

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **709 758 A2**

(51) Int. Cl.: **G04F** 7/08 (2006.01)
G04B 19/02 (2006.01)
G04B 3/04 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00903/14

(71) Requéant:
Kari Voutilainen, Comblémine 2
2112 Môtiers (CH)

(22) Date de dépôt: 13.06.2014

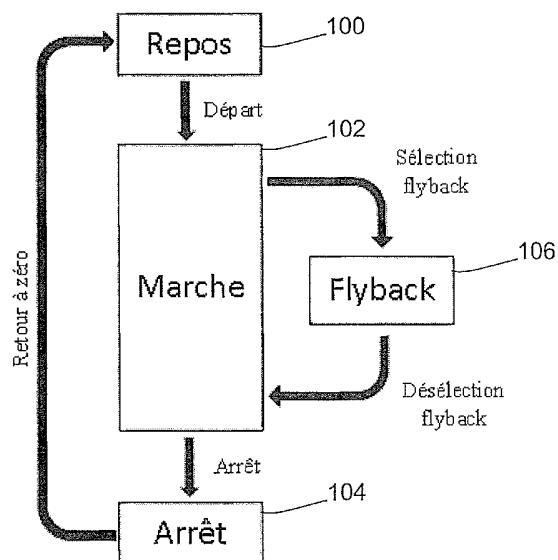
(72) Inventeur(s):
Kari Voutilainen, 2112 Môtiers (CH)
David Meystre, 1350 Orbe (CH)

(43) Demande publiée: 15.12.2015

(74) Mandataire:
GLN S.A., Avenue Edouard-Dubois 20
2000 Neuchâtel (CH)

(54) **Mécanisme de chronographe avec un organe de commande multifonctions, notamment pour un retour-en-vol («flyback»).**

(57) Mouvement d'horlogerie (1) comprenant un mécanisme de chronographe présentant des fonctions de mise en marche, d'arrêt et de retour à zéro agencées pour être commandées par au moins un organe de commande, le mécanisme de chronographe présentant en outre une fonction supplémentaire, notamment pour un retour en vol («flyback») (106), caractérisé en ce que ladite fonction supplémentaire est susceptible d'être sélectionnée, désélectionnée, et commandée par ledit organe de commande.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie. Elle concerne, plus particulièrement, un mécanisme de chronographe pour pièce d'horlogerie de type comprenant une fonction supplémentaire telle qu'une fonction «retour en vol» ou «flyback».

Etat de la technique

[0002] On connaît déjà des montres chronographes comprenant une fonction supplémentaire telle qu'une fonction retour en vol («flyback»), rattrapante, compte à rebours ou similaire. De telles fonctions sont conventionnellement commandées au moyen d'un organe de commande, tel qu'un bouton poussoir, qui est ajouté aux organes de commande conventionnels du chronographe et du mouvement de base. On peut citer, par exemple, la montre de chronographe à rattrapante divulguée dans le document CH253 051, qui présente une couronne et trois boutons poussoirs afin de commander toutes les fonctions de la montre, c'est-à-dire quatre organes de commande.

[0003] Afin de réduire le nombre d'organes de commande individuels d'un chronographe, des chronographes monopoussoirs sont bien connus. Dans des tels mécanismes, des pressions successives sur un poussoir entraînent une séquence de fonctionnement mis-en-marche – arrêt – remise-à-zéro du chronographe. Néanmoins, jusqu'à maintenant, l'incorporation d'une fonction supplémentaire au chronographe nécessite toujours un organe de commande supplémentaire.

[0004] Le but de l'invention est par conséquent de proposer un mouvement d'horlogerie à chronographe intégrant une fonction supplémentaire, sans nécessiter un organe de commande supplémentaire.

Divulgaration de l'invention

[0005] De façon plus précise, l'invention concerne un mouvement d'horlogerie comprenant un mécanisme de chronographe présentant des fonctions de mise en marche, d'arrêt et de retour à zéro agencées pour être commandées par au moins un organe de commande, le mécanisme de chronographe présentant en outre une fonction supplémentaire. Selon l'invention, la fonction supplémentaire est susceptible d'être sélectionnée, désélectionnée, et commandée par ledit organe de commande.

[0006] Il est ainsi proposé un mouvement d'horlogerie à chronographe nécessitant un minimum d'organes de commande à l'extérieur de la pièce, ce qui lui prête des lignes pures et un encombrement minime.

[0007] D'autres caractéristiques avantageuses de l'invention sont énoncées dans les revendications dépendantes.

Brève description des dessins

[0008] D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence aux dessins annexés dans lesquels:

- fig. 1 est un diagramme de flux montrant le principe de l'invention;
- fig. 2a est une vue en plan côté mouvement d'un mouvement d'horlogerie selon l'invention en état de repos;
- fig. 2b est une vue en perspective d'une partie du mouvement de la fig. 2a, côté mouvement;
- fig. 2c est une vue en plan côté cadran du mouvement de la fig. 2a;
- fig. 2d est une vue en perspective d'une partie du mouvement de la fig. 2c, côté cadran;
- fig. 3a–g sont des vues en plan, côté mouvement et côté cadran, du module de commande du mouvement des fig. 2a et 2c;
- fig. 4a–g sont des vues en plan, côté mouvement et côté cadran, du module d'embrayage sélection / débrayage pignon coulant du mouvement des fig. 2a et 2c;
- fig. 5a–g sont des vues en plan, côté mouvement et côté cadran, du module de sélection / indication de sélection du mouvement des fig. 2a et 2c;
- fig. 6a–g sont des vues en plan, côté mouvement et côté cadran, du module des marteaux du mouvement des fig. 2a et 2c;
- fig. 7a–g sont des vues en plan, côté mouvement et côté cadran, du module d'autres fonctions de chronographe des fig. 2a et 2c;
- fig. 8a–c sont des vues en perspective et en plan d'une variante du système d'embrayage sélection; et

fig. 9 est une vue en perspective d'une variante des marteaux des minutes et secondes.

Mode de réalisation de l'invention

[0009] Le principe de l'invention sera décrit par la suite en référence à un chronographe monopoussoir, dans lequel la fonction supplémentaire est une fonction de retour en vol, c'est-à-dire un «flyback», où les aiguilles du compteur du chronographe se remettent à zéro lorsque le chronographe est en marche. Néanmoins, le même principe s'applique également à un chronographe à rattrapante, «split», ou n'importe quel autre genre de fonctionnalité supplémentaire. De plus, il s'applique également à un chronographe à deux ou plusieurs poussoirs, la fonction supplémentaire étant commandée par un poussoir qui possède également une autre fonctionnalité telle que la mise en marche / arrêt, ou la remise à zéro. Les modifications du mécanisme décrit ci-dessous pour ces fonctionnalités sont à la portée de l'homme du métier.

[0010] La fig. 1 illustre schématiquement le principe de fonctionnement du mécanisme chronographe selon l'invention, sous forme d'un diagramme de flux.

[0011] En position de repos 100, le chronographe n'est pas embrayé et reste au repos, les aiguilles restant immobiles, dirigées en direction de 12:00h. Une pression sur le monopoussoir enclenche le départ du chronographe, qui se met en mode de marche 102 de la manière conventionnelle. Dans ce mode 102, une pression supplémentaire sur le monopoussoir enclenche l'arrêt 104 du chronographe, et encore une pression sur le monopoussoir remet les aiguilles à zéro, ramenant ainsi le chronographe en position de repos 100. Cette séquence de fonctions reprend la fonctionnalité d'un chronographe monopoussoir conventionnel.

[0012] Selon l'invention, lorsque le chronographe se trouve en mode de marche 102, si l'utilisateur sélectionne le mode flyback 106, chaque pression supplémentaire sur le monopoussoir effectue un retour en vol des aiguilles.

[0013] Si l'utilisateur désélectionne le mode flyback, le mécanisme se remet en mode de marche conventionnel 102, et la pression suivante sur le monopoussoir effectue l'arrêt du chronographe de manière conventionnelle.

[0014] Les fig. 2a à 7g illustrent un mode de réalisation particulier, qui permet d'effectuer le fonctionnement illustré dans la fig. 1.

[0015] La fig. 2a illustre le mécanisme complet vu du côté mouvement, et la fig. 2b illustre en perspective une partie du mécanisme visible sur la fig. 2a. Les fig. 2c et 2d illustrent, de manière analogue, le mécanisme complet vu du côté cadran. Au vu de la complexité des fig. 2a–d, plusieurs pièces n'y ont pas été référencées, et ces pièces découleront plus clairement par la suite.

[0016] Une identification des composants ainsi que leur fonctionnement découlent de la description qui suit, en référence aux fig. 3a–7g. Cette description décompose le mécanisme selon l'invention selon cinq modules fonctionnels, et sept états de fonctionnement. Il est à noter que les modules fonctionnels ne sont pas complètement indépendants les uns des autres, et que certains des composants sont impliqués dans plusieurs modules fonctionnels, comme cela apparaîtra plus clairement par la suite. Ces modules fonctionnels sont:

1. Commande;
2. Embrayage sélection / débrayage pignon coulant;
3. Sélection / indication de sélection;
4. Marteaux; et
5. Autres fonctions du chronographe.

[0017] Les phases de fonctionnement sont:

- a. Repos;
- b. Départ;
- c. Flyback ON
- d. Retour à zéro en mode flyback;
- e. Flyback OFF;
- f. Arrêt; et
- g. Retour à zéro.

[0018] De plus, il faut remarquer que certains composants, tels que certains ressorts, n'ont pas été représentés sur chaque figure.

1. Module Commande

[0019] Les fonctions de ce module sont basées sur le fonctionnement de la commande d'un chronographe traditionnel, avec l'exception de la commande des heures qui diffère légèrement. Cependant son fonctionnement est similaire à celui illustré dans le livre «Les Montres Compliquées» de François Lecoultré, page 411. Une différence de la commande de ce mécanisme est qu'elle doit être débrayée lors de la sélection du mode flyback.

[0020] Ce module, ainsi que son fonctionnement, seront décrits par la suite en référence aux fig. 3a–g.

[0021] Pièces impliquées:

- 1) Mouvement
 - 1a) Ouverture de transmission de sélection
 - 1b) Goupilles de guidage de planche de sélection
- 2) Tige de remontoir
- 3) Roue à colonnes des minutes et secondes
- 4) Sautoir de roue à colonnes des minutes et secondes
- 5) Roue à colonnes des heures
- 6) Sautoir de roue à colonnes des heures
- 7) Bascule de commande des minutes et secondes
 - 7a) Goupille de bascule de commande des minutes et secondes
 - 7b) Butée de bascule de commande des minutes et secondes
- 8) Crochet de commande des minutes et secondes
- 9) Ressort de commande des minutes et secondes
- 10) Planche de sélection
 - 10a) Goupille de transmission de sélection
 - 10b) Goupille de débrayage du crochet de commande
 - 10c) Ouverture de guidage de la planche de sélection
 - 10d) Ouverture du doigt de râteau
- 11) Bascule de commande des heures
 - 11a) première goupille de bascule de commande des heures
 - 11 b) seconde goupille de bascule de commande des heures
 - 11c) Butée de bascule de commande des heures
- 12) Bec de commande des heures
 - 12a) Ressort du bec de commande des heures
- 13) Ressort de commande des heures
- 14) Marteau des heures
 - 14a) Goupille de marteau des heures

[0022] Ce module est visible dans la fig. 3a dans sa position de repos, et comprend une roue à colonnes des minutes et secondes 3, pivotée sur un élément de bâti du mouvement 1, agencée pour être pivotée au moyen d'un crochet de commande des minutes et secondes 8, et qui est positionnée au moyen d'un sautoir 4 de manière conventionnelle. Le crochet de commande des minutes et secondes 8 est pivoté sur une bascule de commande des minutes et secondes 7, qui est agencée pour être pivotée par une pression axiale sur une tige de remontoir 2, qui fait office d'organe de commande, de manière conventionnelle, qui agit sur une goupille de bascule de commande des minutes et secondes 7a, qui est solidaire en translation avec la tige de remontoir 2. En position de repos, la bascule de commande des minutes et secondes 7 est en appui contre une butée de bascule de commande des minutes et secondes 7b.

[0023] Également visible côté mouvement sur la fig. 3, une planche de sélection 10 est guidée au moyen de deux goupilles de guidage de la planche de sélection 1b qui se trouvent dans des fentes oblongues 10c pratiquées dans la planche de sélection 10, afin que cette dernière puisse évoluer entre deux positions verticales haute et basse (en référence à l'orientation des figures). La planche de sélection 10 comprend également une goupille de débrayage du crochet de commande, agencée pour éloigner le crochet de commande des minutes et secondes 8 de la denture de la roue à colonnes des minutes et des secondes 3 lorsque la planche de sélection 10 se trouve dans sa position haute.

[0024] Une goupille de transmission de sélection 10a solidaire de la planche de sélection 10 pénètre à travers une ouverture de transmission de sélection 1a pratiquée dans un élément de bâti du mouvement 1, afin de transmettre la sélection vers le côté cadran.

[0025] Sur le côté cadran du mouvement 1 se trouve une roue à colonnes des heures 5, qui commande un marteau des heures 14, est agencée pour être pivotée au moyen d'un bec 12 de commande des heures et qui est positionnée par un sautoir 6 de manière conventionnelle. Le bec 12 de commande des heures se trouve à l'extrémité d'une bascule de commande des heures 11 qui pivote sur la goupille de transmission de sélection 10a et qui interagit avec une tige de remontoir au moyen d'une première goupille de bascule de commande des heures 11a et une seconde goupille de bascule de commande des heures 11b. La bascule de commande des heures 11 est en outre soumise à l'action d'un ressort de commande des heures 13, et en position de repos reste en appui contre une butée de bascule de commande des heures 11, solidaire avec un élément de bâti. Alternativement, la bascule de commande des heures pourrait pivoter sur une planche de sélection supplémentaire prévue côté cadran, ou sur un autre élément approprié.

[0026] 1.1 Repos (fig. 3a)

[0027] Dans l'état de repos, sur le côté mouvement, tous les composants restent immobiles. La roue à colonnes des minutes et secondes 3 reste en position grâce à son sautoir 4. La bascule de commande 7 reste en appui contre sa butée 7b grâce à l'action de son ressort 9 sur le crochet de commande 8 qui a son axe de pivotement sur ladite bascule.

[0028] Sur le côté cadran, la roue à colonnes des heures 5 reste en position grâce à son sautoir 6. La bascule de commande 11 reste en appui contre sa butée 11 c grâce à l'action de son ressort 13.

[0029] 1.2 Départ (fig. 3b)

[0030] La fig. 3b illustre la disposition des composants lors de la mise en marche du mécanisme chronographe.

[0031] Sur le côté mouvement, lorsque l'utilisateur appuie dessus, la tige de remontoir 2, par l'intermédiaire d'une collerette et de la goupille de bascule de commande des minutes et secondes 7a, actionne la bascule de commande 7 qui pivote sur son axe, entraînant avec elle le crochet de commande des minutes et secondes 8 qui viendra faire tourner la roue à colonnes des minutes et des secondes 3 d'une dent de la denture de loup se trouvant sur tout son pourtour, puis ladite roue à colonnes des minutes et des secondes 3 sera à nouveau positionnée par son sautoir 4. Enfin, la bascule de commande des minutes et secondes 7 et son crochet 8 seront remis en position de repos grâce au ressort 9.

[0032] Sur le côté cadran, lorsque l'utilisateur appuie sur la tige de remontoir 2, par l'intermédiaire d'une collerette et de la première goupille de bascule de commande des heures 11a, la bascule de commande des heures 11 pivote sur son axe. Le bec de commande des heures 12 viendra cette fois pousser une dent de loup de la roue à colonnes des heures 5. Ledit bec 12 ne peut pivoter que dans un seul sens et est remis en position par son propre ressort du bec de commande des heures 12a, ceci afin de permettre un écliquetage lors du retour en position de repos sous l'action du ressort de commande des heures 13 et du maintien de la roue à colonne des heures 5 par son sautoir 6.

[0033] 1.3 Flyback ON (fig. 3c)

[0034] Dans le mode de réalisation illustré, le mode Flyback ON est démarré en tournant la tige de remontoir 2 lorsque le mécanisme de chronographe est en marche.

[0035] Sur le côté mouvement, lors du passage en mode flyback, la planche de sélection 10, par l'intermédiaire de la goupille de débrayage du crochet de commande 10b qui lui est solidaire, viendra débrayer le crochet de commande 8 afin qu'il n'entraîne plus la roue à colonnes des minutes et des heures 3, tout du long que ce mode est activé, que l'on appuie sur la tige 2 ou non. Cette planche porte une goupille de transmission de sélection 10a traversant complètement le mouvement par une ouverture 1a, ceci ayant pour but de transmettre l'information jusqu'au côté cadran.

[0036] De plus, la translation de ladite planche est dirigée par des goupilles de guidage 1b, solidaires d'un élément de bâti du mouvement 1, couissant dans des ouvertures de guidage de la planche de sélection 10c pratiquées dans la planche de sélection 10.

[0037] Sur le côté cadran, la bascule de commande des heures 11 devant être en relation avec la goupille de transmission de sélection 10a, soit en pivotant directement dessus, soit par l'intermédiaire d'un module additionnel comme du côté mouvement, lors du passage en mode flyback, ladite bascule 11 subira une translation afin de la sortir du rayon d'action de la roue à colonnes des heures 5 et de la mettre en position pour qu'elle puisse prochainement actionner le marteau des heures 14 par l'intermédiaire de sa goupille 14a.

[0038] Dans le même temps, la première goupille de bascule de commande des heures 11a quitte sa position devant la tige de remontoir 2 et c'est la deuxième goupille de bascule de commande des heures (11b) qui occupe alors la place dans le rayon d'action de ladite tige.

[0039] 1.4 Retour à zéro en mode flyback (fig. 3d)

[0040] Sur le côté mouvement, lorsque l'utilisateur pousse la tige de remontoir 2, la tige 2 va déplacer la bascule de commande 7, mais le crochet 8 étant débrayé par la goupille de débrayage du crochet de commande 10b, il subira une translation du fait de son appui sur ladite goupille 10b mais ne viendra pas actionner la roue à colonnes des minutes et des secondes 3. La bascule de commande 7 est alors mise au repos contre sa butée 7b par son ressort 9.

[0041] Sur le côté cadran, la bascule de commande 11 sera poussée par la tige de remontoir 2 par l'intermédiaire de la deuxième goupille de bascule de commande des heures 11b. Le bec de commande des heures 12 pourra alors actionner le marteau des heures 14 par l'intermédiaire de la goupille du marteau des heures 14a et la bascule de commande 11 reviendra au repos sous l'effet du ressort de commande des heures 13.

[0042] 1.5 Flyback OFF (fig. 3e)

[0043] Le mode flyback est débrayé en tournant la tige de remontoir 2 dans le sens opposée à celui qui l'a embrayé.

[0044] Il s'agit de l'opération exactement inverse à la fonction de flyback ON. Les éléments se retrouvent alors dans la même position que juste après le départ, comme illustré dans la fig. 3b.

[0045] 1.6 Arrêt (fig. 3f)

[0046] En appuyant sur la tige de remontoir 2 lorsque le mécanisme chronographe est en marche, c'est-à-dire une fois le mode flyback désactivé, le chronographe est mis en mode d'arrêt. Au niveau de la commande, les relations entre les différents éléments mécaniques sont identiques à la fonction de départ du chronographe (voir fig. 3b).

[0047] 1.7 Retour à zéro (fig. 3g)

[0048] En appuyant encore une fois sur la tige de remontoir 2, le mécanisme chronographe est remis à zéro.

[0049] Pour le retour à zéro, au niveau de la commande, les relations entre les différents éléments mécaniques sont identiques à la fonction de départ du chronographe (voir fig. 3b).

2. Module embrayage sélection / débrayage pignon coulant

[0050] L'embrayage de la sélection permet à l'utilisateur, lorsqu'il démarre son chronographe, de choisir entre une fonction de flyback, permettant de remettre à zéro toutes les aiguilles sans avoir à arrêter le chronographe, ou de rester en mode normal d'un chronographe monopoussoir, c'est-à-dire de faire les fonctions «marche, arrêt, retour à zéro», et ce, toujours dans le même ordre.

[0051] Le mécanisme de remontoir, quant à lui, est relativement habituel, et comprend un pignon coulant 22 qui possède un carré intérieur qui coulisse sur un carré usiné sur la tige de remontoir 2, ce qui a pour cause qu'il peut être constamment en rotation, solidairement à la tige de remontoir, et ce notamment lors de la sélection du mode flyback. Ce débrayage est nécessaire pour éviter que lors de la sélection du mode flyback, l'on ne remonte pas le ressort de la montre, au point tel qu'on arriverait à son armage maximum, ce qui empêcherait toute rotation de la tige de remontoir 2 et donc toute sélection.

[0052] Ce module, ainsi que son fonctionnement, seront décrits par la suite en référence aux fig. 4a–g.

[0053] Pièces impliquées:

- 1) Mouvement
 - 1a) Ouverture de transmission de sélection
 - 1b) Goupilles de guidage de la planche de sélection
- 2) Tige de remontoir
- 3) Roue à colonnes des minutes et secondes
- 4) Sautoir de roue à colonnes des minutes et secondes
- 5) Roue à colonnes des heures
- 6) Sautoir de roue à colonnes des heures
- 15) Pignon de sélection
- 16) Râteau de sélection
 - 16a) Doigt de râteau de sélection
- 17) Ponts de râteau de sélection
- 18) Bec de levier de sélection
- 19) Levier de sélection
 - 19a) Ressort d'embrayage de râteau de sélection
 - 19b) Ressort de débrayage de râteau de sélection
 - 19c) Butée de levier de sélection
- 20) Ressort de levier de sélection
- 21) Pignon de remontoir
- 22) Pignon coulant
- 23) Bascule
- 24) Ressort de bascule
- 25) Levier de débrayage du pignon coulant

[0054] 2.1 Repos (fig. 4a)

[0055] Sur le côté mouvement, comme pour le module de commande, les éléments sont immobiles, à l'exception d'un pignon de sélection 15, qui est positionné radialement et axialement par rapport au mouvement 1, et dont la rotation est solidaire de celle de la tige de remontoir 2, ceci grâce aux carrés prévus sur la tige 2 et à l'intérieur dudit pignon 15. Un râteau de sélection 16 est positionné au moyen de deux ponts de râteau de sélection 7 de manière à ce que l'axe dudit râteau 16 soit substantiellement parallèle à l'axe de la tige 2, tout en lui permettant d'effectuer une grande translation axiale pour la fonction d'embrayage.

[0056] Au repos, le râteau de sélection 16 est maintenu dans une première position extrême hors de la denture du pignon de sélection 15 grâce à un ressort de débrayage 19b. Ce ressort fait partie d'un ensemble solidaire composé d'un levier de sélection 19 et d'un bec de levier de sélection 18. Ledit bec 18 vient en appui sur l'une des colonnes de la roue à colonnes des minutes et des secondes 3, sous l'action de son ressort 20.

[0057] Sur le côté cadran, le mécanisme de remontoir du mouvement 1 garde un fonctionnement traditionnel. Au repos, un ressort de bascule 24 exerce une pression sur la bascule 23 qui permet de maintenir le pignon coulant 22 contre un pignon de remontoir 21. Un levier de débrayage du pignon coulant 25 se trouve dans un vide de la roue à colonnes des heures 5 afin de ne pas entraver le fonctionnement du mécanisme de remontoir ni la fonction de mise à l'heure du mouvement 1.

[0058] 2.2 Départ (fig. 4b)

[0059] Sur le côté mouvement, lors du départ, la roue à colonnes des minutes et secondes 3 aura effectué un saut correspondant à une dent. Alors le bec de levier de sélection 18 tombe dans un vide de la roue à colonnes des minutes et secondes 3 en pivotant sur son axe sous l'effet de son ressort 20. Le levier de sélection 19 lui étant solidaire, il viendra prendre appui sur sa butée 19c et son ressort d'embrayage 19a appliquera une tension sur l'axe du râteau de sélection 16, ce qui entraînera une translation dudit râteau 16 jusqu'à une seconde position extrême. Il sera alors en prise avec le pignon de sélection 15 qui, lui, ne se déplace pas axialement.

[0060] Sur le côté cadran, la roue à colonnes des heures 5 aura aussi fait un saut d'une dent. Alors, le levier de débrayage du pignon coulant 25 sera repoussé par une colonne de ladite roue. Le pivotement de ce levier 25 sur son axe aura pour cause de faire tourner la bascule 23 sur son pivotement, entraînant avec elle le pignon coulant 22 pour le sortir du champ d'action de la denture Breguet la reliant au pignon de remontoir 21. Cependant, le levier de débrayage du pignon coulant 25 ne doit pas déplacer la bascule 23 trop loin afin que le pignon coulant 22 ne vienne pas engrainer avec un éventuel renvoi de minuterie utilisé pour la mise à l'heure du mouvement 1.

[0061] 2.3 Flyback ON (fig. 4c)

[0062] Sur le côté mouvement, la tige de remontoir 2 est tournée pour pouvoir faire la sélection du fonctionnement flyback. Avec elle est entraîné le pignon de sélection 15, qui lui-même engraine alors avec le râteau de sélection 16 qui effectuera une rotation limitée. Ledit râteau 16 restera dans cette position jusqu'à la désélection du mode flyback.

[0063] Sur le côté cadran, le pignon coulant 22 étant débrayé, il se contentera de tourner dans le vide avec la tige de remontoir 2.

[0064] 2.4 Retour à zéro en mode flyback (fig. 4d)

[0065] Lors du retour à zéro en mode flyback, la position des éléments de ce module reste la même que dans le mode «flyback ON».

[0066] 2.5 Flyback OFF (fig. 4e)

[0067] Sur le côté mouvement, lorsque le mode flyback est désélectionné, à nouveau, la tige de remontoir 2 est tournée, mais dans le sens contraire que précédemment pour pouvoir faire la désélection. Avec elle, elle entraîne à nouveau le pignon de sélection 15, qui lui-même engraine alors toujours avec le râteau de sélection 16. Les éléments se retrouvent alors dans la même position que juste après le départ.

[0068] Sur le côté cadran, rien ne bouge, et les éléments restent dans la même position que lors du départ. Seul le pignon coulant 22 se contente de tourner dans le vide.

[0069] 2.6 Arrêt (fig. 4f)

[0070] Sur le côté mouvement, la roue à colonnes 3 tourne encore d'une dent. Alors une des colonnes de cette dernière vient à nouveau soulever le bec 18, et par son intermédiaire, faire pivoter le levier de sélection 19. Le ressort de débrayage 19b qui lui est solidaire va alors repousser l'axe du râteau de sélection 16 dans sa position extrême originale et donc le sortir de l'engrenage du pignon de sélection 15.

[0071] Sur le côté cadran, la position des éléments du débrayage du pignon coulant 22 reste inchangée malgré la rotation de la roue à colonne des heures 5.

[0072] 2.7 Retour à zéro (fig. 4g)

[0073] Côté mouvement: Bien que la roue à colonnes des minutes et secondes 3 tourne à nouveau d'une dent, rien ne change au niveau du mécanisme de débrayage, car le bec de levier de sélection 18 reste toujours en contact avec une colonne de ladite roue à colonne des heures 5.

[0074] Sur le côté cadran, la roue à colonne des heures 5, en pivotant de la valeur d'une dent, permet au levier de débrayage 25 de tomber dans un vide. Alors la bascule 23 est à nouveau libre d'aller au bout de sa course et de plaquer le pignon coulant 22 contre le pignon de remontoir 21.

3. Module: sélection / indication de sélection

[0075] Le mécanisme de sélection permet de faire le passage entre le mode de chronographe normal et sa fonction complémentaire, en l'occurrence le mode flyback. Lorsque l'utilisateur aura mis en marche son chronographe, il pourra alors, par l'intermédiaire de la couronne de sa montre, sélectionner le mode flyback en faisant tourner la couronne d'un quart de tour, par exemple.

[0076] Ce mécanisme permet alors de débrayer les fonctions de commande pour ne pas toucher à la bonne marche du chronographe et permettre l'activation des marteaux pour un retour en vol. Il permet aussi d'afficher une indication sur le cadran afin que l'utilisateur sache en tout temps en quel mode il est. De plus il est prévu que, pour des raisons esthétiques, l'aiguille de cette indication soit alignée avec les autres aiguilles lorsque le chronographe est arrêté puis remis à zéro, mais cette fonctionnalité n'est pas obligatoire. En plus, il faut remarquer que l'indication de sélection en soi n'est également pas obligatoire.

[0077] Ce module, ainsi que son fonctionnement, seront décrits en référence aux fig. 5a–g.

[0078] Pièces impliquées:

- 1) Mouvement
- 2) Tige de remontoir
- 5) Roue à colonnes des heures
- 6) Sautoir de roue à colonnes des heures
- 7) Bascule de commande des minutes et secondes

- 7a) Goupille de bascule de commande des minutes et secondes
- 10) Planche de sélection
- 10a) Transmission de sélection
- 10d) Ouverture du doigt de râteau
- 16) Râteau de sélection
- 16a) Doigt de râteau de sélection
- 26) Levier de flyback
- 26a) Appui de levier de flyback
- 26b) Bec de levier de flyback
- 26c) Butée de levier de flyback
- 27) Ressort de levier de flyback
- 28) Sautoir de planche de sélection
- 29) Marteaux des minutes et des secondes
- 29a) Goupille de marteaux des minutes et des secondes
- 30) Râteau d'indication de flyback
- 30a) Goupille de râteau d'indication de flyback
- 30b) Butée de râteau d'indication de flyback
- 31) Pignon d'indication de flyback
- 32) Ressort de rappel de pignon d'indication de flyback
- 33) Aiguille d'indication de flyback
- 34) Bascule d'indication de sélection
- 35) Ressort de bascule d'indication de sélection

[0079] 3.1 Repos (fig. 5a)

[0080] Sur le côté mouvement, au repos, la planche de sélection 10 est maintenue dans sa position inférieure grâce à son sautoir 28. De par son ouverture 10d, la planche de sélection 10 maintient également le doigt de râteau de sélection 16a en position pour que le râteau de sélection 16 soit prêt pour l'embrayage. Sur la planche de sélection 10 se trouve également un point de pivotement d'un levier de flyback 26. Ce dernier est en appui sur sa butée 26c, qui elle aussi, se trouve solidaire du module 10, sous l'action de son ressort 27, lui aussi solidaire de la planche de sélection 10. Un appui du levier de flyback 26a, qui se trouve à une extrémité du levier de flyback 26, ne se trouve alors pas en face de la bascule de commande 7, n'entravant alors pas la fonction de commande.

[0081] Sur le côté cadran, lorsque le mécanisme est au repos, l'aiguille d'indication 33 se trouve en position neutre. C'est-à-dire qu'elle est alignée avec les autres aiguilles du chronographe qui se trouvent à zéro. Cette aiguille d'indication 33 est solidaire du pignon d'indication de flyback 31, qui lui-même est sous tension, due à son ressort de rappel 32. La rotation du pignon d'indication de flyback 31 est limitée par le râteau d'indication 30. En effet, ce dernier, engrainant avec le pignon d'indication de flyback 31, vient en appui sur l'une des colonnes de la roue à colonnes des heures 5, ce qui bloque toutes rotations. La bascule d'indication 34, quant à elle, vient buter contre la transmission de sélection 10a de la planche de sélection 10 sous l'action de son propre ressort 35.

[0082] 3.2 Départ (fig. 5b)

[0083] Sur le côté mouvement, lorsque l'utilisateur démarre son chronographe, la position de la planche de sélection 10 ne change pas. Le seul changement s'opère au niveau du doigt de râteau de sélection 16a qui peut librement coulisser à l'intérieur de l'ouverture 10d dudit doigt.

[0084] Sur le côté cadran, dû à la commande, la roue à colonnes des heures 5 aura tourné d'une dent, permettant ainsi au râteau d'indication 30 de tomber dans un vide, sous l'action du ressort de rappel 32 du pignon d'indication 31, et viendra en appui sur la butée de râteau d'indication de flyback 30b. L'aiguille d'indication de flyback 33 se trouvera alors de l'indication signifiant que le mode flyback n'est pas enclenché. Le reste des éléments de l'indication restent immobiles.

[0085] 3.3 Flyback ON (fig. 5c)

[0086] Sur le côté mouvement, grâce à la fonction d'embrayage, l'utilisateur va tourner la couronne de sa montre pour enclencher le mode flyback, ce qui a pour conséquence de faire pivoter le râteau de sélection 16 qui, par l'intermédiaire de son doigt 16a en appui dans l'ouverture du doigt de râteau 10d, va imprimer un mouvement de translation à la planche de sélection 10 qui sera alors déplacée dans sa position supérieure (en référence à l'orientation des figures) et maintenue par son sautoir 28. Le déplacement de la planche de sélection 10 permet alors le débrayage de la fonction de la commande comme vu précédemment, mais entraînera aussi avec lui les éléments qui lui sont solidaires comme le levier de flyback 26, sa butée 26c et son ressort 27. Alors la butée de levier de flyback 26a se trouvera en face de la bascule de commande 7.

[0087] Sur le côté cadran, avec le déplacement de la planche de sélection 10 et de sa transmission de sélection 10a, la bascule d'indication de sélection 34 se voit pivoter autour de son axe, et par l'intermédiaire de la goupille 30a solidaire du râteau 30, fera pivoter ce dernier. Il entraînera alors dans sa course le pignon d'indication 31, afin de faire pointer l'aiguille d'indication de flyback 33 sur l'indication signifiant la mise en marche du mode flyback.

[0088] 3.4 Retour à zéro en mode flyback (fig. 5d)

[0089] Sur le côté mouvement, en appuyant sur la tige 2, cette dernière activera la bascule de commande 7 comme déjà expliqué. Cette dernière viendra alors pousser le levier de flyback 26 sur l'appui de levier de flyback 26a. En pivotant sur son axe, alors le levier 26 pourra, par l'intermédiaire de son bec 26b, appuyer sur la goupille de marteaux des minutes et des secondes 29a solidaire des marteaux des minutes et des secondes 29, permettant ainsi le retour à zéro en vol. Le levier 26 reviendra alors dans sa position de repos grâce à son ressort 27.

[0090] Sur le côté cadran, au niveau de l'indication, rien ne bouge.

[0091] 3.5 Flyback QFF (fig. 5e)

[0092] Sur le côté mouvement, il s'agit de l'opération exactement inverse à celle de l'activation du mode. La planche de sélection 10 revient dans sa position inférieure (en référence à l'orientation des figures), à nouveau sous l'effet du doigt du râteau de sélection 16 en appui dans l'ouverture 10d. Il entraîne encore une fois avec lui tous les éléments qui lui sont solidaires, et vient se faire maintenir en position par son sautoir 28, libérant tous les éléments qu'il débrayait. L'appui du levier de flyback 26a ne se trouve alors plus en face de la bascule de commande 7.

[0093] Sur le côté cadran, la planche de sélection 10 étant revenue dans sa position initiale, la bascule d'indication 34 en fait de même sous l'action de son ressort 35. Le râteau d'indication 30, quant à lui, sous l'effet du ressort de rappel 32 et du pignon d'indication 31, revient en appui sur sa butée 30b. L'aiguille d'indication de flyback 33 pointe alors à nouveau l'indication signifiant la désactivation du mode flyback.

[0094] 3.6 Arrêt (fig. 5f)

[0095] Sur le côté mouvement, lorsque l'utilisateur arrête son chronographe, rien ne se passe au niveau de la sélection, à l'exception du doigt de râteau de sélection 16a qui coulisse à l'intérieur de l'ouverture du doigt de râteau 10d.

[0096] Sur le côté cadran, l'indication ne change pas. Bien que la roue à colonnes des heures 5 tourne d'un cran, le râteau d'indication 30 n'est toujours pas soulevé par l'une des colonnes. Il reste donc en appui sur la butée de râteau d'indication de flyback 30b.

[0097] 3.7 Retour à zéro (fig. 5g)

[0098] Sur le côté mouvement, rien ne se passe du côté de la sélection. Les marteaux des minutes et des secondes 29 sont activés par un autre mécanisme indépendant.

[0099] Sur le côté cadran, la roue à colonnes des heures 5 est à nouveau activée par sa commande. Dans sa course, l'une de ses colonnes va venir soulever le bec du râteau d'indication 30, qui engrainera alors le pignon d'indication 31, remettant ainsi l'aiguille d'indication de flyback 33 dans une position neutre. Le reste des éléments de la sélection ne bouge pas.

4. Module: Marteaux

[0100] Dans un chronographe mono-poussoir, les marteaux ne peuvent en général que faire les mêmes fonctions dans le même ordre, c'est-à-dire «départ, arrêt, retour à zéro». L'utilité de la fonction suivante et de pouvoir malgré tout activer lesdits marteaux alors qu'ils sont normalement soulevés par la roue à colonnes pour le départ du chronographe et que, dans un chronographe normal, il n'est pas possible de les rabattre à ce moment. De plus, tout cela doit être activé par la même commande.

[0101] Ce module, ainsi que son fonctionnement, seront décrits par la suite en référence aux fig. 6a–g.

[0102] Pièces impliquées:

- 1) Mouvement
- 2) Tige de remontoir
- 3) Roue à colonnes des minutes et secondes
- 4) Sautoir de roue à colonnes des minutes et secondes
- 5) Roue à colonnes des heures
- 6) Sautoir de roue à colonnes des heures
- 7) Bascule de commande des minutes et secondes
- 7a) Goupille de bascule de commande des minutes et secondes
- 10) Planche de sélection
- 10a) Transmission de sélection
- 11) Bascule de commande des heures
- 12) Bec de commande des heures
- 14) Marteau des heures
- 26) Levier de flyback
- 28) Sautoir de planche de sélection
- 29) Marteaux des minutes et des secondes
- 29a) Goupille de marteaux des minutes et des secondes
- 29b) Bec de marteau des minutes
- 29c) Bec de marteau des secondes

- 29d) Butée des marteaux des minutes et des secondes
- 36) Mobile de compteur des minutes
- 36a) Cœur de mobile de compteur des minutes
- 37) Mobile de compteur des secondes
- 37a) Cœur de mobile de compteur des secondes
- 38) Palpeur de marteaux des minutes et des secondes
- 38a) Goupille de palpeur de marteaux des minutes et des secondes
- 39) Ressort de rappel des marteaux des minutes et des secondes
- 40) Ressort de palpeur de marteaux des minutes et des secondes
- 41) Mobile de compteur des heures
- 41a) Cœur de mobile de compteur des heures
- 42) Palpeur de marteau des heures
- 42a) Goupille de palpeur de marteau des heures
- 43) Ressort de rappel du marteau des heures
- 44) Ressort de palpeur de marteau des heures

[0103] 4.1 Repos (fig. 6a)

[0104] Sur le côté mouvement, lorsque le mécanisme est au repos, un palpeur de marteaux des minutes et des secondes 38 se trouve dans un vide de la roue à colonnes des minutes et secondes 3. Sur ce palpeur se trouve une goupille de palpeur de marteaux des minutes et des secondes 38a qui permet d'une part au ressort de palpeur de marteaux des minutes et des secondes 40 d'exercer une pression pour assurer l'appui dudit palpeur de marteaux des minutes et des secondes 38, d'autre part, de faire la liaison avec les marteaux des minutes et des secondes 29. Ces derniers sont agencés en pivotement sur le même axe que le palpeur de marteaux des minutes et des secondes 38 et portent le ressort de rappel des marteaux des minutes et des secondes 39 qui vient s'appuyer sur la goupille du palpeur de marteaux des minutes et des secondes 38a qui sera alors serrée entre les marteaux des minutes et des secondes 29 et le ressort de palpeur de marteaux des minutes et des secondes 40. Ceci permet alors de faire que lorsque le palpeur de marteaux des minutes et des secondes 38 pivotera, alors les marteaux des minutes et des secondes 29 suivront le mouvement. Ces derniers, au repos, sont en appui contre leur butée 29d. Leur fonction du point de vue du chronographe est usuelle. À leur extrémité se trouvent des becs, l'un 29b pour les minutes, l'autre 29c pour les secondes. Le premier est en appui contre le cœur 36a du mobile des minutes 36, le deuxième est en appui contre le cœur 37a du mobile des secondes 37. La forme des cœurs 36a, 37a est conçue de manière à ce que, au repos, ces derniers se retrouvent toujours dans leur position initiale à la manière d'un chronographe habituel. Comme visible sur la fig. 2b, les marteaux des minutes et secondes 29 sont construits en superposition l'un par rapport à l'autre, et sont agencés pour être actionnés simultanément.

[0105] Sur le côté cadran, l'architecture du mécanisme pour le marteau des heures 14 est similaire à celle du côté mouvement pour les marteaux des minutes et des secondes 29. Au repos, le palpeur de marteau des heures 42 se trouve dans un vide de la roue à colonnes des heures 5. Ce palpeur de marteau des heures 42 possède lui aussi une goupille de palpeur de marteau des heures 42a sur laquelle appuie un ressort de palpeur de marteau des heures 44 pour assurer l'appui du palpeur de marteau des heures 42. Le marteau des heures 14 pivote lui aussi sur le même axe que le palpeur de marteau des heures 42, et porte aussi un ressort de rappel du marteau des heures 43. Ce dernier appuie sur la goupille de palpeur de marteau des heures 42a et la comprime contre le marteau des heures 14, permettant un mouvement solidaire des deux parties. Comme précédemment, la fonction utilisée du chronographe est usuelle. Au bout du marteau se trouve un bec appuyant contre le cœur de mobile de compteur des heures 41a du mobile compteur des heures 41, l'indexant toujours dans la même position lors du repos.

[0106] 4.2 Départ (fig. 6b)

[0107] Sur le côté mouvement, au moment du départ, la roue à colonne des minutes et secondes 3 tourne d'un cran, alors une de ses colonnes soulève le palpeur de marteaux des minutes et des secondes 38. Par l'intermédiaire de la goupille de palpeur de marteaux des minutes et des secondes 38a et du ressort de rappel des marteaux des minutes et des secondes 39, ledit palpeur 38 entraîne dans son mouvement les marteaux des minutes et secondes 29 et les éloigne des cœurs 37a, 36a du mobile de compteur des secondes 37 et du mobile de compteur des minutes 36, les laissant pivoter librement.

[0108] Sur le côté cadran, le principe de fonctionnement est similaire à celui du côté mouvement.

[0109] La roue à colonne des heures 5 pivote d'une dent. L'une de ses colonnes soulève le palpeur de marteau des heures 42. Par l'intermédiaire de la goupille de palpeur de marteau des heures 42a et du ressort de rappel du marteau des heures 43, le palpeur entraîne le marteau des heures 14 dans son mouvement, l'éloignant du cœur 41a du mobile de compteur des heures 41, lui permettant de tourner sur son axe.

[0110] 4.3 Flyback ON (fig. 6c)

[0111] Sur le côté mouvement, il ne se passe rien au niveau des marteaux des minutes et secondes 29 et de leur palpeur 38. La seule chose que l'on peut remarquer est le rapprochement du levier de flyback 26 de la goupille de marteaux des minutes et des secondes 29a, dû au mécanisme de sélection.

[0112] Sur le côté cadran, le marteau des heures 14 et son palpeur 42 restent immobiles, seul le bec de commande des heures 12 se rapproche de la goupille de palpeur de marteau des heures 42a lors de la sélection.

[0113] 4.4 Retour à zéro en mode flyback (fig. 6d)

[0114] Sur le côté mouvement, pour effectuer la remise à zéro en mode flyback, le levier de flyback 26, qui se trouve maintenant en face de la bascule de commande des minutes et secondes 7, se fait pousser par ladite bascule 7 comme vu précédemment. Elle vient à son tour appuyer sur la goupille de marteaux des minutes et des secondes (29a). Les marteaux des minutes et secondes 29 vont alors venir frapper les cœurs respectifs 36a, 37a du mobile de compteur des minutes 36 et du mobile de compteur des secondes 37 afin de les remettre dans leur position initiale tant que l'utilisateur maintient la tige de remontoir 2 enfoncée. Cependant, le palpeur de marteaux des minutes et des secondes 38 étant toujours en appui sur la roue à colonnes des minutes et secondes 3, il ne pivote pas. Ceci a pour conséquence de mettre sous tension le ressort de rappel des marteaux des minutes et des secondes 39 grâce à la goupille de palpeur de marteaux des minutes et des secondes 38a dudit palpeur 38. Une fois que l'utilisateur relâche la tige, sous l'action du ressort de rappel des marteaux des minutes et des secondes 39, les marteaux des minutes et secondes 29 s'éloignent à nouveau des cœurs 36a, 37a des mobiles de compteur des minutes 36 et des secondes 37, permettant une fois encore leur rotation.

[0115] Sur le côté cadran, le fonctionnement est toujours similaire à celui du côté mouvement. Le bec de commande des heures 12 vient pousser la goupille de marteau des heures 14a. Ce dernier vient alors frapper le cœur 41a du mobile de compteur des heures 41 pour venir positionner ce dernier dans sa position initiale, une fois encore tant que l'utilisateur garde la pression sur la tige de remontoir 2. Là encore, le palpeur de marteau des heures 42 reste en appui sur la roue à colonnes des heures 5 et, par l'intermédiaire de sa goupille 42a, met en tension le ressort de rappel du marteau des heures 43. Une fois que l'utilisateur relâche la tige de remontoir 2, sous l'action du ressort de rappel du marteau des heures 43, le marteau des heures 14 s'éloigne du cœur 41 a du mobile de compteur des heures 41, laissant pivoter ce dernier.

[0116] 4.5 Flyback OFF (fig. 6e)

[0117] Sur le côté mouvement, les marteaux des minutes et secondes 29 et le palpeur de marteaux des minutes et des secondes 38 restent immobiles. Le levier de flyback 26 s'éloigne de la goupille des marteaux des minutes et secondes 29a grâce au mécanisme de sélection.

[0118] Sur le côté cadran, le marteau des heures 14 et son palpeur 42 restent en place. Seul le bec de commandes des heures 12 s'éloigne de la goupille de marteau des heures 14a.

[0119] 4.6 Arrêt (fig. 6f)

[0120] Sur le côté mouvement, la roue à colonnes des minutes et secondes 3 tourne encore d'un pas. Le palpeur de marteaux des minutes et des secondes 38 reste toujours sur l'un des colonnes de ladite roue à colonnes 3, et donc il ne se passe rien au niveau des marteaux des minutes et secondes 29.

[0121] Sur le côté cadran, bien que la roue à colonnes des heures 5 tourne d'un cran, le palpeur de marteau des heures 42 reste en appui sur une des colonnes de ladite roue à colonnes 5, et donc le marteau des heures 14 ne tombe pas.

[0122] 4.7 Retour à zéro (fig. 6g)

[0123] Sur le côté mouvement, alors que la roue à colonnes des minutes et secondes 3 tourne encore une fois d'un pas, le palpeur de marteaux des minutes et des secondes 38, sous l'effet du ressort de palpeur de marteaux des minutes et des secondes 40, tombe dans l'un des vides de la roue à colonnes des minutes et secondes 3. La goupille du palpeur de marteaux des minutes et des secondes 38a appuyant contre les marteaux des minutes et secondes 29, ceux-ci sont entraînés dans la chute. Ils viennent alors frapper les cœurs 36a, 37a respectifs des mobiles de compteur des minutes 36 et de compteur des secondes 37. Du fait de leur forme spécifique, les cœurs viennent alors se mettre en position de repos, permettant l'indication du zéro sur le cadran.

[0124] Sur le côté cadran, la roue à colonnes des heures 5 pivote d'un pas. Le palpeur de marteau des heures 42 tombe alors lui aussi dans un vide de ladite roue sous l'action de son ressort 44. La goupille de palpeur de marteau

[0125] des heures 42a appuie alors sur le marteau des heures 14, permettant sa chute sur le cœur 41a du mobile de compteur des heures 41. La géométrie dudit cœur 41a permet alors audit mobile 41 son retour en position initiale, et donc l'affichage du zéro sur le cadran.

5. Module: autres fonctions du chrono

[0126] Par «autres fonction», il est entendu qu'il s'agit des autres fonctions traditionnelles d'un chronographe, et en l'occurrence, d'un chronographe flyback.

[0127] Il est à noter que pour ce mécanisme de chronographe particulier, il est nécessaire que lors du flyback, les marteaux doivent débrayer le système d'embrayage des mobiles de compteurs afin d'éviter toute casse lors de la rotation desdits mobiles.

[0128] La structure et le fonctionnement de ce module seront décrits en référence aux fig. 7a–g.

[0129] Pièces impliquées: 1) Mouvement

- 3) Roue à colonnes des minutes et secondes
- 4) Sautoir de roue à colonnes des minutes et secondes
- 5) Roue à colonnes des heures
- 6) Sautoir de roue à colonnes des heures 29) Marteaux des minutes et des secondes
- 29d) Butée des marteaux des minutes et des secondes
- 37) Mobile de compteur des secondes
- 38) Palpeur de marteaux des minutes et des secondes
- 40) Ressort de palpeur de marteaux des minutes et des secondes
- 41) Mobile de compteur des heures
- 45) Roue entraîneuse de chronographe
- 46) Roue d'embrayage
- 47) Bascule d'embrayage
- 47a) Goupille de bascule d'embrayage
- 47b) Butée de bascule d'embrayage
- 48) Ressort de bascule d'embrayage
- 49) Frein de mobile de compteur des secondes
- 50) Ressort de frein de mobile de compteur des secondes
- 51) Frein de mobile de compteur des heures
- 52) Ressort de frein de mobile de compteur des heures

[0130] 5.1 Repos (fig. 7a)

[0131] Sur le côté mouvement, et en sus des composants déjà décrits en référence aux autres modules, le mécanisme comporte un système d'embrayage composé d'une roue entraîneuse de chronographe 45, entraînée en permanence par le mouvement de base. La roue entraîneuse de chronographe 45 engrène en permanence avec une roue d'embrayage 46, qui est montée libre en rotation sur une bascule d'embrayage 47, elle-même étant pivotée autour du même axe de rotation que la roue entraîneuse de chronographe 45. L'extrémité libre de la bascule d'embrayage 47 comprend un bec qui interagit avec les colonnes de la roue à colonnes des minutes et secondes 3 de manière conventionnelle. Dans la position de repos, la bascule d'embrayage 47 est soulevée à rencontre d'un ressort de bascule d'embrayage 50, qui tend à maintenir la roue d'embrayage en position embrayée, par une colonne de la roue à colonnes des minutes et secondes 3, de telle sorte que la roue d'embrayage 46 n'engrène pas avec le mobile de compteur des secondes 37. Les marteaux des minutes et secondes sont maintenus en contact avec les cœurs des minutes et secondes 36a, 37a, comme décrit précédemment, et un frein de mobile de compteur des secondes 49 est maintenu éloigné de la denture du mobile de compteur des secondes 37 par une colonne de la roue à colonnes des minutes et secondes 3.

[0132] Sur le côté cadran, un frein de mobile de compteur des heures 51 est maintenu éloigné de la denture du mobile compteur des heures 41 au moyen d'une colonne de la roue à colonnes des heures 5, à rencontre d'un ressort de frein de mobile de compteur des heures 52, qui tend à faire pivoter ledit frein 51 autour de son axe de rotation de telle sorte que le frein entre en contact avec la denture du mobile compteur des heures 41.

[0133] 5.2 Départ (fig. 7b)

[0134] Sur le côté mouvement, lors du départ du chronographe, la roue à colonnes des minutes et secondes 3 avance d'une dent de loup, et l'extrémité libre de la bascule d'embrayage 47 tombe dans un interstice entre deux colonnes de la roue à colonnes des minutes et secondes 3. Ce dernier fait pivoter la bascule d'embrayage 47 de telle sorte que la roue d'embrayage 46 engrène avec le mobile de compteur des secondes 37, la bascule d'embrayage 47 entrant en contact avec une butée de bascule d'embrayage 47b, solidaire du mouvement. En même temps les marteaux des minutes et secondes 29 sont également soulevés par la roue à colonnes des minutes et secondes 3. Le frein de mobile de compteur des secondes 49 reste inactif. Le comptage du temps est ainsi embrayé.

[0135] Sur le côté cadran, la roue à colonnes des heures 5 avance d'un pas de sa denture de loup, mais le frein de mobile de compteur des heures 51 reste dans la même position que précédemment, car il demeure supporté par une colonne de ladite roue à colonnes 5.

[0136] 5.3 Flyback ON (fig. 7c)

[0137] Le module «autres fonctions du chrono» n'est pas influencé par la sélection du mode «Flyback ON», et par conséquent la disposition des composants demeure inchangée par rapport à celle du mode «départ».

[0138] 5.4 Retour à zéro Flyback (fig. 7d)

[0139] Sur le côté mouvement, lors d'une pression sur la tige de remontoir 2, les marteaux des minutes et secondes 29 entrent en contact avec les cœurs 36a, 37a, comme décrit précédemment, afin de remettre les indications à zéro. Ce faisant, la butée des marteaux des minutes et des secondes 29d pousse contre la goupille de la bascule d'embrayage 47a, afin de débrayer le mobile de compteur des secondes 37. L'indication des minutes et secondes est donc débrayée et remise à zéro.

[0140] Sur le côté cadran, la position des composants demeure inchangée.

[0141] 5.5 Flyback OFF (fig. 7e)

[0142] Comme c'est le cas pour le mode «flyback ON», le module «autres fonctions du chrono» n'est pas influencé par la sélection du mode «Flyback OFF», et par conséquent la disposition des composants est la même que pour le mode «départ».

[0143] 5.6 Arrêt (fig. 7f)

[0144] Sur le côté cadran, en poussant encore une fois sur la tige de remontoir, l'utilisateur fait tourner la roue à colonnes des minutes et secondes 3 d'un pas de sa denture de loup, ce qui actionne le frein de mobile de compteur des secondes 49 au moyen d'une colonne. Ledit frein 49 appuie donc contre la denture du mobile compteur des secondes 37, l'arrêtant de manière connue. En même temps, une colonne de la roue à colonnes des minutes et secondes 3 soulève la bascule d'embrayage 47, débrayant ainsi le mobile compteur des secondes 37 de la roue d'embrayage 46.

[0145] Sur le côté cadran, la roue à colonnes des heures 5 est également tournée d'un pas de sa denture de loup, et le frein de mobile de compteur des heures 51 est actionné au moyen d'une colonne de ladite roue à colonnes 5 de manière connue.

[0146] 5.7 Retour à zéro (fig. 7g)

[0147] Lorsque l'utilisateur appuie encore une fois sur la tige de remontoir 2, les deux roues à colonnes 3 et 5 soulèvent respectivement les deux freins 49, 51 de manière connue, et les marteaux de remise à zéro 29, 14 sont actionnés comme décrit précédemment.

Variations

6. Variante du système d'embrayage sélection

[0148] La fig. 8a illustre une variante du système d'embrayage sélection en position débrayée, et la fig. 8b illustre la même variante en position embrayée.

[0149] Dans cette variante, la tige de remontoir 2 et le pignon de sélection 15 sont identiques à ceux du mécanisme décrit auparavant (voir section 2 ci-dessus). La différence principale par rapport au mécanisme décrit ci-dessus est que le râtelier de sélection ne se déplace pas au complet lors de la mise en marche du chronographe, mais seulement sa partie dentée 16'. Cette dernière est ajustée librement sur un carré sur son axe 16'a, et peut donc glisser sur cet axe 16'a pour engrener avec le pignon de sélection (voir fig. 8b). Un doigt 16'b se situe fixé de manière solidaire audit axe 16'a, qui interagit avec une goupille 10'a, qui est solidaire à la planche de sélection 10' et s'étend dans son plan (la planche de sélection 10' est coupée dans les vues des fig. 8a et 8b). Comme mieux visible sur la fig. 8c, cette goupille 10'a est chassée dans une ouverture 10'e de la planche de sélection 10', et permet la translation de la planche de sélection 10'. Dans cette variante, l'axe 16'a reste toujours immobile axialement.

7. Variante des marteaux des minutes et secondes

[0150] La fig. 9 illustre une variante des marteaux des minutes et secondes 29', qui diffère des marteaux des minutes et secondes 29 décrits précédemment en ce que les marteaux ont été fusionnés avec leur ressort de rappel respectif, qui permet un gain de place considérable dans le mouvement. Il va sans dire que le même principe s'applique également au marteau des heures 14.

[0151] Bien que l'invention ait été décrite en référence à un mode de réalisation particulier, il est bien évident que des variations sont possibles, sans sortir du cadre défini par les revendications.

Revendications

1. Mouvement d'horlogerie (1) comprenant un mécanisme de chronographe présentant des fonctions de mise en marche, d'arrêt et de retour à zéro agencées pour être commandées par au moins un organe de commande (2), le mécanisme de chronographe présentant en outre une fonction supplémentaire, caractérisé en ce que ladite fonction supplémentaire est susceptible d'être sélectionnée, désélectionnée, et commandée par ledit organe de commande (2).
2. Mouvement (1) selon la revendication précédente, dans lequel ladite fonction supplémentaire est susceptible d'être sélectionnée et désélectionnée au moyen d'une rotation dudit organe de commande (2).
3. Mouvement (1) selon la revendication précédente, dans lequel ledit organe de commande (2) est une seule tige (2) susceptible d'être déplacée axialement et d'être mise en rotation par un utilisateur.
4. Mouvement (1) selon la revendication précédente, dans lequel la seule tige (2) est une tige de remontoir (2) agencée pour être en liaison cinématique avec un ressort moteur pour le remontage de ce dernier lorsque le mécanisme de chronographe n'est pas en marche, et pour être débrayée dudit ressort moteur lorsque le mécanisme de chronographe est en marche.

5. Mouvement (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite fonction supplémentaire est susceptible d'être sélectionnée exclusivement lorsque le mécanisme de chronographe est en marche.
6. Mouvement (1) selon la revendication précédente, comprenant une planche de sélection (10) qui présente une première position, dans laquelle les fonctions de mise en marche, d'arrêt et de remise à zéro du chronographe sont embrayées et la fonction supplémentaire est débrayée, et une deuxième position dans laquelle les fonctions de mise en marche, d'arrêt et de remise à zéro du chronographe sont débrayées et la fonction supplémentaire est embrayée, ladite planche de sélection étant agencée afin d'évoluer de sa première position à sa deuxième position suite à une rotation de l'organe de commande (2) dans un premier sens lorsque le mécanisme de chronographe est en marche, et d'évoluer de sa deuxième position à sa première position suite à une rotation de l'organe de commande (2) dans un second sens opposé audit premier sens lorsque le mécanisme de chronographe est en marche.
7. Mouvement (1) selon la revendication précédente, comprenant un levier (26) pour l'actionnement de la fonction supplémentaire, qui est agencé pour coopérer avec l'organe de commande (2) lorsque la planche de sélection (10) se trouve dans sa seconde position.
8. Mouvement (1) selon la revendication précédente, dans lequel ledit levier (26) pour l'actionnement de la fonction supplémentaire est pivoté sur la planche de sélection (10), une extrémité (26a) dudit levier (26) étant conformée pour coopérer sélectivement avec un élément (7a) solidaire en translation avec l'organe de commande (2).
9. Mouvement (1) selon l'une des revendications 6 à 8, dans lequel la planche de sélection (10) est agencée pour être commandée par un râteau de sélection (16) agencé pour se déplacer en rotation et en translation selon un axe substantiellement parallèle à l'axe de l'organe de commande (2), le râteau de sélection (16) présentant une première position axiale extrême dans laquelle le râteau de sélection n'engrène pas avec un pignon de sélection (15) solidaire en rotation avec l'organe de commande (2) et une seconde position extrême dans laquelle le râteau de sélection (17) engrène avec ledit pignon de sélection, un pivotement du râteau de sélection (17) étant agencé pour faire évoluer ladite planche de sélection (10) entre ses première et deuxième positions, et dans lequel ledit râteau de sélection (17) est agencé pour évoluer de sa première position axiale extrême à sa seconde position extrême lorsque ledit mécanisme de chronographe est mis en marche.
10. Mouvement (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'état de sélection de ladite fonction supplémentaire est indiqué au moyen d'un organe d'indication (33), tel qu'une aiguille ou un disque.
11. Mouvement (1) selon les revendications 7 et 10, dans lequel la position dudit organe d'indication (33) est commandée au moins partiellement par la position de ladite planche de sélection (10).
12. Mouvement (1) selon la revendication 11, dans lequel la position dudit organe d'indication (33) est commandée en outre au moyen d'une roue à colonnes (3, 5), de préférence une roue à colonnes des heures (5).
13. Mouvement (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite fonction supplémentaire est une fonction de retour-en-vol.
14. Mouvement (1) selon l'une des revendications 1 à 13, comprenant une roue à colonnes des minutes et secondes (3) située sur un premier côté du mouvement, de préférence sur le côté mouvement, et une roue à colonnes des heures située sur un second côté du mouvement, de préférence sur le côté cadran, lesdites roues à colonnes (3, 5) étant adaptées pour être pivotées par pas au moyen de l'organe de commande (2).
15. Pièce d'horlogerie comprenant un mouvement (1) selon l'une des revendications 1 à 14.

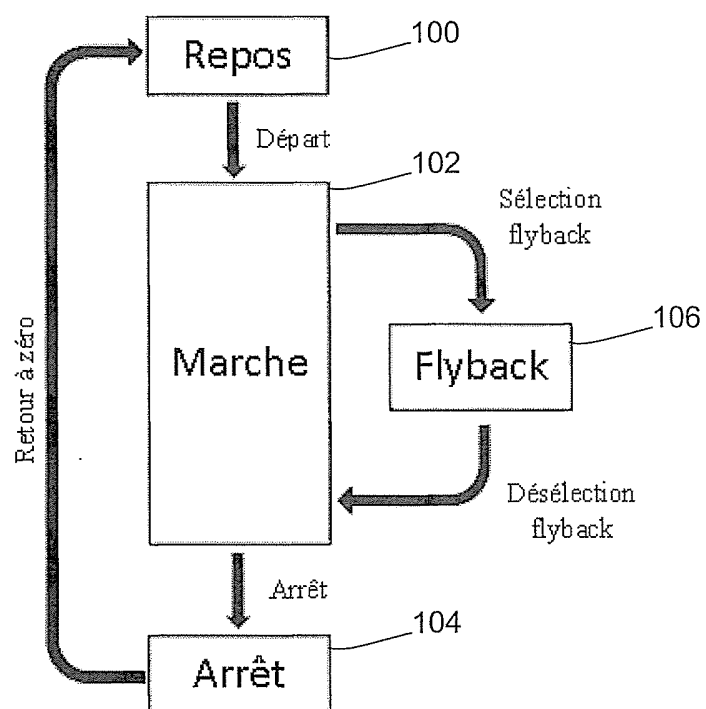


Figure 1

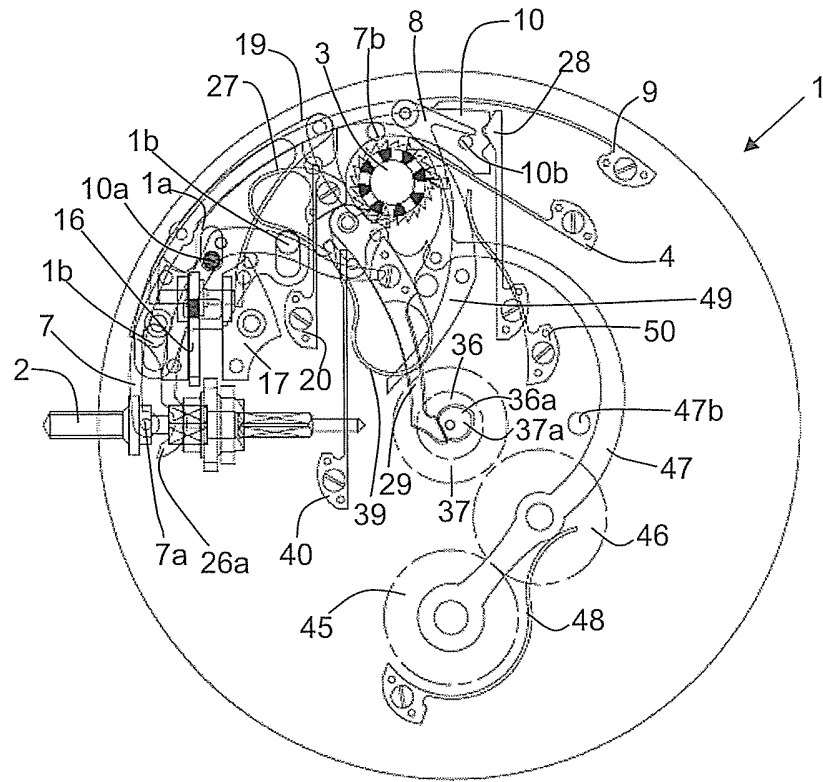


Figure 2a

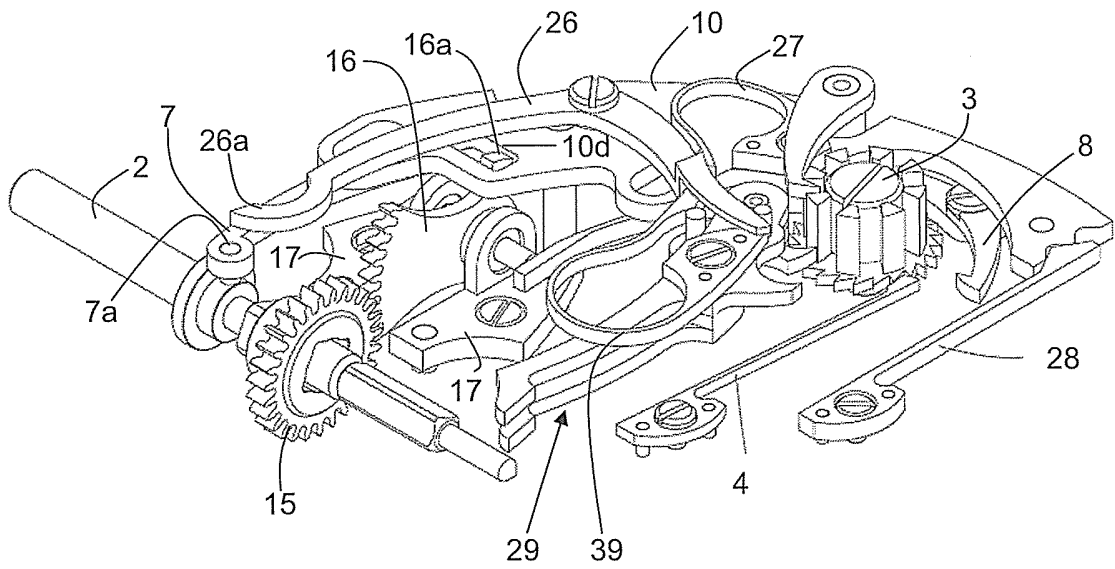


Figure 2b

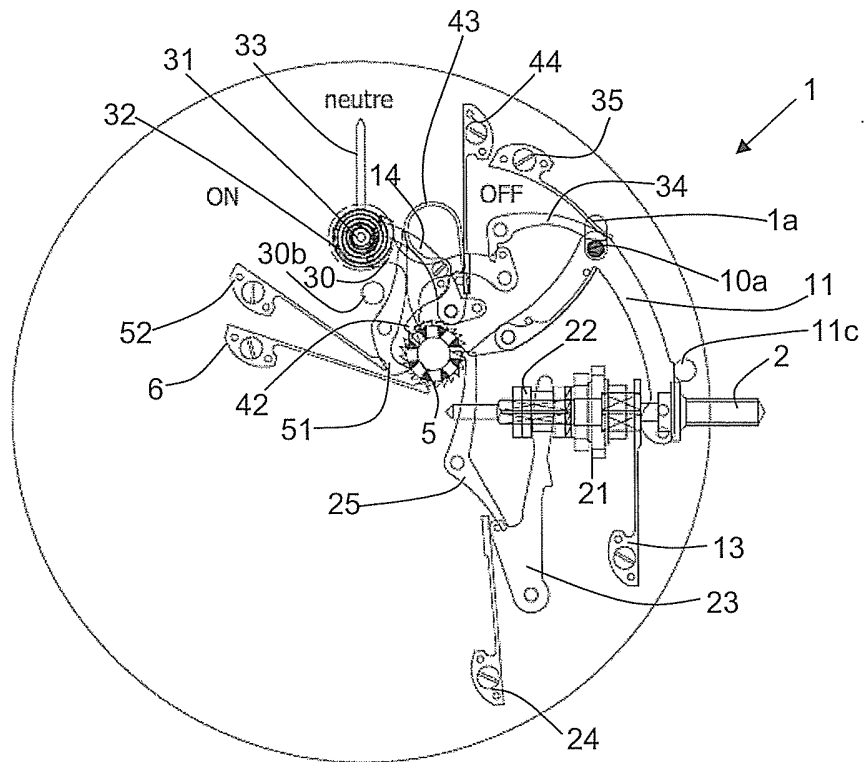


Figure 2c

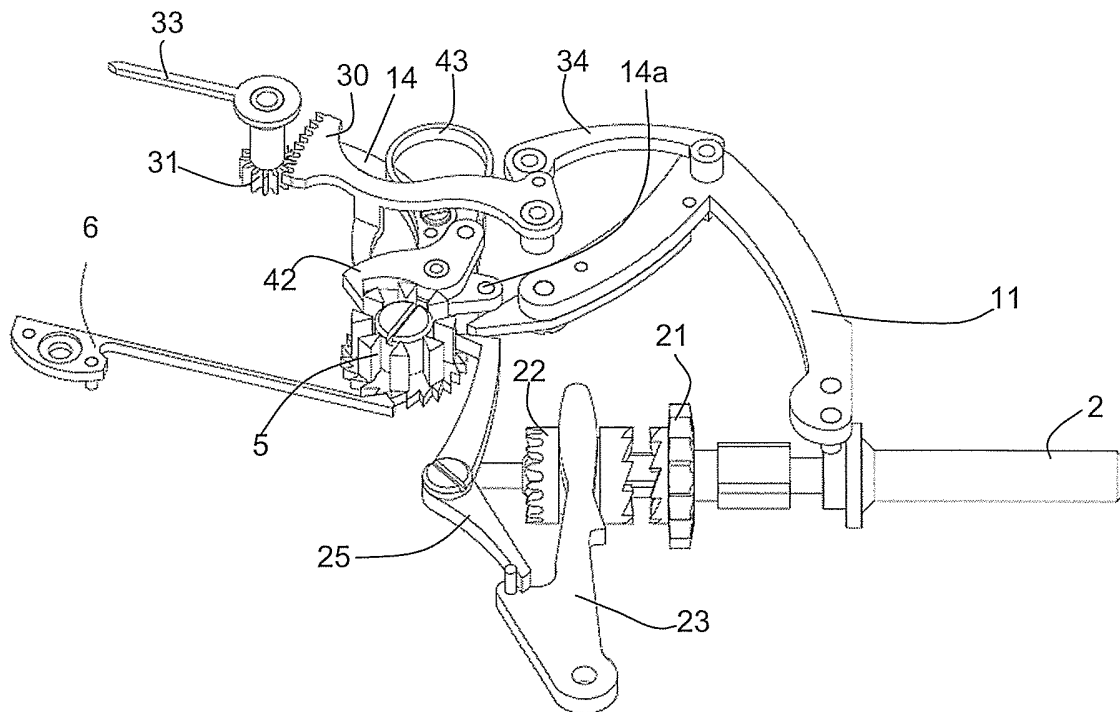


Figure 2d

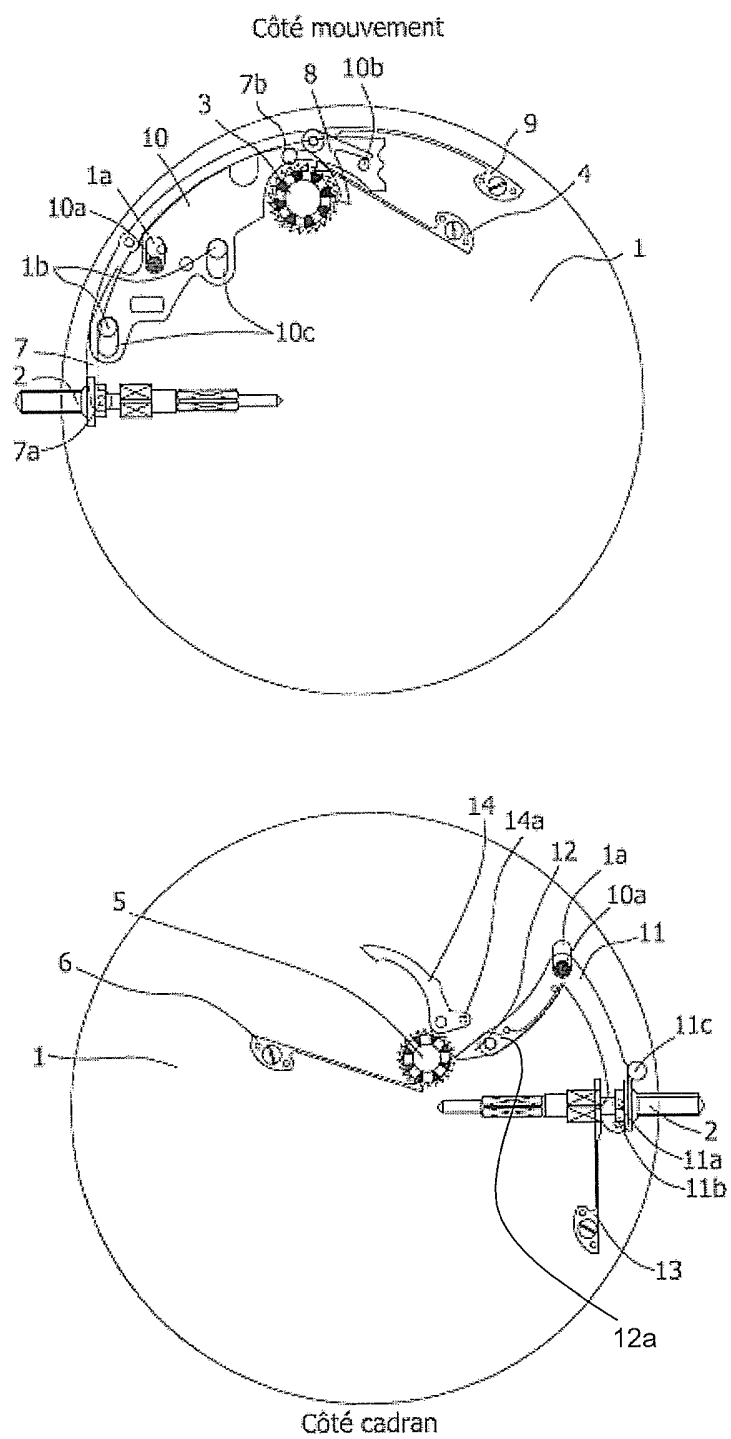


Figure 3a

Repos

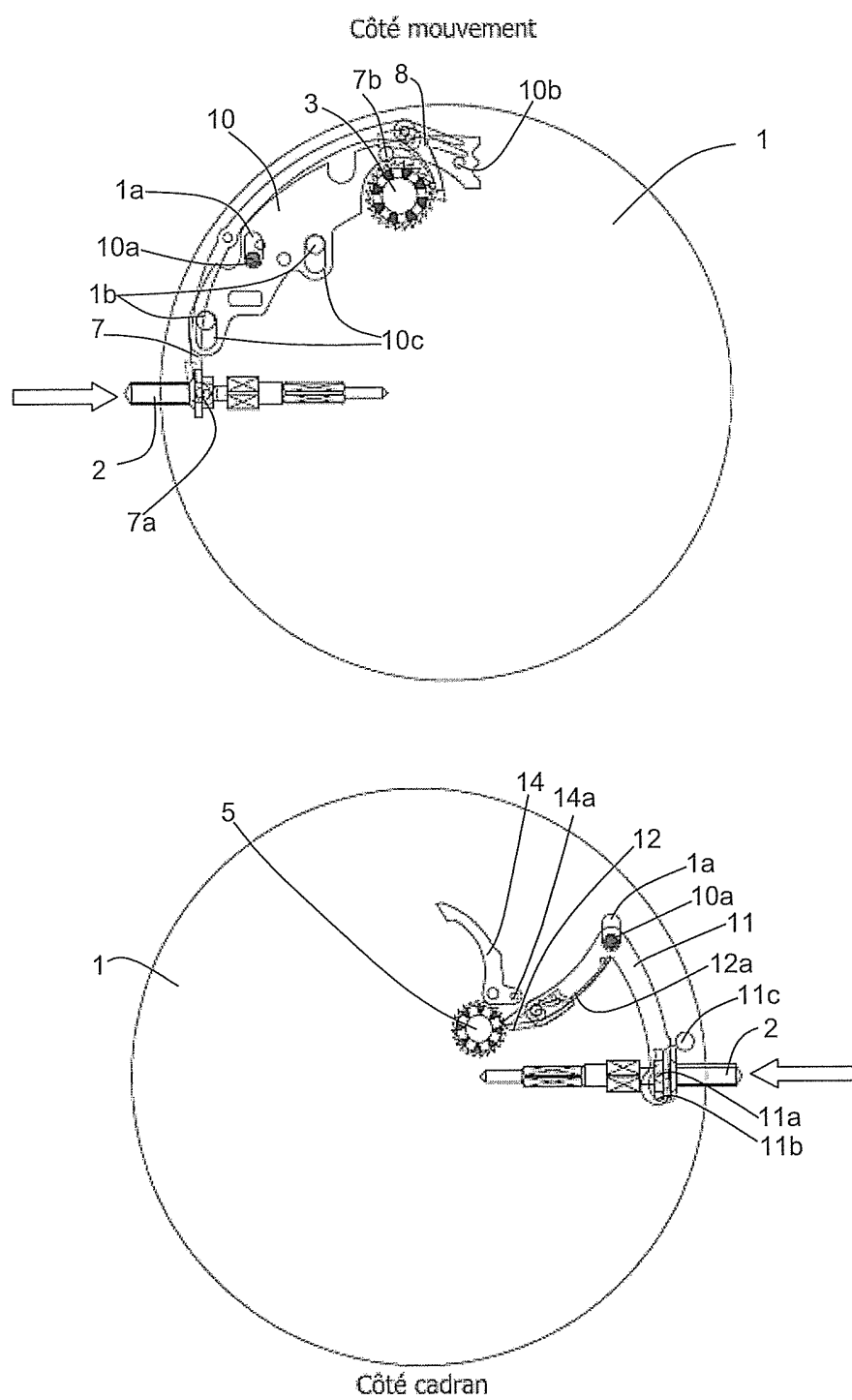


Figure 3b

Départ

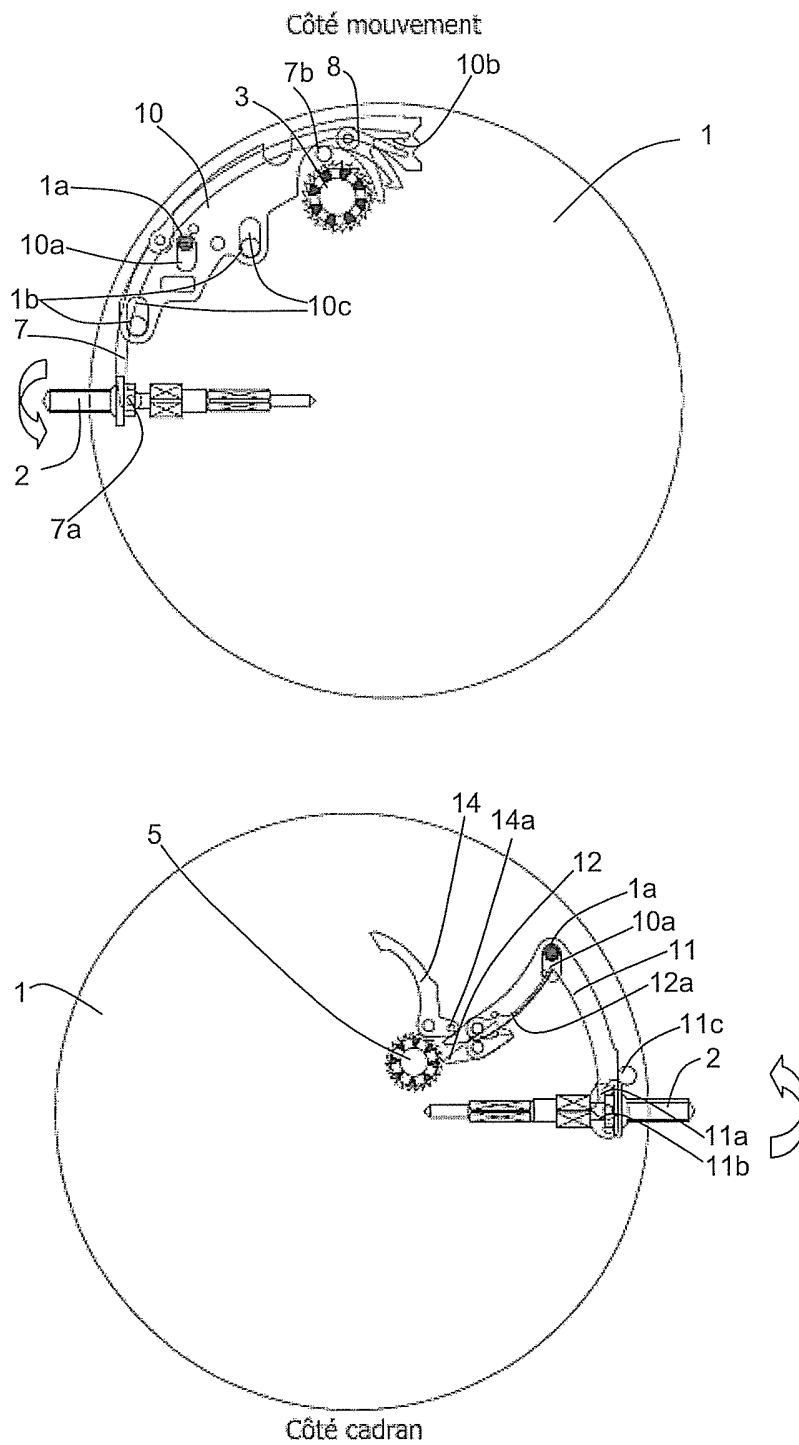


Figure 3c

Flyback ON

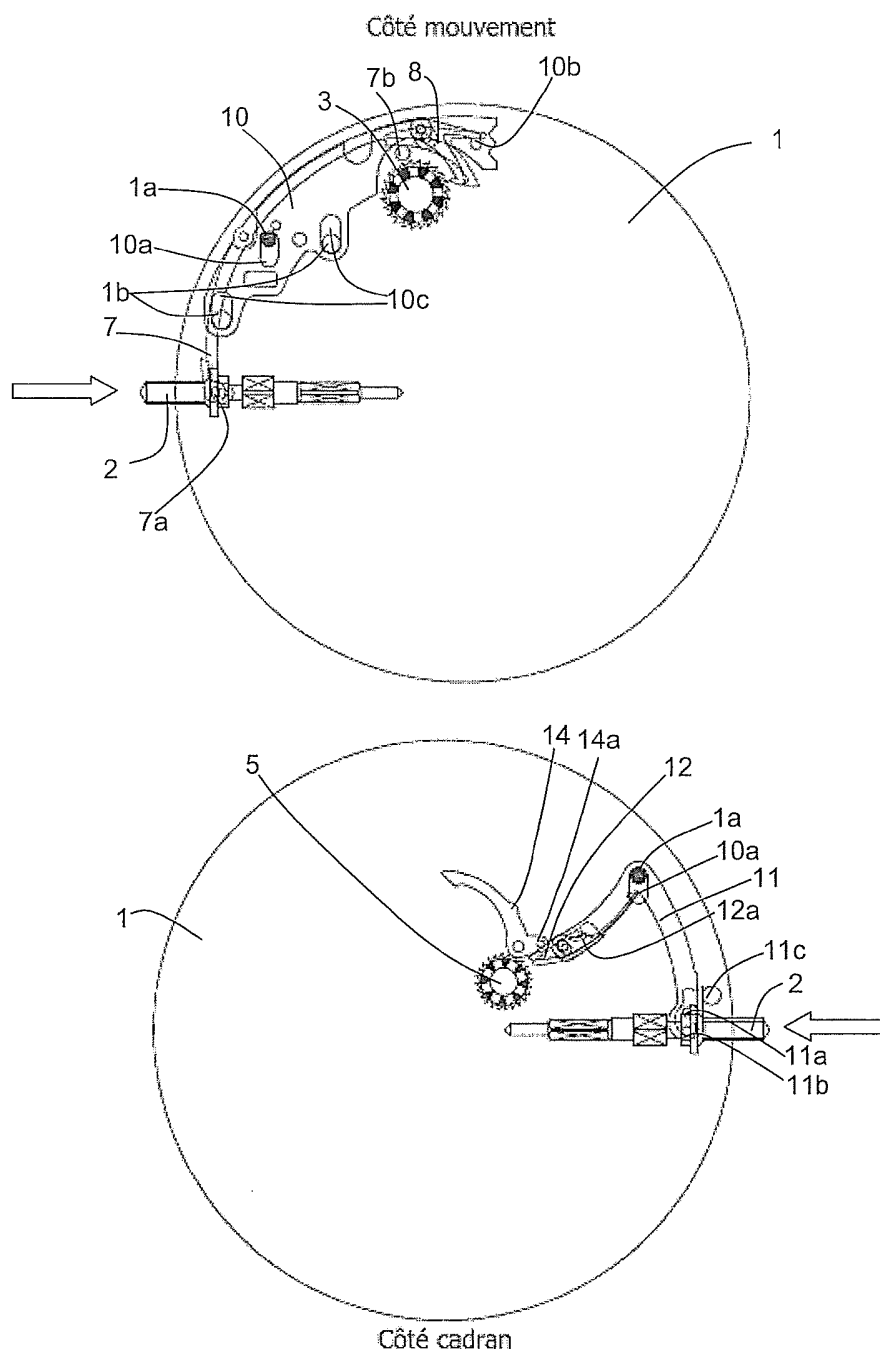


Figure 3d

Retour à zéro flyback

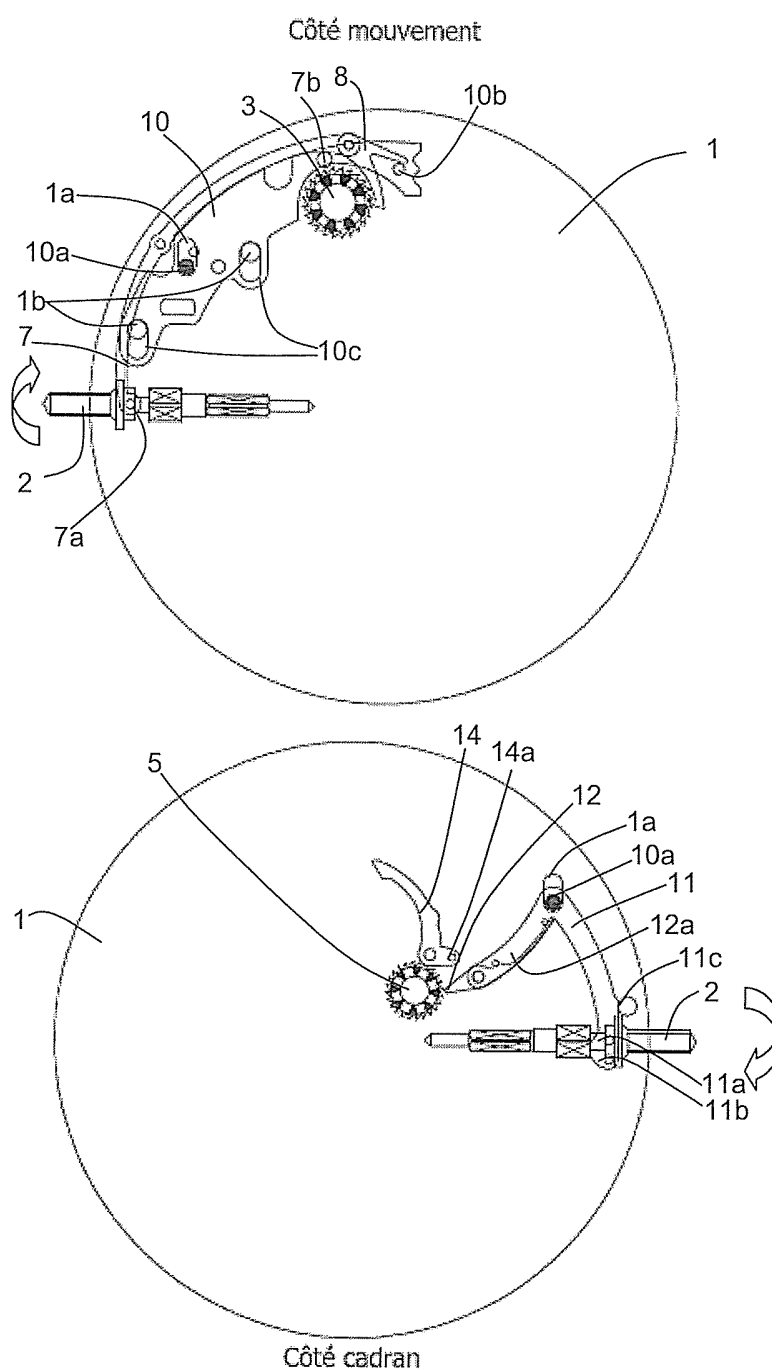


Figure 3e

Flyback OFF

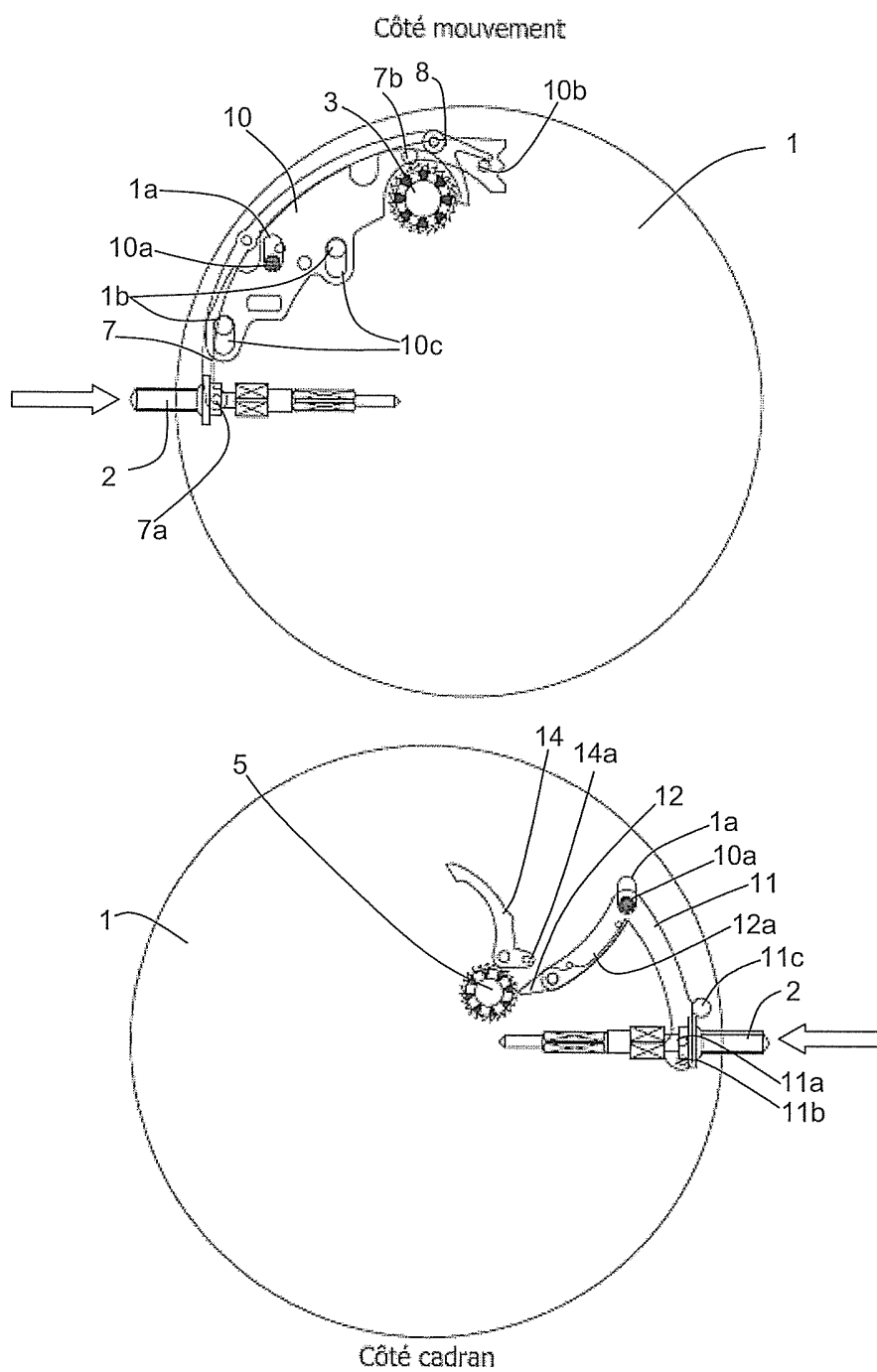


Figure 3f

Arrêt

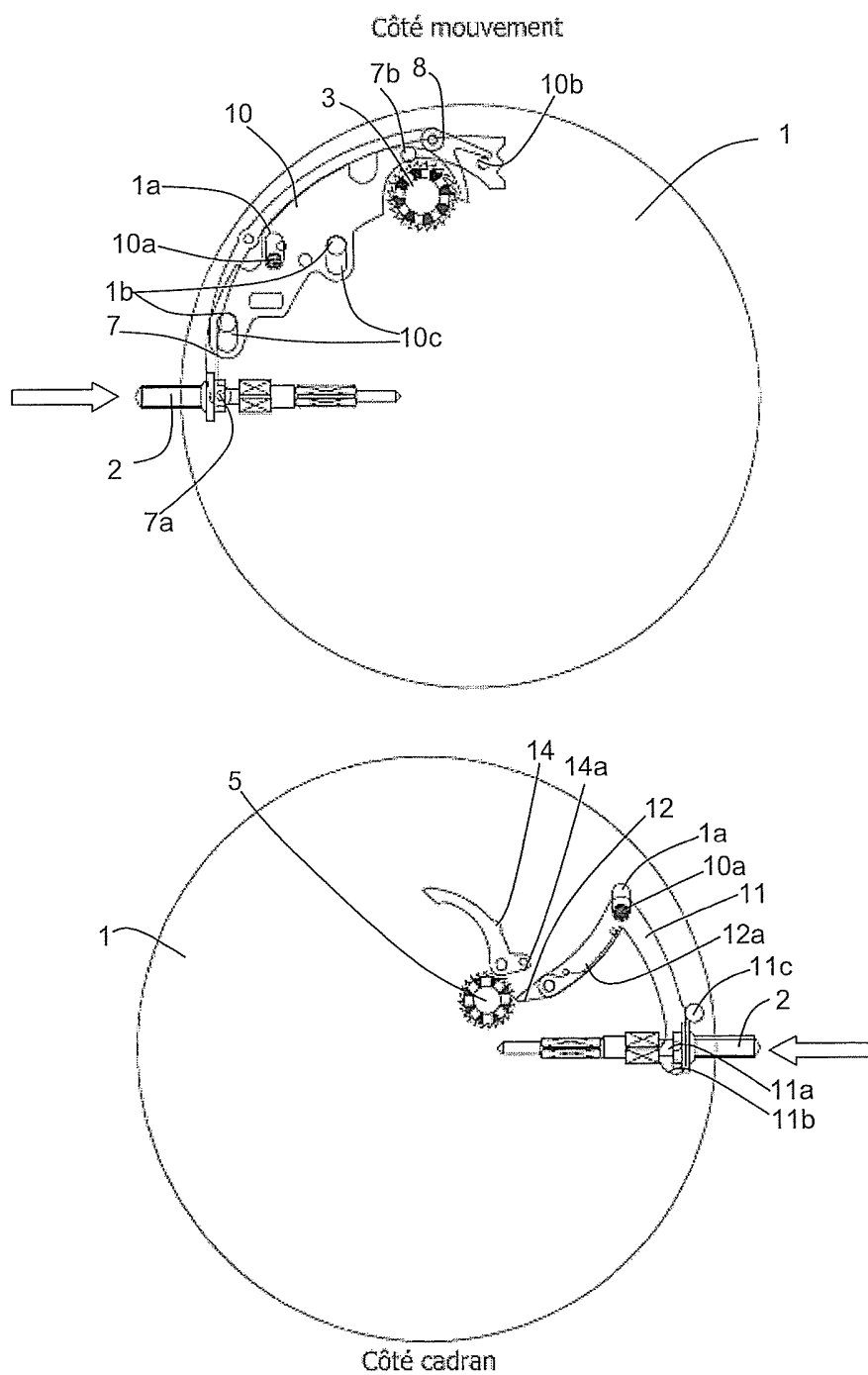


Figure 3g

Retour à zéro

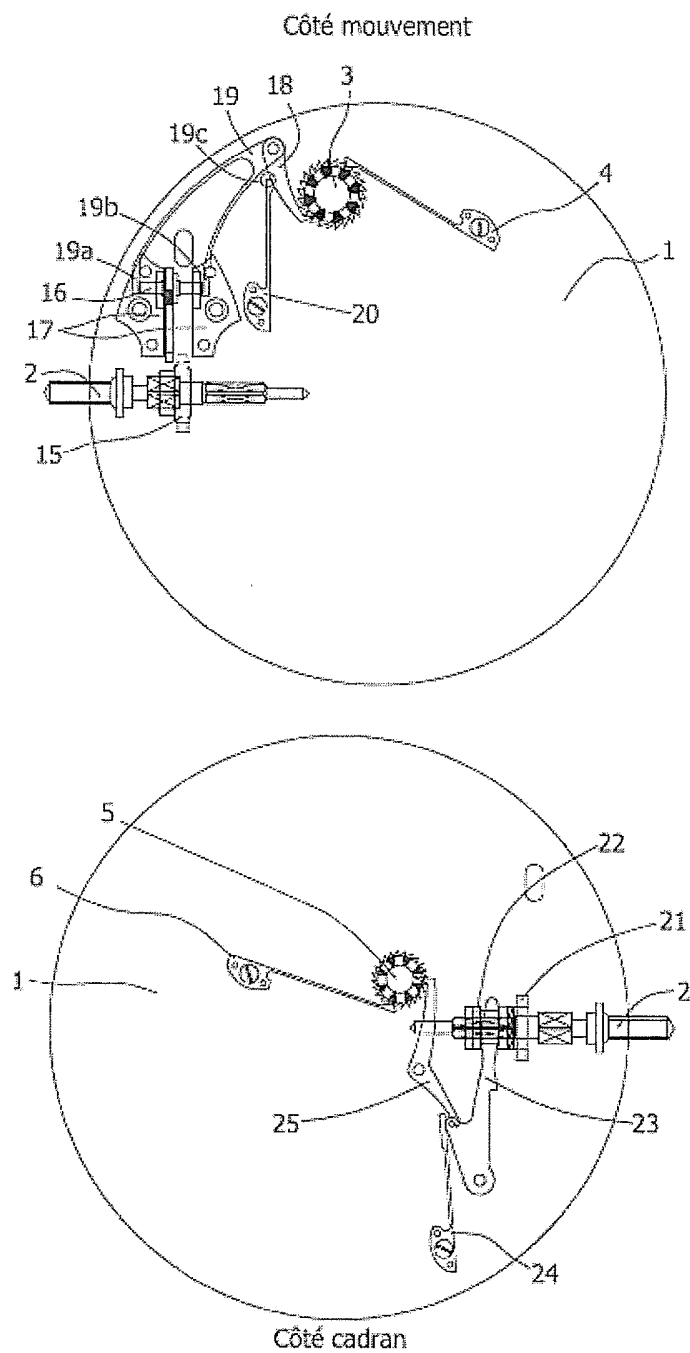


Figure 4a

Repos

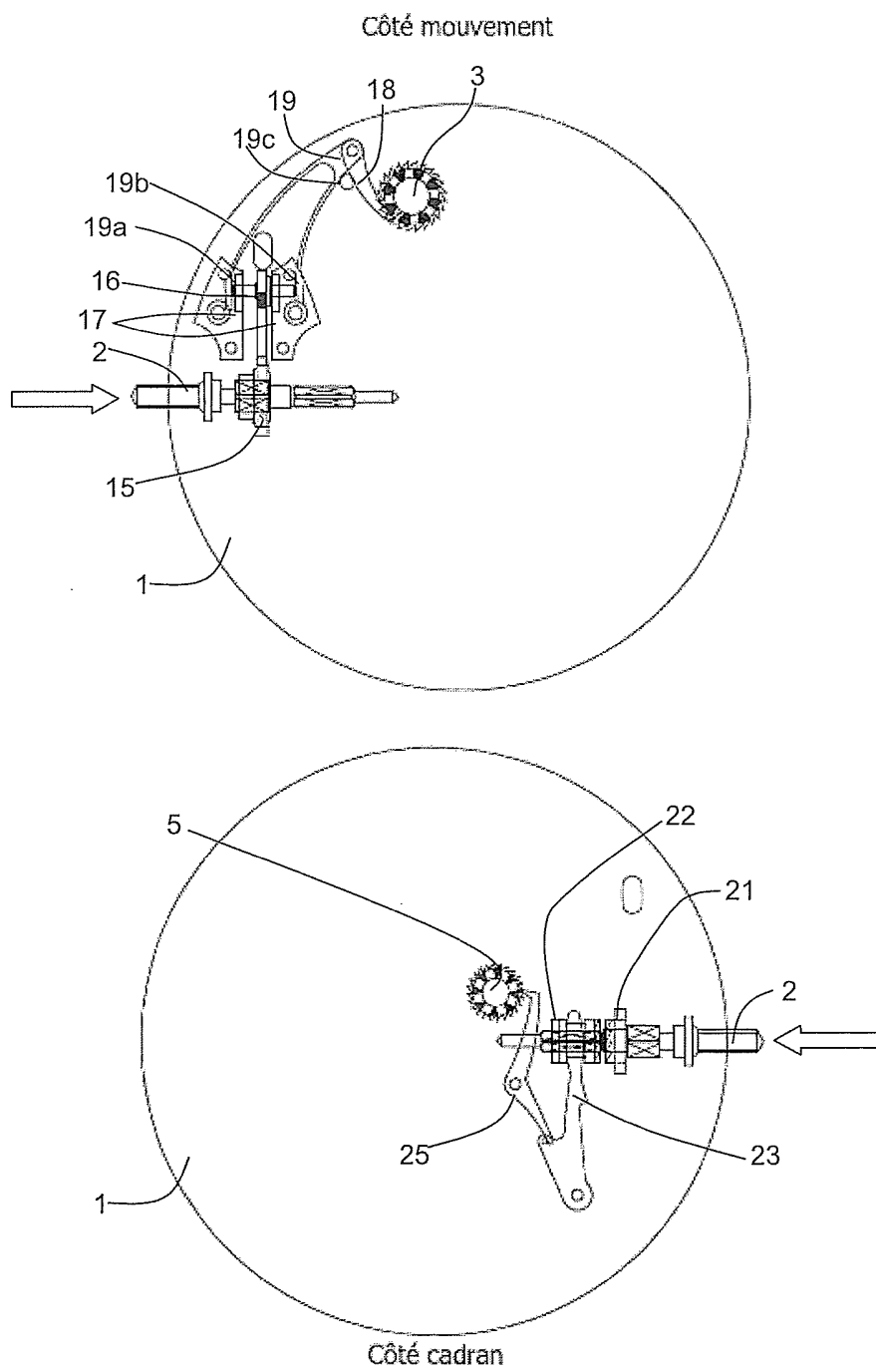


Figure 4b

Départ

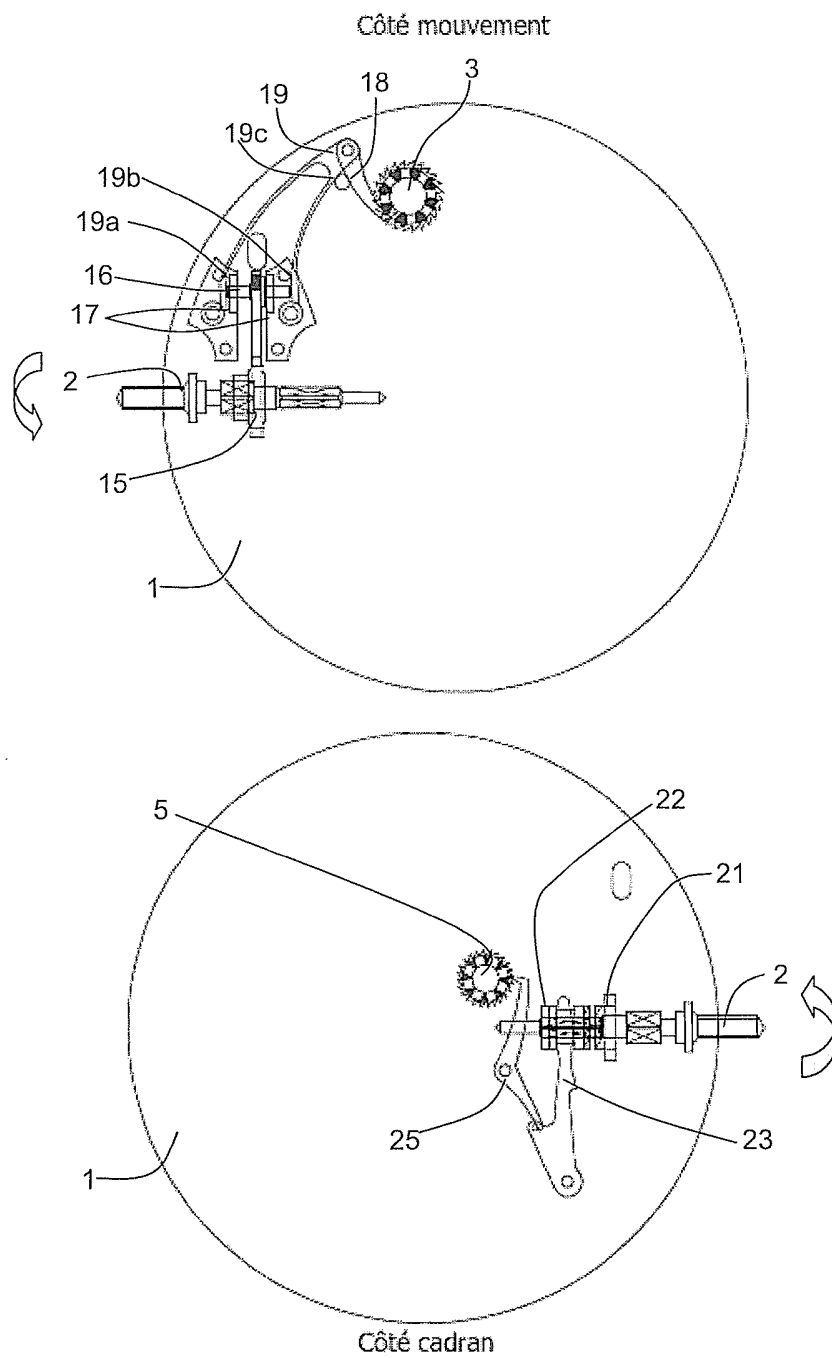


Figure 4c

Flyback ON

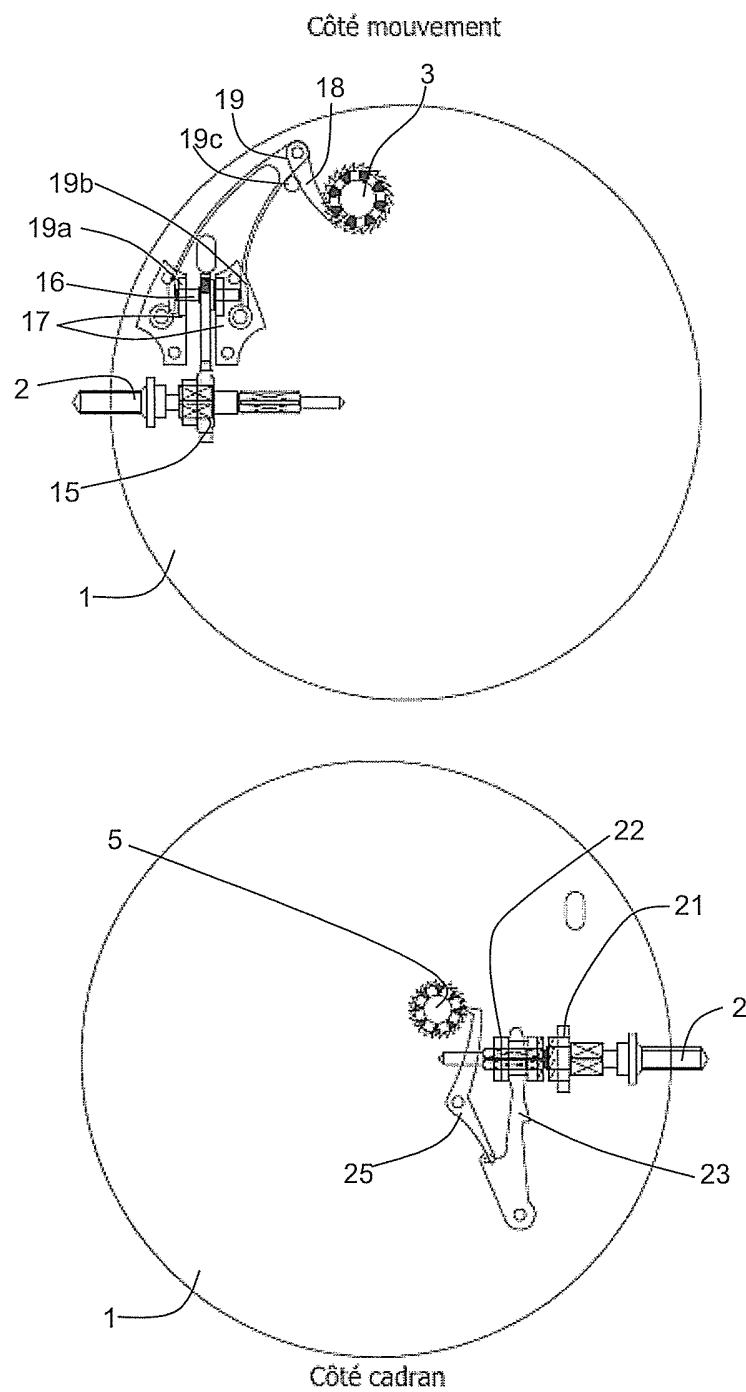


Figure 4d

Retour à zéro Flyback

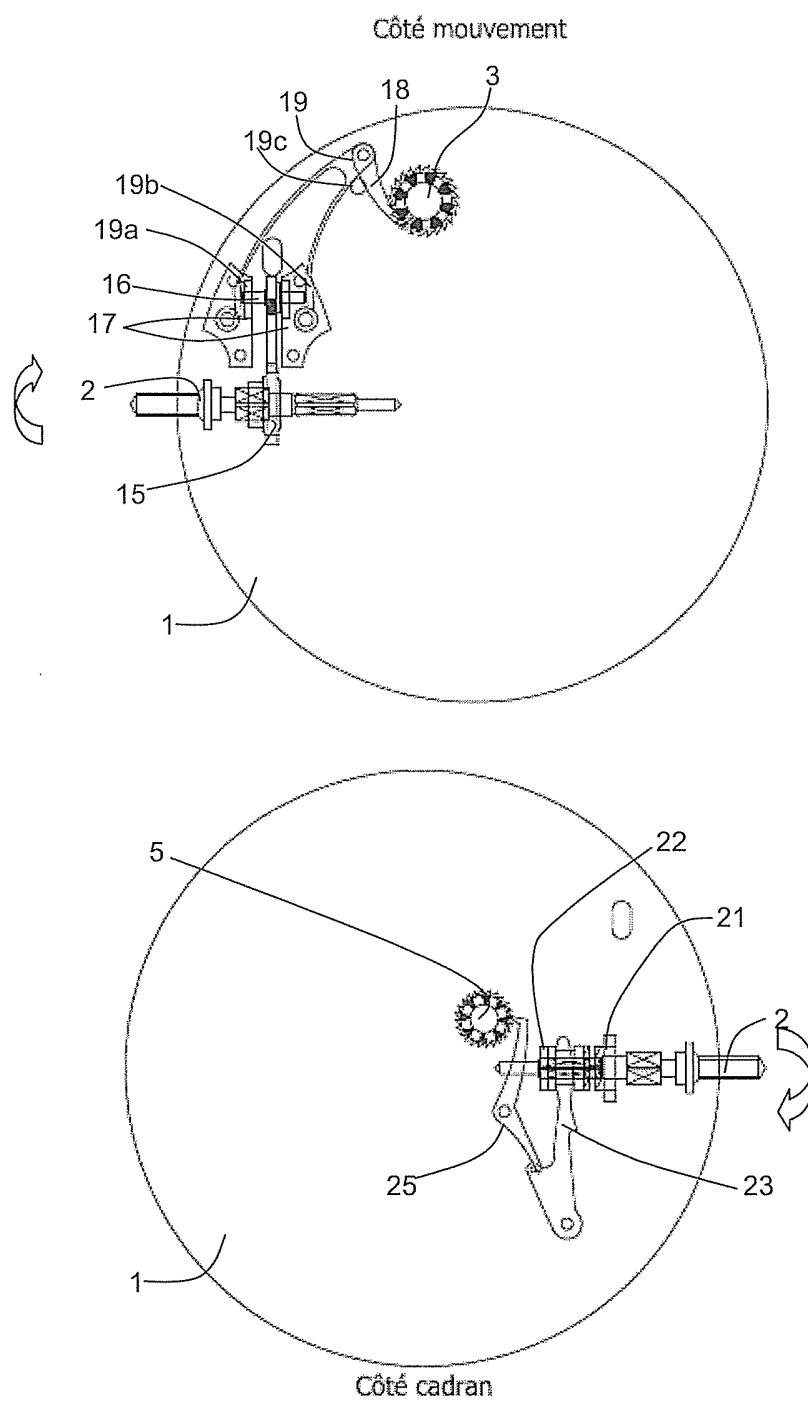


Figure 4e

Flyback OFF

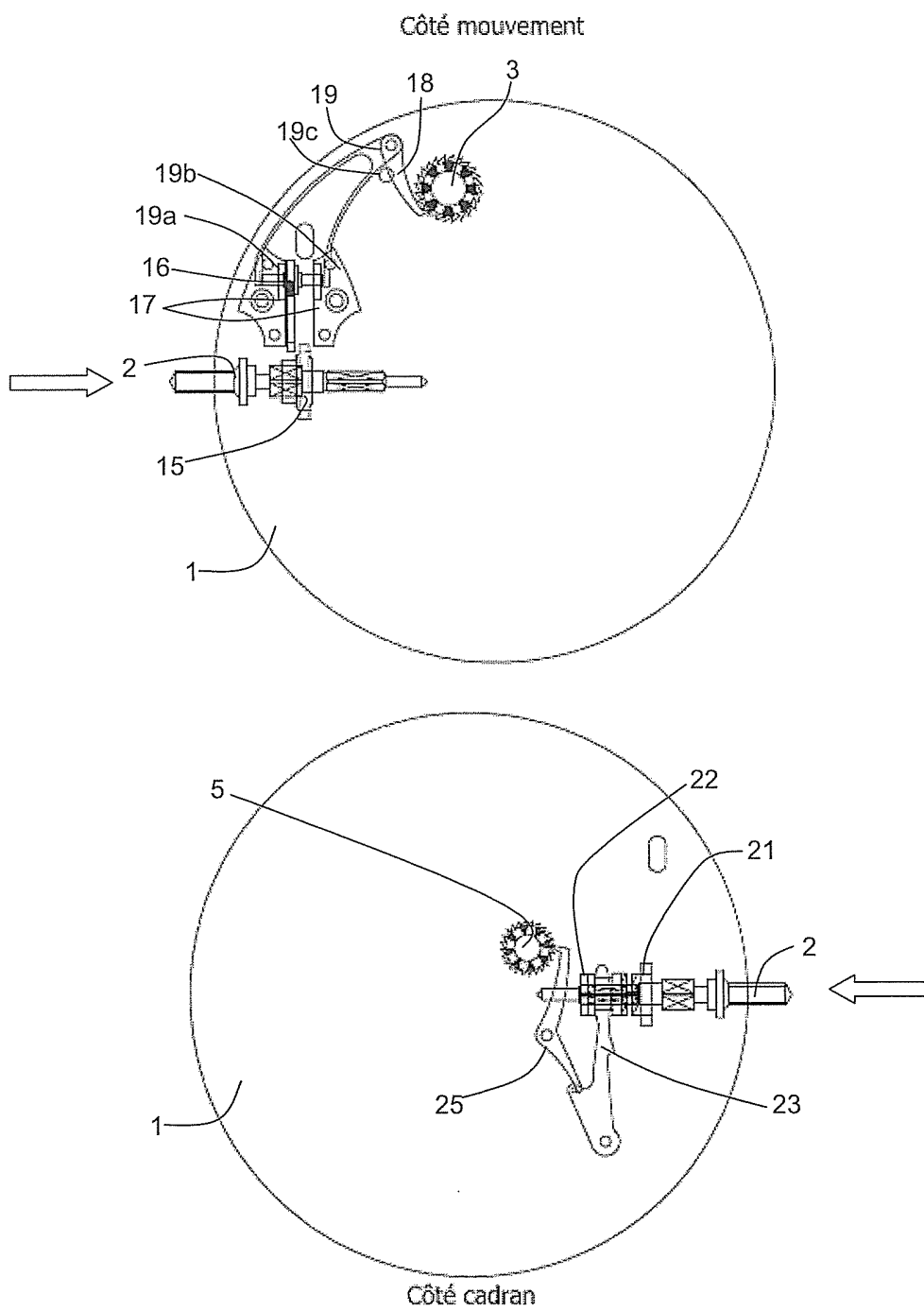


Figure 4f

Arrêt

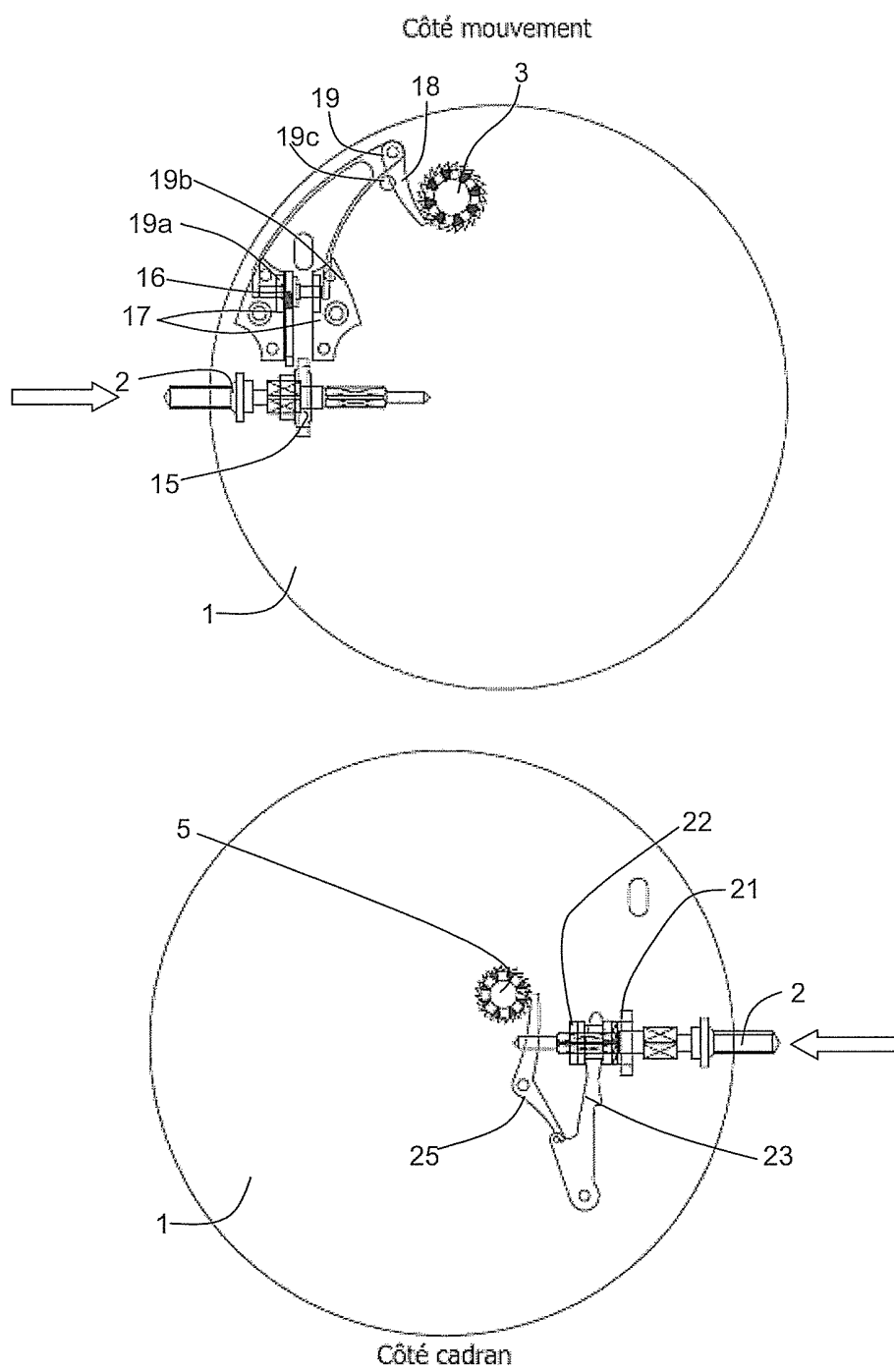


Figure 4g

Retour à zéro

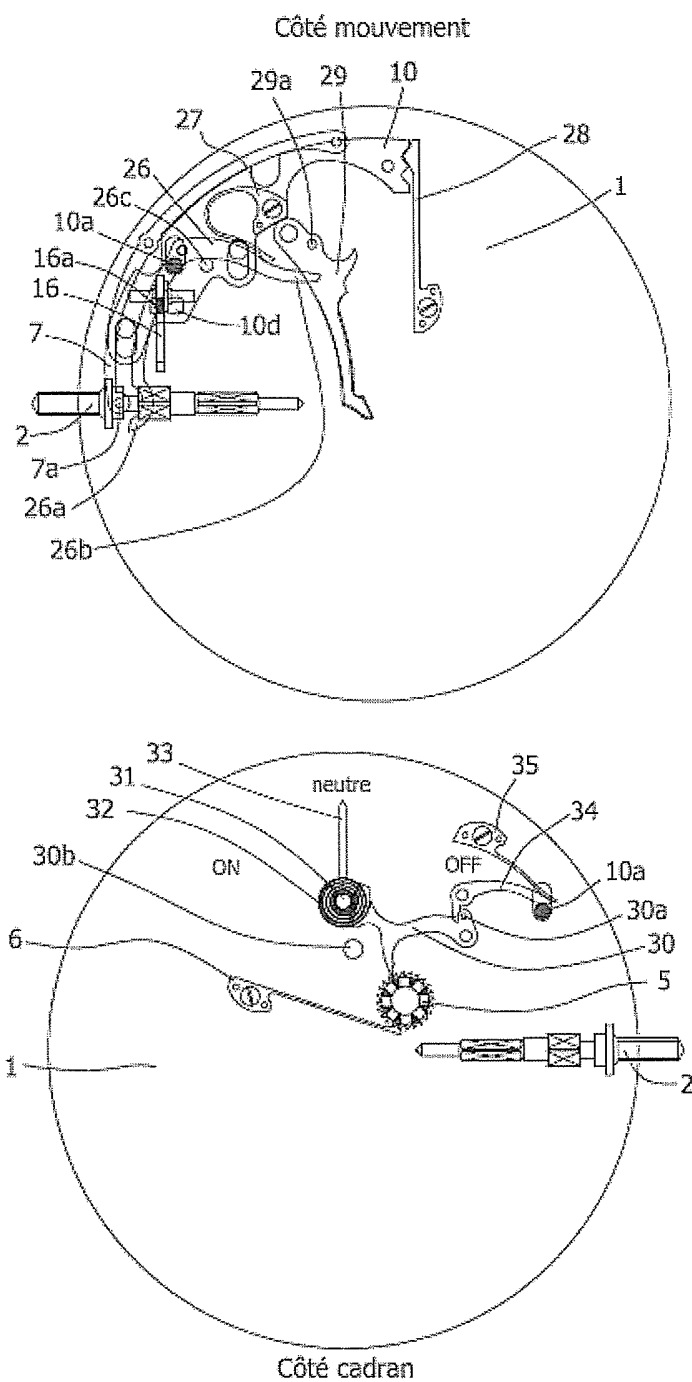


Figure 5a

Repos

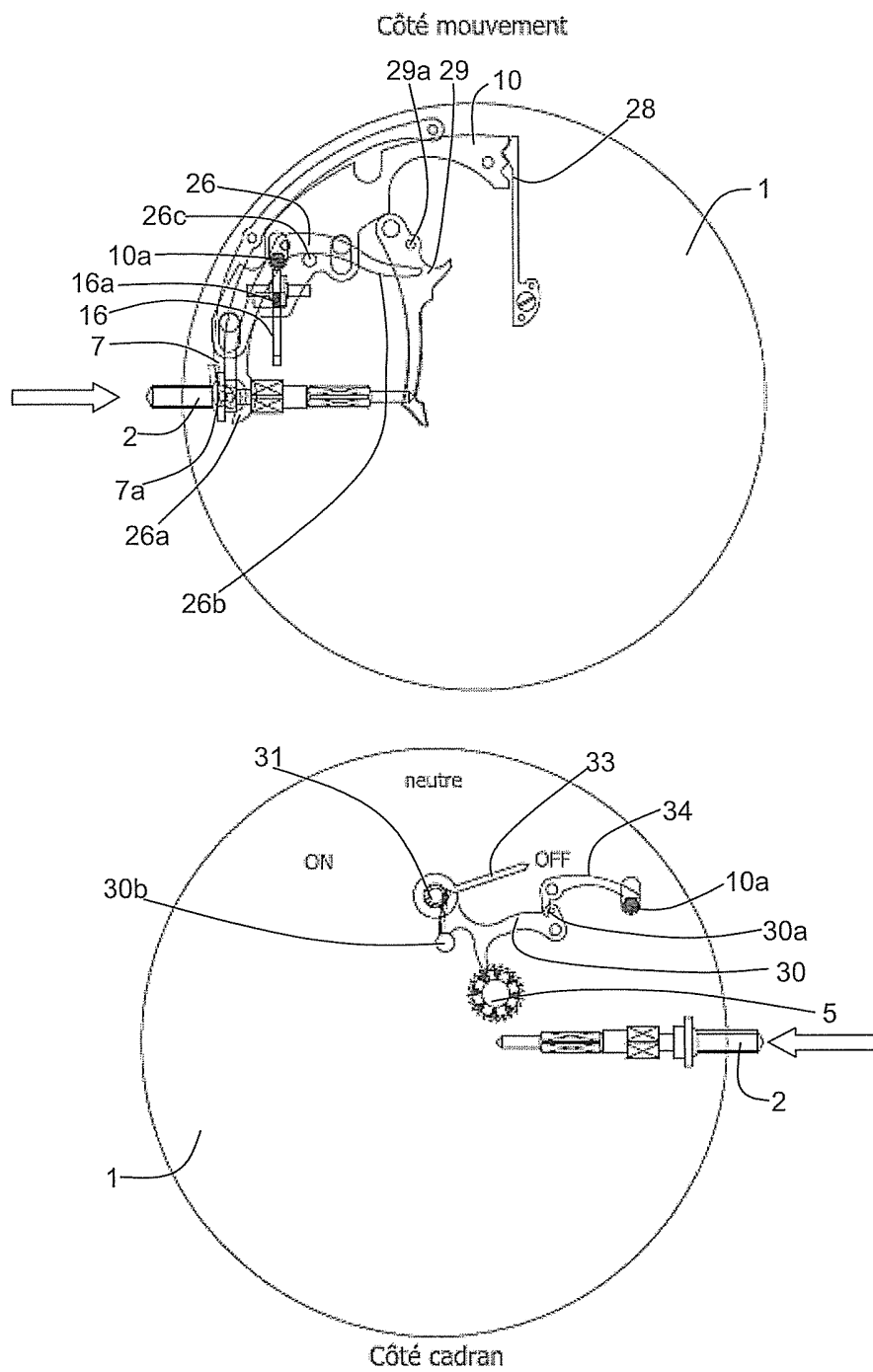


Figure 5b

Départ

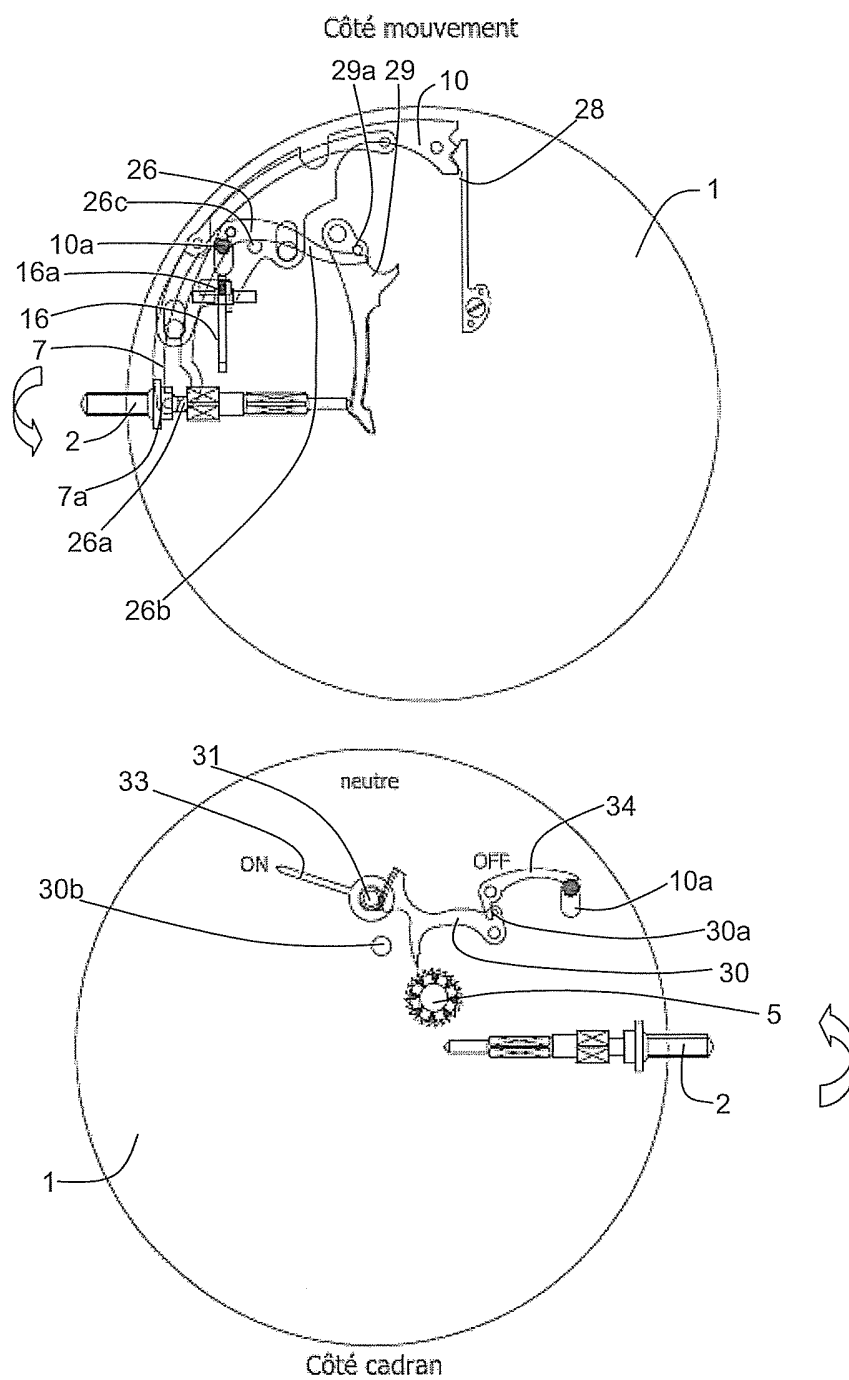


Figure 5c

Flyback ON

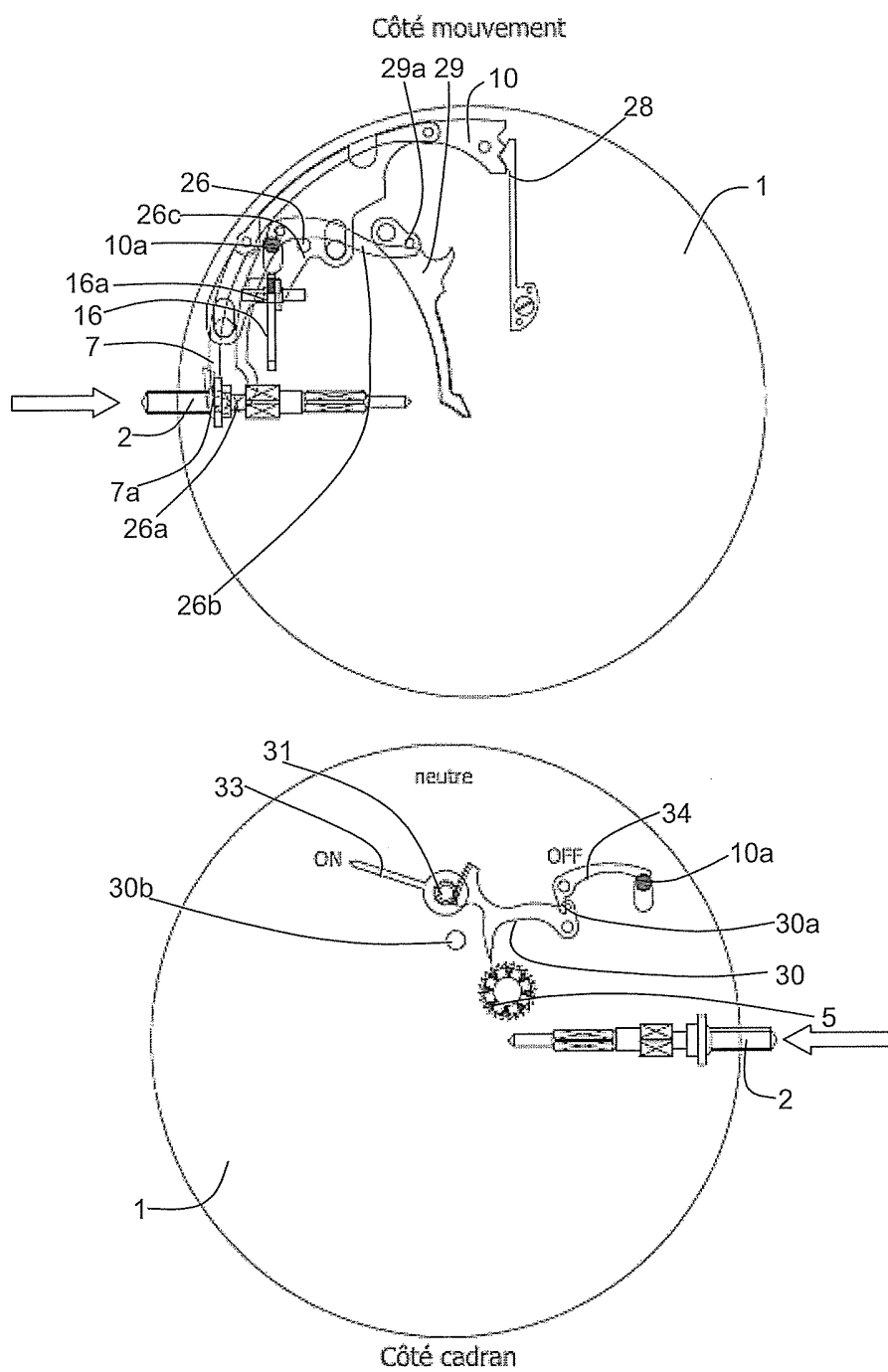


Figure 5d

Retour à zéro Flyback

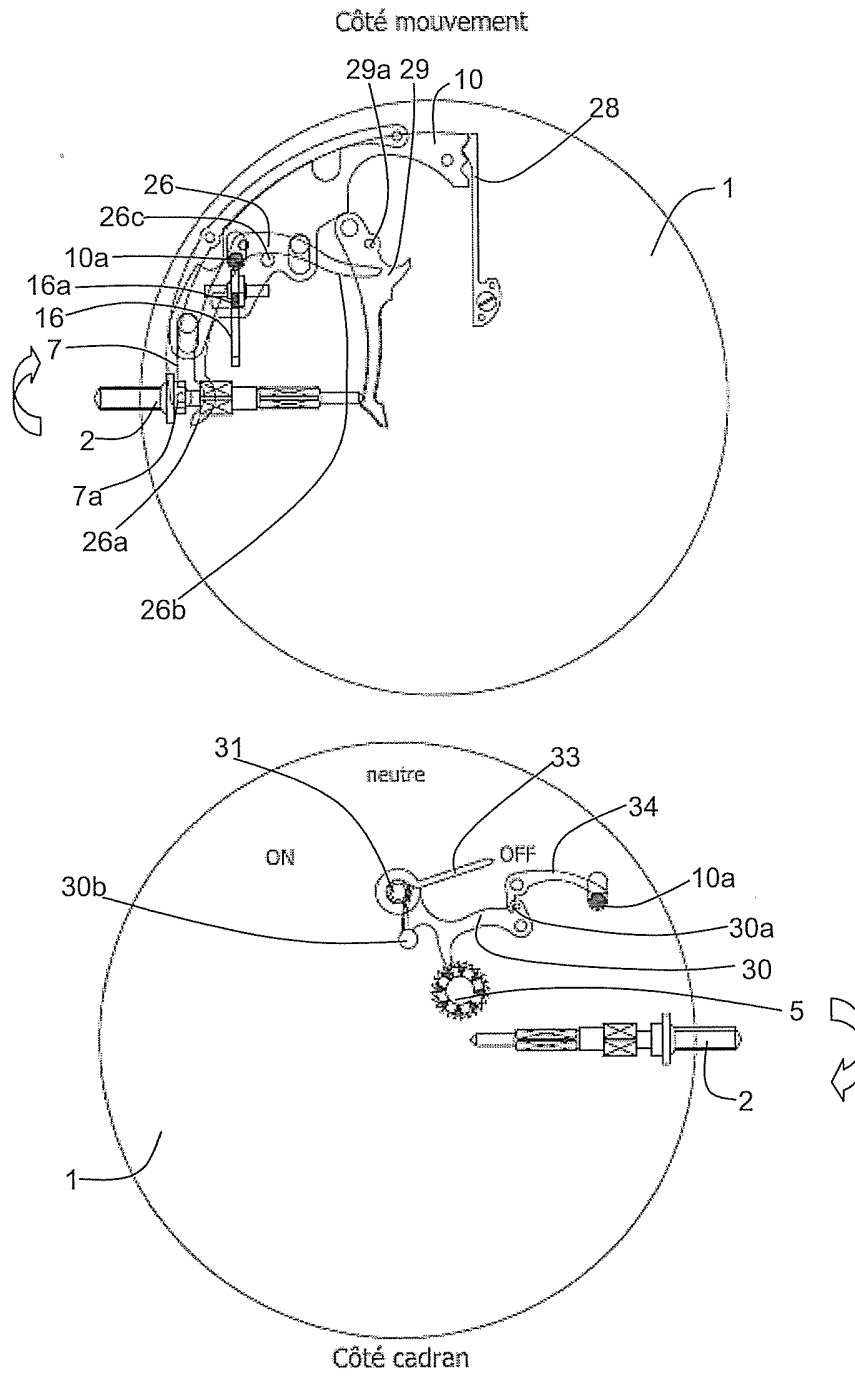


Figure 5e

Flyback OFF

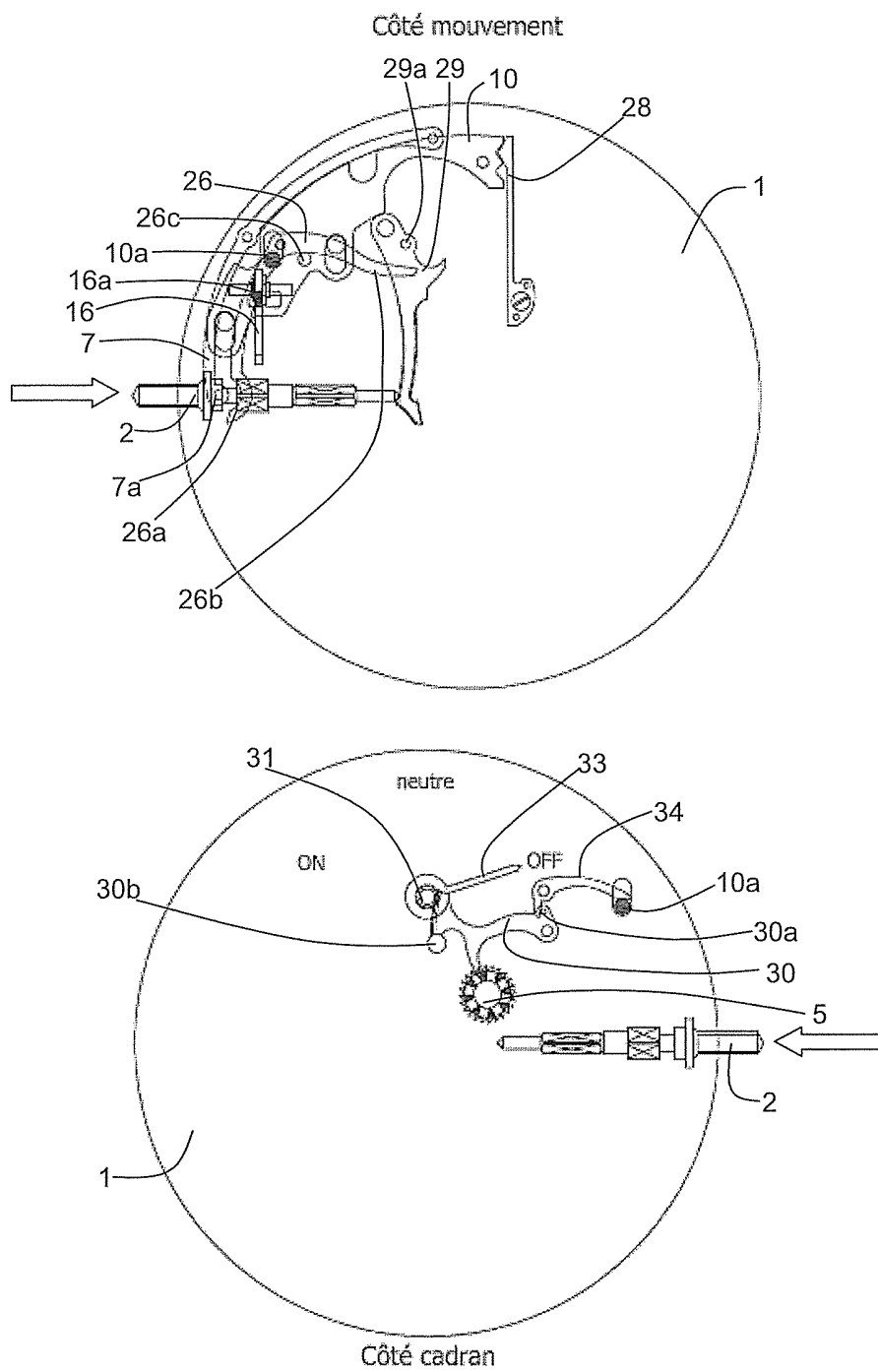


Figure 5f

Arrêt

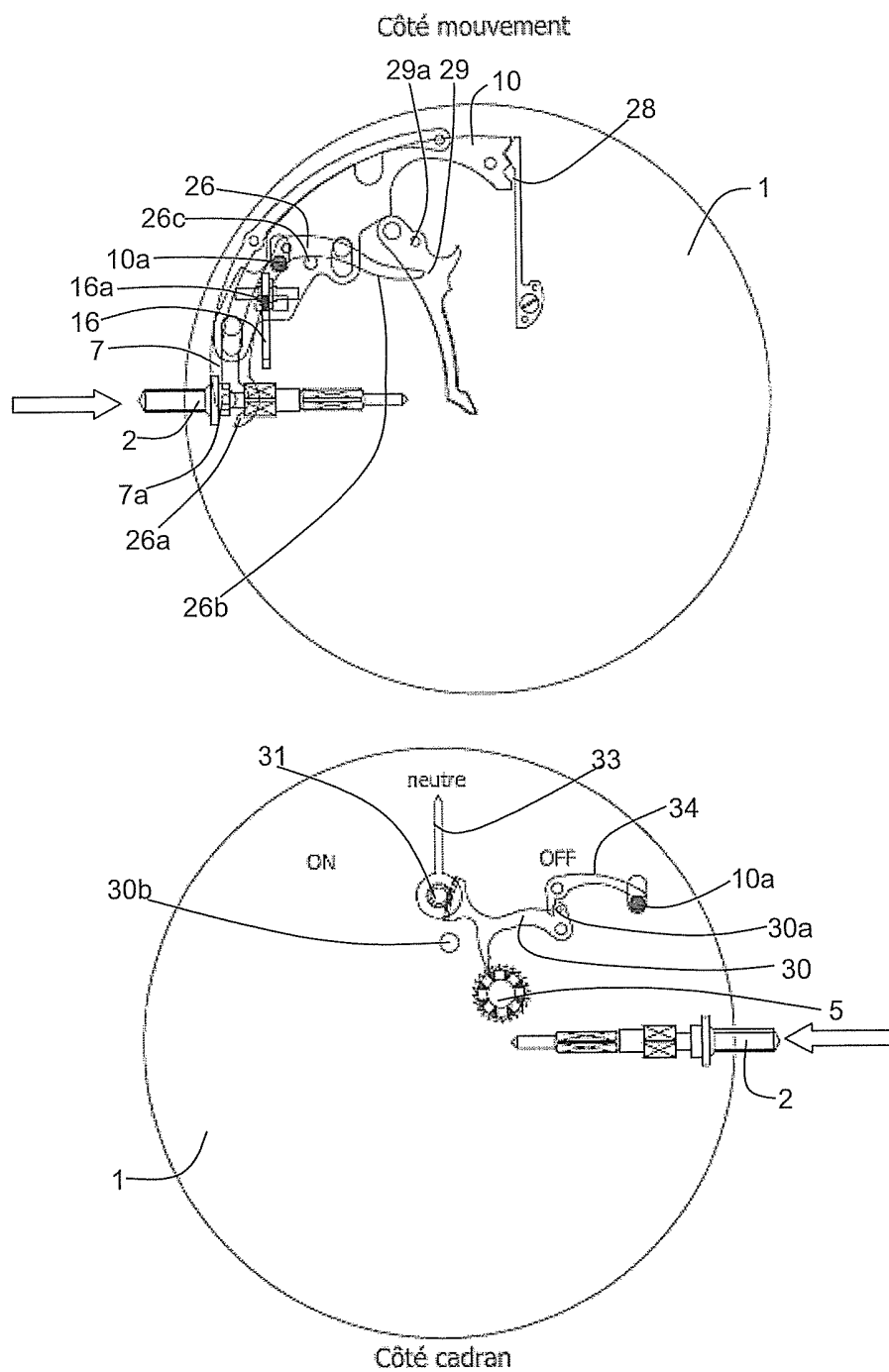


Figure 5g

Retour à zéro

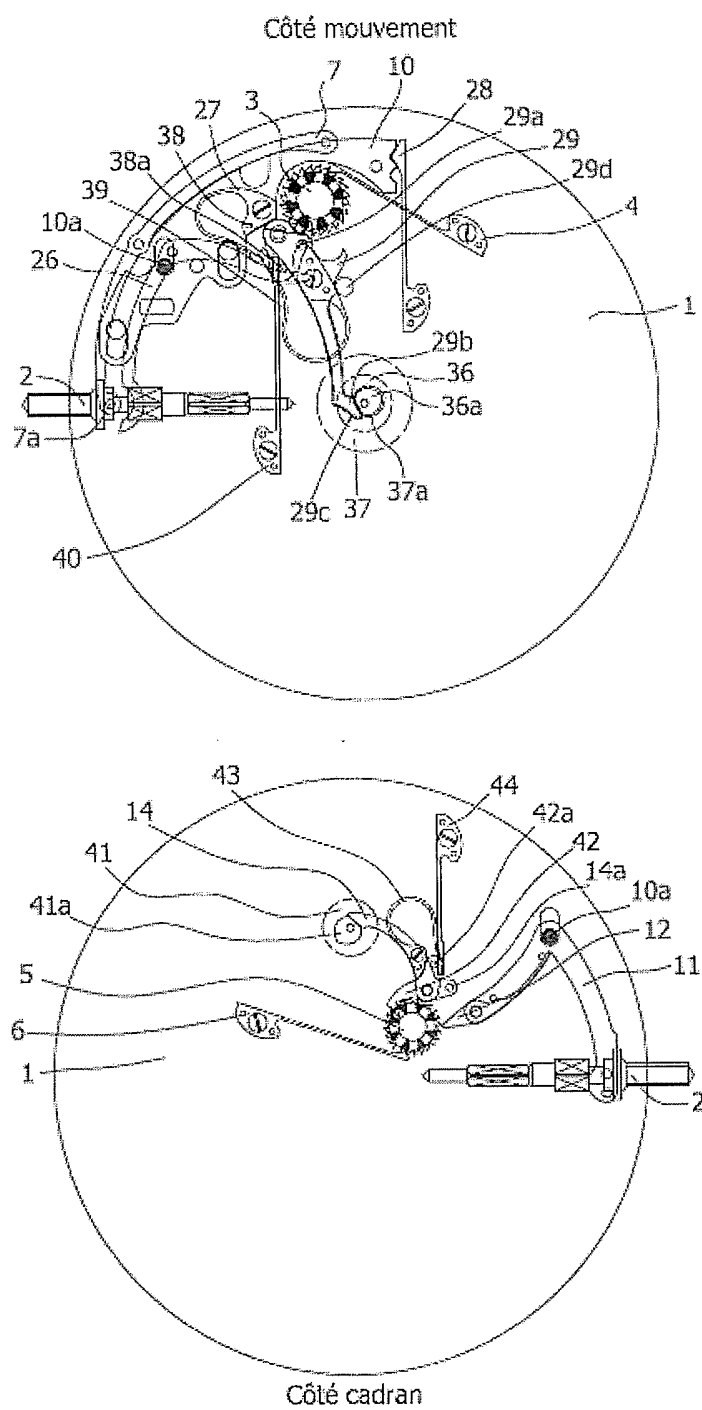


Figure 6a

Repos

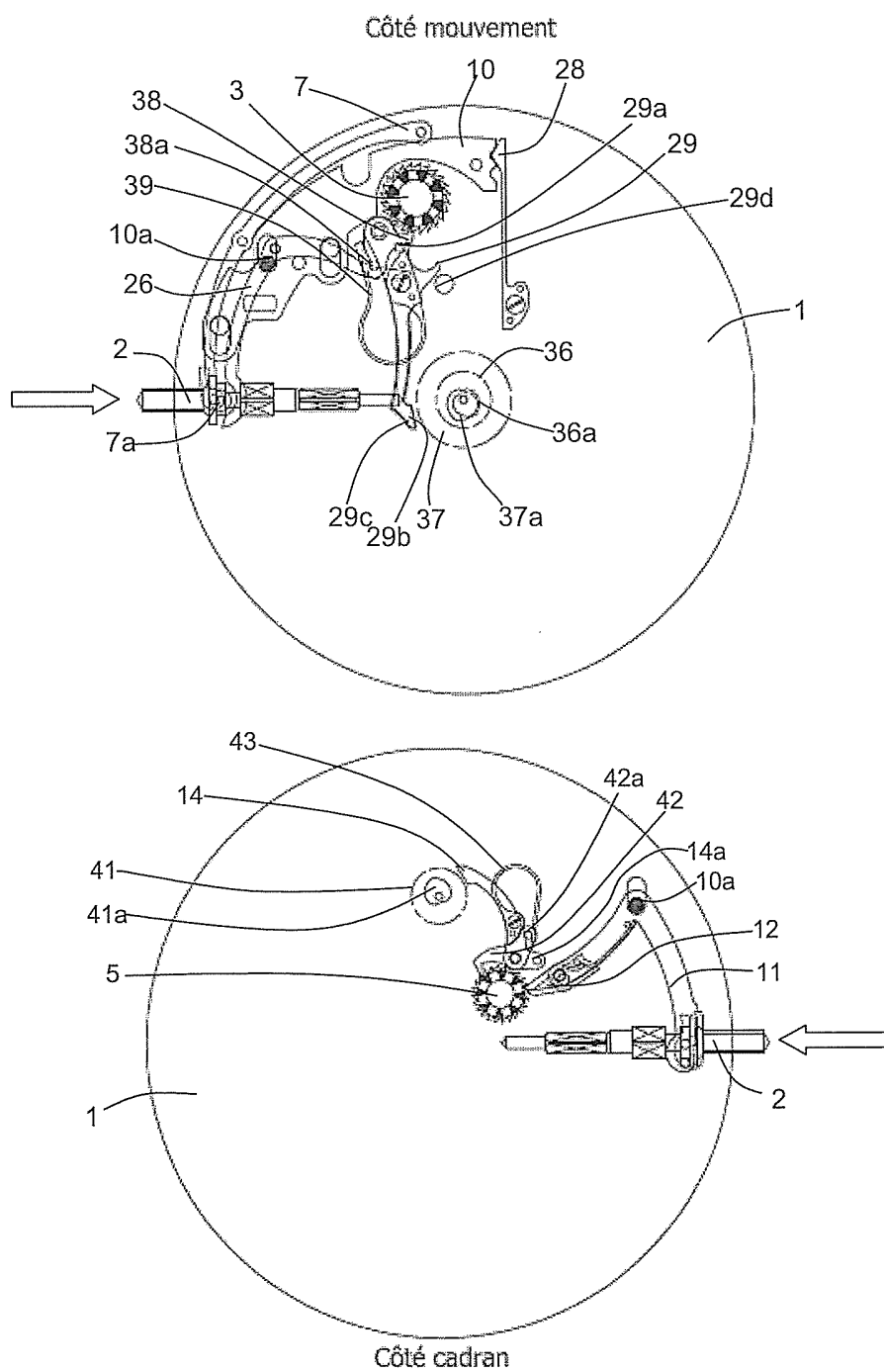


Figure 6b

Départ

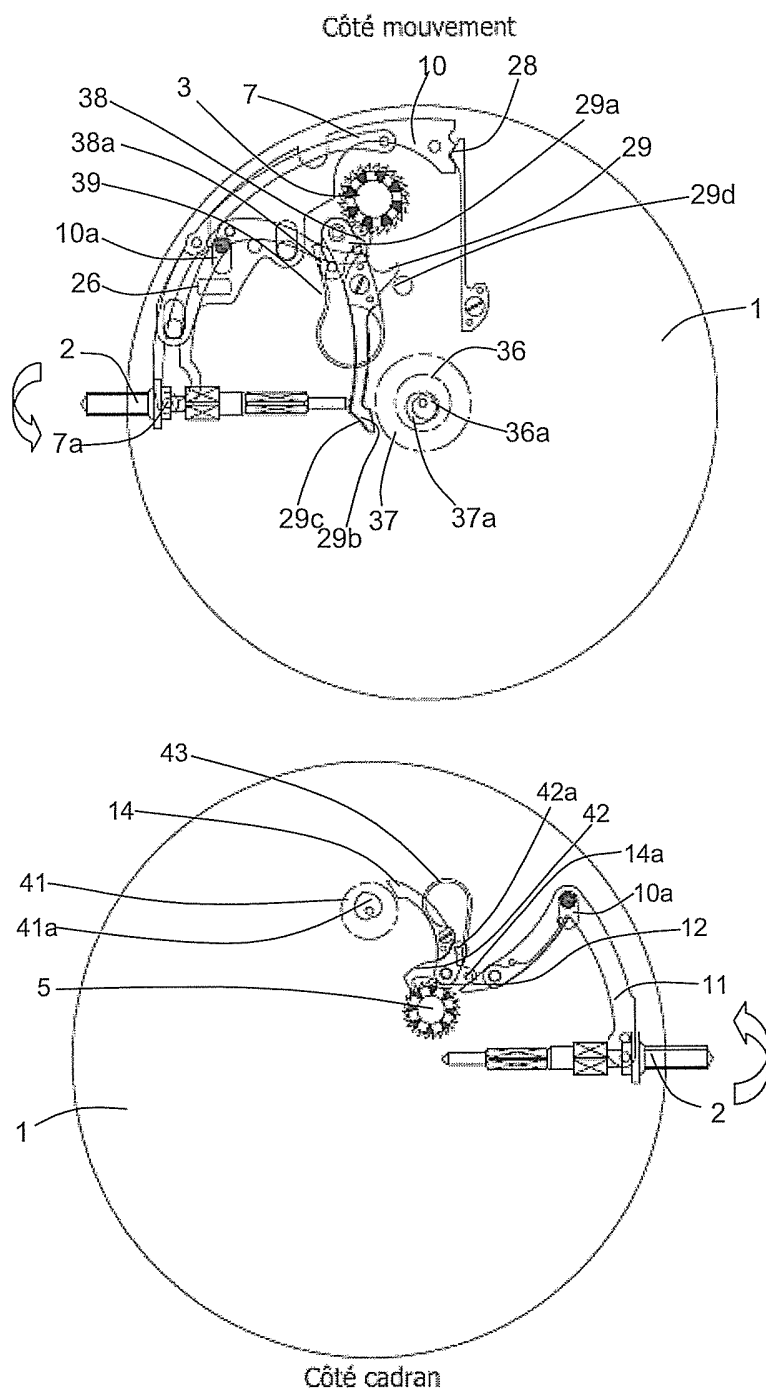


Figure 6c

Flyback ON

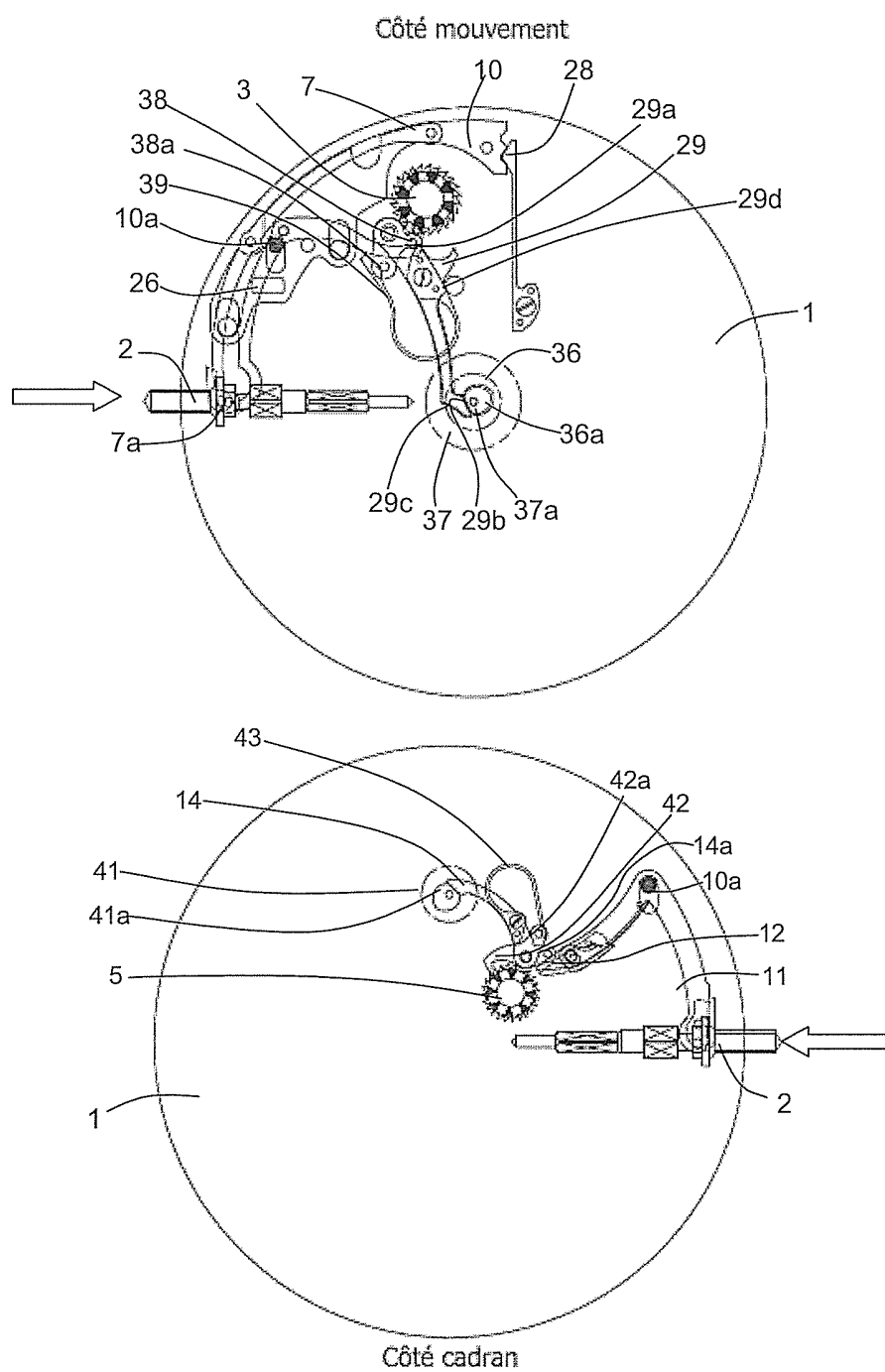


Figure 6d

Retour à zéro Flyback

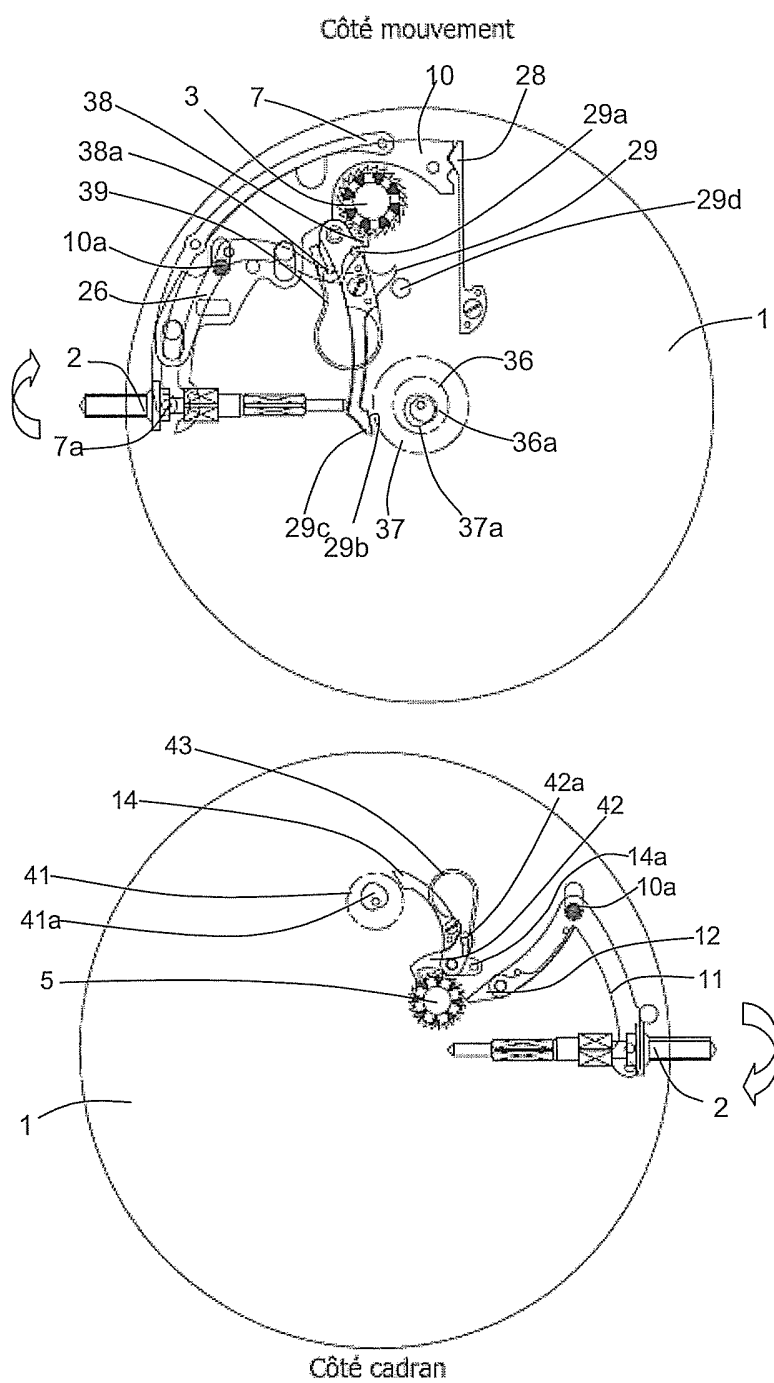


Figure 6e

Flyback OFF

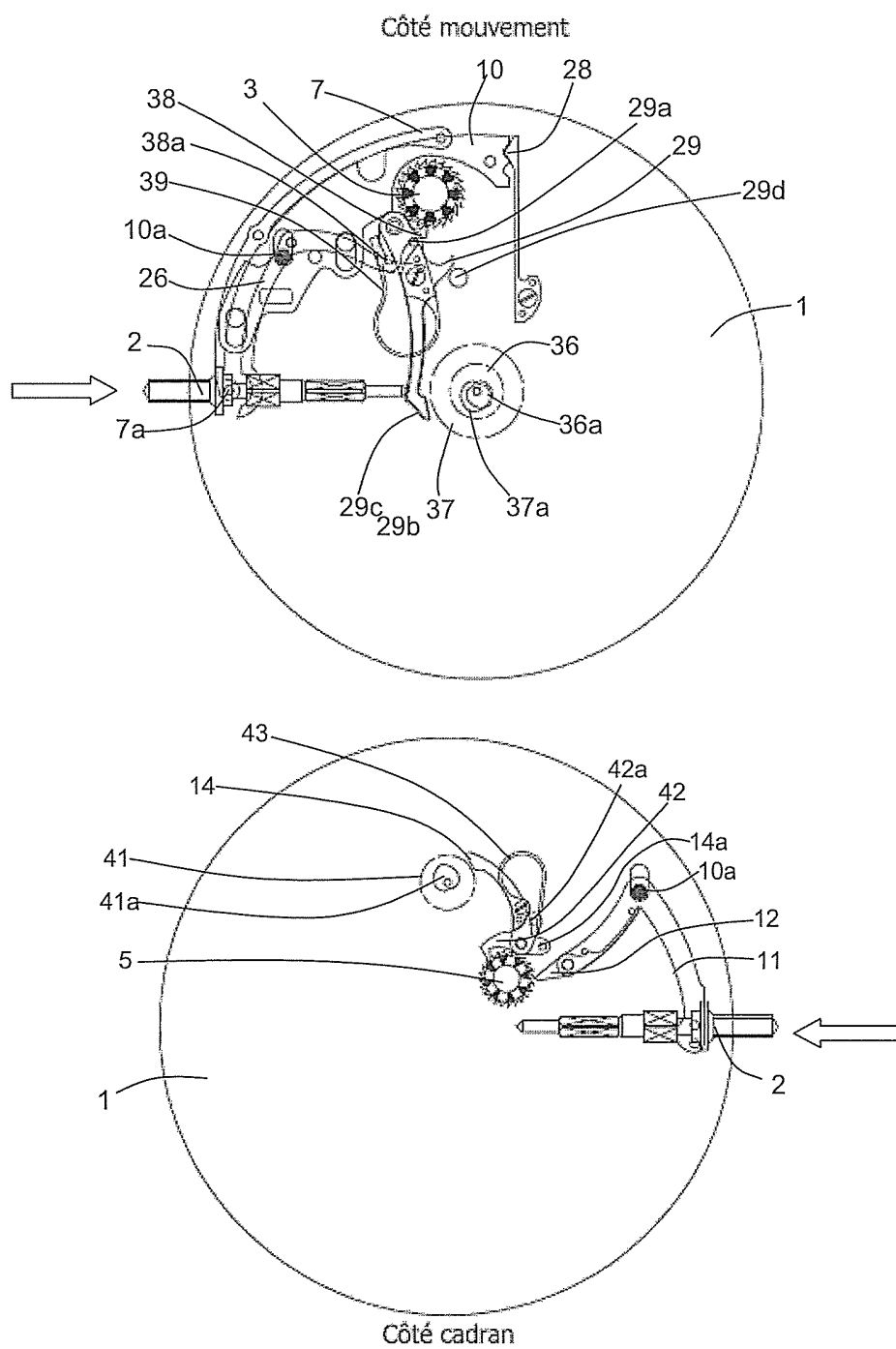


Figure 6f

Arrêt

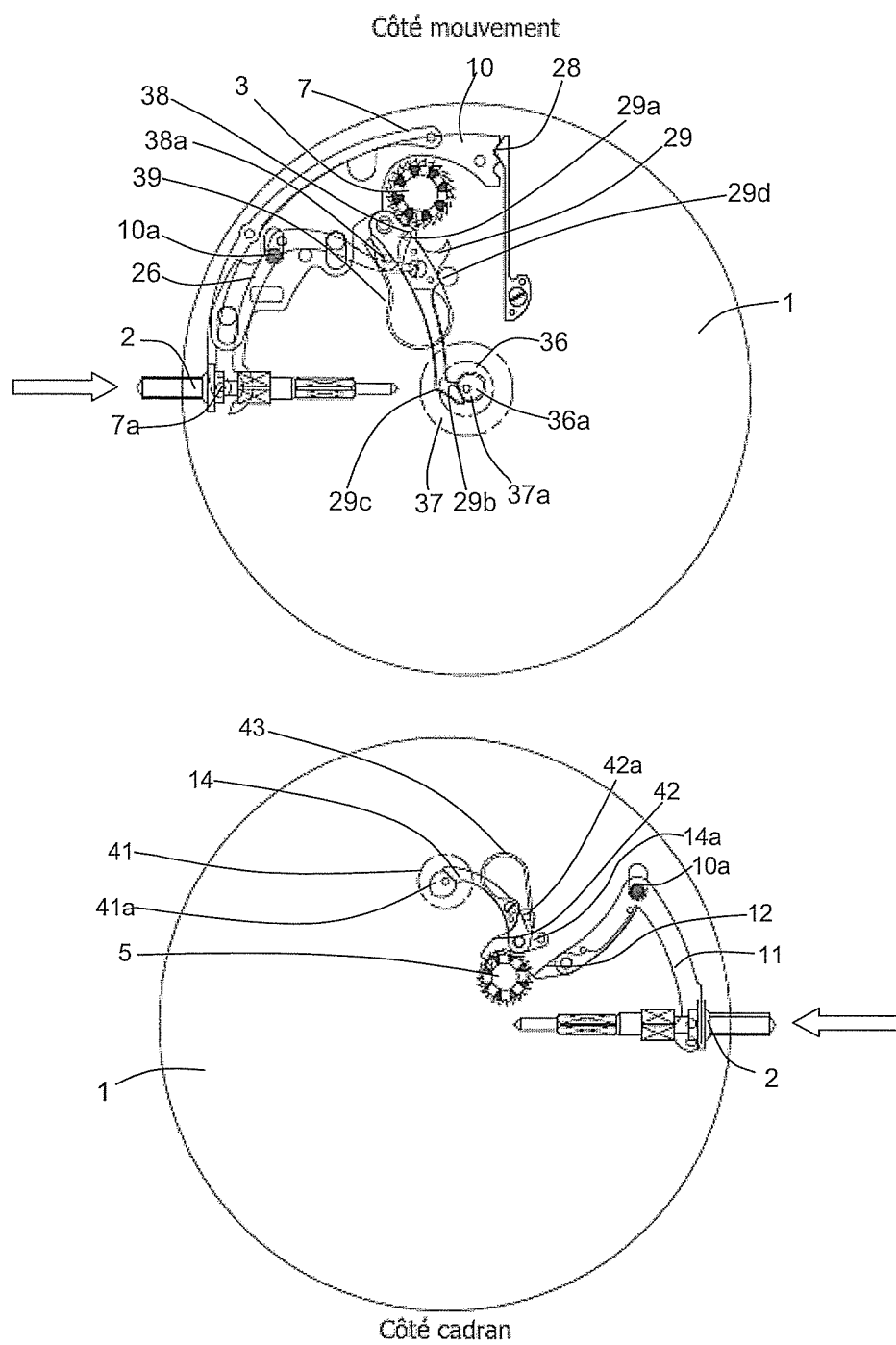


Figure 6g

Retour à zéro

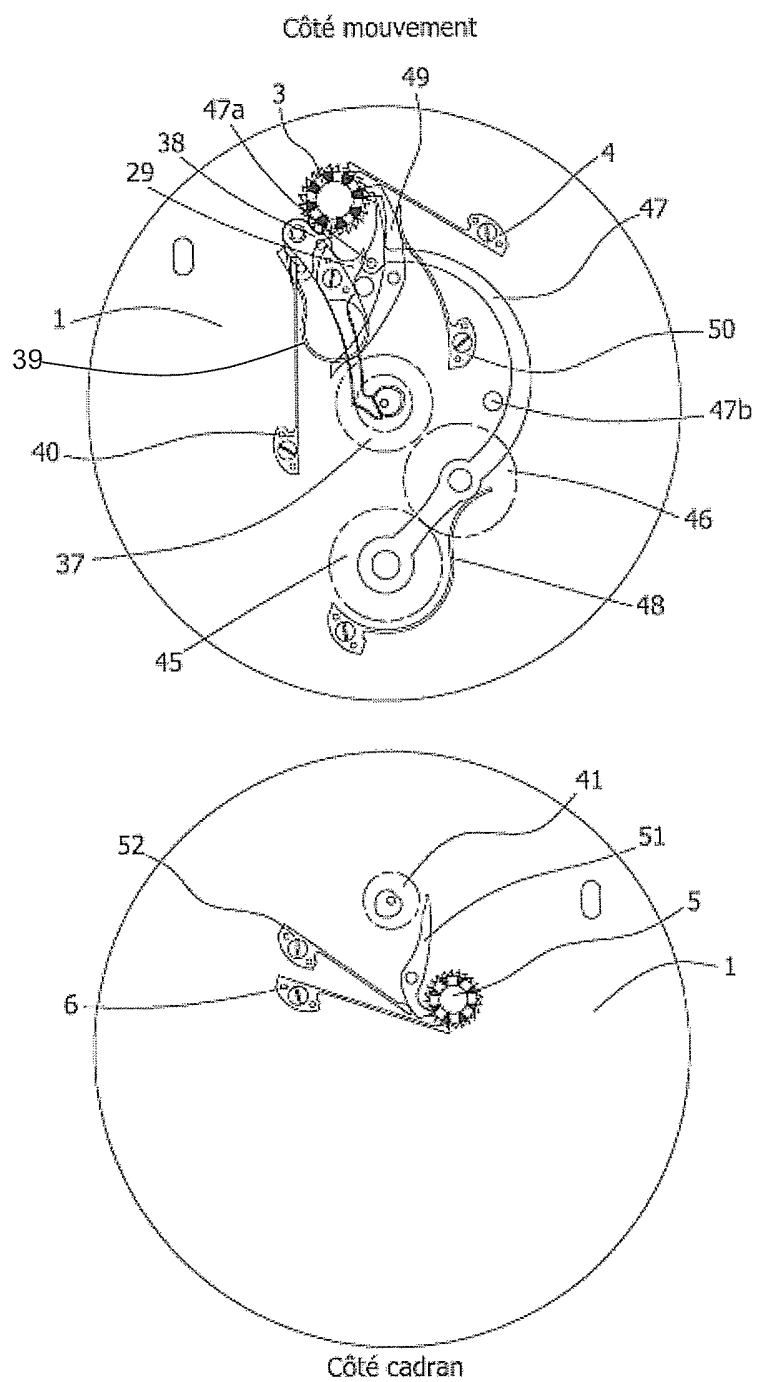


Figure 7a

Repos

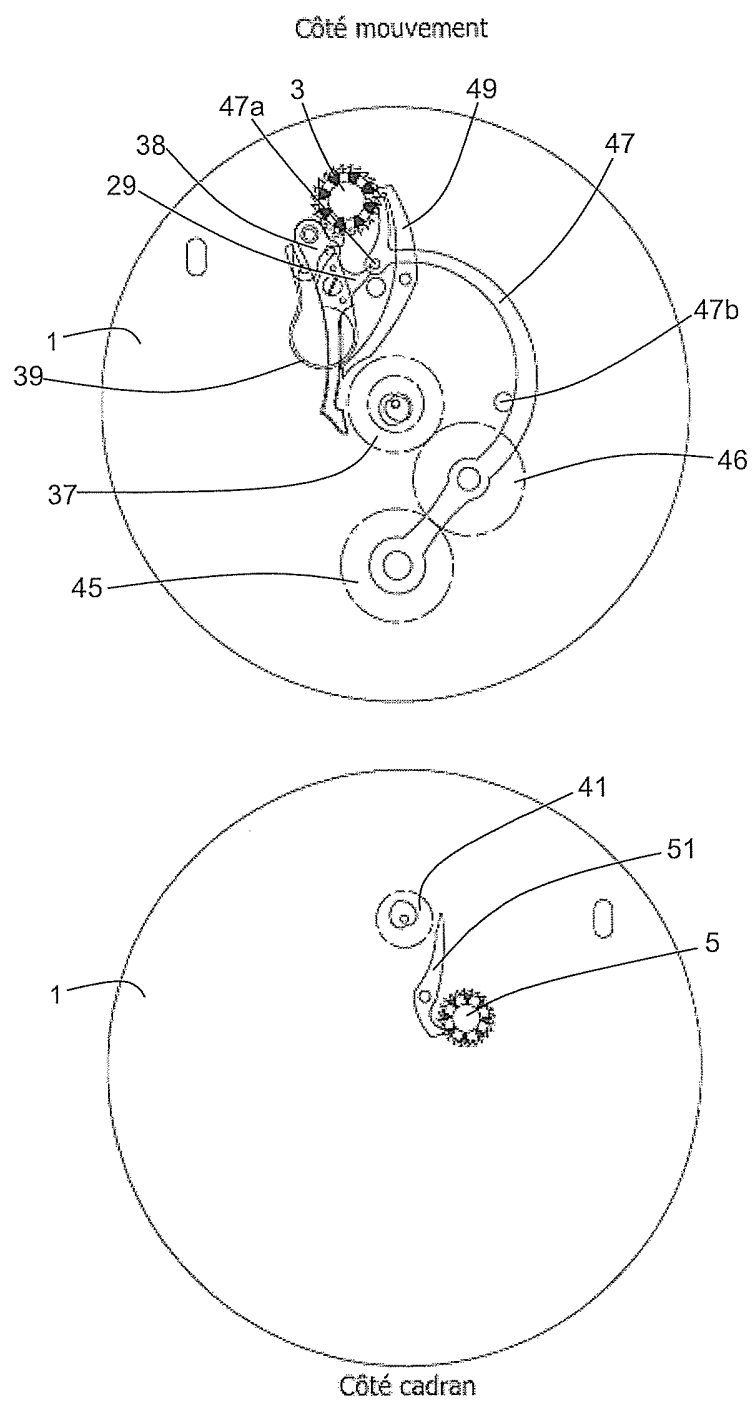


Figure 7b

Départ

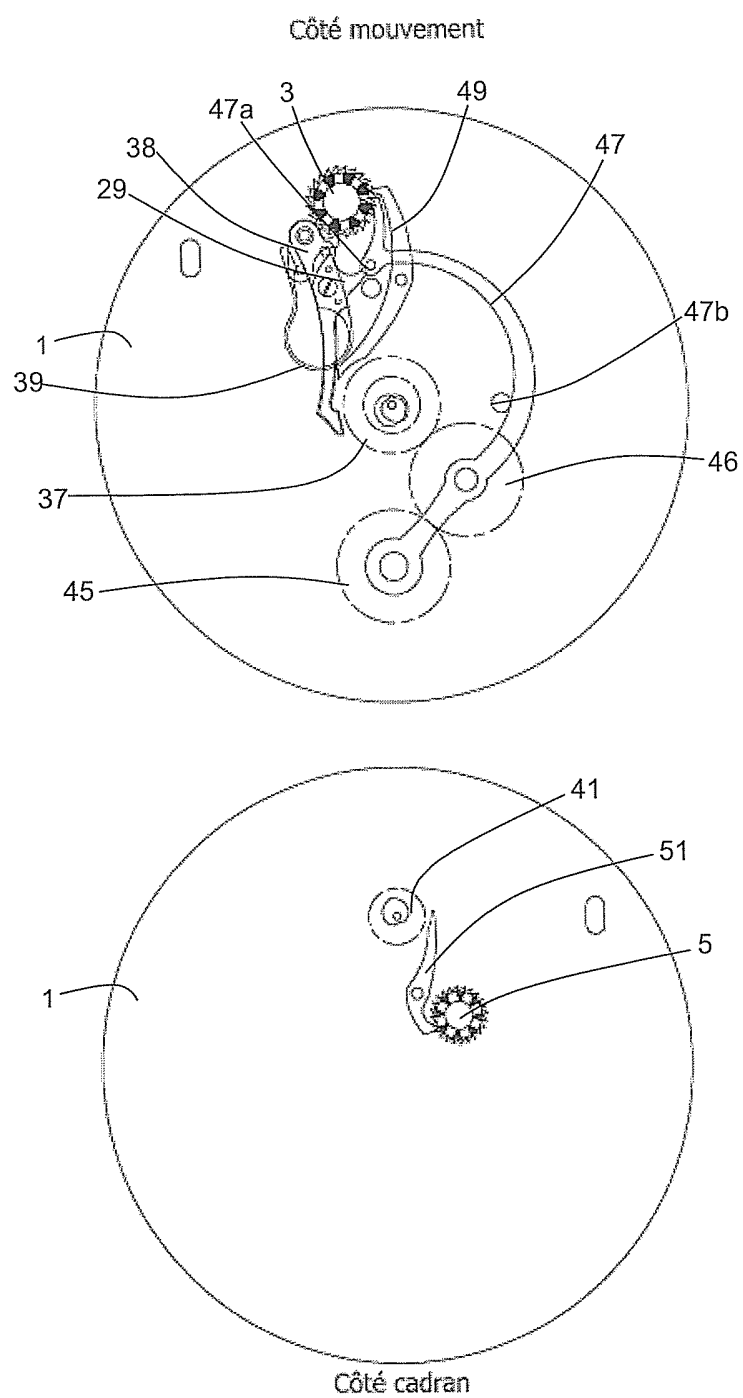


Figure 7c

Flyback ON

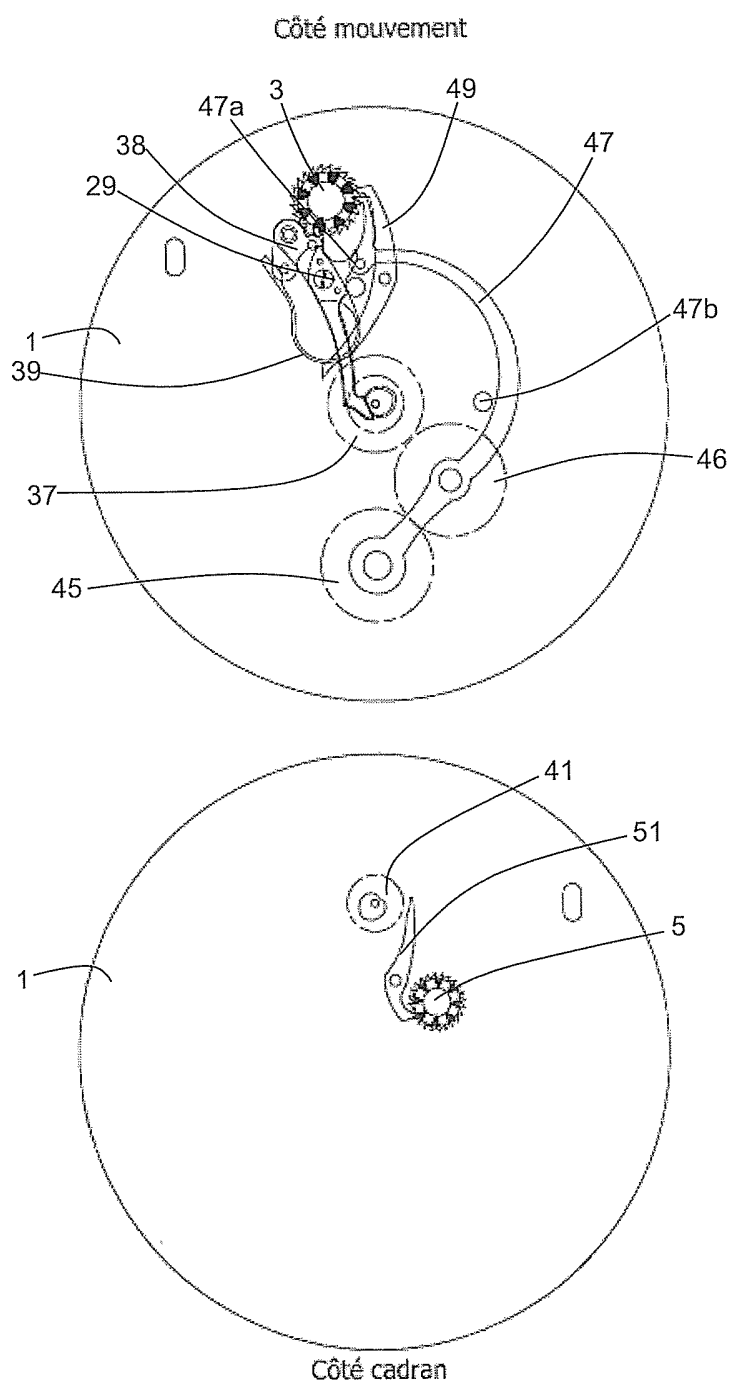


Figure 7d

Retour à zéro Flyback

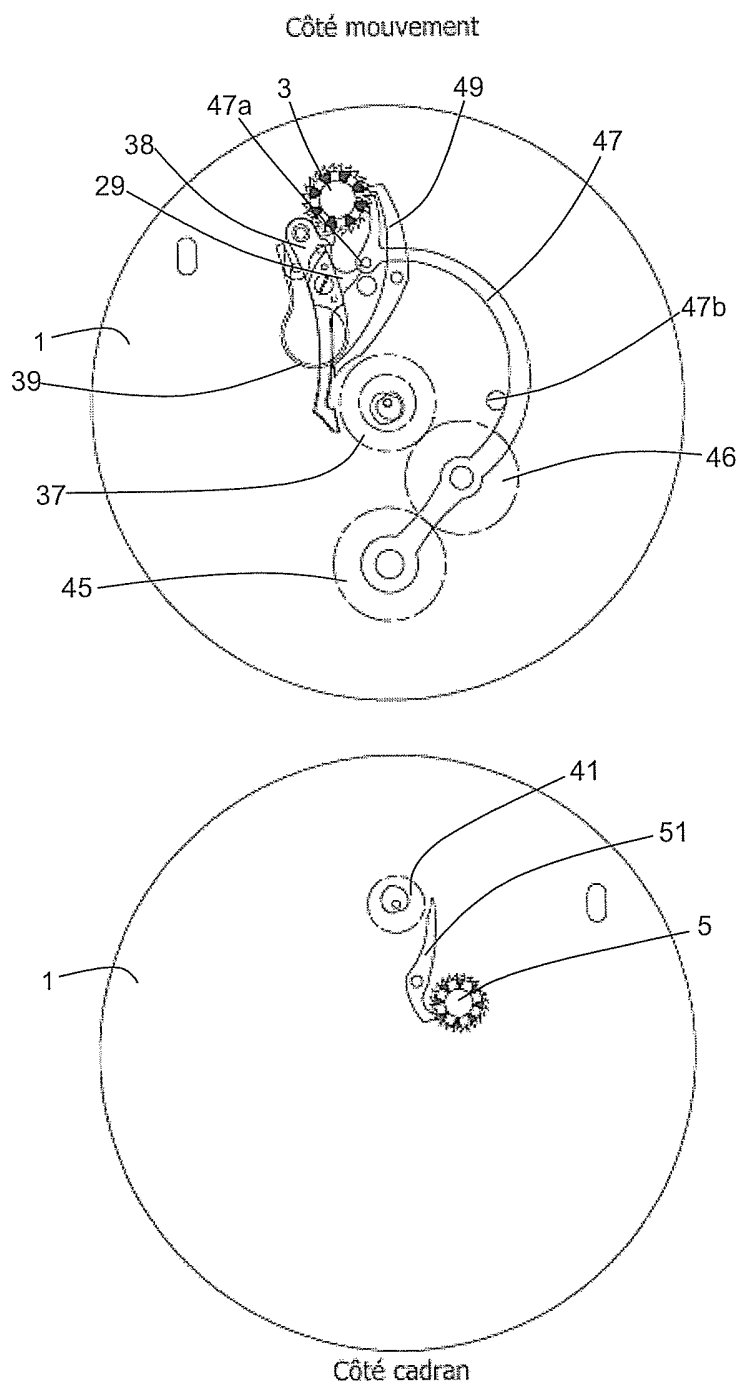


Figure 7e

Flyback OFF

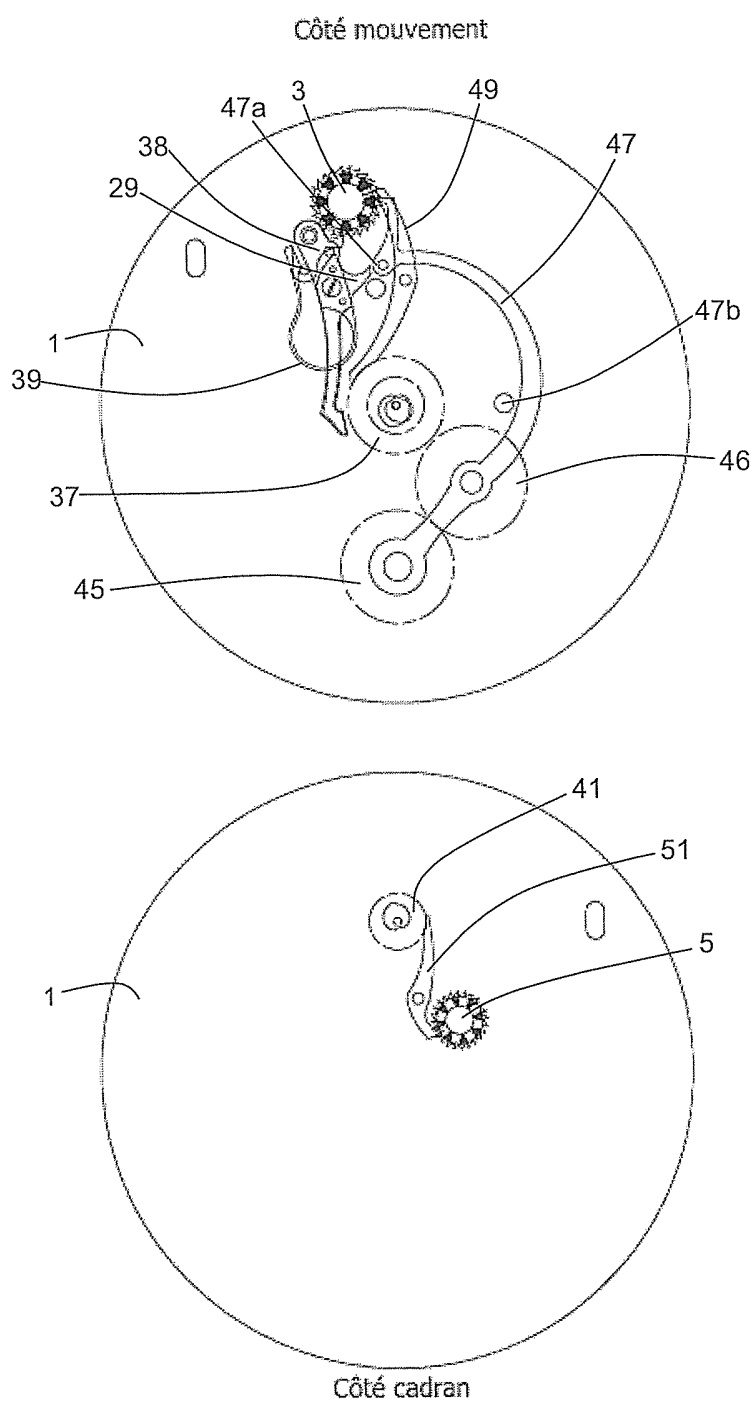


Figure 7f

Arrêt

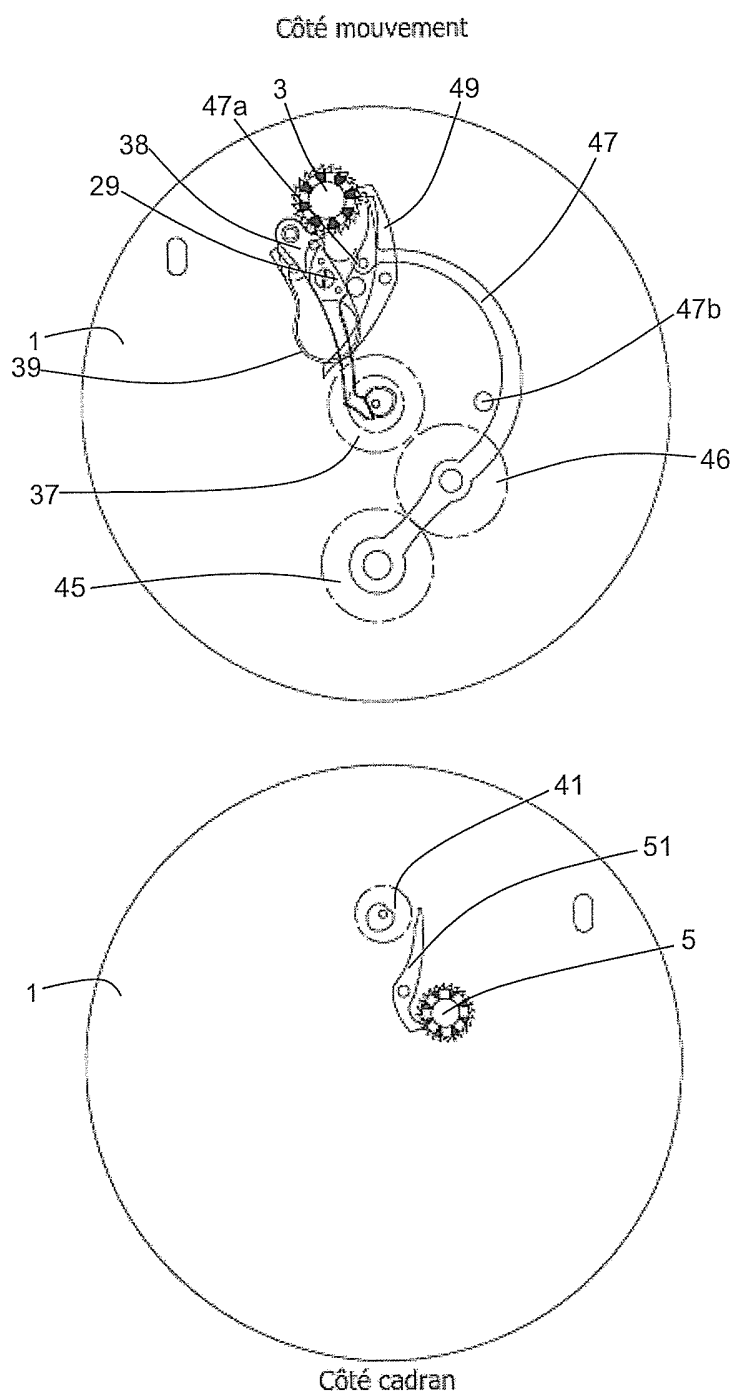


Figure 7g

Retour à zéro

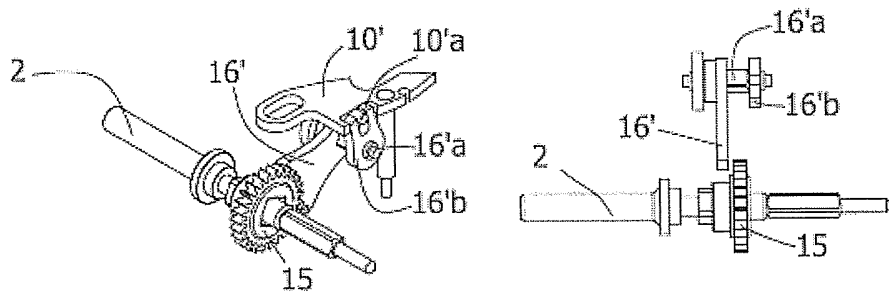


Figure 8a

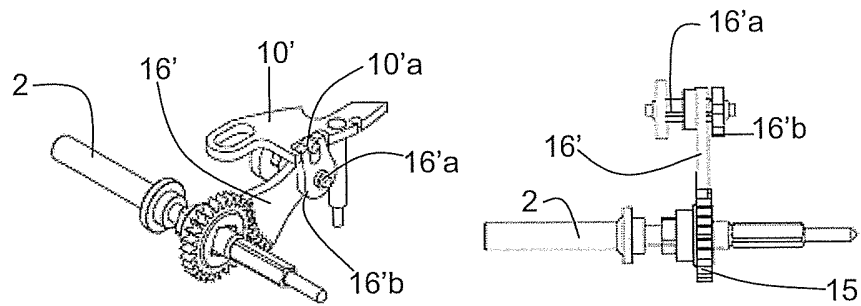


Figure 8b

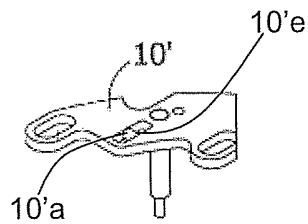


Figure 8c

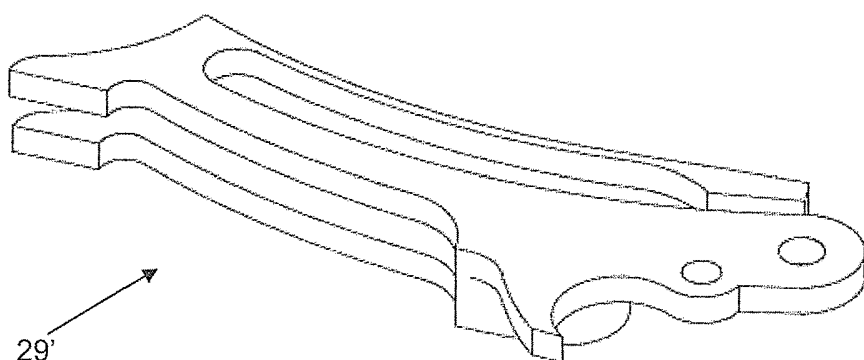


Figure 9