



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
24.08.2016 Bulletin 2016/34

(51) Int Cl.:
G04F 7/08 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15156071.1**

(22) Date de dépôt: **23.02.2015**

(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

- **Rombach, Stefan**
2503 Bienne (CH)
- **Lécho, Dominique**
2732 Reconvilier (CH)
- **Rochat, Jean-Philippe**
1346 Les Bioux (CH)

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

(74) Mandataire: **Honoré, Anne-Claire et al**
ICB
Ingenieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

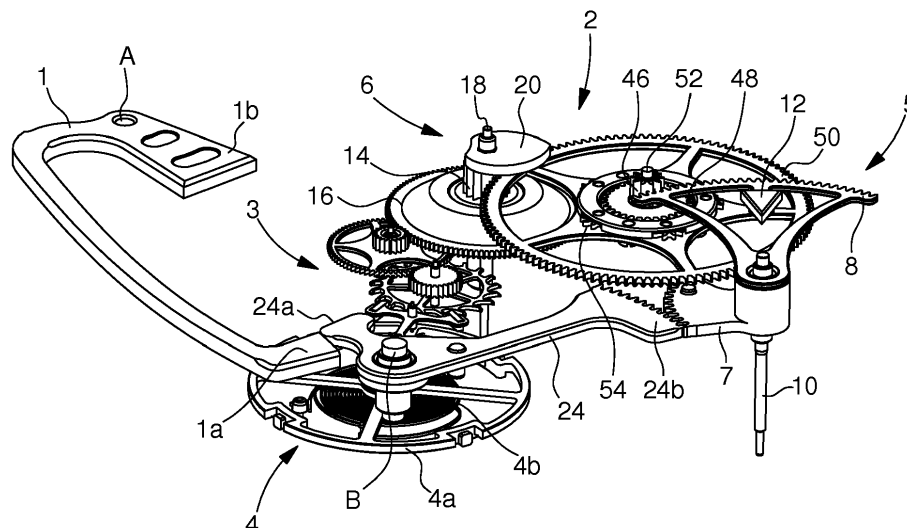
(72) Inventeurs:
• **Zaugg, Alain**
1347 Le Sentier (CH)

(54) **Mécanisme de chronographe**

(57) La présente invention concerne un mécanisme de chronographe comprenant un accumulateur d'énergie (1), un système réglant (4), un rouage de comptage chronographe comprenant un compteur de minutes (5) présentant un mobile des minutes et au moins un organe indicateur des minutes (12), et un compteur de secondes (6) présentant un mobile de seconde et un organe indicateur des secondes, un mécanisme de remise à zéro du chronographe comprenant un mécanisme de remise à zéro des minutes. Le mécanisme de remise à zéro des

minutes est agencé pour coopérer avec le mobile des minutes, l'organe indicateur des minutes (12) étant solidaire à demeure avec le mobile des minutes, et le rouage de comptage chronographe comprend, entre le compteur de minutes (5) et le compteur de secondes (6), un dispositif de débrayage agencé pour lier cinématiquement le mobile des minutes et le mobile des secondes lors du comptage et pour débrayer le mobile des secondes du mobile des minutes lors de la remise à zéro du mécanisme de chronographe.

Fig. 1



Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention se rapporte au domaine de l'horlogerie mécanique. Elle concerne, plus particulièrement, un mécanisme de chronographe comprenant un accumulateur d'énergie, un système réglant, un rouage de comptage chronographe comprenant un compteur de secondes et un compteur de minutes, un mécanisme de remise à zéro du chronographe comprenant un mécanisme de remise à zéro des minutes. La présente invention concerne également une pièce d'horlogerie comprenant un tel mécanisme de chronographe.

Arrière-plan de l'invention

[0002] Les mécanismes de chronographe comprennent généralement un rouage de comptage chronographe qui permet de compter le temps depuis la seconde au moyen d'un mobile de chronographe ou compteur de seconde, vers la minute au moyen d'un compteur de minutes, et éventuellement vers l'heure au moyen d'un compteur d'heures. Chaque compteur comprend un organe indicateur se déplaçant sur une échelle graduée correspondante. Lors de la remise à zéro du chronographe, les organes indicateurs sont traditionnellement indexés à une position angulaire correspondant au zéro de chaque échelle graduée. Pour cela, les organes indicateurs sont généralement portés par l'axe d'un élément correspondant du rouage, la liaison entre l'élément du rouage et son axe étant à friction pour permettre à ces deux organes un déplacement angulaire indépendant au-delà d'un certain couple. Les organes indicateurs sont indexés au moyen de mécanismes de coeurs et de marteaux correspondants. L'utilisation de liaisons à friction et de mécanismes de coeurs et de marteaux signifie que le couple à fournir lors de la remise à zéro des différents compteurs est très important, et qu'une grande quantité d'énergie sera consommée uniquement pour la remise à zéro des différents compteurs. Cela oblige le constructeur à prévoir un accumulateur d'énergie en conséquence, en général un barillet de taille suffisante pour apporter l'énergie nécessaire. Cela crée des problèmes d'encombrement, en particulier dans le cas d'une pièce d'horlogerie comprenant un mouvement de base horaire et un mouvement chronographe autonome, ayant son propre mouvement, et donc son propre barillet. Il est donc nécessaire de pouvoir disposer de mécanismes permettant de consommer moins d'énergie lors de la remise à zéro du chronographe. Plus particulièrement, il est nécessaire de disposer d'autres mécanismes pour la remise à zéro du chronographe qu'un système à friction commandé par des coeurs et des marteaux.

Résumé de l'invention

[0003] L'invention a notamment pour objectif de pallier

les différents inconvénients des mécanismes de remise à zéro de chronographe connus.

[0004] Plus précisément, un objectif de l'invention est de fournir un mécanisme de chronographe comprenant un mécanisme de remise à zéro n'utilisant pas de liaisons à friction et permettant de consommer peu d'énergie.

[0005] A cet effet, la présente invention concerne un mécanisme de chronographe comprenant un accumulateur d'énergie, un système réglant, un rouage de comptage chronographe comprenant un compteur de secondes présentant un mobile de seconde et un organe indicateur des secondes et un compteur de minutes présentant un mobile des minutes et au moins un organe indicateur des minutes, un mécanisme de remise à zéro du chronographe comprenant un mécanisme de remise à zéro des minutes.

[0006] Selon l'invention, le mécanisme de remise à zéro des minutes est agencé pour coopérer avec le mobile des minutes, l'organe indicateur des minutes étant solidaire à demeure avec le mobile des minutes pour se déplacer avec lui y compris lors de la remise à zéro, et le rouage de comptage chronographe comprend, entre le compteur de minutes et le compteur de secondes, un dispositif de débrayage agencé pour lier cinématiquement le mobile des minutes et le mobile des secondes lors du comptage (lors du fonctionnement du chronographe) et pour débrayer le mobile des secondes du mobile des minutes lors de la remise à zéro du mécanisme de chronographe.

[0007] Ainsi, le mécanisme de chronographe selon l'invention comprend un mécanisme de remise à zéro des minutes permettant de conserver une indexation du rouage, et notamment du mobile des minutes, avec l'organe indicateur des minutes. Un tel mécanisme ne nécessite pas de liaison à friction au niveau du compteur des minutes et permet d'économiser le couple délivré par l'accumulateur d'énergie lors de la remise à zéro du chronographe.

[0008] D'une manière avantageuse, le dispositif de débrayage peut comprendre un mécanisme unidirectionnel présentant un sens de rotation entraînant pour entraîner le compteur de secondes via le compteur de minutes lors du comptage et un sens de rotation libre lors de la remise à zéro du mécanisme de chronographe.

[0009] De préférence, le dispositif de débrayage peut comprendre un mobile d'entraînement agencé pour être entraîné par le compteur de minutes et une roue porte-satellite agencée pour entraîner le compteur de secondes et sur laquelle au moins un satellite coopérant avec le mobile d'entraînement est monté libre en rotation, ledit satellite étant agencé pour permettre l'entraînement de la roue porte-satellite par le mobile d'entraînement lors du comptage et pour laisser libre en rotation la roue porte-satellite lors de la remise à zéro des minutes.

[0010] De préférence, le mobile d'entraînement peut comprendre un pignon d'entraînement agencé pour coopérer avec le compteur de minutes et une roue d'entraînement agencée pour coopérer avec le satellite.

[0011] D'une manière avantageuse, la roue porte-satellite peut être agencée pour porter n satellites, où n est un nombre entier supérieur ou égal à 1, ladite roue porte-satellite étant disposée sensiblement coaxialement à l'axe du mobile d'entraînement et étant montée mobile en rotation autour de cet axe.

[0012] Avantageusement, le satellite peut présenter un profil de denture asymétrique agencé pour se bloquer avec le mobile d'entraînement lors du comptage et pour être libre en rotation lors de la remise à zéro des minutes.

[0013] De préférence, le mobile des minutes peut comprendre un premier secteur denté agencé pour coopérer avec l'accumulateur d'énergie et un deuxième secteur denté agencé pour coopérer avec le dispositif de débrayage, le premier et deuxième secteurs dentés étant solidaires en rotation.

[0014] Avantageusement, les premier et deuxième secteurs dentés sont solidaires d'un axe portant un premier organe indicateur des minutes du côté du premier secteur denté, et le deuxième secteur denté porte un deuxième organe indicateur des minutes.

[0015] De préférence, le mécanisme de remise à zéro des minutes peut comprendre un râteau agencé pour coopérer avec le premier secteur denté du compteur de minutes et monté pivotant dans un sens de rotation pour mettre à zéro le compteur de minutes. Le râteau est en outre agencé pour armer l'accumulateur d'énergie en même temps que la remise à zéro du compteur de minutes. Ainsi, aucun mécanisme d'armage de l'accumulateur spécifique n'est nécessaire.

[0016] D'une manière avantageuse, l'accumulateur d'énergie peut être un ressort-lame.

[0017] De préférence, le râteau du mécanisme de remise à zéro des minutes peut en outre être monté pivotant dans un sens de rotation inverse pour entraîner le rouage de comptage chronographe, de manière à constituer des moyens d'entraînement du rouage de comptage chronographe, le ressort-lame étant agencé pour actionner ledit râteau.

[0018] La présente invention concerne également une pièce d'horlogerie comprenant un tel mécanisme de chronographe.

Brève description des dessins

[0019] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation particulier de l'invention, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des figures annexées, parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective du mécanisme de chronographe selon l'invention avant son premier démarrage,
- la figure 2 est une vue de dessous (côté fond) du mécanisme de chronographe selon l'invention et du

mécanisme d'armage du ressort-lame et de remise à zéro,

- la figure 3 est une vue de dessus (côté cadran) du ressort-lame et des moyens de réglage du couple en position de repos,
- la figure 4 est une vue de dessus (côté cadran) du ressort-lame et des moyens de réglage du couple en position armé,
- la figure 5 est une vue de dessous (côté fond) du mécanisme de chronographe selon l'invention et de son mécanisme de déclenchement du comptage,
- la figure 6 est une vue de dessous (côté fond) du mécanisme de chronographe selon l'invention et de son mécanisme d'arrêt, et
- la figure 7 est une vue en coupe du dispositif de débrayage.

Description détaillée de l'invention

[0020] En référence à la figure 1, le mécanisme de chronographe comprend un accumulateur d'énergie 1 constitué par un ressort-lame fixé en A sur le bâti, un rouage de finissage 2, un système d'échappement 3 et un système réglant 4 comprenant un balancier 4a et un spiral 4b, ledit rouage de finissage 2 reliant l'accumulateur d'énergie 1 au système d'échappement 3 et au système réglant 4. Ainsi, le mécanisme de chronographe comprenant son propre mouvement chronographe est autonome ou indépendant et peut être utilisé dans une pièce d'horlogerie comprenant son propre mouvement horaire.

[0021] Le rouage de finissage comprend un compteur de minutes et un compteur de secondes de manière à constituer également un rouage de comptage chronographe. Le rouage de finissage ou de comptage chronographe est appelé par la suite d'une manière générale « rouage ». Plus spécifiquement, le rouage comprend un compteur de minutes 5 et un compteur de secondes 6. Le compteur de minutes 5 comprend un mobile des minutes comportant un premier secteur denté 7 agencé pour coopérer avec l'accumulateur d'énergie, comme cela sera décrit en détails ci-après, et un deuxième secteur denté 8 agencé pour coopérer avec le rouage. Les premier et deuxième secteurs dentés 7, 8 sont montés fixes à demeure sur l'axe 10 du compteur de minutes 5 de sorte qu'ils sont constamment solidaires en rotation, y compris avec l'axe 10. Il n'est prévu aucune liaison à friction qui permettrait de désolidariser angulairement l'axe 10 de l'un des secteurs dentés 7, 8 au-delà d'un certain couple. L'axe 10 porte de manière solidaire un premier organe indicateur des minutes (non représenté), tel qu'une aiguille, agencé pour apparaître côté cadran. Un deuxième organe indicateur des minutes 12, tel qu'un

index, est porté par le deuxième secteur denté 8 pour apparaître côté fond. Le compteur de secondes 6 comprend un mobile des secondes comportant un pignon de seconde 14 agencé pour coopérer avec le compteur de minutes 5 et une roue de seconde 16 agencée pour coopérer avec le système réglant 4. L'axe 18 du mobile des secondes porte de manière solidaire l'organe indicateur des secondes (non représenté), tel qu'une aiguille. La liaison entre le mobile des secondes et son axe 18 est à friction pour permettre à ces deux organes un déplacement angulaire indépendant au-delà d'un certain couple.

[0022] Le mécanisme de chronographe comprend également un mécanisme de remise à zéro comprenant un mécanisme de remise à zéro des minutes et un mécanisme de remise à zéro des secondes. Le mécanisme de remise à zéro des secondes est un mécanisme traditionnel de remise à zéro au moyen d'un système de coeur 20 solidaire de l'axe 18 du mobile des secondes, et de marteau (non représenté) commandé par un poussoir de remise à zéro 22 (cf. figure 2).

[0023] Conformément à l'invention, le mécanisme de remise à zéro des minutes comprend un râteau 24 présentant une extrémité 24a agencée pour coopérer avec l'accumulateur d'énergie 1, comme cela sera décrit ci-après, et une autre extrémité 24b présentant une denture agencée pour coopérer avec le premier secteur denté 7 du mobile des minutes. Le râteau 24 est monté pivotant en B sur le bâti, et est agencé pour pivoter dans un sens pour assurer les fonctions de remise à zéro des minutes et d'armage de l'accumulateur d'énergie, et pour pivoter dans l'autre sens pour assurer la fonction d'entraînement du rouage, et plus particulièrement du compteur de minutes lors du comptage, quand le mécanisme de chronographe est en fonctionnement. Ainsi, le râteau 24 constitue à la fois d'une part les moyens d'entraînement du rouage et d'autre part le mécanisme de remise à zéro des minutes ainsi que le mécanisme d'armage du ressort-lame 1.

[0024] Pour assurer sa fonction de moyens d'entraînement du rouage, l'extrémité 24a du râteau 24 est agencée pour être actionnée par l'extrémité libre 1a du ressort-lame 1 et faire pivoter le râteau 24 lorsque le ressort-lame 1 libère son énergie et se détend pour revenir à sa position non armée.

[0025] Afin de pouvoir régler le couple délivré par le ressort-lame, la denture prévue à l'extrémité 24b du râteau 24 et le premier secteur denté 7 du compteur de minutes 5 ne sont pas concentriques. L'utilisation d'un système d'engrenages non concentriques permet de corriger le défaut de non constance du couple délivré par le ressort-lame et en conséquence de lisser ce couple pour obtenir une amplitude et une marche constantes du chronographe.

[0026] Afin de pouvoir régler le couple délivré par le ressort-lame, le mécanisme de chronographe comprend un dispositif de réglage du couple. En référence aux figures 3 et 4, ce dispositif de réglage du couple comprend une came excentrique 26 réglable par le constructeur au

moyen d'une clé. La came 26 est disposée à proximité de l'extrémité 1 b du ressort-lame 1, au-delà du point A, à l'opposé de l'extrémité libre 1a. Lors de l'assemblage du ressort-lame 1, la came 26 est disposée de manière à ne pas être en contact avec l'extrémité 1b, comme le montre la figure 3. Pour régler le couple à délivrer, la came 26 est tournée dans le sens de la flèche a comme le montre la figure 4, afin d'être en contact avec l'extrémité 1 b du ressort-lame 1 et de faire pivoter plus ou moins cette extrémité 1 b autour du point A dans le sens de la flèche b pour régler la tension du ressort-lame 1 dans sa position armée. L'ensemble est ensuite fixé par vissage.

[0027] Le mécanisme de chronographe est maintenu à l'arrêt tant qu'il n'est pas déclenché au moyen d'un mécanisme de déclenchement du comptage agencé pour libérer le système réglant lors du déclenchement du comptage. En référence à la figure 5, le mécanisme de déclenchement du comptage comprend une première bascule 28 commandée par un poussoir « start » 30 et pourvue de son sautoir 31. La première bascule 28 commande une deuxième bascule 32 montée pivotante en C sur le bâti et portant un levier stop-balancier 34 dont l'extrémité libre 34a comprend un bec agencé pour coopérer avec le balancier et le bloquer tant que le mécanisme de chronographe n'est pas déclenché. La deuxième bascule 32 porte également un index 36 dont le pivotement permet d'indiquer l'état du chronographe.

[0028] Pour assurer en même temps la fonction de remise à zéro des minutes et la fonction d'armage du ressort-lame 1 du râteau 24, le mécanisme de remise à zéro des minutes et d'armage du ressort-lame, comprend, en référence à la figure 2, un levier 40 actionné par le poussoir de remise à zéro 22. Le levier 40 comprend un bec 40a qui coopère avec l'extrémité 42a d'une première bascule 42, son autre extrémité coopérant avec une deuxième bascule 44. Cette deuxième bascule 44 présente un bras 44a agencé pour appuyer sur l'extrémité 24a du râteau 24 et faire pivoter le râteau 24 en B. Lors de ce pivotement, l'extrémité 24a du râteau 24 appuie sur le ressort-lame 1 pour le déplacer et l'armer pendant que l'autre extrémité 24b du râteau 24 entraîne le pivotement du premier secteur denté 7 dans le sens de remise à zéro du compteur de minutes 5. Ainsi, le réarmage du ressort-lame 1 s'effectue par la fonction de remise à zéro du compteur de minutes 5. Aucune autre action d'armage spécifique n'est demandée.

[0029] Pour assurer la fonction d'arrêt du mécanisme de chronographe, il est prévu un mécanisme d'arrêt agencé pour stopper le balancier 4a et les organes indicateurs du mécanisme de chronographe afin de permettre une lecture ou pour un temps mort. A cet effet, le poussoir de remise à zéro 22 est également un poussoir d'arrêt du mécanisme de chronographe. En référence à la figure 6, le levier 40 commandé par le poussoir 22 coopère également avec la bascule 32 via une goupille 43 solidaire de ladite bascule 32 et se déplaçant dans une lumière oblongue 45 prévue sur une bascule 41. Le

pivotement du levier 40 entraîne le pivotement de la bascule 32 afin de ramener le stop-balancier 34 en position de blocage du balancier 4a et d'arrêter le mécanisme de chronographe, sans remise à zéro.

[0030] La bascule 41 comporte un nez 41a agencé pour coopérer avec la bascule 42 et maintenir son extrémité 42a éloignée du bec 40a du levier 40 tant que la fonction de remise à zéro n'est pas enclenchée. Le pivotement de la bascule 32 entraîne le déplacement de la goupille 43 pour faire pivoter la bascule 41. La configuration est prévue de sorte qu'en fin de fonction d'arrêt du chronographe, la bascule 41 a suffisamment pivoté pour libérer la bascule 42 qui tombe alors sur le levier 40 pour que l'extrémité 42a de la bascule 42 et le bec 40a du levier 40 soient verrouillés.

[0031] Ainsi, une première pression sur le poussoir 22 permet l'arrêt du mécanisme de chronographe et une seconde pression sur ce même poussoir 22 permet la remise à zéro des compteurs ainsi que le réarmage du ressort-lame.

[0032] Pour permettre d'isoler le mobile de seconde lors de la remise à zéro du compteur de minutes 5, le rouage comprend, entre le compteur de minutes 5 et le compteur de secondes 6, un dispositif de débrayage agencé pour lier cinématiquement le mobile des minutes et le mobile des secondes lors du comptage, lorsque le mécanisme de chronographe fonctionne, et pour débrayer le mobile des secondes du mobile des minutes lors de la remise à zéro des minutes. Ce dispositif de débrayage comprend un mécanisme unidirectionnel présentant un sens de rotation entraînant pour entraîner le compteur de secondes 6 via le compteur de minutes 5 lors du comptage et un sens de rotation libre lors de la remise à zéro du mécanisme de chronographe. Selon une variante de réalisation non représentée, ce mécanisme unidirectionnel peut être une roue à cliquet.

[0033] Selon une autre variante de réalisation représentée plus particulièrement en référence aux figures 1, 5 et 7, le dispositif de débrayage comprend un mobile d'entraînement, comportant un pignon d'entraînement 46 coopérant avec le deuxième secteur denté 8 du compteur de minutes 5 et une roue d'entraînement 48, et une roue porte-satellite 50 disposée coaxialement à l'axe 52 du mobile d'entraînement et montée mobile en rotation autour de cet axe 52. La roue porte-satellite 50 coopère avec le pignon de seconde 14 du compteur de secondes 6. Ladite roue porte-satellite 50 porte 5 satellites 54, régulièrement répartis et montés libres en rotation. Les satellites 54 sont agencés pour coopérer avec la roue d'entraînement 48 du mobile d'entraînement.

[0034] Les satellites 54 sont à denture unidirectionnelle et présentent un profil de denture asymétrique agencé pour se bloquer avec la roue d'entraînement 48 lorsqu'elle tourne dans un sens lors du comptage, et pour être libres en rotation lorsque la roue d'entraînement 48 tourne dans le sens inverse lors de la remise à zéro des minutes et de l'armage du ressort-lame 1.

[0035] Ainsi, les satellites 54 permettent l'entraîne-

ment de la roue porte-satellite 50 par le mobile d'entraînement lors du comptage afin d'assurer l'entraînement du rouage par le compteur de minutes 5 jusqu'au système réglant 4 lors du comptage et laissent libre en rotation ladite roue porte-satellite 50 lors de la remise à zéro des minutes et de l'armage du ressort-lame 1 afin de débrayer le mobile des secondes du mobile des minutes, constituant ainsi une autre variante de mécanisme unidirectionnel. Un tel dispositif de débrayage peut être utilisé avec tout type d'accumulateur d'énergie et de moyens d'entraînement, indépendamment du système ressort-lame / râteau. Notamment, il pourrait avantageusement être utilisé dans le cas d'un remontage de mouvement avec fusée.

[0036] Le fonctionnement du mécanisme de chronographe selon l'invention est le suivant :

L'énergie nécessaire au fonctionnement du chronographe est fournie par l'utilisateur lors de la remise à zéro du chronographe, et plus particulièrement lors de la remise à zéro des minutes qui correspond en même temps à l'armage du ressort-lame 1. Pour cela, l'utilisateur appuie sur le poussoir de remise à zéro et d'armage 22. Comme le montre la figure 2, l'appui sur le poussoir 22 selon la flèche a entraîne le pivotement du levier 40 selon la flèche b, qui entraîne le déplacement de la première bascule 42 selon la flèche c, qui entraîne le basculement de la deuxième bascule 44 et de son bras 44a selon la flèche d. Lors de ce basculement, le bras 44a appuie sur l'extrémité 24a du râteau 24 selon la flèche e, ce qui entraîne le pivotement du râteau en B. Ce pivotement du râteau en B entraîne d'une part le pivotement en A du ressort-lame 1 pour l'armer du fait de l'appui de l'extrémité 24a du râteau 24 sur l'extrémité libre 1a du ressort-lame 1 et d'autre part le pivotement du premier secteur denté 7 du compteur de minutes 5 entraîné par la denture 24b dans le sens de la flèche f. Le deuxième secteur denté 8 et l'axe 10 du compteur de minutes, étant solidaires du premier secteur 7 sont entraînés du même angle afin de mettre à zéro les organes indicateurs des minutes, et notamment l'index 12. Lors de sa rotation, le deuxième secteur denté 8 du compteur de minutes 5 engrène avec le mobile d'entraînement 46, 48, mais du fait de la denture asymétrique des satellites 54, la rotation de la roue d'entraînement 48 n'a pas d'effet sur les satellites 54 ni sur la roue porte-satellite 50 qui est libre en rotation. Le mobile de secondes et le reste du rouage sont donc isolés pendant la remise à zéro des minutes grâce à ce dispositif de débrayage.

[0037] Lors de l'appui sur le poussoir de remise à zéro et d'armage 22, le compteur de secondes s'est également mis à zéro d'une manière connue.

[0038] Au cours de cette étape de mise à zéro et d'armage, l'énergie nécessaire au fonctionnement du chrono-

nographe est stockée dans le ressort-lame 1 qui travaille en flexion.

[0039] L'utilisateur démarre ensuite le comptage en appuyant sur le poussoir « start » 30. Comme le montre la figure 5, cela entraîne le basculement de la bascule 28 selon la flèche a, ce qui entraîne le basculement de la bascule 32 selon la flèche b de sorte que l'extrémité 34a du levier stop-balancier 34 se dégage du balancier pour libérer le système réglant 4. Le comptage peut alors commencer. L'énergie est libérée par le ressort-lame dont l'extrémité 1a appuie sur l'extrémité 24a du râteau 24 pour le faire pivoter en B dans le sens inverse de celui de la remise à zéro des minutes et de l'armage. Lors de ce pivotement, la denture 24b entraîne le premier secteur denté 7 et donc le deuxième secteur denté 8 dans le sens inverse de celui de la remise à zéro des minutes et de l'armage. Les organes indicateurs des minutes se mettent à tourner à raison de une graduation par minute. Dans cette configuration, le deuxième secteur denté 8 du compteur de minutes 5 engrène avec le mobile d'entraînement 46, 48, mais du fait de la denture asymétrique des satellites 54, lesdits satellites 54 se bloquent de sorte que la rotation de la roue d'entraînement 48 entraîne la rotation de la roue porte-satellite 50, qui entraîne à son tour le compteur de secondes 6 pour transmettre le couple délivré par le ressort-lame aux autres éléments du rouage. L'organe indicateur des secondes se met à tourner pour indiquer les secondes.

[0040] Le balancier et les organes indicateurs peuvent être stoppés par une première pression sur le poussoir 22 pour une lecture ou pour un temps mort. Comme le montre la figure 6, une première pression sur le poussoir 22 selon la flèche a entraîne le pivotement du levier 40 selon la flèche b, ce qui entraîne le déplacement des bascules 32 et 41 selon la flèche c de manière à ramener le stop-balancier 34 contre le balancier 4a pour le bloquer. Les organes indicateurs sont arrêtés pour une lecture intermédiaire ou un temps mort. La bascule 41 a également pivoté selon la flèche d pour libérer la bascule 42 qui tombe sur le levier 40 pour occuper sa position pour une éventuelle remise à zéro. Une nouvelle pression sur le poussoir « start » 30 permet de relancer le mécanisme de chronographe, comme décrit ci-dessus, sans remise à zéro. Une nouvelle première pression sur le poussoir 22 permet d'arrêter le mécanisme de chronographe, comme décrit ci-dessus. Une seconde pression sur le poussoir 22 permet de remettre à zéro le chronographe, et de réarmer le ressort-lame comme déjà décrit ci-dessus.

[0041] Le mécanisme de chronographe selon l'invention présente un couple constant suffisant pour fonctionner correctement et représente un encombrement plus faible que les mécanismes de chronographes connus. Son mécanisme de remise à zéro, et plus particulièrement de remise à zéro des minutes, assure également la fonction de réarmage de l'accumulateur d'énergie, de sorte qu'aucun mécanisme de réarmage spécifique n'est nécessaire.

Revendications

1. Mécanisme de chronographe comprenant un accumulateur d'énergie (1), un système réglant (4), un rouage de comptage chronographe comprenant un compteur de minutes (5) présentant un mobile des minutes et au moins un organe indicateur des minutes (12), et un compteur de secondes (6) présentant un mobile de seconde et un organe indicateur des secondes, un mécanisme de remise à zéro du chronographe comprenant un mécanisme de remise à zéro des minutes, **caractérisé en ce que** le mécanisme de remise à zéro des minutes est agencé pour coopérer avec le mobile des minutes, l'organe indicateur des minutes (12) étant solidaire à demeure avec le mobile des minutes, et **en ce que** le rouage de comptage chronographe comprend, entre le compteur de minutes (5) et le compteur de secondes (6), un dispositif de débrayage agencé pour lier cinématiquement le mobile des minutes et le mobile des secondes lors du comptage et pour débrayer le mobile des secondes du mobile des minutes lors de la remise à zéro du mécanisme de chronographe.
2. Mécanisme de chronographe selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de débrayage comprend un mécanisme unidirectionnel présentant un sens de rotation entraînant pour entraîner le compteur de secondes (6) via le compteur de minutes (5) lors du comptage et un sens de rotation libre lors de la remise à zéro du mécanisme de chronographe.
3. Mécanisme de chronographe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de débrayage comprend un mobile d'entraînement agencé pour être entraîné par le compteur de minutes (5) et une roue porte-satellite (50) agencée pour entraîner le compteur de secondes (6) et sur laquelle au moins un satellite (54) coopérant avec le mobile d'entraînement est monté libre en rotation, ledit satellite (54) étant agencé pour permettre l'entraînement de la roue porte-satellite (50) par le mobile d'entraînement lors du comptage et pour laisser libre en rotation la roue porte-satellite (50) lors de la remise à zéro des minutes.
4. Mécanisme de chronographe selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le mobile d'entraînement comprend un pignon d'entraînement (46) agencé pour coopérer avec le compteur de minutes (5) et une roue d'entraînement (48) agencée pour coopérer avec le satellite (54).
5. Mécanisme de chronographe selon l'une des revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** la roue porte-satellite (50) est agencée pour porter n satellites (54), où n est un nombre entier supérieur ou égal à

1, ladite roue porte-satellite (50) étant disposée coaxialement à l'axe (52) du mobile d'entraînement et étant montée mobile en rotation autour de cet axe (52).

5

6. Mécanisme de chronographe selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** le satellite (54) présente un profil de denture asymétrique agencé pour se bloquer avec le mobile d'entraînement lors du comptage et pour être libre en rotation lors de la remise à zéro des minutes. 10
7. Mécanisme de chronographe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mobile des minutes comprend un premier secteur denté (7) agencé pour coopérer avec l'accumulateur d'énergie (1) et un deuxième secteur denté (8) agencé pour coopérer avec le dispositif de débrayage, et **en ce que** le premier (7) et deuxième (8) secteurs dentés sont solidaires en rotation. 15 20
8. Mécanisme de chronographe selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le premier (7) et deuxième (8) secteurs dentés sont solidaires d'un axe (10) portant un premier organe indicateur des minutes du côté du premier secteur denté (7) et **en ce que** le deuxième secteur denté (8) porte un deuxième organe indicateur des minutes (12). 25
9. Mécanisme de chronographe selon l'une des revendications 7 et 8, **caractérisé en ce que** le mécanisme de remise à zéro des minutes comprend un râtelier (24) agencé pour coopérer avec le premier secteur denté (7) du compteur de minutes (5) et monté pivotant dans un sens de rotation pour mettre à zéro le compteur de minutes (5). 30 35
10. Mécanisme de chronographe selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le râtelier (24) est en outre agencé pour armer l'accumulateur d'énergie (1) lors de la remise à zéro du compteur de minutes (5). 40
11. Mécanisme de chronographe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'accumulateur d'énergie (1) est un ressort-lame. 45
12. Mécanisme de chronographe selon les revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** le râtelier (24) du mécanisme de remise à zéro des minutes est en outre monté pivotant dans un sens de rotation inverse pour entraîner le rouage de comptage chronographe, et **en ce que** le ressort-lame est agencé pour actionner ledit râtelier (24). 50
13. Pièce d'horlogerie comprenant un mécanisme de chronographe selon l'une des revendications précédentes. 55

Fig. 1

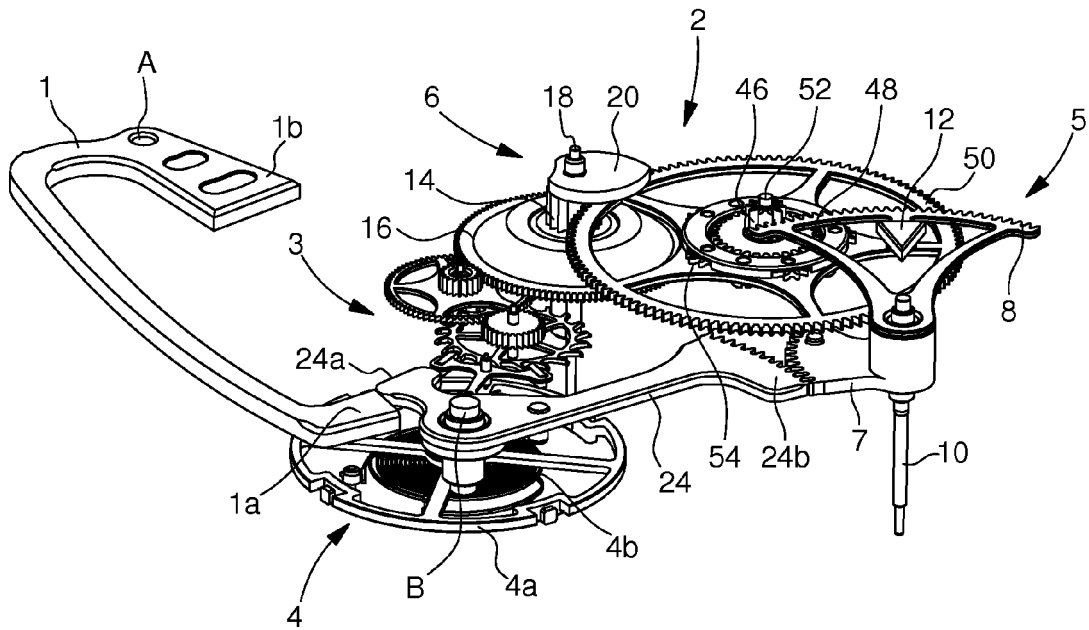


Fig. 2

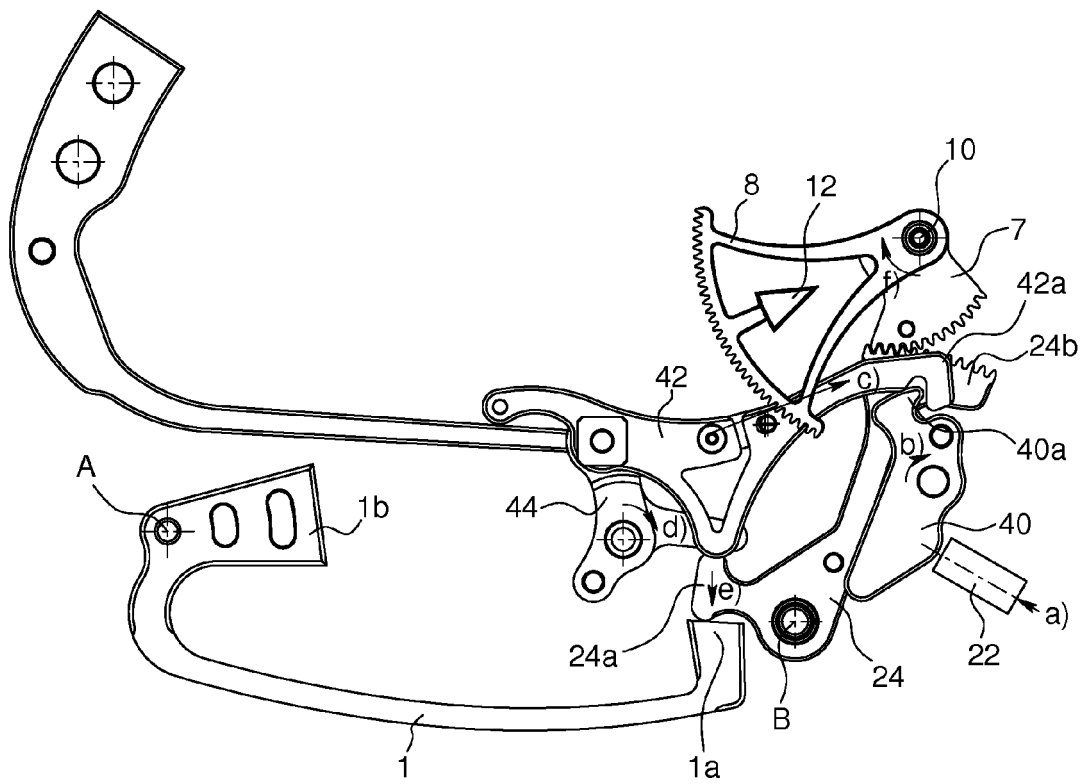


Fig. 3

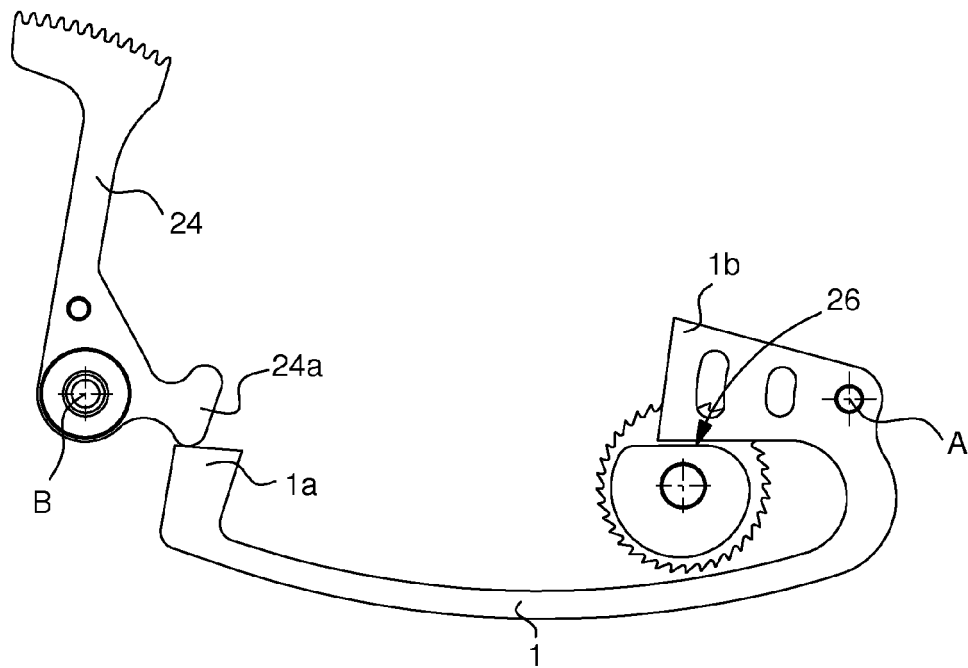


Fig. 4

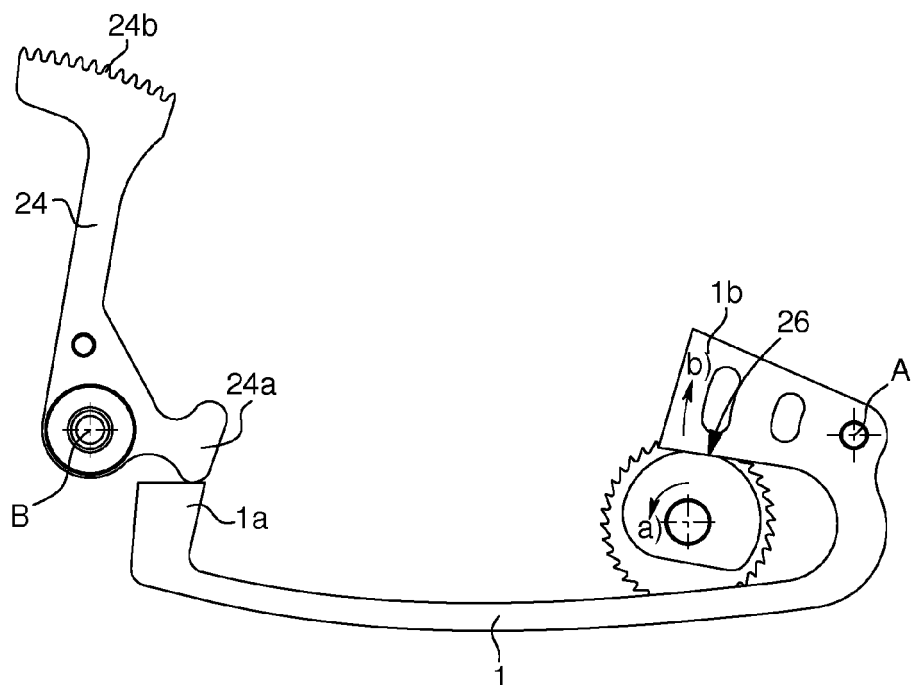


Fig. 5

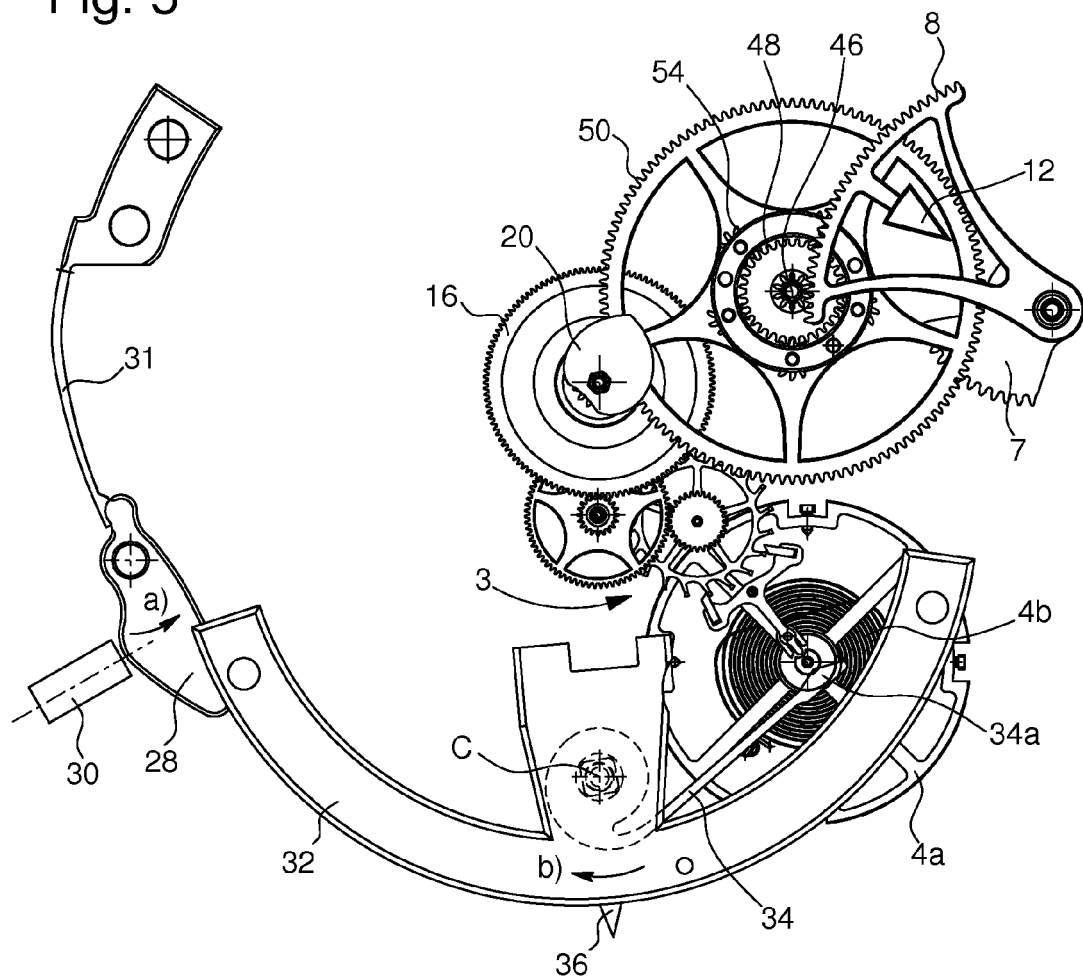


Fig. 7

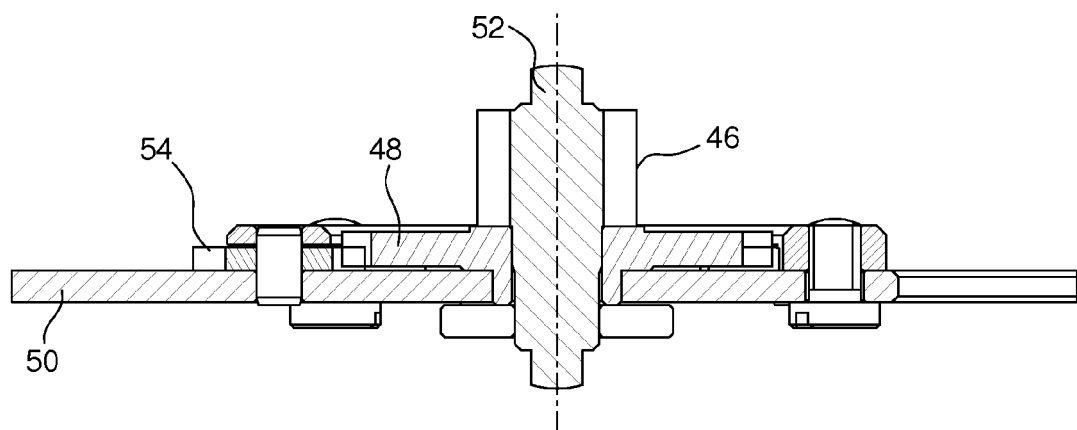
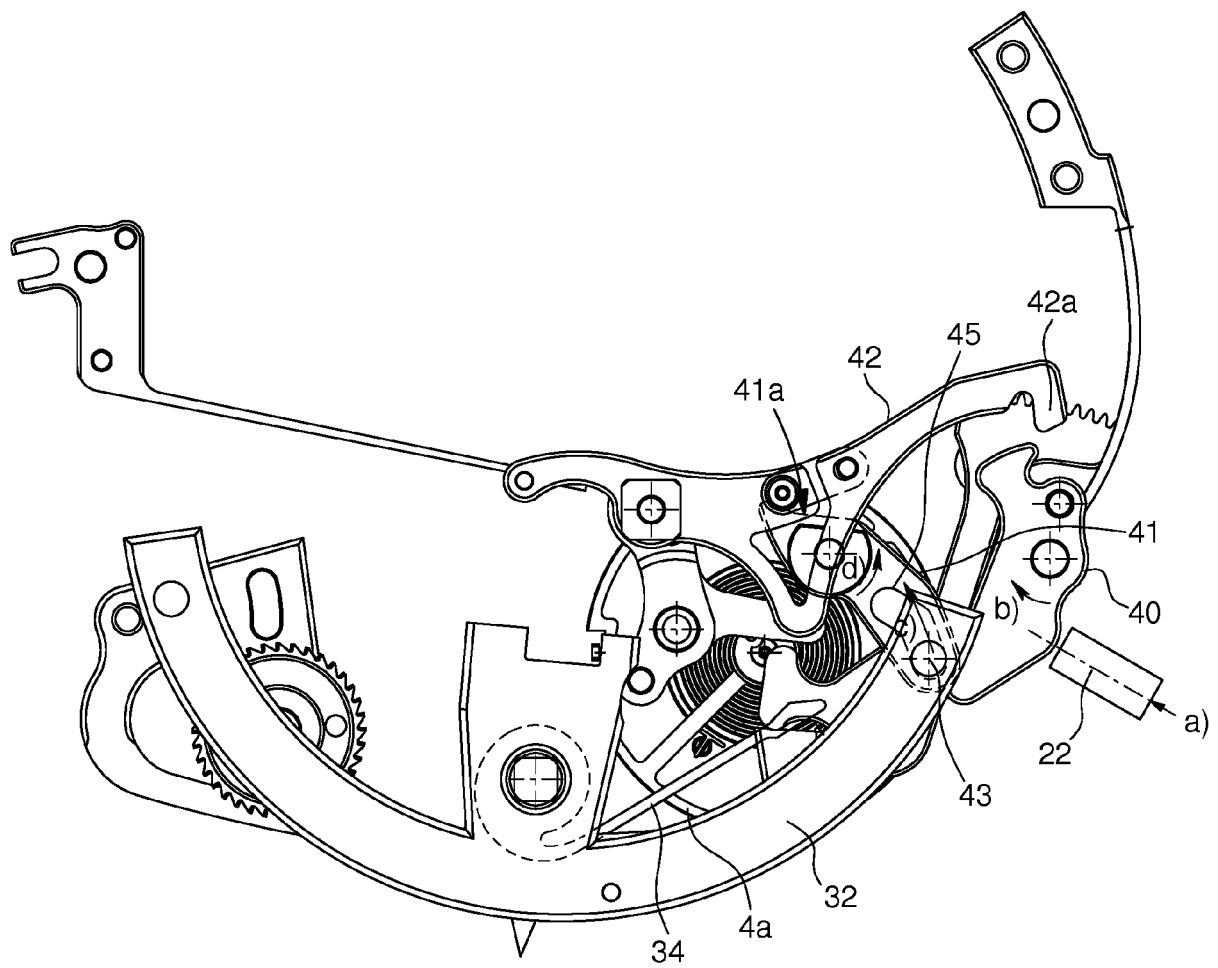


Fig. 6





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 15 6071

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	CH 703 797 B1 (RICHEMONT INT SA [CH]) 30 mars 2012 (2012-03-30) * alinéas [0008], [0010], [0013] - [0018]; figure 3 *	1-13	INV. G04F7/08
A	EP 1 777 598 A1 (ROLEX SA [CH]) 25 avril 2007 (2007-04-25) * alinéas [0001], [0013] - [0015], [0026], [0028]; revendication 1; figure 1 *	1-13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 3 décembre 2015	Examineur Camatchy Toppé, A
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 15 15 6071

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.

03-12-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 703797 B1	30-03-2012	CH 703797 B1	30-03-2012
		DE 102008000540 A1	11-09-2008
EP 1777598 A1	25-04-2007	CN 1952812 A	25-04-2007
		DE 05405596 T1	11-10-2007
		EP 1777598 A1	25-04-2007
		HK 1098834 A1	06-07-2012
		JP 5319059 B2	16-10-2013
		JP 2007114202 A	10-05-2007
		US 2007091727 A1	26-04-2007

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