



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.09.2024 Bulletin 2024/37

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 18/02 (2006.01) G04B 18/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **24153713.3**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 18/06; G04B 18/023; G04B 18/028

(22) Date de dépôt: **24.01.2024**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
GE KH MA MD TN

(71) Demandeur: **The Swatch Group Research and Development Ltd**
2074 Marin (CH)

(72) Inventeurs:
• **BRAVO, Paulo**
2074 Marin-Epagnier (CH)
• **CABEZAS JURIN, Andrés**
1400 Yverdon-les-Bains (CH)

(30) Priorité: **06.03.2023 EP 23160134**

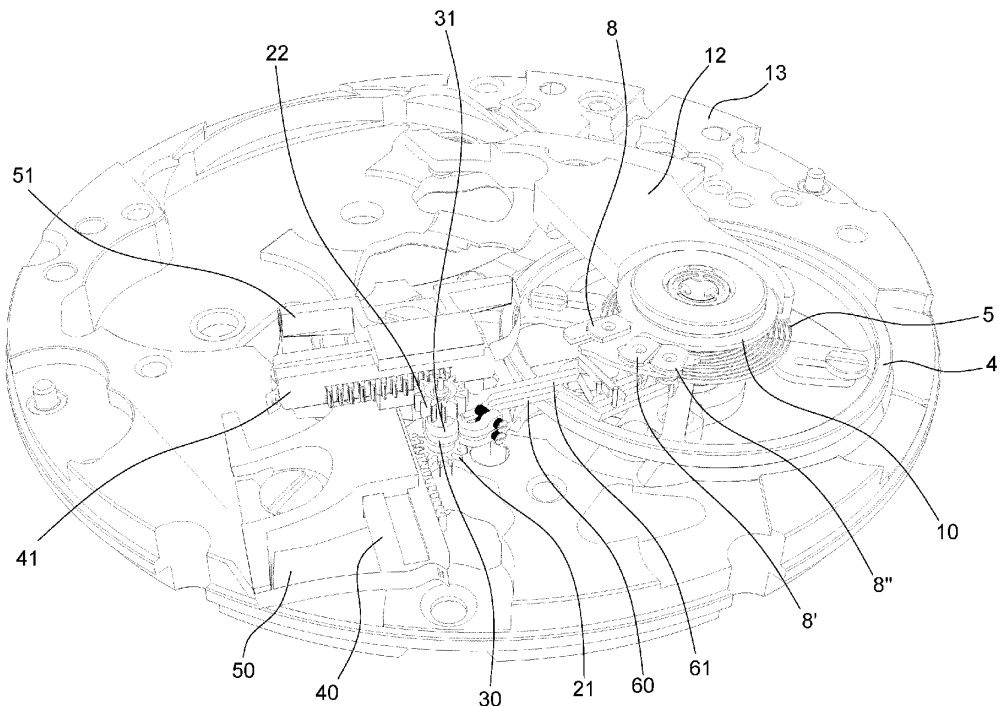
(74) Mandataire: **ICB SA**
Faubourg de l'Hôpital, 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **DISPOSITIF DE REGLAGE AUTONOME DE LA LONGUEUR ACTIVE D'UN SPIRAL**

(57) La présente invention se rapporte à un dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5), pour oscillateur (4, 5) de type balancier-spiral, comprenant un coq (12) monté sur une platine (13) d'un mouvement horloger (2) et dans lequel pivote un arbre de balancier, le spiral (5) comportant une extrémité interne

solidaire de l'arbre de balancier et une extrémité externe solidaire d'un piton (8) fixé à un porte-piton (10), le porte-piton (10) étant monté à pivotement sur le coq (12) concentriquement à l'arbre de balancier, et des moyens de modification de la longueur active du spiral (5).

Fig. 1



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un dispositif de réglage autonome de la longueur active d'un spiral, pour oscillateur de type balancier-spiral.

[0002] L'invention concerne également un mouvement horloger comportant le dispositif de réglage autonome de la longueur active d'un spiral et un oscillateur de type balancier-spiral.

[0003] L'invention concerne en outre une pièce d'horlogerie, notamment une montre, comportant le mouvement horloger.

Arrière-plan technologique

[0004] Dans le domaine des montres munies d'oscillateurs mécaniques de type balancier-spiral, on connaît des mécanismes de réglage manuel de la longueur active du spiral.

[0005] Par exemple, dans des mécanismes de réglage manuel courants, l'extrémité externe du spiral est immobilisée par un piton fixé à un porte-piton solidaire d'un coq. Une raquette mobile en rotation par rapport au porte-piton est prévue pour ajuster la longueur active du spiral, permettant ainsi d'ajuster la fréquence du balancier-spiral. La raquette est un levier, généralement muni de deux bras, qui pivote centré sur la coordonnée de l'arbre de balancier. Un premier bras de la raquette porte par exemples deux goupilles entre lesquelles le spiral est libre. Un deuxième bras de la raquette peut être actionné manuellement pour faire pivoter la raquette d'un certain angle autour de l'arbre de balancier. Ceci permet de modifier la position réelle du point de comptage. Lorsque la raquette pivote, la longueur active du spiral est réduite ou augmentée. Toutefois, un inconvénient d'un tel dispositif de réglage manuel est que la gravité terrestre influence la fréquence des oscillations du balancier-spiral en fonction de l'orientation du mouvement horloger correspondant. Ainsi, la marche d'une montre peut présenter un écart de marche important entre ses positions horizontale et verticale, notamment. En outre, lorsque le spiral se déplace entre les goupilles à cause du jeu entre ces deux derniers, les oscillations du balancier-spiral entraînent une perturbation de sa longueur active et donc une variation légère de la fréquence des oscillations de l'ensemble balancier-spiral.

[0006] Afin de limiter les effets négatifs de la gravité il est connu, notamment du document brevet CH 705 605 B1, une solution mettant en oeuvre un dispositif de réglage de la longueur active du spiral, dans lequel la raquette porte des moyens de pincement destinés à pincer une portion terminale du spiral pour définir la longueur active de ce dernier. L'extrémité externe du spiral est en outre solidaire d'un système de fixation monté mobile par rapport à la raquette et agencé pour coopérer avec celle-ci. Les moyens de pincement, constitués par exemple d'un

système de pincement goupille-excentrique dans lequel la portion terminale du spiral est pincée, peuvent être desserrés ou serrés à loisir par un horloger. Lorsque l'horloger a desserré le système de pincement à goupille-excentrique, il peut déplacer le système de fixation au moyen d'un outil, permettant ainsi de déplacer le spiral relativement à la raquette qui reste fixe, et donc par rapport à la goupille, ce qui permet de modifier la longueur active du spiral. L'horloger peut alors pincer le spiral contre la goupille en resserrant le système de pincement, pour replacer le dispositif de réglage en position de service. Toutefois, une telle solution reste une solution de réglage manuel, ce qui a comme inconvénient de limiter considérablement la précision du réglage permettant de contrebalancer les effets de la gravité. En outre, une telle solution est fastidieuse à mettre en oeuvre, du fait des différentes étapes d'ajustement manuel par un horloger permettant le réglage.

Résumé de l'invention

[0007] L'invention a donc pour but de fournir un dispositif de réglage de la longueur active d'un spiral, pour oscillateur de type balancier-spiral, permettant de contrebalancer de manière simple, précise et autonome les effets de la gravité, notamment les perturbations de l'isochronisme du balancier de l'oscillateur, et palliant les inconvénients susmentionnés de l'état de la technique.

[0008] A cet effet, l'invention concerne un dispositif de réglage autonome de la longueur active d'un spiral, pour oscillateur de type balancier-spiral, comprenant un coq monté sur une platine d'un mouvement horloger et dans lequel pivote un arbre de balancier, le spiral comportant une extrémité interne solidaire de l'arbre de balancier et une extrémité externe solidaire d'un piton fixé à un porte-piton, le porte-piton étant monté à pivotement sur le coq concentriquement à l'arbre de balancier, et des moyens de modification de la longueur active du spiral.

[0009] Selon l'invention, les moyens de modification de la longueur active du spiral comprennent :

- un premier bras apte à se déplacer entre une position de repos et une position de correction du dispositif, l'au moins un bras présentant une première extrémité libre et une seconde extrémité coopérant avec une première paire de goupilles fixée sur le porte-piton, la paire de goupilles étant décalée angulairement par rapport au piton ;
- un deuxième bras apte à se déplacer entre une position de repos et une position de correction du dispositif, le deuxième bras présentant une première extrémité libre et une seconde extrémité coopérant avec une deuxième paire de goupille montée sur le porte-piton, la deuxième paire de goupilles étant décalée angulairement par rapport à la première paire de goupilles ;

- des moyens de contrainte élastique configurés pour exercer une action élastique de rappel en position sur chaque bras ;
- deux masselottes, chacune mobile en translation dans des plans orthogonaux, les masselottes étant agencées pour se déplacer en translation en fonction de la gravité, le déplacement d'au moins une des masselottes entraînant en rotation un arbre sur lequel sont montées une première came, la rotation de la première came entraînant un déplacement du bras pour agir sur le spiral et simultanément modifier la longueur active du spiral, et une deuxième came agencée pour coopérer avec le deuxième bras et le déplacer en translation pour agir sur le spiral et simultanément modifier la longueur active du spiral ;
- des moyens de rappel élastique configurés pour exercer une action élastique de rappel en position sur les masselottes.

[0010] Conformément à d'autres variantes avantageuses de l'invention :

- chaque masselotte comprend un secteur denté agencé pour coopérer avec un pignon solidaire de l'axe ;
- les moyens de rappel élastique se présentent sous la forme d'une paire de lames ressorts disposées à chacune des extrémités de chaque masselotte ;
- les cames sont des cames radiales à profil extérieur ;
- les cames sont décalées angulairement l'une par rapport à l'autre ;
- en position de repos du dispositif, une portion plane de chaque came est en contact avec un bras, et, en position de correction du dispositif, un coin ou un angle de la came est en contact avec l'un des bras ;
- les cames sont en contact permanent avec l'extrémité libre de chaque bras quelle que soit la position de la masselotte ;
- l'extrémité libre du premier bras comprend des moyens de réglage déformables élastiquement, les moyens de réglage se présentant sous la forme d'une lame ressort dont une première extrémité est solidaire du bras et une autre extrémité est libre, l'extrémité libre étant agencée pour être mise sous contrainte et ajuster la longueur du premier bras ;
- l'extrémité libre du second bras comprend des moyens de réglage déformables élastiquement, les moyens de réglage se présentant sous la forme d'une lame ressort dont une première extrémité est

solidaire du bras et une autre extrémité est libre, l'extrémité libre étant agencée pour être mise sous contrainte et ajuster la longueur du second bras ;

- 5 - le dispositif comprend des moyens de réglage de la contrainte élastique, les moyens de réglage se présentant sous la forme d'une vis, la vis traversant l'extrémité libre et prenant appui contre le bras ;
- 10 - la première paire de goupilles est fixée au porte piton via un premier support, le bras étant agencé de sorte à ce qu'il coulisse entre les deux goupilles et vienne au contact de la spire externe du spiral en position de correction ;
- 15 - la seconde paire de goupilles est fixée au porte piton via un deuxième support, le bras étant agencé de sorte à ce qu'il passe entre les deux goupilles et vienne au contact de la spire externe du spiral en position de correction.
- 20

[0011] Un avantage du dispositif de réglage selon l'invention réside dans le fait qu'il comprend des masselottes montées mobiles en translation et coopérant indirectement avec un bras mobile agencé pour agir sur la spire externe du spiral. Un déplacement de la masselotte, soumise librement à la gravité, entraîne ainsi un déplacement du bras, entre une position de repos et une position de correction du dispositif, et agit simultanément sur le spiral pour modifier la longueur active du spiral, permettant d'ajuster cette dernière afin de compenser les perturbations de l'isochronisme du balancier dues à la gravité. De ce fait, le dispositif de réglage selon l'invention permet de compenser de manière précise la marche de l'oscillateur en fonction de sa position dans l'espace, en contrebalançant les perturbations de l'isochronisme du balancier dues à la gravité, et ce de manière autonome.

[0012] L'invention concerne également un mouvement horloger comportant le dispositif de réglage décrit ci-dessus, et qui comprend les caractéristiques mentionnées dans la revendication dépendante 14.

[0013] L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comportant le mouvement horloger décrit ci-dessus, et qui comprend les caractéristiques mentionnées dans la revendication dépendante 15.

Breve description des figures

[0014] Les buts, avantages et caractéristiques du dispositif de réglage de la longueur active d'un spiral, ainsi que du mouvement horloger et de la pièce d'horlogerie le comprenant, apparaîtront mieux dans la description suivante sur la base d'au moins une forme d'exécution non limitative illustrée par les dessins sur lesquels :

- 55 - la figure 1 est une vue en perspective d'un mouvement horloger d'une montre comprenant un dispositif de réglage de la longueur active d'un spiral selon

l'invention ;

- la figure 2 une vue en perspective éclatée du dispositif de réglage de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue de dessus du dispositif de réglage de la figure 1.

Description détaillée de l'invention

[0015] Dans la description suivante, il est fait référence à un mouvement horloger muni d'un dispositif de réglage de la longueur active d'un spiral, pour oscillateur de type balancier-spiral. Les composants usuels du mouvement horloger, qui sont bien connus d'un homme du métier dans ce domaine technique, ne sont décrits que de manière simplifiée ou pas décrits du tout. L'homme du métier saura en effet adapter ces différents composants et les faire coopérer pour le fonctionnement du mouvement horloger. En particulier, tout ce qui concerne le mécanisme d'échappement du mouvement horloger ne sera pas décrit par la suite, bien qu'un tel mécanisme d'échappement puisse avantageusement coopérer avec le dispositif de réglage selon l'invention.

[0016] La figure 1 représente une partie d'une pièce d'horlogerie 1, qui comprend un mouvement horloger 2. Dans l'exemple de réalisation particulier de la figure 1, la pièce d'horlogerie 1 est une montre. Le mouvement horloger 2 comporte un oscillateur muni d'un balancier 4 et d'un spiral 5, et un dispositif 6 de réglage autonome de la longueur active du spiral 5. De manière conventionnelle, le spiral 5 est fixé à un arbre de balancier (non visible) par son extrémité interne (non visible). L'arbre de balancier présente une extrémité montée à pivot dans un pont de balancier (ce dernier n'étant pas visible sur les figures pour plus de clarté). L'extrémité externe du spiral 5 est fixée de manière classique à un piton 8 fixé à un porte-piton 10, le porte-piton 10 étant solidaire d'un coq 12 par léger serrage. Plus précisément, le porte-piton 10 est monté à pivotement sur le coq 12 concentriquement à l'arbre de balancier, comme illustré sur la figure 2. L'arbre de balancier est monté à pivotement dans le coq 12.

[0017] Les moyens 6 de modification de la longueur active du spiral 5 sont aptes à modifier la longueur active du spiral 5 en agissant sur la longueur de la spire externe du spiral 5.

[0018] Dans un exemple de réalisation particulier illustré sur la figure 2, les moyens de modification de la longueur active du spiral 5 comportent un premier bras 60 apte à se déplacer entre une position de repos et une position de correction du dispositif, le premier bras 60 présentant une première extrémité libre 600 et une seconde extrémité 601 coopérant avec une première paire de goupilles 19 formant une fourchette de guidage pour le premier bras 60, la première paire de goupilles 19 étant montée sur le porte piton 10 et décalée angulairement par rapport au piton 8 via un premier support 8'. La po-

sition du premier support 8' peut être modifiée radialement par rapport au porte piton 10. Ainsi, la seconde extrémité 601 du bras 60 peut coulisser entre les deux goupilles 19 et vient au contact de la spire externe du spiral 5 en position de correction pour modifier la longueur active du spiral.

[0019] Les moyens 6 de modification de la longueur active du spiral comprennent également une paire de masselottes linéaires 40, 41 mobiles en translation dans des plans orthogonaux de manière qu'elles soient superposées et n'entre pas en contact lors de leurs déplacements. Les masselottes 40, 41 sont agencées pour se déplacer en translation en fonction de la gravité, le déplacement d'au moins une des masselottes 40, 41 entraînant en rotation un arbre 20 sur lequel sont montées une première came 30 et une deuxième came 31. Ainsi, la rotation de la première came 30 entraîne un déplacement du premier bras 60 pour agir sur le spiral et simultanément modifier la longueur active du spiral 5, et il en est de même pour la deuxième came 31 qui est agencée pour coopérer avec le deuxième bras 61.

[0020] Comme on peut l'observer à la figure 2, chacune des masselottes 40, 41 se présente sous la forme d'un corps linéaire présentant deux rainures 400, 401, 410, 411 de guidage s'étendant sur la longueur de chaque masselotte et disposées sur des faces opposées de chaque masselotte. Les masselottes sont agencées pour coulisser chacune dans un élément de guidage 50, 51, chaque élément de guidage comprenant des rails agencés pour coopérer avec les rainures 400, 401, 410, 411 de guidage et guider les masselottes en translation.

[0021] Les éléments de guidage 50, 51 sont solidaires de la platine 13 du mouvement et comprennent des moyens de rappel élastique configurés pour exercer une action élastique de rappel en position sur les masselottes 40, 41. Ces moyens de rappel élastique se présentent sous la forme d'une paire de lames ressort 520, 521, disposées aux extrémités distales des éléments de guidage 50, 51 de manière à pincer chaque masselotte 40, 41 par ses extrémités et ainsi accompagner les déplacements de chaque masselotte puis de les ramener vers leur position d'origine lorsque la montre revient dans une position de repos (c'est-à-dire une position où les masselottes ne sont pas soumises librement à la gravité).

[0022] Les lames ressort 520, 521 forment également des moyens amortisseur et permettent d'éviter un brusque déplacement des masselottes 40, 41, et donc de limiter, voire empêcher, la modification de la longueur active du spiral 5 lors d'une subite accélération ou décélération.

[0023] Le dispositif de réglage comprend également un deuxième bras 61 apte à se déplacer entre une position de repos et une position de correction du dispositif, le deuxième bras 61 présentant une première extrémité libre 610 et une seconde extrémité coopérant avec une deuxième paire de goupilles 19' formant une fourchette de guidage pour le deuxième bras 61, la deuxième paire de goupilles 19' étant montée sur le porte piton 10 et

décalé angulairement par rapport au piton et à la première paire de goupilles 19 via un deuxième support 8". La position du deuxième support 8" peut être modifiée radialement par rapport au porte piton 10. Ainsi, la seconde extrémité 611 du second bras 61 peut coulisser entre les deux goupilles 19' et vient au contact de la spire externe du spiral en position de correction pour modifier la longueur active du spiral.

[0024] Les moyens d'engrènement comprennent également une deuxième came 31 agencée pour coopérer avec le deuxième bras dont l'extrémité libre 610 repose contre la deuxième came 31.

[0025] Le dispositif de réglage comprend des moyens de contrainte élastique configurés pour exercer une action élastique de rappel en position sur les bras 60, 61. Les moyens de contrainte élastique se présente sous la forme d'une tige 62 solidaire du bras 60 et d'une lame ressort 63 solidaire du porte piton 10, la lame ressort 61 exerçant une force de rappel sur la tige 62 et exercer une action élastique de rappel en position sur le bras 60. Des moyens de contrainte élastique sont également associés au deuxième bras 61, et comprennent une tige 64 solidaire du deuxième bras 61 et d'une lame ressort 65 solidaire du porte piton 10, la lame ressort 65 exerçant une force de rappel sur la tige 64 et exercer une action élastique de rappel en position sur le deuxième bras 61.

[0026] Le dispositif de réglage 6 comprend également des moyens de réglage des bras 60, 61, l'extrémité libre 600, 610 des premier et second bras 60, 61 comprenant des moyens de réglage déformables élastiquement pour allonger ou raccourcir la longueur des bras. Les moyens de réglage se présentent sous la forme d'une lame ressort dont une première extrémité est solidaire du bras et une autre extrémité est libre, l'extrémité libre étant agencée pour être mise sous contrainte et ajuster la longueur des bras 60, 61, la lame ressort formant un espace entre elle et l'extrémité libre de chaque bras. Un tel réglage est nécessaire en fonction de la position du spiral et de la correction à apporter à ce dernier.

[0027] De plus, chaque bras 60, 61 comprend des moyens de réglage de la contrainte élastique, les moyens de réglage se présentant sous la forme d'une vis 70, 71, chaque vis traversant l'extrémité libre de la lame ressort et prenant appui contre le bras. Ainsi, lorsque la vis est vissée l'extrémité libre de la lame s'éloigne et la distance entre le lame et l'extrémité libre 600,610 des bras 60, 61 augmente, ce qui permet d'augmenter la longueur des bras 60, 61. Et inversement, lorsque la vis est dévissée l'extrémité libre de la lame se rapproche et la distance entre le lame et l'extrémité libre 600,610 des bras 60, 61 diminue, ce qui permet d'augmenter la longueur des bras 60, 61.

[0028] Selon un mode de réalisation préférentiel, les masselottes 40, 41 sont libres de se déplacer en translation, chacune dans leur plan, et dans la limite de course imposée par les lames ressorts 520, 521. Chaque masselottes 40, 41 comprend un secteur denté 402, 412 qui est agencé pour engrené avec un pignon respectif 21,

22 de l'axe 20 sur lequel sont montées les cames 30 et 31 de sorte à ce qu'un déplacement d'au moins l'une des masselottes 40, 41 entraîne un déplacement d'au moins un des bras 60, 61 et agisse simultanément sur les moyens de modification de la longueur active du spiral 5. Le déplacement des bras sous l'effet du déplacement des masselottes 40, 41 soumises à la gravité, s'effectue entre une position de repos du dispositif, et une position de correction du dispositif, chacun des bras permettant une correction distincte en fonction de la position de la montre.

[0029] Ainsi, en fonction de la position du mouvement horloger 2 dans l'espace, les masselottes 40, 41 soumises librement à la gravité, peuvent se déplacer dans leur plan et entraîner un déplacement des bras 60, 61. Le déplacement des masselottes 40, 41 permet d'agir simultanément sur les moyens de modification de la longueur active du spiral 5, et ainsi d'ajuster en continu la longueur active du spiral afin de compenser les perturbations de l'isochronisme du balancier dues à la gravité.

[0030] Dans l'exemple de réalisation préférentiel selon lequel le dispositif 6 comprend deux came 30, 31 d'entraînement des bras 60, 61, les cames sont solidaires de l'arbre 20 et sont respectivement chacune en contact avec l'extrémité libre 600, 610 des bras 60, 61. La position des cames l'une par rapport à l'autre est variable en fonction de la correction à effectuer sur le spiral, les cames pouvant être décalées angulairement l'une par rapport à l'autre, tout comme elle peuvent dans une position identique.

[0031] De préférence, chaque came 30, 31 est une came radiale à profil extérieur. Bien que des cames radiales à profil extérieur sensiblement rectangulaire soient représentées sur les figures 1 à 3, en pratique la forme envisagée pour le profil extérieur de chaque came sera fonction du type de spiral 5 utilisé et de la correction à y apporter. Par exemple, une came radiale à profil extérieur triangulaire, oblongue ou encore ovoïde peut également être utilisée dans le cadre de la présente invention. De préférence, et comme représenté sur les figures 3 et 4, en position de repos du dispositif de réglage 6, une portion plane de chaque came est en contact avec un bras 60, 61, tandis qu'en position de correction du dispositif 6, un coin ou un angle de la came 30, 31 est en contact avec le bras 60, 61. De préférence encore, comme visible sur les figures 1, 3 et 4, chaque came 30, 31 est en contact avec son bras respectif quelle que soit la position de la masselotte 40.

[0032] On conçoit ainsi qu'en fonction de la position du mouvement horloger 2 dans l'espace, les masselottes 40,41 soumise librement à la gravité, peuvent coulisser dans leur plan et entraîner un déplacement des bras 60, 61. Ce faisant, le déplacement des masselottes permet d'agir simultanément sur les moyens de modification de la longueur active du spiral 5, permettant d'ajuster en continu la longueur active du spiral afin de compenser les perturbations de l'isochronisme du balancier dues à la gravité.

[0033] Le déplacement des masselottes 40, 41 entraîne une rotation de l'arbre 20 via la coopération des sec-teurs dentés 402, 412 avec les pignons 20, 21 de l'arbre 20 et a pour effet de d'entraîner les cames 30, 31 qui sont solidaires de l'arbre, les cames agissant alors sur l'extrémité libre 600, 610 des bras 60, 61 et déplaçant au moins l'un des bras 60, 61 pour que la seconde extrémité de l'un des bras vienne en contact avec le spiral 5 de manière à modifier la longueur active du spiral 5.

[0034] Une fois la masselotte stabilisée suite à son changement de position, le dispositif reviendra de lui-même en position de repos grâce à l'action des lames ressort 520, 521 sur les masselottes 40, 41.

[0035] L'invention concerne également un mouve-ment horloger 2 comportant un oscillateur 4, 5 de type balancier-spiral et un dispositif 6 de réglage autonome de la longueur active du spiral 5 tel que décrit précédemment.

[0036] L'invention concerne aussi une pièce d'horlo-gerie 1 comportant un mouvement horloger 2 muni d'un dispositif 6 de réglage autonome de la longueur active du spiral 5 tel que décrit précédemment.

Revendications

1. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5), pour oscillateur (4, 5) de type balancier-spiral, comprenant un coq (12) monté sur une platine (13) d'un mouvement horloger (2) et dans lequel pivote un arbre de balancier, le spiral (5) comportant une extrémité interne solidaire de l'arbre de balancier et une extrémité externe solidaire d'un pignon (8) fixé à un porte-piton (10), le porte-piton (10) étant monté à pivotement sur le coq (12) concentriquement à l'arbre de balancier, et des moyens de modification de la longueur active du spiral (5), **caractérisé en ce que** les moyens de modification de la longueur active du spiral comprennent:

- un premier bras (60) apte à se déplacer entre une position de repos et une position de correc-tion du dispositif, l'au moins un bras (60) pré-sentant une première extrémité libre (600) et une seconde extrémité (601) coopérant avec une première paire de goupilles (19) fixée sur le porte piton (10), la première paire de goupilles (19) étant décalée angulairement par rapport au pignon (8) ;

- un deuxième bras (61) apte à se déplacer entre une position de repos et une position de correc-tion du dispositif, le deuxième bras présentant une première extrémité libre (610) et une secon-de extrémité (611) coopérant avec une deuxiè-me paire de goupilles (19') fixée sur le porte piton (10), la deuxième paire de goupilles étant déca-lée angulairement par rapport à la première pai-re de goupille ;

- des moyens de contrainte élastique (62, 63, 64, 65) configurés pour exercer une action élas-tique de rappel en position sur les bras (60, 61) ;
- deux masselottes (40, 41), chacune mobile en translation dans des plans orthogonaux, les masselottes étant agencées pour se déplacer en translation en fonction de la gravité, le dépla-cement d'au moins une des masselottes (40, 41) entraînant en rotation un arbre (20) sur le-quel sont montées une première came (30), la rotation de la première came (30) entraînant un déplacement du bras (60, 61) pour agir sur le spiral et simultanément modifier la longueur ac-tive du spiral (5), et une deuxième came (31) agencée pour coopérer avec le deuxième bras (61) et le déplacer en translation pour agir sur le spiral et simultanément modifier la longueur active du spiral (5) ;
- des moyens de rappel élastique (520, 521) configurés pour exercer une action élastique de rappel en position sur les masselottes (40, 41).

2. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon la revendication 1, **carac-térisé en ce que** chaque masselotte comprend un secteur denté agencé pour coopérer avec un pignon solidaire de l'axe (30).

3. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon la revendication 2, **carac-térisé en ce que** les moyens de rappel élastique se présentent sous la forme d'une paire de lames res-sorts (520, 521) disposées à chacune des extrémités de chaque masselotte (40, 41).

4. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon la revendication 1 ou 3, **caractérisé en ce que** les cames (30, 31) sont des cames radiales à profil extérieur.

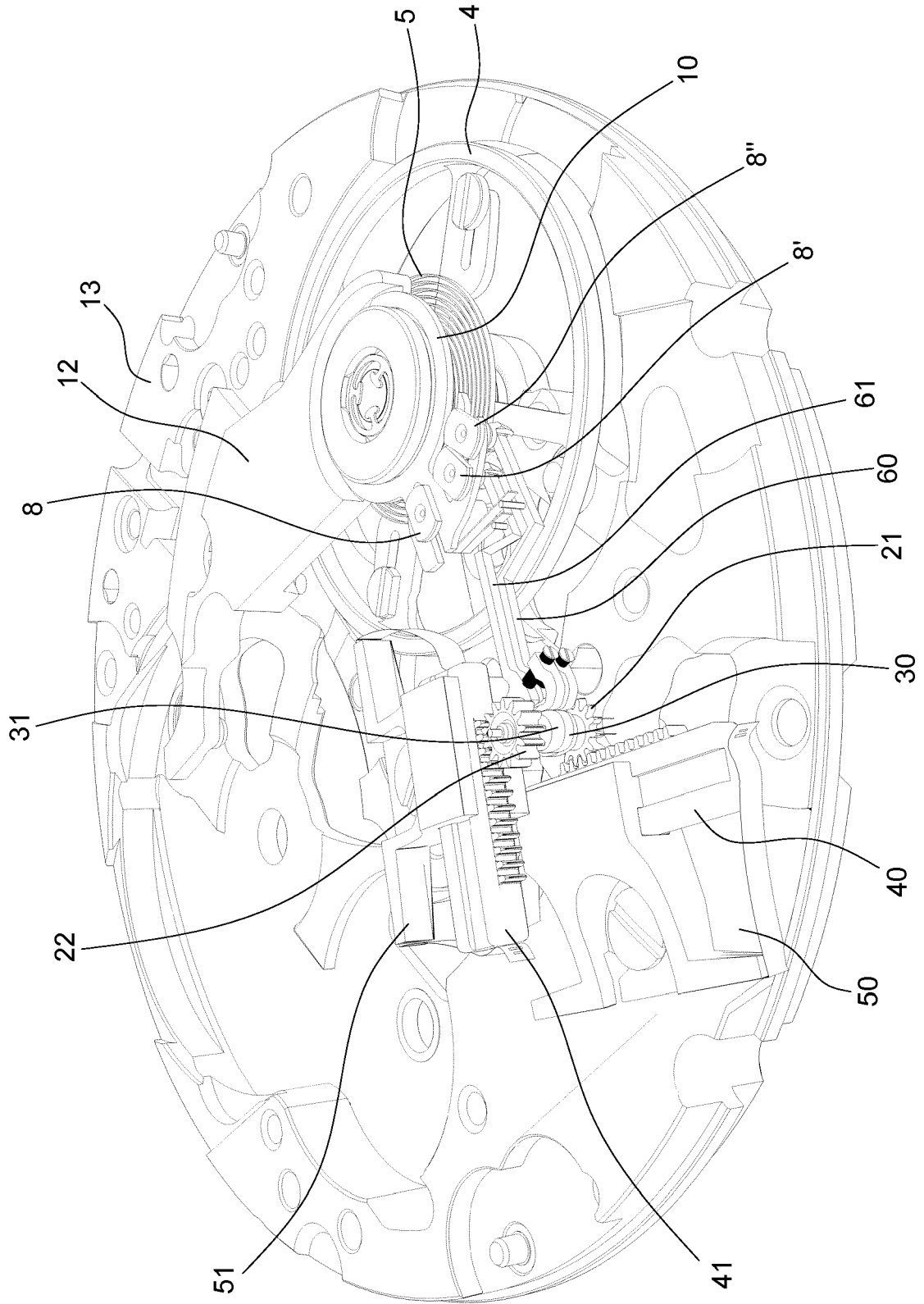
5. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon la revendication 1 ou 3, **caractérisé en ce que** les cames (30, 31) sont dé-calées angulairement l'une par rapport à l'autre.

6. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon l'une des revendication 1 à 5, **caractérisé en ce que**, en position de repos du dispositif (6), une portion plane de chaque came (30, 31) est en contact avec un bras (60, 61), et, en po-sition de correction du dispositif (6), un coin ou un angle de la came (30, 31) est en contact avec l'un des bras (60, 61).

7. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les cames (30, 31) sont en contact permanent avec l'extrémité libre (600,

- 610) de chaque bras (60, 61) quelle que soit la position de la masselotte (40, 41).
8. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'extrémité libre (600) du premier bras (60) comprend des moyens de réglage déformables élastiquement, les moyens de réglage se présentant sous la forme d'une lame ressort dont une première extrémité est solidaire du bras et une autre extrémité est libre, l'extrémité libre étant agencée pour être mise sous contrainte et ajuster la longueur du premier bras (60). 5 10
9. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** l'extrémité libre (610) du second bras (61) comprend des moyens de réglage déformables élastiquement, les moyens de réglage se présentant sous la forme d'une lame ressort dont une première extrémité est solidaire du bras et une autre extrémité est libre, l'extrémité libre étant agencée pour être mise sous contrainte et ajuster la longueur du second bras (61). 15 20 25
10. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens de réglage de la contrainte élastique, les moyens de réglage se présentant sous la forme d'une vis, la vis traversant l'extrémité libre et prenant appui contre le bras. 30
11. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première paire de goupilles (19) est fixée au porte piton (10) via un premier support (8'), le bras (60) étant agencé de sorte à ce qu'il coulisse entre les deux goupilles (19) et vienne au contact de la spire externe du spiral en position de correction. 35 40
12. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la deuxième paire de goupilles (19') est fixée au porte piton (10) via un deuxième support (8''), le bras (61) étant agencé de sorte à ce qu'il passe entre les deux goupilles (19) et vienne au contact de la spire externe du spiral en position de correction. 45 50
13. Dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active d'un spiral (5) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les masselottes (40, 41) sont de forme parallélépipédique. 55
14. Mouvement horloger (2) comportant un oscillateur
- (4, 5) de type balancier-spiral et un dispositif (6) de réglage autonome de la longueur active du spiral (5), **caractérisé en ce que** le dispositif de réglage autonome (6) est conforme à l'une quelconque des revendications précédentes.
15. Pièce d'horlogerie (1) comportant un mouvement horloger (2), **caractérisée en ce que** le mouvement horloger (2) est conforme à la revendication 14.

Fig. 1



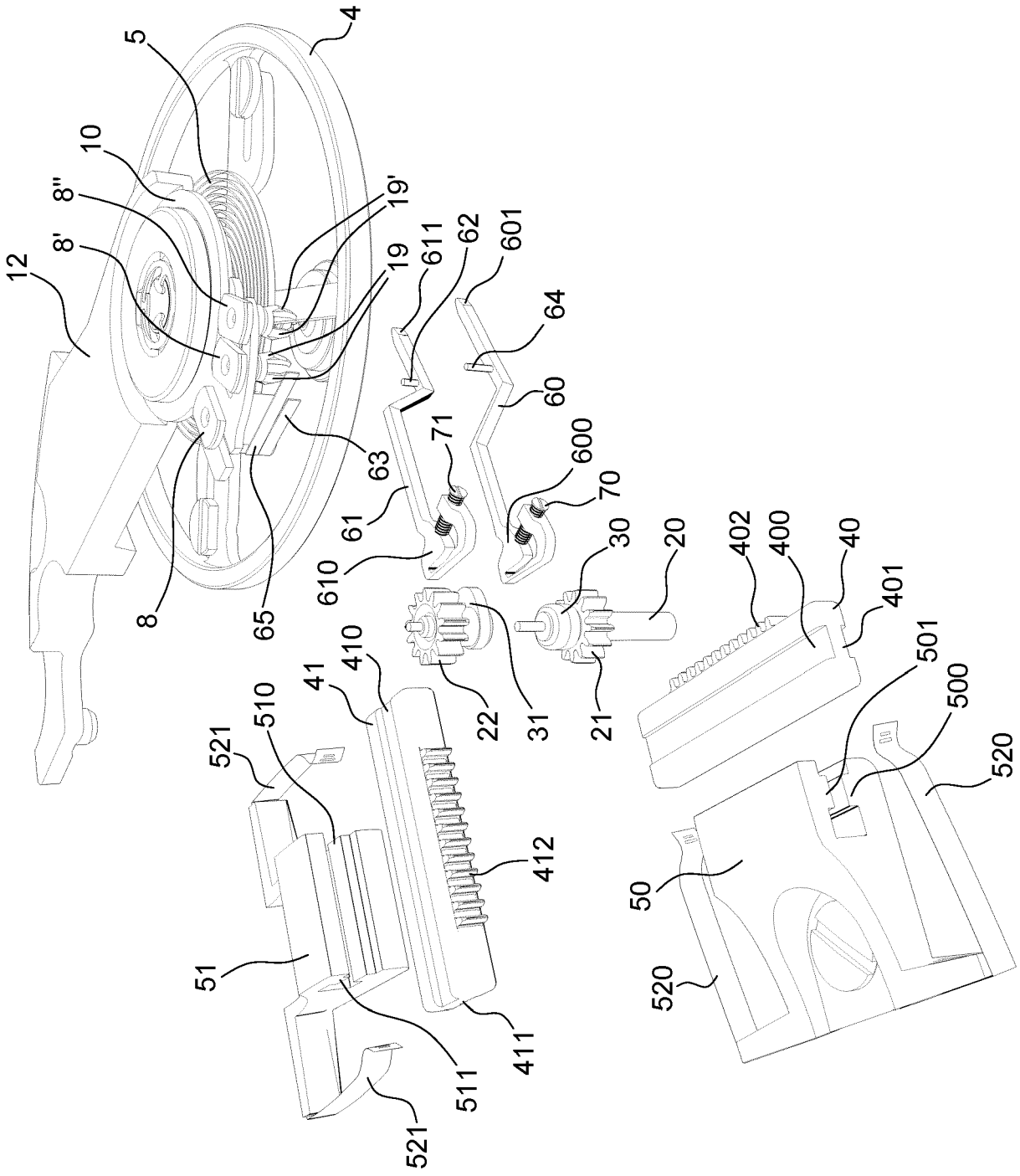
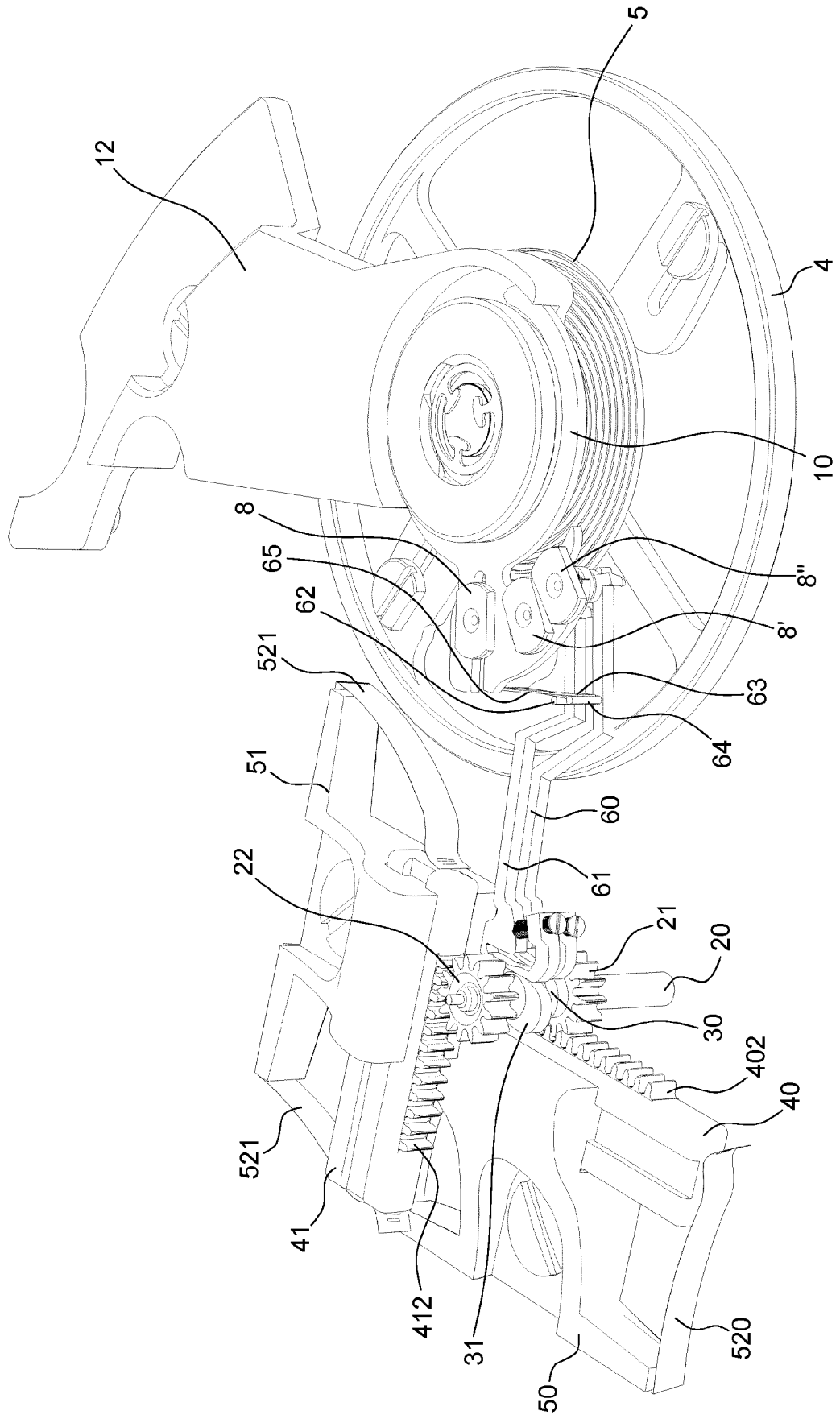


Fig. 2

Fig. 3





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 24 15 3713

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 3 502 788 A1 (SWATCH GROUP RES & DEV LTD [CH]) 26 juin 2019 (2019-06-26) * alinéa [0027] * * figure 2 *	1-15	INV. G04B18/02 G04B18/06
A	DE 16 31 889 U (EHRENFRIED AUGUST [DE]) 6 décembre 1951 (1951-12-06) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 18 juin 2024	Examineur Lupo, Angelo
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	

1
EPO FORM 1503 03:82 (P04C02)

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

EP 24 15 3713

5 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.

18 - 06 - 2024

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3502788	A1	26 - 06 - 2019	CH 714480 A2	28 - 06 - 2019
			CN 109991826 A	09 - 07 - 2019
			EP 3502788 A1	26 - 06 - 2019
			JP 6688371 B2	28 - 04 - 2020
			JP 2019113535 A	11 - 07 - 2019
			US 2019187618 A1	20 - 06 - 2019

DE 1631889	U	06 - 12 - 1951	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- CH 705605 B1 [0006]