

(19)



(11)

EP 4 557 014 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
21.05.2025 Bulletin 2025/21

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 17/28 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 23209909.3

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 17/285

(22) Date de dépôt: 14.11.2023

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: MB & F SA
1227 Carouge (CH)

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

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

(54) MÉCANISME HORLOGER COMPRENANT UN SYSTÈME RÉGLANT TOURNANT ET PIÈCE D HORLOGERIE COMPRENANT UN TEL MÉCANISME

(57) Il est notamment décrit un mécanisme horloger (10T) comprenant un système réglant tournant (SR) lié cinématiquement à un rouage de finissage (RF), le système réglant tournant (SR) incluant une cage rotative (CR) portant un échappement (EC) et un organe réglant (BL), le système réglant tournant (SR) étant apte à opérer selon un premier mode de fonctionnement où la cage rotative (CR) est entraînée en rotation et au moins selon un deuxième mode de fonctionnement où la cage rotative (CR) est immobilisée tout en assurant une continuité du fonctionnement de l'échappement (EC) et de l'organe réglant (BL). Le rouage de finissage (RF) est lié cinématiquement au système réglant tournant (SR) via un dispositif d'entraînement (100) commutable entre une pre-

mière configuration et au moins une deuxième configuration. Dans la première configuration du dispositif d'entraînement (100), le système réglant tournant (SR) est opéré selon le premier mode de fonctionnement et le rouage de finissage (RF) est lié cinématiquement à la cage rotative (CR) via le dispositif d'entraînement (100). Dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement (100), le système réglant tournant (SR) est opéré selon le deuxième mode de fonctionnement et le rouage de finissage (RF) est débrayé de la cage rotative (CR), permettant l'immobilisation de la cage rotative (CR), le rouage de finissage (RF) restant lié cinématiquement à l'échappement (EC).

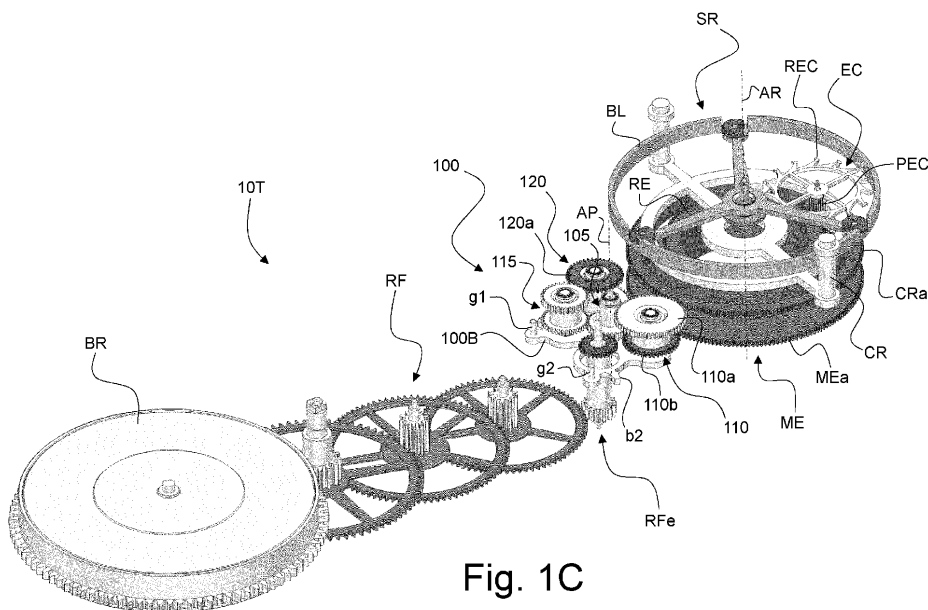


Fig. 1C

EP 4 557 014 A1

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention se rapporte de manière générale au domaine de l'horlogerie et concerne plus particulièrement un mécanisme horloger comprenant un système réglant tournant, en particulier du type tourbillon ou carrousel, lequel mécanisme horloger est notamment destiné à équiper une pièce d'horlogerie, telle une montre-bracelet.

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

[0002] Des mécanismes horlogers comprenant un, voire plusieurs systèmes réglants tournants sont bien connus de l'état de la technique. On distingue notamment (i) les « tourbillons » qui sont caractérisés par la présence d'une roue fixe (usuellement dénommée roue de seconde fixe) avec laquelle engrène le pignon de l'échappement qui est porté, avec l'organe réglant, sur la cage rotative du tourbillon qui est elle-même reliée au barillet au travers d'un unique train de rouages, et (ii) les « carrousels » qui sont notamment caractérisés par le fait que la roue de seconde (également parfois dénommée « roue de fausse seconde ») n'est pas fixe, mais fait partie d'un mobile d'entraînement lié cinématiquement à l'échappement qui est porté, avec l'organe réglant, par la cage rotative du carrousel. Dans le cas d'un carrousel, le système réglant est lié au barillet aux travers de deux trains de rouages. Le premier train fournit l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'échappement, alors que le second train entraîne la cage rotative du carrousel en rotation.

[0003] Dans le cas d'un tourbillon classique, tout arrêt forcé de la rotation de la cage rotative conduit à l'arrêt de l'échappement qui n'est plus en mesure de remplir sa fonction. Dans les faits, dans un tourbillon, la cage rotative fait elle-même partie intégrante du rouage transmettant l'énergie à l'organe réglant. Dans le cas d'un carrousel classique, il est par contre envisageable de débrayer le second train entraînant normalement la cage rotative du carrousel en rotation et d'immobiliser la cage rotative sans engendrer l'arrêt de l'échappement, mais cela affecte nécessairement la cadence du mouvement qui n'est plus rythmée par l'échappement pour entraîner les organes indicateurs horaires à la fréquence requise. L'échappement continue bien de fonctionner, mais les organes indicateurs horaires ne sont plus entraînés à la vitesse requise. En effet, pour qu'un carrousel remplisse dûment sa fonction de système réglant, l'on doit tenir compte à la fois de la vitesse de la rotation de la cage rotative, mais également de la vitesse de rotation du mobile d'entraînement qui est lié cinématiquement à l'échappement, le système réglant tournant pouvant dans ce cas être assimilé à un différentiel où le mobile d'échappement fait pour ainsi dire office de satellite.

[0004] Le brevet suisse No. CH 7965 A et son équiva-

lent américain No. US 549,287 A, au nom de Bahne Bonniksen, dont les contenus sont incorporés ici par référence dans leur intégralité, constituent la première trace documentée d'un système réglant tournant de type carrousel. La particularité du carrousel décrit dans ces publications réside dans le fait que la cage rotative effectue une révolution complète en 52.5 minutes, alors que le mobile d'entraînement lié cinématiquement à l'échappement et entraîné par le rouage de finissage effectue une révolution complète en 1 minute, ce mobile d'entraînement pouvant dès lors effectivement être assimilé à un mobile de seconde. À cet égard, le balancier est modifié afin que sa fréquence soit diminuée d'environ 2% pour tenir compte du différentiel de vitesse de rotation entre la cage rotative et le mobile de seconde, conduisant à la nécessité d'utiliser un balancier spécifique. Des versions modifiées de ce carrousel ont été explorées dans l'état de la technique (voir notamment « Etude comparative entre le tourbillon Breguet et la carrousel du Danois Bonniksen », P. Augereau, 6ème Congrès Européen de Chronométrie (CEC), Bienne, 17-18 octobre 1996, Session J, Horlogerie historique, Communication 37, pages 179-182).

[0005] Le brevet européen No. EP 1 995 650 B1, dont le contenu est incorporé ici par référence dans son intégralité, décrit un mouvement horloger comprenant un carrousel dont la particularité réside dans le fait que la cage rotative effectue une révolution complète par minute, alors que le mobile d'entraînement (ou « mobile de fausse seconde ») lié cinématiquement à l'échappement est entraîné par le rouage de finissage à une vitesse de rotation différente. Dans l'exemple de réalisation décrit dans ce brevet européen, le mobile de fausse seconde est entraîné en rotation dans le même sens que la cage rotative à une vitesse de rotation deux fois plus élevée, à savoir à raison de deux révolutions par minute. L'on peut donc déduire que, dans cet exemple, la vitesse de rotation du mobile de fausse seconde relativement à la cage rotative est d'un tour par minute. Une conséquence de ce qui précède est donc que l'échappement et l'organe réglant peuvent fonctionner à la même fréquence que dans un mouvement horloger classique. Il est ainsi possible de s'affranchir de la nécessité d'adapter la fréquence de l'organe réglant. Ce mouvement horloger est notamment mis en oeuvre dans le Carrousel Volant Une Minute de Blancpain. À supposer que l'entraînement de la cage rotative du carrousel soit débrayé et que cette cage rotative soit immobilisée, l'échappement peut toujours fonctionner, mais ne rythme alors plus la cadence du mouvement à la fréquence requise pour assurer l'entraînement des organes indicateurs horaires à la vitesse requise.

[0006] Le brevet européen No. EP 3 193 216 B1, dont le contenu est incorporé ici par référence dans son intégralité, décrit un mécanisme horloger à système réglant tournant dont la particularité réside dans le fait que le système réglant tournant est apte à opérer selon un premier mode de fonctionnement où la cage rotative du

système réglant tournant est entraînée en rotation et selon un deuxième mode de fonctionnement où la cage rotative est immobilisée tout en assurant une continuité du fonctionnement de l'échappement et de l'organe réglant. Le brevet européen No. EP 3 193 216 B1 décrit plus spécifiquement une solution reposant sur l'utilisation de deux rouages entraînés en alternance, en l'occurrence un premier rouage de finissage lié cinématiquement à la cage rotative et un deuxième rouage de finissage lié cinématiquement à un mobile d'entraînement qui est agencé pour entraîner directement ou indirectement l'échappement. En outre, un dispositif de sélection est prévu afin de sélectionner entre au moins un premier mode de fonctionnement où le premier rouage est entraîné et le deuxième rouage est arrêté (entraînant la rotation de la cage rotative et l'immobilisation du mobile d'entraînement, permettant au système réglant tournant de fonctionner comme un tourbillon classique) et un deuxième mode de fonctionnement où le deuxième rouage est entraîné et le premier rouage est arrêté (entraînant l'immobilisation de la cage rotative et la rotation du mobile d'entraînement, permettant au système réglant de fonctionner comme un système d'échappement classique). Dans le mode de réalisation illustré dans le brevet européen No. EP 3 193 216 B1, le mobile d'entraînement forme une bague extérieure d'un roulement double à trois bagues, dont la bague intérieure est solidaire de la cage rotative et d'un pignon de seconde lié cinématiquement au premier rouage de finissage. La bague intermédiaire du roulement est quant à elle fixée à la platine du mouvement. La bague extérieure faisant office de mobile d'entraînement présente deux dentures extérieures dont l'une engrène avec le pignon d'échappement et l'autre est liée cinématiquement au deuxième rouage de finissage. Dans le premier mode de fonctionnement, la bague extérieure du roulement est immobilisée par l'arrêt du deuxième rouage de finissage et fait ainsi office de roue de seconde fixe du tourbillon, avec laquelle engrène le pignon d'échappement. Dans le deuxième mode de fonctionnement, la cage rotative est immobilisée par l'arrêt du premier rouage de finissage et la bague extérieure du roulement est entraînée en rotation par le deuxième rouage de finissage, faisant alors office de mobile de seconde entraînant le pignon d'échappement, comme dans un mouvement à échappement classique.

[0007] Dans le mode de réalisation illustré dans le brevet européen No. EP 3 193 216 B1, un dispositif d'arrêt est par ailleurs prévu afin d'arrêter sélectivement le premier ou le deuxième rouage de finissage, ce dispositif d'arrêt comprenant un levier d'arrêt pivoté en un point et commandé par l'intermédiaire d'une roue à colonnes, elle-même commandée par un bouton-poussoir. Le levier d'arrêt peut occuper deux positions angulaires. Dans une première de ces positions angulaires, l'extrémité d'une lame du levier d'arrêt est engagée dans la denture d'une première étoile solidaire du premier rouage de finissage, permettant ainsi d'immobiliser l'en-

semble de ce premier rouage, le deuxième rouage de finissage étant libre de tourner. Dans la deuxième des positions angulaires du levier d'arrêt, un bec du levier d'arrêt est engagé dans la denture d'une deuxième étoile solidaire du deuxième rouage de finissage, permettant ainsi d'immobiliser l'ensemble de ce deuxième rouage, le premier rouage de finissage étant libre de tourner.

[0008] La solution décrite dans le brevet européen No. EP 3 193 216 B1 est particulièrement complexe à mettre en oeuvre en ce qu'elle repose de facto sur l'utilisation de deux rouages de finissage distincts, ce qui nécessite d'opter pour l'utilisation d'un différentiel reliant les deux rouages de finissage afin d'entraîner les mobiles portant les aiguilles des heures et des minutes. Bien qu'il soit envisagé d'utiliser potentiellement un même barillet comme source d'énergie, deux barillets sont cependant envisagés dans les faits, l'un pour fournir l'énergie nécessaire au premier rouage de finissage et l'autre pour fournir l'énergie nécessaire au deuxième rouage de finissage. Il s'ensuit donc un encombrement accru qui n'apporte aucun avantage, bien au contraire, dans la mesure où deux rouages de finissage complets sont requis et que chaque barillet doit être dimensionné afin d'assurer la réserve de marche souhaitée. De plus, bien qu'évoquée comme une possible autre application, la solution décrite n'est pas directement transposable à l'architecture d'un carrousel en ce sens que, dans le cas d'un carrousel, le mobile d'entraînement doit être entraîné en rotation dans les deux modes de fonctionnement et ne peut donc être immobilisé.

[0009] La solution décrite dans le brevet européen No. EP 3 193 216 B1 est donc peu réaliste d'un point de vue pratique, ce qui explique sans doute pourquoi elle n'a pas, à ce jour, été mise en oeuvre dans une quelconque pièce d'horlogerie mise sur le marché.

[0010] Il subsiste donc un réel besoin de proposer une solution qui remédie aux limitations et désavantages de l'état de la technique.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0011] Un but général de la présente invention est de remédier aux divers problèmes et limitations des solutions évoquées en préambule et des autres solutions analogues faisant partie de l'état de la technique.

[0012] Plus particulièrement, un but de la présente invention est de proposer une solution permettant notamment d'immobiliser sélectivement la cage rotative d'un système réglant tournant tout en assurant que l'échappement et l'organe réglant puissent toujours assurer leur fonction de garde-temps.

[0013] Un but de la présente invention est également, par ce biais, de proposer une solution qui permette d'immobiliser sélectivement la cage rotative du système réglant tournant de sorte à placer le mécanisme horloger dans une configuration où le système réglant est moins exposé aux chocs, notamment durant des périodes d'activité intense du porteur d'une pièce d'horlogerie incor-

porant un tel mécanisme horloger, toute en assurant que le mécanisme horloger puisse continuer de fonctionner correctement et remplir sa fonction de garde-temps.

[0014] Un autre but de la présente invention est de proposer une telle solution qui soit applicable non seulement à l'architecture d'un tourbillon, mais également à l'architecture d'un carrousel, voire qui permette de combiner ces deux architectures en un seul et même mécanisme horloger.

[0015] Un but complémentaire de la présente invention est de proposer une solution qui permette le cas échéant d'inverser le sens de rotation de la cage rotative du système réglant tournant, offrant par là une grande singularité par rapport aux systèmes réglants tournants de l'état de la technique.

[0016] Encore un autre but de la présente invention est de proposer une telle solution qui n'accroît pas inutilement la complexité du mécanisme horloger et qui reste relativement aisée à mettre en oeuvre.

[0017] La présente invention répond à une partie au moins de ces buts en proposant un mécanisme horloger selon un premier aspect de l'invention dont les caractéristiques sont énumérées dans la revendication 1, à savoir un mécanisme horloger comprenant un système réglant tournant lié cinématiquement à un rouage de finissage, le système réglant tournant incluant une cage rotative portant un échappement et un organe réglant, le système réglant tournant étant apte à opérer selon un premier mode de fonctionnement où la cage rotative est entraînée en rotation et au moins selon un deuxième mode de fonctionnement où la cage rotative est immobilisée tout en assurant une continuité du fonctionnement de l'échappement et de l'organe réglant. Selon ce premier aspect de l'invention, le rouage de finissage est lié cinématiquement au système réglant tournant via un dispositif d'entraînement commutable entre une première configuration et au moins une deuxième configuration. Dans la première configuration du dispositif d'entraînement, le système réglant tournant est opéré selon le premier mode de fonctionnement et le rouage de finissage est lié cinématiquement à la cage rotative via le dispositif d'entraînement. Dans la deuxième configuration, le système réglant tournant est opéré selon le deuxième mode de fonctionnement et le rouage de finissage est débrayé de la cage rotative, permettant l'immobilisation de la cage rotative, le rouage de finissage restant lié cinématiquement à l'échappement.

[0018] Cette solution est considérablement plus simple, plus élégante et moins encombrante à mettre en oeuvre que la solution décrite dans le brevet européen No. EP 3 193 216 B1 dans la mesure où un même rouage de finissage assure à la fois l'entraînement de la cage rotative et de l'échappement, dans le premier mode de fonctionnement, et l'entraînement de l'échappement, cage rotative immobilisée, dans le deuxième mode de fonctionnement.

[0019] Selon une première variante de réalisation de ce premier aspect de l'invention (ou « variante tourbil-

lon »), le système réglant tournant est un tourbillon dont la cage rotative est entraînée en rotation, dans le premier mode de fonctionnement, de sorte qu'un pignon d'échappement de l'échappement soit entraîné en rotation, avec la cage rotative, autour d'une roue d'un mobile d'entraînement qui est immobilisé, dans le premier mode de fonctionnement. Par ailleurs, le mobile d'entraînement est libéré en rotation, dans le deuxième mode de fonctionnement, et lié cinématiquement au rouage de finissage via le dispositif d'entraînement qui occupe la deuxième configuration, alors que la cage rotative est immobilisée.

[0020] De préférence, selon cette variante tourbillon, le dispositif d'entraînement comporte une bascule montée pivotante autour d'un axe de pivotement coïncidant avec l'axe d'un mobile entraîneur en liaison cinématique avec le rouage de finissage, laquelle bascule porte un premier mobile entraîné en rotation par le mobile entraîneur et apte à assurer sélectivement l'entraînement en rotation de la cage rotative, dans la première configuration du dispositif d'entraînement, et à interrompre l'entraînement en rotation de la cage rotative, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement. Cette bascule porte en outre un deuxième mobile entraîné en rotation par le mobile entraîneur et apte à assurer sélectivement l'entraînement en rotation du mobile d'entraînement, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement et à interrompre l'entraînement en rotation du mobile d'entraînement dans la première configuration du dispositif d'entraînement. La bascule porte par ailleurs préférentiellement un mobile formant renvoi interposé entre le mobile entraîneur et le deuxième mobile.

[0021] De préférence, dans ce dernier contexte, le premier mobile comporte une première roue entraîneuse agencée pour venir sélectivement en prise, dans la première configuration du dispositif d'entraînement, avec une denture de la cage rotative et pour être débrayée de la denture de la cage rotative, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement. De plus, le deuxième mobile comporte une deuxième roue entraîneuse agencée pour venir sélectivement en prise, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement, avec une denture du mobile d'entraînement, et pour être débrayée de la denture du mobile d'entraînement dans la première configuration du dispositif d'entraînement.

[0022] Selon une forme d'exécution avantageuse de cette variante tourbillon, le mécanisme horloger comporte en outre un dispositif d'arrêt configuré de sorte à immobiliser le mobile d'entraînement, dans le premier mode de fonctionnement, et de sorte à immobiliser la cage rotative, dans le deuxième mode de fonctionnement. De préférence, le dispositif d'arrêt comporte un premier levier d'arrêt apte à coopérer sélectivement avec une première étoile solidaire de la cage rotative et un deuxième levier d'arrêt apte à coopérer sélectivement avec une deuxième étoile solidaire du mobile d'entraînement, permettant dès lors d'immobiliser directement la cage rotative ou le mobile d'entraînement, selon le mode

de fonctionnement.

[0023] Selon une deuxième variante de réalisation du premier aspect de l'invention (ou « variante carrousel »), le système réglant tournant est un carrousel dont la cage rotative est entraînée en rotation, dans le premier mode de fonctionnement, de sorte qu'un pignon d'échappement de l'échappement soit entraîné en rotation, avec la cage rotative, autour d'une roue d'un mobile d'entraînement lui-même lié cinématiquement au rouage de finissage de sorte à être entraîné en rotation via le dispositif d'entraînement à une première vitesse de rotation, dans le premier mode de fonctionnement. Par ailleurs, le mobile d'entraînement est entraîné en rotation via le dispositif d'entraînement à une deuxième vitesse de rotation, différente de la première vitesse de rotation, dans le deuxième mode de fonctionnement.

[0024] De préférence, selon cette variante carrousel, le dispositif d'entraînement comporte une bascule montée pivotante autour d'un axe de pivotement coïncidant avec l'axe d'un mobile entraîneur en liaison cinématique avec le rouage de finissage, laquelle bascule porte un premier mobile entraîné en rotation par le mobile entraîneur et apte à assurer sélectivement l'entraînement en rotation de la cage rotative, dans la première configuration du dispositif d'entraînement, et à interrompre l'entraînement en rotation de la cage rotative, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement. Ce premier mobile assure également l'entraînement en rotation du mobile d'entraînement à la première vitesse de rotation dans la première configuration du dispositif d'entraînement. La bascule porte en outre un deuxième mobile entraîné en rotation par le mobile entraîneur et apte à assurer sélectivement l'entraînement en rotation du mobile d'entraînement à la deuxième vitesse de rotation, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement.

[0025] De préférence, dans ce dernier contexte, le premier mobile comporte une première roue entraîneuse agencée pour venir sélectivement en prise, dans la première configuration du dispositif d'entraînement, avec une denture de la cage rotative et pour être débrayée de la denture de la cage rotative, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement. Par ailleurs, le premier mobile comporte en outre une deuxième roue entraîneuse agencée pour venir sélectivement en prise, dans la première configuration du dispositif d'entraînement, avec un mobile intermédiaire assurant l'entraînement du mobile d'entraînement et pour être débrayée du mobile intermédiaire, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement. De plus, le deuxième mobile comporte une troisième roue entraîneuse agencée pour venir sélectivement en prise, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement, avec le mobile intermédiaire et pour être débrayée du mobile intermédiaire dans la première configuration du dispositif d'entraînement.

[0026] Le mobile intermédiaire peut en particulier être lié cinématiquement au mobile d'entraînement via une

roue intermédiaire elle-même en prise avec un pignon du mobile d'entraînement.

[0027] Selon une forme d'exécution avantageuse de cette variante carrousel, le mécanisme horloger comporte en outre un dispositif d'arrêt configuré de sorte à immobiliser la cage rotative, dans le deuxième mode de fonctionnement. De préférence, le dispositif d'arrêt comporte un levier d'arrêt apte à coopérer sélectivement avec une étoile solidaire de la cage rotative, permettant dès lors d'immobiliser directement la cage rotative.

[0028] Selon un second aspect de l'invention, il est également proposé un mécanisme horloger dont les caractéristiques sont énumérées dans la revendication indépendante 10, à savoir un mécanisme horloger comprenant un système réglant tournant lié cinématiquement à un rouage de finissage, le système réglant tournant incluant une cage rotative portant un échappement et un organe réglant, le système réglant tournant comportant en outre un mobile d'entraînement apte à entraîner l'échappement. Selon ce second aspect de l'invention, le système réglant tournant est apte à opérer selon un premier mode de fonctionnement où la cage rotative est entraînée en rotation selon un premier sens de rotation et où le mobile d'entraînement est immobilisé. Le système réglant tournant est par ailleurs apte à opérer au moins selon un deuxième mode de fonctionnement où la cage rotative est entraînée en rotation selon un second sens de rotation, opposé au premier sens de rotation, et où le mobile d'entraînement est entraîné en rotation selon un sens de rotation identique au second sens de rotation à une vitesse de rotation supérieure à celle de la cage rotative.

[0029] Le mécanisme horloger proposé selon ce second aspect de l'invention permet ainsi d'opérer sélectivement une inversion du sens de rotation de la cage rotative, le système réglant tournant est ainsi apte à opérer à la manière d'un tourbillon, dans le premier mode de fonctionnement, ou d'un carrousel, dans le deuxième mode de fonctionnement. En d'autres termes, ce mécanisme horloger présente la particularité et l'originalité de combiner les fonctions d'un tourbillon et d'un carrousel en un seul et même mécanisme horloger, tout en offrant la singularité de permettre une inversion sélective du sens de rotation de la cage rotative du système réglant tournant, et ce en garantissant la continuité du fonctionnement de l'échappement.

[0030] Selon une variante de réalisation de ce second aspect de l'invention (ou « variante hybride »), le rouage de finissage est lié cinématiquement au système réglant tournant via un dispositif d'entraînement commutable entre une première configuration et au moins une deuxième configuration. Dans la première configuration du dispositif d'entraînement, le système réglant tournant est opéré selon le premier mode de fonctionnement (ou « mode tourbillon ») et le rouage de finissage est lié cinématiquement à la cage rotative via le dispositif d'entraînement de sorte qu'un pignon d'échappement de l'échappement soit entraîné en rotation, avec la cage

rotative, autour d'une roue du mobile d'entraînement qui est immobilisé. Dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement, le système réglant tournant est opéré selon le deuxième mode de fonctionnement (ou « mode carrousel ») et le rouage de finissage est lié cinématiquement à la cage rotative ainsi qu'au mobile d'entraînement via le dispositif d'entraînement de sorte que le pignon d'échappement soit entraîné en rotation, avec la cage rotative, ainsi que par la roue du mobile d'entraînement qui est lui-même entraîné en rotation.

[0031] Dans ce dernier contexte, le dispositif d'entraînement comporte de préférence une première roue entraîneuse agencée pour venir sélectivement en prise, dans la première configuration du dispositif d'entraînement, avec une denture de la cage rotative et pour être débrayée de la denture de la cage rotative, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement. Le dispositif d'entraînement comporte en outre une deuxième roue entraîneuse agencée pour venir sélectivement en prise, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement, avec la denture de la cage rotative et pour être débrayée de la denture de la cage rotative, dans la première configuration du dispositif d'entraînement. Le dispositif d'entraînement comporte enfin une troisième roue entraîneuse agencée pour venir sélectivement en prise, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement, avec une denture du mobile d'entraînement et pour être débrayée de la denture du mobile d'entraînement, dans la première configuration du dispositif d'entraînement.

[0032] S'agissant de cette variante hybride, le mécanisme horloger peut en outre comporter un dispositif d'arrêt configuré de sorte à immobiliser le mobile d'entraînement, dans le premier mode de fonctionnement, ce dispositif d'arrêt comportant préférentiellement un levier d'arrêt apte à coopérer sélectivement avec une étoile solidaire du mobile d'entraînement.

[0033] Eu égard aux diverses variantes susmentionnées, la commutation du dispositif d'entraînement entre les première et deuxième configurations et l'actionnement du dispositif d'arrêt sont préférentiellement commandés par une commande actionnable manuellement afin d'opérer le système réglant tournant selon le premier ou deuxième mode de fonctionnement. Cette commande peut en particulier être une commande à roue(s) à colonnes.

[0034] Dans une variante d'exécution, la commande comporte un premier dispositif de commande commandant la commutation du dispositif d'entraînement et un deuxième dispositif de commande commandant l'actionnement du dispositif d'arrêt.

[0035] De préférence, le dispositif d'entraînement est entraîné en permanence par le rouage de finissage et lié cinématiquement au système réglant tournant sans interruption de la liaison cinématique durant la commutation du dispositif d'entraînement entre les première et deuxième configurations.

[0036] L'invention est applicable à toute pièce d'horlo-

gerie, notamment une montre-bracelet, comprenant un mécanisme horloger selon l'invention.

[0037] D'autres aspects et avantages de l'invention sont exposés dans la suite de la présente description.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

[0038] 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 schématique fonctionnelle d'un mécanisme horloger selon une première variante de réalisation du premier aspect de l'invention, incluant un système réglant pouvant opérer comme un tourbillon, le mécanisme étant représenté depuis un côté supérieur et illustrant un premier mode de fonctionnement où le système réglant opère à la manière d'un tourbillon conventionnel ;
- la Figure 1B est une vue schématique fonctionnelle du mécanisme horloger de la Figure 1A représenté depuis un côté inférieur ;
- la Figure 1C est une vue en perspective, schématique du mécanisme horloger des Figures 1A et 1B ;
- la Figure 2A est une vue schématique partielle du mécanisme horloger illustrant une partie d'une commande et d'un dispositif d'arrêt du mécanisme horloger des Figures 1A à 1C ;
- la Figure 2B est une vue schématique partielle d'une moitié gauche de la commande et du dispositif d'arrêt de la Figure 2A illustrant le dispositif d'arrêt dans une position où il commande l'immobilisation d'un mobile d'entraînement du système réglant, en prise avec le pignon d'échappement, alors que la cage rotative du tourbillon est entraînée en rotation ;
- la Figure 3A est une vue schématique fonctionnelle du mécanisme horloger des Figures 1A-C et 2A-B, représenté depuis un côté supérieur et illustrant un deuxième mode de fonctionnement où le système réglant opère à la manière d'un échappement conventionnel ;
- la Figure 3B est une vue schématique fonctionnelle du mécanisme horloger de la Figure 3A représenté depuis un côté inférieur ;
- la Figure 4 est une vue schématique partielle d'une moitié droite de la commande et du dispositif d'arrêt de la Figure 2A illustrant le dispositif d'arrêt dans une position où il commande l'immobilisation de la cage rotative du tourbillon, alors que le mobile d'entraînement du système réglant, en prise avec le pignon d'échappement, est entraîné en rotation ;
- la Figure 5 est une vue en perspective, schématique, d'une coupe transversale du système réglant tournant des Figures 1A-C à 4, passant par l'axe de rotation du système réglant tournant et l'axe de

- pivotement d'une bascule d'un dispositif d'entraînement commutable du mécanisme horloger ;
- la Figure 6A est une vue en perspective du dispositif d'entraînement commutable, illustré isolément, équipant le mécanisme horloger des Figures 1A-C à 5 ;
 - la Figure 6B est une vue en perspective, éclatée, du dispositif d'entraînement commutable de la Figure 6A ;
 - la Figure 7A est une vue schématique fonctionnelle d'un mécanisme horloger selon une deuxième variante de réalisation du premier aspect de l'invention, incluant un système réglant tournant pouvant opérer comme un carrousel, le mécanisme étant représenté depuis un côté supérieur et illustrant un premier mode de fonctionnement où le système réglant opère à la manière d'un carrousel conventionnel ;
 - la Figure 7B est une vue schématique fonctionnelle du mécanisme horloger de la Figure 7A représenté depuis un côté inférieur ;
 - la Figure 7C est une vue en perspective, schématique du mécanisme horloger des Figures 7A et 7B ;
 - la Figure 8A est une vue schématique fonctionnelle du mécanisme horloger des Figures 7A-C, représenté depuis un côté supérieur et illustrant un deuxième mode de fonctionnement où le système réglant opère à la manière d'un échappement conventionnel ;
 - la Figure 8B est une vue schématique fonctionnelle du mécanisme horloger de la Figure 8A représenté depuis un côté inférieur ;
 - la Figure 9 est une vue schématique fonctionnelle d'un mécanisme horloger selon une variante de réalisation du second aspect de l'invention, incluant un système réglant tournant, hybride, combinant les fonctions de tourbillon et de carrousel, le mécanisme étant représenté depuis un côté supérieur et illustrant un premier mode de fonctionnement où le système réglant opère à la manière d'un tourbillon ;
 - la Figure 10A est une vue schématique fonctionnelle du mécanisme horloger de la Figure 9, représenté depuis un côté supérieur et illustrant un deuxième mode de fonctionnement où le système réglant opère à la manière d'un carrousel, la cage rotative étant alors entraînée en rotation dans un sens de rotation inverse par rapport au premier mode de fonctionnement ; et
 - la Figure 10B est une vue schématique fonctionnelle du mécanisme horloger de la Figure 10A représenté depuis un côté inférieur.

MODES DE RÉALISATION DE L'INVENTION

[0039] La présente invention sera décrite en référence à divers modes et variantes de réalisation tels qu'illustrés notamment par les Figures 1A-C à 10A-B.

[0040] Les Figures 1A-C à 6A-B illustrent une première variante de réalisation d'un mécanisme horloger selon le

premier aspect de l'invention, désigné globalement par le signe de référence 10T, comprenant un système réglant tournant SR pouvant opérer comme un tourbillon, incluant une cage rotative CR, ou cage de tourbillon, portant un échappement EC et un organe réglant, tel un balancier-spiral BL. À noter que le spiral du balancier-spiral BL a été omis dans les illustrations par souci de simplification. L'échappement EC est d'un type classique comportant un mobile d'échappement incluant un pignon d'échappement PEC et une roue d'échappement REC coopérant classiquement avec une ancre (non représentée) qui est actionnée par le mouvement oscillant de l'arbre du balancier-spiral BL. Les illustrations sont essentiellement schématiques et fonctionnelles en ce qu'elles illustrent la fonction des divers composants sans être nécessairement représentatives de leur agencement en pratique qui peut varier selon le positionnement effectif des divers composants dans un mouvement horloger.

[0041] Le système réglant tournant SR est lié cinématiquement à un rouage de finissage RF entraîné classiquement par au moins un barillet BR, lesquels sont représentés schématiquement dans les Figures 1A à 1C. Selon cette première variante de réalisation, le système réglant tournant SR est apte à opérer selon un premier mode de fonctionnement (ou « mode tourbillon »), illustré par les Figures 1A-C et 2A-B, où la cage rotative CR est entraînée en rotation et selon un deuxième mode de fonctionnement (ou « mode échappement classique »), illustré par les Figures 3A-B et 4, où la cage rotative CR est immobilisée tout en assurant une continuité du fonctionnement de l'échappement EC et de l'organe réglant BL. Plus précisément, le rouage de finissage RF est lié cinématiquement au système réglant tournant SR via un dispositif d'entraînement 100 commutable entre une première configuration et au moins une deuxième configuration. Dans la première configuration du dispositif d'entraînement 100, le système réglant tournant SR est opéré selon le premier mode de fonctionnement (à savoir à la manière d'un tourbillon conventionnel) et le rouage de finissage RF est lié cinématiquement à la cage rotative CR (et donc également à l'échappement EC) via le dispositif d'entraînement 100, entraînant ainsi la cage rotative CR en rotation autour de son axe de rotation AR. Dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 100, le système réglant tournant SR est opéré selon le deuxième mode de fonctionnement (à la manière d'un échappement conventionnel) et le rouage de finissage RF est débrayé de la cage rotative CR, permettant l'immobilisation de cette dernière, le rouage de finissage RF restant lié cinématiquement à l'échappement EC.

[0042] Plus précisément, selon cette première variante de réalisation, la cage rotative CR est entraînée en rotation, dans le premier mode de fonctionnement, de sorte que le pignon d'échappement PEC soit entraîné en rotation, avec la cage rotative CR, autour d'une roue RE d'un mobile d'entraînement ME, disposé coaxialement à

la cage rotative CR, qui est immobilisé, dans le premier mode de fonctionnement. Dans le deuxième mode de fonctionnement, ce mobile d'entraînement ME est libéré en rotation et lié cinématiquement au rouage de finissage RF via le dispositif d'entraînement 100 qui occupe la deuxième configuration, alors que la cage rotative CR est immobilisée, le mobile d'entraînement ME étant alors entraîné en rotation autour de son axe de rotation AR.

[0043] Comme illustré dans les Figures 1A-C à 6A-B, le dispositif d'entraînement 100 comporte de préférence une bascule 100B montée pivotante autour d'un axe de pivotement AP coïncidant avec l'axe d'un mobile entraîneur 105 (ou mobile d'entrée) du dispositif d'entraînement 100. Ce mobile entraîneur 105 est en prise permanente avec un mobile RFe du rouage de finissage RF, étant donc entendu que le dispositif d'entraînement 100 est ainsi en liaison cinématique permanente avec le rouage de finissage RF via le mobile entraîneur 105. Cette bascule 100B porte un premier mobile 110 entraîné en rotation par le mobile entraîneur 105 et apte à assurer sélectivement l'entraînement en rotation de la cage rotative CR, dans la première configuration du dispositif d'entraînement 100, illustrée dans les Figures 1A-C et 2A-B, et à interrompre l'entraînement en rotation de la cage rotative CR, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 100, illustrée dans les Figures 3A-B et 4. La bascule 100B porte par ailleurs un deuxième mobile 120 entraîné en rotation par le mobile entraîneur 105 (ici via un mobile formant renvoi 115 également porté par la bascule 100B) et apte à assurer sélectivement l'entraînement en rotation du mobile d'entraînement ME, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 100, illustrée dans les Figures 3A-B et 4, et à interrompre l'entraînement en rotation du mobile d'entraînement ME, dans la première configuration du dispositif d'entraînement 100, illustrée dans les Figures 1A-C et 2A-B.

[0044] Dans l'exemple de réalisation préféré illustré, le premier mobile 110 comporte une première roue entraîneuse 110a (ici une roue supérieure) agencée pour venir sélectivement en prise, dans la première configuration du dispositif d'entraînement 100, avec une denture CRa de la cage rotative CR, tel qu'illustré schématiquement dans les Figures 1A, 1C et 2B, et pour être débrayée de la denture CRa de la cage rotative CR, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 100, tel qu'illustré schématiquement dans les Figures 3A-B. Dans l'exemple illustré, le premier mobile 110 est entraîné en rotation en permanence par le mobile entraîneur 105 via la coopération d'une roue inférieure 110b du premier mobile 110 et d'une roue correspondante du mobile entraîneur 105, comme illustré dans les Figures 1C, 6A et 6B.

[0045] Dans l'exemple de réalisation préféré illustré, le deuxième mobile 120 comporte quant à lui une deuxième roue entraîneuse 120b (ici une roue inférieure) agencée pour venir sélectivement en prise, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 100, avec

une denture MEa du mobile d'entraînement ME, tel qu'illustré schématiquement dans les Figures 3B et 4, et pour être débrayée de la denture MEa du mobile d'entraînement ME, dans la première configuration du dispositif d'entraînement 100, tel qu'illustré schématiquement dans la Figure 1B. Dans l'exemple illustré, le deuxième mobile 120 est également entraîné en rotation en permanence par le mobile entraîneur 105 via la coopération d'une roue supérieure 120a du deuxième mobile 120 en prise avec le mobile formant renvoi 115, lui-même en prise avec le mobile entraîneur 105, comme illustré dans les Figures 1A, 1C, 3A, 6A et 6B.

[0046] L'on comprendra bien évidemment que la configuration du dispositif d'entraînement 100 pourrait être autre, ainsi que la configuration des premier et deuxième mobiles 110 et 120, tout en assurant les fonctions d'entraînement sélectif de la cage rotative CR, d'une part, et du mobile d'entraînement ME, d'autre part. À titre d'exemple, le mobile formant renvoi 115 pourrait parfaitement être déporté entre le deuxième mobile 120 (alors disposé en prise permanente avec le mobile entraîneur 105) et le mobile d'entraînement ME de sorte à être en prise permanente avec la denture MEa de ce mobile d'entraînement ME, auquel cas le débrayage aurait lieu entre la denture du deuxième mobile 120 et la denture du mobile formant renvoi.

[0047] Les Figures 6A et 6B montrent une forme d'exécution particulièrement avantageuse du dispositif d'entraînement commutable 100 où les mobiles 105, 110, 115 et 120 sont pourvus chacun d'un arbre creux et d'un double empierrage PRa/PRb comprenant des première et seconde pierres PRa, PRb, tel des rubis, afin de monter à rotation chaque mobile 105, 110, 115, 120 sur un axe correspondant 105x, 110x, 115x, resp. 120x porté par la bascule 100B. Chaque double empierrage PRa-PRb est préférentiellement réalisé par sertissage des première et seconde pierres PRa, PRb sur les deux extrémités de l'arbre creux de chaque mobile 105, 110, 115 et 120. À cet effet, chacune des extrémités de l'arbre creux peut avantageusement être pourvue d'une assise dimensionnée (voir également la vue en coupe de la Figure 5 qui passe par l'axe du mobile entraîneur 105) pour accueillir la pierre associée PRa, resp. PRb et d'une lèvre périphérique LVa, LVb conçue pour assurer le sertissage de la pierre associée PRa, resp. PRb. Lors du montage, cette lèvre LVa, LVb est convenablement déformée sur la pierre associée PRa, PRb au moyen, par exemple, d'un brunissoir de sorte à la sertir. À cet égard, chaque lèvre LVa, LVb présente avantageusement une fine épaisseur (par exemple de l'ordre de 0.01 mm à son extrémité) facilitant sa déformation et son repliement vers et autour de chaque pierre PRa, PRb. L'arbre creux de chaque mobile 105, 110, 115, 120 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 oeuvre et qui garantit un guidage optimal de chaque mobile 105, 110, 115, resp. 120 sur chaque axe correspondant 105x, 110x, 115x,

resp. 120x, et permet de réduire drastiquement le frottement.

[0048] La Figure 5 est une vue en perspective, schématique, d'une coupe transversale du système réglant tournant SR du mécanisme horloger 10T. La coupe transversale est réalisée selon un plan de coupe vertical passant par l'axe de rotation AR de la cage rotative CR (et du mobile d'entraînement ME) et l'axe de pivotement AP de la bascule 100B du dispositif d'entraînement commutable 100. La Figure 5 montre à titre d'illustration le système réglant tournant SR dans une position angulaire telle que l'axe de rotation du mobile d'échappement de l'échappement EC coïncide avec le plan de coupe concerné pour les besoins de l'illustration. La Figure 5 montre ainsi la roue d'échappement REC et le pignon d'échappement PEC qui engrène avec la denture de la roue RE du mobile d'entraînement ME. Dans la Figure 5, l'on peut également constater que l'axe de rotation AR de la cage rotative CR coïncide avec l'axe de rotation du balancier-spiral BL.

[0049] Dans l'illustration de la Figure 5, l'on peut également constater que la cage rotative CR est montée sur un pivot central porté par une platine PL du mouvement et guidée radialement par un premier roulement RL1 dont la bague extérieure est retenue dans une gorge ménagée dans la périphérie intérieure d'un ensemble de support cylindrique central porté par la platine PL. En périphérie de la cage rotative CR est ménagée la denture externe CRa avec laquelle embraye sélectivement, dans le premier mode de fonctionnement, la roue entraîneuse 110a du premier mobile 110 du dispositif d'entraînement 100. Une première étoile ETa rendue solidaire de la cage rotative CR est également visible dans la Figure 5, ici au voisinage immédiat de la denture CRa. Comme discuté ci-après, cette première étoile ETa est destinée à permettre l'immobilisation angulaire sélective de la cage rotative CR, dans le second mode de fonctionnement.

[0050] Le mobile d'entraînement ME est quant à lui guidé en rotation au moyen d'un second roulement RL2 dont la bague extérieure est retenue dans une gorge ménagée dans la périphérie intérieure d'un ensemble de support cylindrique extérieur également porté par la platine PL. Dans les faits, le mobile d'entraînement ME est ici constitué d'une partie supérieure (incluant la roue RE qui engrène avec le pignon d'échappement PEC) et d'une partie inférieure (incluant la denture externe inférieure MEa qui engrène avec la roue entraîneuse 120b du deuxième mobile 120 susmentionné, non visible dans la Figure 5). Ces parties supérieure et inférieure sont rendues solidaires l'une de l'autre, par exemple par vissage, de sorte à venir enserrer la bague intérieure du second roulement RL2, assurant ainsi le guidage radial et axial du mobile d'entraînement ME. Le mobile d'entraînement ME est ainsi positionné, dans l'exemple illustré, autour du pivot central de la cage rotative CR. Une deuxième étoile ETb rendue solidaire du mobile d'entraînement ME est également visible dans la Figure 5, ici au voisinage immédiat de la denture externe inférieure MEa du mobile

d'entraînement ME. Comme discuté ci-après, cette deuxième étoile ETb, est destinée à permettre l'immobilisation angulaire sélective du mobile d'entraînement ME, dans le premier mode de fonctionnement.

[0051] À noter par ailleurs que, dans l'exemple illustré, l'extrémité supérieure de l'axe 105x portant le mobile entraîneur 105, lequel axe 105x définit l'axe de pivotement AP de la bascule 100B, se projette au-delà du mobile entraîneur 105 (comme illustré dans la Figure 6A) afin de former un pivot pour assurer le guidage du mouvement de pivotement de la bascule 100B autour de l'axe de pivotement AP. À cet égard, cette extrémité supérieure de l'axe 105x est ici reçue dans un palier à pierre porté par un pont, partiellement visible dans la Figure 5, qui est rendu solidaire de la platine PL.

[0052] L'immobilisation du mobile d'entraînement ME, dans le premier mode de fonctionnement, et de la cage rotative CR, dans le deuxième mode de fonctionnement, est idéalement assurée par un dispositif d'arrêt DA tel qu'illustré fonctionnellement dans les Figures 1A-B et 3A-B et structurellement dans les Figures 2A-B et 4. De préférence, ce dispositif d'arrêt DA comporte un premier levier d'arrêt LAa apte à coopérer sélectivement avec la première étoile ETa solidaire de la cage rotative CR (comme illustré plus spécifiquement dans les Figures 2A et 4) et un deuxième levier d'arrêt LAb apte à coopérer sélectivement avec la deuxième étoile ETb solidaire du mobile d'entraînement ME (comme illustré plus spécifiquement dans les Figures 2A-B).

[0053] La commutation du dispositif d'entraînement 100 entre les première et deuxième configurations et l'actionnement du dispositif d'arrêt DA sont avantageusement commandés par une commande C (voir Figures 1A-B à 4) actionnable manuellement afin d'opérer le système réglant tournant SR selon le premier ou deuxième mode de fonctionnement. Dans l'exemple illustré, il s'agit d'une commande C à deux roues à colonnes RCa, RCb qui commandent le pivotement de la bascule 100B, d'une part, et l'actionnement des leviers d'arrêt LAa et LAb, d'autre part, lesquels sont actionnés en alternance selon la position des roues à colonnes RCa, RCb. À cet égard, l'on peut identifier fonctionnellement deux dispositifs de commandes DC1 et DC2, partageant les mêmes roues à colonnes RCa, RCb, qui commandent respectivement la position de la bascule 100B et l'actionnement du dispositif d'arrêt DA.

[0054] Dans l'exemple illustré dans les Figures 2A-B et 4, la commande C comporte plus particulièrement un levier de commande à cliquet LC actionné par un bouton-poussoir (non représenté) qui coopère avec le rochet de la première roue à colonnes RCa qui est classiquement indexée en position par un sautoir. Cette première roue à colonnes RCa est par ailleurs solidaire d'une première roue de commande Ra qui engrène avec une première roue intermédiaire R1. Cette première roue intermédiaire R1 engrène avec une seconde roue intermédiaire R2 qui engrène elle-même avec une seconde roue de commande Rb solidaire de la seconde roue à colonnes

RCb, également indexée en position par un sautoir. La position angulaire de la seconde roue à colonnes RCb est ainsi liée à la position angulaire de la première roue à colonnes RCa via le train de rouages Ra, R1, R2, Rb. Plus précisément, les roues à colonnes RCa, RCb sont agencées et liées de sorte à ce qu'elles commandent les leviers d'arrêt associés LAa, LAB en alternance. Dans l'illustration de la Figure 2A, la première roue à colonnes RCa est agencée de sorte qu'un bec du premier levier d'arrêt LAa repose sur l'une des colonnes de la première roue à colonnes RCa, causant ainsi un retrait de l'extrémité opposée du premier levier d'arrêt LAa hors de la denture de la première étoile ETa, autorisant dès lors la rotation de la cage rotative CR. À l'inverse, comme illustré dans les Figures 2A-B, la seconde roue à colonnes RCb occupe une position angulaire telle qu'un bec du deuxième levier d'arrêt LAB tombe dans l'espace ménagé entre deux colonnes successives de la seconde roue à colonnes RCb, causant ainsi un engagement de l'extrémité opposée du deuxième levier d'arrêt LAB en prise dans la denture de la deuxième étoile ETb. Le mobile d'entraînement ME est dès lors immobilisé.

[0055] La commande C comporte par ailleurs une paire de leviers intermédiaires de commande L1, L2 actionnés, pour l'un, par la première roue à colonnes RCa et, pour l'autre, par la seconde roue à colonnes RCb. Cette paire de leviers intermédiaires de commande L1, L2 actionne et commande la position angulaire de la bascule 100B du dispositif d'entraînement commutable 100 via une paire de tenons d'actionnement g1, g2 portés par la bascule 100B. Dans l'exemple illustré, la bascule 100B porte par ailleurs des première et seconde butées b1, b2 destinées à coopérer avec une paire de goupilles d'arrêt portées par la platine PL du mouvement, lesquelles sont représentées dans les Figures 2A-B et 4. Ces goupilles d'arrêt sont ainsi disposées de sorte à limiter le pivotement de la bascule 100B et définir deux positions angulaires déterminées de la bascule 100B, comme illustré dans les Figures 2A-B, d'une part, et dans la Figure 4, d'autre part. Les extrémités terminales des leviers intermédiaires de commande L1, L2 coopèrent sélectivement avec les tenons d'actionnement g1, g2 de sorte à placer la bascule 100B dans l'une ou l'autre de ces deux positions angulaires déterminées. Dans l'illustration des Figures 2A-B, l'on comprendra que la position angulaire occupée par la bascule 100B est telle que la butée b2 est amenée au contact de la goupille d'arrêt associée, causant ainsi l'embrayage du dispositif d'entraînement 100, ou plus exactement de la roue entraîneuse 110a du premier mobile 110, avec la denture CRa de la cage rotative CR, laquelle est donc entraînée en rotation. À l'inverse, dans l'illustration de la Figure 4, l'on comprendra que la position angulaire occupée par la bascule 100B est telle que la butée b1 est amenée au contact de la goupille d'arrêt associée, causant ainsi l'embrayage du dispositif d'entraînement 100, ou plus exactement de la roue entraîneuse 120b du deuxième mobile 120, avec la denture MEa du mobile d'entraîne-

ment ME, conduisant ainsi à l'entraînement en rotation du mobile d'entraînement ME.

[0056] Les Figures 7A-C et 8A-B illustrent schématiquement et fonctionnellement une deuxième variante de réalisation d'un mécanisme horloger selon le premier aspect de l'invention, désigné globalement par le signe de référence 10C, comprenant un système réglant tournant SR pouvant opérer comme un carrousel, incluant une cage rotative CR, ou cage de carrousel, portant de même un échappement EC (incluant un mobile d'échappement comprenant un pignon d'échappement PEC et une roue d'échappement REC coopérant classiquement avec une ancre non représentée) et un organe réglant, tel un balancier-spiral BL. À noter à nouveau que le spiral du balancier-spiral BL ainsi que l'ancre de l'échappement EC ont été omis dans les illustrations par souci de simplification. Comme déjà mentionné, les illustrations sont essentiellement schématiques et fonctionnelles en ce qu'elles illustrent la fonction des divers composants sans être nécessairement représentatives de leur agencement en pratique qui peut varier selon le positionnement effectif des divers composants dans un mouvement horloger.

[0057] Le système réglant tournant SR est lié cinématiquement à un rouage de finissage RF entraîné classiquement par au moins un barillet BR, lesquels sont représentés schématiquement dans les Figures 7A-C et 8A-B. Selon cette deuxième variante de réalisation, le système réglant tournant SR est apte à opérer selon un premier mode de fonctionnement (ou « mode carrousel »), illustré par les Figures 7A-C, où la cage rotative CR est entraînée en rotation et selon un deuxième mode de fonctionnement (ou « mode échappement classique »), illustré par les Figures 8A-B, où la cage rotative CR est immobilisée tout en assurant une continuité du fonctionnement de l'échappement EC et de l'organe réglant BL. Plus précisément, le rouage de finissage RF est lié cinématiquement au système réglant tournant SR via un dispositif d'entraînement 200 commutable entre une première configuration et au moins une deuxième configuration. Dans la première configuration du dispositif d'entraînement 200, le système réglant tournant SR est opéré selon le premier mode de fonctionnement (à savoir à la manière d'un carrousel conventionnel) et le rouage de finissage RF est lié cinématiquement à la cage rotative CR ainsi qu'à l'échappement EC via le dispositif d'entraînement 200, entraînant ainsi la cage rotative CR en rotation autour de son axe de rotation AR. Dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 200, le système réglant tournant SR est opéré selon le deuxième mode de fonctionnement (à la manière d'un échappement conventionnel) et le rouage de finissage RF est débrayé de la cage rotative CR, permettant l'immobilisation de cette dernière, le rouage de finissage RF restant lié cinématiquement à l'échappement EC.

[0058] Plus précisément, selon cette deuxième variante de réalisation, la cage rotative CR est entraînée en rotation, dans le premier mode de fonctionnement, de

sorte que le pignon d'échappement PEC soit entraîné en rotation, avec la cage rotative CR, autour d'une roue RE d'un mobile d'entraînement ME, disposé coaxialement à la cage rotative CR, lui-même lié cinématiquement au rouage de finissage RF de sorte à être entraîné en rotation via le dispositif d'entraînement 200 à une première vitesse de rotation, dans ce premier mode de fonctionnement. Dans le deuxième mode de fonctionnement, le mobile d'entraînement ME est entraîné en rotation via le dispositif d'entraînement 200 à une deuxième vitesse de rotation, différente de la première vitesse de rotation.

[0059] Comme illustré dans les Figures 7A-C et 8A-B, le dispositif d'entraînement 200 comporte de préférence une bascule 200B qui est montée pivotante autour d'un axe de pivotement AP coïncidant ici avec l'axe d'un mobile entraîneur 205 (ou mobile d'entrée) du dispositif d'entraînement 200 qui est en liaison cinématique permanente avec le rouage de finissage RF. Cette bascule 200B porte un premier mobile 210 entraîné en rotation par le mobile entraîneur 205 et apte à assurer sélectivement l'entraînement en rotation de la cage rotative CR, dans la première configuration du dispositif d'entraînement 200, illustrée dans les Figures 7A-C, et à interrompre l'entraînement en rotation de la cage rotative CR, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 200, illustrée dans les Figures 8A-B. Dans la première configuration du dispositif d'entraînement 200, telle qu'illustrée dans les Figures 7A-C, le premier mobile 210 assure également l'entraînement en rotation du mobile d'entraînement ME à la première vitesse de rotation. La bascule 200B porte par ailleurs un deuxième mobile 220 entraîné en rotation par le mobile entraîneur 205 et apte à assurer sélectivement l'entraînement en rotation du mobile d'entraînement ME à la deuxième vitesse de rotation, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 200, illustrée dans les Figures 8A-B.

[0060] Dans l'exemple de réalisation préféré illustré, le premier mobile 210 comporte une première roue entraîneuse 210a (ici une roue supérieure) agencée pour venir sélectivement en prise, dans la première configuration du dispositif d'entraînement 200, avec une denture CRa de la cage rotative CR, tel qu'illustré schématiquement dans les Figures 7A et 7C, et pour être débrayée de la denture CRa de la cage rotative CR, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 200, tel qu'illustré schématiquement dans la Figure 8A. Dans l'exemple illustré, le premier mobile 210 est entraîné en rotation en permanence par le mobile entraîneur 205 via la coopération d'une roue inférieure 210b du premier mobile 210 et d'une roue inférieure correspondante du mobile entraîneur 205, comme illustré dans les Figures 7B, 7C et 8B. Cette roue inférieure 210b joue également le rôle d'une deuxième roue entraîneuse qui est agencée pour venir sélectivement en prise, dans la première configuration du dispositif d'entraînement 200, avec un mobile intermédiaire 230 assurant l'entraînement du mobile d'entraînement

ME, comme illustré dans la Figure 7B. Plus précisément, la roue inférieure 210b du premier mobile 210 est agencée pour venir en prise avec une roue inférieure correspondante 230b du mobile intermédiaire 230. Dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 200, la deuxième roue entraîneuse 210b est débrayée du mobile intermédiaire 230, comme illustré dans la Figure 8B.

[0061] Dans l'exemple de réalisation préféré illustré, le deuxième mobile 220 comporte quant à lui une troisième roue entraîneuse 220a (ici une roue supérieure) agencée pour venir sélectivement en prise, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 200, avec le mobile intermédiaire 230, tel qu'illustré dans les Figures 8A-B, et pour être débrayée du mobile intermédiaire 230, dans la première configuration du dispositif d'entraînement 200, tel qu'illustré dans les Figures 7A-C. Plus spécifiquement, la troisième roue entraîneuse 220a est agencée pour venir en prise avec une roue supérieure correspondante 230a du mobile intermédiaire 230. Dans l'exemple illustré, le deuxième mobile 220 est également entraîné en rotation en permanence par le mobile entraîneur 205 via la coopération de la roue entraîneuse 220a du deuxième mobile 220 et d'une roue supérieure correspondante du mobile entraîneur 205, comme illustré dans les Figures 7A, 7C et 8A.

[0062] Dans l'exemple illustré, le mobile intermédiaire 230 est lié cinématiquement au mobile d'entraînement ME via une roue intermédiaire 250 elle-même en prise avec un pignon PE du mobile d'entraînement ME, comme illustré dans les Figures 7B et 8B.

[0063] L'on aura compris que, selon la configuration occupée par la bascule 200B, le rapport de réduction/multiplication déterminé par la coopération mutuelle des mobiles 205, 210, 220 et 230 sera modifié en conséquence, permettant dès lors d'impacter la vitesse de rotation effective du mobile d'entraînement ME en fonction du mode de fonctionnement sélectionné. À titre d'exemple, selon un mode de mise en oeuvre illustratif, mais non limitatif, il est envisageable d'assurer, par un choix adéquat de dentures des mobiles concernés, que la cage rotative CR soit entraînée en rotation, dans le premier mode de fonctionnement, à raison d'une révolution complète par minute et que le mobile d'entraînement ME soit entraîné en rotation à raison de deux révolutions complètes par minute, à l'image du fonctionnement du carrousel évoqué dans le brevet européen No. EP 1 995 650 B1 cité en préambule. Eu égard à ce mode de mise en oeuvre illustratif, compte tenu de l'immobilisation de la cage rotative CR dans le second mode de fonctionnement, il convient alors de réduire la vitesse de rotation du mobile d'entraînement ME de sorte qu'il soit entraîné à raison d'une révolution complète par minute, et ainsi assurer que l'échappement continue de rythmer la cadence du mouvement à la fréquence souhaitée pour entraîner les organes indicateurs horaires à la vitesse requise.

[0064] L'on comprendra bien évidemment à nouveau

que la configuration du dispositif d'entraînement 200 pourrait être autre, ainsi que la configuration des mobiles 205, 210, 220, 230 et 250, tout en assurant les fonctions d'entraînement sélectif de la cage rotative CR, d'une part, et l'entraînement du mobile d'entraînement ME aux deux différentes vitesses de rotation, d'autre part.

[0065] À l'image de la première variante de réalisation, l'immobilisation de la cage rotative CR, dans le deuxième mode de fonctionnement, peut idéalement être assurée par un dispositif d'arrêt DA tel qu'illustré fonctionnellement dans les Figures 7A-B et 8A-B. De préférence, ce dispositif d'arrêt DA peut comporter un levier d'arrêt LA, similaire au levier d'arrêt LAa de la première variante de réalisation, apte à coopérer sélectivement avec une étoile (non représentée) solidaire de la cage rotative CR (à l'image de ce qui a précédemment été discuté en rapport à la variante tourbillon des Figures 1A-C à 6A-B).

[0066] La commutation du dispositif d'entraînement 200 entre les première et deuxième configurations et l'actionnement du dispositif d'arrêt DA peuvent de même avantageusement être commandés par une commande C, analogue à la commande illustrée dans les Figures 2A et 4 (le second levier d'arrêt LAB pouvant être omis dans ce cas), actionnable manuellement afin d'opérer le système réglant tournant SR selon le premier ou deuxième mode de fonctionnement. Il peut à nouveau s'agir d'une commande à double roues à colonnes RCa, RCb qui commandent le pivotement de la bascule 200B, d'une part, et l'actionnement du levier d'arrêt LA, d'autre part. À cet égard, une telle commande comporterait toujours fonctionnellement deux dispositifs de commandes DC1 et DC2, comme illustré fonctionnellement dans les Figures 7A-B et 8A-B, qui commandent respectivement la position de la bascule 200B et l'actionnement du dispositif d'arrêt DA.

[0067] Les Figures 9 à 10A-B illustrent schématiquement et fonctionnellement une variante de réalisation d'un mécanisme horloger selon le second aspect de l'invention, désigné globalement par le signe de référence 10TC, comprenant un système réglant tournant SR incluant une cage rotative CR portant de même un échappement EC (incluant un mobile d'échappement comprenant un pignon d'échappement PEC et une roue d'échappement REC coopérant classiquement avec une ancre non représentée) et un organe réglant, tel un balancier-spiral BL. À noter à nouveau que le spiral du balancier-spiral BL ainsi que l'ancre de l'échappement EC ont été omis dans les illustrations par souci de simplification. Le système réglant tournant SR comporte en outre un mobile d'entraînement ME, disposé coaxialement à la cage rotative CR, lequel est structurellement analogue au mobile d'entraînement décrit en référence à la variante de réalisation des Figures 1A-C à 6A-B. Comme déjà mentionné, les illustrations sont essentiellement schématiques et fonctionnelles en ce qu'elles illustrent la fonction des divers composants sans être nécessairement représentatives de leur agencement en

pratique qui peut varier selon le positionnement effectif des divers composants dans un mouvement horloger.

[0068] Le système réglant tournant SR des Figures 9 et 10A-B est lié cinématiquement à un rouage de finissage RF entraîné classiquement par au moins un barillet (non représenté) à l'image des variantes de réalisation décrites précédemment. Selon cette variante de réalisation, le système réglant tournant SR est apte à opérer selon un premier mode de fonctionnement (ou « mode tourbillon »), illustré par la Figure 9, où la cage rotative CR est entraînée en rotation autour de son axe de rotation AR selon un premier sens de rotation S1 (ici selon un sens horaire, vu de dessus) et selon un deuxième mode de fonctionnement (ou « mode carrousel »), illustré par les Figures 10A-B, où la cage rotative CR est entraînée en rotation autour de son axe de rotation AR selon un second sens de rotation S2 opposé au premier sens de rotation S1. Dans le premier mode de fonctionnement, le mobile d'entraînement ME est immobilisé, alors que dans le deuxième mode de fonctionnement, le mobile d'entraînement ME est entraîné en rotation selon un sens de rotation S2' qui est identique au second sens de rotation S2, mais à une vitesse de rotation supérieure à celle de la cage rotative CR.

[0069] L'on comprendra ainsi que le mécanisme horloger 10TC présente la particularité et l'originalité de combiner les fonctions d'un tourbillon et d'un carrousel en un seul et même mécanisme horloger, tout en offrant la singularité de permettre une inversion sélective du sens de rotation de la cage rotative CR du système réglant tournant SR lors de la commutation d'un mode de fonctionnement à l'autre.

[0070] Dans l'exemple de réalisation illustré dans les Figures 9 et 10A-B, le rouage de finissage RF est lié cinématiquement au système réglant tournant SR via un dispositif d'entraînement 300 (représenté schématiquement) qui est commutable entre une première configuration et au moins une deuxième configuration. Dans la première configuration du dispositif d'entraînement 300, illustrée dans la Figure 9, le système réglant tournant SR est opéré selon le premier mode de fonctionnement (à savoir à la manière d'un tourbillon) et le rouage de finissage RF est lié cinématiquement à la cage rotative CR (et donc également à l'échappement EC) via le dispositif d'entraînement 300, entraînant la cage rotative CR en rotation autour de son axe de rotation AR selon le premier sens de rotation S1. Dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 300, illustrée dans les Figures 10A-B, le système réglant tournant SR est opéré selon le deuxième mode de fonctionnement (à la manière d'un carrousel) et le rouage de finissage RF est lié cinématiquement à la cage rotative CR ainsi qu'au mobile d'entraînement ME via le dispositif d'entraînement 300, entraînant cette fois-ci la cage rotative CR et le mobile d'entraînement ME en rotation autour de leur axe de rotation AR selon le sens de rotation S2, resp. S2', opposé au premier sens de rotation S1.

[0071] Plus précisément, selon cette variante de réa-

lisation, la cage rotative CR est entraînée en rotation, dans le premier mode de fonctionnement, de sorte que le pignon d'échappement PEC soit entraîné en rotation selon le premier sens de rotation S1, avec la cage rotative CR, autour de la roue RE du mobile d'entraînement ME qui est immobilisé dans ce cas. Dans le deuxième mode de fonctionnement, le mobile d'entraînement ME est libéré en rotation et lié cinématiquement au rouage de finissage RF via le dispositif d'entraînement 300 qui occupe la deuxième configuration, de sorte à être entraîné en rotation (de même que la cage rotative CR) selon un sens de rotation S2' opposé au premier sens de rotation S1 et identique au sens de rotation S2 de la cage rotative CR.

[0072] Afin d'assurer la continuité du fonctionnement de l'échappement EC, il est nécessaire d'assurer que le mobile d'entraînement ME soit entraîné en rotation à une vitesse de rotation supérieure à celle de la cage rotative CR, faute de quoi l'échappement EC ne pourrait remplir sa fonction. Du fait du différentiel de vitesses de rotation entre le mobile d'entraînement ME et la cage rotative CR, le mobile d'échappement est toujours entraîné dans le sens désiré, mais accompagne le mouvement de la cage rotative CR qui est inversé par rapport au premier mode de fonctionnement, à savoir dans un mouvement antihoraire dans l'exemple illustré (vu de dessus). Dans les faits, le dispositif d'entraînement 300 est configuré de sorte que l'échappement EC puisse rythmer la cadence du mouvement à la fréquence désirée indépendamment du mode de fonctionnement sélectionné.

[0073] Le dispositif d'entraînement 300 peut prendre toute architecture appropriée et comporter par exemple au moins une bascule actionnable manuellement, portant plusieurs mobiles liés cinématiquement au rouage de finissage RF et agencé de sorte à venir sélectivement en prise avec la denture CRa de la cage rotative CR et la denture MEa du mobile d'entraînement ME, à l'image des variantes de réalisation décrites précédemment.

[0074] Plus précisément, dans le premier mode de fonctionnement (« mode tourbillon »), la cage rotative CR peut être entraînée dans le premier sens de rotation S1 au moyen d'un mobile d'entraînement du dispositif d'entraînement 300 comportant une première roue entraîneuse 310a apte à être amenée sélectivement en prise avec la denture CRa de la cage rotative CR, par commutation du dispositif d'entraînement 300 dans la première configuration, comme illustré schématiquement dans la Figure 9. Dans le deuxième mode de fonctionnement, cette première roue entraîneuse 310a est débrayée de la denture CRa de la cage rotative CR, par commutation du dispositif d'entraînement 300 dans la deuxième configuration.

[0075] Dans le deuxième mode de fonctionnement (« mode carrousel »), la cage rotative CR peut être entraînée dans le second sens de rotation S2 au moyen d'un mobile d'entraînement du dispositif d'entraînement 300 comportant une deuxième roue entraîneuse 320a apte à être amenée sélectivement en prise avec la den-

ture CRa de la cage rotative CR, par commutation du dispositif d'entraînement 300 dans la deuxième configuration, comme illustré schématiquement dans la Figure 10A. Parallèlement, le mobile d'entraînement ME peut être entraîné selon le sens de rotation S2', identique au second sens de rotation S2, au moyen d'un mobile d'entraînement du dispositif d'entraînement 300 comportant une troisième roue entraîneuse 330a apte à être amenée sélectivement en prise avec la denture MEa du mobile d'entraînement ME, comme illustré schématiquement dans la Figure 10B. Dans le premier mode de fonctionnement, les deuxième et troisième roues entraîneuses 320a, 330a sont débrayées des dentures CRa, resp. MEa, de la cage rotative CR, resp. du mobile d'entraînement ME, par commutation du dispositif d'entraînement 300 dans la première configuration.

[0076] Le fonctionnement du dispositif d'entraînement 300 est pour l'essentiel analogue à celui du dispositif d'entraînement 100 ou 200 précédemment décrit, à la différence près que la cage rotative CR n'est plus immobilisée dans le deuxième mode de fonctionnement.

[0077] À titre d'exemple, selon un mode de mise en oeuvre illustratif, mais non limitatif, il est envisageable d'assurer, par un choix adéquat de dentures des mobiles concernés, que la cage rotative CR soit entraînée en rotation, dans chaque mode de fonctionnement, à raison d'une révolution complète par minute (dans le sens horaire ou antihoraire, selon le mode de fonctionnement) et que le mobile d'entraînement ME soit entraîné en rotation, dans le deuxième mode de fonctionnement, à raison de deux révolutions complètes par minute. Eu égard à ce mode de mise en oeuvre illustratif, l'on comprendra ainsi que la vitesse de rotation relative du mobile d'entraînement ME par rapport à la cage rotative CR, dans le deuxième mode de fonctionnement, est d'un tour par minute, permettant à l'échappement EC d'opérer de la même manière que dans le premier mode de fonctionnement, bien que le sens de rotation de la cage rotative CR soit inversé.

[0078] L'immobilisation du mobile d'entraînement ME, dans le premier mode de fonctionnement, peut idéalement être assurée par un dispositif d'arrêt DA_{TC} tel qu'illustré fonctionnellement dans les Figures 9 et 10A-B. De préférence, ce dispositif d'arrêt DA_{TC} peut comporter un levier d'arrêt LA_{TC}, similaire au levier d'arrêt LAB de la première variante de réalisation, apte à coopérer sélectivement avec une étoile (non représentée) solidaire du mobile d'entraînement ME (à l'image de ce qui a précédemment été discuté en rapport à la variante tourbillon des Figures 1A-C à 6A-B).

[0079] La commutation du dispositif d'entraînement 300 entre les première et deuxième configurations et l'actionnement du dispositif d'arrêt DA_{TC} peuvent de même avantageusement être commandés par une commande C, analogue à la commande illustrée dans les Figures 2A et 2B (le premier levier d'arrêt LAa pouvant être omis dans ce cas), actionnable manuellement afin d'opérer le système réglant tournant SR selon le premier

ou deuxième mode de fonctionnement. Il peut à nouveau s'agir d'une commande à double roues à colonnes RCa, RCb qui commandent la commutation du dispositif d'entraînement 300 entre ses deux configurations, d'une part, et l'actionnement du levier d'arrêt LA_{TC}, d'autre part. À cet égard, une telle commande comporterait toujours fonctionnellement deux dispositifs de commandes DC1 et DC2, comme illustré fonctionnellement dans les Figures 9 et 10A-B, qui commandent respectivement la commutation du dispositif d'entraînement 300 et l'actionnement du dispositif d'arrêt DA_{TC}.

[0080] De manière particulièrement préférée, l'on assurera que le dispositif d'entraînement 100, 200 respectivement 300, soit entraîné en permanence par le rouage de finissage RF et lié cinématiquement au système réglant tournant SR sans interruption de la liaison cinématique durant la commutation du dispositif d'entraînement 100, 200 resp. 300, entre les première et deuxième configurations, ce afin d'éviter toute interruption de la chaîne cinématique entre le barillet BR et l'échappement EC. Ceci peut être assuré par une géométrie adéquate des mobiles concernés et de leur denture de sorte que, lors de la commutation du dispositif d'entraînement 100, 200, resp. 300, la liaison cinématique entre le rouage de finissage RF soit toujours au moins partiellement établie avec la cage rotative CR et/ou le mobile d'entraînement ME.

[0081] L'on adoptera par ailleurs toute géométrie de denture adéquate s'agissant des dentures CRa, MEa, ainsi que des dentures des divers mobiles conçus pour venir sélectivement en prise avec ces dentures CRa, MEa de sorte à assurer un embrayage optimal des dentures concernées lors de la commutation du système réglant tournant SR d'un mode de fonctionnement à l'autre.

[0082] Au-delà des variantes décrites en référence aux Figures 1A-C à 10A-B, l'on peut parfaitement imaginer la mise en oeuvre de variantes additionnelles de l'invention où le système réglant tournant SR serait apte à opérer selon plus de deux modes de fonctionnement distincts. Ainsi par exemple, l'on pourrait envisager une variante combinant les premier et second aspects de l'invention, c'est-à-dire un mécanisme horloger où le système réglant tournant SR serait apte à opérer selon trois modes de fonctionnement distincts, à savoir (i) un premier mode de fonctionnement où la cage rotative CR est entraînée en rotation selon un premier sens de rotation et où le mobile d'entraînement ME est immobilisé (le système réglant opérant à la manière d'un tourbillon), (ii) un deuxième mode de fonctionnement où la cage rotative CR est immobilisée et où le mobile d'entraînement ME est entraîné en rotation selon un second sens de rotation opposé au premier sens de rotation (le système réglant opérant alors à la manière d'un échappement conventionnel), et (iii) un troisième mode de fonctionnement où la cage rotative CR et le mobile d'entraînement ME sont tous deux entraînés en rotation selon le second sens de rotation, tout en assurant que le mobile d'entraînement

ME soit entraîné à une vitesse de rotation supérieure à celle de la cage rotative CR (le système réglant opérant alors à la manière d'un carrousel). En pareil cas, des première et seconde commandes, actionnables par le biais de premier et second poussoirs, pourraient être prévues afin de commander sélectivement l'immobilisation ou l'entraînement en rotation de la cage rotative CR, d'une part, et, respectivement, le sens de rotation de la cage rotative CR, d'autre part, ainsi que, conjointement, l'immobilisation ou l'entraînement en rotation du mobile d'entraînement ME.

[0083] Pour la mise en oeuvre de cette variante de réalisation à trois modes de fonctionnement, l'on pourrait notamment adopter un dispositif d'entraînement lié cinématiquement au rouage de finissage RF ainsi qu'au système réglant tournant SR et capable d'adopter trois configurations distinctes. Un tel dispositif d'entraînement commutable pourrait notamment se fonder sur l'utilisation de deux bascules secondaires montées sur une bascule principale et portant les mobiles requis afin d'assurer l'entraînement sélectif de la cage rotative CR et du mobile d'entraînement ME, selon le mode de fonctionnement sélectionné.

[0084] Plus spécifiquement encore, eu égard à cette variante à trois modes de fonctionnement, un mode de mise en oeuvre adéquat, mais non limitatif, pourrait par exemple consister à (i) entraîner en rotation la cage rotative CR, dans le premier mode de fonctionnement, selon un sens horaire à raison d'une révolution complète par minute, (ii) entraîner en rotation le mobile d'entraînement ME, dans le deuxième mode de fonctionnement, selon un sens antihoraire à raison d'une révolution complète par minute, et (iii) entraîner en rotation la cage rotative CR et le mobile d'entraînement ME, dans le troisième mode de fonctionnement, selon un sens antihoraire à raison d'une révolution complète par minute et de deux révolutions complètes par minute, respectivement.

[0085] 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.

[0086] Par exemple, bien que l'utilisation d'un dispositif d'entraînement comportant une bascule portant les mobiles d'entraînement requis soit préférée, l'on pourrait parfaitement envisager d'autres solutions assurant les mêmes fonctions d'embrayage et de débrayage sélectif de la cage rotative CR et du mobile d'entraînement ME. Ainsi, par exemple, l'on pourrait envisager l'utilisation d'un mobile entraîneur lié cinématiquement au rouage de finissage qui soit susceptible d'être déplacé dans une première position afin d'assurer l'entraînement de la cage rotative CR, via un premier rouage intermédiaire, ou dans une deuxième position afin d'assurer l'entraînement du mobile d'entraînement ME, via un deuxième rouage intermédiaire. Dans ce cas, une partie au moins

du premier rouage intermédiaire serait immobilisée, dans le deuxième mode de fonctionnement, lors de l'immobilisation de la cage rotative CR.

[0087] L'on comprendra également que l'invention n'est pas limitée à l'utilisation spécifique d'un dispositif d'arrêt comportant un ou plusieurs leviers d'arrêt coopérant chacun avec une étoile associée solidaire de la cage rotative CR ou du mobile d'entraînement ME. La cage rotative CR et le mobile d'entraînement ME pourraient être sélectivement immobilisés par d'autres moyens.

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

[0088]

10T	mécanisme horloger à tourbillon (première variante de réalisation, ou « variante tourbillon »)
10C	mécanisme horloger à carrousel (deuxième variante de réalisation, ou « variante carrousel »)
10TC	mécanisme horloger combinant les fonctions de tourbillon et de carrousel (troisième variante de réalisation ou « variante hybride »)
PL	platine du mécanisme horloger 10T, 10C resp. 10TC
BR	barillet
RF	rouage de finissage du mécanisme horloger 10T, 10C resp. 10TC
RFe	mobile du rouage de finissage RF en liaison cinématique permanente avec le dispositif d'entraînement commutable 100
SR	système réglant tournant du mécanisme horloger 10T, 10C resp. 10TC, en particulier tourbillon, carrousel, ou hybride tourbillon-carrousel
CR	cage rotative (par exemple cage de tourbillon ou de carrousel) du système réglant tournant SR portant l'échappement EC et l'organe réglant BL
CRa	denture (en particulier denture externe) de la cage rotative CR
EC	échappement (en particulier échappement à ancre) porté par la cage rotative CR
REC	roue d'échappement de l'échappement EC
PEC	pignon de la roue d'échappement REC
BL	organe réglant (en particulier balancier-spiral) porté par la cage rotative CR
ME	mobile d'entraînement lié cinématiquement à l'échappement EC (ou mobile de seconde ou fausse seconde)
MEa	denture (en particulier denture externe) du mobile d'entraînement ME
RE	roue du mobile d'entraînement ME en prise avec le pignon d'échappement PE
PE	pignon du mobile d'entraînement ME (variante carrousel)
100	dispositif d'entraînement commutable entre

100B	deux configurations (variante tourbillon) bascule du dispositif d'entraînement 100 montée pivotante autour de l'axe de pivotement AP
b1	(première) butée d'arrêt de la bascule 100B
5 g1	(premier) tenon d'actionnement de la bascule 100B actionné par le (premier) levier intermédiaire de commande L1
b2	(seconde) butée d'arrêt de la bascule 100B
10 g2	(second) tenon d'actionnement de la bascule 100B actionné par le (second) levier intermédiaire de commande L2
105	mobile entraîneur (mobile d'entrée) du dispositif d'entraînement commutable 100
105x	axe de la bascule 100B portant le mobile entraîneur 105
15 110	premier mobile porté par la bascule 100B, en prise avec le mobile entraîneur 105, assurant l'entraînement en rotation de la cage rotative CR dans le premier mode de fonctionnement
20 110a	(première) roue entraîneuse (roue supérieure) du premier mobile 110 amenée sélectivement en prise avec la denture CRa de la cage rotative CR dans la première configuration du dispositif d'entraînement 100
25 110b	roue (roue inférieure) du premier mobile 110 en prise avec le mobile entraîneur 105
110x	axe de la bascule 100B portant le premier mobile 110
115	mobile formant renvoi porté par la bascule 100B, en prise permanente avec le mobile entraîneur 105
30 115x	axe de la bascule 100B portant le mobile formant renvoi 115
120	deuxième mobile porté par la bascule 100B, en prise avec le mobile formant renvoi 115, assurant l'entraînement en rotation du mobile d'entraînement ME dans le deuxième mode de fonctionnement
35 120a	roue (roue supérieure) du deuxième mobile 120 en prise avec le mobile formant renvoi 115
40 120b	(deuxième) roue entraîneuse (roue inférieure) du deuxième mobile 120 amenée sélectivement en prise avec la denture MEa du mobile d'entraînement ME dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 100
45 120x	axe de la bascule 100B portant le deuxième mobile 120
PRa	(première) pierre (rubis) montée par sertissage sur première extrémité de l'arbre creux de chaque mobile 105, 110, 115, 120
50 PRb	(seconde) pierre (rubis) montée par sertissage sur seconde extrémité de l'arbre creux de chaque mobile 105, 110, 115, 120
55 LVa	(première) lèvre périphérique pour sertissage de la pierre PRa à la première extrémité de l'arbre creux de chaque mobile 105, 110, 115, 120
LVb	(seconde) lèvre périphérique pour sertissage

	de la pierre PRb à la seconde extrémité de l'arbre creux de chaque mobile 105, 110, 115, 120						dispositif d'entraînement commutable 300 amenée sélectivement en prise avec la denture CRa de la cage rotative CR dans la première configuration du dispositif d'entraînement 300
200	dispositif d'entraînement commutable entre deux configurations (variante carrousel)	5					
200B	bascule du dispositif d'entraînement 200 montée pivotante autour de l'axe de pivotement AP		320a				(deuxième) roue entraîneuse d'un mobile du dispositif d'entraînement commutable 300 amenée sélectivement en prise avec la denture CRa de la cage rotative CR dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 300
205	mobile entraîneur (mobile d'entrée) du dispositif d'entraînement commutable 200						
210	premier mobile porté par la bascule 200B, en prise avec le mobile entraîneur 205, assurant l'entraînement en rotation de la cage rotative CR et du mobile d'entraînement ME (à la première vitesse de rotation) dans le premier mode de fonctionnement	10		330a			(troisième) roue entraîneuse d'un mobile du dispositif d'entraînement commutable 300 amenée sélectivement en prise avec la denture MEa du mobile d'entraînement ME dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 300
210a	(première) roue entraîneuse (roue supérieure) du premier mobile 210 amenée sélectivement en prise avec la denture CRa de la cage rotative CR dans la première configuration du dispositif d'entraînement 200	15		AP			axe de rotation du mobile entraîneur 105, resp. 205 / axe de pivotement de la bascule 100B, resp. 200B du dispositif d'entraînement commutable 100, resp. 200
210b	(deuxième) roue entraîneuse (roue inférieure) du premier mobile 210 amenée sélectivement en prise avec le mobile intermédiaire 230 dans la première configuration du dispositif d'entraînement 200	20		AR			axe de rotation de la cage rotative CR et du mobile d'entraînement ME
220	deuxième mobile porté par la bascule 200B, en prise avec le mobile entraîneur 205, assurant l'entraînement en rotation du mobile d'entraînement ME (à la deuxième vitesse de rotation) dans le deuxième mode de fonctionnement			DA			dispositif d'arrêt pour immobilisation sélective de la cage rotative CR dans le deuxième mode de fonctionnement (et pour immobilisation sélective du mobile d'entraînement ME dans le premier mode de fonctionnement - variante tourbillon uniquement)
220a	(troisième) roue entraîneuse (roue supérieure) du deuxième mobile 220 amenée sélectivement en prise avec le mobile intermédiaire 230 dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 200	25		DA _{TC}			dispositif d'arrêt pour immobilisation sélective du mobile d'entraînement ME dans le premier mode de fonctionnement (variante hybride)
230	mobile intermédiaire du dispositif d'entraînement 200 assurant l'entraînement de mobile d'entraînement ME à la première ou deuxième vitesse de rotation selon le mode de fonctionnement	30		LAa			(premier) levier d'arrêt du dispositif d'arrêt DA apte à coopérer sélectivement avec étoile ETa solidaire de la cage rotative (variante tourbillon)
230a	(première) roue (roue supérieure) du mobile intermédiaire 230 en prise sélective avec la roue entraîneuse 220a du deuxième mobile 220 (dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement 200) et en prise permanente avec la roue intermédiaire 250	35		LAB			(deuxième) levier d'arrêt du dispositif d'arrêt DA apte à coopérer sélectivement avec étoile ETb solidaire du mobile d'entraînement ME (variante tourbillon)
230b	(deuxième) roue (roue inférieure) du mobile intermédiaire 230 en prise sélective avec la roue entraîneuse 210b du premier mobile d'entraînement 210 (dans la première configuration du dispositif d'entraînement 200)	40		LA			levier d'arrêt du dispositif d'arrêt DA apte à coopérer sélectivement avec étoile solidaire de la cage rotative CR (variante carrousel)
250	roue intermédiaire en prise permanente avec la roue 230a du mobile intermédiaire 230, d'une part, et le pignon PE du mobile d'entraînement ME, d'autre part	45		LA _{TC}			levier d'arrêt du dispositif d'arrêt DA _{TC} apte à coopérer sélectivement avec étoile solidaire du mobile d'entraînement ME (variante hybride)
300	dispositif d'entraînement commutable entre deux configurations (variante hybride)	50		ETa			(première) étoile solidaire de la cage rotative CR pour l'immobilisation de cette dernière dans le deuxième mode de fonctionnement (variante tourbillon)
310a	(première) roue entraîneuse d'un mobile du	55		ETb			(deuxième) étoile solidaire du mobile d'entraînement ME pour l'immobilisation de ce dernier dans le premier mode de fonctionnement (variante tourbillon)
				C			commande pour l'actionnement manuel de la commutation du dispositif d'entraînement 100, 200 resp. 300 et du dispositif d'arrêt DA, resp. DA _{TC} afin d'opérer le système réglant tournant

	SR selon le premier ou deuxième mode de fonctionnement	
DC1	(premier) dispositif de commande commandant la commutation du dispositif d'entraînement 100, 200 resp. 300 entre ses première et deuxième configurations	5
DC2	(deuxième) dispositif de commande commandant l'actionnement du dispositif d'arrêt DA, resp. DA _{TC}	
RCa	(première) roue à colonnes	10
RCb	(seconde) roue à colonnes	
LC	levier de commande à cliquet actionnant la roue à colonnes RCa	
Ra	(première) roue de commande solidaire de la roue à colonnes RCa	15
R1	(première) roue intermédiaire de commande entraînée par la roue de commande Ra	
R2	(seconde) roue intermédiaire de commande entraînée par la roue intermédiaire de commande R1	20
Rb	(seconde) roue de commande solidaire de la roue à colonnes RCb, entraînée par la roue intermédiaire de commande R2	
L1	(premier) levier intermédiaire de commande actionné par la roue à colonnes RCa	25
L2	(second) levier intermédiaire de commande actionné par la roue à colonnes RCb	
S1	(premier) sens de rotation de la cage rotative CR du système réglant tournant SR du mécanisme horloger 10TC dans le premier mode de fonctionnement (par ex. sens horaire)	30
S2	(second) sens de rotation (opposé au premier sens de rotation S1) de la cage rotative CR du système réglant tournant SR du mécanisme horloger 10TC dans le deuxième mode de fonctionnement (par ex. sens anti-horaire)	35
S2'	sens de rotation (identique au sens de rotation S2) du mobile d'entraînement ME du système réglant tournant SR du mécanisme horloger 10TC dans le deuxième mode de fonctionnement (par ex. sens anti-horaire)	40

Revendications

1. Un mécanisme horloger (10T ; 10C) comprenant un système réglant tournant (SR) lié cinématiquement à un rouage de finissage (RF), le système réglant tournant (SR) incluant une cage rotative (CR) portant un échappement (EC) et un organe réglant (BL), le système réglant tournant (SR) étant apte à opérer selon un premier mode de fonctionnement où la cage rotative (CR) est entraînée en rotation et au moins selon un deuxième mode de fonctionnement où la cage rotative (CR) est immobilisée tout en assurant une continuité du fonctionnement de l'échappement (EC) et de l'organe réglant (BL), **caractérisé en ce que** le rouage de finissage (RF) est lié cinématiquement au système réglant tournant

(SR) via un dispositif d'entraînement (100 ; 200) commutable entre une première configuration et au moins une deuxième configuration,

en ce que, dans la première configuration du dispositif d'entraînement (100 ; 200), le système réglant tournant (SR) est opéré selon le premier mode de fonctionnement et le rouage de finissage (RF) est lié cinématiquement à la cage rotative (CR) via le dispositif d'entraînement (100 ; 200),

et **en ce que**, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement (100 ; 200), le système réglant tournant (SR) est opéré selon le deuxième mode de fonctionnement et le rouage de finissage (RF) est débrayé de la cage rotative (CR), permettant l'immobilisation de la cage rotative (CR), le rouage de finissage (RF) restant lié cinématiquement à l'échappement (EC).

2. Le mécanisme horloger (10T) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système réglant tournant (SR) est un tourbillon dont la cage rotative (CR) est entraînée en rotation, dans le premier mode de fonctionnement, de sorte qu'un pignon d'échappement (PEC) de l'échappement (EC) soit entraîné en rotation, avec la cage rotative (CR), autour d'une roue (RE) d'un mobile d'entraînement (ME) qui est immobilisé, dans le premier mode de fonctionnement, et **en ce que** le mobile d'entraînement (ME) est libéré en rotation, dans le deuxième mode de fonctionnement, et lié cinématiquement au rouage de finissage (RF) via le dispositif d'entraînement (100) qui occupe la deuxième configuration, alors que la cage rotative (CR) est immobilisée.

3. Le mécanisme horloger (10T) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement (100) comporte une bascule (100B) montée pivotante autour d'un axe de pivotement (AP) coïncidant avec l'axe d'un mobile entraîneur (105) en liaison cinématique avec le rouage de finissage (RF), laquelle bascule (100B) porte un premier mobile (110) entraîné en rotation par le mobile entraîneur (105) et apte à assurer sélectivement l'entraînement en rotation de la cage rotative (CR), dans la première configuration du dispositif d'entraînement (100), et à interrompre l'entraînement en rotation de la cage rotative (CR), dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement (100),

en ce que la bascule (100B) porte en outre un deuxième mobile (120) entraîné en rotation par le mobile entraîneur (105) et apte à assurer sélectivement l'entraînement en rotation du mobile d'entraînement (ME), dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement

- (100), et à interrompre l'entraînement en rotation du mobile d'entraînement (ME), dans la première configuration du dispositif d'entraînement (100),
 et **en ce que** la bascule (100B) porte par ailleurs 5
 préférentiellement un mobile formant renvoi (115) interposé entre le mobile entraîneur (105) et le deuxième mobile (120).
4. Le mécanisme horloger (10T) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le premier mobile (110) comporte une première roue entraîneuse (110a) agencée pour venir sélectivement en prise, dans la première configuration du dispositif d'entraînement (100), avec une denture (CRa) de la cage rotative (CR) et pour être débrayée de la denture (CRa) de la cage rotative (CR), dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement (100),
 et **en ce que** le deuxième mobile (120) comporte une deuxième roue entraîneuse (120b) agencée pour 20
 venir sélectivement en prise, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement (100), avec une denture (MEa) du mobile d'entraînement (ME), et pour être débrayée de la denture (MEa) du mobile d'entraînement (ME), dans la première configuration du dispositif d'entraînement (100). 25
5. Le mécanisme horloger (10T) selon l'une quelconque des revendication 2 à 4, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre un dispositif d'arrêt (DA) configuré de sorte à immobiliser le mobile d'entraînement (ME), dans le premier mode de fonctionnement, et de sorte à immobiliser la cage rotative (CR), dans le deuxième mode de fonctionnement, et **en ce que** le dispositif d'arrêt (DA) comporte 30
 préférentiellement un premier levier d'arrêt (LAa) apte à coopérer sélectivement avec une première étoile (ETa) solidaire de la cage rotative (CR) et un deuxième levier d'arrêt (LAB) apte à coopérer sélectivement avec une deuxième étoile (ETb) solidaire du mobile d'entraînement (ME). 40
6. Le mécanisme horloger (10C) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système réglant tournant (SR) est un carrousel dont la cage rotative (CR) est entraînée en rotation, dans le premier mode de fonctionnement, de sorte qu'un pignon d'échappement (PEC) de l'échappement (EC) soit entraîné en rotation, avec la cage rotative (CR), autour d'une roue (RE) d'un mobile d'entraînement (ME) lui-même lié cinématiquement au rouage de finissage (RF) de sorte à être entraîné en rotation via le dispositif d'entraînement (200) à une première vitesse de rotation, dans le premier mode de fonctionnement, et **en ce que** le mobile d'entraînement (ME) est entraîné en rotation via le dispositif d'entraînement (200) à une deuxième vitesse de rotation, différente de la première vitesse de rotation, dans le deuxième 45
 50
 55

mode de fonctionnement.

7. Le mécanisme horloger (10C) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement (200) comporte une bascule (200B) montée pivotante autour d'un axe de pivotement (AP) coïncidant avec l'axe d'un mobile entraîneur (205) en liaison cinématique avec le rouage de finissage (RF), laquelle bascule (200B) porte un premier mobile (210) entraîné en rotation par le mobile entraîneur (205) et apte à assurer sélectivement l'entraînement en rotation de la cage rotative (CR), dans la première configuration du dispositif d'entraînement (200), et à interrompre l'entraînement en rotation de la cage rotative (CR), dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement (200),

en ce que le premier mobile (210) assure également l'entraînement en rotation du mobile d'entraînement (ME) à la première vitesse de rotation, dans la première configuration du dispositif d'entraînement (200),

et **en ce que** la bascule (200B) porte en outre un deuxième mobile (220) entraîné en rotation par le mobile entraîneur (205) et apte à assurer sélectivement l'entraînement en rotation du mobile d'entraînement (ME) à la deuxième vitesse de rotation, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement (200).

8. Le mécanisme horloger (10C) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le premier mobile (210) comporte une première roue entraîneuse (210a) agencée pour venir sélectivement en prise, dans la première configuration du dispositif d'entraînement (200), avec une denture (CRa) de la cage rotative (CR) et pour être débrayée de la denture (CRa) de la cage rotative (CR), dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement (200),

en ce que le premier mobile (210) comporte en outre une deuxième roue entraîneuse (210b) agencée pour venir sélectivement en prise, dans la première configuration du dispositif d'entraînement (200), avec un mobile intermédiaire (230) assurant l'entraînement du mobile d'entraînement (ME) et pour être débrayée du mobile intermédiaire (230), dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement (200),
en ce que le deuxième mobile (220) comporte une troisième roue entraîneuse (220a) agencée pour venir sélectivement en prise, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement (200), avec le mobile intermédiaire (230) et pour être débrayée du mobile intermédiaire (230), dans la première configuration du dispositif d'entraînement (200),
 et **en ce que** le mobile intermédiaire (230) est

préférentiellement lié cinématiquement au mobile d'entraînement (ME) via une roue intermédiaire (250) elle-même en prise avec un pignon (PE) du mobile d'entraînement (ME).

9. Le mécanisme horloger (10C) selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre un dispositif d'arrêt (DA) configuré de sorte à immobiliser la cage rotative (CR), dans le deuxième mode de fonctionnement, et **en ce que** le dispositif d'arrêt (DA) comporte préférentiellement un levier d'arrêt (LA) apte à coopérer sélectivement avec une étoile solidaire de la cage rotative (CR).

10. Un mécanisme horloger (10TC) comprenant un système réglant tournant (SR) lié cinématiquement à un rouage de finissage (RF), le système réglant tournant (SR) incluant une cage rotative (CR) portant un échappement (EC) et un organe réglant (BL),

le système réglant tournant (SR) comportant en outre un mobile d'entraînement (ME) apte à entraîner l'échappement (EC),

caractérisé en ce que le système réglant tournant (SR) est apte à opérer selon un premier mode de fonctionnement où la cage rotative (CR) est entraînée en rotation selon un premier sens de rotation (S1) et où le mobile d'entraînement (ME) est immobilisé,

et **en ce que** le système réglant tournant (SR) est apte à opérer au moins selon un deuxième mode de fonctionnement où la cage rotative (CR) est entraînée en rotation selon un second sens de rotation (S2), opposé au premier sens de rotation (S1), et où le mobile d'entraînement (ME) est entraîné en rotation selon un sens de rotation (S2') identique au second sens de rotation (S2) à une vitesse de rotation supérieure à celle de la cage rotative (CR).

11. Le mécanisme horloger (10TC) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le rouage de finissage (RF) est lié cinématiquement au système réglant tournant (SR) via un dispositif d'entraînement (300) commutable entre une première configuration et au moins une deuxième configuration,

en ce que, dans la première configuration du dispositif d'entraînement (300), le système réglant tournant (SR) est opéré selon le premier mode de fonctionnement et le rouage de finissage (RF) est lié cinématiquement à la cage rotative (CR) via le dispositif d'entraînement (300) de sorte qu'un pignon d'échappement (PEC) de l'échappement (EC) soit entraîné en rotation, avec la cage rotative (CR), autour d'une roue (RE) du mobile d'entraînement (ME) qui est

immobilisé,

et **en ce que**, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement (300), le système réglant tournant (SR) est opéré selon le deuxième mode de fonctionnement et le rouage de finissage (RF) est lié cinématiquement à la cage rotative (CR) ainsi qu'au mobile d'entraînement (ME) via le dispositif d'entraînement (300) de sorte que le pignon d'échappement (PEC) soit entraîné en rotation, avec la cage rotative (CR), ainsi que par la roue (RE) du mobile d'entraînement (ME) qui est lui-même entraîné en rotation.

12. Le mécanisme horloger (10TC) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement (300) comporte une première roue entraîneuse (310a) agencée pour venir sélectivement en prise, dans la première configuration du dispositif d'entraînement (300), avec une denture (CRa) de la cage rotative (CR) et pour être débrayée de la denture (CRa) de la cage rotative (CR), dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement (300),

en ce que le dispositif d'entraînement (300) comporte une deuxième roue entraîneuse (320a) agencée pour venir sélectivement en prise, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement (300), avec la denture (CRa) de la cage rotative (CR) et pour être débrayée de la denture (CRa) de la cage rotative (CR), dans la première configuration du dispositif d'entraînement (300),

et **en ce que** le dispositif d'entraînement (300) comporte une troisième roue entraîneuse (330a) agencée pour venir sélectivement en prise, dans la deuxième configuration du dispositif d'entraînement (300), avec une denture (MEa) du mobile d'entraînement (ME) et pour être débrayée de la denture (MEa) du mobile d'entraînement (ME), dans la première configuration du dispositif d'entraînement (300).

13. Le mécanisme horloger (10TC) selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre un dispositif d'arrêt (DA_{TC}) configuré de sorte à immobiliser le mobile d'entraînement (ME), dans le premier mode de fonctionnement,

et **en ce que** le dispositif d'arrêt (DA_{TC}) comporte préférentiellement un levier d'arrêt (LA_{TC}) apte à coopérer sélectivement avec une étoile solidaire du mobile d'entraînement (ME).

14. Le mécanisme horloger (10T ; 10C ; 10TC) selon la revendication 5, 9 ou 13, en dépendance de la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** la commutation du dispositif d'entraînement (100 ;

200 ; 300) entre les première et deuxième configurations et l'actionnement du dispositif d'arrêt (DA ; DA_{TC}) sont commandés par une commande (C) actionnable manuellement afin d'opérer le système réglant tournant (SR) selon le premier ou deuxième mode de fonctionnement, 5

en ce que la commande (C) est en particulier une commande à roue(s) à colonnes (RCa, RCb), 10
et **en ce que** la commande (C) comporte préférentiellement un premier dispositif de commande (DC1) commandant la commutation du dispositif d'entraînement (100 ; 200 ; 300) et un deuxième dispositif de commande (DC2) 15 commandant l'actionnement du dispositif d'arrêt (DA ; DA_{TC}).

15. Le mécanisme horloger (10T ; 10C ; 10TC) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, 11, 12 et 14, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement (100 ; 200 ; 300) est entraîné en permanence par le rouage de finissage (RF) et lié cinématiquement au système réglant tournant (SR) sans interruption de la liaison cinématique durant la commutation du dispositif d'entraînement (100 ; 200 ; 300) entre les première et deuxième configurations. 20 25

30

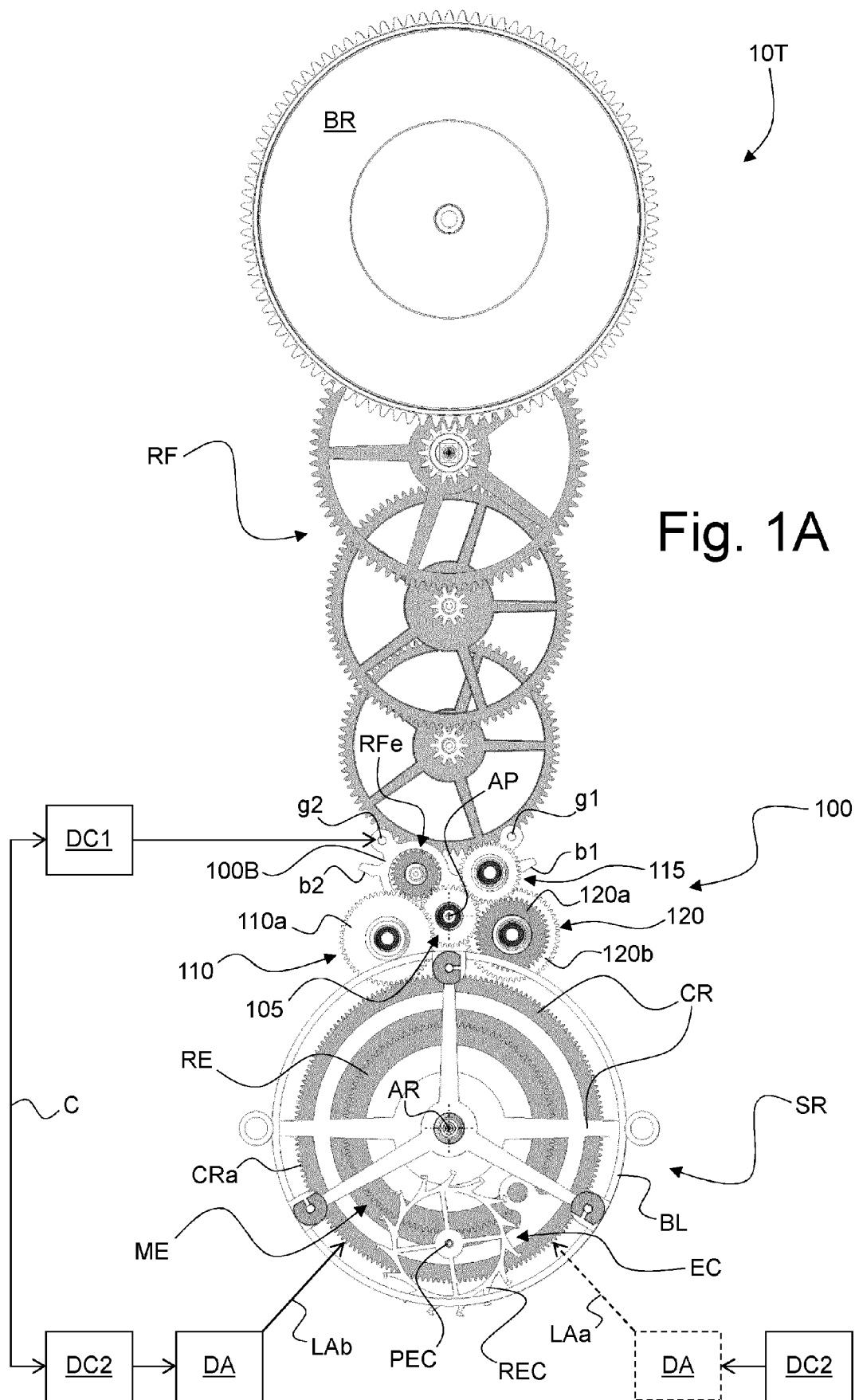
35

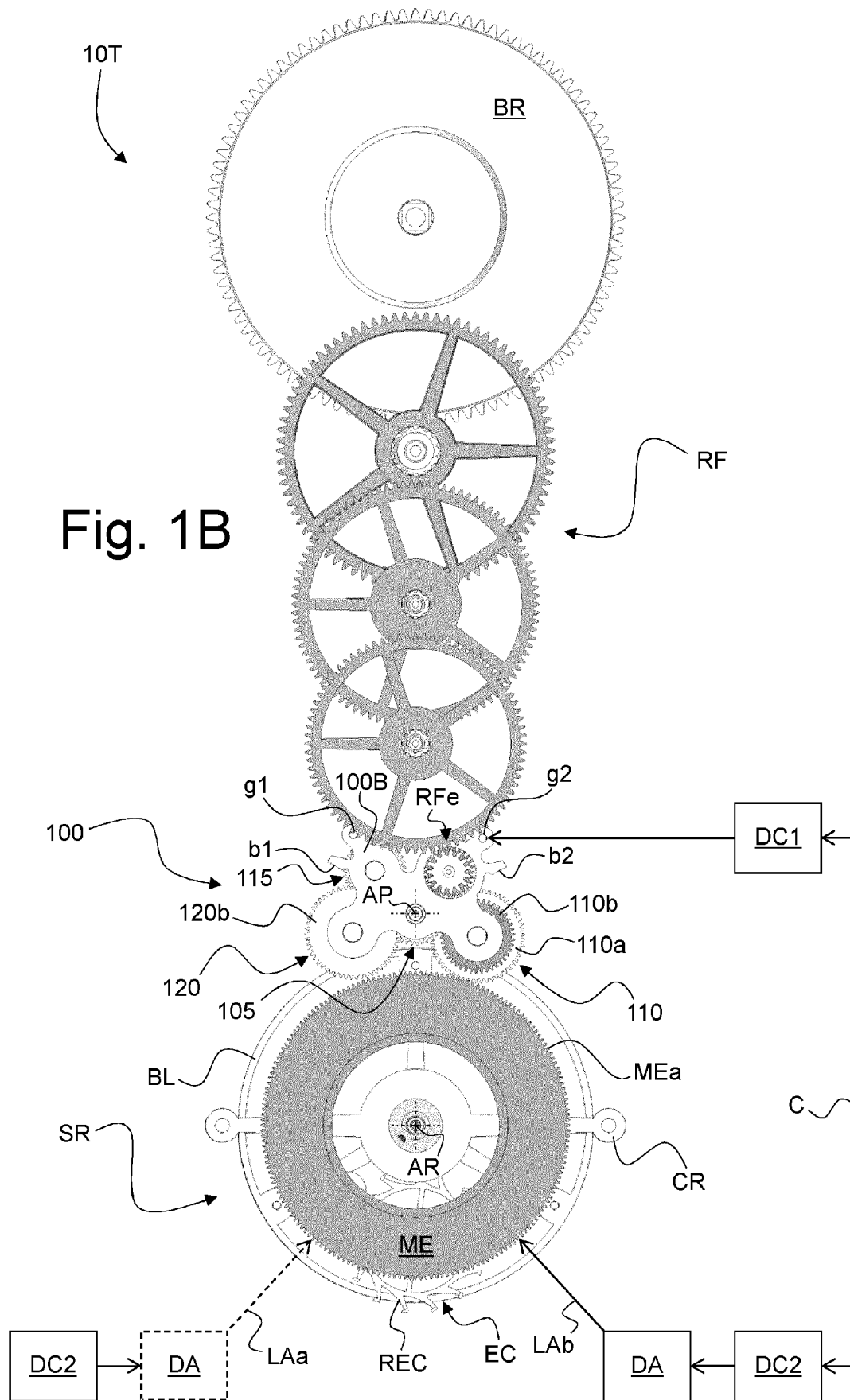
40

45

50

55





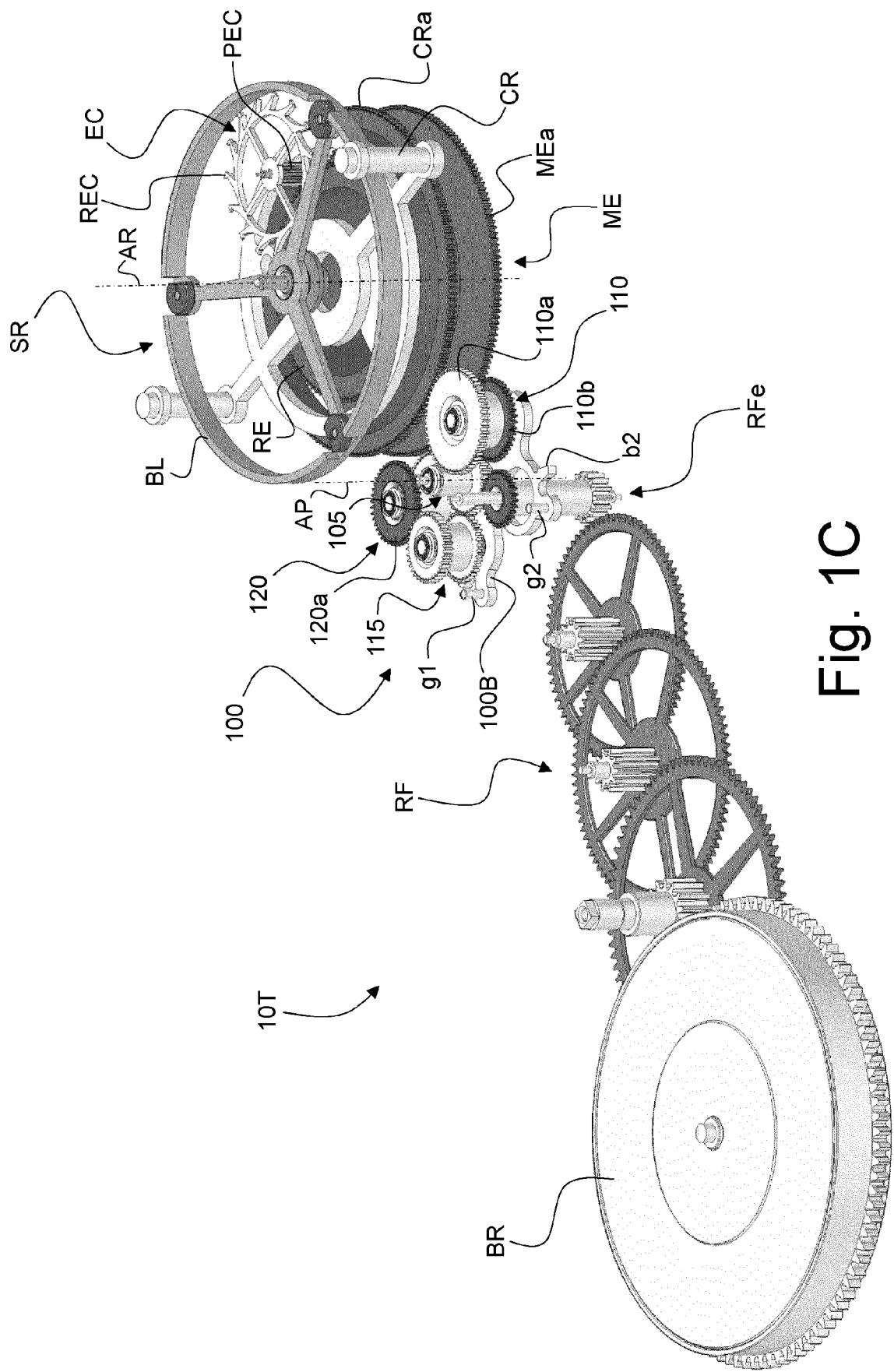


Fig. 1C

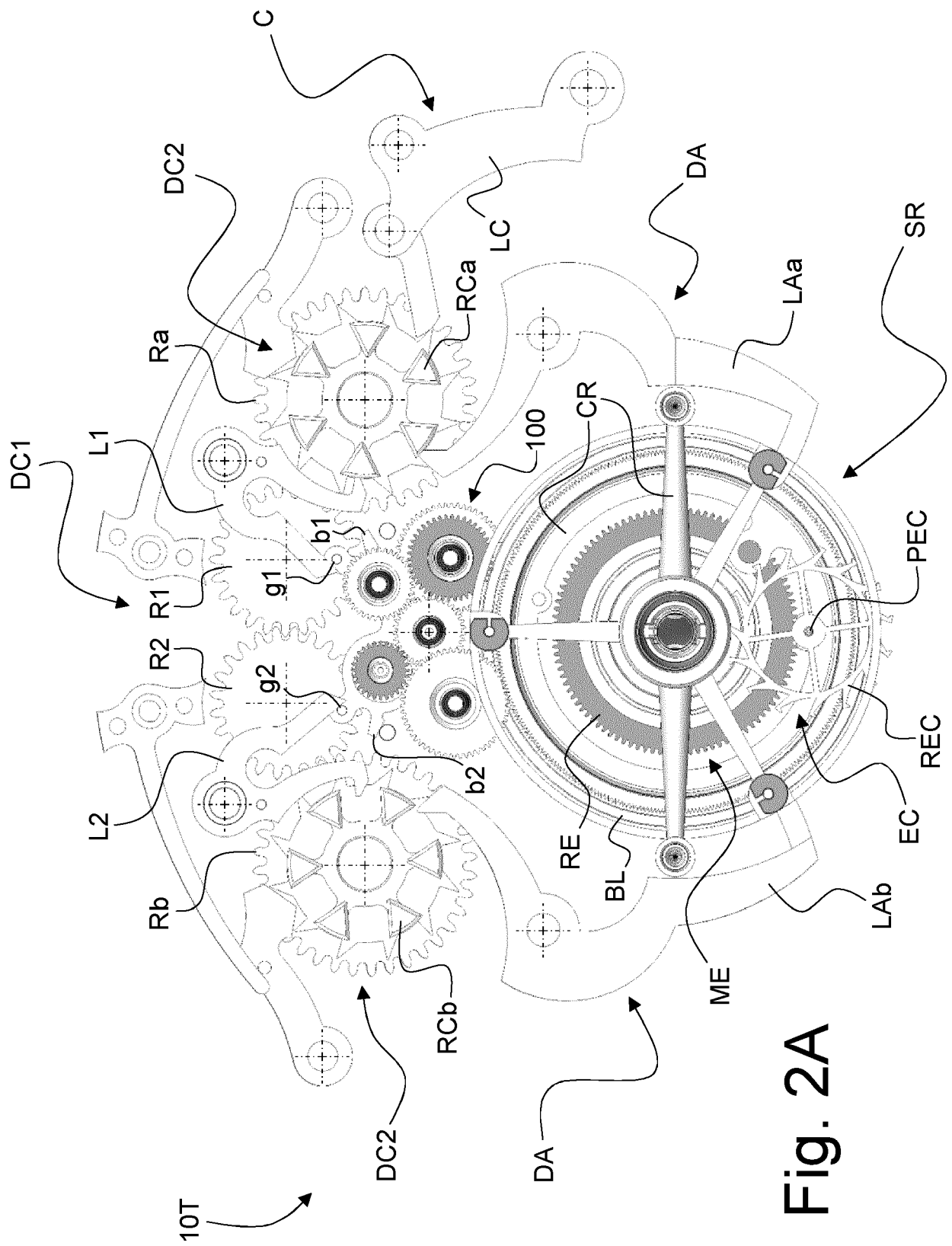


Fig. 2A

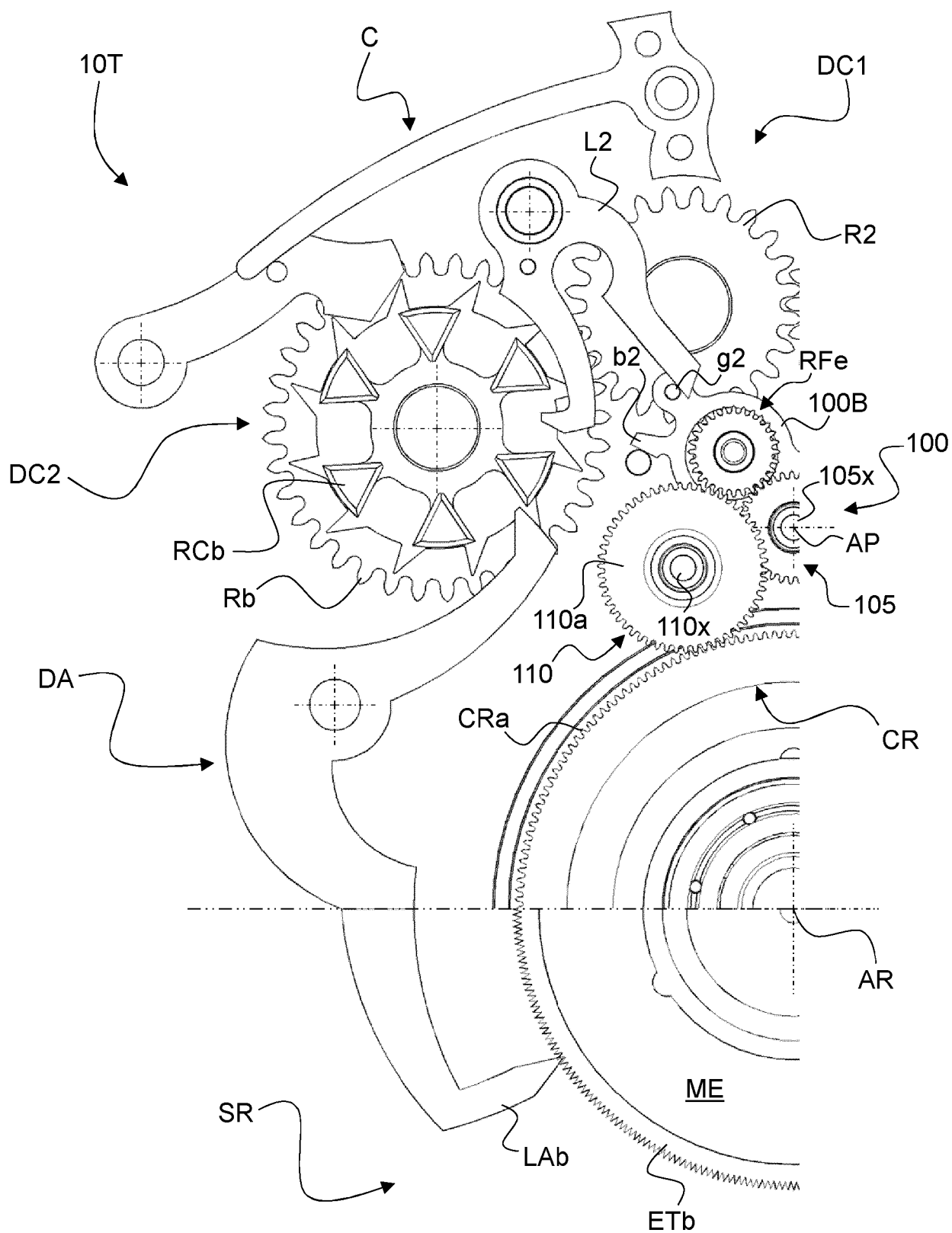


Fig. 2B

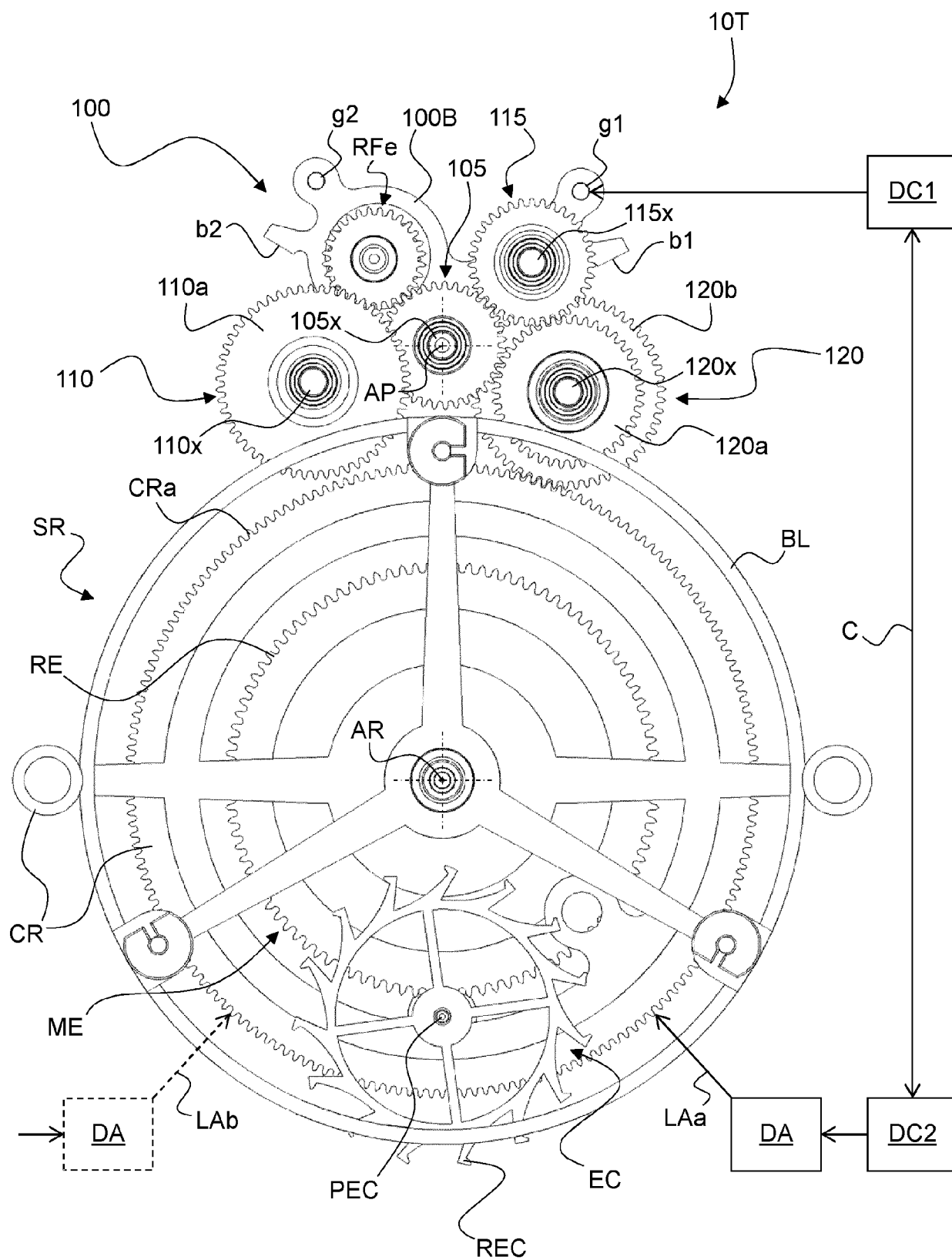


Fig. 3A

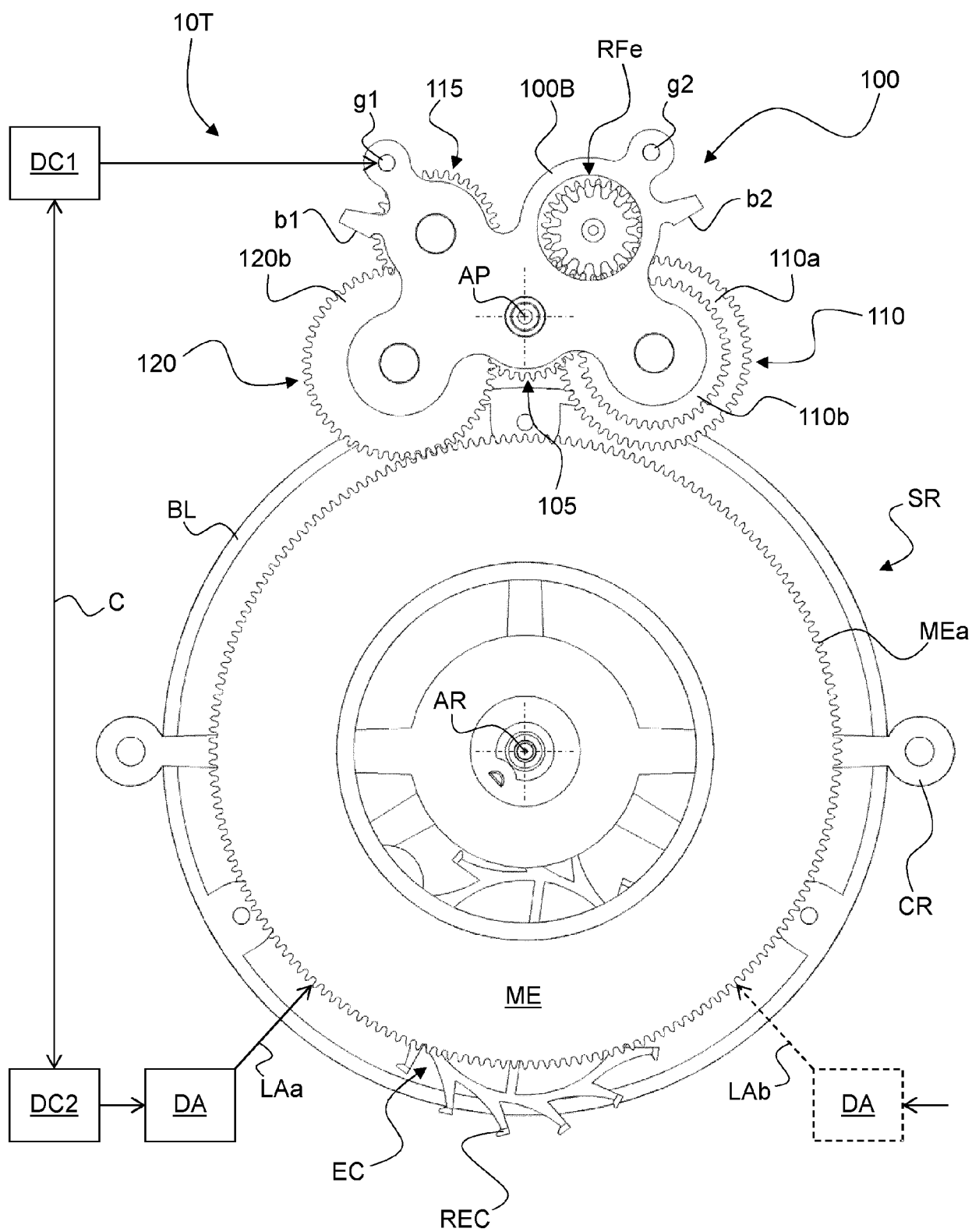


Fig. 3B

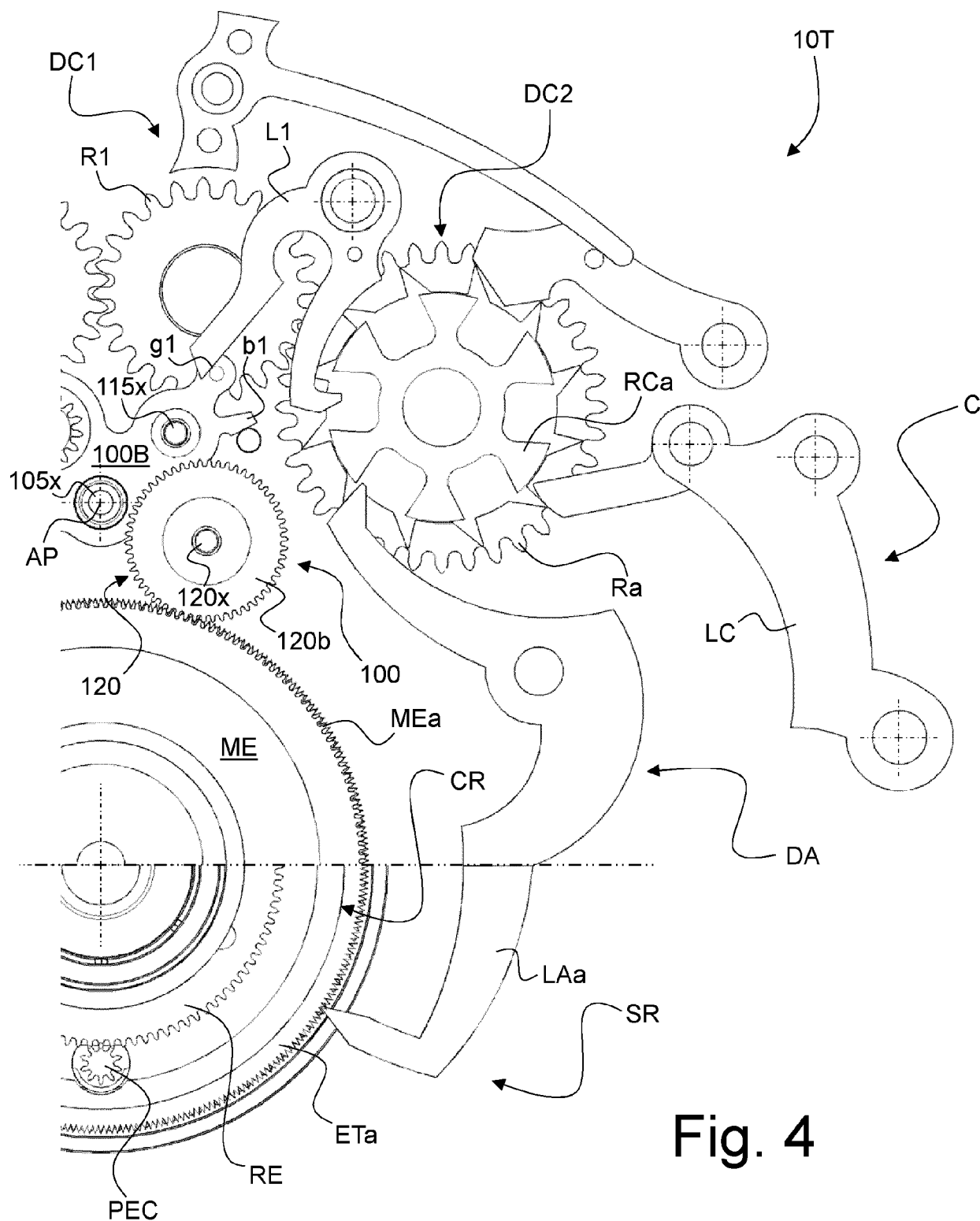


Fig. 4

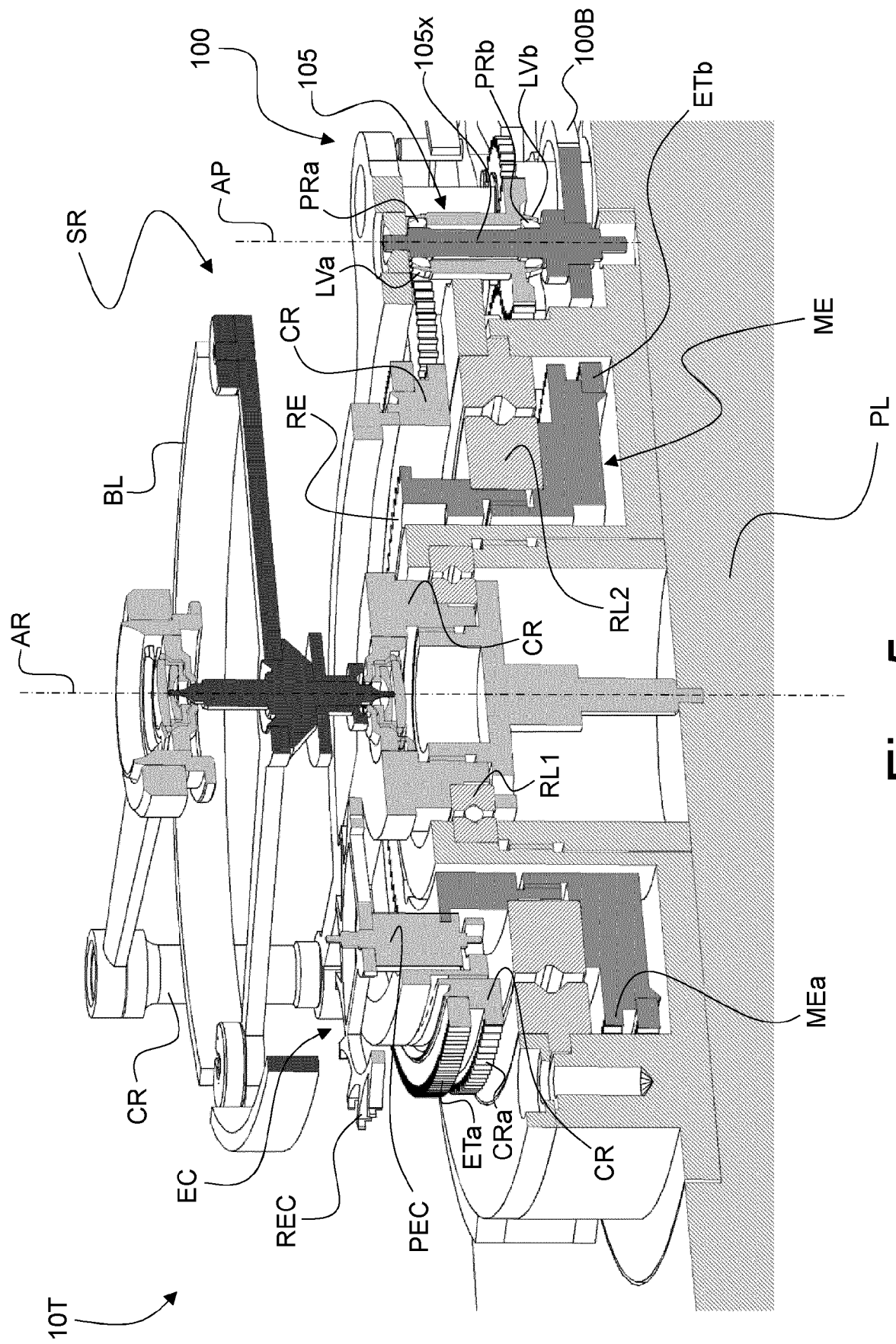


Fig. 5

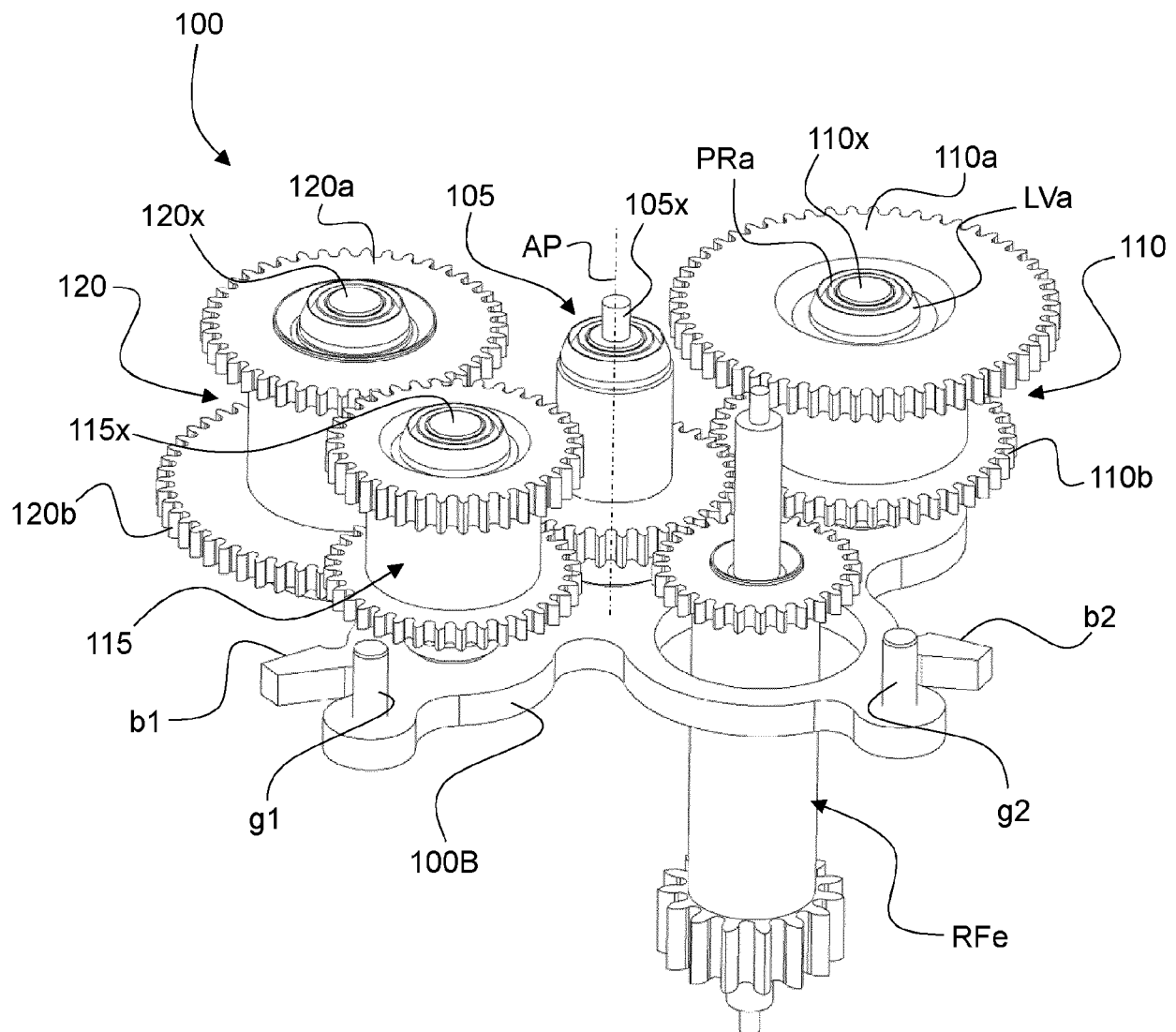


Fig. 6A

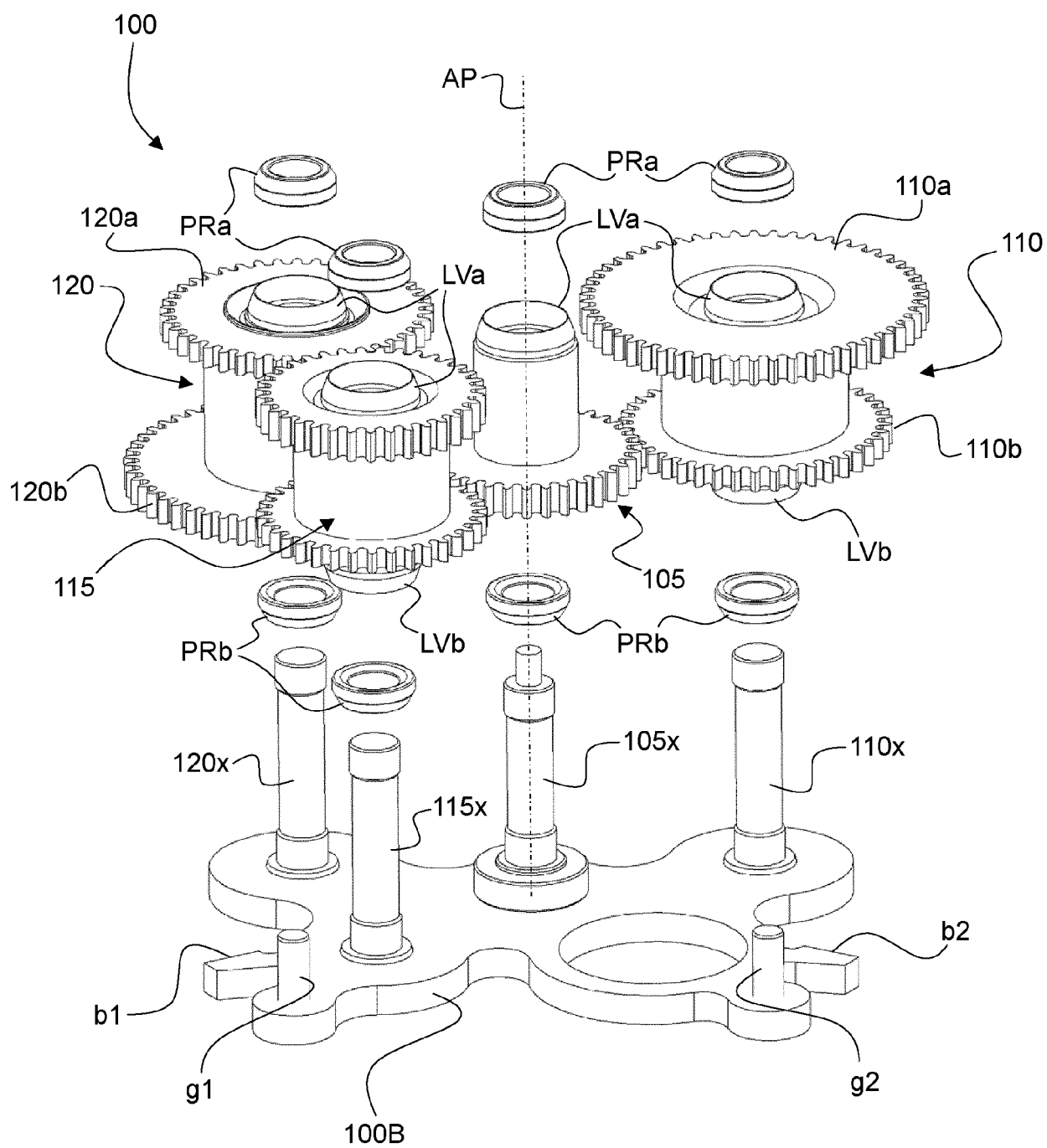
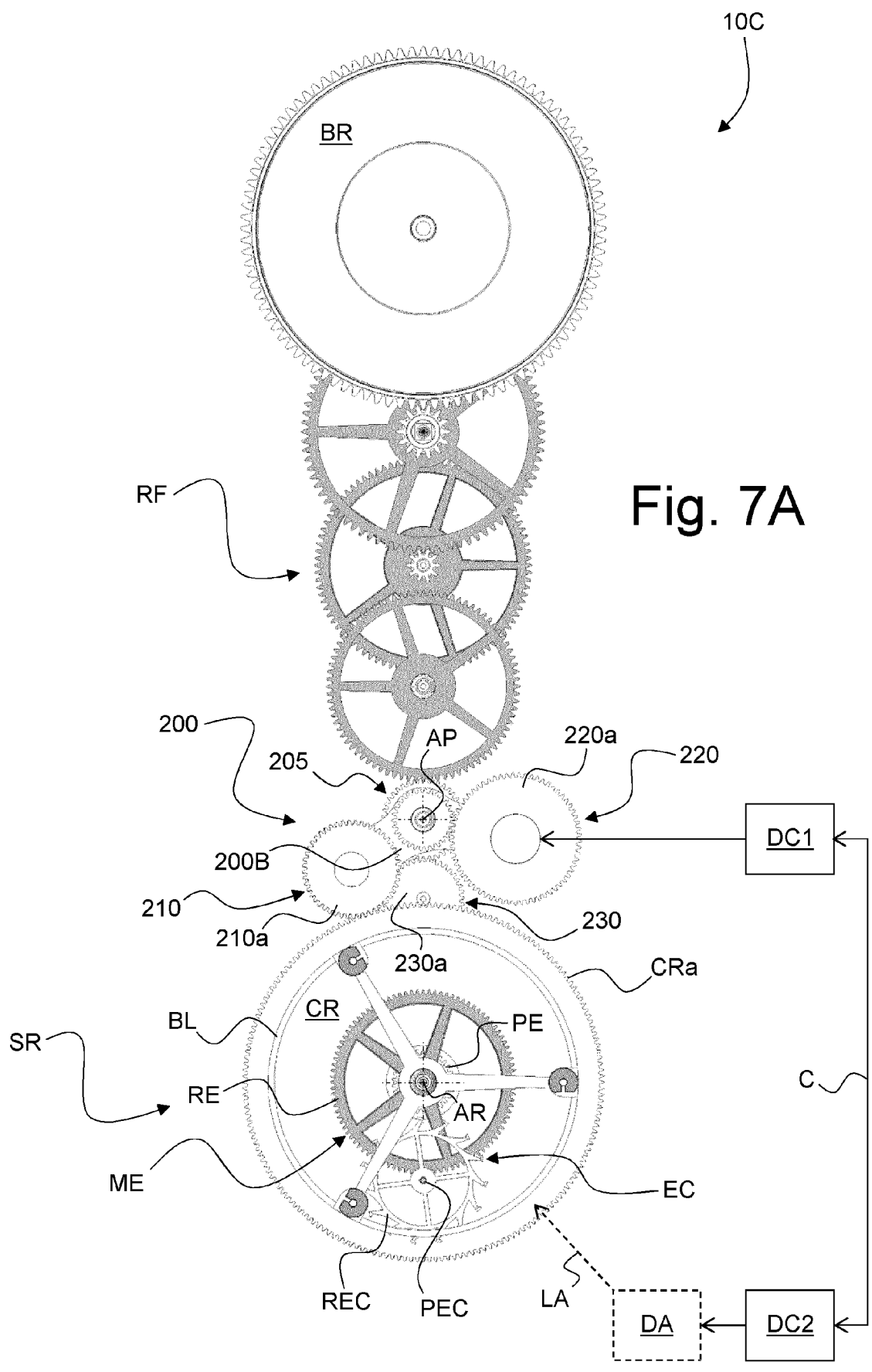
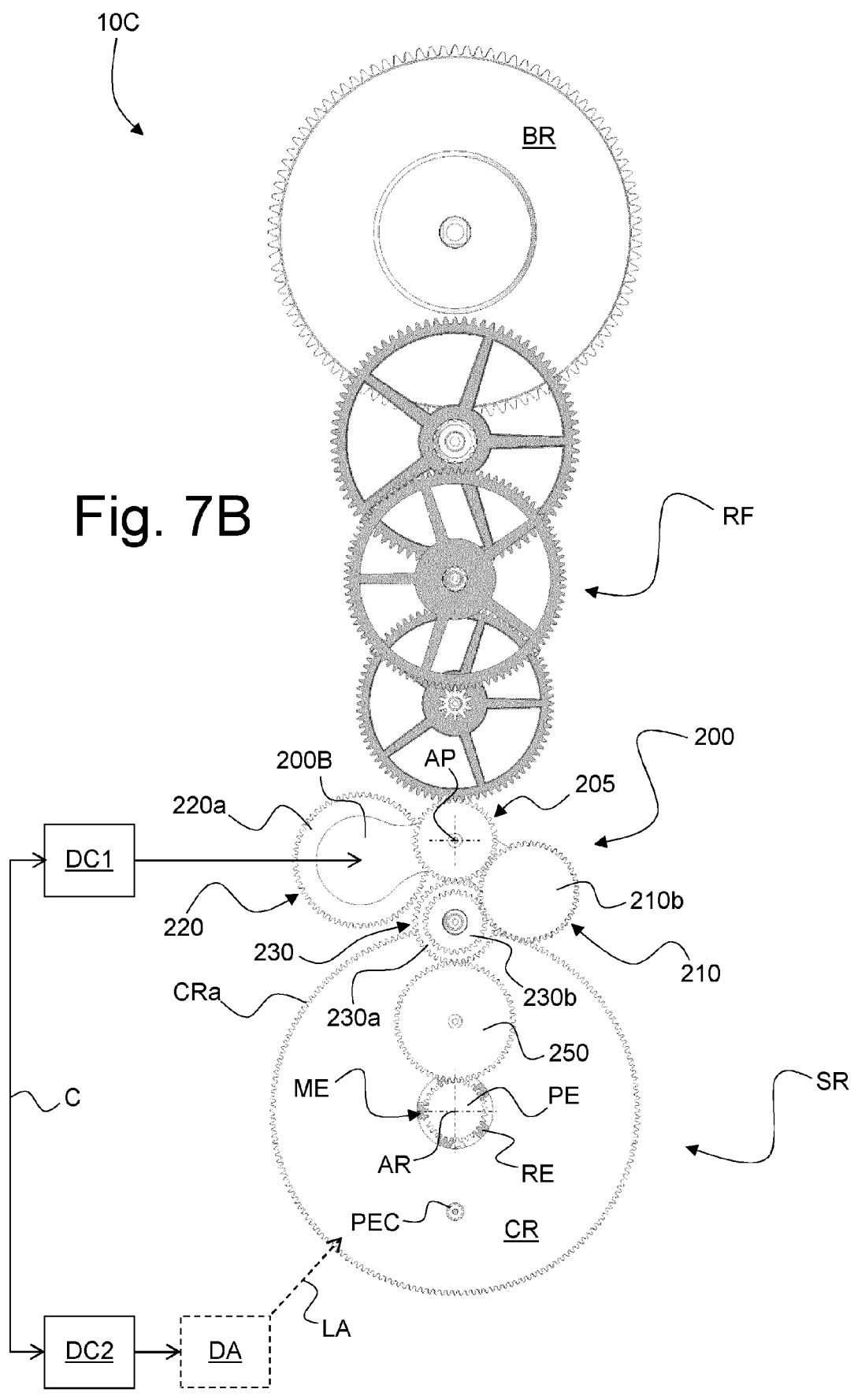


Fig. 6B





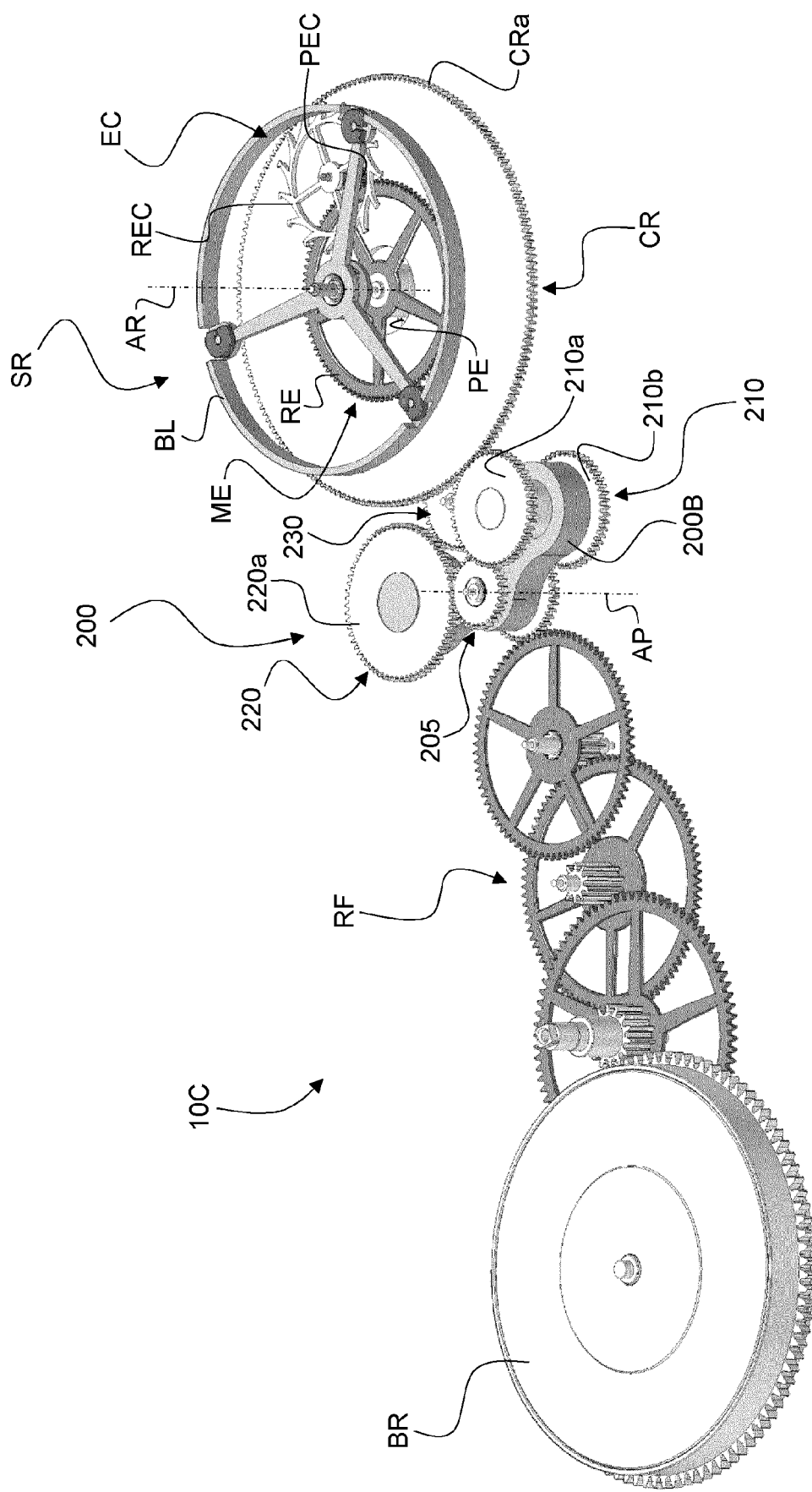


Fig. 7C

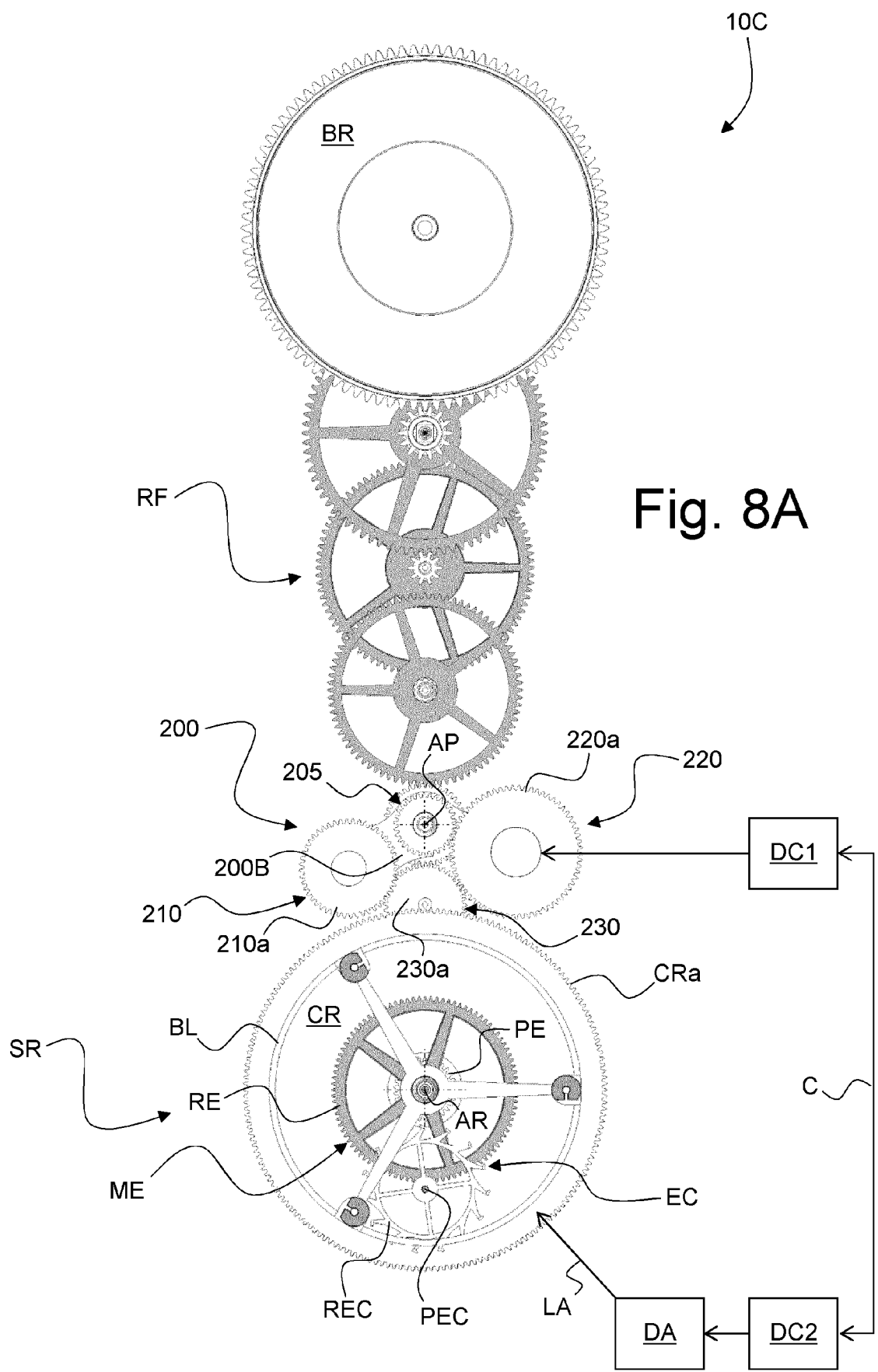
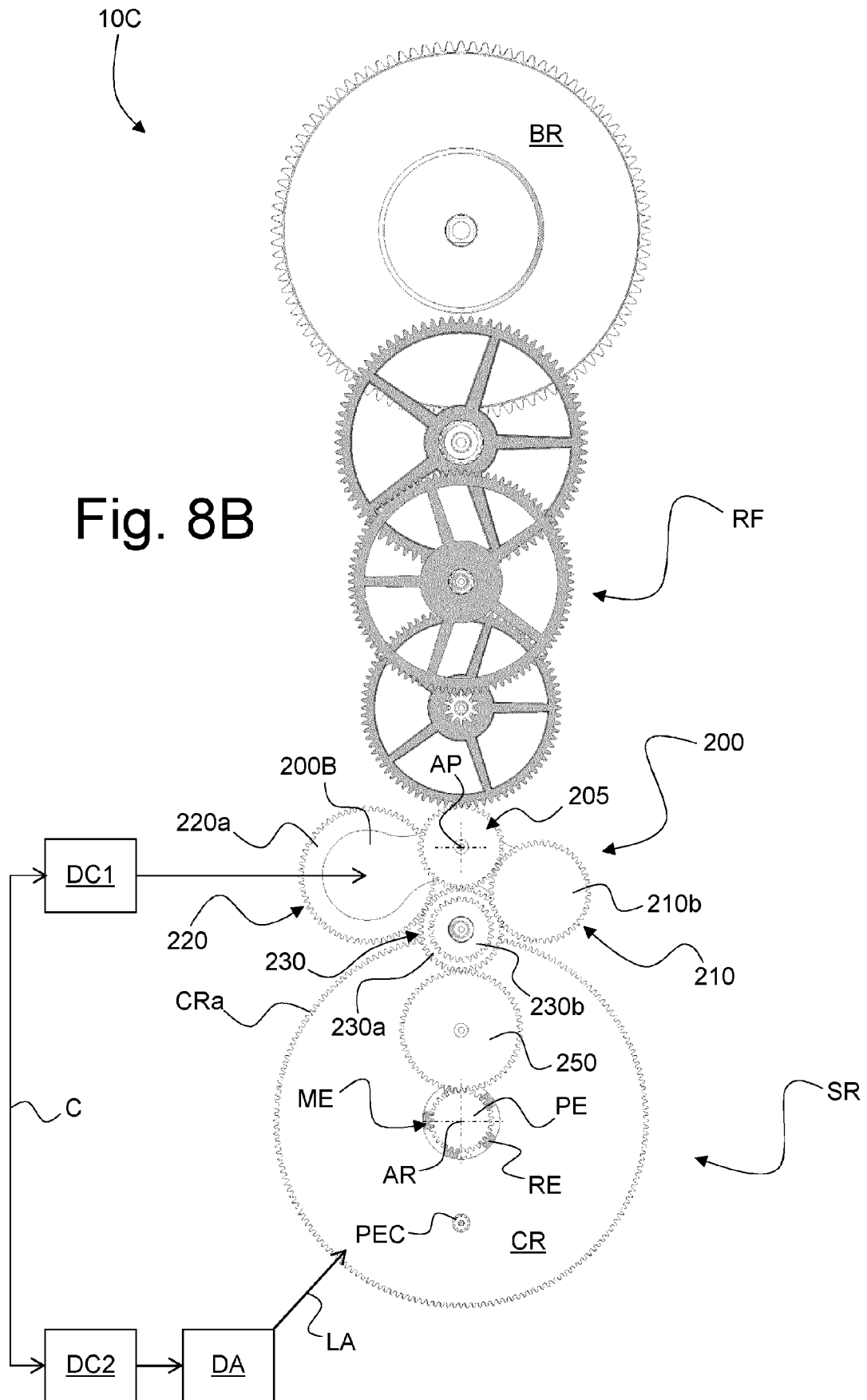


Fig. 8A



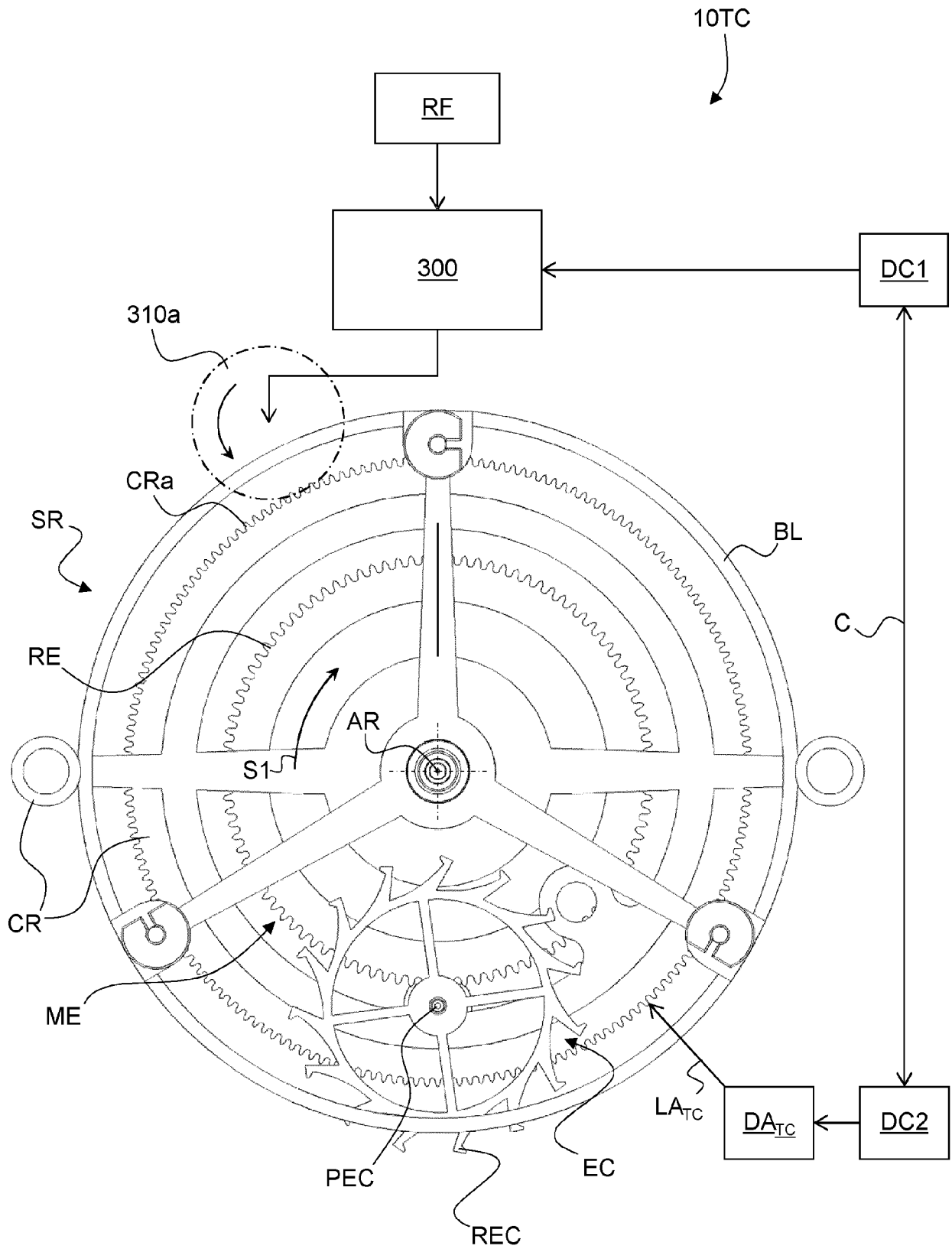


Fig. 9

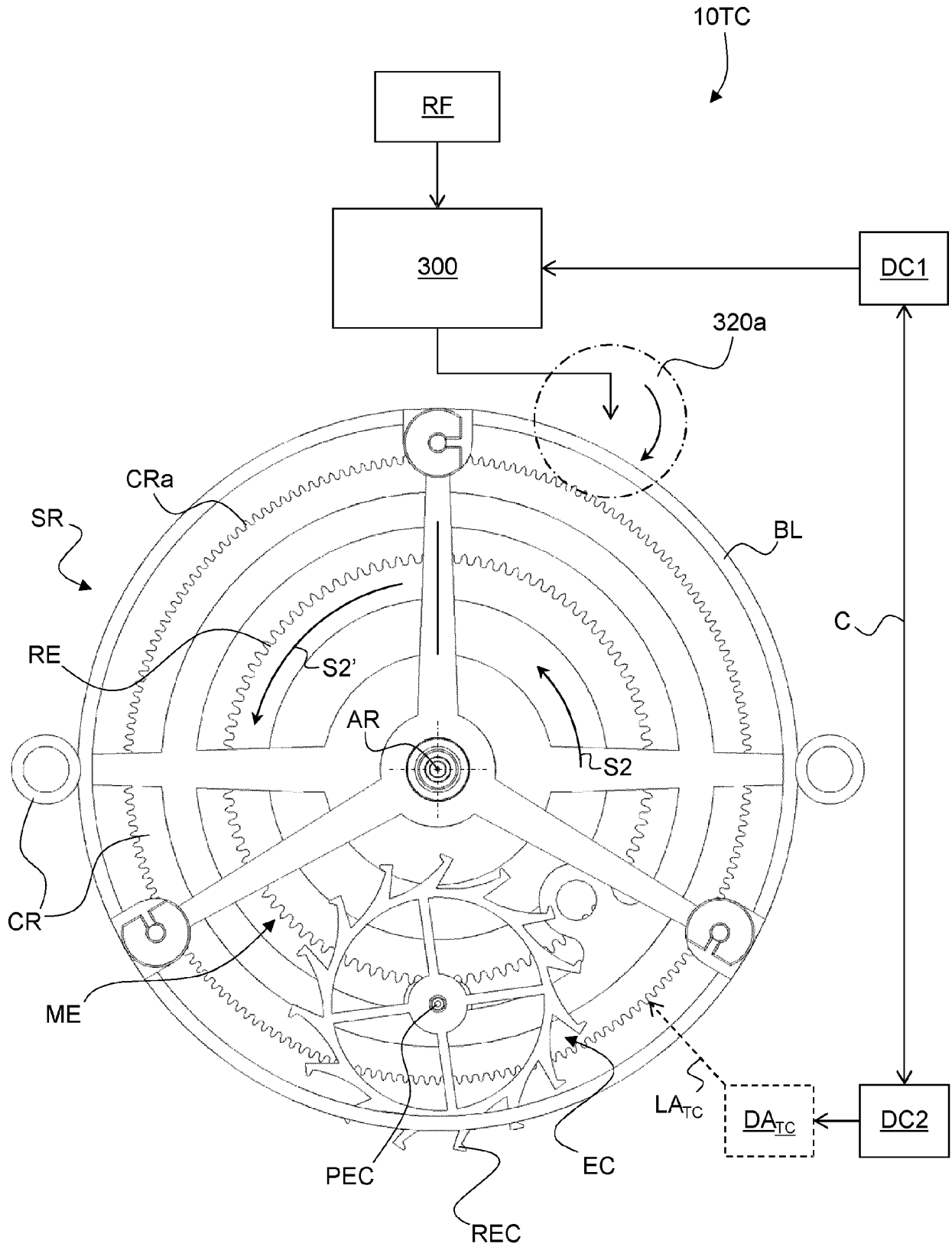


Fig. 10A

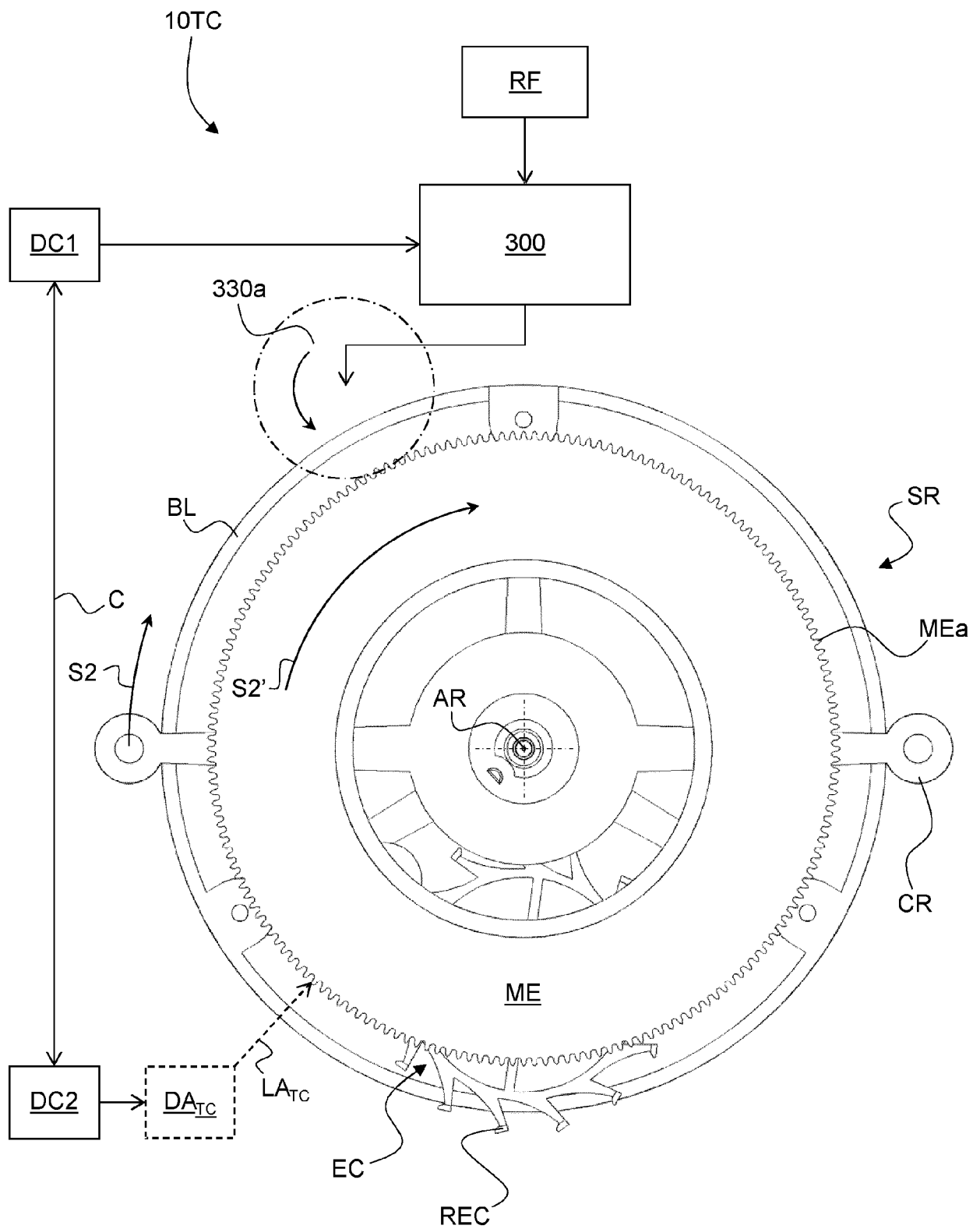


Fig. 10B



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 20 9909

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X,D	EP 3 193 216 A1 (RICHEMONT INT SA [CH]) 19 juillet 2017 (2017-07-19)	1, 2, 15	INV. G04B17/28
A	* revendications * * alinéa [0026] * * figures *	3-5, 14	
A	CH 699 784 A2 (MONTRES BREQUET SA [CH]) 30 avril 2010 (2010-04-30) * alinéa [0002] *	1	
A	CH 716 422 A2 (OMEGA SA [CH]) 29 janvier 2021 (2021-01-29) * revendications * * figures *	6-13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		7 mai 2024	Lupo, Angelo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



REVENDEICATIONS DONNANT LIEU AU PAIEMENT DE TAXES

La présente demande de brevet européen comportait lors de son dépôt les revendications dont le paiement était dû.

☐ Une partie seulement des taxes de revendication ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû ainsi que pour celles dont les taxes de revendication ont été acquittées, à savoir les revendication(s):

☐ Aucune taxe de revendication n'ayant été acquittée dans les délais prescrits, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les revendications pour lesquelles aucun paiement n'était dû.

ABSENCE D'UNITE D'INVENTION

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir:

voir feuille supplémentaire B

☒ Toutes les nouvelles taxes de recherche ayant été acquittées dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour toutes les revendications.

☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, la division de la recherche n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

☐ Une partie seulement des nouvelles taxes de recherche ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties qui se rapportent aux inventions pour lesquelles les taxes de recherche ont été acquittées, à savoir les revendications:

☐ Aucune nouvelle taxe de recherche n'ayant été acquittée dans les délais impartis, le présent rapport de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications, à savoir les revendications:

☐ Le présent rapport supplémentaire de recherche européenne a été établi pour les parties de la demande de brevet européen qui se rapportent à l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications (Règle 164 (1) CBE)



ABSENCE D'UNITÉ D'INVENTION **FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE B**

Numéro de la demande

EP 23 20 9909

La division de la recherche estime que la présente demande de brevet européen ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir :

1. revendications: 1-5 (complètement); 14, 15 (en partie)

Mécanisme horloger fonctionnant en tant que tourbillon qui peut être enclenché à la demande suite à une commutation. Détails de la commutation.

2. revendications: 6-13 (complètement); 14, 15 (en partie)

Mécanisme horloger fonctionnant en tant que carrousel commutable à la demande entre un mode avec une première vitesse de rotation et un mode avec une deuxième vitesse de rotation.

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

EP 23 20 9909

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de
recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

07-05-2024

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
	EP 3193216 A1	19-07-2017	CH 712031 A1	14-07-2017
			CN 106970513 A	21-07-2017
15			EP 3193216 A1	19-07-2017
	CH 699784 A2	30-04-2010	AUCUN	
	CH 716422 A2	29-01-2021	AUCUN	
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- CH 7965 A [0004]
- US 549287 A [0004]
- EP 1995650 B1 [0005] [0063]
- EP 3193216 B1 [0006] [0007] [0008] [0009] [0018]

Littérature non-brevet citée dans la description

- **P. AUGEREAU.** Etude comparative entre le tourbillon Breguet et la carrousel du Danois Bonniksen. *6ème Congrès Européen de Chronométrie (CEC), Bienne, 17-18 octobre 1996, Session J, Horlogerie historique, Communication*, 17 October 1996, vol. 37, 179-182 [0004]