

CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 721 149 B1

(51) Int. Cl.: G04F 7/08 (2006.01)
G04B 33/02 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 000995/2024

(22) Date de dépôt: 09.12.2021

(24) Brevet délivré: 31.03.2025

(45) Fascicule du brevet publié: 31.03.2025

(62) Demande scindée de: 000427/2024

(73) Titulaire(s):
MB & F SA, Route de la Drize 2
1227 Carouge (CH)

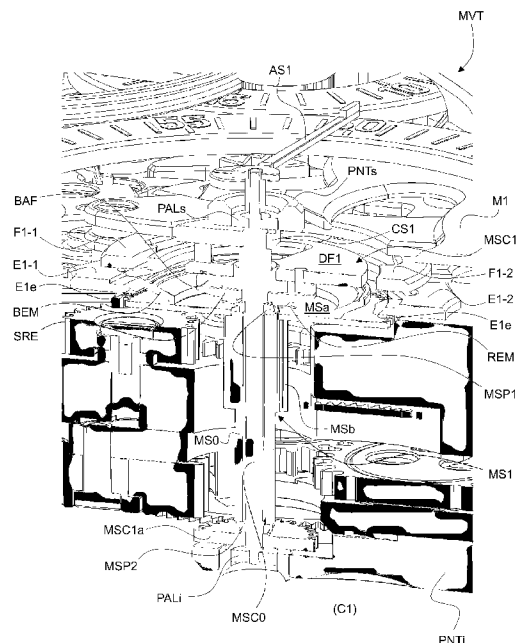
(72) Inventeur(s):
Stephen McDonnell, BT4 3LF, Belfast (GB)

(74) Mandataire:
ABREMA SA, Avenue du Théâtre 16
1005 Lausanne (CH)

(54) **Mouvement horloger comprenant au moins un mécanisme de chronographe avec un dispositif d'embrayage axial**

(57) L'invention concerne notamment un mouvement horloger (MVT) comprenant au moins un mécanisme de chronographe (C1), lequel mécanisme de chronographe (C1) comprend un mobile de seconde chronographe (MSC1) agencé coaxialement à un mobile de seconde (MS1) d'un rouage de finissage du mouvement horloger (MVT) de sorte à partager un même axe de rotation. Le mobile de seconde chronographe (MSC1) comporte un dispositif d'embrayage axial apte à établir une liaison par friction avec le mobile de seconde (MS1). Le mécanisme de chronographe (C1) comporte en outre un dispositif de commande d'embrayage (E1) commandable de sorte à interagir avec le dispositif d'embrayage axial afin de sélectivement interrompre la liaison par friction avec le mobile de seconde associé (MS1). Le mobile de seconde chronographe (MSC1) comporte par ailleurs un dispositif d'immobilisation comprenant un disque de frein (DF1) apte à permettre une immobilisation angulaire du mobile de seconde chronographe (MSC1) et le mécanisme de chronographe (C1) comporte en outre un dispositif de commande de frein (F1) commandable de sorte à interagir avec le disque de frein (DF1) afin de sélectivement immobiliser le mobile de seconde chronographe (MSC1).

L'invention concerne également un ensemble de mobiles pour un tel mécanisme de chronographe.



Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention se rapporte de manière générale au domaine de l'horlogerie et concerne plus particulièrement des mouvements horlogers à chronographe, à savoir des mouvements horlogers intégrant au moins un mécanisme de chronographe. La présente invention se rapporte notamment, mais pas exclusivement, à des mouvements horlogers combinant deux mécanismes de chronographe pour la mesure et l'affichage de deux temps chronométrés.

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

[0002] Le brevet européen EP 1 372 117 B1 décrit un mouvement horloger intégrant un premier mécanisme de chronographe d'un premier temps chronométré et un second mécanisme de chronographe d'un second temps chronométré. Chaque mécanisme de chronographe est constitué d'un rouage de chronographe apte à être sélectivement relié à un rouage de finissage du mouvement horloger par l'intermédiaire d'un dispositif d'embrayage actionnable afin d'enclencher ou arrêter le mécanisme de chronographe associé. Le mouvement horloger comporte par ailleurs un dispositif de commutation actionnable uniquement lorsque l'un ou l'autre des deux dispositifs d'embrayage est enclenché afin de provoquer le déclenchement de l'embrayage enclenché et l'enclenchement de l'embrayage déclenché. Trois poussoirs sont prévus, le premier, placé à deux heures, commandant soit le départ, soit l'arrêt de l'un ou l'autre des deux temps chronométrés, le deuxième, coaxial à la couronne de remontoir et de mise à l'heure placée à trois heures, actionnant le dispositif de commutation, et le troisième, placé à quatre heures, commandant la remise à zéro simultanée des deux temps chronométrés. L'affichage des secondes des deux temps chronométrés est opéré par deux aiguilles de seconde chronographe (ou trotteuses) placées coaxialement au centre du mouvement, alors que l'affichage des minutes des deux temps chronométrés est opéré par deux aiguilles de minute chronographe placées coaxialement, de manière décentrée, associées à un même petit cadran placé à trois heures et muni d'une graduation portant classiquement sur une période de trente minutes. Les premier et second mécanismes de chronographe peuvent ainsi être enclenchés alternativement l'un après l'autre afin d'additionner des périodes de temps chronométrés successives. À l'état complètement arrêté, premier et second mécanismes de chronographe déclenchés et mis à zéro, seule une action sur le premier poussoir placé à deux heures est agissante, provoquant l'enclenchement du dispositif d'embrayage du premier mécanisme de chronographe et le démarrage du comptage du premier temps chronométré. Le second mécanisme de chronographe ne peut être enclenché afin de démarrer le comptage du second temps chronométré qu'après que ce premier mécanisme de chronographe ait été préalablement enclenché, à savoir par l'actionnement du second poussoir placé à trois heures, lequel actionne le dispositif de commutation afin de provoquer simultanément le déclenchement de l'embrayage du premier mécanisme de chronographe et l'enclenchement de l'embrayage du second mécanisme de chronographe. Une nouvelle action sur le deuxième poussoir permet d'inverser à nouveau les états des premier et second mécanismes de chronographe.

[0003] L'on relèvera ainsi que le mouvement horloger susmentionné n'est pas conçu pour et ne permet pas d'enclencher ou de déclencher sélectivement le deuxième mécanisme de chronographe indépendamment de l'état du premier mécanisme de chronographe et que les deux mécanismes de chronographe ne peuvent en particulier pas être tous les deux enclenchés et qu'au moins l'un des deux mécanismes de chronographe doit être à l'arrêt pour permettre l'enclenchement de l'autre mécanisme de chronographe. Il n'est pas davantage possible de remettre à zéro sélectivement l'un ou l'autre des deux mécanismes de chronographe, la remise à zéro n'étant possible que si les deux mécanismes de chronographe sont à l'arrêt et opérable uniquement simultanément sur les deux mécanismes de chronographe. Il s'ensuit que ces limitations restreignent drastiquement tant l'intérêt que l'utilité de ce mouvement horloger.

[0004] Les dispositifs d'embrayage du mouvement horloger décrit dans le brevet EP 1 372 117 B1 sont constitués chacun d'une bascule montée pivotante sur le bâti du mouvement et portant une roue montée folle disposée de manière à engrener en permanence avec une roue de seconde associée du rouage de finissage et, sélectivement, après enclenchement du dispositif d'embrayage, avec un mobile portant l'aiguille de seconde chronographe du mécanisme de chronographe concerné. L'état enclenché ou déclenché de chaque dispositif d'embrayage est sélectivement commandé par l'intermédiaire d'une roue à colonnes actionnant le pivotement de la bascule associée.

[0005] L'on pourra également relever que, selon le mouvement horloger décrit dans le brevet EP 1 372 117 B1, la remise à zéro des deux mécanismes de chronographe est opérée simultanément par un même marteau comportant deux bras munis chacun d'une paire de talons superposés destinés à coopérer avec des cœurs de remise à zéro dont sont munis les mobiles portant les aiguilles de seconde chronographe et les mobiles portant les aiguilles de minute chronographe. Comme cela est classiquement le cas, le marteau est amené au contact des cœurs lors de la remise à zéro sous l'action d'un ressort.

[0006] Le brevet européen EP 3 015 927 B1 décrit un mouvement horloger muni d'un mécanisme de chronographe apte à permettre la mesure et l'affichage d'un premier temps chronométré terminé et d'effectuer simultanément un second chronométrage, mécanisme qui est en particulier mis en œuvre dans le calibre 2923 équipant la pièce commercialisée par Audemars Piguet sous la désignation „Royal Oak Concept Laptimer Michael Schumacher“. À cet effet, il est prévu un mobile intermédiaire de chronographe qui peut être sélectivement embrayé ou débrayé du mouvement horloger par le biais d'un dispositif d'embrayage. Ce mobile intermédiaire de chronographe, qui joue le rôle de mobile de seconde chronographe, porte, montés à rotation autour du même axe du mobile intermédiaire de chronographe, des premier et

second mobiles de trotteuse portant chacun une aiguille de seconde chronographe (ou trotteuse) pour l'affichage de premier et deuxième temps chronométrés. Ces premier et second mobiles de trotteuse sont dans les faits assimilables à des mobiles de rattrapante. Des premier et second freins aptes à immobiliser angulairement les premier et second mobiles de trotteuse, respectivement, sont également prévus, lesquels freins sont constitués chacun d'une paire de pinces disposées radialement de part et d'autre du mobile de trotteuse concerné de sorte à pouvoir sélectivement l'enserrer, et ainsi l'immobiliser angulairement, afin d'interrompre la rotation de l'aiguille de seconde chronographe associée au mobile concerné. Cette configuration de freins agissant sur chaque mobile de trotteuse est conforme à ce que l'on retrouve classiquement dans un mécanisme de chronographe à rattrapante. L'on comprendra donc que le mobile intermédiaire de chronographe et les deux mobiles de trotteuse sont disposés coaxialement et partagent ainsi le même axe de rotation. Des premier et second dispositifs de rappel - conformes également à ce que l'on retrouve classiquement dans un mécanisme de chronographe à rattrapante - sont par ailleurs nécessairement prévus afin de rappeler les premier et second mobiles de trotteuse, respectivement, dans une position angulaire déterminée par rapport au mobile intermédiaire de chronographe en l'absence d'une immobilisation angulaire du mobile de trotteuse concerné par le frein associé.

[0007] Le fonctionnement du mécanisme de chronographe décrit dans le brevet EP 3 015 927 B1 est commandé par trois poussoirs, en l'occurrence un premier poussoir disposé à deux heures commandant l'enclenchement et le déclenchement du mécanisme de chronographe, un deuxième poussoir disposé à neuf heures commandant notamment un mécanisme d'inversion agissant sur l'actionnement des freins, et un troisième poussoir disposé à quatre heures commandant la remise à zéro du mécanisme de chronographe. Une pression initiale sur le premier poussoir enclenche le dispositif d'embrayage de sorte à entraîner le mobile intermédiaire de chronographe qui entraîne avec lui les premier et second mobiles de trotteuse, les freins restant inactifs. Les deux aiguilles de seconde chronographe démarrent ainsi simultanément, l'une superposée à l'autre. Une nouvelle pression sur le premier poussoir entraîne le déclenchement du dispositif d'embrayage, interrompant dès lors la transmission entre le rouage de finissage du mouvement horloger et le mobile intermédiaire de chronographe. La rotation du mobile intermédiaire de chronographe est ainsi arrêtée, de même que celle des deux mobiles de trotteuse associés. L'actionnement répété du premier poussoir permet dès lors de commander le mécanisme de chronographe de sorte à démarrer ou arrêter le temps chronométré, à l'image d'un chronographe classique, les deux aiguilles de seconde chronographe restant dans ce cas superposées l'une à l'autre.

[0008] Une action sur le troisième poussoir à 4 heures, alors que les deux mobiles de trotteuse sont entraînés en rotation par le mobile intermédiaire de chronographe, actionne un mécanisme de retour en vol (ou „flyback“) entraînant le débrayage pendant un bref instant du dispositif d'embrayage afin de remettre à zéro le mobile intermédiaire de chronographe, ainsi que les deux mobiles de trotteuse entraînés par ce dernier, après quoi le dispositif d'embrayage est ramené à l'état embrayé afin de redémarrer un nouveau chronométrage depuis zéro.

[0009] Deux configurations sont présentées dans le brevet EP 3 015 927 B1 qui diffèrent principalement par la commande exercée lors de l'actionnement du deuxième poussoir à neuf heures.

[0010] Dans une première configuration, une pression exercée sur le deuxième poussoir, alors que le mécanisme de chronographe a été préalablement enclenché par une action sur le premier poussoir, actionne le mécanisme d'inversion, engageant le premier frein afin d'immobiliser angulairement le premier mobile de trotteuse qui est arrêté dans sa position angulaire actuelle. Dans ce cas, le second frein reste inactif, et la pression sur le deuxième poussoir actionne en outre le mécanisme de retour en vol, après l'immobilisation du premier mobile de trotteuse, induisant séquentiellement une remise à zéro du second mobile de trotteuse puis son redémarrage depuis zéro. Une nouvelle action sur le deuxième poussoir conduit à une inversion de l'état des premier et second freins, le second mobile de trotteuse étant immobilisé dans sa position actuelle par l'activation du second frein, alors que le premier mobile de trotteuse est libéré par le premier frein et peut effectuer à son tour un retour en vol. Il convient de relever que les diverses opérations actionnées par une pression sur le deuxième poussoir du mouvement opérant selon cette première configuration ne sont pas instantanées, encore moins simultanées, mais se succèdent l'une après l'autre. Il s'ensuit que tout actionnement du deuxième poussoir introduit inévitablement des erreurs dans la mesure et l'affichage des temps chronométrés.

[0011] Dans une seconde configuration, la fonction de retour en vol actionnée par le deuxième poussoir est supprimée. Une pression exercée sur le deuxième poussoir, alors que le mécanisme de chronographe a été préalablement enclenché par une action sur le premier poussoir, actionne toujours le mécanisme d'inversion, engageant le premier frein afin d'immobiliser angulairement le premier mobile de trotteuse qui est arrêté dans sa position angulaire actuelle. Dans cet autre cas, le second frein reste toutefois inactif, et le second mobile de trotteuse ne subit plus un retour en vol, mais poursuit le chronométrage en cours, le dispositif d'embrayage restant enclenché. Une nouvelle action sur le deuxième poussoir conduit à une inversion de l'état des premier et second freins, le second mobile de trotteuse étant immobilisé dans sa position actuelle par l'activation du second frein, alors que le premier mobile de trotteuse est libéré par le premier frein et rattrape la dernière position du second mobile de trotteuse afin de poursuivre le chronométrage depuis le même point.

[0012] Bien que le mécanisme de chronographe décrit dans le brevet EP 3 015 927 B1 offre des possibilités plus étendues de chronométrage, il souffre toujours de certaines limitations. En particulier, depuis l'état initial du mécanisme de chronographe, mobile intermédiaire de chronographe débrayé et mis à zéro, il n'est pas possible d'enclencher le chronométrage au moyen de l'une ou l'autre uniquement des aiguilles de seconde chronographe. La configuration du mécanisme de chronographe est en effet telle que, lors de l'actionnement initial du mécanisme de chronographe, les deux aiguilles de seconde chronographe sont démarrées simultanément et de manière à être superposées. De plus, une fois une pression

exercée sur le deuxième poussoir, engendrant l'immobilisation de l'une des deux aiguilles de seconde chronographe, il n'est plus possible d'immobiliser ultérieurement l'autre aiguille de seconde chronographe sans relancer à nouveau la précédente. Il s'ensuit que ce mécanisme de chronographe présente une utilité réduite dans la mesure où il ne permet de réaliser que certaines séquences particulières de mesures de temps chronométrés.

[0013] Par ailleurs, le mécanisme de chronographe décrit dans le brevet EP 3 015 927 B1 présente l'inconvénient qu'il n'est prévu qu'une seule et unique aiguille de minute chronographe associée à un petit cadran placé à trois heures et muni d'une graduation portant classiquement sur une période de trente minutes. Cette aiguille de minute chronographe est au demeurant entraînée par un mobile de minute chronographe qui n'est en liaison avec aucun des deux mobiles de trotteuse, mais avec le mobile intermédiaire de chronographe. En d'autres termes, l'aiguille de minute chronographe donne tout au plus une indication des minutes chronométriques depuis la dernière remise à zéro du mobile intermédiaire, ce qui constitue une limitation sérieuse dans la première configuration susmentionnée dans la mesure où le mobile intermédiaire de chronographe est remis à zéro (et donc le mobile de minute chronographe également) à chaque pression sur le deuxième poussoir. Les différences de temps entre des premier et second temps chronométrés ne peuvent dès lors être estimées que tant que ces différences n'excèdent pas une minute.

[0014] L'on connaît également des pièces d'horlogerie équipées d'un mouvement horloger comprenant une juxtaposition de deux mécanismes de chronographe indépendants et pouvant être actionnés sélectivement et indépendamment l'un de l'autre. Un exemple d'une telle réalisation est le calibre CYR718 équipant la pièce commercialisée par CYRUS WATCHES RL SA sous la désignation „Klepčys DICE“. Il s'agit là toutefois d'un mouvement horloger équipé de deux mécanismes de chronographe actionnés chacun par mono-poussoir et qui sont donc uniquement aptes à être commandés séquentiellement pour effectuer un démarrage du mécanisme chronographe, son arrêt, puis sa remise à zéro, dans cet ordre, rendant impossible par définition toute éventuelle interaction entre les deux mécanismes de chronographe. Ce mouvement horloger repose de plus toujours sur l'utilisation d'une paire d'aiguilles de seconde chronographe disposées coaxialement au centre du moment et d'une paire d'aiguilles de minute chronographe disposées coaxialement, associées à un même petit cadran placé à trois heures, à l'image de ce qui est exposé dans le brevet EP 1 372 117 B1. Une astuce est opérée dans ce cas, en ce que ces aiguilles sont placées en opposition à 180° l'une de l'autre, mais cette disposition rend la lecture des deux temps chronométrés particulièrement hasardeuse.

[0015] Dans tous les exemples susmentionnés, l'affichage des deux temps chronométrés, en particulier des secondes chronométriques, est opéré au moyen d'un jeu d'aiguilles comprenant deux aiguilles de seconde chronographe (ou trotteuses) disposées coaxialement, ce qui ne permet pas une différenciation très aisée des deux temps chronométrés.

[0016] Il subsiste donc un réel besoin de proposer une solution qui remédie aux limitations et désavantages des mouvements chronographes connus.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0017] Un but général de la présente invention est de remédier aux divers problèmes et limitations des mouvements horlogers à chronographe de l'état de la technique.

[0018] Un but de la présente invention est de proposer un mouvement horloger intégrant au moins un mécanisme de chronographe qui soit particulièrement fiable et robuste à l'usage, qui n'engendre pas de perte de temps lors de l'enclenchement ou le déclenchement du mécanisme de chronographe, et dont la précision de mesure ne soit pas tributaire du temps mis par l'utilisateur pour actionner l'enclenchement ou le déclenchement du mécanisme de chronographe.

[0019] Encore un autre but est de proposer un mouvement horloger intégrant au moins un mécanisme de chronographe qui permette une reconfiguration aisée du mécanisme de chronographe afin d'implémenter ou non une fonction de retour en vol („flyback“ en terminologie anglosaxonne).

[0020] Un but additionnel de l'invention est par ailleurs de proposer un mouvement horloger intégrant au moins un mécanisme de chronographe qui minimise les pertes d'énergie et d'amplitude lors de l'enclenchement du mécanisme de chronographe.

[0021] Un autre but de la présente invention est de proposer un mouvement horloger susceptible d'intégrer le cas échéant deux mécanismes de chronographe actionnables indépendamment l'un de l'autre, voire conjointement, de telle sorte à assurer la flexibilité la plus totale quant à l'actionnement des deux mécanismes de chronographe. À cet égard, un but est également de proposer un tel mouvement horloger qui soit particulièrement aisé à actionner et qui n'engendre pas de difficulté particulière quant à son ergonomie et à la compréhension des modes d'actionnement des deux mécanismes de chronographe et qui facilite grandement la lecture des deux temps chronométrés.

[0022] La présente invention répond à une partie au moins de ces buts en proposant un mouvement horloger dont les caractéristiques sont énumérées dans la revendication 1, à savoir un mouvement horloger comprenant au moins un mécanisme de chronographe, lequel mécanisme de chronographe comprend un mobile de seconde chronographe agencé coaxialement à un mobile de seconde d'un rouage de finissage du mouvement horloger de sorte à partager un même axe de rotation, le mobile de seconde chronographe comportant un dispositif d'embrayage axial apte à établir une liaison par friction avec le mobile de seconde. Le mécanisme de chronographe comporte en outre un dispositif de commande d'embrayage commandable de sorte à interagir avec le dispositif d'embrayage axial afin de sélectivement interrompre la

liaison par friction avec le mobile de seconde associé. Selon l'invention, le mobile de seconde chronographe comporte par ailleurs un dispositif d'immobilisation comprenant un disque de frein apte à permettre une immobilisation angulaire du mobile de seconde chronographe. De plus, le mécanisme de chronographe comporte en outre un dispositif de commande de frein commandable de sorte à interagir avec le disque de frein afin de sélectivement immobiliser le mobile de seconde chronographe.

[0023] Des variantes de réalisation avantageuses et/ou préférées de l'invention font l'objet des revendications dépendantes 2 à 23.

[0024] L'on comprendra que l'invention est applicable à tout mouvement horloger comprenant au moins un mécanisme de chronographe et qu'elle ne nécessite pas la présence de deux mécanismes de chronographe, comme décrit à titre illustratif ci-après.

[0025] Il est également revendiqué une pièce d'horlogerie comportant un mouvement horloger selon l'invention.

[0026] Il est également proposé un ensemble de mobiles pour mécanisme de chronographe dont les caractéristiques sont énumérées dans la revendication indépendante 25, à savoir un ensemble de mobiles pour mécanisme de chronographe comportant un mobile de seconde chronographe apte à être mis en rotation autour d'un premier axe de rotation et un mobile d'un rouage de finissage d'un mouvement horloger, le mobile de seconde étant apte à être mis en rotation autour d'un axe de rotation confondu au premier axe de rotation, le mobile de seconde comportant un arbre creux au travers duquel est inséré l'arbre du mobile de seconde chronographe. Cet ensemble de mobiles comporte en outre un dispositif d'embrayage axial apte à établir une liaison par friction entre le mobile de seconde chronographe et le mobile de seconde. De plus, le mobile de seconde chronographe comporte par ailleurs un dispositif d'immobilisation comprenant un disque de frein apte à permettre une immobilisation angulaire du mobile de seconde chronographe au moyen d'un dispositif de commande de frein associé lorsque le dispositif d'embrayage axial est dans un état débrayé.

[0027] À titre préféré, le mobile de seconde est guidé sur l'arbre du mobile de seconde chronographe par l'intermédiaire de deux pierres disposées à des première et seconde extrémités de l'arbre creux. Ces pierres peuvent en particulier être montées par sertissage sur les première et seconde extrémités de l'arbre creux.

[0028] Un mécanisme de chronographe comprenant l'ensemble de mobiles selon l'invention est également revendiqué.

[0029] D'autres aspects et avantages de l'invention sont exposés dans la suite de la présente description.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

[0030] Les caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit de modes de réalisation de l'invention, lesquels sont présentés uniquement à titre d'exemples non limitatifs et sont illustrés par les dessins annexés où :

- la Figure 1A est une vue en perspective d'un mouvement horloger équipé de premier et second mécanismes de chronographe selon une première variante de réalisation de l'invention, vu de face, côté cadran ;
- la Figure 1B est une vue en perspective du mouvement horloger de la Figure 1A, vu de dos ;
- la Figure 1C est une vue de face, côté cadran, du mouvement horloger des Figures 1A-B ;
- la Figure 1D est une vue de dos du mouvement horloger des Figures 1A-C ;
- la Figure 2 est une vue schématique des organes d'affichage du mouvement horloger des Figures 1A-D, incluant deux compteurs de temps chronométriques comportant chacun un compteur de secondes chronométriques et un compteur de minutes chronométriques déporté en-dehors de l'espace occupé par le compteur de secondes chronométriques ;
- la Figure 3A est une vue de face, côté cadran, du mouvement horloger tel que représenté sur la Figure 1C dépourvu de plusieurs composants afin de révéler une partie des premier et second mécanismes de chronographe ;
- la Figure 3B est une vue de dos du mouvement horloger tel que représenté sur la Figure 1D dépourvu de plusieurs composants afin de révéler une autre partie des premier et second mécanismes de chronographe ;
- la Figure 4 est une vue en perspective de première et seconde commandes d'enclenchement et de déclenchement des deux mécanismes de chronographe ;
- la Figure 5 est une vue en perspective d'un mécanisme d'inversion de l'état enclenché ou déclenché des deux mécanismes de chronographe ;
- la Figure 6A est une vue en perspective partielle des deux mécanismes de chronographe, incluant leur mécanisme de remise à zéro selon la première variante de réalisation de l'invention ;

CH 721 149 B1

- la Figure 6B est une vue en perspective partielle des deux mécanismes de chronographe tels que représentés sur la Figure 6A dépouillés de plusieurs composants afin de révéler des dispositifs de commande de frein et des dispositifs de commande d'embrayage des mécanismes de chronographe ;
- la Figure 6C est une vue en perspective partielle des deux mécanismes de chronographe tels que représentés sur les Figures 6A-B montrant l'ensemble des mobiles de chronographe des mécanismes de chronographe et chaque marteau de remise à zéro desdits mobiles de chronographe ;
- les Figures 7A et 7B sont des vues en perspective des deux mobiles de seconde chronographe, couplés à leur mobile de seconde via un dispositif d'embrayage axial, équipant les mécanismes de chronographe du mouvement horloger selon les Figures 1A-D à 6A-C ;
- la Figure 7C est une vue éclatée du premier mobile de seconde chronographe représenté à la Figure 7A ;
- la Figure 7D est une vue en perspective d'une coupe transversale du mouvement prise selon un plan de coupe vertical parallèle à l'axe neuf heures-trois heures du mouvement et passant par l'axe de rotation du premier mobile de seconde chronographe ;
- la Figure 8 est une vue éclatée du mobile de seconde associé à chaque mobile de seconde chronographe ;
- la Figure 9A est une vue en perspective des deux mobiles de minute chronographe équipant les mécanismes de chronographe du mouvement horloger selon les Figures 1A-D à 8 ;
- la Figure 9B est une vue éclatée du premier mobile de minute chronographe représenté à la Figure 9A ;
- la Figure 10 est une vue en perspective partielle, éclatée, montrant le marteau de remise à zéro, le dispositif de commande de frein ainsi que le dispositif de commande d'embrayage équipant le premier mécanisme de chronographe selon la première variante de réalisation de l'invention ;
- la Figure 11 est un diagramme schématique fonctionnel de chaque mécanisme de chronographe selon la première variante de réalisation de l'invention ;
- la Figure 12 est un tableau sommaire des divers états pouvant être occupés par chaque mécanisme de chronographe selon la première variante de réalisation de l'invention ;
- la Figure 13A est une vue de face partielle des deux mécanismes de chronographe, incluant leur mécanisme de remise à zéro, selon une seconde variante de réalisation de l'invention ;
- la Figure 13B est une vue en perspective partielle des deux mécanismes de chronographe tels que représentés de face dans la Figure 13A ;
- la Figure 14 est une vue en perspective partielle, éclatée, montrant le marteau de remise à zéro, le dispositif de commande de frein ainsi que le dispositif de commande d'embrayage équipant le premier mécanisme de chronographe selon la seconde variante de réalisation de l'invention ;
- la Figure 15 est un diagramme schématique fonctionnel de chaque mécanisme de chronographe selon la seconde variante de réalisation de l'invention ; et
- la Figure 16 est un tableau sommaire des divers états pouvant être occupés par chaque mécanisme de chronographe selon la seconde variante de réalisation de l'invention.

MODES DE RÉALISATION DE L'INVENTION

[0031] La présente invention sera décrite en référence à divers modes et variantes de réalisation tels qu'illustrés notamment par les Figures 1A-D à 16.

[0032] Les Figures 1A et 1B sont des vues en perspective, de face, côté cadran, et de dos, respectivement, d'un mouvement horloger, désigné globalement par le signe de référence MVT, selon une première variante de réalisation de l'invention. Les Figures 1C et 1D sont des vues de face et de dos, respectivement, du mouvement horloger MVT. D'une manière générale, ce mouvement horloger MVT présente la particularité d'être équipé de premier et second mécanismes de chronographe, désignés respectivement par les signes de référence C1 et C2. Plus spécifiquement, mouvement MVT vu de face, les premier et second mécanismes de chronographe C1, C2 sont avantageusement disposés dans des moitiés droite et gauche, respectivement, du mouvement MVT. L'enclenchement et le déclenchement du premier mécanisme de chronographe C1 sont commandés par un premier poussoir P1-1 disposé ici à deux heures, alors que la remise à zéro du premier mécanisme de chronographe C1 est commandée par un deuxième poussoir P2-1 disposé ici à quatre heures. De manière similaire, l'enclenchement et le déclenchement du second mécanisme de chronographe C2 sont commandés par

un troisième poussoir P1-2 disposé ici à dix heures, alors que la remise à zéro du second mécanisme de chronographe C2 est commandée par un quatrième poussoir P2-2 disposé ici à huit heures. Un cinquième poussoir P3, dont la fonction sera explicitée plus loin, est par ailleurs disposé à neuf heures.

[0033] Le mouvement horloger MVT illustré dans les Figures 1A-D comporte par ailleurs des composants mécaniques fonctionnellement usuels nécessaires à la marche du mouvement horloger, incluant une base de temps comprenant ici une roue de balancier BAL portée au-dessus du cadran par un pont de balancier PB, tous deux visibles sur les Figures 1A et 1C, un échappement associé comprenant une roue d'échappement RE (masquée dans les Figures 1A-D mais visible dans les Figures 3A et 6A-C), un rouage de finissage RF (également masqué dans les Figures 1A-D mais partiellement représenté dans les Figures 3A et 6A-C), ainsi qu'une source d'énergie mécanique, ici constituée de deux barilletts B1, B2 visibles en partie sur les Figures 1B et 1D. Ces barilletts B1, B2 peuvent classiquement être remontés par un dispositif de remontage manuel actionné par la couronne à trois heures et qui ne sera pas décrit ici car connu en tant que tel. Le mouvement horloger MVT est également pourvu d'un mécanisme indicateur de réserve de marche, visible au dos du mouvement (voir Figures 1B et 1D) et qui ne sera de même pas décrit ici car sans incidence particulière sur la présente invention. Le rouage de finissage RF entraîne classiquement des moyens d'affichage de l'heure courante comprenant ici une paire d'aiguilles des heures h et des minutes m associées à un petit cadran disposé à six heures.

[0034] La Figure 2 est une vue de face épurée du mouvement horloger MVT des Figures 1A-D mettant en évidence les deux compteurs de temps chronométriques équipant chaque mécanisme de chronographe C1, C2 ainsi que les moyens d'affichage de l'heure courante. Chaque compteur de temps chronométrique comporte dans les faits avantageusement un premier compteur de secondes chronométriques comportant une aiguille de compteur de secondes chronométriques AS1, resp. AS2, effectuant une révolution complète par minute et disposée en regard d'une première graduation de soixante secondes. Chaque compteur de temps chronométrique comporte par ailleurs un second compteur de minutes chronométriques comportant une aiguille de compteur de minutes chronométriques AM1, resp. AM2, effectuant une révolution complète en trente minutes et disposée en regard d'une seconde graduation de trente minutes.

[0035] L'on constatera donc immédiatement que les organes d'affichage de seconde chronographe AS1, AS2 ne sont pas coaxiaux, mais avantageusement disposés dans des portions bien distinctes du mouvement MVT, de même que les organes d'affichage de minute chronographe AM1, AM2. Ces derniers sont par ailleurs avantageusement déportés en-dehors des espaces occupés par les organes d'affichage de seconde chronographe AS1, AS2.

[0036] À noter que, dans les mécanismes de chronographe usuels, l'axe du compteur des minutes chronométriques est typiquement disposé à proximité de l'axe du compteur des secondes chronométriques, à savoir au sein même de l'espace occupé par les organes d'affichage des secondes chronométriques (comme c'est le cas par exemple des solutions décrites dans les brevets européens EP 1 372 117 B1 et EP 3 015 927 B1 discutés en préambule). Dans les faits, l'on ne peut typiquement éloigner l'axe du compteur des minutes chronométriques en raison de la construction usuelle du système d'entraînement du mobile de minute chronographe (doigt, roue intermédiaire, sautoir, etc.). La présente invention permet notamment de remédier à cette limitation inhérente aux mécanismes de chronographe conventionnels.

[0037] Dans l'exemple illustré, les organes d'affichage AS1, AS2, AM1, AM2 des deux temps chronométrés occupent deux moitiés frontales distinctes du mouvement horloger MVT et sont avantageusement agencés symétriquement de part et d'autre d'un plan de symétrie coïncidant avec l'axe douze heures-six heures du mouvement horloger MVT. Les organes d'affichage de seconde chronographe AS1, AS2 occupent ici chacun l'espace d'un cadran présentant un diamètre de près de 50% du diamètre du mouvement MVT. De préférence, ce diamètre est choisi de sorte à excéder 40% du diamètre du mouvement MVT afin de faciliter la lecture des secondes chronométriques. Les organes d'affichage de minute chronographe AM1, AM2 occupent ici chacun l'espace d'un cadran présentant un diamètre d'un peu plus de 25% du diamètre du mouvement MVT.

[0038] Les organes d'affichage de seconde chronographe AS1, AS2 sont en outre disposés côte à côte selon un axe sensiblement parallèle à l'axe neuf heures-trois heures du mouvement horloger MVT, de même que les organes d'affichage de minute chronographe AM1, AM2. Plus spécifiquement, les organes d'affichage de seconde chronographe AS1, AS2 sont décentrés par rapport à l'axe neuf heures-trois heures du mouvement horloger MVT en direction de la position six heures. Une partie de l'espace résiduel, à six heures, est exploitée pour l'affichage de l'heure courante au moyen des aiguilles h et m.

[0039] D'autres configurations des organes d'affichage des temps chronométrés AS1, AS2, AM1, AM2 pourraient potentiellement être envisagées. La configuration illustrée s'avère toutefois particulièrement avantageuse quant à son incidence sur l'agencement des divers composants constitutifs des deux mécanismes de chronographe C1, C2 et de leur commande qui seront explicités ci-après. Cette configuration des organes d'affichage des temps chronométrés AS1, AS2, AM1, AM2 suit par ailleurs une logique par rapport à l'agencement des poussoirs P1-1, P2-1, P1-2 et P2-2 qui sont positionnés à côté des mécanismes de chronographe concernés C1, C2.

[0040] Les Figures 3A et 3B sont des vues de face et de dos, respectivement, du mouvement horloger MVT dépouillé de plusieurs composants afin de révéler une partie des premier et second mécanismes de chronographe C1, C2 et de leurs commandes. Sur la Figure 3A, l'on peut notamment identifier un premier mobile de seconde chronographe MSC1 ainsi qu'un premier mobile de minute chronographe MMC1 du premier mécanisme de chronographe C1, ainsi qu'une première roue à colonnes RC1 dont la position commande ce premier mécanisme C1. L'on peut de même identifier un second

mobile de seconde chronographe MSC2 ainsi qu'un second mobile de minute chronographe MMC2 du second mécanisme de chronographe C2, ainsi qu'une seconde roue à colonnes RC2 dont la position commande ce second mécanisme C2. Ces deux roues à colonnes RC1 et RC2 sont notamment actionnées par des commandes associées sous l'action des poussoirs P1-1 et P1-2 à deux heures et dix heures, respectivement.

[0041] Sur la Figure 3A, l'on peut également voir deux marteaux de remise à zéro des mécanismes de chronographe C1, C2, à savoir un premier marteau M1 associé au premier mécanisme de chronographe C1, à droite, illustré en position de repos, et un second marteau M2 associé au second mécanisme de chronographe C2, à gauche, illustré en position de remise à zéro. Ces marteaux M1 et M2 sont actionnés par des commandes de remise à zéro associées sous l'action des poussoirs P2-1 et P2-2 à quatre heures et huit heures, respectivement. Il convient de relever à ce stade que chaque marteau M1, M2 n'occupe sa position de remise à zéro (telle qu'illustrée à gauche) que pour le temps nécessaire à la remise à zéro du mécanisme de chronographe concerné et est contraint par un ressort de rappel (non illustré) à retourner en toute autre situation à sa position de repos (telle qu'illustrée à droite), étant bien évidemment entendu que les mécanismes de chronographe C1 et C2 sont pour l'essentiel agencés comme une image miroir l'un de l'autre selon un plan de symétrie passant par l'axe douze heures-six heures du mouvement horloger MVT.

[0042] Également visibles dans la Figure 3A sont la roue d'échappement RE du mouvement horloger MVT qui rythme la cadence du mouvement MVT, ainsi qu'une partie du rouage de finissage RF qui entraîne notamment les moyens d'affichage de l'heure courante, non représentés dans la Figure 3A. L'axe de rotation de la roue d'échappement RE (et de son pignon) est ici disposé dans un plan coïncidant avec l'axe douze heures-six heures du mouvement horloger MVT. Dans les faits, ce rouage de finissage RF comporte notamment deux mobiles de seconde MS1, MS2 qui sont ici agencés symétriquement autour du même pignon d'échappement de la roue d'échappement RE et en prise avec ce pignon d'échappement par le biais d'une roue intermédiaire, non référencée. Ces mobiles de seconde MS1, MS2 sont avantageusement les deux mobiles du rouage de finissage RF avec lesquels les premier et second mécanismes de chronographe C1, C2 peuvent être sélectivement couplés afin de procéder à la mesure de premier et second temps chronométrés. En l'occurrence, selon l'invention, chaque mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2 est agencé coaxialement au mobile de seconde associé MS1, MS2 de sorte à partager un même axe de rotation. Comme on le verra ci-après plus en détail, l'entraînement sélectif de chaque mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2 avec le mobile de seconde associé MS1, MS2 est idéalement assuré par un dispositif d'embrayage axial, non visible sur la Figure 3A.

[0043] Sur la Figure 3A, l'on peut également voir une partie terminale d'un mécanisme inverseur, désigné globalement par le signe de référence INV, qui est actionnable par le biais du poussoir P3 disposé à neuf heures, lequel est avantageusement dédié au seul actionnement du mécanisme inverseur INV. Ce mécanisme inverseur INV permet l'actionnement simultané des deux mécanismes de chronographe C1, C2 de sorte à inverser simultanément l'état de chaque mécanisme de chronographe C1, C2 d'un état enclenché à un état arrêté, et vice versa, et ce quel que soit l'état courant dans lequel se trouve chaque mécanisme de chronographe C1, C2. Comme on le verra ci-après plus en détail, ce mécanisme inverseur INV est configuré de sorte à permettre aux mécanismes de chronographe C1, C2 d'être enclenchés, arrêtés et remis à zéro indépendamment l'un de l'autre, ce qui n'est par exemple pas possible avec les solutions décrites dans les brevets européens EP 1 372 117 B1 et EP 3 015 927 B1 discutés en préambule.

[0044] La Figure 3B montre le dos du mouvement horloger MVT dépouillé de divers éléments afin de révéler divers éléments constitutifs des deux mécanismes de chronographe C1, C2, à savoir des roues d'entraînement MSC1a, MSC2a des premier et second mobiles de seconde chronographe MSC1, MSC2, respectivement, lesquelles entraînent chacune un mobile intermédiaire de chronographe MIC1, MIC2 et sont en prise avec une roue de ce mobile intermédiaire de chronographe MIC1, MIC2. Le pignon de chaque mobile intermédiaire de chronographe MIC1, MIC2 est à son tour en prise avec la roue du mobile de minute chronographe MMC1, MMC2, respectivement. L'utilisation de ces mobiles intermédiaires de chronographe MIC1, MIC2 permet avantageusement de déporter les organes d'affichage de minute chronographe AM1, AM2 en-dehors de l'espace occupé par les organes d'affichage de seconde chronographe AS1, AS2, comme déjà évoqué en référence à la Figure 2.

[0045] Sur la Figure 3B, l'on peut également discerner que le premier barillet B1 est en prise avec un pignon du premier mobile de seconde MS1 (non visible sur cette Figure 3B mais coaxial à la roue d'entraînement MSC1a - voir Figures 7A-C et 8 où ce pignon est désigné par le signe de référence MSb) par l'intermédiaire d'une roue de grande moyenne et d'une roue de petite moyenne, non référencées, disposées à proximité du poussoir P2-1 à quatre heures. De manière analogue, l'on peut discerner que le second barillet B2 est en prise avec un pignon du second mobile de seconde MS2 (non visible sur la Figure 3B mais coaxial à la roue d'entraînement MSC2a - voir également Figures 7A-C et 8 où ce pignon est désigné par le signe de référence MSb) par l'intermédiaire d'une autre roue de grande moyenne et d'une autre roue de petite moyenne, non référencées, disposées à proximité du poussoir P1-2 à dix heures.

[0046] La Figure 3B révèle également une autre partie du mécanisme inverseur INV actionnable au moyen du poussoir P3 à neuf heures.

[0047] La Figure 4 est une vue en perspective de première et seconde commandes COM1, COM2 permettant d'enclencher et de déclencher (arrêter) chacun des deux mécanismes de chronographe C1, C2, et ce indépendamment l'un de l'autre. Les commandes COM1, COM2 sont pour l'essentiel identiques et l'image miroir l'une de l'autre. Plus précisément, dans l'exemple illustré chaque commande COM1, COM2 comporte une tige de commande TC1, resp. TC2, qui est ici actionnable

en translation sous l'action du poussoir associé P1-1, P1-2. Chaque tige de commande TC1, TC2 actionne une extrémité d'une bascule BL1, resp. BL2, qui commande à son tour la roue à colonnes associée RC1, resp. RC2. Plus spécifiquement chaque roue à colonnes RC1, RC2 est actionnée par le biais d'un cliquet CL1, resp. CL2, monté pivotant à une autre extrémité de la bascule associée BL1, resp. BL2, lequel cliquet CL1, CL2 coopère avec le rochet RC1a, resp. RC2a de la roue à colonnes RC1, resp. RC2. Chaque roue à colonnes RC1, RC2 est classiquement indexée en position par un sautoir adéquat, non représenté dans la Figure 4, de sorte à pouvoir occuper plusieurs positions déterminées par chaque rochet RC1a, RC2a. En l'occurrence, les roues à colonnes RC1, RC2 sont ici des roues à six colonnes et les rochets associés RC1a, RC2a présentent en conséquence douze dents, de sorte que chaque roue à colonnes RC1, RC2 est indexée par pas successifs équivalant chacun à $1/12^{\text{ème}}$ de tour (soit un incrément équivalant à un angle de 30° par pas d'indexage).

[0048] Dans la Figure 4, chaque flèche traitillée débutant par un point placée au niveau d'un tenon, non référencé, de chaque cliquet CL1, CL2 symbolise une force de rappel exercée par un ressort de rappel adéquat (non illustré) afin de ramener les commandes COM1, COM2 dans leur position de repos, telles qu'illustrées dans la Figure 4. L'on comprendra ainsi que la première bascule BL1 représentée sur la Figure 4 est rappelée dans sa position de repos dans un mouvement antihoraire, alors que la seconde bascule BL2 est rappelée dans sa position de repos dans un mouvement horaire.

[0049] La Figure 4 montre également une partie du mécanisme d'inversion INV, à savoir deux leviers d'inversions LI1, LI2 qui travaillent en opposition. Plus spécifiquement, comme illustré dans la Figure 5, ces leviers d'inversion LI1, LI2 sont actionnés par une commande adéquate, répondant à une pression exercée sur le poussoir P3 à neuf heures, laquelle commande comprend ici une bascule d'inversion BLI solidaire à une extrémité articulée d'un levier d'inversion LI0 qui est articulé au premier levier d'inversion LI1. Dans la représentation de la Figure 5, une action sur le bouton poussoir P3 engendre un pivotement antihoraire de la bascule d'inversion BLI qui tire par conséquence le levier d'inversion LI0 vers la gauche et actionne alors le premier levier d'inversion LI1 dans un mouvement antihoraire. Le second levier d'inversion LI2 est simultanément actionné par le pivotement du premier levier d'inversion LI1 dans un mouvement opposé, à savoir un mouvement horaire. En d'autres termes, en réponse à une action exercée sur le poussoir P3, les parties terminales des deux leviers d'inversion LI1, LI2 sont écartées en direction des deux roues à colonnes RC1, RC2.

[0050] Dans l'exemple illustré, le mécanisme inverseur INV est configuré de sorte à actionner simultanément les rochets RC1a, RC2a des roues à colonnes RC1, RC2. Plus spécifiquement, l'on peut constater que les leviers inverseurs LI1, LI2 sont agencés pour coopérer respectivement avec les bascules BL1, BL2 des première et seconde commandes COM1, COM2. L'actionnement des roues à colonnes RC1, RC2 par le biais du mécanisme inverseur INV s'effectue dans les faits de la même manière que si ces roues étaient actionnées au moyen des première et seconde commandes COM1, COM2, à la différence près que le mécanisme inverseur INV commande simultanément les deux roues à colonnes RC1, RC2. L'on aura donc compris que le mécanisme inverseur INV peut indifféremment être actionné pour enclencher ou arrêter simultanément les deux mécanismes de chronographe C1, C2 (à supposer qu'ils soient tous les deux dans le même état arrêté ou enclenché au moment de l'actionnement du poussoir P3) ou pour alterner l'état des deux mécanismes de chronographe C1, C2 (à supposer qu'ils soient dans des états différents, à savoir respectivement arrêté et enclenché, au moment de l'actionnement du poussoir P3). L'on aura de plus compris que le mécanisme inverseur INV n'entrave en aucune manière le fonctionnement indépendant de chaque mécanisme de chronographe C1, C2 au moyen des poussoirs P1-1, P2-1, d'une part, et des poussoirs P1-2, P2-2, d'autre part.

[0051] Dans la Figure 5, la flèche traitillée débutant par un point placée au niveau d'un tenon, non référencé, de la bascule d'inversion BLI symbolise de même une force de rappel exercée par un ressort de rappel adéquat (non illustré) afin de ramener la bascule d'inversion BLI dans sa position de repos. L'on comprendra ainsi que la bascule d'inversion BLI représentée sur la Figure 5 est rappelée dans sa position de repos dans un mouvement horaire, à savoir un mouvement opposé à la direction d'actionnement de la bascule d'inversion BLI en réponse à une action sur le poussoir P3.

[0052] La Figure 6A est une vue en perspective partielle des deux mécanismes de chronographe C1, C2, incluant leur mécanisme de remise à zéro selon la première variante de réalisation de l'invention. Dans la Figure 6A, l'on peut voir la roue d'échappement RE et une partie du rouage de finissage RF, incluant deux roues intermédiaires en prise avec le pignon de la roue d'échappement RE, ainsi que les deux mobiles de seconde MS1, MS2. Les mobiles de seconde chronographe MSC1, MSC2 portent respectivement les mobiles de seconde MS1, MS2 de sorte à partager un même axe de rotation qui coïncide ici avec l'axe de rotation des aiguilles de compteur de secondes chronométriques AS1, AS2.

[0053] Il est bon de relever à ce stade l'une des caractéristiques notables du mouvement horloger MVT pourvu de ses deux mécanismes de chronographe C1, C2 selon les variantes de réalisation particulièrement avantageuses de l'invention illustrées dans les Figures. Dans un mécanisme de chronographe „classique“, l'entraînement du mobile de seconde chronographe est assuré au moyen d'un mobile intermédiaire qui est en prise avec un mobile de seconde du rouage de finissage du mouvement horloger, d'une part, et qui est amené sélectivement en prise avec le mobile de seconde chronographe. Tel est le cas par exemple du mouvement horloger décrit dans le brevet EP 1 372 117 B1 discuté dans le préambule où le mobile intermédiaire en question de chaque mécanisme de chronographe est constitué de la roue montée folle sur chaque bascule d'embrayage. En d'autres termes, chaque mobile de seconde chronographe est disposé „à côté“ du rouage de finissage et n'en fait pas partie. Il s'ensuit que chaque mobile de seconde chronographe n'est pas sous tension et que le jeu inhérent dans l'engrenage entre le mobile de seconde, le mobile intermédiaire et le mobile de seconde chronographe se répercute sur l'aiguille de compteur des secondes chronométriques, induisant un certain flottement de l'aiguille à chaque battement de l'échappement. Pour éviter ce problème, l'on doit donc classiquement créer une tension

artificielle dans l'engrenage du mobile de seconde chronographe. La solution traditionnelle consiste à disposer un petit ressort sur le mobile de seconde chronographe afin d'exercer continuellement un frein. Cette solution traditionnelle conduit à l'évidence à une perte d'énergie et donc d'amplitude lorsque le mécanisme de chronographe est enclenché. Cette perte d'amplitude avec mécanisme de chronographe enclenché peut typiquement être de l'ordre de 30°. Les mouvements horlogers décrits dans les brevets EP 1 372 117 B1 et EP 3 015 927 B1 souffrent tous les deux de ce problème. Dans les faits, dans le mouvement décrit dans le brevet EP 1 372 117 B1, les deux mécanismes de chronographe ne peuvent être enclenchés simultanément, alors que dans le mouvement décrit dans le brevet EP 3 015 927 B1, il n'est fondamentalement prévu qu'un seul mécanisme de chronographe pour entraîner deux mobiles coaxiaux de trotteuse simultanément ou par alternance. Dans le calibre CYR718 équipant la pièce „Klepcys DICE“, le problème devient double dès lors que les deux mécanismes de chronographe sont tous les deux enclenchés.

[0054] Selon les variantes de réalisation de l'invention illustrées dans les Figures, l'on peut constater que les deux mobiles de seconde chronographe MSC1, MSC2 ne sont pas disposés „à côté“ du rouage de finissage RF, mais dans les faits „intégrés“ au rouage de finissage RF de manière à sélectivement se greffer sur les mobiles de seconde associés MS1, MS2. Par conséquent, les deux mobiles de seconde chronographe MSC1, MSC2 sont automatiquement mis sous tension lors de l'enclenchement des mécanismes de chronographe C1, C2, et il n'est donc plus nécessaire de faire usage d'un ressort de friction ou autre frein pour éviter tout problème de flottement. La perte d'amplitude avec mécanisme(s) de chronographe C1, C2 enclenché(s) est ainsi totalement éliminée grâce à l'invention, ce qui permet notamment l'enclenchement simultané, au besoin, des deux mécanismes de chronographe C1, C2. Pour ce faire, chaque mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2 est avantageusement pourvu d'un dispositif d'embrayage axial qui assure sélectivement un embrayage du mobile de seconde chronographe concerné MSC1, MSC2 au mobile de seconde associé MS1, MS2 (et donc sa mise sous tension) lors de l'enclenchement du mécanisme de chronographe C1, C2. Lors de l'arrêt du mécanisme de chronographe C1, C2, cet embrayage est interrompu de sorte à stopper l'entraînement du mobile de seconde chronographe concerné MSC1, MSC2. La commande de chaque embrayage axial est effectuée au moyen d'un dispositif de commande d'embrayage désigné globalement par le signe de référence E1, en ce qui concerne le premier mécanisme de chronographe C1 (à droite dans la Figure 6A) et par le signe de référence E2, en ce qui concerne le second mécanisme de chronographe C2 (à gauche dans la Figure 6A).

[0055] Chaque mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2 est par ailleurs avantageusement conçu pour pouvoir être sélectivement immobilisé angulairement par un frein qui est activé lorsque le mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2 est débrayé du mobile de seconde associé MS1, MS2, excepté lors d'une opération de remise à zéro. Ce frein est commandé au moyen d'un dispositif de commande de frein désigné globalement par le signe de référence F1, en ce qui concerne le premier mécanisme de chronographe C1 (à droite dans la Figure 6A) et par le signe de référence F2, en ce qui concerne le second mécanisme de chronographe C2 (à gauche dans la Figure 6A).

[0056] Le dispositif de commande d'embrayage E1 et le dispositif de commande de frein F1 du premier mécanisme de chronographe C1 sont avantageusement actionnés conjointement par la même roue à colonnes RC1. Il en va de même en ce qui concerne le dispositif de commande d'embrayage E2 et le dispositif de commande de frein F2 du second mécanisme de chronographe C2 qui sont avantageusement actionnés conjointement par la même roue à colonnes RC2.

[0057] Les deux marteaux de remise à zéro M1, M2 déjà précédemment évoqués sont également représentés sur la Figure 6A ainsi que leur commande de remise à zéro désignée globalement par le signe de référence RES1, resp. RES2, qui est actionnée par le poussoir associé P2-1, resp. P2-2. Chaque commande de remise à zéro RES1, RES2 est préférablement une commande de type „tout ou rien“, en l'occurrence une commande par levier d'impulsion qui permet d'assurer que l'utilisateur presse sur le poussoir concerné P2-1, P2-2 avec une force suffisante pour actionner correctement le marteau de remise à zéro M1, M2, étant relevé à nouveau que le marteau de remise à zéro M1, M2 est normalement rappelé dans une position de repos par un ressort de rappel (non représenté) qui exerce ici son action sur le flanc intérieur d'une goupille d'actionnement de marteau M1r, resp. M2r. Comme déjà mentionné, le marteau de remise à zéro M1 est illustré dans sa position de repos alors que le marteau de remise à zéro M2 est ici illustré dans sa position, non permanente, de remise à zéro.

[0058] La Figure 6B est une vue en perspective partielle des deux mécanismes de chronographe C1, C2 tels que représentés sur la Figure 6A dépouillés de plusieurs composants afin de révéler les dispositifs de commande de frein F1, F2 et les dispositifs de commande d'embrayage E1, E2 des mécanismes de chronographe C1, C2, actionnés par les roues à colonnes RC1 et RC2. La Figure 10 est une vue en perspective partielle, éclatée, montrant le marteau de remise à zéro M1, le dispositif de commande de frein F1 ainsi que le dispositif de commande d'embrayage E1 équipant le premier mécanisme de chronographe C1 selon la première variante de réalisation de l'invention, étant relevé que la configuration du marteau M2, du dispositif de commande de frein F2 et du dispositif de commande d'embrayage E2 équipant le second mécanisme de chronographe C2 est l'image miroir des éléments M1, F1 et E1, comme on peut le constater notamment sur les Figures 6A-B. L'on comprendra que le dispositif de commande d'embrayage E1, resp. E2, le dispositif de commande de frein F1, resp. F2, et le marteau de remise à zéro M1, resp. M2, sont ainsi disposés l'un au-dessus de l'autre dans des plans superposés.

[0059] À titre préféré, chaque dispositif de commande d'embrayage E1, E2 comporte une paire de pinces d'embrayage (désignées E1-1, E1-2 dans la Figure 10) agissant en opposition afin d'interagir avec ou libérer le dispositif d'embrayage axial du mobile de seconde chronographe associé MSC1, MSC2. Chaque pince du dispositif de commande d'embrayage

E1 est à cet égard préférablement pourvue d'une palette d'embrayage E1e (comme illustré dans la Figure 10), de même que chaque pince du dispositif de commande d'embrayage E2. Plus précisément, lorsque les pinces d'embrayage sont fermées (comme illustré à gauche dans les Figures 6A-B), celles-ci viennent enserrer le mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2 afin d'interagir avec l'embrayage axial du mobile de seconde chronographe concerné MSC1, MSC2 et le débrayer du mobile de seconde associé MS1, MS2. A contrario, lorsque les pinces d'embrayage sont ouvertes (comme illustré à droite dans les Figures 6A-B), celles-ci n'interagissent plus avec l'embrayage axial du mobile de seconde chronographe concerné MSC1, MSC2 qui est donc à l'état embrayé et entraîné en rotation par le mobile de seconde associé MS1, MS2. Dans les illustrations des Figures 6A-B, il faut donc comprendre que le premier mobile de seconde chronographe MSC1 est embrayé avec le mobile de seconde associé MS1 (et que le mécanisme de chronographe C1 est donc à l'état enclenché) et que le second mobile de seconde chronographe MSC2 est débrayé du mobile de seconde associé MS2 (afin de permettre ici la remise à zéro du mécanisme de chronographe C2).

[0060] L'actionnement du dispositif de commande d'embrayage E1 par la roue à colonnes associée RC1 est réalisé par le biais d'un bec de commande E1a du dispositif de commande d'embrayage E1, à savoir un bec de commande E1a pratiqué sur la pince E1-1. De manière similaire, l'actionnement du dispositif de commande d'embrayage E2 par la roue à colonnes associée RC2 est réalisé par le biais d'un bec de commande E2a (visible sur la Figure 6B) du dispositif de commande d'embrayage E2. Les signes de références E1n et E2n dans les Figures 6A-B et 10 désignent une partie terminale de l'une des deux pinces d'embrayage de chaque dispositif de commande d'embrayage E1, E2, dont l'utilité sera exposée plus loin.

[0061] Comme représenté schématiquement dans la Figure 10 par une flèche traitillée débutant par un point placée au niveau indiqué de la pince d'embrayage E1-2, le dispositif de commande d'embrayage E1 est précontraint par un ressort (non représenté) de manière à s'ouvrir dès lors que cette ouverture n'est pas entravée, ce qui est le cas lorsque le bec d'actionnement E1a est positionné en regard d'un espace entre deux colonnes successives de la roue à colonnes RC1 associée (comme illustré à titre d'exemple dans la Figure 6B). Il en va de même en ce qui concerne le dispositif de commande d'embrayage E2.

[0062] À titre préféré, chaque dispositif de commande de frein F1, F2 comporte une paire de pinces de frein (désignées F1-1, F1-2 dans la Figure 10) agissant en opposition afin d'enserrer ou libérer radialement le mobile de seconde chronographe associé MSC1, MSC2 (préférablement par le biais d'un disque de frein prévu à cet effet comme exposé plus loin). Chaque pince du dispositif de commande de frein F1 est à cet égard pourvue d'un mors F1d (comme illustré dans la Figure 10), de même que chaque pince du dispositif de commande de frein F2. Plus précisément, lorsque les pinces de frein sont fermées, celles-ci viennent enserrer le mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2 afin de l'immobiliser angulairement. Tel est le cas, en particulier, lorsque le mécanisme de chronographe concerné C1, C2 est à l'état arrêté. A contrario, lorsque les pinces de frein sont ouvertes (comme illustré à gauche comme à droite dans les Figures 6A-B), celles-ci libèrent le mobile de seconde chronographe concerné MSC1, MSC2. Tel est le cas lorsque le mécanisme de chronographe concerné est à l'état enclenché (comme illustré à droite dans la Figure 6B) ou dans le cas où il est remis à zéro (comme illustré à gauche dans la Figure 6B). L'on comprendra donc que le dispositif de commande de frein F1, F2 est activé et que les freins sont donc engagés uniquement lorsque le mécanisme de chronographe concerné est à l'état arrêté.

[0063] L'actionnement du dispositif de commande de frein F1 par la roue à colonnes associée RC1 est réalisé par le biais d'un bec de commande F1a du dispositif de commande de frein F1, à savoir un bec de commande F1a pratiqué sur la pince F1-1. De manière similaire, l'actionnement du dispositif de commande de frein F2 par la roue à colonnes associée RC2 est réalisé par le biais d'un bec de commande F2a (visible sur la Figure 6B) du dispositif de commande de frein F2.

[0064] Comme représenté schématiquement dans la Figure 10 par une flèche traitillée débutant par un point placée au niveau indiqué de la pince de frein F1-2, le dispositif de commande de frein F1 est précontraint par un ressort (non représenté) de manière à normalement se fermer dès lors que cette fermeture n'est pas entravée, ce qui est le cas lorsque le bec d'actionnement F1a est positionné en regard d'un espace entre deux colonnes successives de la roue à colonnes RC1 associée. Il en va de même en ce qui concerne le dispositif de commande d'embrayage F2. Ceci dit, cette fermeture des freins est neutralisée dans un cas particulier, à savoir lors d'une opération de remise à zéro du mécanisme de chronographe (comme illustré à gauche dans les Figures 6A et 6B). En effet, lors de la remise à zéro du mécanisme de chronographe, qui est effectuée uniquement lorsque le mécanisme de chronographe concerné est à l'état arrêté (mobile de seconde chronographe débrayé, frein engagé), il est nécessaire de libérer au préalable le frein. À titre préféré, cette neutralisation du dispositif de commande de frein F1, F2 (ou libération du frein) est avantageusement effectuée grâce à l'actionnement du marteau de remise à zéro M1, M2 et une caractéristique supplémentaire du dispositif de commande de frein F1, F2 non encore évoquée jusqu'ici. Sur les Figures 6A, 6B et 10, l'on peut en effet constater que l'une des deux pinces de frein de chaque dispositif de commande de frein F1, F2 est pourvue d'un tenon, désigné par le signe de référence F1m, resp. F2m, qui s'étend axialement sur le trajet du marteau de remise à zéro M1, resp. M2. Plus précisément, ce tenon F1m, F2m est disposé de sorte que le marteau de remise à zéro associé M1, M2 vienne à son contact (au niveau d'une surface de contact qui est désignée par le signe de référence M1f dans la Figure 10) dans le cas où (et uniquement dans le cas où) le frein est engagé, ce qui est le cas si le mécanisme de chronographe concerné est à l'état arrêté. Ce tenon de neutralisation de frein F1m, F2m, et le marteau de remise à zéro associé M1, M2 sont configurés de telle sorte que ce contact ait lieu avant que le marteau M1, M2 n'arrive au contact des cœurs de remise à zéro concernés. Cette séquence d'actionnement (libération du frein suivie par contact du marteau avec les cœurs de remise à zéro) est

nécessaire à une bonne exécution de l'opération de remise à zéro du mécanisme de chronographe qui serait autrement entravée par l'activation du frein.

[0065] Faisant à nouveau référence aux Figures 6A et 6B, l'on comprendra donc que le frein du second mécanisme de chronographe C2 (à gauche) a été libéré par l'actionnement du marteau de remise à zéro M2 qui est arrivé au contact du tenon de neutralisation de frein F2m et a dès lors ouvert les pinces de frein du dispositif de commande de frein F2, permettant en conséquence la remise à zéro du mobile de seconde chronographe MSC2 et des autres mobiles de chronographe du second mécanisme de chronographe C2.

[0066] S'agissant au demeurant de cette opération de remise à zéro, la Figure 6C est une vue en perspective partielle des deux mécanismes de chronographe C1, C2 tels que représentés sur les Figures 6A-B montrant l'ensemble des mobiles de chronographe desdits mécanismes de chronographe C1, C2, à savoir les mobiles MSC1, MIC1, MMC1, MSC2, MIC2 et MMC2, ainsi que chaque marteau de remise à zéro M1, M2 desdits mobiles de chronographe. Plus précisément, chacun des mobiles de seconde chronographe MSC1, MSC2 et des mobiles de minute chronographe MMC1, MMC2 est pourvu d'un cœur de remise à zéro désigné respectivement par les signes de référence CS1, CS2, CM1 et CM2. Par ailleurs, chaque marteau de remise à zéro M1, M2 comporte au moins une paire de bras muni chacun d'un talon M1a, M1b, resp. M2a, M2b (voir également Figure 10), lesquels talons M1a, M1b, resp. M2a, M2b sont agencés pour venir au contact des cœurs CS1, CM1, d'une part, et des cœurs CS2, CM2, d'autre part. Dans l'illustration de la Figure 6C, le marteau de remise à zéro M2 est illustré dans sa position de remise à zéro, au contact des cœurs de remise à zéro CS2 et CM2.

[0067] L'on peut relever une particularité notable de chaque marteau de remise à zéro M1, M2, à savoir le fait que le talon M1b, resp. M2b, destiné à venir au contact du cœur de remise à zéro CM1, resp. CM2, du mobile de minute de chronographe MMC1, resp. MMC2, est monté à l'extrémité d'un bras élastique (non référencé). Cette configuration assure que l'essentiel de la force exercée par le marteau M1, M2 soit appliquée sur le cœur de remise à zéro CS1, resp. CS2, du mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2, de sorte à vaincre la force du ressort d'embrayage (désigné REM dans les Figures 7C et 7D) du dispositif d'embrayage axial associé à chaque mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2. La force à vaincre pour la remise à zéro de chaque mobile de minute de chronographe MMC1, MMC2 est comparativement plus faible et due au ressort de solidarisation (désigné RES dans la Figure 9B) dont est pourvu chaque mobile de minute de chronographe MMC1, MMC2. À cet égard, le bras élastique portant le talon M1b, resp. M2b, apporte suffisamment de force pour vaincre ce ressort de solidarisation.

[0068] Dans le cas illustré, étant donné que le mobile de minute chronographe MMC1, MMC2 est en liaison cinématique avec le mobile de seconde chronographe associé MSC1, MSC2 via le mobile intermédiaire de chronographe MIC1, MIC2, chaque mobile de minute chronographe MMC1, MMC2 est configuré de sorte à ce que sa roue entraînée MMC1a, MMC2a soit montée à glissement sur son arbre (désigné MMC0 - voir Figures 9A et 9B). En d'autres termes, lors de la remise à zéro, l'arbre MMC0, sur lequel est monté le cœur de remise à zéro CM1, CM2 (ainsi que l'aiguille de compteur de minutes chronométriques AM1, AM2), est amené à pouvoir tourner par rapport à la roue entraînée MMC1a, MMC2a (qui reste en prise avec le mobile intermédiaire de chronographe MIC1, MIC2) de sorte à pouvoir procéder à la remise à zéro de l'aiguille de compteur de minutes chronométriques AM1, AM2, alors qu'il est simultanément procédé à la remise à zéro de l'aiguille de compteur de secondes chronométriques AS1, AS2.

[0069] La configuration illustrée des mobiles de chronographe MSC1, MIC1, MMC1, resp. MSC2, MIC2, MMC2, en liaison cinématique l'un avec l'autre, offre l'avantage de ne nécessiter l'application d'aucune tension supplémentaire dans le mobile de seconde chronographe pour prévenir tout flottement non désiré des organes d'affichage chronométriques durant l'enclenchement. Dans le cas présent, comme déjà évoqué, cette tension est dans les faits intrinsèquement assurée par l'activation du dispositif d'embrayage axial. Dans la plupart des mécanismes de chronographe usuels, un ressort de friction est en effet typiquement prévu pour freiner continuellement le mobile de seconde chronographe et éviter tout flottement de ce dernier, ce qui consomme de l'énergie, comme déjà mentionné. De plus, l'entraînement de chaque mobile de minute chronographe MMC1, MMC2 est assuré en continu, et non de manière saccadée comme cela est le cas dans de nombreux mécanismes de chronographe usuels où ce mobile de minute chronographe est indexé par un sautoir et est entraîné par sautoir semi-instantané, minute après minute. Dans les mécanismes de chronographe usuels, la force exercée par le sautoir d'indexage du mobile de minute chronographe doit dès lors être vaincue une fois par minute, ce qui engendre une perte additionnelle d'amplitude. Sur un double chronographe, à l'image du calibre CYR718 équipant la pièce „Klepcys DICE“, cette perte d'amplitude est doublée si les sauts des deux aiguilles de compteur des minutes chronométriques s'opèrent simultanément, ce qui n'est pas acceptable pour le bon fonctionnement du mouvement. La présente invention s'affranchit donc de l'utilisation de ces éléments additionnels (ressort de friction sur mobile de seconde chronographe et sautoir d'indexage sur mobile de minute chronographe) qui consomment de l'énergie.

[0070] Les Figures 7A et 7B détaillent plus précisément les deux mobiles de seconde chronographe MSC1, MSC2 des mécanismes de chronographe C1, C2, couplés à leur mobile de seconde MS1, MS2 via un dispositif d'embrayage axial, désigné par le signe de référence DEA. La Figure 7C est une vue éclatée du premier mobile de seconde chronographe MSC1, étant relevé que le second mobile de seconde chronographe MSC2 présente une structure similaire. La Figure 7D est une vue en perspective d'une coupe transversale du mouvement MVT prise selon un plan de coupe vertical parallèle à l'axe neuf heures-trois heures du mouvement MVT et passant par l'axe de rotation du premier mobile de seconde chronographe MSC1 (et du premier mobile de seconde MS1). La Figure 7D montre le premier mobile de seconde chronographe MSC1 dont les pivots de l'axe MSC0 sont supportés par des paliers supérieur PALs et inférieur PALi (tels des pierres/rubis)

portés respectivement par des ponts supérieur PNTs et inférieur PNTi du mécanisme de chronographe C1 (ponts qui sont également visibles sur les Figures 1A-D). L'agencement du second mobile de chronographe MSC2 et du second mobile de seconde MS2 dans le mouvement MVT est opéré selon le même principe. Chaque mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2 comporte ainsi un arbre MSC0 qui porte, d'une part, l'aiguille de seconde de compteur chronométrique AS1, AS2, le cœur de remise à zéro CS1, CS2, ainsi qu'un disque de frein DF1, DF2. L'arbre MSC0 porte, d'autre part, une bague de friction BAF (visible sur les Figures 7C et 7D) rendue solidaire du disque de frein DF1, DF2 au moyen d'une goupille, non référencée. Le dispositif d'embrayage axial DEA est pour l'essentiel constitué d'une bague (ou assiette) d'embrayage axial BEM, déplaçable par rapport à l'arbre MSC0, laquelle est contrainte axialement par un ressort d'embrayage axial REM (visible partiellement sur les Figure 7C et 7D) lui-même supporté par une bague de support SRE (également visible sur les Figure 7C et 7D). Le ressort d'embrayage REM prend ici la forme d'un élément ressort à trois bras s'étendant radialement depuis le centre, rattaché à la bague de support SRE par rivure. Les bras du ressort d'embrayage REM agissent sur la bague d'embrayage BEM afin de la contraindre à se déplacer dans un mouvement vertical, co-axial à l'arbre MSC0, vers le mobile de seconde associé MS1, MS2. Plus exactement, la bague d'embrayage BEM est contrainte sous l'action du ressort d'embrayage REM afin d'être amenée au contact de la roue de seconde MSa du mobile de seconde MS1, MS2 et ainsi établir une liaison par friction entre le mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2 et le mobile de seconde associé MS1, MS2. Dans cet état, tel qu'illustré dans la Figure 7D, le mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2 embraye dès lors axialement avec le mobile de seconde MS1, MS2 et est entraîné en rotation avec ce dernier. À contrario, dès lors que la bague d'embrayage axial BEM est soulevée, contre l'action du ressort d'embrayage REM, le mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2 est alors débrayé du mobile de seconde MS1, MS2 et son entraînement est donc interrompu.

[0071] La bague d'embrayage axial BEM présente préférablement une surface de révolution conique destinée à interagir avec le dispositif de commande d'embrayage associé E1, E2 pour causer un déplacement axial de la bague d'embrayage axial BEM. À cet égard, les palettes d'embrayage (E1e dans les Figures 7D et 10) sont de même préférablement configurées de sorte à présenter chacune une surface de contact biseautée destinée à venir au contact de la surface de révolution conique de la bague d'embrayage axial BEM. L'on aura une fois de plus compris que la fermeture des pinces d'embrayage (E1-1, E1-2 dans la Figure 7D) du dispositif de commande d'embrayage associé E1, E2 conduit au débrayage du mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2, alors que l'ouverture des pinces d'embrayage libère le dispositif d'embrayage axial DEA qui embraye dès lors le mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2 sur le mobile de seconde associé MS1, MS2.

[0072] Il est bon de relever que l'ensemble constitué de la bague d'embrayage BEM, du ressort d'embrayage REM, et de sa bague de support SRE gouverne le lien entre le mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2 et le mobile de seconde associé MS1, MS2. Ces éléments BEM, REM, SRE constitutifs du dispositif d'embrayage axial DEA ne sont solidaires ni du mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2, ni du mobile de seconde associé MS1, MS2. À l'état embrayé, une liaison par friction est réalisée non seulement entre la bague d'embrayage BEM et la roue de seconde MSa, mais également entre la bague de support SRE et la bague de friction BAF qui est solidaire du mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2. Cette double liaison par friction est suffisante pour permettre l'entraînement en rotation du mobile de seconde chronographe MSC1, resp. MSC2 par le mobile de seconde associé MS1, resp. MS2. À l'état débrayé, la liaison par friction entre la bague d'embrayage BEM et la roue de seconde MSa est interrompue par la fermeture des pinces d'embrayage du dispositif de commande d'embrayage associé E1, E2, et la liaison par friction subsistant entre la bague de support SRE et la bague de friction BAF peut être vaincue par l'actionnement du marteau de remise à zéro M1, resp. M2, lors de l'opération de remise à zéro, la bague de friction BAF pouvant glisser sur la bague de support SRE.

[0073] Sur les Figures 7A, 7C et 7D, l'on peut voir que l'arbre MSC0 du mobile de seconde chronographe MSC1 est inséré au travers d'un arbre creux MS0 du mobile de seconde MS1. Il en va de même en ce qui concerne le mobile de seconde chronographe MSC2 comme illustré dans la Figure 7B. Plus spécifiquement, l'arbre MSC0 de chaque mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2 traverse l'arbre creux MS0 et donc le mobile de seconde associé MS1, MS2 de part en part, l'extrémité inférieure de l'arbre MSC0 étant rendue solidaire de la roue d'entraînement MSC1a, MSC1b destinée à venir en prise avec le mobile intermédiaire de chronographe MIC1, MIC2.

[0074] Plutôt que de prévoir un pallier lisse entre l'arbre MSC0 du mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2 et l'arbre creux MS0 du mobile de seconde associé MS1, MS2, il est préférablement prévu un guidage au moyen de deux pierres MSP1, MSP2 (voir également Figure 8) portées à l'une et l'autre des extrémités de l'arbre creux MS0. Le montage des pierres MSP1, MSP2 est très avantageusement réalisé par sertissage sur les deux extrémités de l'arbre creux MS0. À cet effet, chacune des extrémités de l'arbre creux MS0 peut être pourvue d'une assise dimensionnée pour accueillir la pierre associée MSP1, MSP2 et d'une lèvre périphérique MSL1, MSL2 conçue pour assurer le sertissage de la pierre associée. Lors du montage, cette lèvre MSL1, MSL2 est convenablement déformée sur la pierre associée MSP1, MSP2 au moyen, par exemple, d'un brunissoir de sorte à la sertir. À cet égard, chaque lèvre MSL1, MSL2 présente avantageusement une fine épaisseur (par exemple de l'ordre de 0.01 mm à son extrémité) facilitant sa déformation et son repliage vers et autour de chaque pierre MSP1, MSP2. L'arbre creux MS0 du mobile de seconde MS1, MS2 peut être réalisé en tout matériau apte à permettre ce sertissage, notamment un métal tel l'acier. Il s'agit là d'une technique raisonnablement simple à mettre en œuvre et qui garantit un guidage optimal du mobile de seconde MS1, MS2 sur le mobile de seconde chronographe associé MSC1, MSC2 et qui réduit drastiquement le frottement lorsque le mobile de seconde chronographe MSC1, MSC2 est débrayé du mobile de seconde associé MS1, MS2.

[0075] La Figure 9A est une vue en perspective des deux mobiles de minute chronographe MMC1, MMC2 équipant les mécanismes de chronographe C1, C2 du mouvement horloger MVT selon les Figures 1A-D à 8. Outre l'aiguille de compteur des minutes chronométriques AM1, AM2 montée sur l'arbre MMC0 du mobile de minute chronographe MMC1, MMC2 et le cœur de remise à zéro CM1, CM2 déjà mentionnés, l'on peut voir la présence d'un contre-poids d'équilibrage CP1, CP2 destiné à contrebalancer notamment le cœur de remise à zéro CM1, CM2, ainsi qu'une bague de retenue BAG à la base de l'arbre MMC0.

[0076] Comme illustré plus précisément dans la vue éclatée de la Figure 9B, la bague de retenue BAG est configurée de sorte à maintenir la roue entraînée MMC1a en liaison avec l'arbre MMC0 tout en permettant un glissement de l'arbre MMC0 par rapport à cette roue entraînée MMC1a lors de la remise à zéro. À cet égard, une liaison par friction, permettant un glissement sélectif lors de la remise à zéro, est assurée par la présence d'une rondelle élastique (ou „clinquant“) RES interposée entre la bague de retenue BAG et la roue entraînée MMC1a. La roue entraînée MMC2a est montée de la même manière sur l'arbre MMC0 du second mobile de minute chronographe MMC2.

[0077] Faisant à nouveau référence à la Figure 6A, l'on détaillera maintenant plus précisément la structure de chaque commande de remise à zéro RES1, RES2. Comme déjà mentionné, chaque commande de remise à zéro RES1, RES2 est préférablement une commande de type „tout ou rien“ et comporte avantageusement un levier d'impulsion désigné par le signe de référence LR10, resp. LR20, dans la Figure 6A. Ce levier d'impulsion LR10, resp. LR20 est contraint par défaut dans une position de repos telle qu'illustrée dans la Figure 6A par un ressort de rappel adéquat (non représenté). Chaque levier d'impulsion LR10, LR20 est agencé de manière à coopérer avec une bascule de remise à zéro LR1, resp. LR2, actionnée par le poussoir P2-1 disposé à quatre heures, resp. par le poussoir P2-2 disposé à huit heures. Plus précisément, chaque bascule de remise à zéro LR1, LR2 comporte un doigt de commande LR1a, resp. LR2a, qui est agencé pour coopérer avec un plan d'impulsion agencé sur un doigt correspondant du levier d'impulsion LR10, resp. LR20. Ce plan d'impulsion est choisi de sorte que l'action exercée sur le poussoir de remise à zéro P2-1, P2-2, atteigne un niveau suffisant pour actionner le marteau de remise à zéro associé M1, M2. Une fois le niveau défini vaincu, le levier d'impulsion LR10, LR20 libère la bascule de remise à zéro LR1, LR2 dans une action soudaine assurant un actionnement optimal du marteau de remise à zéro concerné M1, M2. L'utilisation du levier d'impulsion LR10, LR20 présente un intérêt majeur dans le contexte particulier discuté en ce que chaque marteau M1, M2 n'est pas contraint vers sa position de remise à zéro sous l'action d'un ressort, comme dans certains mécanismes de chronographe connus, mais est au contraire rappelé par défaut dans une position de repos éloignée des cœurs de remise à zéro CS1, CM1, resp. CS2, CM2.

[0078] À noter que la course de chaque bascule de remise à zéro LR1, LR2 est limitée par une butée (non représentée sur la Figure 6A) formée directement sur la platine du mouvement MVT (voir Figures 3A et 3B où ces butées sont désignées par les signes de références BLR1 et BLR2). Ces butées BLR1, BLR2 participent à assurer un actionnement adéquat des marteaux de remise à zéro M1, M2 tout en évitant d'endommager les mécanismes de chronographe C1, C2.

[0079] Une astuce particulièrement avantageuse est par ailleurs opérée dans le cas particulier. En effet, le dispositif de commande d'embrayage E1, E2 et la commande de remise à zéro associée RES1, RES2 sont avantageusement configurés de sorte à neutraliser la commande de remise à zéro RES1, RES2 lorsque le dispositif de commande d'embrayage E1, E2 est placé en position d'embrayage, à savoir lorsque les pinces d'embrayage sont ouvertes (comme illustré à droite dans la Figure 6A). Dans le cas d'espèce, la partie terminale E1n, E2n de l'une des deux pinces d'embrayage de chaque dispositif de commande d'embrayage E1, E2 est dimensionnée de sorte à venir en regard d'une portion correspondante de chaque levier d'impulsion LR10, LR20 lorsque les pinces d'embrayage sont ouvertes (comme illustré à droite dans la Figure 6A). Dans cette position, tout mouvement du levier d'impulsion concerné, ici le levier LR10, est rendu impossible, inhibant dès lors la fonction de remise à zéro de la commande RES1. A contrario, lorsque les pinces d'embrayage sont fermées (ce qui est le cas lorsque le mécanisme de chronographe est arrêté comme illustré à gauche dans la Figure 6A), le levier d'impulsion concerné, ici le levier LR20, est autorisé à se mouvoir sous l'action de la bascule de remise à zéro associée, autorisant la fonction de remise à zéro. L'on comprendra donc que la partie terminale E1n, E2n susmentionnée assure l'inhibition et la neutralisation de la commande de remise à zéro RES1, RES2 dès lors que le mécanisme de chronographe concerné est enclenché.

[0080] À supposer que le mécanisme de chronographe concerné soit dûment arrêté, autorisant la fonction de remise à zéro, la bascule de remise à zéro LR1, LR2 peut être dûment actionnée afin de libérer une action soudaine, comme décrit ci-dessus, et actionner à son tour un levier d'actionnement LR15, LR25 associé à chaque marteau de remise à zéro M1, M2. Ce levier d'actionnement LR15, LR25 est actionné par le bras d'actionnement LR1b, LR2b de la bascule de remise à zéro concernée LR1, LR2, qui actionne le marteau associé M1, M2 par l'intermédiaire de la goupille d'actionnement M1r, M2r prévue à cet effet.

[0081] Plus spécifiquement, le bras d'actionnement LR1b, resp. LR2b, est avantageusement configuré de sorte à présenter une certaine élasticité permettant audit bras d'actionnement LR1b, resp. LR2b de plier légèrement lorsque la bascule de remise à zéro LR1, resp. LR2, arrive en fin de course contre sa butée BLR1, resp. BLR2. La géométrie de chaque bras d'actionnement LR1b, LR2b est choisie de sorte à assurer que, lorsque la bascule de remise à zéro LR1, resp. LR2, arrive en butée, la force transmise par le marteau de remise à zéro M1, resp. M2, au cœur de remise à zéro CS1, resp. CS2 soit suffisante pour vaincre la liaison par friction subsistant dans le dispositif d'embrayage axial DEA (à l'état débrayé), à savoir la liaison par friction existant entre la bague de support SRE du ressort d'embrayage REM et la bague de friction

BAF, et assurer que la remise à zéro soit opérée correctement, tout en évitant d'endommager l'axe du mobile de seconde chronographe MSC1, resp. MSC2.

[0082] La Figure 11 est un diagramme schématique fonctionnel de chaque mécanisme de chronographe C1, C2 selon la première variante de réalisation de l'invention décrite en référence aux Figures 1A-D à 10. La Figure 12 est quant à elle un tableau sommaire des divers états pouvant être occupés par chaque mécanisme de chronographe C1, C2 selon la première variante de réalisation de l'invention. L'on comprendra donc en résumé que le premier poussoir (désigné ici génériquement par le signe de référence P1) de chaque mécanisme de chronographe actionne une commande qui détermine l'état du frein appliqué sur le mobile de seconde chronographe MSC, d'une part, ainsi que l'état du dispositif d'embrayage entre le mobile de seconde chronographe MSC et le mobile de seconde associé MS, d'autre part. Ces états sont prédéterminés par la commande (comme résumé dans le tableau de la Figure 12) en ce sens notamment que le frein n'est jamais actif lorsque le mobile de seconde chronographe MSC est embrayé et entraîné en rotation par le mobile de seconde MS.

[0083] Selon la première variante de réalisation décrite ci-dessus, deux neutralisations sont opérées. Une première neutralisation est opérée en ce qui concerne le frein qui est temporairement inactivé par l'actionnement de la remise à zéro, commandée par le poussoir de remise à zéro (désigné ici génériquement par le signe de référence P2) de chaque mécanisme de chronographe, libérant le mobile de seconde chronographe MSC et permettant sa remise à zéro. Une seconde neutralisation est opérée, à savoir une inhibition de la remise à zéro dès lors que le mécanisme de chronographe est enclenché et que l'embrayage est activé afin d'embrayer le mobile de seconde chronographe MSC sur le mobile de seconde MS. Toute fonction de retour en vol du mécanisme de chronographe est donc inhibée selon cette première variante de réalisation de l'invention.

[0084] Les Figures 13A et 13B sont respectivement une vue de face partielle et une vue en perspective de deux mécanismes de chronographe C1', C2', incluant leur mécanisme de remise à zéro, selon une seconde variante de réalisation de l'invention. Selon cette seconde variante de réalisation, chaque mécanisme de chronographe C1', C2' est configuré de sorte qu'une fonction de retour en vol („flyback“ en terminologie anglosaxonne) est implémentée. Les éléments désignés par les mêmes signes de référence dans les Figures 13A et 13B que ceux discutés en référence aux Figures 1A-D à 10 ne seront pas à nouveau décrits dans la mesure où ils sont agencés de manière à opérer rigoureusement de la même manière. L'on pourra donc relever que les commandes de remise à zéro RES1, RES2 sont structurellement identiques aux commandes de remise à zéro RES1, RES2 décrites en référence à la Figure 6A et que les dispositifs de commande de frein F1, F2 sont de même identiques. Il en va de même en ce qui concerne l'ensemble des autres composants du mouvement MVT, incluant les commandes COM1, COM2 et le mécanisme d'inversion INV, à l'exception de (i) la configuration de chaque marteau de remise à zéro, désigné ici par les signes de référence M1' et M2', ainsi que (ii) la configuration du dispositif de commande d'embrayage, désigné ici par les signes de référence E1' et E2'. La Figure 14 est une vue en perspective partielle, éclatée, montrant le marteau de remise à zéro M1', le dispositif de commande de frein F1 ainsi que le dispositif de commande d'embrayage E1' équipant le premier mécanisme de chronographe C1' selon la seconde variante de réalisation de l'invention, étant à nouveau relevé que la configuration du marteau M2', du dispositif de commande de frein F2 et du dispositif de commande d'embrayage E2' équipant le second mécanisme de chronographe C2' est l'image miroir des éléments M1', F1 et E1', comme on peut le constater notamment sur les Figures 13A et 13B.

[0085] Deux modifications essentielles sont opérées afin de permettre la fonction de retour en vol de chaque mécanisme de chronographe, c'est-à-dire permettre une remise à zéro du mécanisme de chronographe à l'état enclenché, puis un redémarrage immédiat du chronométrage. Une première modification consiste à supprimer l'inhibition de chaque commande de remise à zéro RES1, RES2. Pour ce faire, la partie terminale, désignée par les signes de référence E1i, E2i dans les Figures 13A-B et 14, de chaque pince d'embrayage concernée est raccourcie afin de libérer chaque levier d'impulsion LR10, LR20 dans l'état enclenché de chaque mécanisme de chronographe. L'autre modification consiste à assurer que, lors d'un retour en vol, le dispositif de commande d'embrayage E1', resp. E2', soit temporairement neutralisé pour débrayer le mobile de seconde chronographe concerné MSC1, MSC2 du mobile de seconde associé MS1, MS2. En effet, à l'état enclenché, l'embrayage est activé afin d'embrayer le mobile de seconde chronographe concerné MSC1, MSC2 sur le mobile de seconde associé MS1, MS2. Il est donc nécessaire de désactiver l'embrayage avant de pouvoir effectuer la première phase du retour en vol, à savoir la remise à zéro du mécanisme de chronographe concerné. Pour ce faire, le marteau de remise à zéro M1', M2' et le dispositif de commande d'embrayage E1', E2' sont configurés de sorte que le marteau de remise à zéro M1', M2' actionne le dispositif de commande d'embrayage E1', E2' afin d'interagir avec le dispositif d'embrayage axial DEA et débrayer le mobile de seconde de chronographe concerné MSC1, MSC2 avant d'opérer sa remise à zéro. Dans l'exemple illustré l'une des pinces d'embrayage de chaque dispositif de commande d'embrayage E1', E2' comporte un dispositif de neutralisation d'embrayage actionnable par le marteau de remise à zéro M1', M2' de sorte à causer la fermeture des pinces d'embrayage lors du retour en vol.

[0086] Dans l'exemple illustré, ce dispositif de neutralisation d'embrayage comporte un tenon (voir Figure 14 où ce tenon est désigné par le signe de référence E1m) qui s'étend axialement sur le trajet du marteau de remise à zéro concerné M1', M2'. Plus préférablement encore, ce tenon est pourvu d'un rouleau E1r, E2r - idéalement constitué d'une pierre, ou rubis - monté à rotation sur le tenon et configuré pour rouler au contact du marteau de remise à zéro M1', M2' lors du retour en vol afin de minimiser les frottements. Plus précisément, ce rouleau E1r, E2r est disposé de sorte que le marteau de remise à zéro associé M1', M2' vienne à son contact (au niveau d'une surface de contact qui est désignée par les signes

de références M1e, M2e dans les Figures 13A-B et 14) afin de causer la fermeture des pinces d'embrayage, et donc le débrayage momentané du mobile de seconde chronographe associé MSC1, MSC2 lors du retour en vol. La surface de contact M1e, M2e présente ainsi un décrochement contre lequel le rouleau E1r, E2r vient au contact, lors du retour en vol, causant la fermeture de pinces d'embrayage qui étaient nécessairement ouvertes. Cette fermeture des pinces d'embrayage du dispositif de commande d'embrayage E1', E2' est bien évidemment effectuée avant que le marteau M1', M2' n'arrive au contact des cœurs de remise à zéro concernés. Cette séquence d'actionnement (débrayage de l'embrayage suivi par l'actionnement des cœurs de remise à zéro) est nécessaire afin de ne pas entraver le bon fonctionnement du mouvement horloger MVT qui serait autrement impacté par l'actionnement du marteau de remise à zéro M1', resp. M2'. Il est bien évidemment entendu que, dans la position de repos de chaque marteau de remise à zéro M1', M2' (comme illustré à droite dans les Figures 13A et 13B), l'ouverture des pinces d'embrayage de chaque dispositif de commande d'embrayage E1', E2' n'est pas entravée.

[0087] La Figure 15 est un diagramme schématisé fonctionnel de chaque mécanisme de chronographe C1', C2' selon la seconde variante de réalisation de l'invention décrite en référence aux Figures 13A-B et 14. La Figure 16 est quant à elle un tableau sommaire des divers états pouvant être occupés par chaque mécanisme de chronographe C1', C2' selon la seconde variante de réalisation de l'invention. L'on comprendra donc en résumé que le premier poussoir P1 de chaque mécanisme de chronographe actionne à nouveau une commande qui détermine l'état du frein appliqué sur le mobile de seconde chronographe MSC, d'une part, ainsi que l'état du dispositif d'embrayage entre le mobile de seconde chronographe MSC et le mobile de seconde associé MS, d'autre part. Ces états sont prédéterminés par la commande (comme résumé dans le tableau de la Figure 16) en ce sens notamment que le frein n'est jamais actif lorsque le mobile de seconde chronographe MSC est embrayé et entraîné en rotation par le mobile de seconde MS.

[0088] Selon la seconde variante de réalisation décrite ci-dessus, deux neutralisations sont opérées. Une première neutralisation est toujours opérée en ce qui concerne le frein qui est temporairement inactivé par l'actionnement de la remise à zéro, commandée par le poussoir de remise à zéro P2, libérant le mobile de seconde chronographe MSC et permettant sa remise à zéro. Une seconde neutralisation est opérée, à savoir une inhibition temporaire de l'embrayage par l'actionnement de la remise à zéro dans le cas où une pression est exercée sur le poussoir de remise à zéro P2 alors que le mécanisme de chronographe est enclenché et que l'embrayage est activé afin d'embrayer le mobile de seconde chronographe MSC sur le mobile de seconde MS. Selon cette seconde variante de réalisation de l'invention, la fonction de retour en vol du mécanisme de chronographe est donc autorisée moyennant une neutralisation préalable de l'embrayage, à savoir le débrayage préalable du mobile de seconde chronographe MSC.

[0089] L'on comprendra de manière générale que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour l'homme du métier peuvent être apportées aux modes de réalisation décrits dans la présente description sans sortir du cadre de l'invention défini par les revendications annexées.

[0090] Par exemple, la forme particulière des marteaux de remise à zéro et des pinces des dispositifs de commande d'embrayage et de frein pourra changer sans d'une quelconque manière affecter les fonctionnalités de chaque mécanisme de chronographe.

[0091] L'on comprendra également que la structure particulière de chaque mécanisme de chronographe peut au besoin être appliquée à un mouvement horloger ne comprenant qu'un seul mécanisme de chronographe. Une telle application fait l'objet de l'invention qui est présentement revendiquée.

[0092] L'on comprendra par ailleurs que les mouvements horlogers selon l'invention pourraient présenter une toute autre forme générale que la forme circulaire illustrée.

[0093] L'on comprendra en outre que la commande d'enclenchement et de déclenchement des mécanismes de chronographe pourrait être réalisée par tout autre moyen adéquat, l'utilisation de roues à colonnes restant cependant la solution qui est particulièrement privilégiée.

[0094] De plus, l'on comprendra également que, s'agissant de l'intégration de deux mécanismes de chronographe dans le même mouvement horloger, chaque mécanisme de chronographe peut présenter une configuration qui lui est propre. Ainsi, l'on pourrait par exemple envisager de combiner un premier mécanisme de chronographe sans fonction de retour en vol et un second mécanisme de chronographe avec fonction de retour en vol, voire d'implémenter toute autre adaptation de l'un et/ou l'autre des mécanismes de chronographe.

[0095] S'agissant de l'ensemble de mobiles constitué de l'agencement de chaque mobile de seconde chronographe (ou „premier mobile“) et du mobile de seconde associé (ou „second mobile“), l'on pourra relever que cet ensemble de premier et second mobiles peut être applicable le cas échéant à tout autre mécanisme d'horlogerie qu'un mécanisme de chronographe. La description qui précède illustre un exemple d'application particulier de cet ensemble de mobiles (avantageusement pourvu d'un dispositif d'embrayage axial apte à établir une liaison par friction entre le premier mobile et le second mobile) où le premier mobile est un mobile mené (à savoir le mobile de seconde chronographe MSC1, resp. MSC2, du mécanisme de chronographe C1, resp. C2) et où le second mobile est un mobile menant (à savoir le mobile de seconde MS1, resp. MS2, du rouage de finissage RF du mouvement horloger MVT). Une autre possible application d'un ensemble de mobiles comme décrit ci-dessus, mais non revendiquée, pourrait par exemple être une application à un mécanisme à

force constante (dépourvu d'un dispositif d'embrayage axial) où les premier et second mobiles seraient liés par d'autres moyens, par exemple par l'intermédiaire d'un spiral ou autre élément de liaison.

LISTE DES SIGNES DE RÉFÉRENCE UTILISÉS DANS LA PRÉSENTE DESCRIPTION ET DANS LES DESSINS

[0096]

MVT	mouvement horloger selon l'invention
BAL	balancier-spiral
PB	pont de balancier
RE	roue d'échappement
RF	rouage de finissage du mouvement MVT
C1	(premier) mécanisme de chronographe (variante sans fonction de retour en vol)
C1'	(premier) mécanisme de chronographe (variante avec fonction de retour en vol)
P1-1	poussoir (positionné à deux heures) / enclenchement/déclenchement (START/STOP) du premier mécanisme de chronographe C1, resp. C1'
P2-1	poussoir (positionné à quatre heures) / réinitialisation (REMISE À ZERO) du premier mécanisme de chronographe C1, resp. C1' / retour en vol (FLYBACK) du premier mécanisme de chronographe C1' (variante avec retour en vol)
C2	(second) mécanisme de chronographe (variante sans fonction de retour en vol)
C2'	(second) mécanisme de chronographe (variante avec fonction de retour en vol)
P1-2	poussoir (positionné à dix heures) / enclenchement/déclenchement (START/STOP) du second mécanisme de chronographe C2, resp. C2'
P2-2	poussoir (positionné à huit heures) / réinitialisation (REMISE À ZERO) du second mécanisme de chronographe C2, resp. C2' / retour en vol (FLYBACK) du second mécanisme de chronographe C2' (variante avec retour en vol)
P3	poussoir (positionné à neuf heures) / commande du mécanisme d'inversion INV de l'état des premier et second mécanismes de chronographe C1, C2, resp. C1', C2'
h	aiguille des heures (affichage de l'heure courante)
m	aiguille des minutes (affichage de l'heure courante)
B1	(premier) barillet
B2	(second) barillet
AS1	aiguille de compteur de secondes chronométriques du premier mécanisme de chronographe C1, resp. C1' (côté droit)
AM1	aiguille de compteur de minutes chronométriques du premier mécanisme de chronographe C1, resp. C1' (côté droit)
AS2	aiguille de compteur de secondes chronométriques du second mécanisme de chronographe C2, resp. C2' (côté gauche)
AM2	aiguille de compteur de minutes chronométriques du second mécanisme de chronographe C2, resp. C2' (côté gauche)
MSC1	(premier) mobile de seconde chronographe du premier mécanisme de chronographe C1, resp. C1'
MSC1a	roue de sortie du mobile de seconde chronographe MSC1 / entraînement du mobile de minute chronographe MMC1 via la roue du mobile intermédiaire de chronographe MIC1
MIC1	mobile intermédiaire de chronographe entraîné par la roue de sortie MSC1a du mobile de seconde chronographe MSC1 et entraînant à son tour le mobile de minute chronographe MMC1
MMC1	(premier) mobile de minute chronographe du premier mécanisme de chronographe C1, resp. C1'
MMC1a	roue du mobile de minute chronographe MMC1 en prise avec le pignon du mobile intermédiaire de chronographe MIC1 (montée à glissement sur l'arbre MMCO)
MSC2	(second) mobile de seconde chronographe du second mécanisme de chronographe C2, resp. C2'
MSC2a	roue de sortie du mobile de seconde chronographe MSC2 / entraînement du mobile de minute chronographe MMC2 via la roue du mobile intermédiaire de chronographe MIC2
MIC2	mobile intermédiaire de chronographe entraîné par la roue de sortie MSC2a du mobile de seconde chronographe MSC2 et entraînant à son tour le mobile de minute chronographe MMC1
MMC2	(second) mobile de minute chronographe du second mécanisme de chronographe C2, resp. C2'
MMC2a	roue du mobile de minute chronographe MMC2 en prise avec le pignon du mobile intermédiaire de chronographe MIC2 (montée à glissement sur l'arbre MMCO)
CS1	cœur de remise à zéro du mobile de seconde chronographe MSC1
CS2	cœur de remise à zéro du mobile de seconde chronographe MSC2
DF1	disque de frein pour immobilisation angulaire du mobile de seconde chronographe MSC1 (freinage actionné par dispositif de commande de frein F1)
DF2	disque de frein pour immobilisation angulaire du mobile de seconde chronographe MSC2 (freinage actionné par dispositif de commande de frein F2)
MSC0	arbre central du mobile de seconde chronographe MSC1, resp. MSC2
BAF	bague de friction solidaire du disque de frein DF1, resp. DF2 (liaison par friction avec la bague de support SRE / glissement sur la bague de support SRE lors de la remise à zéro)

CH 721 149 B1

DEA	dispositif d'embrayage axial du mobile de seconde chronographe MSC1, resp. MSC2
BEM	bague (assiette) d'embrayage axial du mobile de seconde chronographe MSC1, resp. MSC2 (embrayage axial par friction avec la roue MSa du mobile de seconde associé MS1, resp. MS2 / commandé par dispositif de commande d'embrayage E1, E2, E1', resp. E2')
SRE	bague de support du ressort d'embrayage axial REM
REM	ressort d'embrayage axial solidaire de la bague de support SRE
CM1	cœur de remise à zéro du mobile de minute chronographe MMC1
CM2	cœur de remise à zéro du mobile de minute chronographe MMC2
CP1	contre-poids d'équilibrage du mobile de minute chronographe MMC1
CP2	contre-poids d'équilibrage du mobile de minute chronographe MMC2
MMC0	arbre du mobile de minute chronographe MMC1, resp. MMC2
BAG	bague de retenue de la roue MMC1a, resp. MMC2a, du mobile de minute chronographe MMC1, resp. MMC2
RES	ressort de solidarisation (rondelle élastique / clinquant) de la roue MMC1a, resp. MMC2a, du mobile de minute chronographe MMC1, resp. MMC2
MS1	(premier) mobile de seconde du rouage de finissage RF / embrayable sélectivement avec le premier mobile de seconde de chronographe MSC1 au moyen du dispositif d'embrayage axial DEA
MS2	(second) mobile de seconde du rouage de finissage RF / embrayable sélectivement avec le second mobile de seconde de chronographe MSC2 au moyen du dispositif d'embrayage axial DEA
MSa	roue du mobile de seconde MS1, resp. MS2 / embrayable sélectivement au moyen du dispositif d'embrayage axial DEA
MSb	pignon du mobile de seconde MS1, resp. MS2
MS0	arbre creux du mobile de seconde MS1, resp. MS2
MSP1	(première) pierre (rubis) montée par sertissage sur première extrémité de l'arbre creux MS0 du mobile de seconde MS1, resp. MS2
MSP2	(seconde) pierre (rubis) montée par sertissage sur seconde extrémité de l'arbre creux MS0 du mobile de seconde MS1, resp. MS2
MSL1	lèvre périphérique pour sertissage de la pierre MSP1
MSL2	lèvre périphérique pour sertissage de la pierre MSP2
PNTs	pont supérieur du premier mécanisme de chronographe C1, resp. C1', portant le palier supérieur PALs de l'axe MSC0 du premier mobile de seconde chronographe MSC1
PNTi	pont inférieur du premier mécanisme de chronographe C1, resp. C1', portant le palier inférieur PALi de l'axe MSC0 du premier mobile de seconde chronographe MSC1
PALs	palier (pierre/rubis) supportant le pivot supérieur de l'axe MSC0 du premier mobile de seconde chronographe MSC1
PALi	palier (pierre/rubis) supportant le pivot inférieur de l'axe MSC0 du premier mobile de seconde chronographe MSC1
RC1	(première) roue à colonnes du premier mécanisme de chronographe C1, resp. C1'
RC1a	rochet de la roue à colonnes RC1
RC2	(seconde) roue à colonnes du second mécanisme de chronographe C2, resp. C2'
RC2a	rochet de la roue à colonnes RC2
COM1	(première) commande de la roue à colonnes RC1 (commandé par poussoir P1-1 à deux heures)
TC1	tige de commande de la commande COM1 de roue à colonnes RC1
BL1	bascule de la commande COM1 de roues à colonnes RC1
CL1	cliquet de la commande COM1 de roues à colonnes RC1 / actionnement séquentiel du rochet RC1a
COM2	(second) commande de la roue à colonnes RC2 (commandé par poussoir P1-2 à dix heures)
TC2	tige de commande de la commande COM2 de roue à colonnes RC2
BL2	bascule de la commande COM2 de roues à colonnes RC2
CL2	cliquet de la commande COM2 de roues à colonnes RC2 / actionnement séquentiel du rochet RC2a
INV	mécanisme d'inversion INV de l'état des premier et second mécanismes de chronographe C1, C2, resp. C1', C2' (commandé par poussoir P3 à neuf heures) / actionnement simultané des roues à colonnes RC1 et RC2
BLI	bascule d'inversion du mécanisme d'inversion INV
LI0	levier d'actionnement du mécanisme d'inversion INV
LI1	(premier) levier d'inversion du mécanisme d'inversion INV / actionnement de la bascule BL1 de la commande COM1 de roue à colonnes RC1
LI2	(second) levier d'inversion du mécanisme d'inversion INV / actionnement de la bascule BL2 de la commande COM2 de roue à colonnes RC2
RES1	commande de remise à zéro du premier mécanisme de chronographe C1, resp. C1' (commandé par poussoir P2-1 à quatre heures) / commande de retour en vol du premier mécanisme de chronographe C1' (variante avec retour en vol)
LR1	(première) bascule de remise à zéro de la commande de remise à zéro RES1 (actionnée par poussoir P2-1 à quatre heures)
LR1a	doigt de commande de la bascule de remise à zéro LR1 / actionnement du levier d'impulsion LR10

CH 721 149 B1

LR1b	bras d'actionnement (élastique) de la bascule de remise à zéro LR1 / commande du levier d'actionnement LR15 du marteau M1, resp. M1'
BLR1	butée de limitation de la course de la bascule de remise à zéro LR1
LR10	levier d'impulsion de la commande de remise à zéro RES1
LR15	levier d'actionnement de la commande de remise à zéro RES1 / actionnement de la goupille de marteau M1r
RES2	commande de remise à zéro du second mécanisme de chronographe C2, resp. C2' (commandé par poussoir P2-2 à huit heures) / commande de retour en vol du second mécanisme de chronographe C2' (variante avec retour en vol)
LR2	(seconde) bascule de remise à zéro de la commande de remise à zéro RES2 (actionnée par poussoir P2-2 à huit heures)
LR2a	doigt de commande de la bascule de remise à zéro LR2 / actionnement du levier d'impulsion LR20
LR2b	bras d'actionnement (élastique) de la bascule de remise à zéro LR2 / commande du levier d'actionnement LR25 du marteau M2, resp. M2'
BLR2	butée de limitation de la course de la bascule de remise à zéro LR2
LR20	levier d'impulsion de la commande de remise à zéro RES2
LR25	levier d'actionnement de la commande de remise à zéro RES2 / actionnement de la goupille de marteau M2r
E1	(premier) dispositif de commande d'embrayage du mobile de seconde chronographe MSC1 au mobile de seconde MS1 (variante sans retour en vol) / commande du dispositif d'embrayage axial DEA
E1-1	(première) pince d'embrayage du dispositif de commande d'embrayage E1
E1-2	(seconde) pince d'embrayage du dispositif de commande d'embrayage E1
E1'	(premier) dispositif de commande d'embrayage du mobile de seconde chronographe MSC1 au mobile de seconde MS1 (variante avec retour en vol) / commande du dispositif d'embrayage axial DEA
E1-1'	(première) pince d'embrayage du dispositif de commande d'embrayage E1'
E1-2'	(seconde) pince d'embrayage du dispositif de commande d'embrayage E1'
E1a	bec de commande du dispositif de commande d'embrayage E1, resp. E1' / commande par roue à colonnes RC1
E1e	palette d'embrayage des pinces d'embrayage E1-1, E1-2, resp. E1-1', E1-2'
E1n	partie terminale de la (seconde) pince d'embrayage E1-2 du dispositif de commande d'embrayage E1 / neutralisation de la fonction de retour en vol par blocage du levier d'impulsion LR10
E1i	partie terminale de la (seconde) pince d'embrayage E1-2' du dispositif de commande d'embrayage E1' / activation de la fonction de retour en vol par libération du levier d'impulsion LR10
E1m	tenon de neutralisation de l'embrayage (variante avec retour en vol)
E1r	rouleau porté par le tenon de neutralisation E1m de l'embrayage
E2	(second) dispositif de commande d'embrayage du mobile de seconde chronographe MSC2 au mobile de seconde MS2 (variante sans retour en vol) / commande du dispositif d'embrayage axial DEA
E2'	(second) dispositif de commande d'embrayage du mobile de seconde chronographe MSC2 au mobile de seconde MS2 (variante avec retour en vol) / commande du dispositif d'embrayage axial DEA
E2a	bec de commande du dispositif de commande d'embrayage E2, resp. E2' / commande par roue à colonnes RC2
E2n	partie terminale de la (seconde) pince d'embrayage du dispositif de commande d'embrayage E2 / neutralisation de la fonction de retour en vol par blocage du levier d'impulsion LR20
E2i	partie terminale de la (seconde) pince d'embrayage du dispositif de commande d'embrayage E2' / autorisation de la fonction de retour en vol par libération du levier d'impulsion LR20
E2r	rouleau porté par le tenon de neutralisation de l'embrayage
F1	(premier) dispositif de commande de frein du mobile de seconde chronographe MSC1
F1-1	(première) pince de frein du dispositif de commande de frein F1
F1-2	(seconde) pince de frein du dispositif de commande de frein F1
F1a	bec de commande du dispositif de commande de frein F1 / commande par roue à colonnes RC1
F1d	mors des pinces de freins F1-1, F1-2
F1m	tenon de neutralisation du dispositif de commande de frein F1 (dispositif de neutralisation de frein)
F2	(second) dispositif de commande de frein du mobile de seconde chronographe MSC2
F2a	bec de commande du dispositif de commande de frein F2 / commande par roue à colonnes RC2
F2m	tenon de neutralisation du dispositif de commande de frein F2 (dispositif de neutralisation de frein)
M1	(premier) marteau de remise à zéro du premier mécanisme de chronographe C1 (variante sans retour en vol)
M1'	(premier) marteau de remise à zéro du premier mécanisme de chronographe C1' (variante avec retour en vol)
M1a	talon du marteau M1, resp. M1', pour remise à zéro du mobile de seconde chronographe MSC1
M1b	talon du marteau M1, resp. M1', pour remise à zéro du mobile de minute chronographe MMC1
M1e	surface de contact du marteau M1' avec rouleau E1r du tenon de neutralisation E1m de l'embrayage (variante avec retour en vol)
M1f	surface de contact du marteau M1, resp. M1', avec tenon de neutralisation F1m du dispositif de commande de frein F1
M1r	goupille d'actionnement du marteau M1, resp. M1'
M2	(second) marteau de remise à zéro du second mécanisme de chronographe C2 (variante sans retour en vol)
M2'	(second) marteau de remise à zéro du second mécanisme de chronographe C2' (variante avec retour en vol)

M2e	surface de contact du marteau M2' avec rouleau E2r du tenon de neutralisation de l'embrayage (variante avec retour en vol)
M2r	goupille d'actionnement du marteau M2, resp. M2'

Revendications

1. Mouvement horloger (MVT) comprenant au moins un mécanisme de chronographe (C1 ; C2 ; C1' ; C2'), lequel mécanisme de chronographe (C1 ; C2 ; C1' ; C2') comprend un mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2) agencé coaxialement à un mobile de seconde (MS1 ; MS2) d'un rouage de finissage (RF) du mouvement horloger (MVT) de sorte à partager un même axe de rotation, le mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2) comportant un dispositif d'embrayage axial (DEA) apte à établir une liaison par friction avec le mobile de seconde (MS1 ; MS2), le mécanisme de chronographe (C1 ; C2 ; C1' ; C2') comportant en outre un dispositif de commande d'embrayage (E1 ; E2 ; E1' ; E2') commandable de sorte à interagir avec le dispositif d'embrayage axial (DEA) afin de sélectivement interrompre la liaison par friction avec le mobile de seconde associé (MS1 ; MS2), caractérisé en ce que le mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2) comporte par ailleurs un dispositif d'immobilisation comprenant un disque de frein (DF1 ; DF2) apte à permettre une immobilisation angulaire du mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2), et en ce que le mécanisme de chronographe (C1 ; C2 ; C1' ; C2') comporte en outre un dispositif de commande de frein (F1 ; F2) commandable de sorte à interagir avec le disque de frein (DF1 ; DF2) afin de sélectivement immobiliser le mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2).
2. Mouvement horloger (MVT) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de commande de frein (F1 , F2) est configuré afin d'agir radialement sur une circonférence périphérique du disque de frein (DF1 ; DF2).
3. Mouvement horloger (MVT) selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif de commande de frein (F1 , F2) comporte une paire de pinces (F1-1, F1-2) disposées de part et d'autre du disque de frein (DF1 ; DF2).
4. Mouvement horloger (MVT) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2) est par ailleurs pourvu d'un cœur de remise à zéro (CS1 ; CS2), et en ce que le mécanisme de chronographe (C1 ; C2 ; C1' ; C2') comporte en outre un mécanisme de remise à zéro (M1, RES1 ; M2, RES2 ; M1', RES1 ; M2', RES2) apte à opérer une remise à zéro du mécanisme de chronographe (C1 ; C2 ; C1' ; C2'), ledit mécanisme de remise à zéro (M1, RES1 ; M2, RES2 ; M1', RES1 ; M2', RES2) comportant un marteau de remise à zéro (M1 ; M2 ; M1' ; M2') configuré afin de coopérer sélectivement avec le cœur de remise à zéro (CS1 ; CS2) et une commande de remise à zéro (RES1 ; RES2) pour l'actionnement sélectif du marteau de remise à zéro (M1 ; M2 ; M1' ; M2').
5. Mouvement horloger (MVT) selon la revendication 4, caractérisé en ce que le mécanisme de chronographe est un mécanisme de chronographe sans fonction de retour en vol (C1 ; C2), la fonction du mécanisme de remise à zéro (M1, RES1 ; M2, RES2) étant neutralisée lorsque le dispositif de commande d'embrayage (E1 ; E2) est placé en position d'embrayage, ou en ce que le mécanisme de chronographe est un mécanisme de chronographe avec fonction de retour en vol (C1' ; C2'), le mécanisme de remise à zéro (M1', RES1 ; M2', RES2) et le dispositif de commande d'embrayage (E1' ; E2') étant configurés afin de permettre, lors du retour en vol, un débrayage momentané du mobile de seconde de chronographe (MSC1, MSC2) avant d'opérer sa remise à zéro.
6. Mouvement horloger (MVT) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le mécanisme de chronographe (C1 ; C2 ; C1' ; C2') comporte par ailleurs un mécanisme de remise à zéro (M1, RES1 ; M2, RES2 ; M1', RES1 ; M2', RES2) apte à opérer une remise à zéro du mécanisme de chronographe (C1 ; C2 ; C1' ; C2'), en ce que le mécanisme de remise à zéro (M1, RES1 ; M2, RES2 ; M1', RES1 ; M2', RES2) comporte un marteau de remise à zéro (M1 ; M2 ; M1' ; M2') et une commande de remise à zéro (RES1 ; RES2), le marteau de remise à zéro (M1 ; M2 ; M1' ; M2') étant actionné uniquement lors de la remise à zéro et autrement placé dans une position de repos, en ce que le marteau de remise à zéro (M1 ; M2 ; M1' ; M2') et le dispositif de commande de frein (F1 ; F2) sont configurés de sorte que le marteau de remise à zéro (M1 ; M2 ; M1' ; M2') actionne au besoin le dispositif de commande de frein (F1 ; F2) afin de libérer le mobile de seconde de chronographe (MSC1 ; MSC2) avant d'opérer sa remise à zéro, et en ce que la commande de remise à zéro (RES1 ; RES2) est préférablement une commande par levier d'impulsion (LR10, LR20).
7. Mouvement horloger (MVT) selon la revendication 6, caractérisé en ce que le dispositif de commande de frein (F1, F2) comporte une paire de pinces de frein (F1-1, F1-2) agissant en opposition afin d'enserrer ou libérer radialement le disque de frein (DF1, DF2), et en ce que l'une (F1-1) des pinces de frein (F1-1, F1-2) comporte un dispositif de neutralisation de frein (F1m ; F2m) actionnable par le marteau de remise à zéro (M1, M2 ; M1', M2') de sorte à causer au besoin l'ouverture des pinces de frein (F1-1, F1-2) lors de la remise à zéro.

8. Mouvement horloger (MVT) selon la revendication 7, caractérisé en ce que le marteau de remise à zéro (M1, M2 ; M1', M2') est agencé de sorte à pouvoir se déplacer dans un plan parallèle au plan dans lesquels sont agencées les pinces de frein (F1-1, F1-2), et en ce que le dispositif de neutralisation de frein comporte un tenon (F1m ; F2m) s'étendant sur le trajet du marteau de remise à zéro (M1, M2 ; M1', M2').
9. Mouvement horloger (MVT) selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que le mécanisme de chronographe est un mécanisme de chronographe sans fonction de retour en vol (C1 ; C2), et en ce que le dispositif de commande d'embrayage (E1 ; E2) et la commande de remise à zéro (RES1 ; RES2) sont configurés de sorte à neutraliser la commande de remise à zéro (RES1 ; RES2) lorsque le dispositif de commande d'embrayage (E1 ; E2) est placé en position d'embrayage.
10. Mouvement horloger (MVT) selon la revendication 9, dans lequel la commande de remise à zéro (RES1, RES2) est une commande par levier d'impulsion (LR10, LR20), caractérisé en ce que la fonction du levier d'impulsion (LR10, LR20) est neutralisée lorsque le dispositif de commande d'embrayage (E1, E2) est placé en position d'embrayage.
11. Mouvement horloger (MVT) selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que le dispositif de commande d'embrayage (E1 ; E2) comporte une paire de pinces d'embrayage (E1-1, E1-2) agissant en opposition afin d'interagir avec ou libérer le dispositif d'embrayage axial (DEA), et en ce que l'une (E1-2) des pinces d'embrayage (E1-1, E1-2) agit comme dispositif de neutralisation de la commande de remise à zéro (RES1 ; RES2) lorsque la pince d'embrayage (E1-2) est placée en position d'embrayage.
12. Mouvement horloger (MVT) selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que le mécanisme de chronographe est un mécanisme de chronographe avec fonction de retour en vol (C1' ; C2'), et en ce que le marteau de remise à zéro (M1' ; M2') et le dispositif de commande d'embrayage (E1' ; E2') sont configurés de sorte que le marteau de remise à zéro (M1' ; M2') actionne le dispositif de commande d'embrayage (E1' ; E2') afin d'interagir avec le dispositif d'embrayage axial (DEA) et débrayer le mobile de seconde de chronographe (MSC1, MSC2) avant d'opérer sa remise à zéro.
13. Mouvement horloger (MVT) selon la revendication 12, caractérisé en ce que le dispositif de commande d'embrayage (E1' ; E2') comporte une paire de pinces d'embrayage (E1-1', E1-2') agissant en opposition afin d'interagir avec ou libérer le dispositif d'embrayage axial (DEA), et en ce que l'une (E1-1') des pinces d'embrayage (E1-1', E1-2') comporte un dispositif de neutralisation d'embrayage (E1m, E1r, E2r) actionnable par le marteau de remise à zéro (M1', M2') de sorte à causer la fermeture des pinces d'embrayage (E1-1', E1-2') lors du retour en vol.
14. Mouvement horloger (MVT) selon la revendication 13, caractérisé en ce que le marteau de remise à zéro (M1', M2') est agencé de sorte à pouvoir se déplacer dans un plan parallèle au plan dans lesquels sont agencées les pinces d'embrayage (E1-1', E1-2'), en ce que le dispositif de neutralisation d'embrayage (E1m, E1r, E2r) comporte un tenon (E1m) s'étendant sur le trajet du marteau de remise à zéro (M1', M2'), et en ce que le dispositif de neutralisation d'embrayage (E1m, E1r, E2r) comporte en outre préférablement un rouleau (E1r, E2r) monté à rotation sur le tenon (E1m) et configuré pour rouler au contact du marteau de remise à zéro (M1', M2') lors du retour en vol.
15. Mouvement horloger (MVT) selon l'une quelconque des revendications 6 à 14, caractérisé en ce que la commande de remise à zéro (RES1 ; RES2) comporte une bascule de remise à zéro (LR1 ; LR2) comprenant un bras d'actionnement élastique (LR1b ; LR2b) par l'entremise duquel le marteau de remise à zéro associé (M1 ; M2 ; M1' ; M2') est actionné.
16. Mouvement horloger (MVT) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mécanisme de chronographe (C1 ; C2 ; C1' ; C2') comporte une roue à colonnes (RC1 ; RC2) pour l'actionnement conjoint du dispositif de commande d'embrayage (E1 ; E2 ; E1' ; E2') et du dispositif de commande de frein (F1 ; F2).
17. Mouvement horloger (MVT) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2) entraîne un organe d'affichage de seconde chronographe (AS1 ; AS2), et en ce que le mouvement (MVT) comporte en outre un mobile de minute chronographe (MMC1 ; MMC2) en liaison cinématique avec le mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2), lequel mobile de minute chronographe entraîne un organe d'affichage de minute chronographe (AM1 ; AM2) qui est déporté en-dehors de l'espace occupé par l'organe d'affichage de seconde chronographe (AS1 ; AS2).
18. Mouvement horloger (MVT) selon la revendication 17, caractérisé en ce que le mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2) est pourvu d'une roue d'entraînement (MSC1a ; MSC2a) en prise avec un mobile intermédiaire (MIC1 ; MIC2) en prise à son tour avec une roue entraînée (MMC1a ; MMC2a) du mobile de minute chronographe (MMC1 ; MMC2), et en ce que l'arbre (MMC0) du mobile de minute chronographe (MMC1 ; MMC2) est monté à glissement sur la roue entraînée (MMC1a ; MMC2a).

19. Mouvement horloger (MVT) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif d'embrayage axial (DEA) comprend une bague d'embrayage axial (BEM) contrainte axialement par un ressort d'embrayage (REM),
et en ce que la bague d'embrayage axial (BEM) présente préférentiellement une surface de révolution conique destinée à interagir avec le dispositif de commande d'embrayage (E1 ; E2 ; E1' ; E2') pour causer un déplacement axial de la bague d'embrayage axial (BEM).
20. Mouvement horloger (MVT) selon la revendication 19, caractérisé en ce que le dispositif d'embrayage axial (DEA) comprend en outre une bague de support (SRE) solidaire du ressort d'embrayage (REM), la bague d'embrayage axial (BEM) étant en liaison par friction avec une roue de seconde (MSa) du mobile de seconde (MS1 ; MS2),
et en ce que le mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2) porte par ailleurs préférentiellement une bague de friction (BAF) en liaison par friction avec la bague de support (SRE) du dispositif d'embrayage axial (DEA).
21. Mouvement horloger (MVT) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2) est monté coaxialement au travers d'un arbre creux (MS0) du mobile de seconde (MS1 ; MS2).
22. Mouvement horloger (MVT) selon la revendication 21, caractérisé en ce que le mobile de seconde (MS1 ; MS2) est guidé sur l'arbre (MSC0) du mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2) par l'intermédiaire de deux pierres (MSP1, MSP2) disposées à des première et seconde extrémités de l'arbre creux (MS0).
23. Mouvement horloger (MVT) selon la revendication 22, caractérisé en ce que les pierres (MSP1, MSP2) sont montées par sertissage sur les première et seconde extrémités de l'arbre creux (MS0),
et en ce que chacune des première et seconde extrémités de l'arbre creux (MS0) est préférentiellement pourvue d'une assise dimensionnée pour accueillir la pierre associée (MSP1, MSP2) et d'une lèvre périphérique (MSL1, MSL2) conçue pour assurer le sertissage de la pierre associée (MSP1, MSP2).
24. Pièce d'horlogerie comportant un mouvement horloger (MVT) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
25. Ensemble de mobiles (MSC1/MS1 ; MSC2/MS2) pour mécanisme de chronographe comportant un mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2) apte à être mis en rotation autour d'un premier axe de rotation et un mobile de seconde (MS1 ; MS2) d'un rouage de finissage (RF) d'un mouvement horloger (MVT), le mobile de seconde (MS1 ; MS2) étant apte à être mis en rotation autour d'un axe de rotation confondu au premier axe de rotation, le mobile de seconde (MS1 ; MS2) comportant un arbre creux (MS0) au travers duquel est inséré l'arbre (MSC0) du mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2),
l'ensemble de mobiles (MSC1/MS1 ; MSC2/MS2) comportant en outre un dispositif d'embrayage axial (DEA) apte à établir une liaison par friction entre le mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2) et le mobile de seconde (MS1 ; MS2),
caractérisé en ce que le mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2) comporte par ailleurs un dispositif d'immobilisation comprenant un disque de frein (DF1 ; DF2) apte à permettre une immobilisation angulaire du mobile de seconde chronographe (MSC1 ; MSC2) au moyen d'un dispositif de commande de frein (F1 ; F2) associé lorsque le dispositif d'embrayage axial (DEA) est dans un état débrayé.
26. Mécanisme de chronographe (C1 ; C2 ; C1', C2') comprenant un ensemble de mobiles (MSC1/MS1 ; MSC2/MS2) selon la revendication 25.

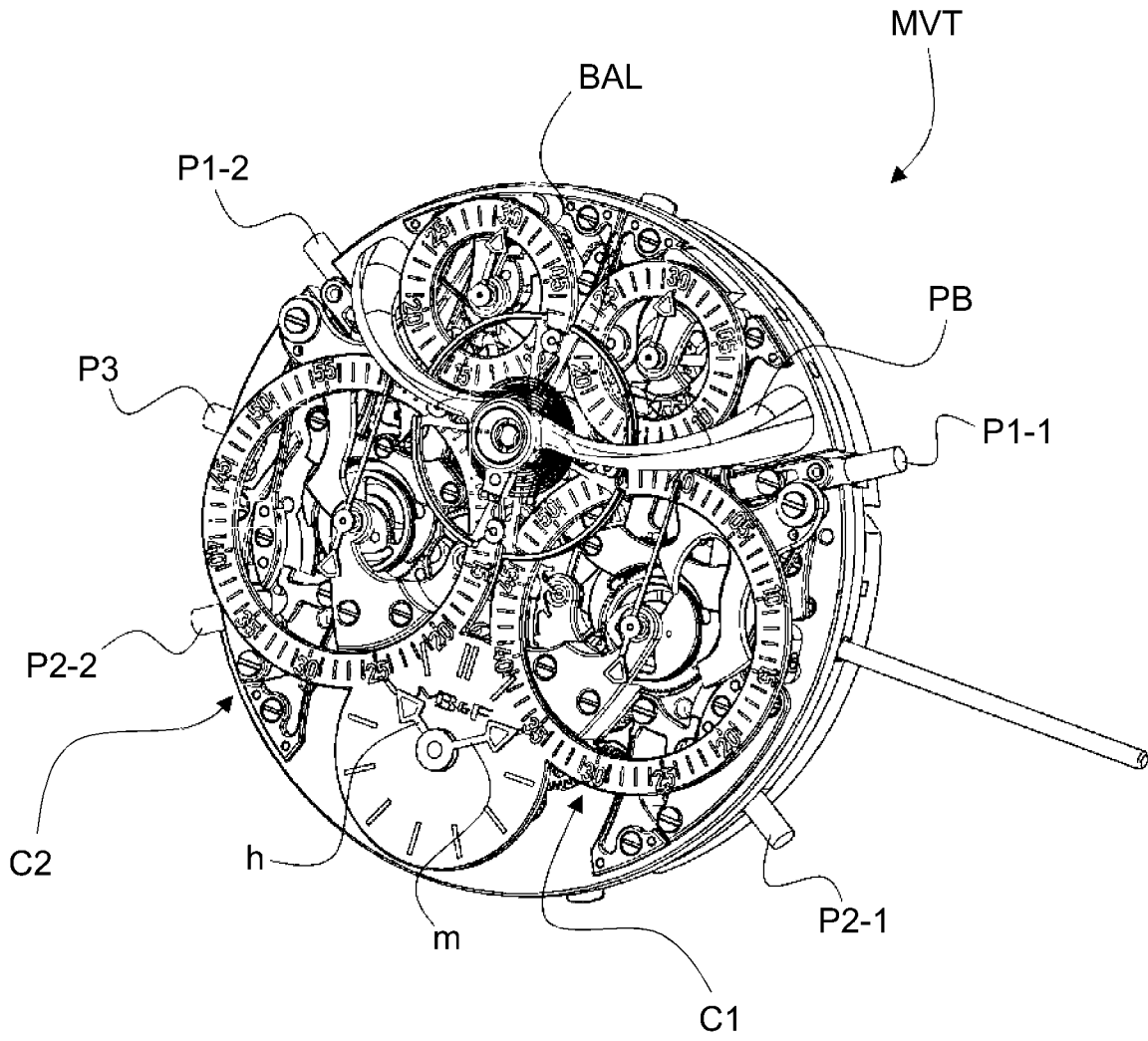


Fig. 1A

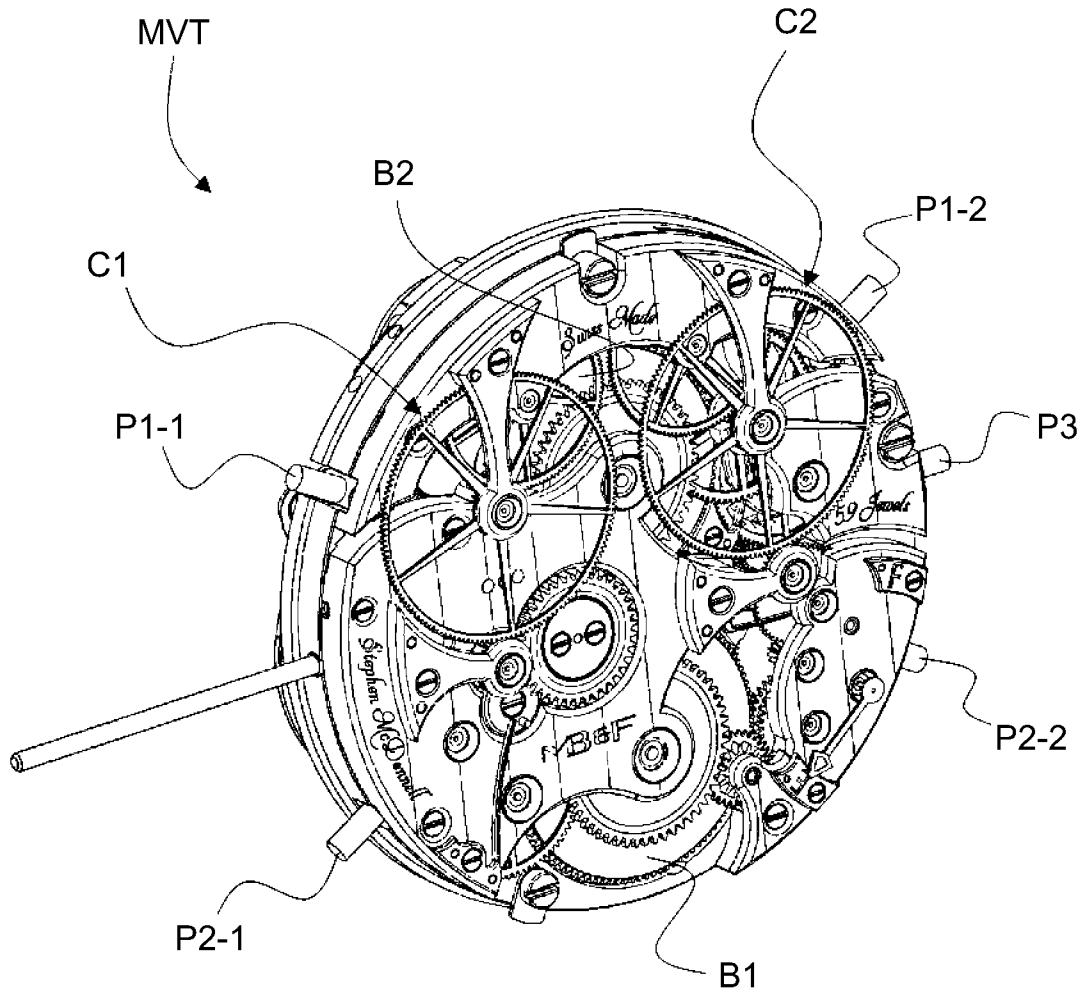


Fig. 1B

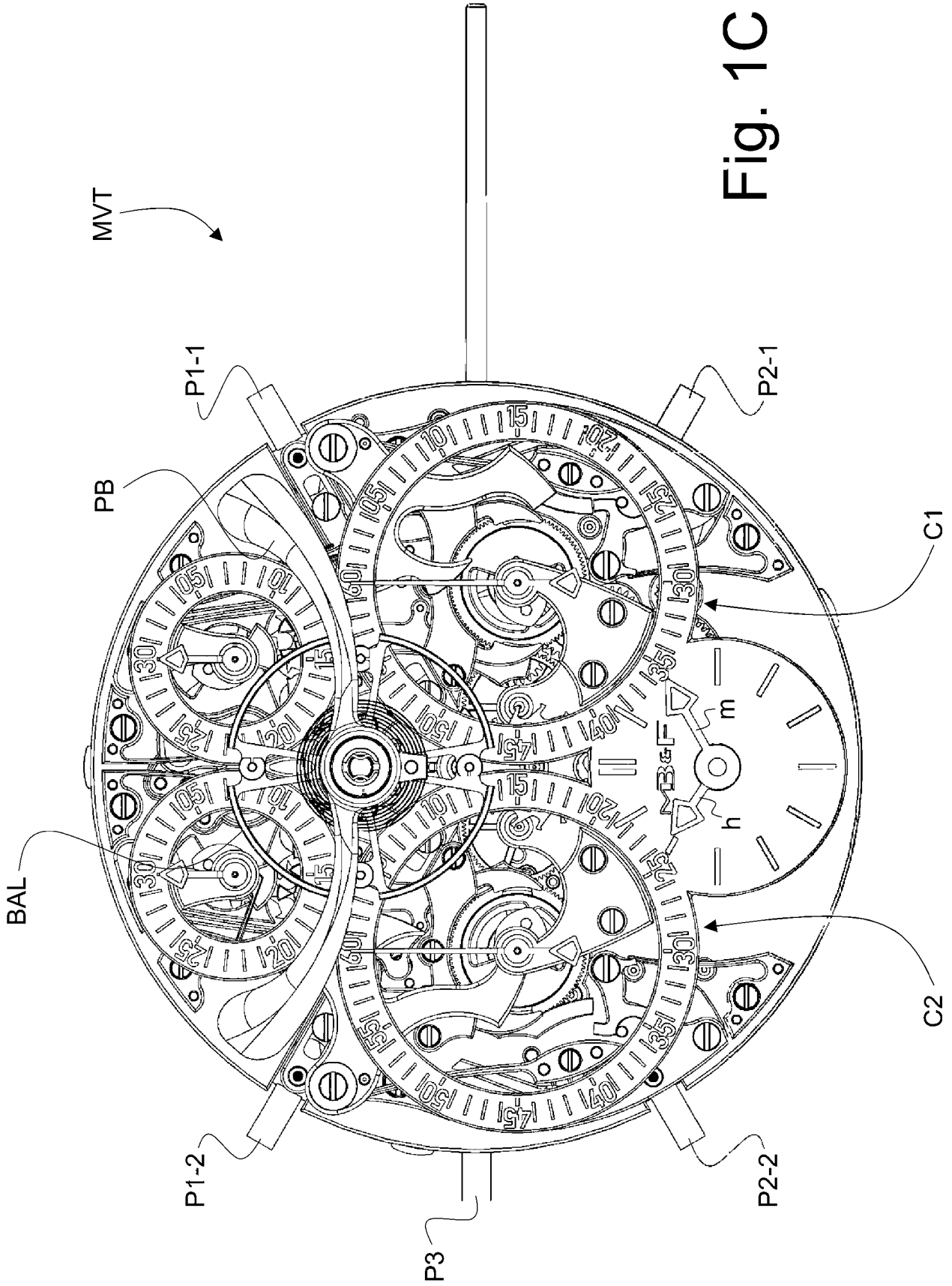


Fig. 1C

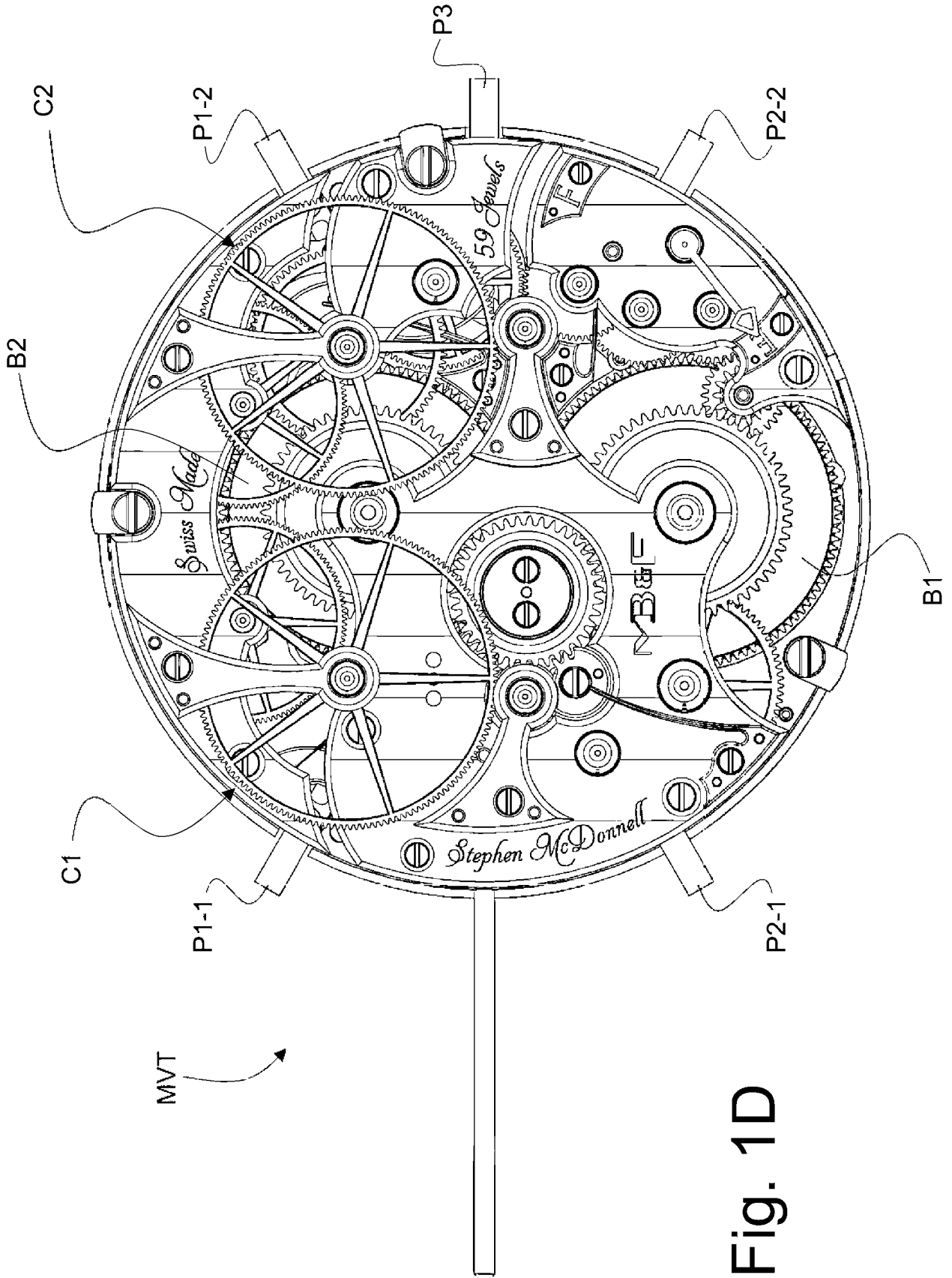


Fig. 1D

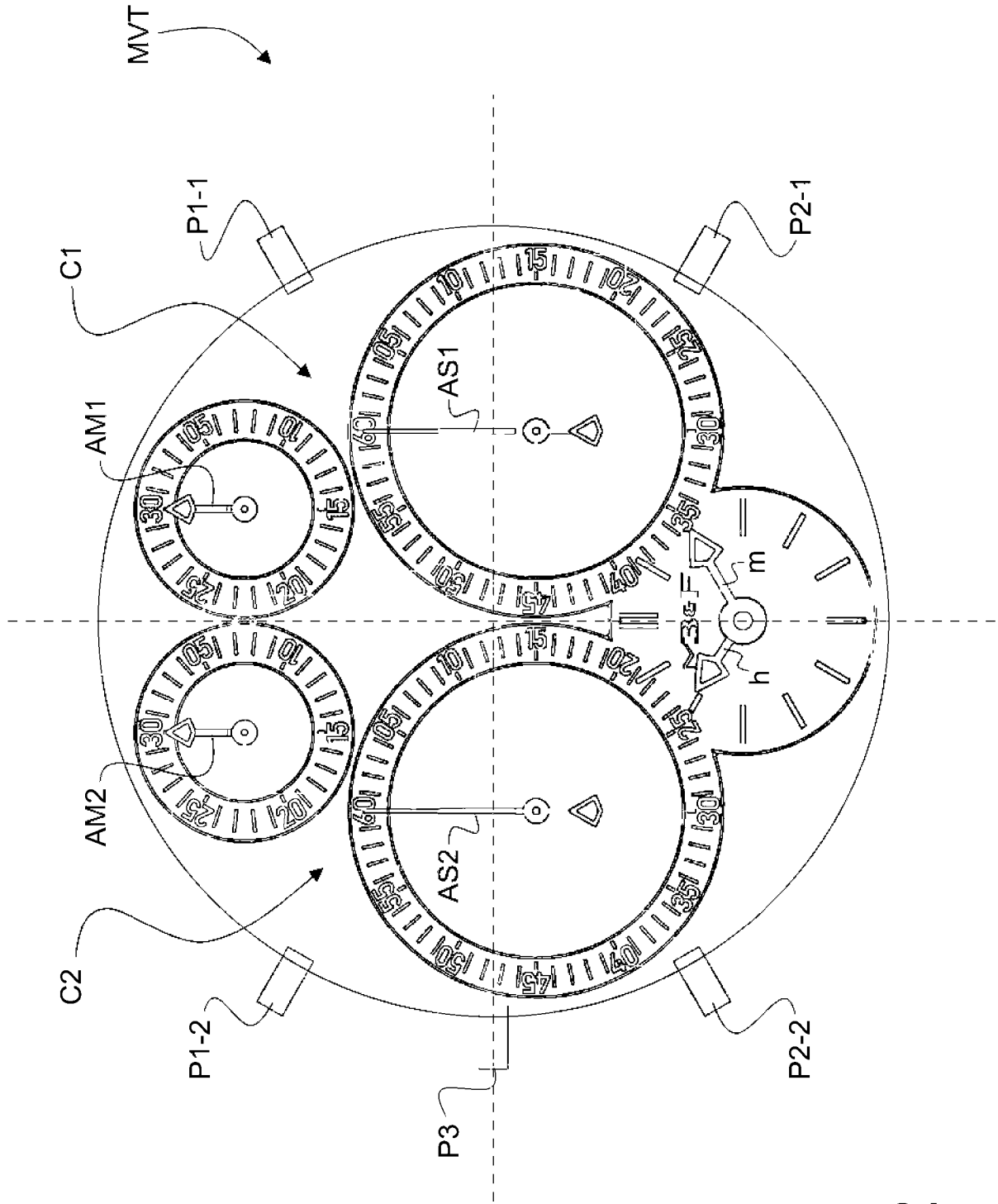


Fig. 2

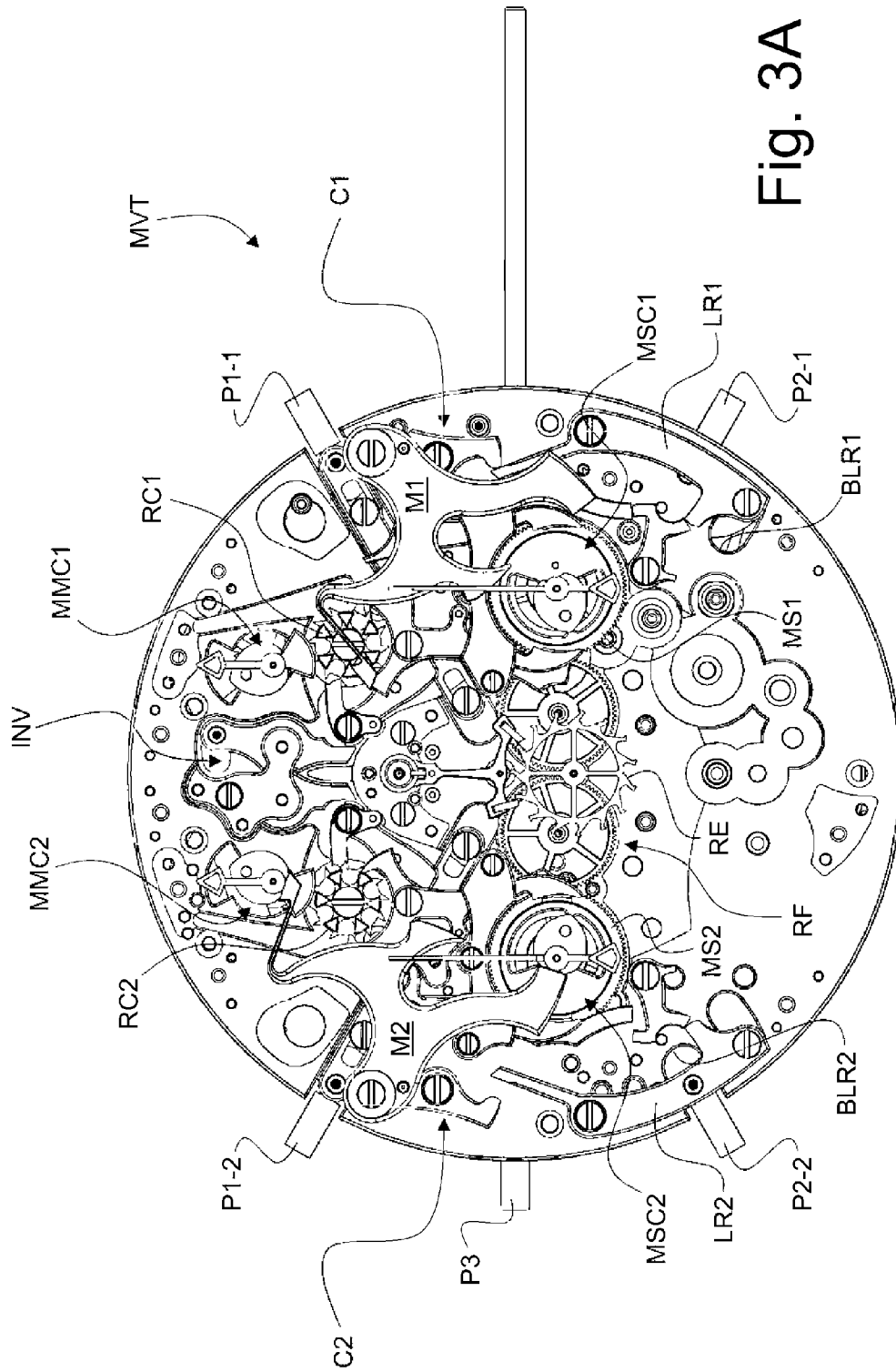


Fig. 3A

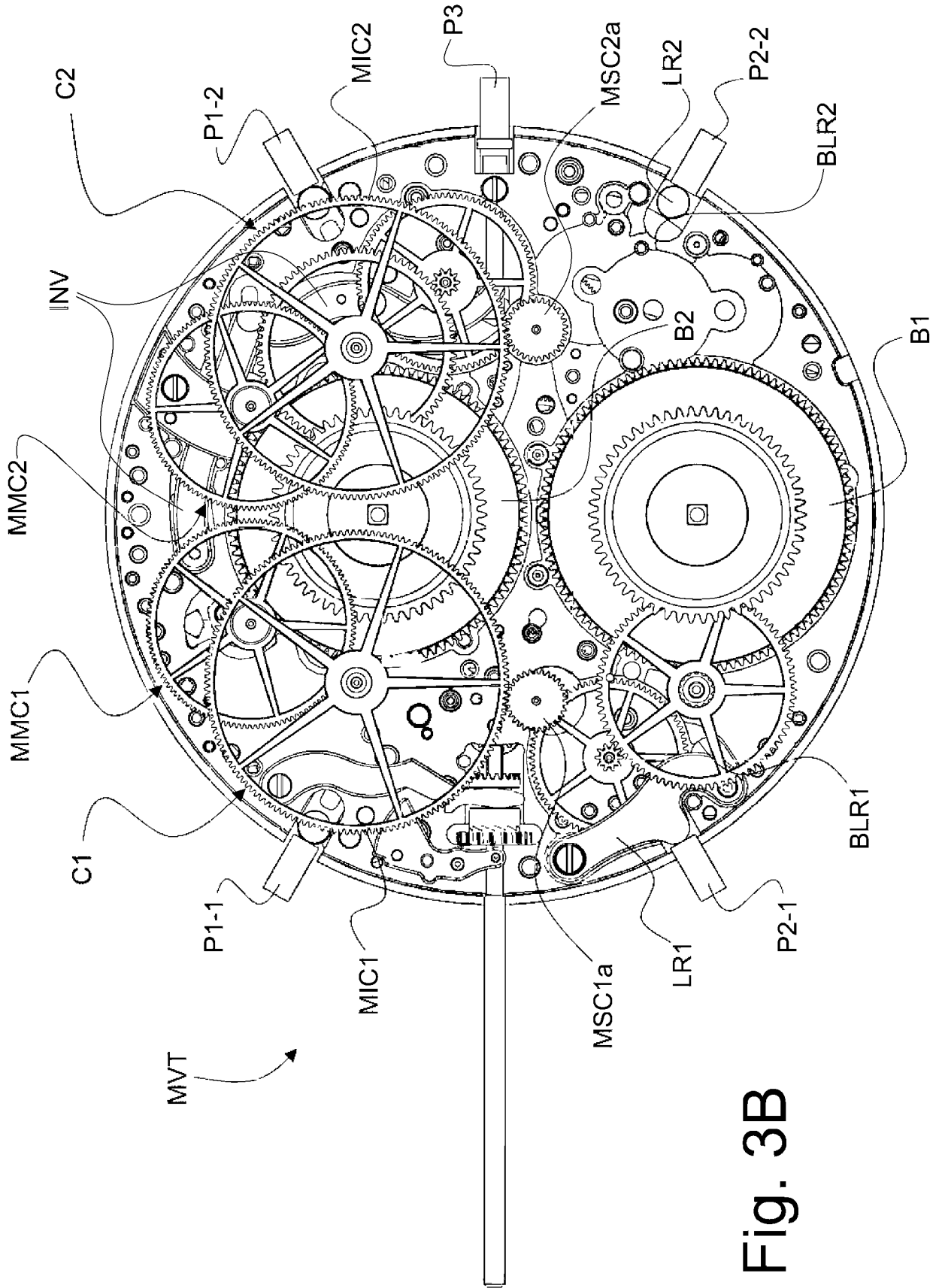


Fig. 3B

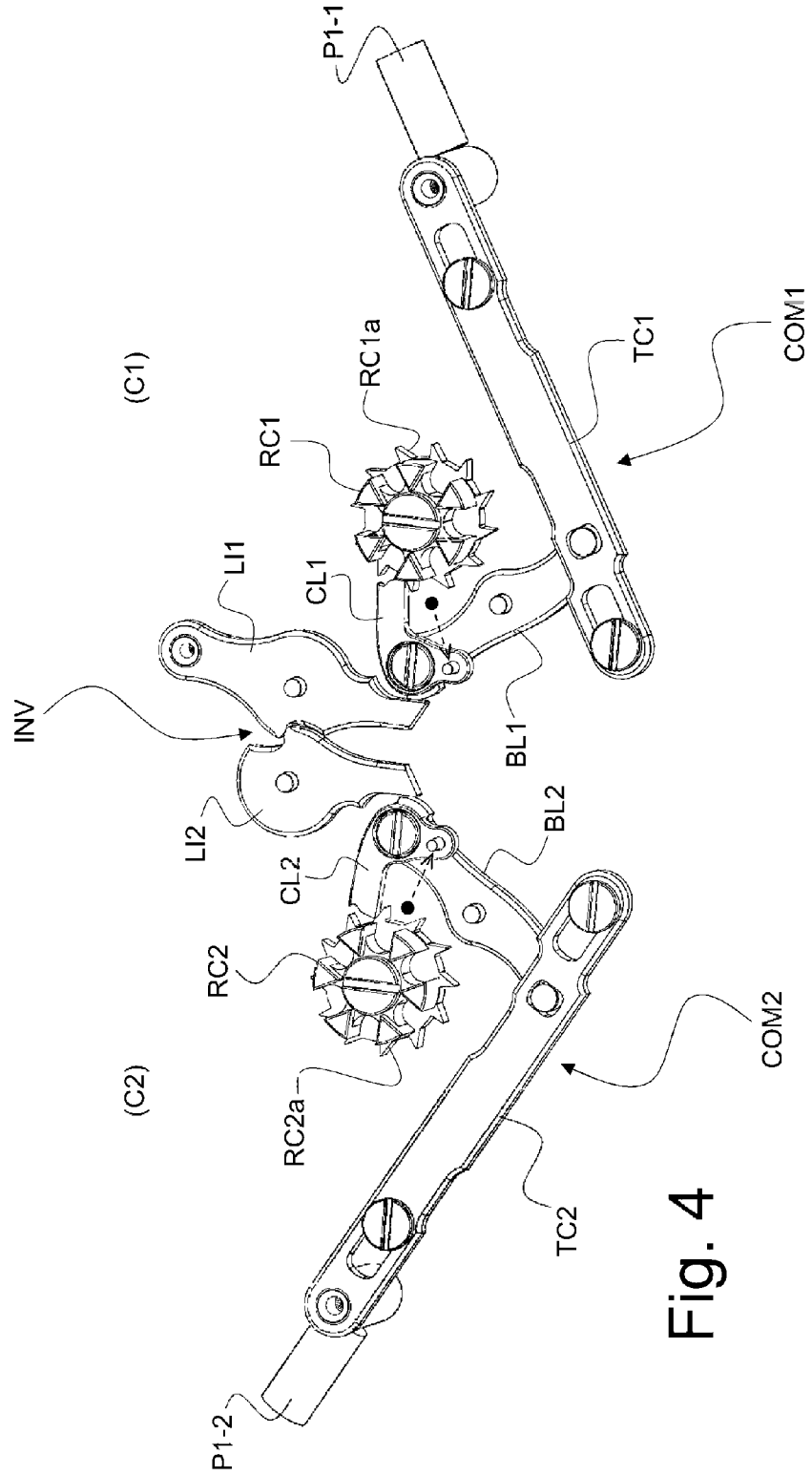


Fig. 4

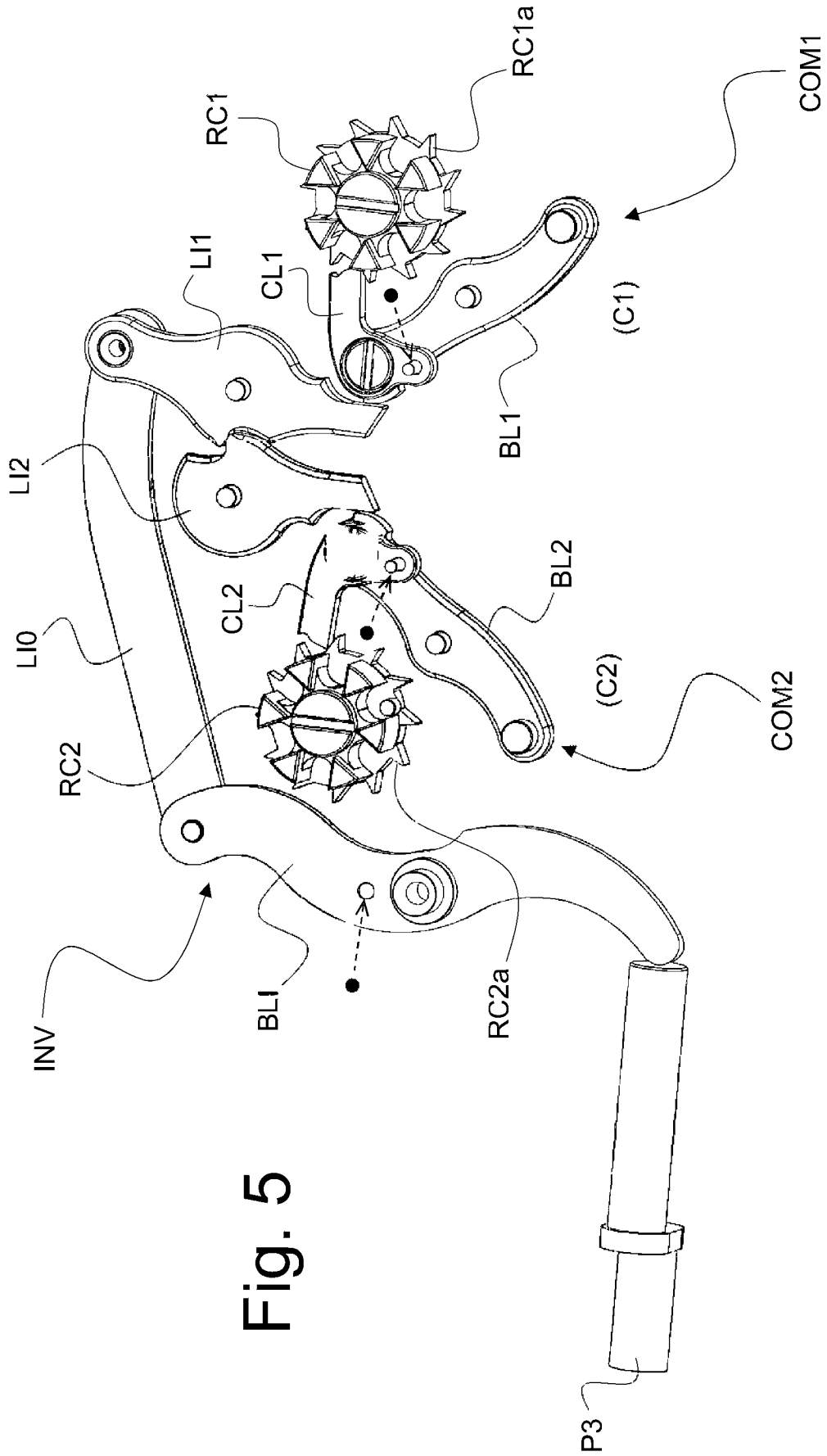


Fig. 5

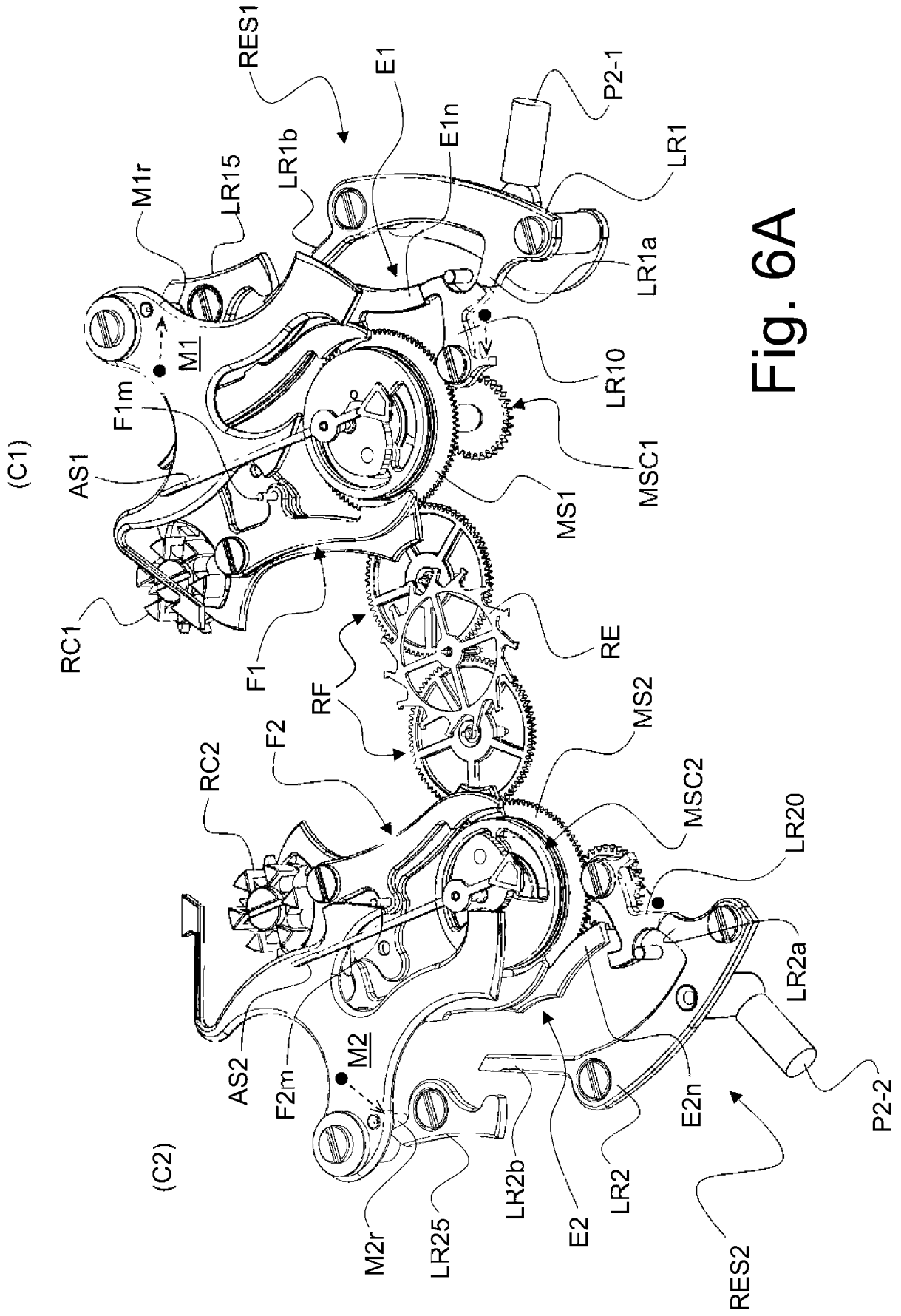


Fig. 6A

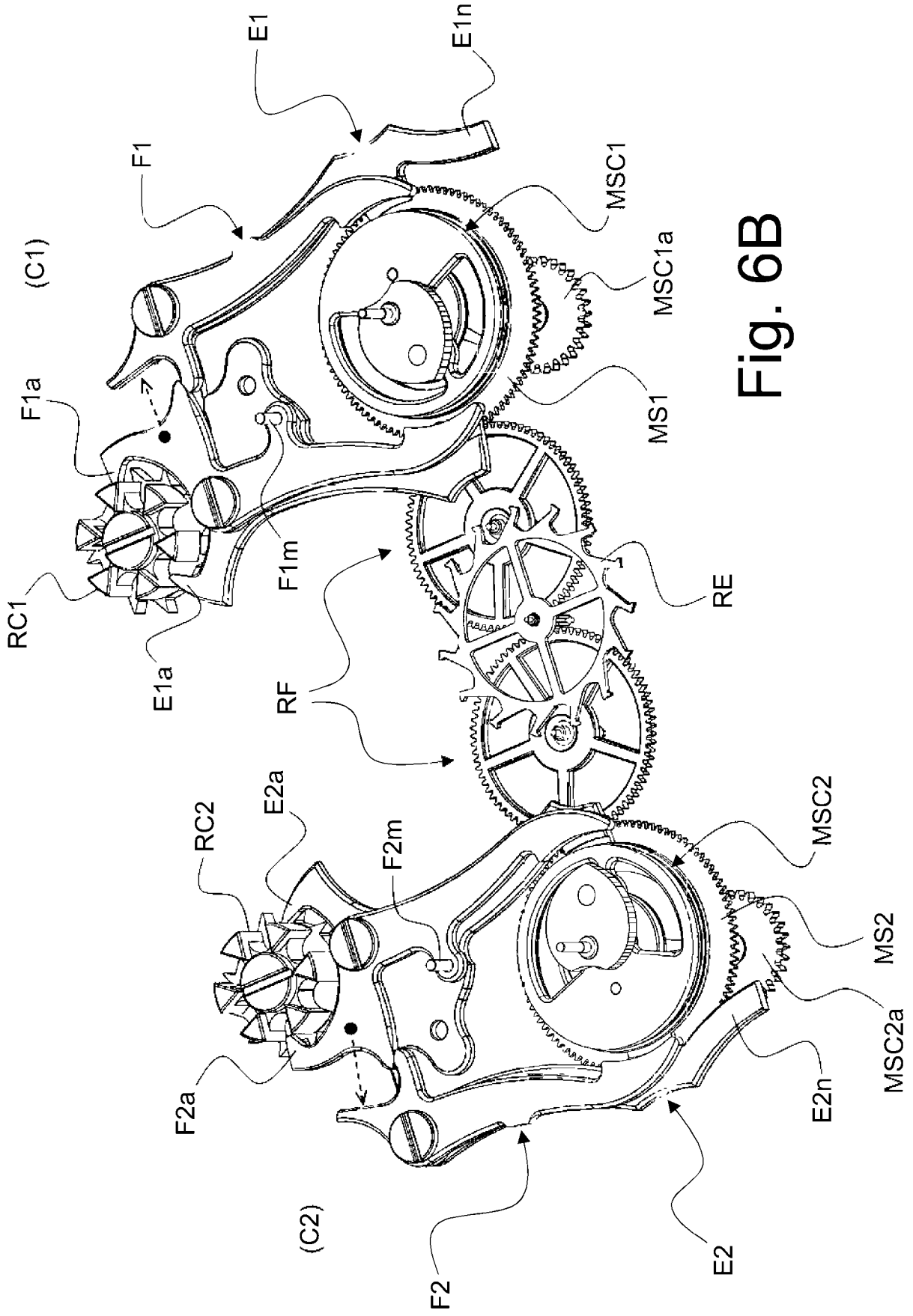


Fig. 6B

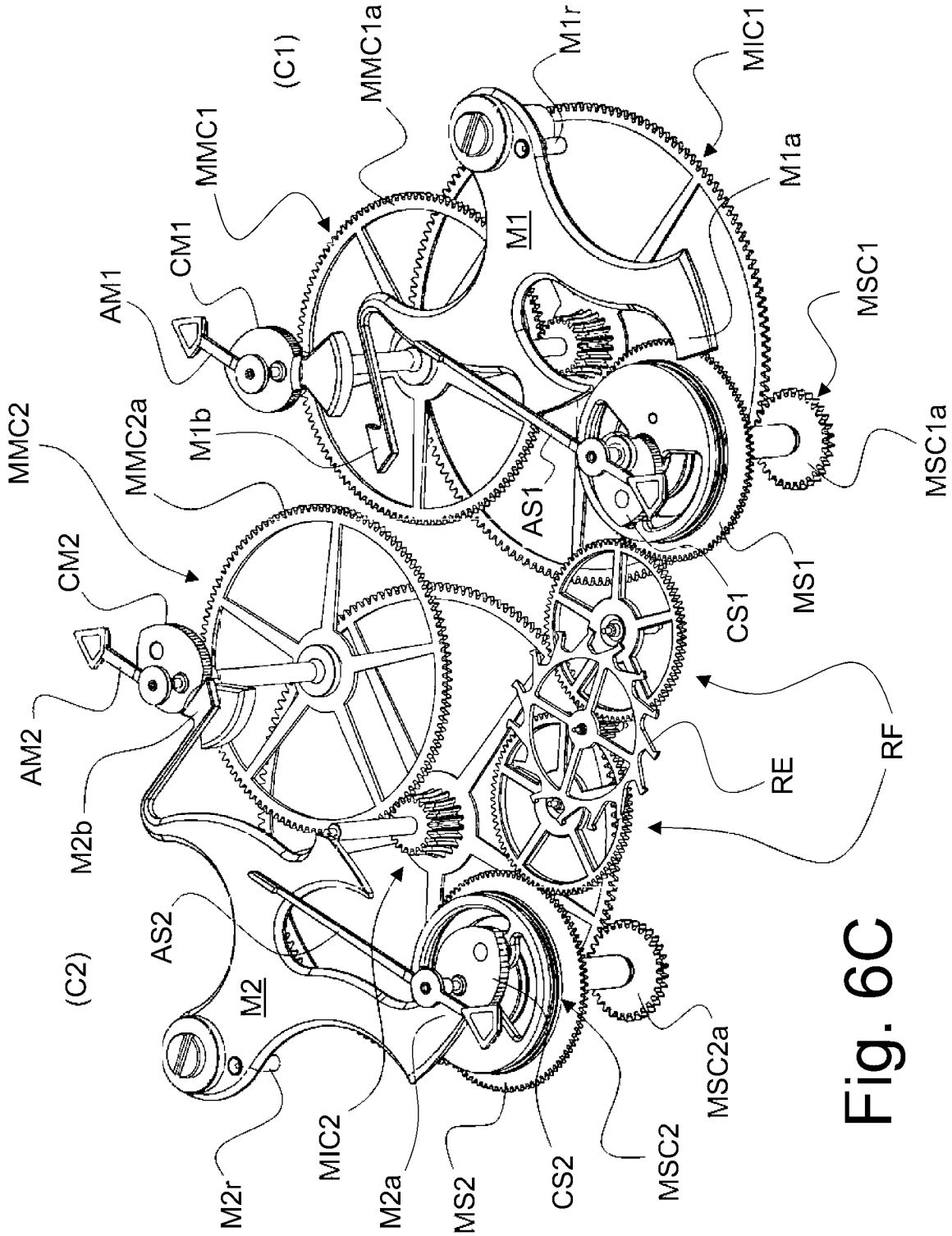


Fig. 6C

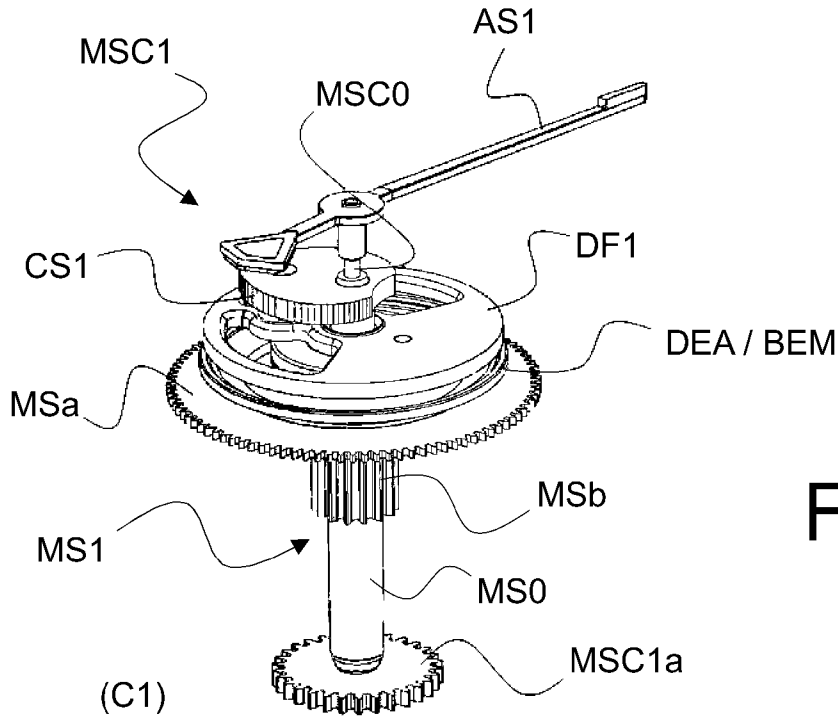


Fig. 7A

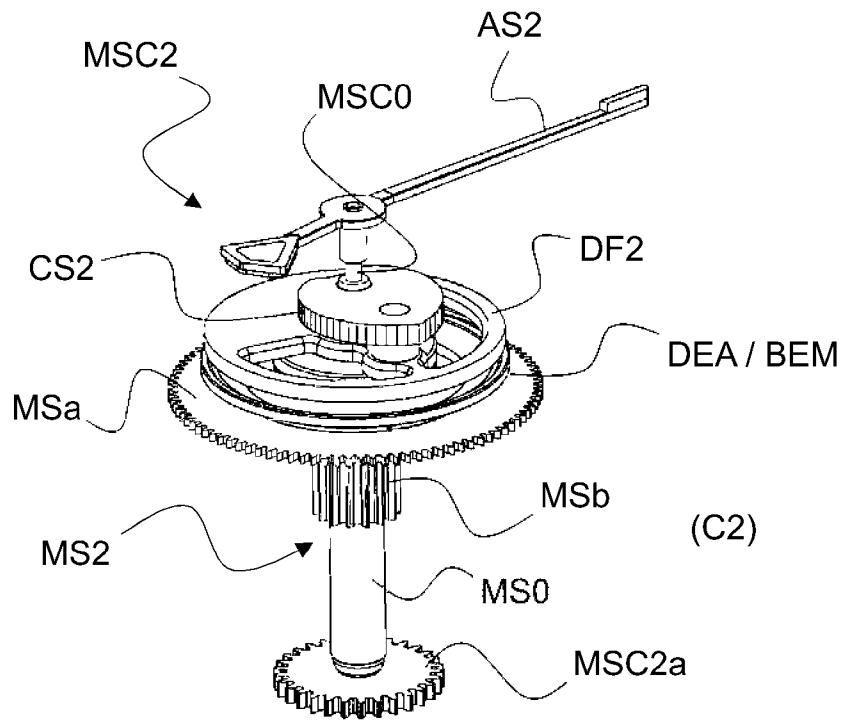


Fig. 7B

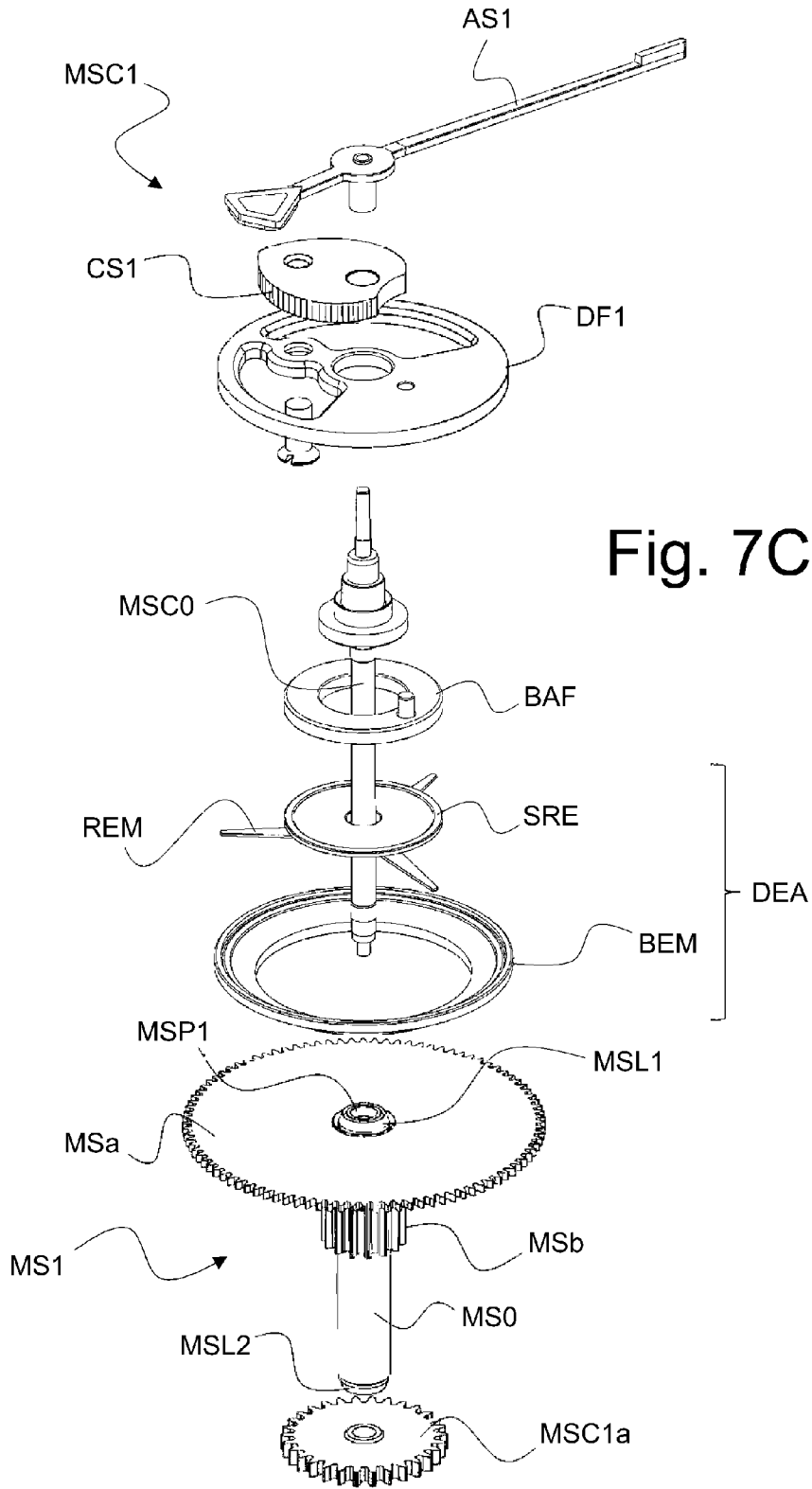


Fig. 7C

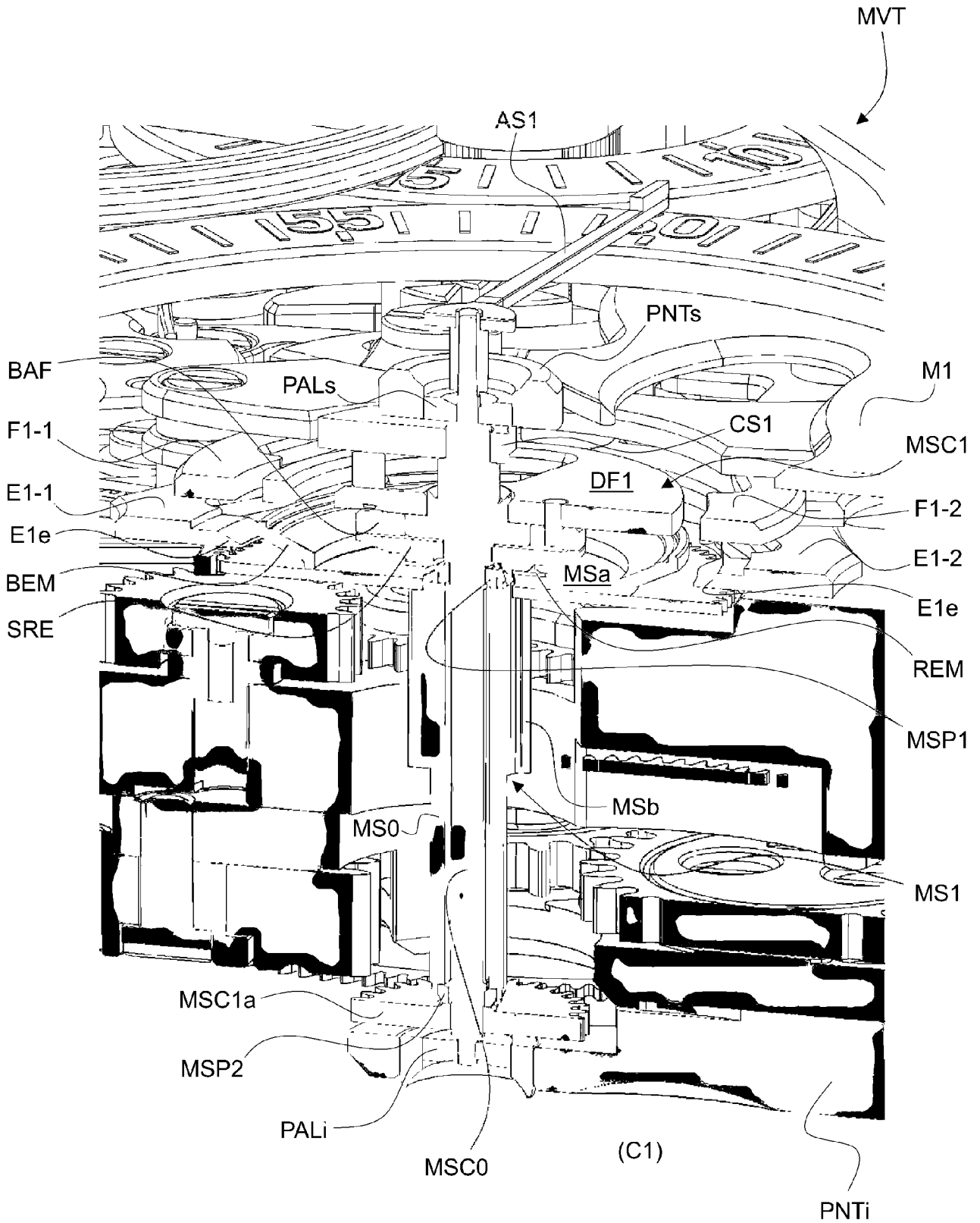


Fig. 7D

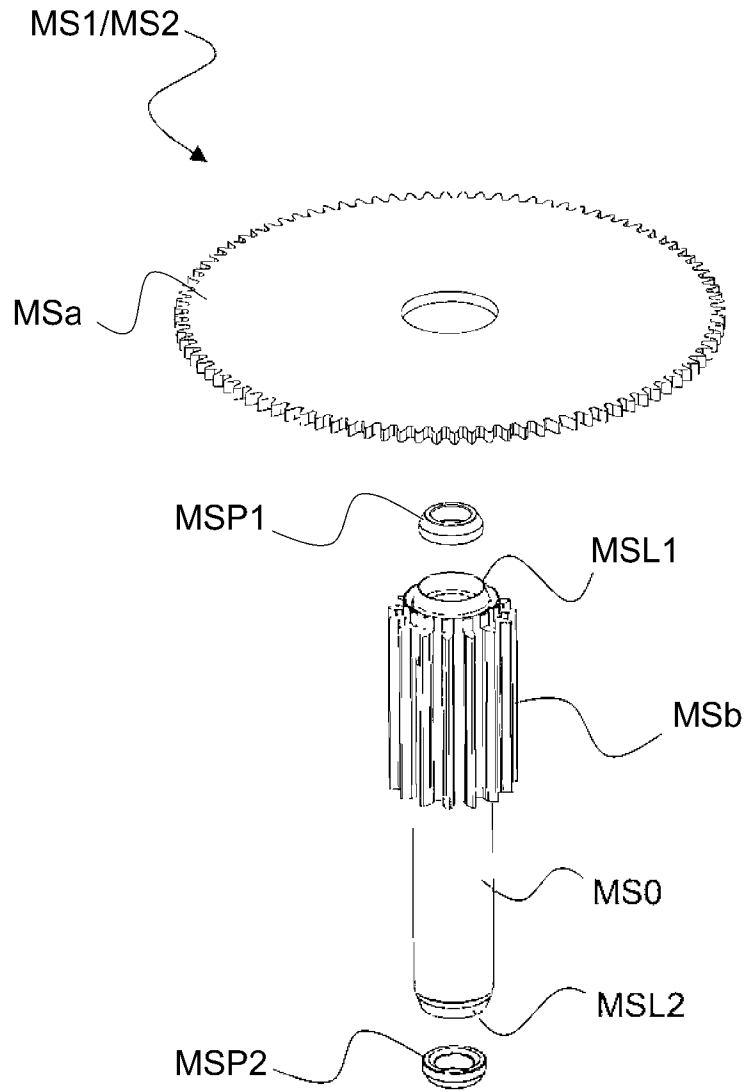


Fig. 8

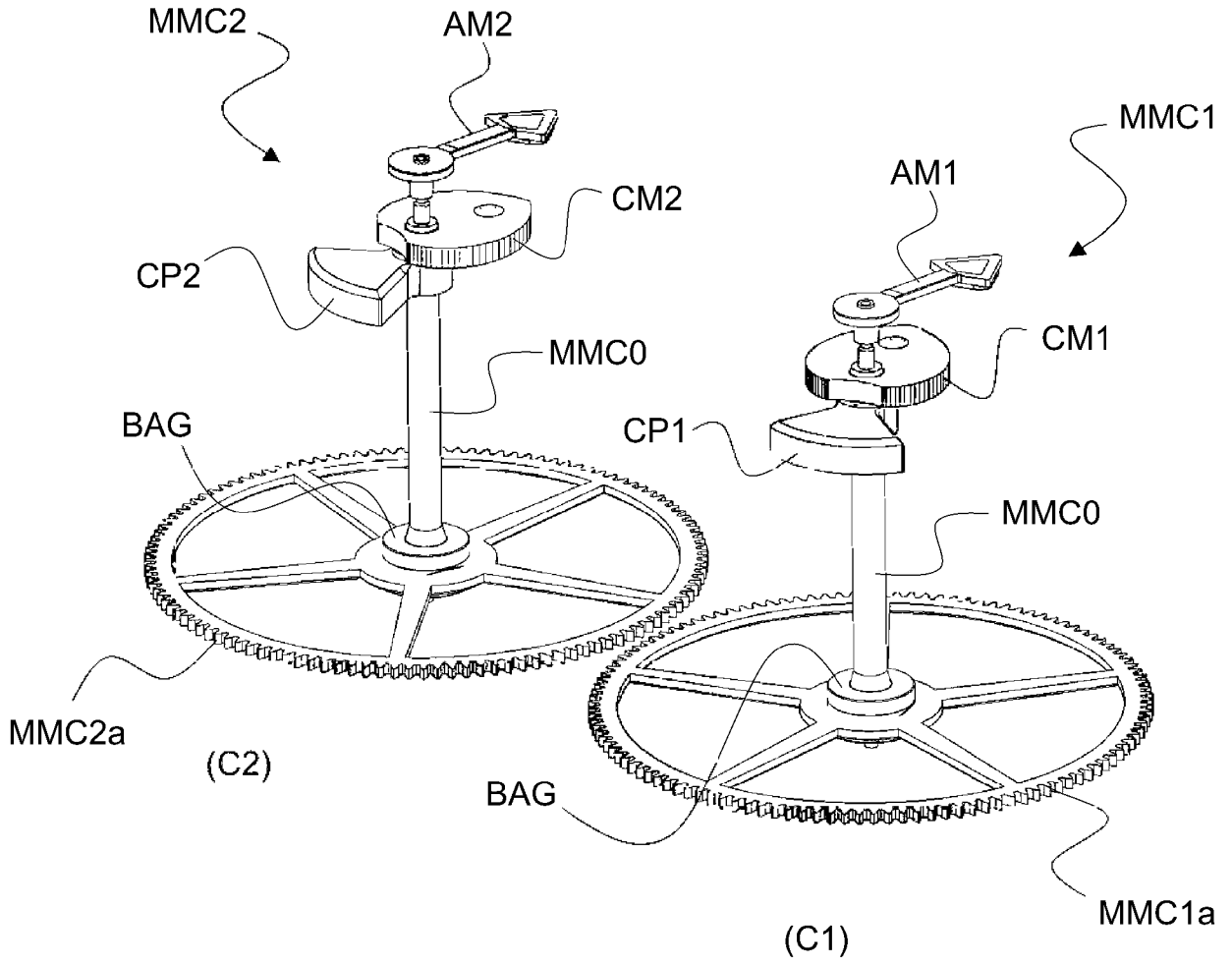


Fig. 9A

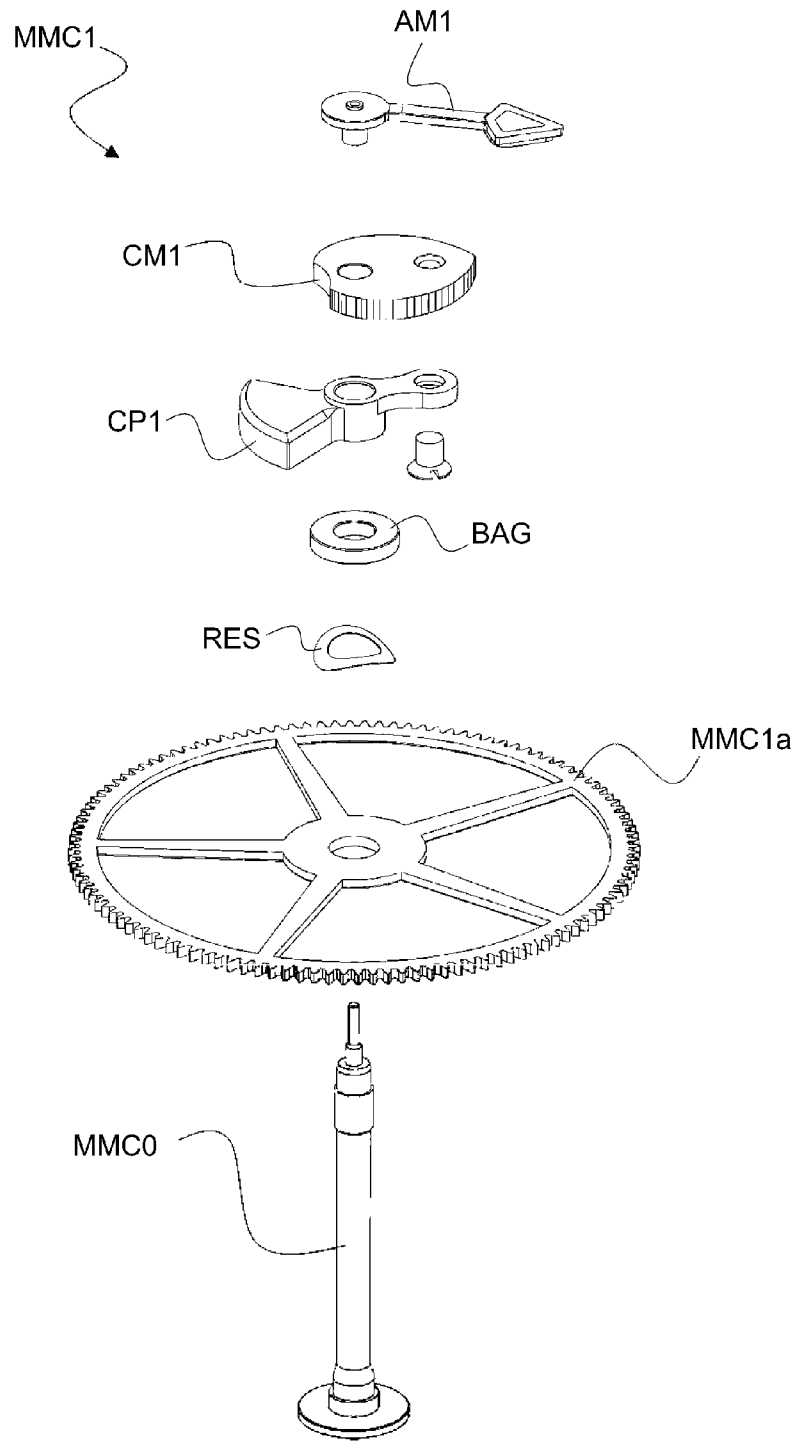


Fig. 9B

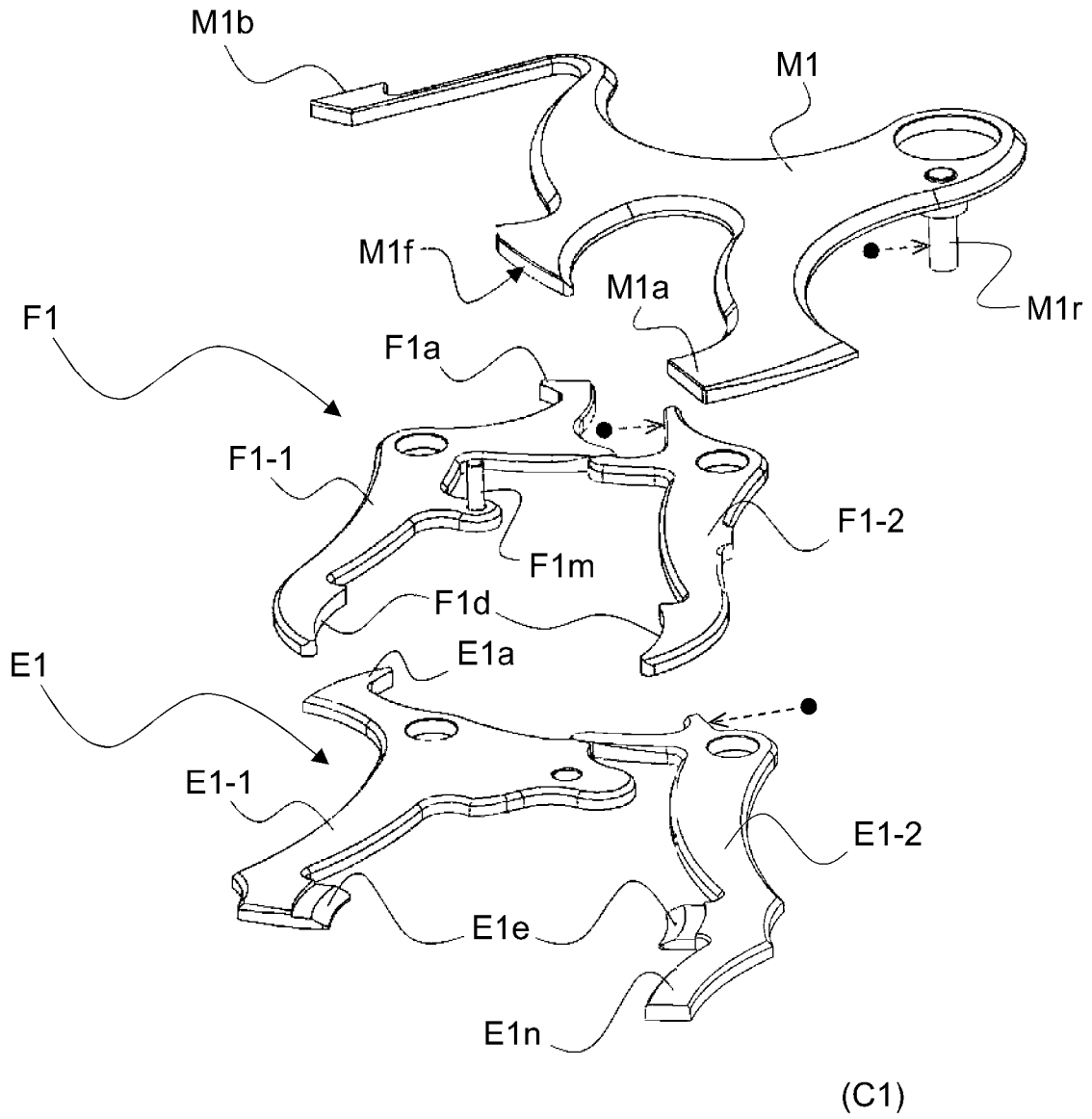


Fig. 10

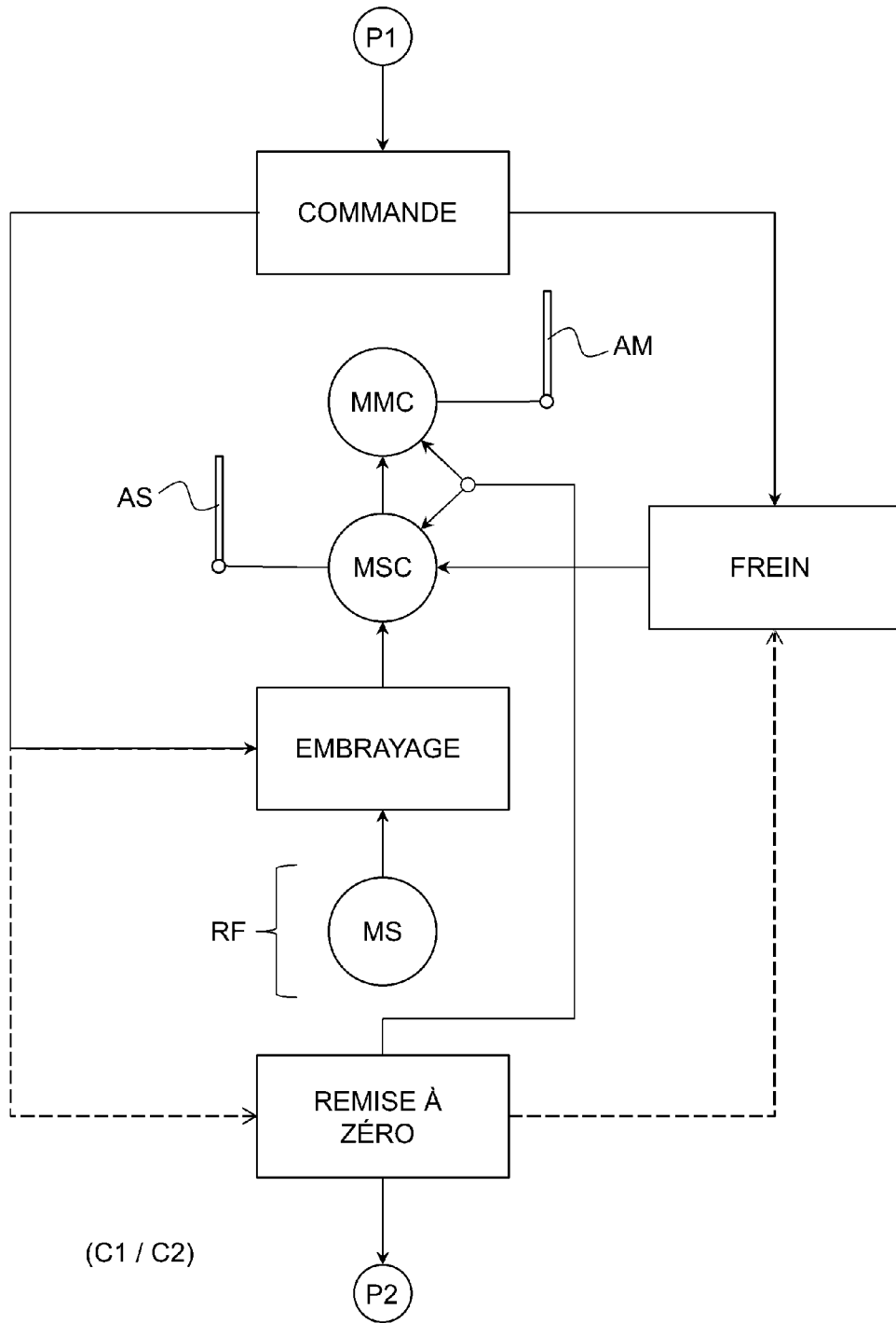


Fig. 11

CHRONOGRAPHE	EMBAYAGE	FREIN	REMISE À ZÉRO
<p>➔ 1 ARRÊTÉ & MIS À ZÉRO Ⓟ P1</p>	DÉBRAYÉ	ACTIF	AU REPOS
<p>↓ ➔ 2 CHRONOMÉTRAGE EN COURS Ⓟ P1</p>	EMBAYÉ	INACTIF	AU REPOS (NEUTRALISÉE)
<p>↓ 3 CHRONOMÉTRAGE STOPPÉ Ⓟ P1</p>	DÉBRAYÉ	ACTIF	AU REPOS Ⓟ P2
<p>↓ ➔ 4 RÉINITIALISATION</p>	DÉBRAYÉ	INACTIF (NEUTRALISÉ PAR REMISE À ZÉRO)	ACTIVE

Fig. 12

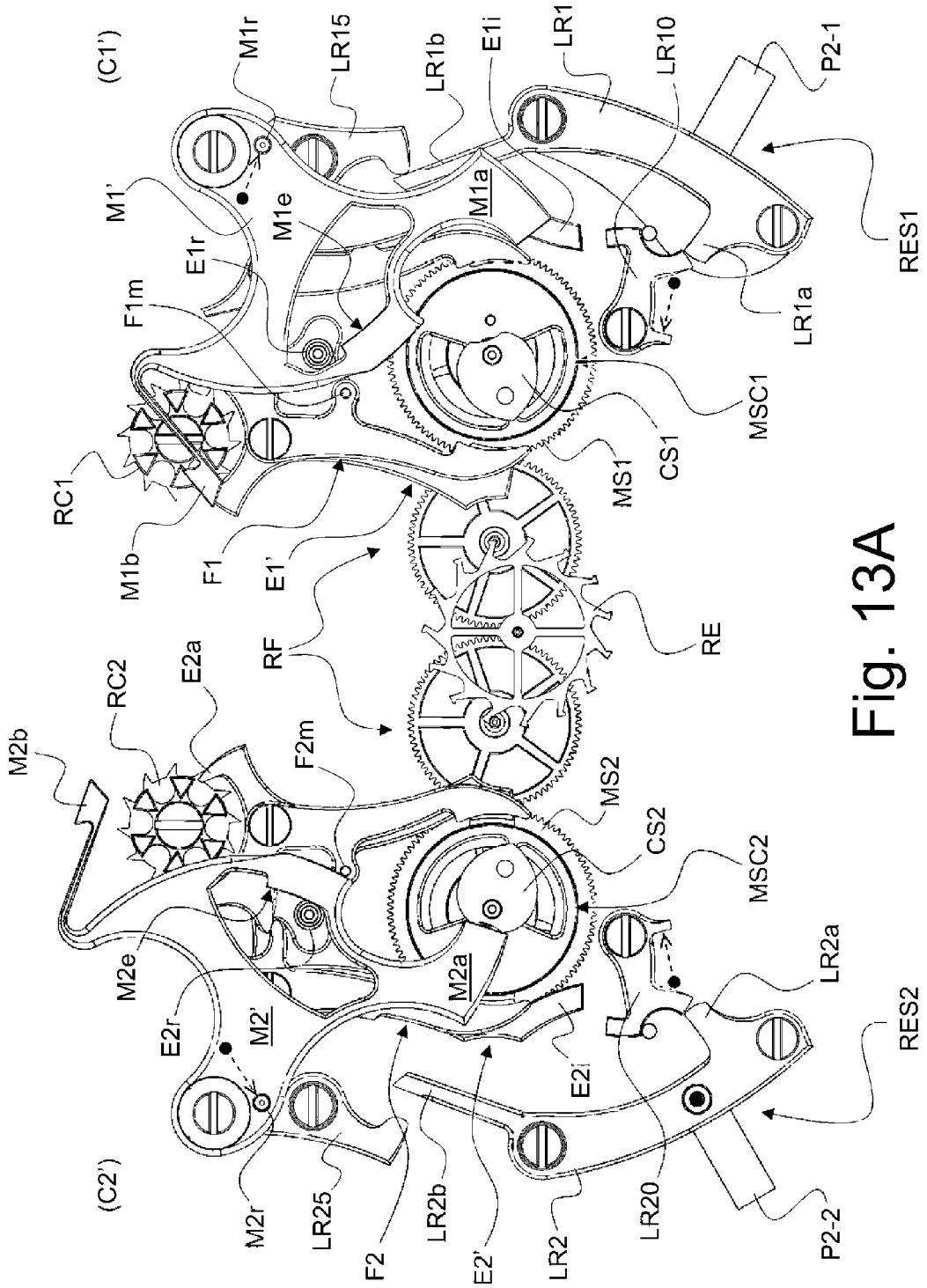


Fig. 13A

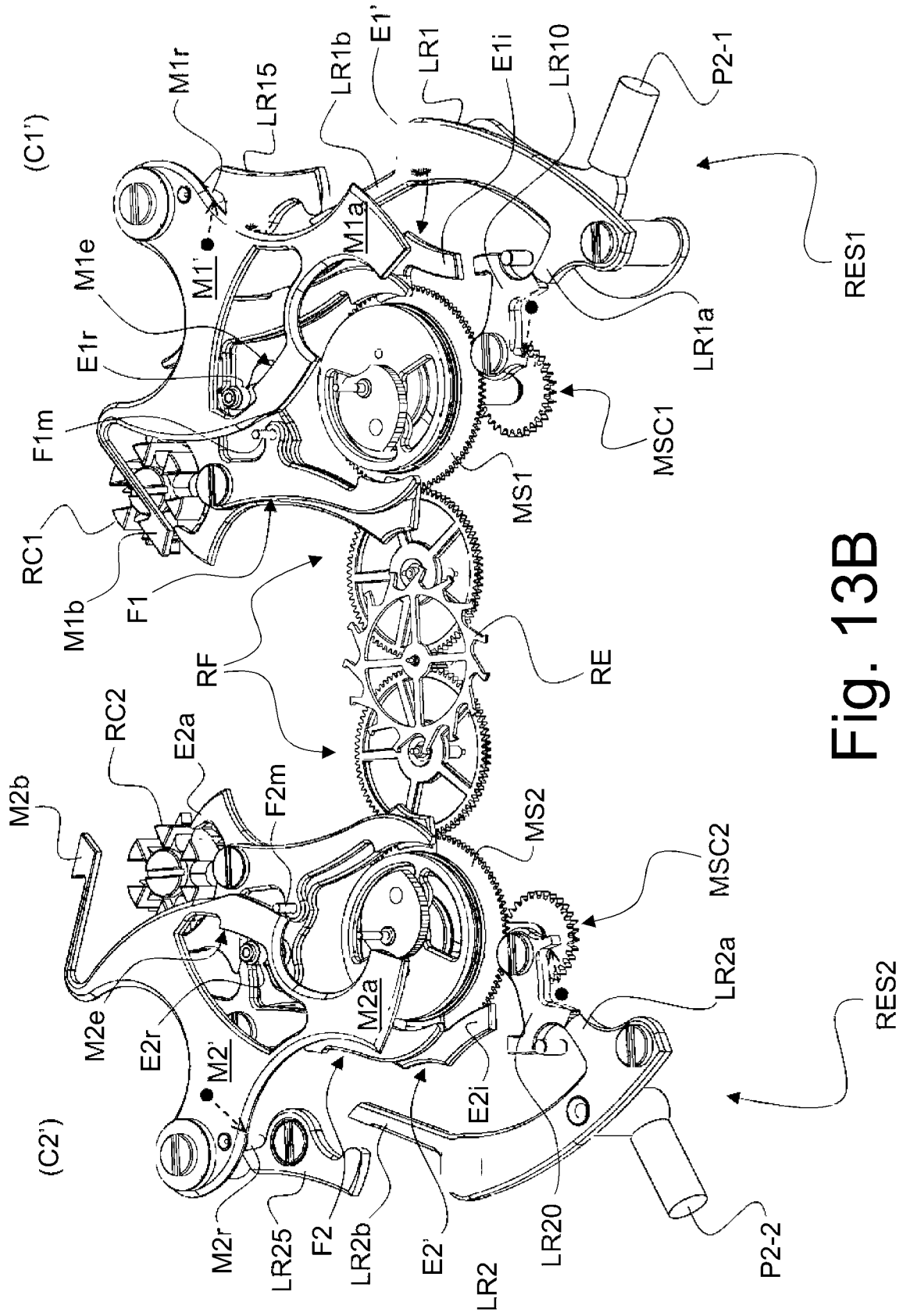


Fig. 13B

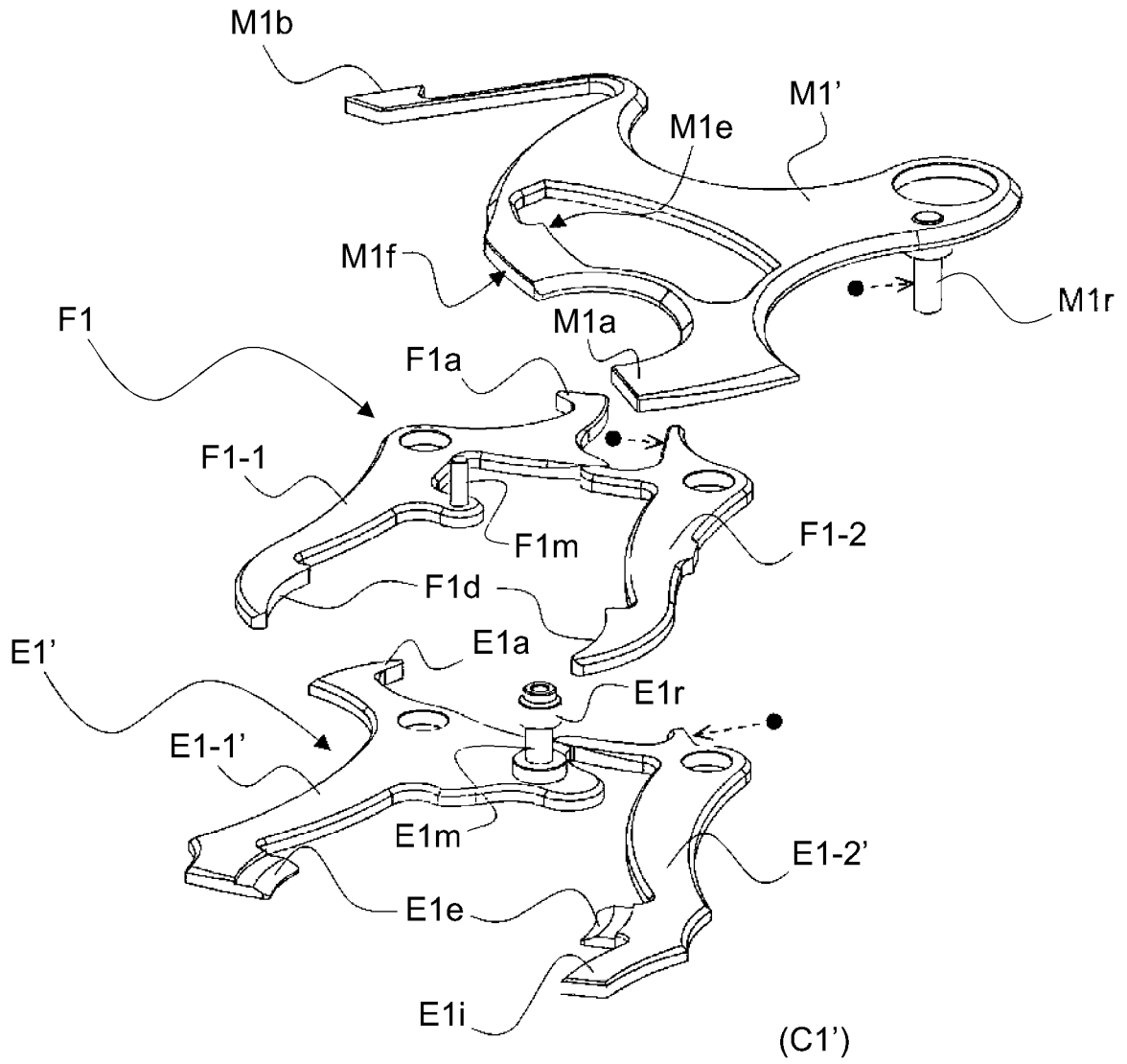


Fig. 14

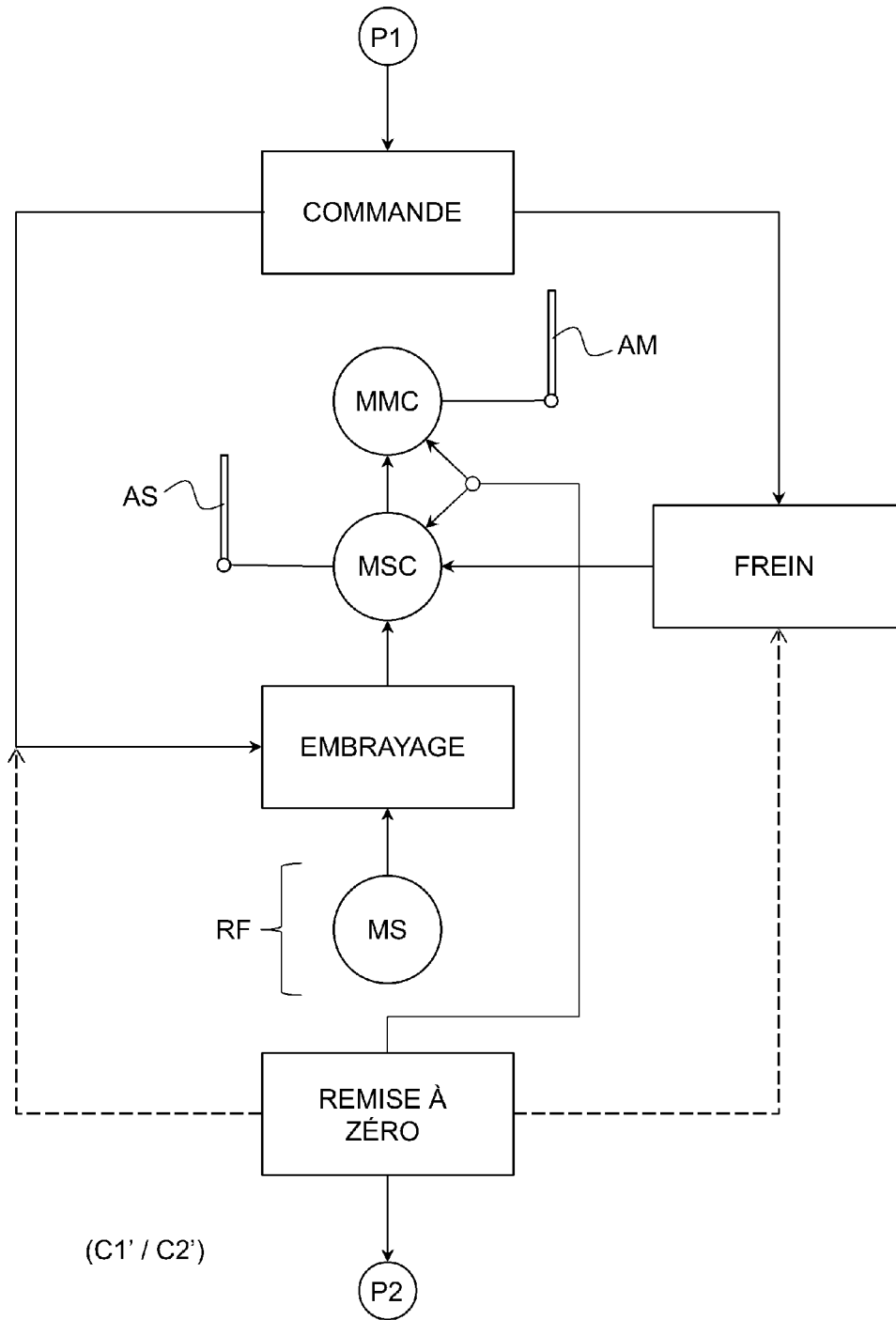


Fig. 15

CHRONOGRAPHE	EMBAYAGE	FREIN	REMISE À ZÉRO
<p>1</p> <p>ARRÊTÉ & MIS À ZÉRO</p> <p>(P1)</p>	DÉBRAYÉ	ACTIF	AU REPOS
<p>2</p> <p>CHRONOMÉTRAGE EN COURS</p> <p>(P1)</p>	EMBAYÉ	INACTIF	AU REPOS (P2)
<p>3</p> <p>CHRONOMÉTRAGE STOPPE</p> <p>(P1)</p>	DÉBRAYÉ	ACTIF	AU REPOS (P2)
<p>4</p> <p>RETOUR EN VOL</p>	DÉBRAYÉ (NEUTRALISÉ PAR REMISE À ZÉRO)	INACTIF	ACTIVE (P2)
<p>5</p> <p>RÉINITIALISATION</p>	DÉBRAYÉ	INACTIF (NEUTRALISÉ PAR REMISE À ZÉRO)	ACTIVE (P2)

Fig. 16