon 66 du marteau 61 selon la translation L' dans la lumière 102 de sorte que le marteau 61 est entré en contact avec les coeurs 55, 57 et 59. Le dispositif de remise à zéro 25 est donc à nouveau activé.

La configuration à double bras 60, 62 du marteau 61 comme expliqué ci-dessus permet d'améliorer l'équilibrage des forces de frappe des coeurs 55, 57, 59 par les butées 54, 56, 58 du marteau 61. De plus, avantageusement, les forces de frappe ne sont plus dépendantes de la force exercée sur le poussoir 21 mais de la force de détente du sautoir 67.

On comprend donc, qu'à la fin de la cinquième étape, le mécanisme de chronographe 7 est désactivé et son dispositif indicateur 17 réinitialisé. Néanmoins, à tout moment, si l'effort exercé sur le poussoir 21 induit une force sur la liaison sautoir 95 - cheville 96 qui excède sensiblement 25 N, le levier de remise à zéro 63 n'est plus entraîné par le dispositif antichoc 33.

Les dispositifs antichoc 33 et 35 protègent ainsi le mécanisme de chronographe 7 contre les actionnements violents des poussoirs 19 et 21. Les dispositifs 33 et 35 protègent le mécanisme de chronographe 7 également dans le cas où les deux poussoirs 119 et 21 sont actionnés en même temps. En effet, l'un 19

va tendre à rendre inactif le système de remise à zéro 25 et l'autre 21, tendre à rendre actif le même système. Grâce aux dispositifs 33 et 35, dès qu'au moins une des liaisons 116 - 115 et 95 - 96 atteint son seuil de contrainte prédéterminé, préférentiellement égal à 25 N, elle se débraye et laisse à l'autre la commande du dispositif de remise à zéro 25. De la même manière, la roue crénelée 48 de la roue à colonne 45 ne risque pas d'être endommagée par un appui violent du doigt 83 du levier de remise à zéro 63.

On peut voir également à la figure 7 que le dispositif d'uniformisation d'efforts 37 est dans sa position la plus éloignée par rapport à celle d'équilibre visible à la figure 3. On voit notamment que le déplacement relatif de la pointe 125 de la bascule intermédiaire 121 par rapport au sautoir 123 a été entièrement réalisé par le déplacement de la bascule intermédiaire 121. Cela est rendu possible par le déplacement de son doigt 122 dans la gorge 120 aménagée sur la commande 41.

Avantageusement, un simple relâchement du poussoir 21 va mécaniquement libérer la contrainte entre la pointe 125 de la bascule intermédiaire 121 et le sautoir 123. Le dispositif d'uniformisation d'efforts 37 tend alors à retrouver sa position d'équilibre et entraîne dans son déplacement le levier de remise à zéro 63 par l'ensemble doigt 126 - gorge 124 et, incidemment, la pièce principale 91 par l'ensemble cheville 96 - sautoir 95.

**[0038]** Le mécanisme de chronographe 7 se retrouve donc à nouveau dans sa configuration de la figure 3. Le mécanisme de chronographe 7 est donc inactif, le dispositif de remise à zéro 25 est dans sa position active stable, le dispositif d'uniformisation d'efforts 37 est dans sa position d'équilibre et les cinématiques reliées aux poussoirs 19 et 21 dans leur position de repos.

**[0039]** Préférentiellement, afin que le toucher des poussoirs 19 et 21 soient sensiblement équivalents dans le temps, l'effort de désaccouplement des ensembles sautoir 115/95 - cheville 116/96 des dispositif antichoc 35/33 est supérieur à celui de l'ensemble pointe 125 - sautoir 123 qui est, lui-même, supérieur à celui des ensembles cheville 72 - faces 86/88 du sautoir 67.

**[0040]** Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à l'exemple illustré mais est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, le montage des ensembles lumière 47 - tenon 49 et/ou doigt 68 - gorge 69 peuvent être inversés sans que le fonctionnement de la pièce de d'horlogerie 1 n'en soit affecté. Cela est bien entendu valable pour d'autres montages d'ensembles de la pièce d'horlogerie.

**[0041]** De plus, les mouvements B, N d'actionnement des poussoirs 19, 21 ne sauraient se limiter à une translation, tout mouvement et/ou organe de commande autre

qu'un poussoir peuvent être envisagés.

**[0042]** Pour simplifier la pièce d'horlogerie 1, il peut également être envisagé qu'un des deux poussoirs 19, 21 commandent, c'est-à-dire poussent, directement leurs fonctions associées, c'est-à-dire sans dispositif antichoc 35, 33 intermédiaire.

**[0043]** L'utilisation de galets ne saurait se limiter à l'exemple des figures comme expliqué ci-dessus mais toute pièce d'horlogerie peut en comporter moins ou plus ou/et de configuration différente (diamètre de l'axe sur lequel il sont monté, épaisseur du galet, etc.).

**[0044]** Afin de rendre stable chaque état de la roue à colonne 45, il peut être prévu un sautoir qui coopère avec l'une de ses dentures. De plus, l'initiation du deuxième temps peut être réalisée avant ou après les deux tiers de la course de la commande 41. De manière similaire, l'initiation du deuxième temps peut être réalisée avant ou après les deux tiers de la course du levier de remise à zéro 63.

**[0045]** Enfin, une came peut être aménagée sur l'extrémité de la bascule de marteau 65 qui entre en contact avec le galet de la cheville 51 afin de modifier l'évolution et l'intensité de la force nécessaire au pivotement de ladite bascule de marteau par la commande 41.

## Revendications

1. Pièce d'horlogerie (1) comportant un boîtier (11) dans lequel sont montés des systèmes (3, 5, 7, 9) destinés à faire fonctionner ladite pièce et contrôlés par des organes de commande (15, 21, 19) faisant saillir dudit boîtier **caractérisée en ce qu'**au moins un des organes de commande (15, 19, 21) coopère avec un dispositif antichoc (33, 35) monté dans le boîtier (11) et destiné à découpler ledit au moins un organe de commande (15, 19, 21) de chacun des systèmes auxquels il est rattaché lorsqu'un effort supérieur à un seuil prédéterminé est exercé sur ledit au moins un organe de commande.
2. Pièce d'horlogerie (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** chaque dispositif antichoc (33, 35) comporte une liaison mécanique qui se découple de manière réversible lorsqu'une force correspondant audit seuil prédéterminé lui est soumise.
3. Pièce d'horlogerie (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** ledit au moins un organe de commande est monté à translation sur le boîtier (11).
4. Pièce d'horlogerie (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** ledit au moins un organe de commande est monté à rotation sur le boîtier (11).
5. Pièce d'horlogerie (1) selon l'une des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** le dispositif antichoc (33, 35) comporte une pièce principale (91, 111) montée dans le boîtier (11) de la même manière (A4, A1) que la partie (63, 41) dudit chacun des systèmes (25, 23) auxquels il est rattaché.
6. Pièce d'horlogerie (1) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la pièce principale (91, 111) coopère avec ledit chacun des systèmes (25, 23) auxquels il est rattaché au moyen de ladite liaison mécanique qui est du type à glissement.
7. Pièce d'horlogerie (1) selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** la liaison du type à glissement comporte un sautoir (95, 115) monté élastiquement par rapport à une cheville (96, 116).
8. Pièce d'horlogerie (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**elle comporte deux organes de commande (19, 21) du type poussoir qui contrôlent un système du type mécanisme de chronographe (7), chacun des poussoirs (19, 21) comportant un dispositif antichoc (35, 33) permettant de protéger le mécanisme de chronographe (7).
9. Pièce d'horlogerie (1) selon la revendication 8, **caractérisée en ce qu'**elle comporte en outre un dispositif d'uniformisation d'efforts (37) reliant les deux poussoirs (19, 21) afin de garder une différence de résistance à l'enfoncement desdits poussoirs sensiblement équivalente au cours du temps.
10. Pièce d'horlogerie (1) selon la revendication 9 **caractérisée en ce que** le dispositif d'uniformisation d'efforts (37) comporte une bascule (121) destinée à écarter (J) un sautoir (123) afin de permettre la fourniture d'une force de résistance à l'enfoncement sensiblement équivalente pour les deux poussoirs (19, 21).
11. Pièce d'horlogerie (1) selon la revendication 9 ou 10, **caractérisée en ce que** la force de résistance du dispositif d'uniformisation d'efforts (37) est inférieure audit seuil prédéterminé d'effort nécessaire pour débrayer chaque dispositif antichoc (33, 35).
12. Pièce d'horlogerie (1) selon l'une des revendications 2 à 11, **caractérisée en ce que** la force de découplage de la liaison mécanique est sensiblement égale à 25 N afin d'éviter toute détérioration dudit chacun des systèmes.

Fig. 1

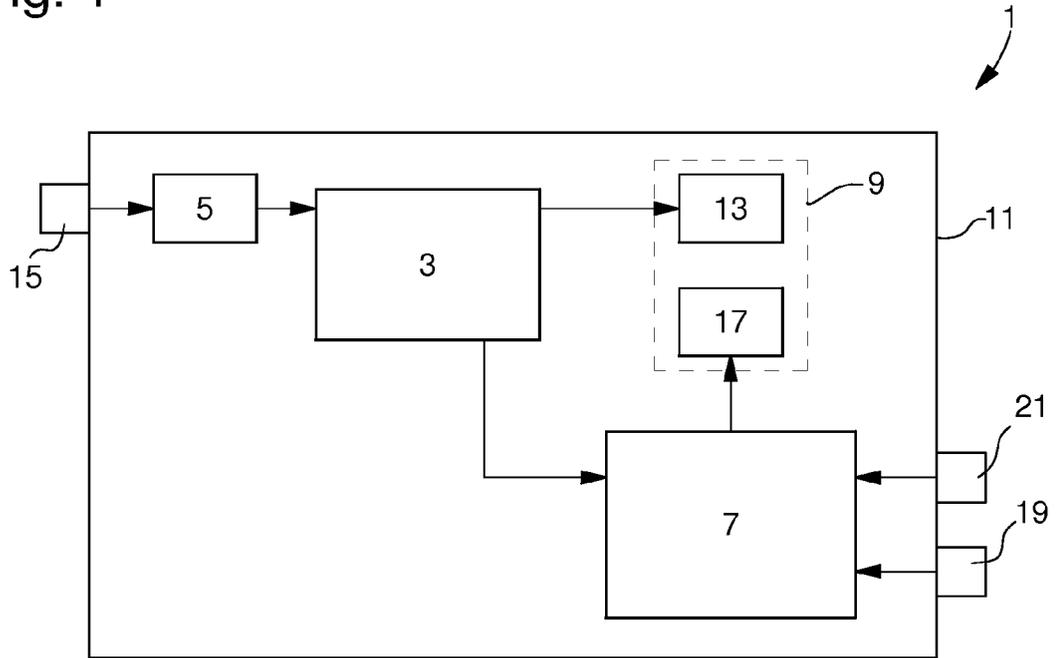


Fig. 2

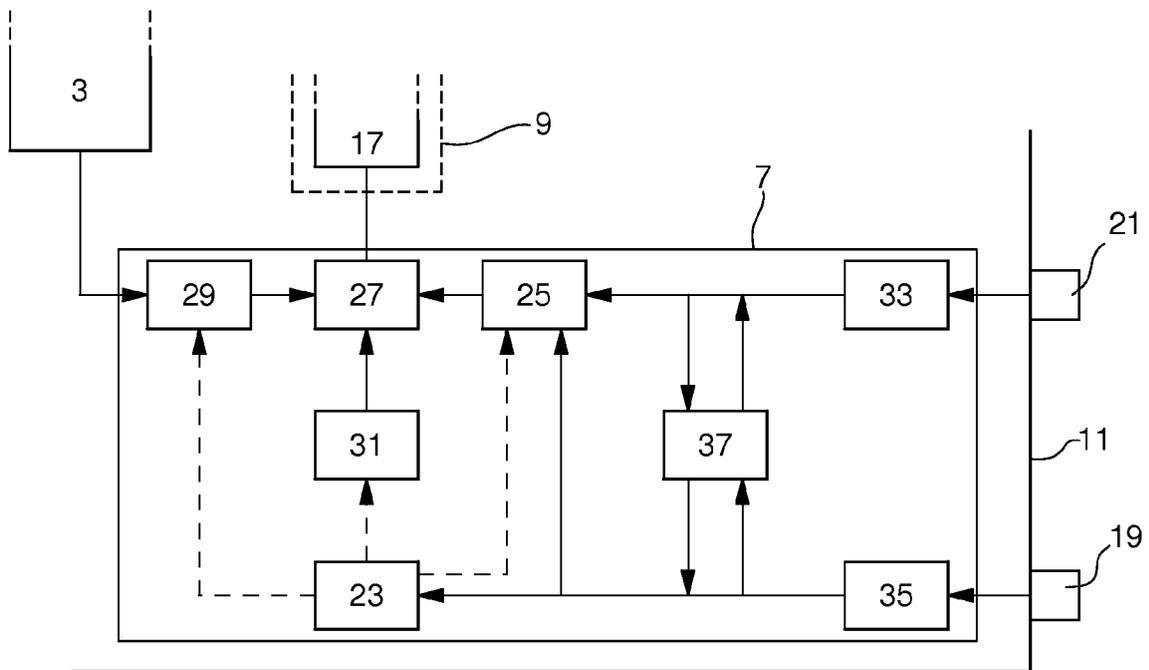


Fig. 3

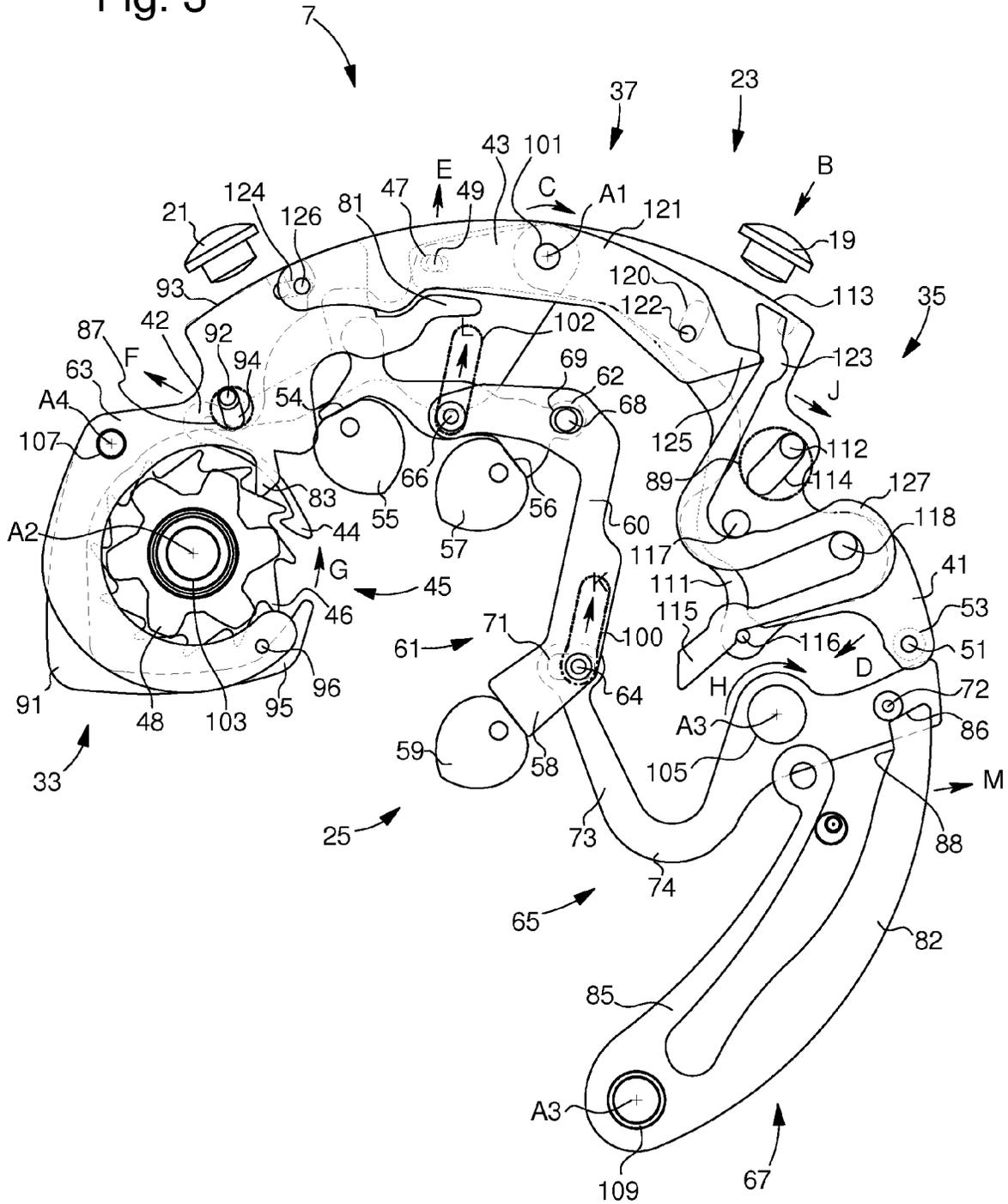


Fig. 4

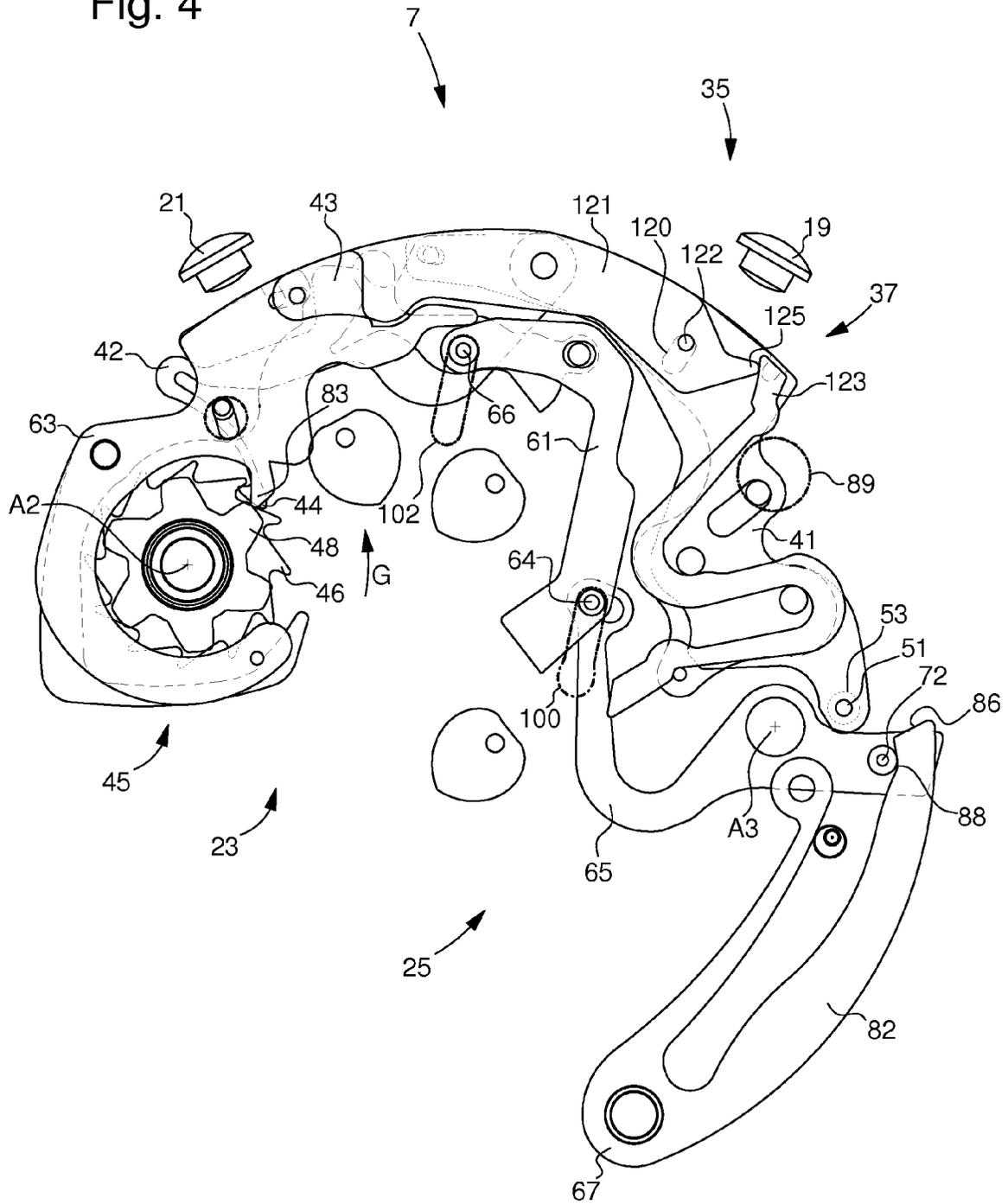


Fig. 5

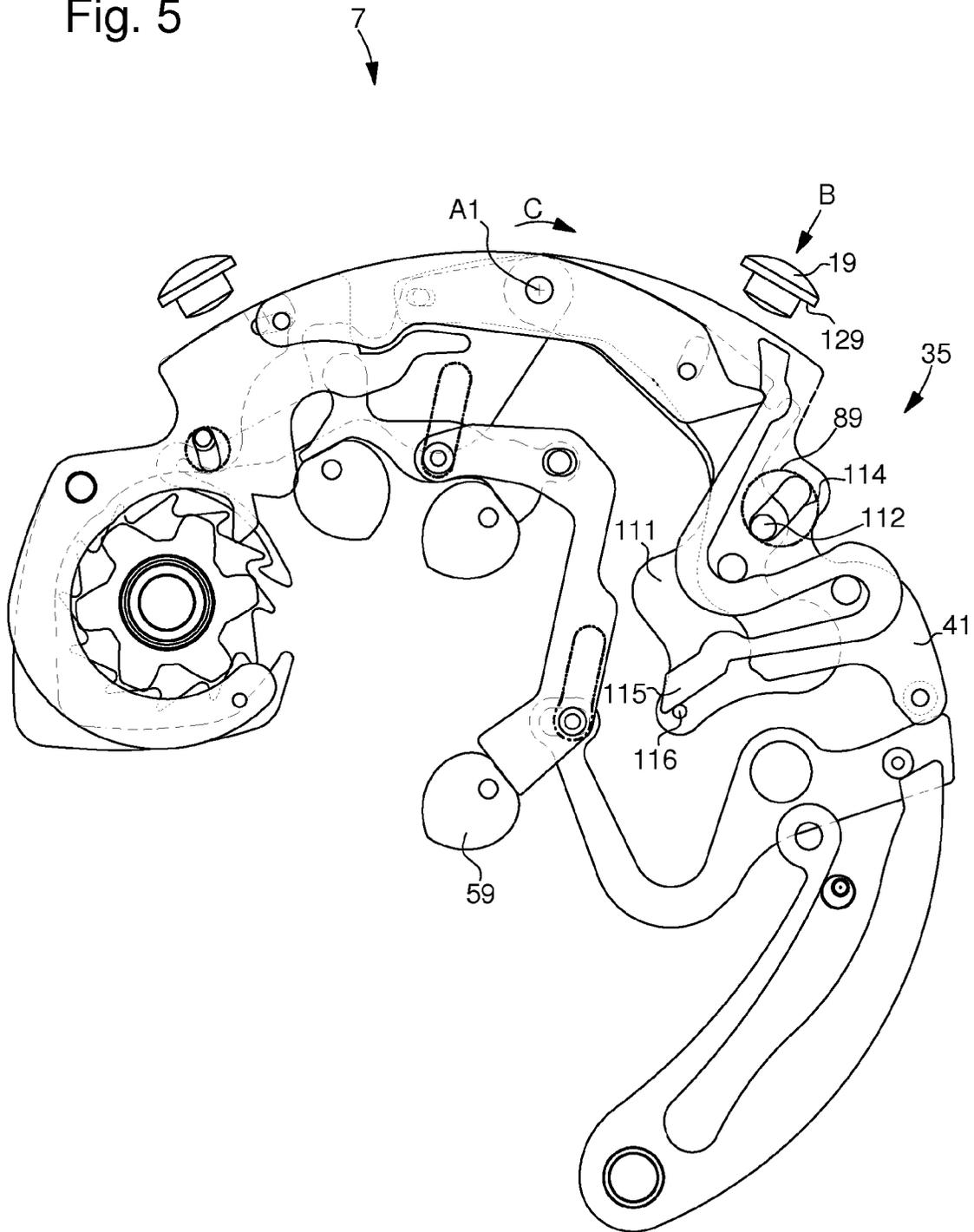


Fig. 6

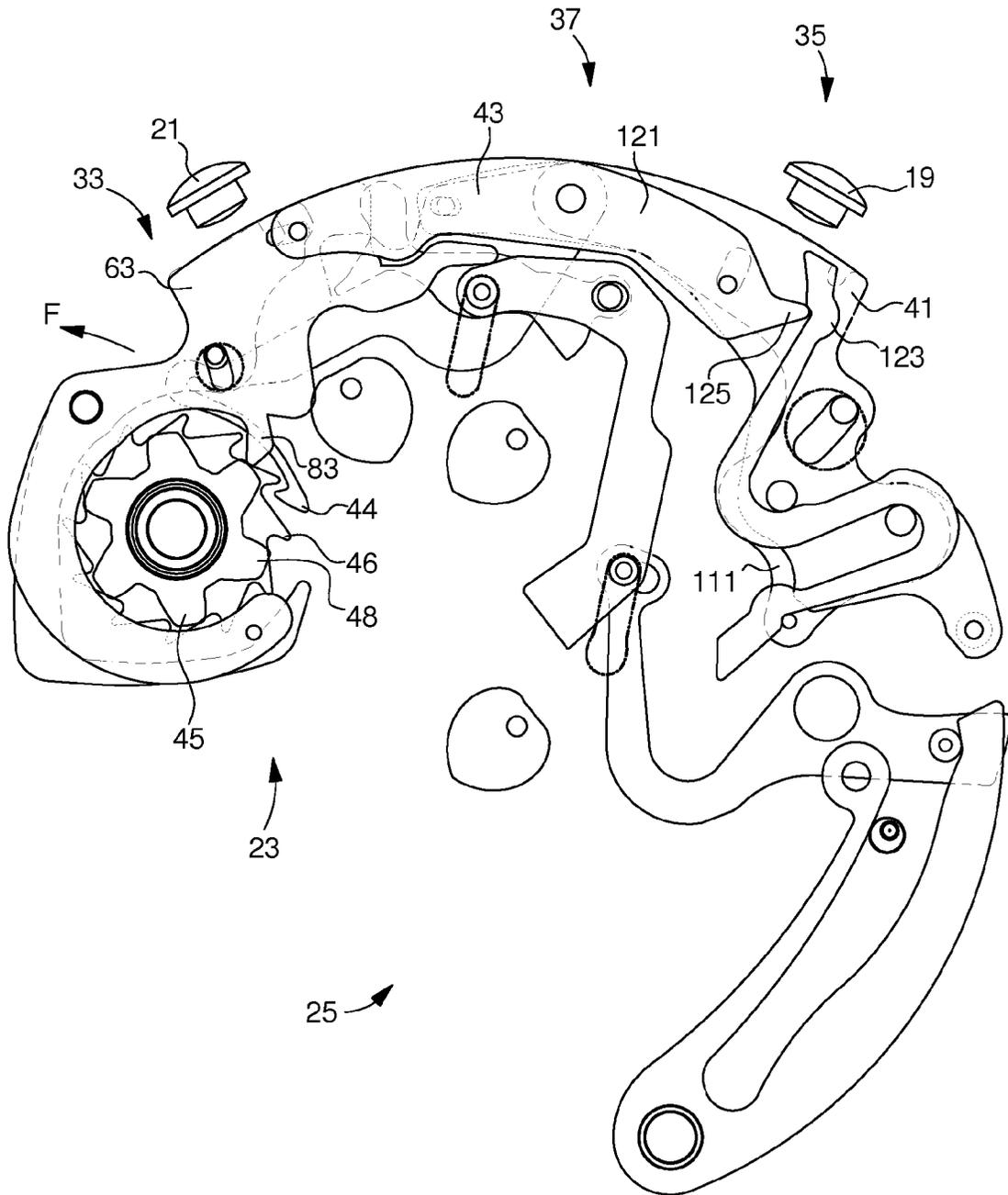


Fig. 7

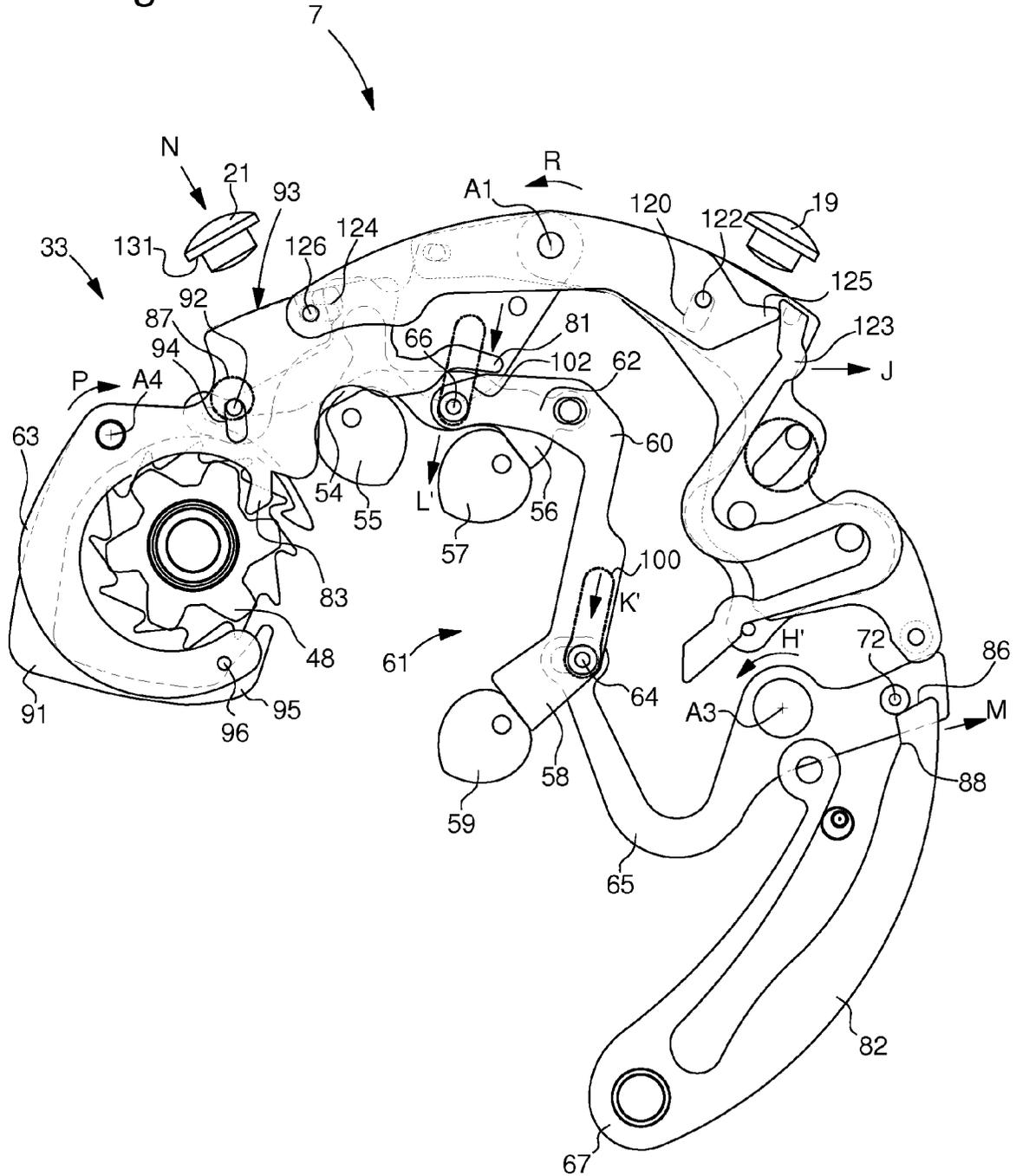
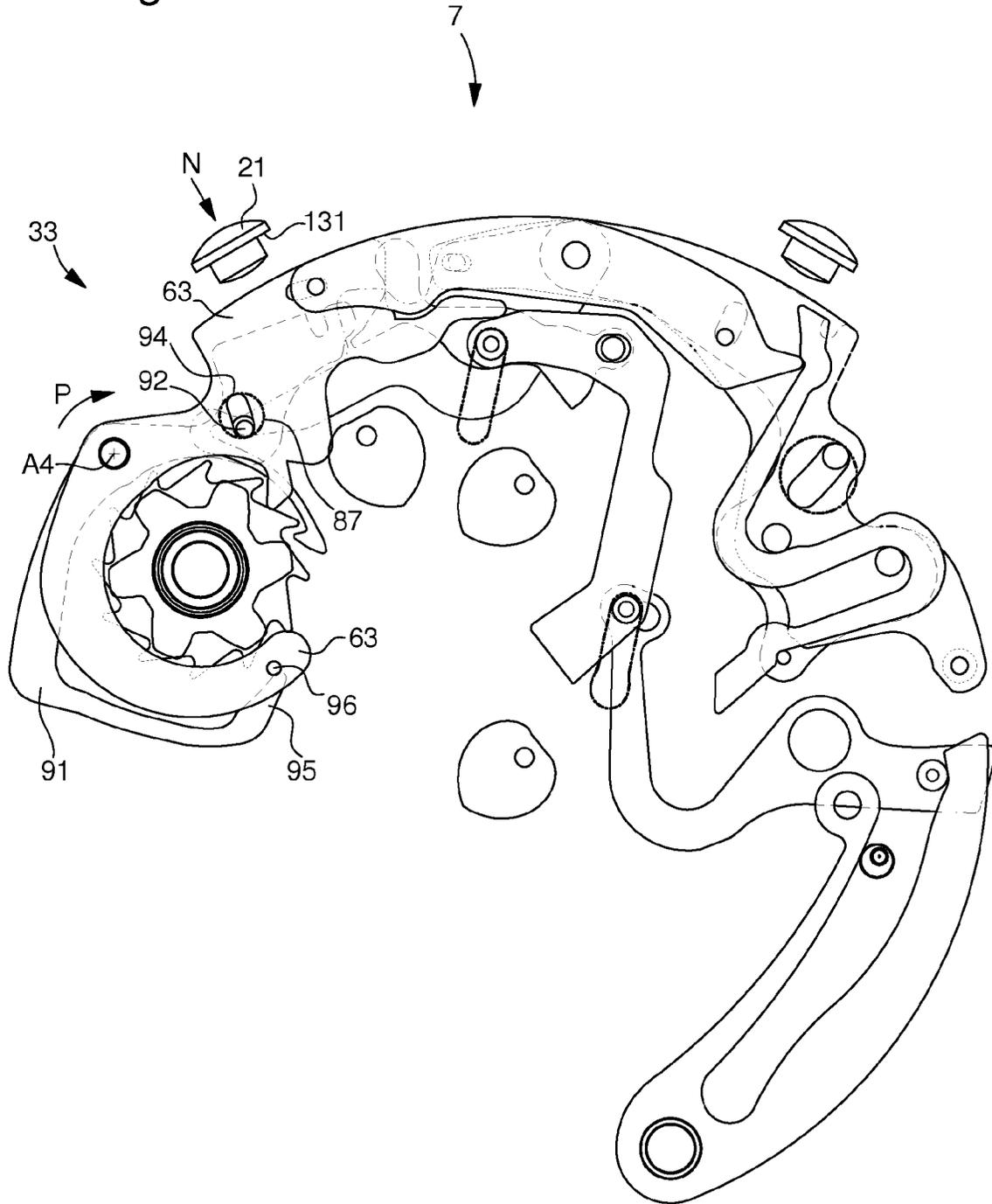


Fig. 8





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	GB 1 368 850 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 2 octobre 1974 (1974-10-02)	1-3,8,12	INV. G04B43/00
A	* revendications 1,2; figures 1-15 * -----	4-7,9-11	G04F7/08
X	FR 972 399 A (HATOT LEON ETS) 29 janvier 1951 (1951-01-29) * page 6, colonne 2, ligne 8 - page 7, colonne 2, ligne 24 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B G04F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>La Haye</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>1 septembre 2008</b>	Examineur <b>Guidet, Johanna</b>
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			

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 07 15 0323

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.

01-09-2008

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 1368850 A	02-10-1974	DE 2227641 A1 JP 52038434 B	14-12-1972 29-09-1977
FR 972399 A	29-01-1951	AUCUN	

EPO FORM P0460

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