



CONFÉDÉRATION SUISSE  
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **719 904 A2**

(51) Int. Cl.: **G04F 7/08** (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: 000855/2022

(22) Date de dépôt: 19.07.2022

(43) Demande publiée: 31.01.2024

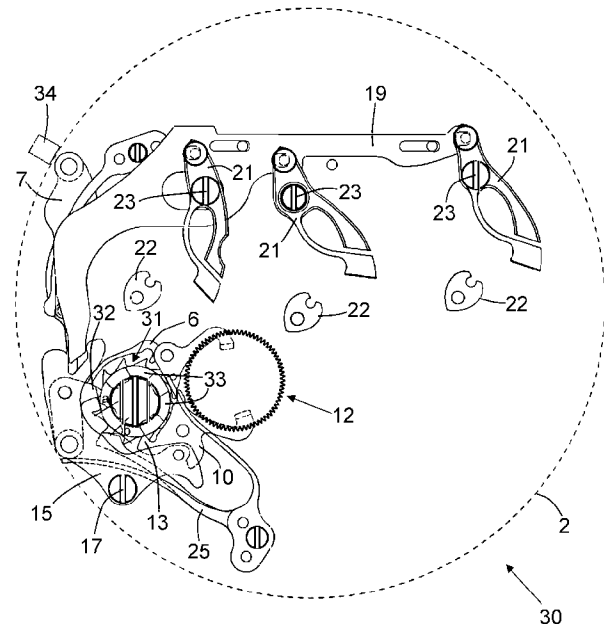
(71) Requérant:  
Chopard Technologies SA, Rue du Temple 1  
2114 Fleurier (CH)

(72) Inventeur(s):  
Florent Zufferey, 1218 Le Grand-Saconnex (CH)  
Pascal Purro, 1207 Genève (CH)  
Serge Nicollin, 1202 Genève (CH)

(74) Mandataire:  
MICHELI & CIE SA, 122, rue de Genève, CP 61  
1226 Thônex (CH)

(54) **Mécanisme de chronographe à trois temps et procédés de réalisation et de transformation de mécanismes de chronographe à deux temps et à trois temps.**

(57) La présente invention concerne un mécanisme de chronographe à trois temps (30) comprenant, sur un bâti (2), une roue à colonnes (31) comprenant un étage de colonnes (33), un embrayage (12) commandé par l'étage de colonnes (33) pour le départ et l'arrêt du mécanisme de chronographe, des cames de remise à zéro (22) et des marteaux (21) commandés par l'étage de colonnes (33) pour frapper les cames de remise à zéro (22) respectivement. Les marteaux (21) sont commandés par l'étage de colonnes (33) par l'intermédiaire d'un levier (15) guidé par rapport au bâti (2) de manière indépendante des marteaux (21). L'invention concerne également des procédés de réalisation et de transformation de mécanismes de chronographe à deux temps et à trois temps.



## Description

[0001] La présente invention concerne un mécanisme de chronographe à trois temps ainsi que la transformation d'un mécanisme de chronographe à trois temps en un mécanisme de chronographe à deux temps et réciproquement.

[0002] Il existe actuellement deux types de mécanismes de chronographe : (i) les mécanismes à deux temps, comprenant deux boutons poussoirs dont l'un commande les départs et arrêts de la fonction chronographe et l'autre commande les remises à zéro, et (ii) les mécanismes à trois temps, comprenant un seul bouton poussoir dont les pressions successives commandent le départ, l'arrêt et la remise à zéro de la fonction chronographe.

[0003] Parmi les mécanismes à deux temps, il existe les mécanismes avec retour en vol, appelé également „flyback“, dans lesquels la remise à zéro peut se faire alors qu'un chronométrage est en cours, l'aiguille de chronographe et les éventuelles aiguilles de compteurs de minutes et d'heures redémarrant automatiquement aussitôt après la remise à remise à zéro. Il existe aussi les mécanismes sans retour en vol, qui empêchent toute remise à zéro de l'aiguille de chronographe et des éventuelles aiguilles de compteurs de minutes et d'heures tant qu'un chronométrage est en cours.

[0004] Des mécanismes de chronographe à trois temps sont décrits par exemple dans le brevet EP 2602672 B1 au nom de ETA SA Manufacture Horlogère Suisse et dans le brevet EP 3002643 B1 au nom de Breitling AG. Un mécanisme de chronographe à deux temps avec retour en vol est décrit dans le brevet CH 698827 B1 au nom de Chopard Manufacture SA. Le brevet EP 2406690 B1 au nom de Compagnie des Montres Longines, Francillon SA décrit un mécanisme de chronographe à deux temps sans retour en vol.

[0005] Parmi ces antériorités, seul le brevet EP 3002643 B1 enseigne une manière de passer d'un type de mécanisme de chronographe à un autre. Concrètement, selon l'enseignement de ce brevet, la roue à colonnes d'un mécanisme à deux temps sans retour en vol - roue à colonnes qui commande les départs et arrêts du mécanisme de chronographe et empêche ou autorise la remise à zéro selon que le mécanisme de chronographe est en marche ou arrêté - est remplacée par une roue à colonnes à deux étages de colonnes dont le premier étage commande les départs et arrêts et le deuxième étage commande la remise à zéro. Moyennant quelques adaptations supplémentaires, un mécanisme de chronographe à trois temps est ainsi obtenu à partir du mécanisme de chronographe à deux temps sans retour en vol, sans avoir à donner aux colonnes de la roue à colonnes et aux becs des bascules qui coopèrent avec elles des formes particulières. Cependant, l'encombrement en hauteur a été augmenté par l'ajout d'un étage à la roue à colonnes.

[0006] La présente invention vise à proposer un mécanisme de chronographe à trois temps qui puisse être facilement obtenu à partir d'un mécanisme à deux temps, avec ou sans retour en vol, sans avoir besoin de recourir à des formes de colonnes particulières, difficiles à usiner, ni d'ajouter un étage de colonnes.

[0007] A cette fin, il est proposé un mécanisme de chronographe à trois temps selon la revendication 1. Ce mécanisme comprend, sur un bâti, une roue à colonnes comprenant un étage de colonnes, un embrayage commandé par l'étage de colonnes pour le départ et l'arrêt du mécanisme de chronographe, une ou plusieurs cames de remise à zéro et un ou plusieurs marteaux commandés par l'étage de colonnes pour frapper la ou les cames de remise à zéro respectivement, et est caractérisé en ce que le ou les marteaux sont commandés par l'étage de colonnes par l'intermédiaire d'un levier guidé par rapport au bâti de manière indépendante du ou des marteaux.

[0008] La présente invention vise également à faciliter la transformation d'un mécanisme de chronographe à trois temps en un mécanisme de chronographe à deux temps avec ou sans retour en vol, et réciproquement.

[0009] A cette fin, il est proposé un procédé de transformation selon la revendication 7, 8, 9 ou 10.

[0010] La présente invention vise en outre à faciliter la réalisation d'un mécanisme de chronographe à trois temps à partir de la conception assistée par ordinateur d'un mécanisme de chronographe à deux temps avec ou sans retour en vol, et réciproquement.

[0011] A cette fin, il est proposé un procédé de réalisation selon la revendication 11, 12, 13 ou 14.

[0012] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue du côté ponts d'un mécanisme de chronographe à deux temps avec retour en vol, dans une configuration où la fonction chronographe est arrêtée ;
- la figure 2 est une vue du côté ponts d'un mécanisme de chronographe à trois temps selon l'invention, dans une configuration où la fonction chronographe est arrêtée ;
- la figure 3 est une vue du côté ponts d'un mécanisme de chronographe à deux temps sans retour en vol, dans une configuration où la fonction chronographe est arrêtée ;
- la figure 4 est une vue du côté ponts d'un mécanisme de chronographe à trois temps selon un autre mode de réalisation de l'invention, dans une configuration où la fonction chronographe est en marche.

**[0013]** La figure 1 montre un mécanisme de chronographe à deux temps avec retour en vol 1 du type de celui décrit dans le brevet CH 698827 B1. Ce mécanisme 1 est monté sur un bâti 2 et est destiné à être intégré dans une pièce d'horlogerie, le bâti 2 pouvant être le bâti du mouvement de la pièce d'horlogerie. Le mécanisme 1 comprend une roue à colonnes 3 se composant d'un rochet 4 surmonté d'un étage de colonnes 5. Un crochet 6 que comporte une bascule 7 soumise à l'action d'un ressort de rappel 8 agit sur le rochet 4 pour le faire tourner d'une dent à chaque actionnement de la bascule 7 par l'utilisateur via un bouton poussoir de départ/arrêt 9. L'une 10 des deux pinces 10, 11 d'un embrayage vertical 12 commande l'autre pince 11 et comporte un bec 13 qui coopère avec les colonnes 5. Lorsque ce bec 13 est en appui contre une des colonnes 5 (configuration de la figure 1), les pinces 10, 11 sont fermées, ce qui maintient l'embrayage 12 dans un état débrayé. Le mécanisme de chronographe est à l'arrêt, c'est-à-dire que son aiguille de chronographe (non représentée) et ses éventuelles aiguilles de compteurs de minutes et d'heure ne tournent pas. Lorsqu'après une rotation de la roue à colonnes 3 d'une dent de rochet, le bec 13 se trouve en regard d'un vide entre deux colonnes 5, un ressort de rappel 14 agissant sur l'une 11 des pinces 10, 11 le fait tomber dans le vide, ouvrant ainsi les pinces 10, 11. L'embrayage 12 passe alors dans un état embrayé, ce qui démarre le mécanisme de chronographe, c'est-à-dire fait tourner son aiguille de chronographe et ses éventuelles aiguilles de compteurs. Une rotation supplémentaire de la roue à colonnes 3 d'une dent de rochet soulève le bec 13 et le remet en appui contre une colonne 5, arrêtant ainsi le mécanisme de chronographe. Le cycle alors se répète.

**[0014]** Le mécanisme 1 comprend en outre un levier 15 actionnable par l'utilisateur via un bouton poussoir de remise à zéro 16. Ce levier 15 est pivoté autour d'un axe imaginaire 17 et commande, par l'une de ses extrémités en forme de fourchette 18, un organe mobile 19 guidé par rapport au bâti 2 en translation dans la direction 20, cet organe mobile 19 commandant lui-même un ou des marteaux 21 agencés pour frapper respectivement une ou des cames de remise à zéro 22 associées à l'aiguille de chronographe et aux éventuelles aiguilles de compteurs. Les marteaux 21 pivotent autour d'axes imaginaires 23 respectifs qui, comme l'axe 17, sont fixes par rapport au bâti 2, assurant un guidage des marteaux 21 indépendant de ceux du levier 15 et de l'organe mobile 19, les marteaux 21 n'étant portés ni par le levier 15 ni par l'organe mobile 19.

**[0015]** Le levier 15 porte une goupille 24 qui agit sur la pince 10 lorsque le bouton poussoir de remise à zéro 16 est pressé et que le mécanisme de chronographe est en marche (chronométrage en cours) pour amener l'embrayage vertical 12 dans son état débrayé afin d'arrêter le mécanisme de chronographe juste avant que les marteaux 21 ne frappent les cames de remise à zéro 22.

**[0016]** Ainsi, une pression appliquée sur le bouton poussoir de remise à zéro 16 actionne le levier 15 contre l'action d'un ressort de rappel 25 agissant sur ce dernier afin d'arrêter le mécanisme de chronographe (s'il était en marche) et de remettre à zéro l'aiguille de chronographe et les éventuelles aiguilles de compteurs. Dès que le poussoir de remise à zéro 16 est relâché, le ressort de rappel 25 ramène le levier 15 dans sa position initiale, ce qui éloigne les marteaux 21 des cames de remise à zéro 22 et redémarre le mécanisme de chronographe s'il était en marche avant l'actionnement du bouton poussoir de remise à zéro 16.

**[0017]** Un ressort tout ou rien 26 peut être prévu qui agit sur l'organe mobile 19 pour n'autoriser la remise à zéro qu'à partir d'une certaine force exercée par l'utilisateur sur le poussoir de remise à zéro 16.

**[0018]** De manière surprenante, il a été observé qu'un tel mécanisme de chronographe à deux temps avec retour en vol 1 peut être transformé en un mécanisme de chronographe à trois temps avec un minimum de changements. Ceci est dû à la présence du levier 15 entre la roue à colonnes 3 et les marteaux 21, qui offre plus de flexibilité pour l'ajout et le positionnement d'un bec coopérant avec la roue à colonnes 3 pour commander la remise à zéro à partir d'un unique bouton poussoir de départ/arrêt/remise à zéro, l'organe mobile 19 apportant en outre une flexibilité supplémentaire. A la différence par exemple des pinces d'un embrayage vertical, un tel levier 15 est facile à fabriquer et à adapter. En outre, quel que soit le type d'embrayage (vertical, latéral ou à pignon oscillant), adapter le dispositif de remise à zéro plutôt que l'embrayage est beaucoup plus facile compte tenu des grandes amplitudes de déplacement d'un dispositif de remise à zéro qui le rendent moins sensible aux tolérances de fabrication.

**[0019]** Ainsi, selon un premier procédé selon l'invention, on transforme le mécanisme de chronographe à deux temps avec retour en vol 1 tel que représenté à la figure 1 en un mécanisme de chronographe à trois temps 30 tel que représenté à la figure 2. Cette transformation est obtenue

- en remplaçant la roue à colonnes 3 par une roue à colonnes 31 ayant un nombre de colonnes et une largeur de colonnes adaptés à un mécanisme à trois temps,
- en rapportant un bec 32 sur le levier 15 pour interagir avec les colonnes, 33, de la roue à colonnes 31,
- en enlevant la goupille 24 du levier 15,
- en inversant le sens de l'action élastique exercée sur le levier 15 pour que cette action élastique tende à déplacer le bec 32 vers l'axe de la roue à colonnes 31 plutôt qu'à l'éloigner de l'axe de la roue à colonnes 31, et
- en supprimant le ressort tout ou rien 26 si un tel ressort était utilisé.

**[0020]** Ces étapes peuvent bien entendu être réalisées dans n'importe quel ordre. Par ailleurs, au lieu de rapporter un bec 32 sur le levier 15 et d'enlever la goupille 24, on peut remplacer le levier 15 par un levier comprenant un bec monobloc avec le corps du levier et ne comprenant pas d'élément agissant sur l'embrayage 12. Au lieu de remplacer toute la roue à colonnes 3, on pourrait ne remplacer que les colonnes 5. Enfin, l'inversion du sens de l'action élastique peut être obtenue en changeant la zone d'appui du ressort de rappel 25 sur le levier 15.

**[0021]** Avec un mécanisme de chronographe à trois temps 30 tel que représenté à la figure 2, des pressions successives sur un unique bouton poussoir de départ/arrêt/remise à zéro 34 font tourner à chaque fois d'une dent de rochet la roue à colonnes 31, déclenchant ainsi successivement et cycliquement le départ, l'arrêt et la remise à zéro du mécanisme de chronographe.

**[0022]** Selon une variante de ce premier procédé, les étapes ci-dessus sont mises en oeuvre non pas physiquement mais informatiquement dans la conception assistée par ordinateur du mécanisme de chronographe 1. Ainsi, selon cette variante, on réalise un mécanisme de chronographe à trois temps 30 tel que représenté à la figure 2 sur la base de la conception assistée par ordinateur du mécanisme de chronographe à deux temps avec retour en vol 1 tel que représenté à la figure 1

- en remplaçant, dans la conception assistée par ordinateur du mécanisme 1, la roue à colonnes 3 par une roue à colonnes 31 ayant un nombre de colonnes et une largeur de colonnes adaptés à un mécanisme à trois temps,
- en ajoutant un bec 32 sur le levier 15 pour interagir avec les colonnes 33 de la roue à colonnes 31,
- en enlevant la goupille 24 du levier 15,
- en inversant le sens de l'action élastique exercée sur le levier 15 pour que cette action élastique tende à déplacer le bec 32 vers l'axe de la roue à colonnes 31 plutôt qu'à l'éloigner de l'axe de la roue à colonnes 31,
- en supprimant le ressort tout ou rien 26 si un tel ressort était utilisé, et
- en fabriquant le mécanisme 30 sur la base de la conception assistée par ordinateur ainsi modifiée.

**[0023]** Selon un deuxième procédé selon l'invention, on transforme un mécanisme de chronographe à trois temps 30 tel que représenté à la figure 2 en un mécanisme de chronographe à deux temps avec retour en vol 1 tel que représenté à la figure 1, cette transformation étant obtenue

- en remplaçant la roue à colonnes 31 par une roue à colonnes 3 ayant un nombre de colonnes et une largeur de colonnes adaptés à un mécanisme à deux temps,
- en enlevant le bec 32 du levier 15,
- en rapportant sur le levier 15 une goupille 24 apte à agir sur la pince 10 et plus généralement sur l'embrayage 12,
- en inversant le sens de l'action élastique exercée sur le levier 15, et
- optionnellement, en ajoutant un ressort tout ou rien 26 agissant sur l'organe mobile 19.

**[0024]** Ces étapes peuvent bien entendu être réalisées dans n'importe quel ordre. Par ailleurs, au lieu d'enlever le bec 32 du levier 15 et de rapporter la goupille 24, on peut remplacer le levier 15, 32 par un levier ne comprenant pas de bec apte à coopérer avec la roue à colonnes 3 et comprenant une goupille ou autre élément apte à agir sur l'embrayage 12. Au lieu de remplacer toute la roue à colonnes 31, on pourrait ne remplacer que les colonnes 33. Enfin, l'inversion du sens de l'action élastique peut être obtenue en changeant la zone d'appui du ressort de rappel 25 sur le levier 15.

**[0025]** Selon une variante de ce deuxième procédé, on réalise un mécanisme de chronographe à deux temps avec retour en vol 1 tel que représenté à la figure 1 sur la base de la conception assistée par ordinateur d'un mécanisme de chronographe à trois temps 30 tel que représenté à la figure 2

- en remplaçant, dans la conception assistée par ordinateur du mécanisme 30, la roue à colonnes 31 par une roue à colonnes 3 ayant un nombre de colonnes et une largeur de colonnes adaptés à un mécanisme à deux temps,
- en enlevant le bec 32 du levier 15,
- en ajoutant sur le levier 15 une goupille 24 apte à agir sur la pince 10 et plus généralement sur l'embrayage 12,
- en inversant le sens de l'action élastique exercée sur le levier 15,
- optionnellement, en ajoutant un ressort tout ou rien 26 agissant sur l'organe mobile 19, et

- en fabriquant le mécanisme 1 sur la base de la conception assistée par ordinateur ainsi modifiée.

**[0026]** Selon un troisième procédé selon l'invention, on transforme un mécanisme de chronographe à trois temps 30 tel que représenté à la figure 2 en un mécanisme de chronographe à deux temps sans retour en vol 40 tel que représenté à la figure 3. Cette transformation est obtenue

- en remplaçant la roue à colonnes 31 par une roue à colonnes 41 ayant un nombre de colonnes et une largeur de colonnes adaptés à un mécanisme à deux temps,
- en remplaçant le bec 32 du levier 15 par un bec 42 de forme différente et/ou de position différente par rapport à l'axe de la roue à colonnes, et
- en ajoutant un ressort tout ou rien 26 agissant sur l'organe mobile 19 et que le levier 15 devra vaincre pour l'actionnement des marteaux 21.

**[0027]** Ces étapes peuvent bien entendu être réalisées dans n'importe quel ordre. Par ailleurs, au lieu de remplacer le bec 32 du levier 15, on peut remplacer le levier 15 par un levier comprenant un bec de forme différente et/ou de position différente par rapport à l'axe de la roue à colonnes, ce bec pouvant être monobloc avec le corps du levier. Au lieu de remplacer toute la roue à colonnes 31, on pourrait ne remplacer que les colonnes.

**[0028]** Le bec 42 coopère avec les colonnes, 43, de la roue à colonnes 41 pour autoriser l'actionnement du levier 15 et donc la remise à zéro uniquement lorsque le mécanisme de chronographe est à l'arrêt.

**[0029]** Après la remise à zéro, les marteaux 21 restent contre les cames de remise à zéro 22, comme dans un mécanisme de chronographe à deux temps sans retour en vol traditionnel, grâce à l'action du ressort de rappel 25 qui agit sur le levier 15 de la même manière que dans le mécanisme de chronographe à trois temps 30.

**[0030]** Selon une variante de ce troisième procédé, on réalise un mécanisme de chronographe à deux temps sans retour en vol 40 tel que représenté à la figure 3 sur la base de la conception assistée par ordinateur du mécanisme de chronographe à trois temps 30 tel que représenté à la figure 2

- en remplaçant, dans la conception assistée par ordinateur du mécanisme 30, la roue à colonnes 31 par une roue à colonnes 41 ayant un nombre de colonnes et une largeur de colonnes adaptés à un mécanisme à deux temps,
- en remplaçant le bec 32 du levier 15 par un bec 42 de forme différente et/ou de position différente par rapport à l'axe de la roue à colonnes,
- en ajoutant un ressort tout ou rien 26 agissant sur l'organe mobile 19 et que le levier 15 devra vaincre pour l'actionnement des marteaux 21, et
- en fabriquant le mécanisme 40 sur la base de la conception assistée par ordinateur ainsi modifiée.

**[0031]** Selon un quatrième procédé selon l'invention, on transforme un mécanisme de chronographe à deux temps sans retour en vol 40 tel que représenté à la figure 3 en un mécanisme de chronographe à trois temps 30 tel que représenté à la figure 2. Cette transformation est obtenue

- en remplaçant la roue à colonnes 41 par une roue à colonnes 31 ayant un nombre de colonnes et une largeur de colonnes adaptés à un mécanisme à trois temps,
- en remplaçant le bec 42 du levier 15 par un bec 32 de forme différente et/ou de position différente par rapport à l'axe de la roue à colonnes, et
- en supprimant le ressort tout ou rien 26.

**[0032]** Ces étapes peuvent bien entendu être réalisées dans n'importe quel ordre. Par ailleurs, au lieu de remplacer le bec 42 du levier 15, on peut remplacer le levier 15 par un levier comprenant un bec de forme différente et/ou de position différente par rapport à l'axe de la roue à colonnes, ce bec pouvant être monobloc avec le corps du levier. Au lieu de remplacer toute la roue à colonnes 41, on pourrait ne remplacer que les colonnes.

**[0033]** Selon une variante de ce quatrième procédé, on réalise un mécanisme de chronographe à trois temps 30 tel que représenté à la figure 2 sur la base de la conception assistée par ordinateur du mécanisme de chronographe à deux temps sans retour en vol 40 tel que représenté à la figure 3

- en remplaçant, dans la conception assistée par ordinateur du mécanisme 40, la roue à colonnes 41 par une roue à colonnes 31 ayant un nombre de colonnes et une largeur de colonnes adaptés à un mécanisme à trois temps,
- en remplaçant le bec 42 du levier 15 par un bec 32 de forme différente et/ou de position différente par rapport à l'axe de la roue à colonnes,
- en supprimant le ressort tout ou rien 26, et
- en fabriquant le mécanisme 30 sur la base de la conception assistée par ordinateur ainsi modifiée.

**[0034]** On notera que la présente invention ne nécessite pas d'ajouter un étage de colonnes à la roue à colonnes comme le propose le brevet EP 3002643 B1. En effet, les mêmes colonnes coopèrent avec le levier 15 et avec le bec 13 de l'embrayage 12. La présente invention ne nécessite pas non plus de changer ou modifier l'embrayage 12 et son bec 13, ni de changer ou modifier l'organe mobile 19, les marteaux 21 et les cames de remise à zéro 22. Les angles d'attaque a et de fuite b des colonnes (cf. figure 2) peuvent rester les mêmes d'une roue à colonnes à l'autre, facilitant ainsi grandement l'usinage des colonnes. On pourra néanmoins souhaiter utiliser des marteaux différents (flexibles, réglables, pivotants ou coulissants) en fonction du type de mécanisme de chronographe (à deux temps avec ou sans retour en vol ou à trois temps).

**[0035]** La figure 4 illustre un autre mode de réalisation du mécanisme de chronographe à trois temps selon l'invention. Alors qu'à la figure 2 le poussoir de départ/arrêt/remise à zéro 34 était situé à 2h, le poussoir dans le mode de réalisation de la figure 4 est situé à 3h, dans l'axe de la couronne de remontoir. A cet effet, ce poussoir, désigné par le repère 54, agit sur la bascule 7 par l'intermédiaire d'une commande 55.

**[0036]** Il va de soi que d'autres modifications pourraient être faites sans sortir du cadre de l'invention revendiquée. Par exemple :

- le ressort de rappel 25 pourrait agir directement sur l'organe mobile 19 plutôt que sur le levier 15,
- le ressort tout ou rien 26 pourrait agir directement sur le levier 15 plutôt que sur l'organe mobile 19,
- le levier 15 pourrait commander les marteaux 21 directement plutôt que par l'intermédiaire d'un organe mobile 19.

## Revendications

1. Mécanisme de chronographe à trois temps (30) comprenant, sur un bâti (2), une roue à colonnes (31) comprenant un étage de colonnes (33), un embrayage (12) commandé par l'étage de colonnes (33) pour le départ et l'arrêt du mécanisme de chronographe, une ou plusieurs cames de remise à zéro (22) et un ou plusieurs marteaux (21) commandés par l'étage de colonnes (33) pour frapper la ou les cames de remise à zéro (22) respectivement, caractérisé en ce que le ou les marteaux (21) sont commandés par l'étage de colonnes (33) par l'intermédiaire d'un levier (15) guidé par rapport au bâti (2) de manière indépendante du ou des marteaux (21).
2. Mécanisme de chronographe à trois temps (30) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le ou les marteaux (21) sont guidés essentiellement en rotation par rapport au bâti (2).
3. Mécanisme de chronographe à trois temps (30) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le levier (15) commande le ou les marteaux (21) par l'intermédiaire d'un organe mobile (19) guidé par rapport au bâti (2) de manière indépendante du levier (15) et du ou des marteaux (21).
4. Mécanisme de chronographe à trois temps (30) selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'organe mobile (19) est guidé essentiellement en translation par rapport au bâti (2).
5. Mécanisme de chronographe à trois temps (30) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le levier (15) comprend un bec (32) qui coopère avec l'étage de colonnes (33).
6. Mécanisme de chronographe à trois temps (30) selon la revendication 5, caractérisé en ce que le bec (32) fait partie d'une pièce rapportée fixée au corps du levier (15).
7. Procédé de transformation d'un premier mécanisme de chronographe (1) en un deuxième mécanisme de chronographe (30), le premier mécanisme de chronographe (1) étant à deux temps avec retour en vol et le deuxième mécanisme de chronographe (30) étant à trois temps, chacun des premier et deuxième mécanismes de chronographe comprenant, sur un bâti (2), une roue à colonnes (3, 31) comprenant un étage de colonnes (5, 33), un embrayage (12) commandé par l'étage de colonnes (5, 33) pour le départ et l'arrêt du mécanisme de chronographe, une ou plusieurs cames de remise à zéro (22), un ou plusieurs marteaux (21) pour frapper la ou les cames de remise à zéro (22) respectivement et un levier (15) commandant le ou les marteaux (21) et soumis à une action élastique, le levier (15) étant guidé par rapport au bâti (2) indépendamment du ou des marteaux (21), le levier (15) du premier mécanisme de chronographe (1) comprenant un élément (24) apte à agir sur l'embrayage (12), procédé dans lequel

- on change la roue à colonnes (3) ou l'étage de colonnes (5) du premier mécanisme de chronographe (1),
  - on remplace le levier (15) du premier mécanisme de chronographe (1) par un levier comprenant un bec apte à coopérer avec l'étage de colonnes et ne comprenant pas d'élément apte à agir sur l'embrayage (12), ou on rapporte un tel bec (32) sur le levier (15) et on enlève ledit élément (24) du levier (15), et
  - on inverse le sens de l'action élastique exercée sur le levier (15).
8. Procédé de transformation d'un premier mécanisme de chronographe (30) en un deuxième mécanisme de chronographe (1), le premier mécanisme de chronographe (30) étant à trois temps et le deuxième mécanisme de chronographe (1) étant à deux temps avec retour en vol, chacun des premier et deuxième mécanismes de chronographe comprenant, sur un bâti (2), une roue à colonnes (31, 3) comprenant un étage de colonnes (33, 5), un embrayage (12) commandé par l'étage de colonnes (33, 5) pour le départ et l'arrêt du mécanisme de chronographe, une ou plusieurs cames de remise à zéro (22), un ou plusieurs marteaux (21) pour frapper la ou les cames de remise à zéro (22) respectivement et un levier (15) commandant le ou les marteaux (21) et soumis à une action élastique, le levier (15) étant guidé par rapport au bâti (2) indépendamment du ou des marteaux (21), le levier (15) du premier mécanisme de chronographe (30) comprenant un bec (32) apte à coopérer avec l'étage de colonnes (33), procédé dans lequel
- on change la roue à colonnes (31) ou l'étage de colonnes (33) du premier mécanisme de chronographe (30),
  - on remplace le levier (15) du premier mécanisme de chronographe (30) par un levier ne comprenant pas de bec apte à coopérer avec l'étage de colonnes et comprenant un élément apte à agir sur l'embrayage (12), ou on rapporte un tel élément (24) sur le levier (15) et on enlève ledit bec (32) du levier (15), et
  - on inverse le sens de l'action élastique exercée sur le levier.
9. Procédé de transformation d'un premier mécanisme de chronographe (30) en un deuxième mécanisme de chronographe (40), le premier mécanisme de chronographe (30) étant à trois temps et le deuxième mécanisme de chronographe (40) étant à deux temps sans retour en vol, chacun des premier et deuxième mécanismes de chronographe comprenant, sur un bâti (2), une roue à colonnes (31, 41) comprenant un étage de colonnes (33, 43), un embrayage (12) commandé par l'étage de colonnes (33, 43) pour le départ et l'arrêt du mécanisme de chronographe, une ou plusieurs cames de remise à zéro (22), un ou plusieurs marteaux (21) pour frapper la ou les cames de remise à zéro (22) respectivement et un levier (15) commandant le ou les marteaux (21), le levier (15) étant soumis à une action élastique et comprenant un bec (32, 42) apte à coopérer avec l'étage de colonnes (33, 43), le levier (15) étant guidé par rapport au bâti (2) indépendamment du ou des marteaux (21), procédé dans lequel
- on change la roue à colonnes (31) ou l'étage de colonnes (33) du premier mécanisme de chronographe (30),
  - on change le levier (15) du premier mécanisme de chronographe (30), ou on change son bec (32) et/ou la position de son bec (32), et
  - on ajoute un ressort tout ou rien (26) que le levier (15) devra vaincre pour l'actionnement du ou des marteaux (21).
10. Procédé de transformation d'un premier mécanisme de chronographe (40) en un deuxième mécanisme de chronographe (30), le premier mécanisme de chronographe (40) étant à deux temps sans retour en vol et le deuxième mécanisme de chronographe (30) étant à trois temps, chacun des premier et deuxième mécanismes de chronographe comprenant, sur un bâti (2), une roue à colonnes (41, 31) comprenant un étage de colonnes (43, 33), un embrayage (12) commandé par l'étage de colonnes (43, 33) pour le départ et l'arrêt du mécanisme de chronographe, une ou plusieurs cames de remise à zéro (22), un ou plusieurs marteaux (21) pour frapper la ou les cames de remise à zéro (22) respectivement et un levier (15) commandant le ou les marteaux (21), le levier (15) étant soumis à une action élastique et comprenant un bec (42, 32) apte à coopérer avec l'étage de colonnes (43, 33), le levier (15) étant guidé par rapport au bâti (2) indépendamment du ou des marteaux (21), le premier mécanisme de chronographe (40) comprenant un ressort tout ou rien (26) que le levier (15) doit vaincre pour l'actionnement du ou des marteaux (21), procédé dans lequel
- on change la roue à colonnes (41) ou l'étage de colonnes (43) du premier mécanisme de chronographe (40),
  - on change le levier (15) du premier mécanisme de chronographe (40), ou on change son bec (42) et/ou la position de son bec (42), et
  - on enlève le ressort tout ou rien (26).
11. Procédé de réalisation d'un deuxième mécanisme de chronographe (30) sur la base de la conception assistée par ordinateur d'un premier mécanisme de chronographe (1), le premier mécanisme de chronographe (1) étant à deux temps avec retour en vol et le deuxième mécanisme de chronographe (30) étant à trois temps, chacun des premier et deuxième mécanismes de chronographe comprenant, sur un bâti (2), une roue à colonnes (3, 31) comprenant un étage de colonnes (5, 33), un embrayage (12) commandé par l'étage de colonnes (5, 33) pour le départ et l'arrêt du mécanisme de chronographe, une ou plusieurs cames de remise à zéro (22), un ou plusieurs marteaux (21) pour frapper la ou les cames de remise à zéro (22) respectivement et un levier (15) commandant le ou les marteaux (21) et soumis à une action élastique, le levier (15) étant guidé par rapport au bâti (2) indépendamment du ou des marteaux (21), le levier (15) du premier mécanisme de chronographe (1) comprenant un élément (24) apte à agir sur l'embrayage (12), procédé dans lequel
- on change la roue à colonnes (3) ou l'étage de colonnes (5) dans ladite conception assistée par ordinateur,

## CH 719 904 A2

- on remplace, dans ladite conception assistée par ordinateur, le levier (15) par un levier comprenant un bec apte à coopérer avec l'étage de colonnes et ne comprenant pas d'élément apte à agir sur l'embrayage (12), ou on ajoute un tel bec (32) au levier (15) et on enlève ledit élément (24) du levier (15),
  - on inverse le sens de l'action élastique exercée sur le levier (15), et
  - on fabrique le deuxième mécanisme de chronographe (30) sur la base de la conception assistée par ordinateur ainsi modifiée.
12. Procédé de réalisation d'un deuxième mécanisme de chronographe (1) sur la base de la conception assistée par ordinateur d'un premier mécanisme de chronographe (30), le premier mécanisme de chronographe (30) étant à trois temps et le deuxième mécanisme de chronographe (1) étant à deux temps avec retour en vol, chacun des premier et deuxième mécanismes de chronographe comprenant, sur un bâti (2), une roue à colonnes (31, 3) comprenant un étage de colonnes (33, 5), un embrayage (12) commandé par l'étage de colonnes (33, 5) pour le départ et l'arrêt du mécanisme de chronographe, une ou plusieurs cames de remise à zéro (22), un ou plusieurs marteaux (21) pour frapper la ou les cames de remise à zéro (22) respectivement et un levier (15) commandant le ou les marteaux (21) et soumis à une action élastique, le levier (15) étant guidé par rapport au bâti (2) indépendamment du ou des marteaux (21), le levier (15) du premier mécanisme de chronographe (30) comprenant un bec (32) apte à coopérer avec l'étage de colonnes (33), procédé dans lequel
- on change la roue à colonnes (31) ou l'étage de colonnes (33) dans ladite conception assistée par ordinateur,
  - on remplace, dans ladite conception assistée par ordinateur, le levier (15) par un levier ne comprenant pas de bec apte à coopérer avec l'étage de colonnes et comprenant un élément apte à agir sur l'embrayage (12), ou on ajoute un tel élément (24) sur le levier (15) et on enlève ledit bec (32) du levier,
  - on inverse le sens de l'action élastique exercée sur le levier, et
  - on fabrique le deuxième mécanisme de chronographe (1) sur la base de la conception assistée par ordinateur ainsi modifiée.
13. Procédé de réalisation d'un deuxième mécanisme de chronographe (40) sur la base de la conception assistée par ordinateur d'un premier mécanisme de chronographe (30), le premier mécanisme de chronographe (30) étant à trois temps et le deuxième mécanisme de chronographe (40) étant à deux temps sans retour en vol, chacun des premier et deuxième mécanismes de chronographe comprenant, sur un bâti (2), une roue à colonnes (31, 41) comprenant un étage de colonnes (33, 43), un embrayage (12) commandé par l'étage de colonnes (33, 43) pour le départ et l'arrêt du mécanisme de chronographe, une ou plusieurs cames de remise à zéro (22), un ou plusieurs marteaux (21) pour frapper la ou les cames de remise à zéro (22) respectivement et un levier (15) commandant le ou les marteaux (21), le levier (15) étant soumis à une action élastique et comprenant un bec (32, 42) apte à coopérer avec l'étage de colonnes (33, 43), le levier (15) étant guidé par rapport au bâti (2) indépendamment du ou des marteaux (21), procédé dans lequel
- on change la roue à colonnes (31) ou l'étage de colonnes (33) dans ladite conception assistée par ordinateur,
  - on change le levier (15) dans ladite conception assistée par ordinateur, ou on change son bec (32) et/ou la position de son bec (32),
  - on ajoute, dans ladite conception assistée par ordinateur, un ressort tout ou rien (26) que le levier (15) devra vaincre pour l'actionnement du ou des marteaux (21), et
  - on fabrique le deuxième mécanisme de chronographe (40) sur la base de la conception assistée par ordinateur ainsi modifiée.
14. Procédé de réalisation d'un deuxième mécanisme de chronographe (30) sur la base de la conception assistée par ordinateur d'un premier mécanisme de chronographe (40), le premier mécanisme de chronographe (40) étant à deux temps sans retour en vol et le deuxième mécanisme de chronographe (30) étant à trois temps, chacun des premier et deuxième mécanismes de chronographe comprenant, sur un bâti (2), une roue à colonnes (41, 31) comprenant un étage de colonnes (43, 33), un embrayage (12) commandé par l'étage de colonnes (43, 33) pour le départ et l'arrêt du mécanisme de chronographe, une ou plusieurs cames de remise à zéro (22), un ou plusieurs marteaux (21) pour frapper la ou les cames de remise à zéro (22) respectivement et un levier (15) commandant le ou les marteaux (21), le levier (15) étant soumis à une action élastique et comprenant un bec (42, 32) apte à coopérer avec l'étage de colonnes (43, 33), le levier (15) étant guidé par rapport au bâti (2) indépendamment du ou des marteaux (21), le premier mécanisme de chronographe (40) comprenant un ressort tout ou rien (26) que le levier (15) doit vaincre pour l'actionnement du ou des marteaux (21), procédé dans lequel
- on change la roue à colonnes (41) ou l'étage de colonnes (43) dans ladite conception assistée par ordinateur,
  - on change le levier (15) dans ladite conception assistée par ordinateur, ou on change son bec (42) et/ou la position de son bec (42),
  - on enlève le ressort tout ou rien (26) dans ladite conception assistée par ordinateur, et
  - on fabrique le deuxième mécanisme de chronographe (30) sur la base de la conception assistée par ordinateur ainsi modifiée.
15. Procédé selon l'une des revendications 7 à 14, dans lequel on laisse l'embrayage (12) et sa liaison (10, 13) avec la roue à colonnes inchangés.

## CH 719 904 A2

16. Procédé selon l'une des revendications 7 à 15, dans lequel on laisse les angles d'attaque et de fuite ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) des colonnes inchangés.

Fig. 1

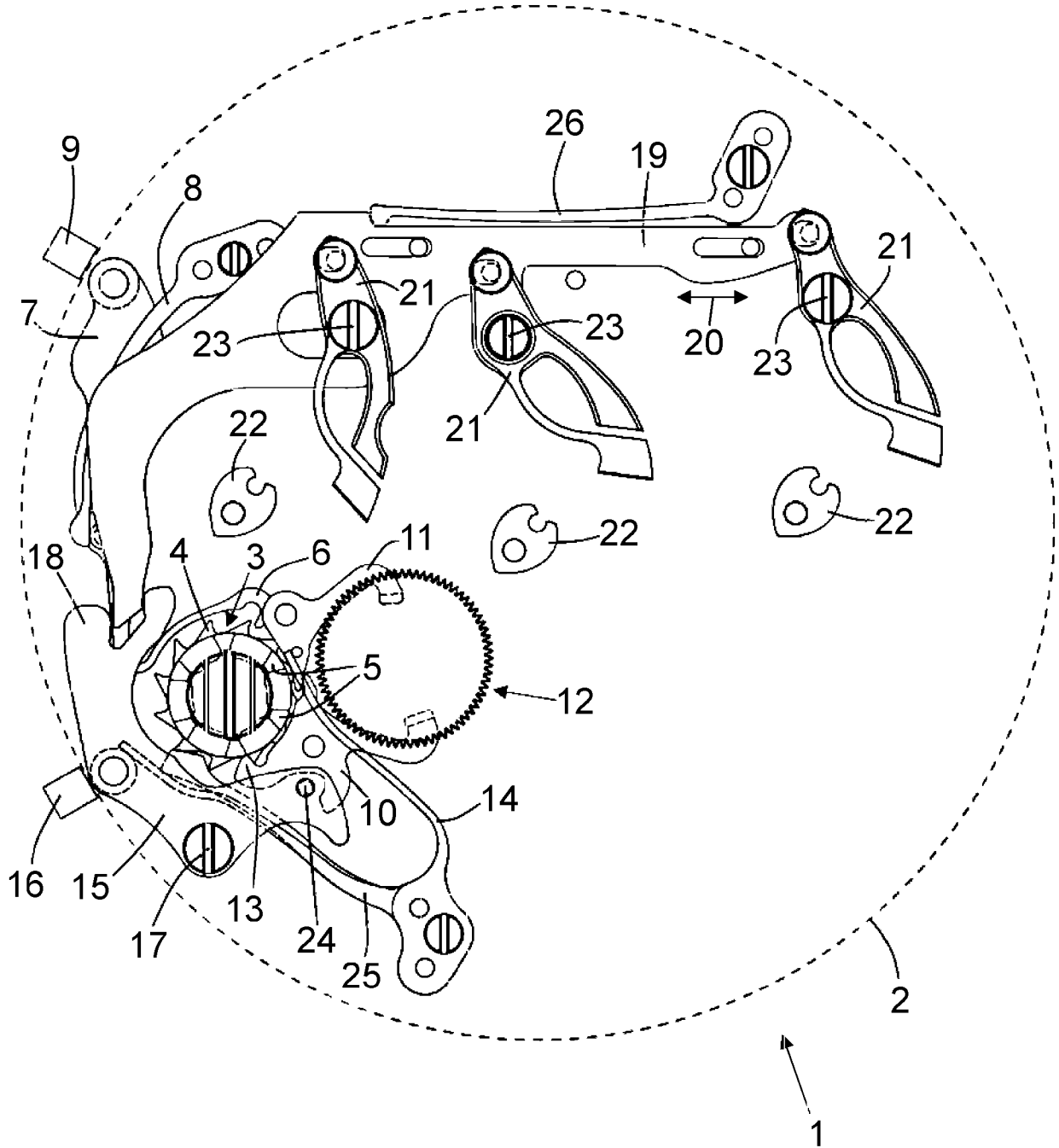


Fig. 2

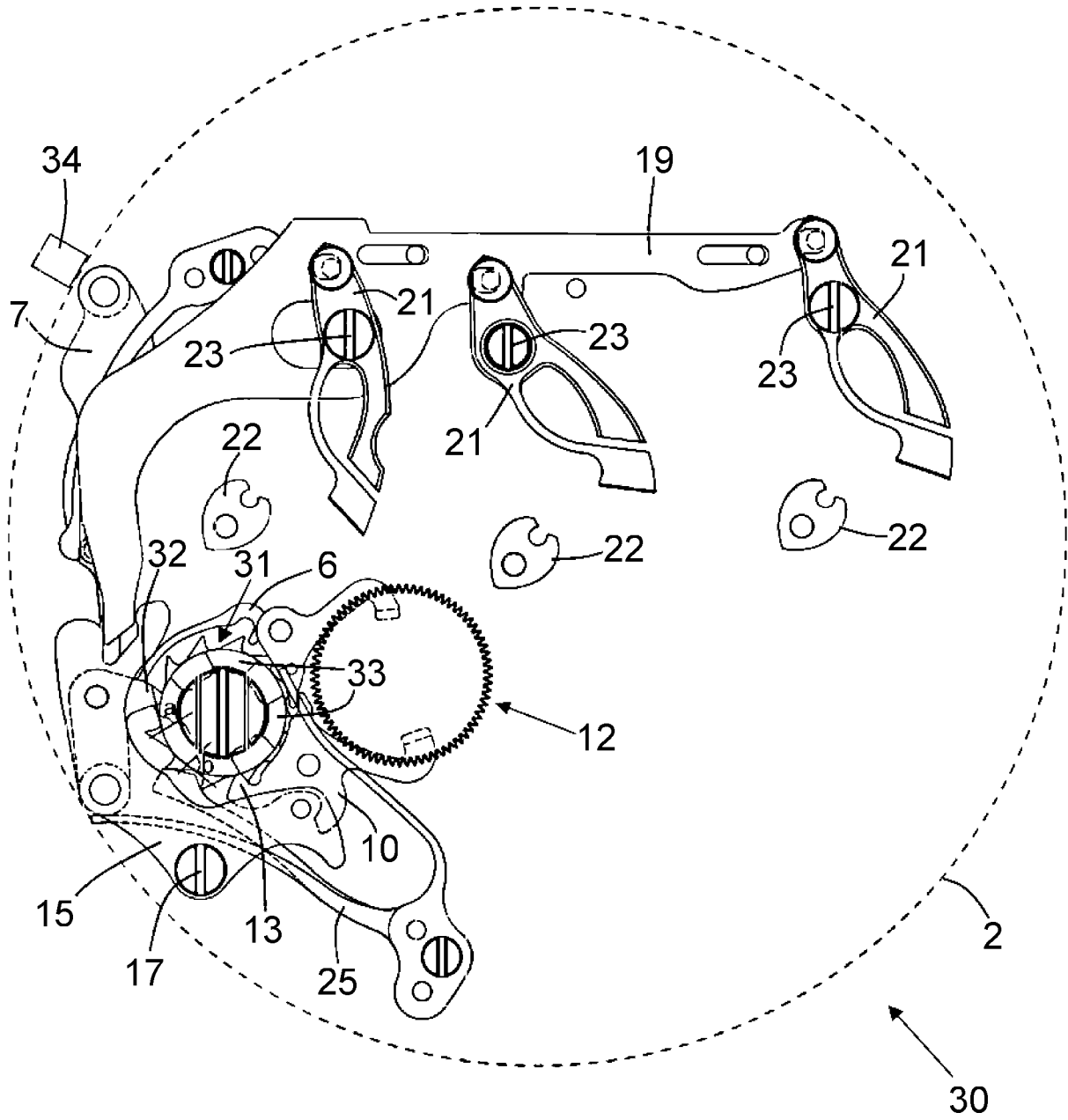


Fig. 3

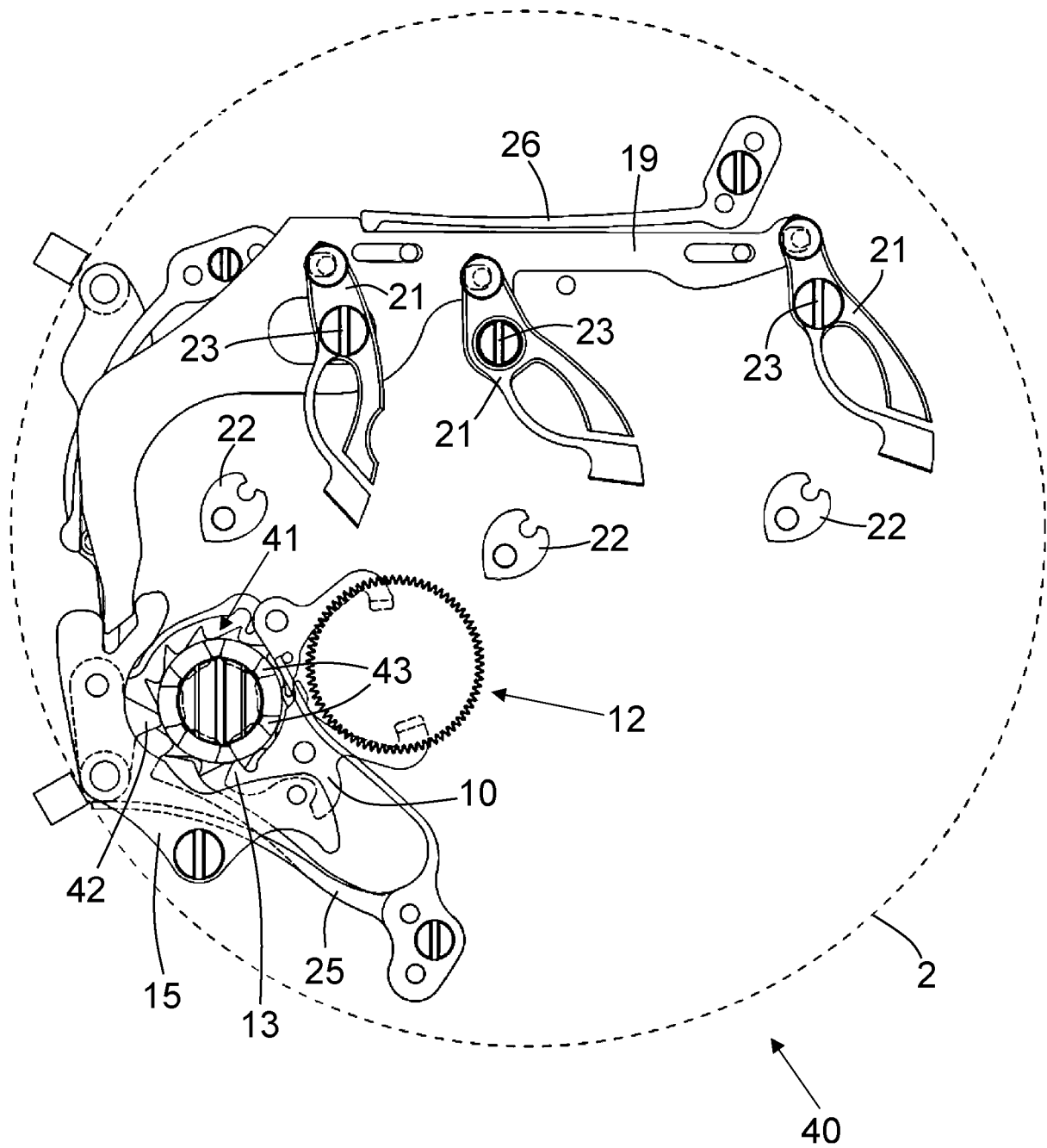


Fig. 4

