(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 047 425 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
24.08.2022 Bulletin 2022/34

(21) Numéro de dépôt: **21158166.5**

(22) Date de dépôt: **19.02.2021**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 17/28 *(2006.01)* ***G04B 27/00*** *(2006.01)*

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 17/285; G04B 27/004

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Montres Breguet S.A.**
1344 L'Abbaye (CH)

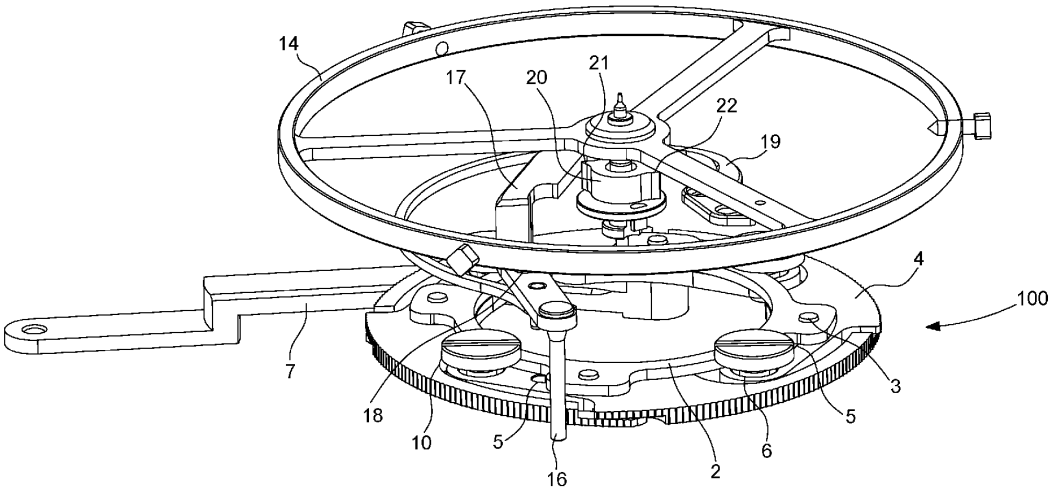
(72) Inventeurs:
- **ZAUGG, Alain**
  1347 Le Sentier (CH)
- **RIEDO, Christophe**
  1345 Le Lieu (CH)

(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **DISPOSITIF POUR EFFECTUER UN ARRÊT MOMENTANÉ DU FONCTIONNEMENT D'UNE MONTRE MÉCANIQUE**

(57) Le dispositif (100) est prévu pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement d'une montre mécanique notamment durant la remise à l'heure de la montre. Le dispositif comprend au moins trois leviers (4) assemblés et disposés en cercle sur une platine du mouvement mécanique horloger. Au moins un organe d'action (2) des leviers (4) est prévu pour les faire passer ensemble d'un mode de repos à un mode actif pour agir sur un levier stop (17) du dispositif. Le levier stop est agencé pour arrêter momentanément un balancier spiral (14) du mouvement mécanique. L'activation du levier stop (17) est effectué par au moins un des leviers (4) indépendamment de la position du levier stop (17).

Fig. 2



EP 4 047 425 A1

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne un dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement d'une montre mécanique, notamment d'une montre mécanique à tourbillon, et de préférence lors d'une remise à l'heure de la montre. Pour une montre mécanique à tourbillon, la cage du tourbillon enferme un oscillateur mécanique lié à un mobile d'échappement.

[0002] L'invention concerne également une montre mécanique à tourbillon, qui comprend un dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement de la montre.

Arrière-plan de l'invention

[0003] A titre de rappel en horlogerie, un tourbillon, également appelé « cage tournante », est une complication horlogère, ajoutée au mécanisme d'échappement, destinée à améliorer la précision des montres mécaniques en contrebalançant les perturbations de l'isochronisme du résonateur dues à la gravité terrestre. Le critère fondamental, qui signe un tourbillon, par rapport à un carrousel notamment, est la présence d'un rouage fixe sur lequel engrène la cage du tourbillon. Généralement, la cage du tourbillon est montée rotative entre deux points de fixation.

[0004] La fonction primaire du tourbillon est de faire tourner le résonateur de la montre par rapport à la gravité à une vitesse contant afin de moyenner les effets de cette gravité sur l'isochronisme du résonateur. L'échappement est couplé au résonateur pour assurer son entretien et pour assurer la régulation de la vitesse de rotation des rouages de la montre (comptage). Il interagit avec celui-ci une ou deux fois par période d'oscillation. L'angle parcouru par le résonateur pendant l'interaction est appelé angle de levée. Le reste du parcours du résonateur est appelé angle ou arc supplémentaire.

[0005] Pendant l'angle supplémentaire, le résonateur peut être en contact avec l'échappement (échappement à repos frottant) ou sans contact (échappement libre). Pendant l'angle de levée, l'échappement exécute deux phases principales, qui sont le dégagement (ou comptage) et l'impulsion (ou entretien).

[0006] Pour la remise à l'heure d'une montre mécanique, il est connu des horlogers d'utiliser un dispositif à levier stop pour effectuer un arrêt du fonctionnement momentané de la montre mécanique. Le dispositif permet notamment d'arrêter le fonctionnement de la montre lorsque l'utilisateur tire la couronne pour pratiquer sa mise à l'heure. Généralement, le mécanisme de levier-stop est commandé par le mécanisme de mise à l'heure et agit sur le résonateur pour le bloquer dans une position immobile, ce qui interrompt le comptage et arrête le mouvement des rouages de finissage et d'affichage. Plus précisément, il s'agit d'une lame ressort prenant appui sur une serge du balancier spiral, qui constitue le résonateur. Comme cette lame arrête le balancier dans une position aléatoire, il est possible d'arrêter le balancier à sa position de repos, dans ce cas le redémarrage du balancier après sa libération par le mécanisme n'est pas assuré.

[0007] On peut citer à ce titre le brevet US 6,196,713 B1, qui décrit un agencement pour régler l'aiguille des minutes d'une pièce d'horlogerie qui a au moins des aiguilles des minutes et des secondes, ayant une tige de réglage qui peut être déplacée axialement d'une position normale à une position de réglage. Dans une position de réglage, l'unité de réglage permet de déclencher ou arrêter le fonctionnement d'un entraînement à ressort, par exemple pour arrêter le balancier spiral (résonateur) par un système à levier stop de manière à effectuer une remise à l'heure de la pièce d'horlogerie. Cependant, on remarque qu'un tel agencement est difficile à réaliser pour une montre à tourbillon ou le résonateur est logé dans le tourbillon qui est en rotation sur lui-même.

[0008] Le brevet EP 2 703 912 B1 décrit un dispositif pour arrêter un balancier spiral (résonateur) monté dans un tourbillon d'une montre mécanique. Le dispositif comprend deux leviers d'arrêt chacun monté de manière pivotante sur un axe de pivotement de levier, pour pouvoir les faire passer d'une position de repos où le balancier et le tourbillon peuvent tourner librement et une position d'arrêt où au moins un des leviers est mis en contact du balancier pour l'arrêter. De plus, des moyens de précontrainte sont prévus pour chacun des leviers d'arrêt, pour que la force qui s'exerce sur le balancier grâce aux leviers d'arrêt puisse agir séparément. Une action directe de chaque levier d'arrêt séparément peut causer un problème pour arrêter efficacement le balancier spiral lors d'une remise à l'heure de la montre et indépendamment de la position de la cage de tourbillon, qui peut effectuer un tour entier.

[0009] Le brevet EP 2 787 400 B1 décrit un mouvement d'horlogerie à tourbillon et à mécanisme d'arrêt du balancier. Le tourbillon comprend dans une cage entre une partie de cage inférieure et une partie de cage supérieure, le balancier spiral. Le mécanisme d'arrêt comprend un élément d'arrêt qui est solidaire en rotation de la cage pour venir en contact du balancier dans une position d'arrêt, et un dispositif d'actionnement de l'élément d'arrêt. L'élément d'arrêt peut-être sous la forme d'un disque coaxial à la cage pour venir en friction avec le balancier pour l'arrêter. Il peut ainsi survenir une usure du balancier spiral à long terme par un tel contact d'arrêt par le disque.

Résumé de l'invention

[0010] Pour la présente invention, il est recherché d'effectuer un arrêt momentané du fonctionnement d'une montre mécanique, notamment d'une montre mécanique à tourbillon, lors d'une remise à l'heure de la montre.

[0011] Cette invention garantit un arrêt et un redémarrage instantané du tourbillon et du balancier spiral qui sont visibles par une ouverture du cadran des construc-

tions actuelles de tourbillon. Cette invention permet également de garantir un angle d'armage minimum du spiral qui assure un bon fonctionnement du balancier après sa libération.

[0012] L'invention a donc pour but de pallier les inconvénients de l'état de la technique en fournissant un dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement d'une montre mécanique, notamment d'une montre mécanique à tourbillon, palliant les inconvénients des dispositifs de l'art antérieur susmentionnés.

[0013] A cet effet, l'invention concerne un dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement d'une montre mécanique, notamment d'une montre mécanique à tourbillon, qui comprend les caractéristiques définies dans la revendication indépendante 1.

[0014] Des formes particulières de réalisation du dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement d'une montre mécanique, notamment d'une montre mécanique à tourbillon sont décrites également dans les revendications dépendantes 2 à 16.

[0015] Un avantage du dispositif d'arrêt réside dans le fait qu'il comprend plusieurs leviers disposés en cercle sur une platine du mouvement mécanique et prévus pour être déplacés ensemble d'une position de repos à une position active sous l'action simultanée d'un organe concentrique à l'axe de rotation du balancier spiral ou de la cage de tourbillon. Dans la position active, dans une première forme exécution, les leviers entraînés en rotation dans la position active, vont pousser vers l'extérieur la tige de commande d'un levier stop monté rotatif sur un support de cage pour qu'une extrémité du levier stop vienne en contact d'une came centrale du balancier de manière à arrêter le mouvement mécanique pour la remise à l'heure de la montre. L'agencement des leviers, qui peuvent être pivotant et montés sur la platine en cercle, permet d'avoir une arête de commande dans une position active des leviers pour actionner le levier stop d'arrêt du balancier indépendamment de la position de la cage de tourbillon, dans le cas d'une montre à mouvement mécanique à tourbillon.

[0016] Avantageusement, les leviers entraînés en rotation dans une position active sur la platine peuvent momentanément arrêter le mouvement en immobilisant l'oscillation du balancier spiral et également en immobilisant la cage de tourbillon principalement par le frottement du contact de la tige de commande du levier stop sur un des leviers.

[0017] Selon une seconde forme d'exécution, les leviers disposés en cercle vont être entraînés en rotation pour pousser la tige de commande d'un levier stop vers l'intérieur pour bloquer le mouvement mécanique pendant la remise à l'heure de la montre en arrêtant momentanément le balancier-spiral, et toutes les roues de finissage du mouvement. Il peut être prévu dans ce cas de figure non limitatif six leviers disposés en cercle.

[0018] Selon une troisième forme d'exécution de fonctionnement équivalent à la première forme d'exécution, tous les leviers constitués par des éléments à lames flexibles forment ensemble un unique composant. L'anneau de commande peut être entraîné en rotation par la bielle de commande de manière à pousser les éléments à lames flexibles dans une position active pour commander l'arrêt momentané du fonctionnement de la montre. Dans ce cas de figure, il n'est pas prévu d'ouvertures de forme oblongue sur chaque levier, étant donné qu'il est joué sur la flexibilité des lames ressort de manière à permettre à l'ensemble des leviers de revenir automatiquement en position de repos dans la position inactive de l'anneau de commande. La conception de ce mécanisme peut être inversé avec une position libre des lames ressort correspondant à la position active et une position contrainte correspondant à la position inactive ou de repos.

[0019] Avantageusement une solution mécanique proposée du dispositif ne pénalise pas l'esthétique du tourbillon, et ne pénalise pas l'inertie du tourbillon en permettant d'arrêter l'oscillateur. Le levier stop peut également assurer l'arrêt de l'oscillateur, alors que les leviers disposés en cercle sur la platine peuvent servir de freinage de la cage de tourbillon. Il peut être prévu d'avoir une surface rugueuse ou avec de petites dents en périphérie des leviers pour assurer un meilleur freinage de la cage de tourbillon.

[0020] Avantageusement, il peut être prévu au moins trois leviers ou quatre leviers disposés en cercle sur la platine à entraîner ensemble en rotation par un anneau relié aux leviers. Les leviers sont montés en rotation chacun par une tige axiale de rotation sur la platine de telle manière à servir de guide de rotation de l'anneau d'activation des leviers. L'anneau est entraîné en rotation par une bielle de commande reliée à un organe de remise à l'heure de la montre d'une position de repos à une position active.

[0021] L'invention concerne également une montre à mouvement mécanique à tourbillon qui comprend le dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement du mouvement mécanique de la montre, et qui comprend les caractéristiques de la revendication indépendante 17.

Brève description des dessins

[0022] Les buts, avantages et caractéristiques d'un dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement d'une montre mécanique, notamment d'une montre mécanique à tourbillon apparaîtront mieux dans la description suivante notamment en regard des dessins sur lesquels :

la figure 1 représente une vue tridimensionnelle partielle de dessus d'une montre à mouvement mécanique à tourbillon ayant un dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement de la montre mécanique selon l'invention,

la figure 2 représente une vue tridimensionnelle de dessus simplifiée de la montre avec le balancier re-

présenté pour montrer les principaux composants du dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement du mouvement mécanique de la montre selon l'invention,

les figures 3A et 3B représentent des vues schématiques d'une première forme d'exécution du dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement de la montre mécanique selon l'invention,

les figures 4A et 4B représentent des vues schématiques d'une seconde forme d'exécution du dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement de la montre mécanique selon l'invention, et

les figures 5A et 5B représentent des vues schématiques d'une troisième forme d'exécution du dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement de la montre mécanique selon l'invention, dans lequel les leviers sont réunis pour former un seul composant à lames flexibles.

Description détaillée de l'invention

[0023] Dans la description suivante, différents organes ou éléments de la montre à mouvement mécanique avec son dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement du mouvement mécanique, qui sont bien connus dans ce domaine technique, ne seront décrits que sommairement.

[0024] Il est tout d'abord à noter qu'il est décrit ci-dessous principalement un dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement du mouvement mécanique, un arrêt instantané lors du passage de la position normale à la position de mise à l'heure et assurant le redémarrage avec une amplitude minimum du balancier lors du passage de la position mise à l'heure à la position normale d'une montre mécanique à tourbillon, notamment lors de la remise à l'heure de ladite montre. De plus, le dispositif d'arrêt est de préférence un dispositif d'arrêt à levier stop. Cependant il peut être envisagé d'utiliser un tel dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement du mouvement mécanique pour une montre traditionnelle sans tourbillon.

[0025] Dans le cas d'une montre mécanique à tourbillon, la cage enferme un résonateur, qui est de préférence un balancier-spiral et un mécanisme d'échappement, qui comprend notamment un mobile d'échappement comme expliqué brièvement ci-après. Pour toutes les formes d'exécution décrites ci-après le dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement de la montre mécanique comprend tout d'abord un levier stop pour venir bloquer le balancier spiral notamment lors d'une remise à l'heure de la montre. Le levier stop tourne avec la cage de tourbillon, et peut être activé pour réaliser l'arrêt momentané du fonctionnement de la montre par un agencement de leviers montés en cercle sur une platine du mouvement de montre. Les leviers peuvent occuper une position de repos ou une position active dans laquelle ils agissent pour activer directement le levier stop pour un arrêt momentané du fonctionnement de la montre et ceci dans n'importe quelle position de la cage de tourbillon et du levier stop.

[0026] La figure 1 représente une vue tridimensionnelle partielle de dessus d'une montre 1 à mouvement mécanique à tourbillon ayant un dispositif 100 pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement de la montre mécanique. L'arrêt momentané du fonctionnement de la montre mécanique s'effectue lors de la remise à l'heure de ladite montre par l'actionnement traditionnel d'une tige couronne non représentée.

[0027] La montre 1, partiellement représentée, comprend un mouvement mécanique horloger ayant un rouage de finissage non représenté. La montre 1 comprend également une cage 15 de tourbillon, qui enferme un résonateur 14, qui est dans ce cas un balancier-spiral, et un mécanisme d'échappement à ancre suisse et à mobile d'échappement 11 sous forme de roue. Le mobile d'échappement 11 est agencé pour pouvoir tourner dans un même sens de rotation à chaque demi-oscillation du balancier-spiral 14. Le mobile d'échappement 11 engrène avec une roue de seconde fixe 15'.

[0028] La cage 15 de tourbillon tourne à la vitesse d'un tour par minute et est composée des différents ponts nécessaires à sa fonction, par exemple pont de palier inférieur de tourbillon 51, regroupés sous la dénomination cage 15. La cage 15 de tourbillon est maintenue en rotation entre la barrette de tourbillon 30 et la platine 50 du mouvement mécanique. Une partie également du dispositif 100 pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement de la montre, tourne avec la cage 15 de tourbillon. Cette partie du dispositif 100 est un levier stop 17 monté rotatif autour d'un axe 18 sur la cage 51, le ressort de levier stop 19 et la came de stop balancier 20 montée sur l'axe de balancier 14. Ce levier stop 17 comprend à une première extrémité une tige 16 de commande de rotation dépassant sous la cage 15 de tourbillon et commandée par un ensemble de leviers 4 disposés en cercle sur la platine 50 comme expliqué ci-après en référence à la figure 2. Le levier stop 17 comprend à une seconde extrémité non visible sur la figure 1 un élément d'arrêt pour arrêter momentanément le fonctionnement de la montre 1 en bloquant le balancier-spiral au niveau de son axe, par exemple en contact d'une came d'arrêt 20 sur l'axe du balancier spiral 14. Le levier stop 17 est maintenu dans une position de repos par un ressort 19 fixé d'une part sur le levier stop 17 entre la tige de commande 16 et l'axe de rotation 18, et d'autre part est fixé sur la cage 15. La forme du ressort 19 peut être une portion de cercle.

[0029] Il est clair qu'il est possible d'arrêter le balancier 14 par l'élément d'arrêt du levier stop 17 également contre un axe monobloc du balancier ou contre une serge du balancier.

[0030] La cage 15 de tourbillon peut comprendre un élément indicateur à une de ses extrémités pour l'indi-

cation des secondes en regard d'un cadran 40 sous la forme d'une portion d'anneau, monté sur la platine 50 et disposé en périphérie coaxialement à la cage 15 de tourbillon. Le cadran 40 comprend des index représentant des secondes, où l'élément indicateur (par exemple un losange) de la cage 15 de tourbillon permet à la rotation de la cage 15 de tourbillon d'indiquer les secondes.

[0031] La figure 2 représente tous les éléments essentiels du dispositif 100 d'arrêt momentané du fonctionnement de la montre, excepté le balancier 14, qui est destiné à être arrêté par le dispositif d'arrêt durant une remise à l'heure de la montre. Comme précédemment indiqué, le dispositif 100 est un dispositif à levier stop 17. Ce levier stop 17 peut arrêter momentanément le fonctionnement de la montre en bloquant le balancier-spiral au niveau de son axe, par exemple en contact d'une came de stop balancier 20 sur l'axe du balancier spiral 14. Le levier stop 17 est maintenu dans une position de repos par un ressort 19 fixé d'une part sur le levier stop 17 entre la tige de commande 16 et l'axe de rotation 18, et d'autre part est fixé sur le support de cage. La forme du ressort 19 peut être une portion de cercle.

[0032] La forme de la came de stop balancier 20 est agencée avec au moins une pointe 21 qui, sous l'effet du levier stop, assure une position d'arrêt du balancier hors de son point de repos et garantit un redémarrage du balancier à la fin de l'activation du mécanisme. Avantageusement, la came comporte deux pointes 21 et 22 pour assurer un balourd nul qui ne perturbe pas l'isochronisme du résonateur à balancier spiral.

[0033] Dans une première forme d'exécution, le dispositif 100 d'arrêt comprend essentiellement au moins trois leviers, voire quatre leviers 4 ou plus qui sont montés rotatifs autour d'un axe fixé dans un trou 6 sur une platine non représentée à la figure 2. De préférence comme montré sur la figure 2, chaque levier 4 comprend à une extrémité le trou 6 de passage d'un axe de rotation, qui peut être directement une vis 10 de montage de chaque levier sur la platine. En position active, voir également en position de repos tous les leviers forment un cercle.

[0034] Le dispositif 100 comprend également un organe d'action 2 des leviers 4. Cet organe d'action 2 peut prendre la forme d'un anneau de commande dont une partie de la périphérie est disposée en contact des tiges de vis 10 pour lui permettre de tourner en contact des vis 10 qui forment un guide rotatif. L'action de ces leviers 4 intervient au moment d'une remise à l'heure de la montre. L'anneau de commande 2 comprend des portions en élévation en périphérie de l'anneau en nombre égal au nombre de leviers 4 disposés en forme de cercle. Chaque portion en élévation comprend une ouverture traversante pour le passage d'une tige ou goupille de contrôle 3, maintenue fixe à travers l'ouverture de chaque portion en élévation. Dans le cas représenté à la figure 2, il y a 4 leviers montés rotatifs sur la platine. Chaque levier 4 est composé depuis le trou 6 de rotation sur la platine, d'une première partie de contrôle suivie par une seconde partie en forme de lame circulaire. Dans la première partie de chaque levier 4, il est réalisé une ouverture de guidage 5 de forme oblongue pour le passage de la tige de contrôle 3. Dans une première position de chaque tige ou goupille de contrôle 3 dans chaque ouverture oblongue 5 correspondante, chaque levier 4 est dans une position de repos alors que dans une seconde position de chaque tige de contrôle 3 dans chaque ouverture oblongue 5, on se trouve dans une position active pour l'action du levier stop 17 du dispositif.

[0035] Le passage de la position de repos à la position active de tous les leviers 4 en même temps est réalisé au moyen d'une bielle de commande 7, qui est liée au moins à un organe de remise à l'heure de la montre. La bielle est reliée par une tige 8 à travers une ouverture d'une portion en élévation de l'anneau et dans une ouverture de forme oblongue 5 d'un des leviers. Bien entendu cette tige 8 peut être directement la tige ou goupille de contrôle 3. Cependant, la bielle est liée par la tige 8 à l'anneau de commande 2 depuis dessous les leviers, alors que l'anneau de commande 2 recouvre dessus les leviers 4. Ainsi, la bielle de commande 7 permet un passage de la position de repos T1 à la position active T2 et inversement de tous les leviers 4 en même temps par déplacement de chaque tige de contrôle 3 et de la tige 8 dans chaque ouverture de forme oblongue ayant un guidage entre la première position et la seconde position inclinée pour effectuer le passage du mode de repos au mode actif et inversement.

[0036] Les figures 3A et 3B représentent exclusivement une première forme d'exécution de l'agencement de leviers 4 montés en cercle sur une platine du mouvement mécanique de la montre du dispositif 100 pour expliquer le passage de la position de repos à la position active des leviers 4. Comme la majeure partie des composants ont déjà été décrits en regard de la figure 2, il ne sera pas répété la description complète notamment de ce qui a rapport au levier stop commandé par les leviers 4 qui n'est pas représenté sur les figures 3A et 3B par simplification.

[0037] Chaque ouverture de forme oblongue 5 des leviers 4 comprend une inclinaison 5' entre la première position p1 de l'ouverture 5 et la seconde position p2. Cela permet à chacune des tiges de contrôle 3 de l'anneau de commande 2 de pousser chaque levier 4 de sa position de repos T1 à sa position active T2 par l'action de la bielle de commande 7. Dans cette position active, l'extérieur des leviers 4 forment une arête circulaire utilisée pour pousser une tige de commande du levier stop pour arrêter momentanément le balancier spiral. Grâce à la forme d'une arrête circulaire de la position active des leviers 4, la commande par le levier stop de l'arrêt momentané du balancier spiral et du fonctionnement de la montre en général, ne dépend absolument pas de la position de la cage de tourbillon, ce qui constitue un avantage.

[0038] Il est à noter que pour avoir cette arête circulaire lorsque les leviers 4 sont dans un état actif, c'est-à-dire poussés vers l'extérieur après pivotement pour la pre-

mière forme d'exécution, chaque extrémité libre des leviers dans la seconde partie du levier 4 est d'une épaisseur inférieure à l'épaisseur générale du levier 4. Cette extrémité libre de chaque levier 4 est disposée en partie dans une creusure de la première partie d'un levier 4 successif de profondeur égale ou supérieure à l'épaisseur réduite de l'extrémité libre. Ainsi, aussi bien dans le mode de repos que dans le mode actif avec les leviers 4 poussés vers l'extérieur, l'agencement des leviers en cercle fait qu'en position active, l'extérieur des leviers définit toujours une arête circulaire continue pour activer le levier stop afin d'arrêter le fonctionnement de la montre dans n'importe quelle position du balancier spiral, du levier stop ou de la cage de tourbillon.

[0039] La figure 3A représente une position de repos T1 des leviers 4 montés rotatifs chacun autour d'une tige respective par exemple une vis passant par le trou 6. La bielle de commande 7 est reliée au mécanisme de remise à l'heure de la montre par une ouverture 9 d'une première extrémité de la bielle 7. Une seconde extrémité de la bielle est fixée par une tige 8 à travers une ouverture oblongue 5 d'un des leviers 4 et fixée dans une ouverture traversante de l'anneau de commande 2.

[0040] On remarque que la tige ou goupille de contrôle 3 est dans une première position p1 de l'ouverture de forme oblongue 5 pour chaque levier 4. Dans cette position tous les leviers 4 sont éloignés de la tige de commande du levier stop. Comme précédemment indiqué les extrémités libres de chaque levier 4 sont de préférence d'une épaisseur inférieure à l'épaisseur générale du levier 4 pour être dans une creusure de la première partie d'un autre levier successif en position de repos. La profondeur de cette creusure peut être supérieure ou égale à l'épaisseur de l'extrémité libre du levier 4, pour avoir une épaisseur égale ou inférieure de la majeure partie de chaque levier 4.

[0041] Pour le passage du mode de repos au mode actif représenté à la figure 3B, l'anneau de commande 2 avec sa tige ou goupille de contrôle 3 doit passer de la position p1 de chaque ouverture de forme oblongue 5 de chaque levier 4 à la position p2 en ayant suivi une inclinaison 5' de l'ouverture de forme oblongue 5. L'inclinaison 5' de chaque ouverture de forme oblongue 5 est décroissante en direction du centre de la première position p1 définissant un mode de repos à une seconde position p2 définissant un mode actif. Le passage de la position de repos à la position active T2 est effectué en poussant la bielle de commande 7 pour faire tourner l'anneau de commande 2 et ainsi déplacer comme montré par les flèches à la figure 3A les différents leviers 4 éloignés du centre du cercle pour commander le levier stop par sa tige de commande. La bielle est représentée en traits interrompus dans la position active T2. Aussi bien dans la position de repos que de la position active de cette figure 3B, tous les leviers 4 sont activés en même temps et la périphérie de ces leviers 4 pour activer le levier stop forme une arête circulaire continue. Cela procure un avantage de cette configuration, car indépendamment de la position de la cage de tourbillon ou du levier stop en position active des leviers 4 une commande du levier stop pour arrêter momentanément le fonctionnement de la montre peut être facilement réalisé.

[0042] Une seconde forme d'exécution du dispositif d'arrêt momentané du fonctionnement de la montre est représentée aux figures 4A et 4B. La figure 4A représente une position de repos du dispositif alors que la figure 4B représente une position active du dispositif via une action par la bielle de commande 7.

[0043] Cette seconde forme d'exécution diffère principalement de la première forme d'exécution en ce que les leviers 4 sont en position de repos vers l'extérieur et distant de la tige de commande 16 du levier stop 17. Comme représenté sur les figures 4A et 4B, chaque levier 4 est monté rotatif sur la platine autour d'un axe d'une tige qui peut être une vis passant par le trou 6 à une extrémité de chaque levier 4. Les vis passant par chaque trou 6 permettent également de fixer l'ensemble des leviers 4 sur la platine.

[0044] Il est prévu dans cette seconde forme d'exécution six leviers 4. Ces six leviers 4 comprennent chacun sur une première portion de levier, une ouverture de forme oblongue 5, qui comprend une inclinaison pour recevoir chaque tige ou goupille de contrôle 3 de l'anneau de commande 2. L'inclinaison 5' de chaque ouverture de forme oblongue 5 est croissante en direction du centre de la première position p1 définissant un mode de repos à une seconde position p2 définissant un mode actif. L'anneau 2 de commande est monté sur la platine de manière coaxiale à l'axe du balancier-spiral ou de la cage de tourbillon. Pour le passage d'un mode de repos en position p1 de l'ouverture de forme oblongue 5, à un mode actif en position p2 de l'ouverture de forme oblongue 5, l'anneau de commande 2 effectue une rotation notamment dans le sens des aiguilles d'une montre. Chaque tige de contrôle 3 va suivre l'inclinaison de l'ouverture de forme oblongue 5 de manière à faire pivoter chaque levier 4 vers l'intérieur en direction du centre du cercle via une action par la bielle de commande 7.

[0045] Dans la phase active en figure 4B, les leviers 4 se dirigent vers l'intérieur du cercle pour venir en contact avec la tige de commande 16 du levier stop 17 afin de faire tourner le levier stop autour de son axe de rotation 18 avec une portion d'arrêt à son extrémité opposée à la tige de commande 16, pour venir en contact d'une came 20 sur l'axe du balancier spiral de manière à l'arrêter momentanément pour une remise à l'heure de la montre.

[0046] Il est à noter qu'aussi bien pour la première forme d'exécution que pour la seconde forme d'exécution, il peut être prévu de placer les ouvertures de forme oblongue 5 sur l'anneau de commande 2, en nombre égal au nombre de leviers 4. Les tiges ou goupilles de contrôle 3 peuvent être placées chacune sur un levier 4 correspondant en nombre égal au nombre d'ouvertures de forme oblongue 5. Chaque tige ou goupille de contrôle 3 est insérée dans une des ouvertures de forme oblongue

5 de l'anneau de commande 2. Les ouvertures de forme oblongue 5 sur l'anneau de commande 2 ont une inclinaison décroissante ou une inclinaison croissante en direction du centre depuis une première position p1 d'un mode de repos à une seconde position p2 d'un mode actif.

[0047] L'anneau de commande 2 est tourné par l'activation d'une bielle de commande 7 pour passer d'un mode de repos dans une première position p1 à un mode actif dans une seconde position p2 dans laquelle chaque levier 4 pivote d'un côté extérieur si l'inclinaison est décroissante, ou d'un côté intérieur si l'inclinaison est croissante. Chaque levier 4 est dans une position active par l'action de chaque tige ou goupille de contrôle 3 dans les ouvertures de forme oblongue 5 de l'anneau de commande 2 de la première position p1 à la seconde position p2. Chaque levier 4 pivote d'un côté extérieur si l'inclinaison est décroissante, ou d'un côté intérieur si l'inclinaison est croissante pour être dans une position active par l'action de chaque tige ou goupille de contrôle 3 de la première position p1 à la seconde position p2 de chaque ouverture de forme oblongue 5. Cela permet ainsi d'effectuer une activation du levier stop 17 par la tige de commande 16 depuis l'intérieur avec l'inclinaison décroissante ou depuis l'extérieur avec l'inclinaison croissante de chaque ouverture de forme oblongue 5.

[0048] Les figures 5A et 5B représentent une troisième forme d'exécution du dispositif d'arrêt du fonctionnement de la montre. Il n'est représenté dans ces figures 5A et 5B que l'agencement des leviers 4 sur la platine pour définir le passage d'un mode de repos à la figure 5A à un mode actif à la figure 5B via la bielle de commande non représentée. Il est normalement prévu au moins trois leviers 4. Dans la phase active, les leviers 4 sont poussés vers l'extérieur pour venir en contact de la tige de commande du levier stop non représenté sur ces figures 5A et 5B.

[0049] Cependant il est aussi possible de considérer une conception de ce mécanisme inversé avec une position libre des lames ressort correspondant à la position active et une position contrainte correspondant à la position inactive ou de repos.

[0050] Comme pour la première forme d'exécution, il est représenté par exemple quatre leviers 4. Cependant on peut imaginer utiliser au moins trois leviers 4 disposés en cercle de manière coaxiale à l'axe du balancier-spiral ou de la cage de tourbillon. La différence de cette troisième forme d'exécution par rapport à la première forme d'exécution et à la seconde forme d'exécution, est que chaque levier 4 est constitué de lames flexibles sous forme de ressort. Il n'y a donc pas d'axe de rotation défini de ces leviers 4, car ils sont tous fixés à une première extrémité à un anneau de base 4' qui peut être fixé sur la platine au moyen de vis non représentées et passant par les ouvertures 6' de l'anneau de base 4'. Les deux ouvertures prévues 6' sont disposées à 180° l'une de l'autre sur l'anneau de base.

[0051] Il est aussi possible dans une variante de concevoir un agencement de leviers 4, où chaque levier est sous forme de lame flexible et comprend une rampe sur une surface extérieure de chaque levier. La tige ou goupille de contrôle 3 correspondante de l'anneau de commande 2 passe sur la surface extérieure et ladite rampe pour pousser le levier 4 vers l'intérieur au passage de la position active à la position de repos des leviers 4.

[0052] Les leviers 4 et l'anneau de base 4' forment de préférence un unique composant. De plus il n'est pas prévu d'ouverture de forme oblongue dans chaque levier, étant donné qu'il est constitué de lames flexibles sous forme de ressort. L'anneau de commande 2 est disposé sur le composant unique à leviers 4 et monté rotatif sur la platine avec chaque tige ou goupille de contrôle 3 en contact respectivement avec une surface intérieure ou extérieure de chaque levier 4. Une rampe 5' sur chaque levier 4 est réalisée du côté de la surface intérieure ou extérieure de chaque levier pour permettre le passage du mode de repos à la figure 5A au mode actif à la figure 5B lors de la rotation de l'anneau de commande 2 dans le sens des aiguilles d'une montre. Les tiges ou goupilles de contrôle 3 de l'anneau de commande 2 vont pousser les leviers 4 au passage de la rampe vers l'extérieur ou vers l'intérieur pour activer le levier stop par l'intermédiaire de sa tige de commande dans le mode actif.

[0053] Comme les leviers 4 sont constitués de lames flexibles telles que des ressorts, le passage du mode actif au mode de repos se fait automatiquement comme les lames de chaque levier sont des lames ressort. Comme précédemment, chaque extrémité libre des leviers 4 est d'une épaisseur inférieure à l'épaisseur générale du composant unique à leviers 4. Cette extrémité libre de chaque levier 4 est disposée en partie dans une creusure d'un levier 4 successif de profondeur égale ou supérieure à l'épaisseur réduite de l'extrémité libre.

[0054] Comme pour la première forme d'exécution, dans cette troisième forme d'exécution aussi bien en mode de repos qu'en mode actif, les leviers forment une arête circulaire en périphérie. Ainsi dans le mode actif, les leviers 4 permettent d'activer facilement le levier stop afin d'arrêter le fonctionnement de la montre dans n'importe quelle position du balancier spiral, du levier stop ou de la cage de tourbillon. Cela procure aussi un avantage de cette configuration, car indépendamment de la position de la cage de tourbillon ou du levier stop en position active des leviers 4, une commande d'activation du levier stop pour arrêter momentanément le fonctionnement de la montre est facilement réalisé.

[0055] A partir de la description qui vient d'être faite, de multiples variantes de réalisation du dispositif pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement de la montre mécanique et notamment de la montre mécanique à tourbillon peuvent être conçues par l'homme du métier sans sortir du cadre de l'invention définie par les revendications.

Revendications

1. Dispositif (100) pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement d'une montre mécanique (1), **caractérisé en ce qu'**il comprend au moins trois leviers (4) assemblés et disposés en cercle sur une platine (50) du mouvement mécanique horloger, au moins un organe d'action (2) des leviers (4) pour les faire passer ensemble d'un mode de repos à un mode actif pour agir sur un levier stop (17) du dispositif, qui est agencé pour arrêter momentanément un oscillateur (14) du mouvement mécanique, l'activation du levier stop (17) pouvant être effectué par au moins un des leviers (4) indépendamment de la position du levier stop (17).

2. Dispositif (100) selon la revendication 1, ledit dispositif (100) étant adapté pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement d'une montre mécanique à tourbillon, dans laquelle la cage (15) de tourbillon enferme un oscillateur mécanique (14) lié à un mobile d'échappement (11) et le levier stop (17), **caractérisé en ce que** l'organe d'activation (2) est un anneau de commande (2) concentrique à l'axe du tourbillon.

3. Dispositif (100) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les leviers (4) sont agencés sur la platine (50) pour que dans le mode actif, ils définissent une arête périphérique circulaire pour activer le levier stop (17) en toute position de la cage (15) de tourbillon.

4. Dispositif (100) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le levier stop (17) est monté rotatif autour d'un axe de rotation (18) sur la cage (15) du tourbillon, **en ce que** le levier stop (17) est maintenu en position de repos par un ressort (19) fixé à la cage (15), et **en ce que** le levier stop (17) peut être activé par au moins un des leviers (4) pour arrêter momentanément l'oscillateur, qui est un balancier-spiral (14) en appui contre toutes parties du balancier-spiral, que ce soit contre une came sur l'axe du balancier, ou contre un axe monobloc ou contre une serge de balancier.

5. Dispositif (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins trois leviers (4) sont disposés en forme de cercle sur une platine (50) et montés rotatifs autour d'un axe d'une tige passant par un trou (6) correspondant de chaque levier.

6. Dispositif (100) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** chaque levier (4) comprend sur une première partie une ouverture de forme oblongue (5), **en ce que** l'organe d'activation est un anneau de commande (2) comprenant des ouvertures en nombre égal au nombre de leviers (4), prévues pour recevoir fixement une tige ou goupille de contrôle (3), chacune des tiges ou goupilles de contrôle (3) étant insérée dans une ouverture de forme oblongue (5) correspondante de chaque levier (4) ayant une inclinaison décroissante en direction du centre depuis une première position (p1) définissant un mode de repos à une seconde position (p2) définissant un mode actif, et **en ce que** l'anneau de commande (2) est tourné par l'activation d'une bielle de commande (7) pour passer d'un mode de repos dans une première position à un mode actif dans une seconde position dans laquelle chaque levier (4) pivote d'un côté extérieur pour être dans une position active par l'action de chaque tige ou goupille de contrôle (3) de la première position à la seconde position de chaque ouverture de forme oblongue (5), pour l'activation par la tige de commande (16) du levier stop (17) depuis l'intérieur.

7. Dispositif (100) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** chaque levier (4) comprend sur une première partie une ouverture de forme oblongue (5), **en ce que** l'organe d'activation est un anneau de commande (2) comprenant des ouvertures en nombre égal au nombre de leviers (4), prévues pour recevoir fixement une tige ou goupille de contrôle (3), chacune des tiges ou goupilles de contrôle (3) étant insérée dans une ouverture de forme oblongue (5) correspondante de chaque levier (4) ayant une inclinaison croissante en direction du centre depuis une première position (p1) définissant un mode de repos à une seconde position (p2) définissant un mode actif, et **en ce que** l'anneau de commande (2) est tourné par l'activation d'une bielle de commande (7) pour passer d'un mode de repos dans une première position à un mode actif dans une seconde position dans laquelle chaque levier (4) pivote d'un côté intérieur pour être dans une position active par l'action de chaque tige ou goupille de contrôle (3) de la première position à la seconde position de chaque ouverture de forme oblongue (5), pour l'activation par la tige de commande (16) du levier stop (17) depuis l'extérieur.

8. Dispositif (100) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'organe d'activation est un anneau de commande (2) comprenant des ouvertures de forme oblongue (5) en nombre égal au nombre de leviers (4), **en ce que** chaque levier (4) comprend sur une première partie une tige ou goupille de contrôle (3), chacune des tiges ou goupilles de contrôle (3) étant insérée dans une ouverture de forme oblongue (5) correspondante de l'anneau de commande (2) ayant une inclinaison décroissante ou une inclinaison croissante en direction du centre depuis une première position (p1) définissant un mode de repos à une seconde position (p2) définissant un mode actif, et

en ce que l'anneau de commande (2) est tourné par l'activation d'une bielle de commande (7) pour passer d'un mode de repos dans une première position à un mode actif dans une seconde position dans laquelle chaque levier (4) pivote d'un côté extérieur si l'inclinaison est décroissante, ou d'un côté intérieur si l'inclinaison est croissante pour être dans une position active par l'action de chaque tige ou goupille de contrôle (3) de la première position à la seconde position de chaque ouverture de forme oblongue (5), pour l'activation par la tige de commande (16) du levier stop (17) depuis l'intérieur avec l'inclinaison décroissante ou depuis l'extérieur avec l'inclinaison croissante.

9. Dispositif (100) selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** l'anneau de commande (2) est maintenu libre en rotation entre les leviers (4) et des vis de fixation (10) des leviers sur la platine (50), l'anneau de commande (2) pouvant glisser au contact des tiges des vis lors de la rotation de l'anneau de commande (2) imposé par une bielle de commande (7) liée à une des tiges ou goupilles de contrôle (3) de l'anneau de commande ou d'un des leviers (4) et en liaison avec des organes de remise à l'heure de la montre (12).

10. Dispositif (100) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**au moins trois leviers (4) sont disposés en forme de cercle sur une platine (50), **en ce que** tous les leviers à lames flexibles sont reliés directement à un anneau de base (4') coaxial à l'axe du balancier-spiral (14) formant l'oscillateur, tous les leviers avec l'anneau de base formant un unique composant et **en ce qu'**un anneau de commande (2) en tant qu'organe d'activation comprend des ouvertures en nombre égal au nombre de leviers (4), prévues pour recevoir fixement une tige ou goupille de contrôle (3) de manière à agir sur des portions de chaque levier pour les faire passer en fonction de la rotation de l'anneau de commande d'une position de repos à une position active avec les leviers poussés vers l'extérieur pour l'activation par la tige de commande (16) du levier stop (17).

11. Dispositif (100) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** chaque levier sous forme de lame flexible comprend une rampe sur une surface intérieure de chaque levier et contre laquelle passe la tige ou goupille de contrôle (3) correspondante de l'anneau de commande (2) pour pousser le levier (4) vers l'extérieur au passage de la position de repos à la position active des leviers (4).

12. Dispositif (100) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** chaque levier sous forme de lame flexible comprend une rampe sur une surface extérieure de chaque levier et contre laquelle passe la tige ou goupille de contrôle (3) correspondante de l'anneau de commande (2) pour pousser le levier (4) vers l'intérieur au passage de la position active à la position de repos des leviers (4).

13. Dispositif (100) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** depuis la position active des leviers (4) à la position de repos, les leviers reviennent automatiquement en position de repos étant donné qu'ils sont constitués de lames flexibles de type ressort.

14. Dispositif (100) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** depuis la position de repos des leviers (4) à la position active, les leviers reviennent automatiquement en position active étant donné qu'ils sont constitués de lames flexibles de type ressort.

15. Dispositif (100) selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisé à ce que l'extrémité libre de chaque levier (4) dans une seconde partie du levier est d'une épaisseur inférieure à l'épaisseur générale de chaque levier (4), en ce que dans une position de repos, l'extrémité libre se loge dans une creusure d'une première partie d'un levier suivant, ladite creusure ayant une profondeur égale ou supérieure à l'épaisseur de chaque extrémité libre.

16. Dispositif (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le levier stop (17) comprend à une seconde extrémité opposée à une première extrémité de la tige de commande (16) un élément d'arrêt pour arrêter momentanément le fonctionnement de la montre (1) en bloquant le balancier-spiral au niveau de son axe, par exemple en contact d'une came d'arrêt (20) sur l'axe du balancier-spiral (14).

17. Montre mécanique à tourbillon (1) comprenant un dispositif (100) pour effectuer un arrêt momentané du fonctionnement de la montre selon l'une des revendications précédentes, et durant une remise à l'heure de la montre.

Fig. 1

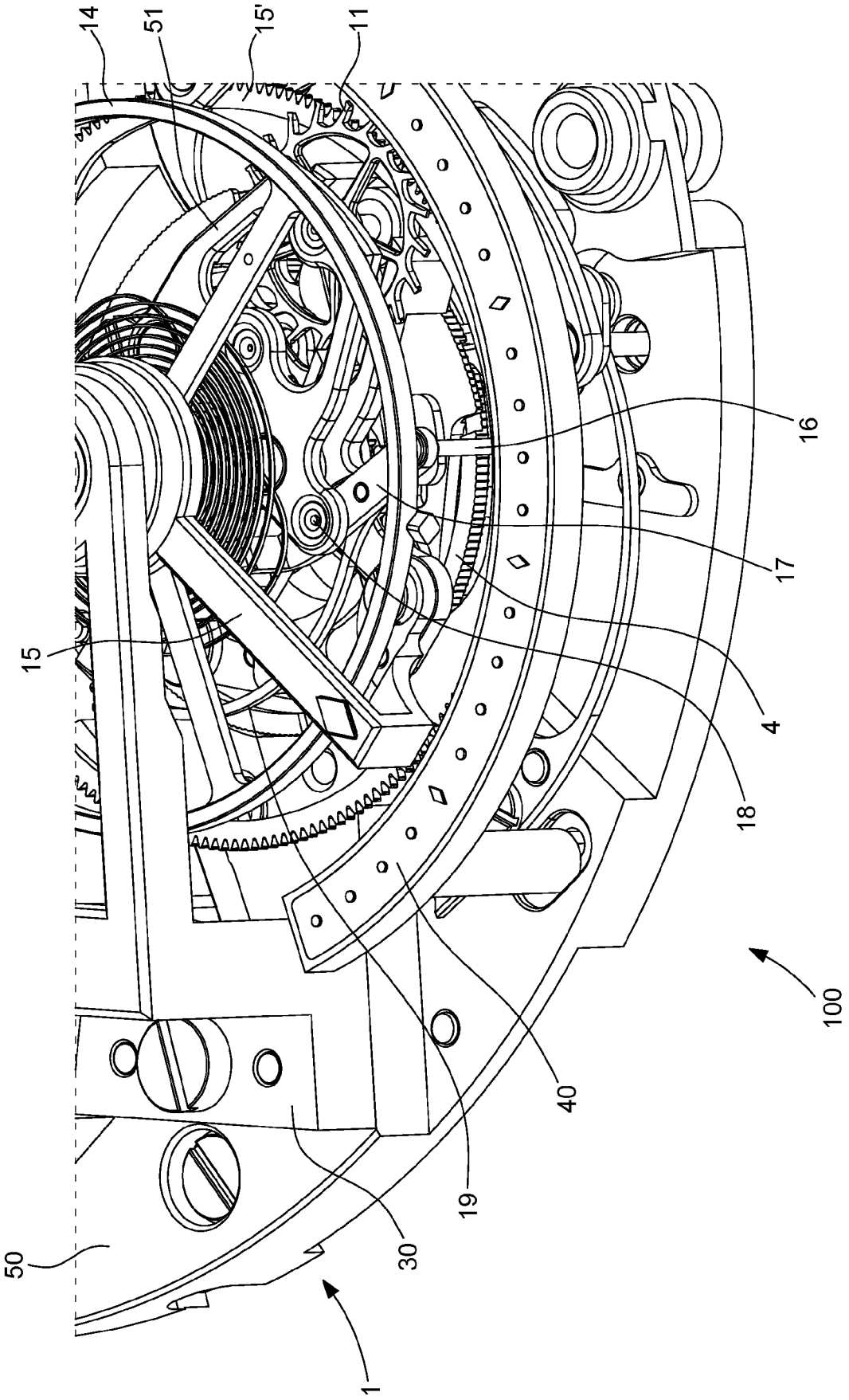
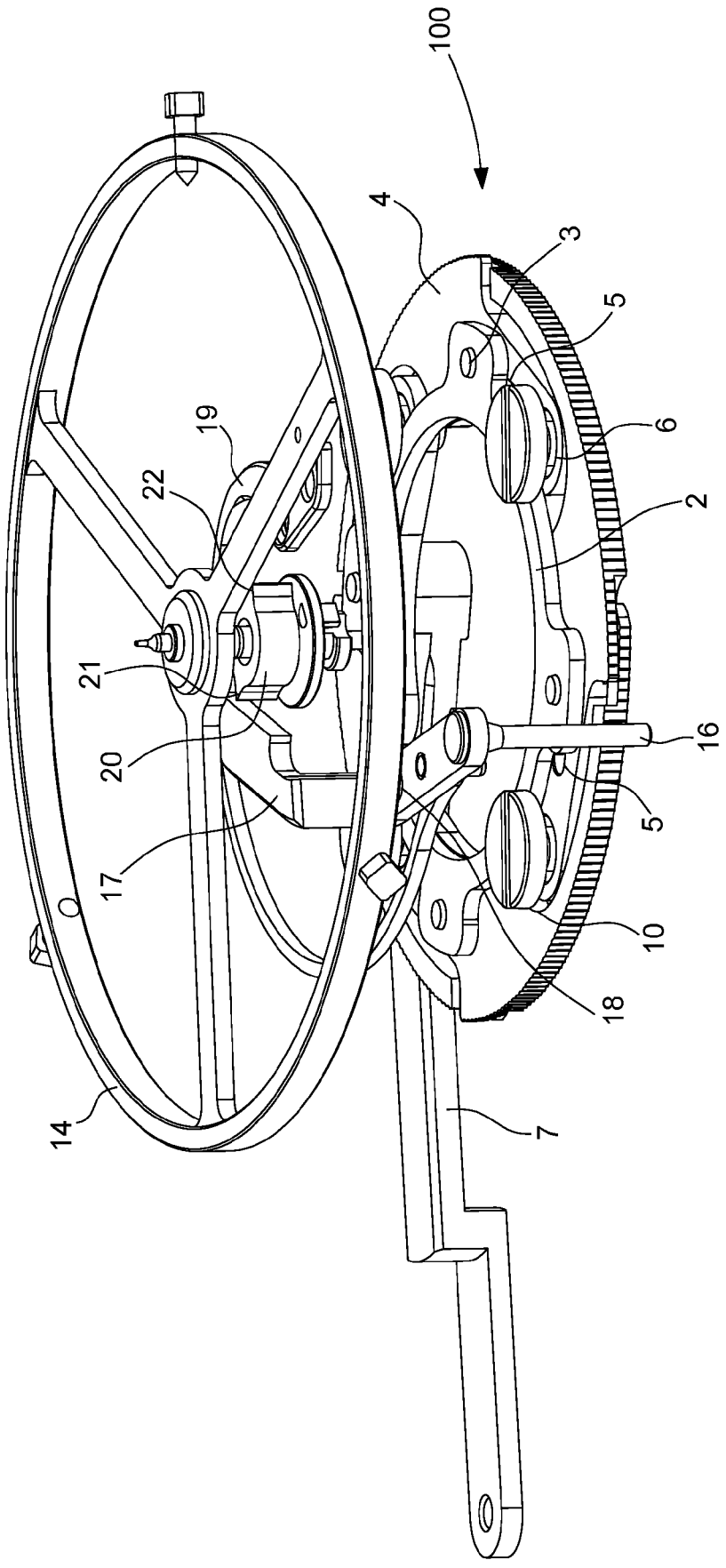


Fig. 2



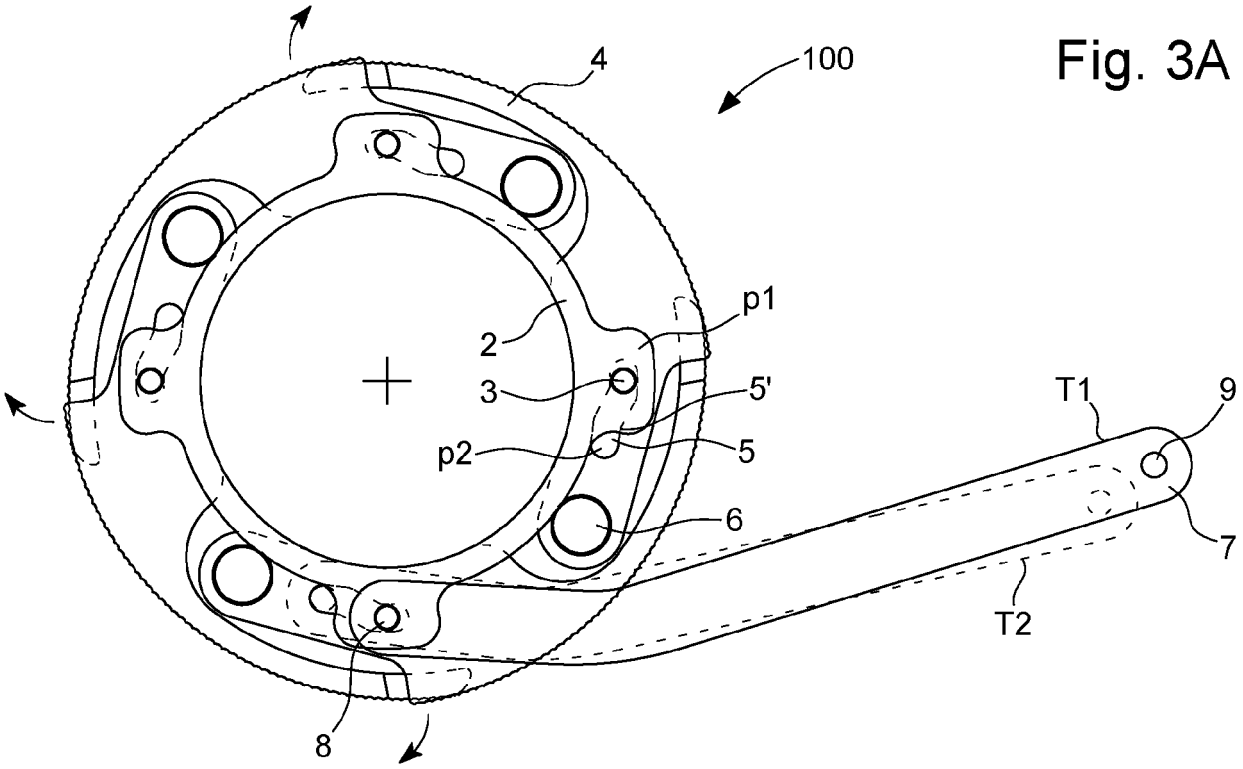


Fig. 3A

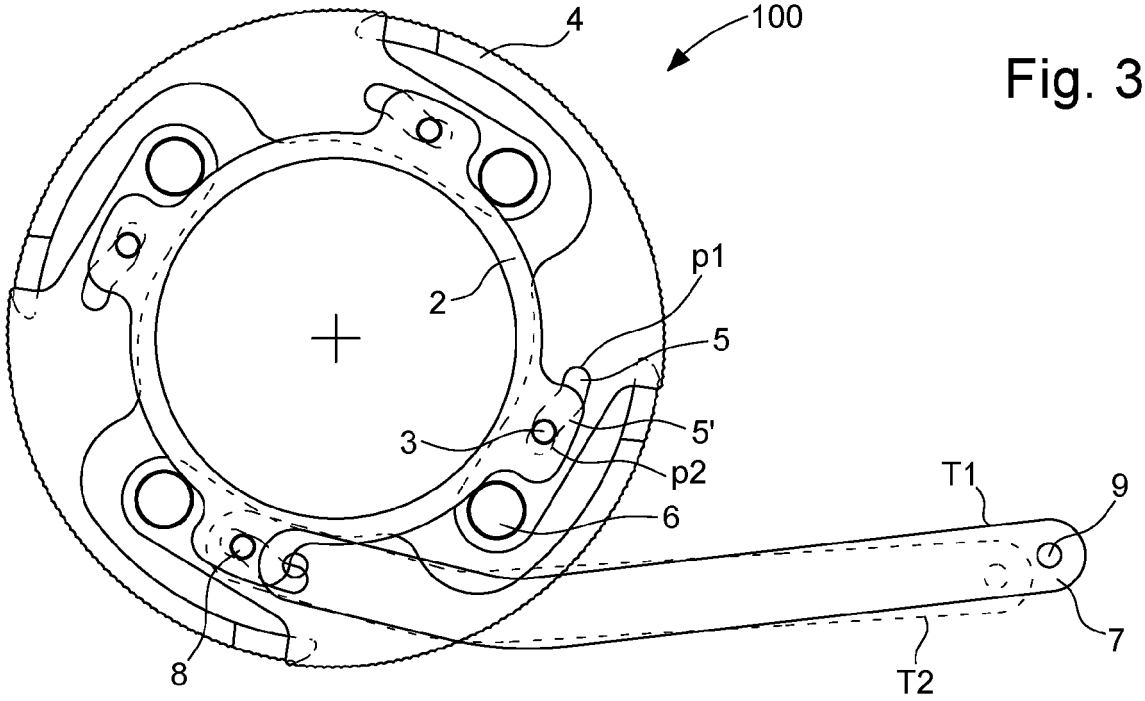


Fig. 3B

Fig. 4A

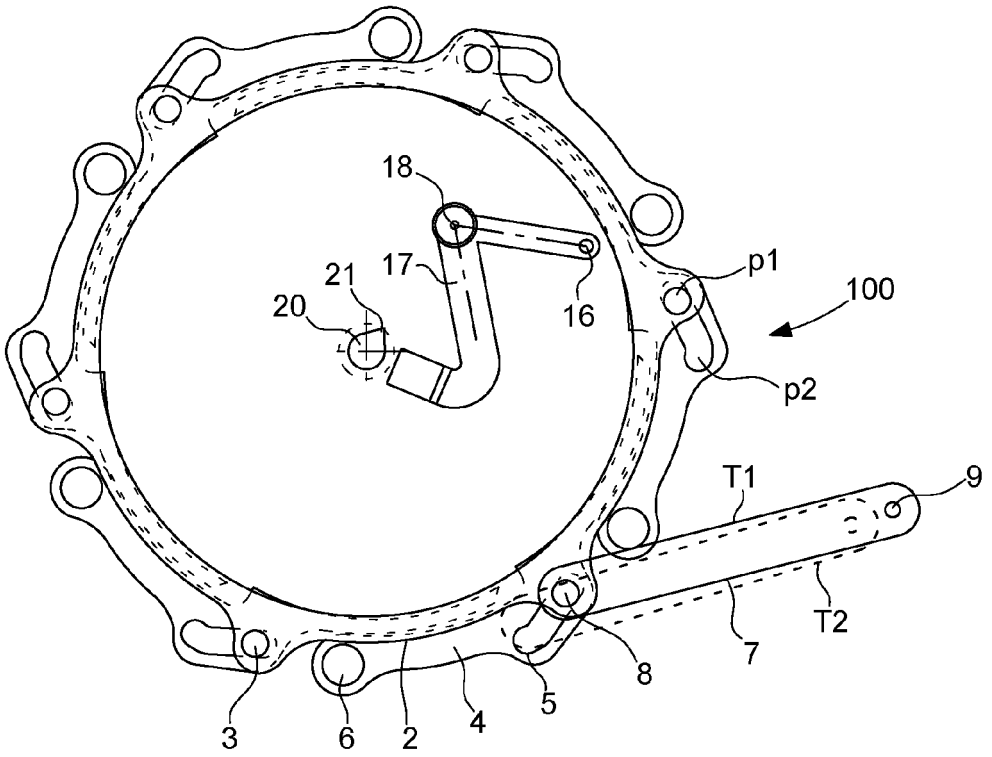
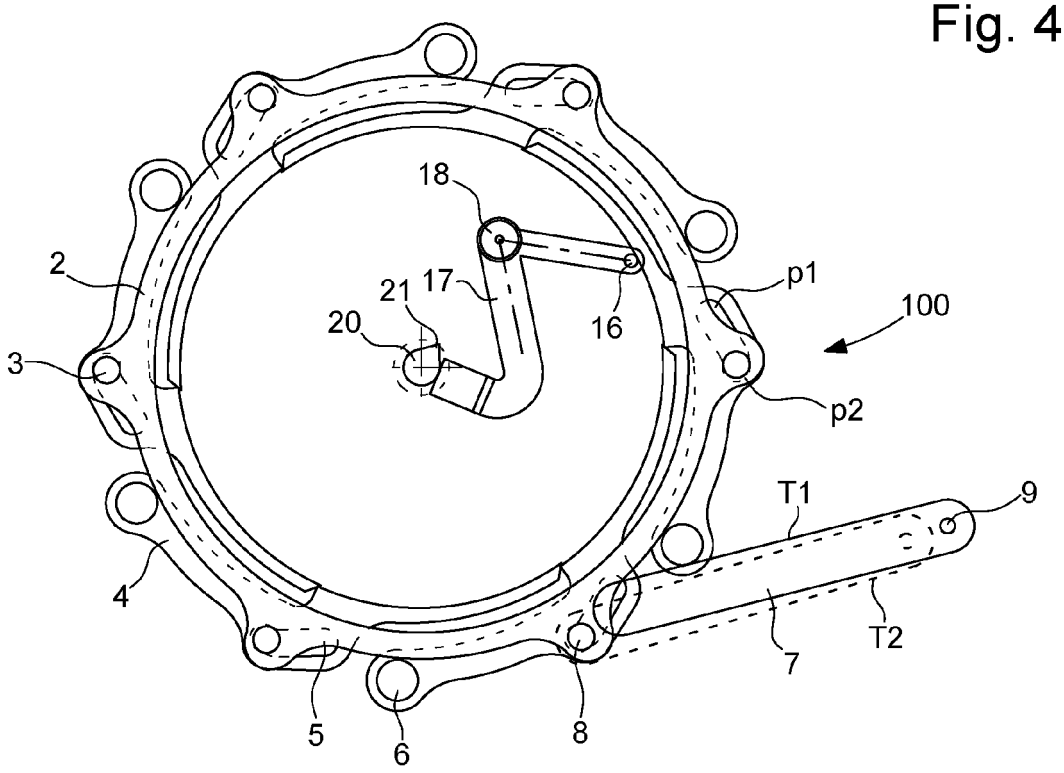

18
21
17
20
16
p1
100
p2
T1
9
T2
7
8
5
4
3
6
2

Fig. 4B


18
2
21
17
20
16
p1
100
3
p2
T1
9
4
T2
7
5
6
8

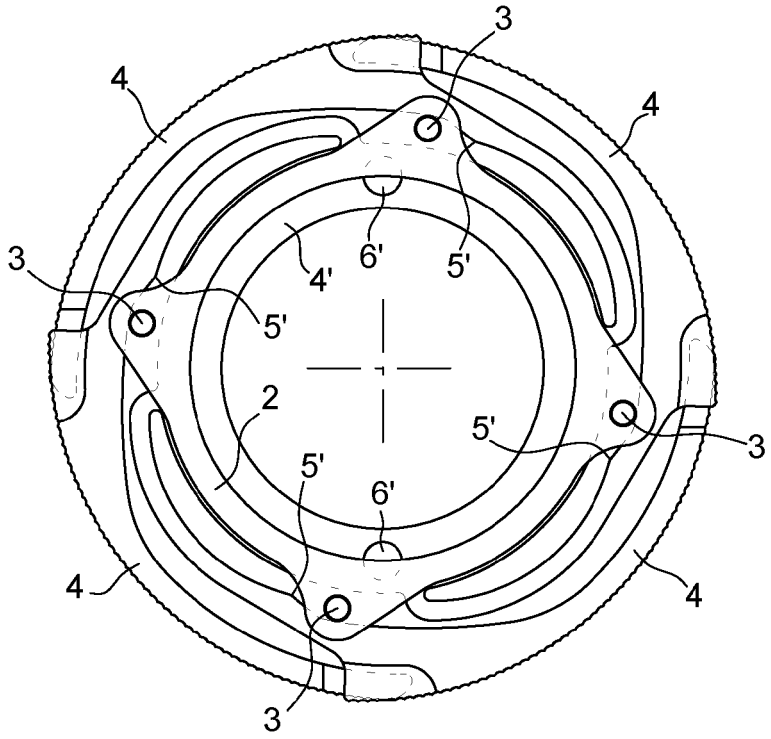


Fig. 5A

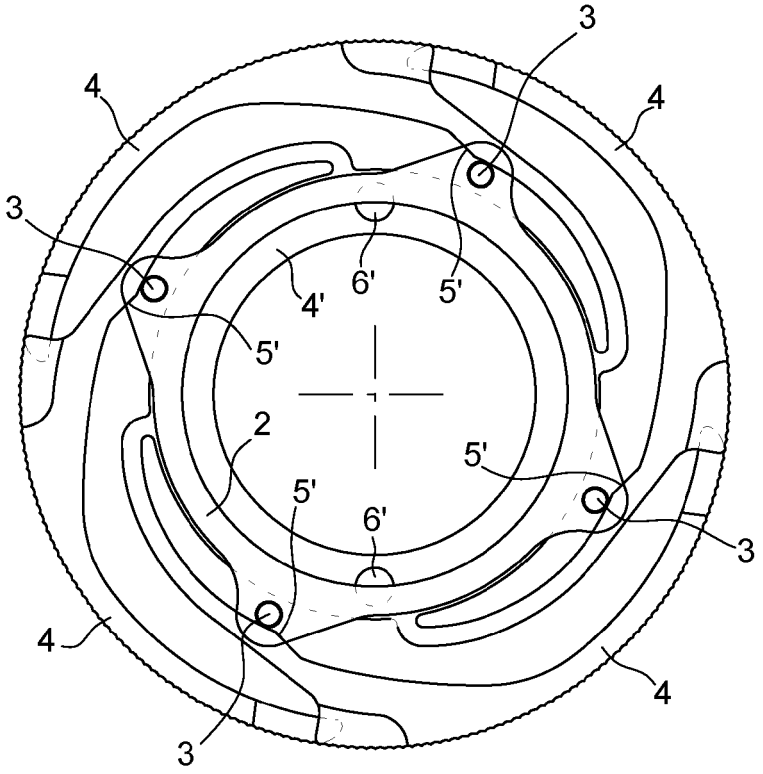


Fig. 5B

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 21 15 8166

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 A	EP 3 588 200 A1 (GLASHUETTER UHRENBETRIEB GMBH [DE]) 1 janvier 2020 (2020-01-01) * "a coordinated or simultaneous radially inwardly directed motion of the beveled section 3.5.a leads to a respective engagement with the beveled section 2.2.a of the brake ring 2.2" ; "the beveled side section 3.3.c of the cams 3.3.a is in abutment with the wheel 3.7 of the stop latch 3.5".; alinéas [0040] - [0050]; figures 1-14 * -----	1,2,4,5, 17 3,6-16	INV. G04B17/28 G04B27/00
A	EP 1 617 305 A1 (MONTRES BREGUET SA [CH]) 18 janvier 2006 (2006-01-18) * alinéas [0007] - [0016]; figures 1-4 * -----	1-17	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)

G04B

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
La Haye	30 juin 2021	Cavallin, Alberto

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 21 15 8166

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 members 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.

30-06-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3588200 A1	01-01-2020	CN 110658710 A	07-01-2020
		EP 3588200 A1	01-01-2020
		JP 6850828 B2	31-03-2021
		JP 2020003485 A	09-01-2020
		KR 20200002632 A	08-01-2020
		US 2020004206 A1	02-01-2020
EP 1617305 A1	18-01-2006	AT 421719 T	15-02-2009
		CN 1722026 A	18-01-2006
		EP 1617305 A1	18-01-2006
		HK 1082057 A1	26-05-2006
		JP 4443477 B2	31-03-2010
		JP 2006030190 A	02-02-2006
		SG 119350 A1	28-02-2006
		US 2006013072 A1	19-01-2006

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 6196713 B1 **[0007]**
- EP 2703912 B1 **[0008]**
- EP 2787400 B1 **[0009]**