



(11)

**EP 4 451 066 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**23.10.2024 Bulletin 2024/43**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**G04F 7/08 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **23168492.9**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**G04F 7/088; G04F 7/0895**

(22) Date de dépôt: **18.04.2023**

(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: **Blancpain SA**  
**1348 Le Brassus (CH)**

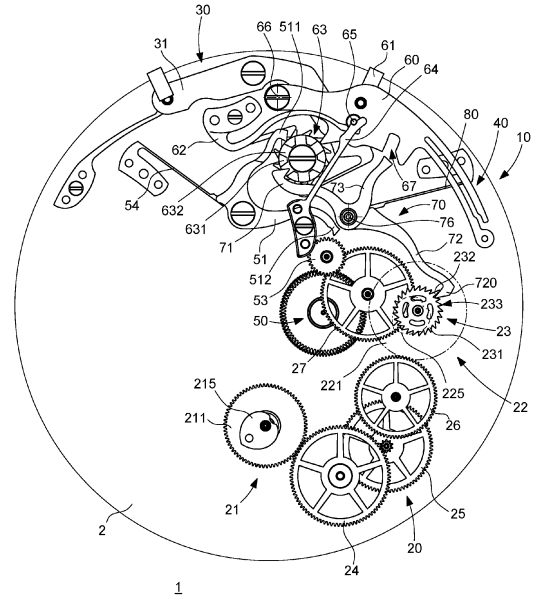
(72) Inventeur: **JOLY, Lilian**  
**39300 Sirod (FR)**

(74) Mandataire: **ICB SA**  
**Faubourg de l'Hôpital, 3**  
**2001 Neuchâtel (CH)**

(54) **MOUVEMENT D'HORLOGERIE COMPORTANT UN MECANISME DE CHRONOGRAPHE, NOTAMMENT A SECONDE FOUDROYANTE**

(57) Un aspect de l'invention concerne un mouvement d'horlogerie (1) comportant un rouage horaire (100) entraîné par une première source d'énergie (150) et régulé par un organe réglant (120) ; un mécanisme de chronographe (10) comportant un rouage de chronographe (20) entraîné par une deuxième source d'énergie (35) comportant un compteur de chronographe (23) présentant une roue de compteur (231) ; un dispositif de commande marche/arrêt de chronographe (30) configuré pour coupler sur demande le rouage de chronographe (20) à l'organe réglant (120) ; un mécanisme de remise à zéro (40) pour la remise à zéro dudit compteur de chronographe (23) comportant une commande de remise à zéro (60) mobile entre une position neutre de repos et une position de remise à zéro ; le mécanisme de chronographe (10) comportant une bascule (70) configurée pour être pilotée par le dispositif de commande marche/arrêt du chronographe (30) entre une première position stable dans laquelle la bascule (70) bloque la rotation de la roue de compteur (231) et une deuxième position stable dans laquelle la roue de compteur (231) est libre en rotation ; la commande de remise à zéro (60) étant configurée pour coopérer avec la bascule (70) pour positionner angulairement celle-ci dans une troisième position intermédiaire dans laquelle la bascule (70) autorise une rotation de la roue de compteur (231) jusqu'à positionner celle-ci dans une position de référence de remise à zéro sous l'effet de la deuxième source d'énergie entraînant le rouage de chronographe.

Fig. 2



**EP 4 451 066 A1**

## Description

### Domaine technique de l'invention

**[0001]** La présente invention concerne un mouvement d'horlogerie comportant un mécanisme de chronographe.

**[0002]** La présente invention concerne un mouvement d'horlogerie comportant un mécanisme de chronographe présentant un compteur des fractions de seconde.

**[0003]** Plus particulièrement, l'invention concerne un mécanisme de chronographe comportant un mécanisme de remise à zéro d'un compteur des fractions de seconde.

**[0004]** L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comportant un tel mécanisme de chronographe.

### Arrière-plan technologique

**[0005]** Les mécanismes de chronographe permettent de mesurer le temps à la demande par l'intermédiaire de plusieurs compteurs de chronographe, par exemple des minutes et des secondes.

**[0006]** Les mécanismes de chronographe comportent classiquement un mécanisme de remise à zéro pour la remise à zéro des compteurs de chronographe, c'est-à-dire leur repositionnement dans une position de référence, pour pouvoir de nouveau mesurer le temps à la demande.

**[0007]** De manière classique, un tel mécanisme de remise à zéro est constitué d'une commande de remise à zéro manipulable par l'utilisateur, via par exemple un poussoir, un plot d'actionnement accessible depuis l'extérieur de la carrure dans laquelle le mouvement d'horlogerie est monté.

**[0008]** La commande de remise à zéro coopère directement ou indirectement avec un marteau de remise à zéro qui vient frapper les cames de remise à zéro portées par les différents compteurs de chronographe.

**[0009]** Certains mécanismes de chronographe complexes peuvent être équipés d'un compteur additionnel permettant de d'afficher les fractions de seconde.

**[0010]** Il est alors nécessaire de prévoir une remise à zéro de ce compteur des fractions de seconde.

**[0011]** Une des solutions consiste à utiliser un marteau supplémentaire pour venir frapper une came de remise à zéro portée par le compteur des fractions de seconde. Toutefois, une telle solution complexifie davantage le mécanisme et augmente le nombre de pièces du mouvement d'horlogerie. De plus, la présence d'une came de remise à zéro sur le compteur des fractions de seconde engendre un balourd supplémentaire qu'il faut gérer, notamment à l'arrêt du chronographe, compte tenu de la rotation rapide du compteur (1 tour par seconde).

**[0012]** Une autre solution a notamment été proposée dans le document CH703797 permettant de s'affranchir de l'utilisation d'une came de remise à zéro sur le comp-

teur des fractions de seconde.

**[0013]** Cette solution consiste à utiliser un embrayage reliant cinématiquement la roue d'échappement à l'axe du pignon de secondes foudroyantes. L'embrayage comporte : une première roue à dents de loup solidaire de la roue d'échappement ; une première étoile de six dents chassée sur l'axe du pignon de secondes foudroyantes ; une seconde étoile de six dents montée librement sur l'axe du pignon des secondes foudroyantes et reliée à la première étoile par une goupille chassée dans la première étoile et traversant une lumière oblongue de la seconde étoile.

**[0014]** Toutefois, cette solution est complexe à fabriquer et à implanter. De plus, compte tenu de la configuration d'un tel système, le chronographe n'est pas précis car il présente un retard d'un pas de la roue d'échappement correspondant à une alternance de l'ancre. Enfin, il est difficile d'obtenir un positionnement précis de l'afficheur des fractions de secondes en position zéro compte tenu des tolérances de fabrication.

**[0015]** Par conséquent, il existe un besoin pour améliorer les mécanismes de chronographe, et notamment les mécanismes de chronographe présentant un compteur des fractions de seconde ainsi que pour améliorer les mécanismes de remise à zéro des compteurs de tels mécanismes de chronographe.

### Résumé de l'invention

**[0016]** Dans ce contexte, un des objectifs de l'invention est de proposer un mécanisme de chronographe permettant de résoudre au moins une des problématiques soulevées précédemment.

**[0017]** Un des objectifs de l'invention est de proposer un mécanisme de remise à zéro qui propose une remise à zéro précise, notamment d'une aiguille des fractions de seconde de chronographe, exactement en regard d'une graduation prédéterminée du cadran.

**[0018]** Un des objectifs de l'invention est de proposer un mécanisme de remise à zéro fiable et sécurisé permettant une remise à zéro précise permettant de s'affranchir des problématiques de balourd sur les compteurs de chronographe ayant des rotations rapides.

**[0019]** Dans ce contexte, l'invention concerne un mouvement d'horlogerie comportant un rouage horaire dédié à la division du temps dudit mouvement d'horlogerie, ledit rouage horaire étant entraîné par une première source d'énergie et régulé par un organe réglant ; le mouvement d'horlogerie comportant un mécanisme de chronographe comportant :

- un rouage de chronographe entraîné par une deuxième source d'énergie ; le rouage de chronographe comportant un compteur de chronographe présentant une roue de compteur et un afficheur solidaire en rotation de la roue de compteur ;
- un dispositif de commande marche/arrêt de chrono-

graphe configuré pour coupler sur demande le rouage de chronographe à l'organe réglant, ou au rouage horaire, pour réguler le rouage de chronographe à partir de l'organe réglant ;

- un mécanisme de remise à zéro pour la remise à zéro dudit compteur de chronographe comportant une commande de remise à zéro mobile entre une position neutre de repos et une position de remise à zéro.

**[0020]** Le mécanisme de chronographe selon l'invention comportant en outre une bascule, mobile en rotation autour d'un axe de rotation, configurée pour coopérer avec le compteur de chronographe ; ladite bascule étant configurée pour être pilotée par le dispositif de commande marche/arrêt du chronographe entre une première position stable, dite position d'arrêt, dans laquelle la bascule bloque la rotation et maintient la position de la roue de compteur, et une deuxième position stable, dite position neutre, dans laquelle la roue de compteur est libre en rotation ; la commande de remise à zéro étant configurée pour coopérer, en position de remise à zéro, avec la bascule pour positionner angulairement celle-ci dans une troisième position intermédiaire dans laquelle la bascule libère partiellement la roue de compteur de manière à autoriser une rotation de la roue de compteur jusqu'à positionner celle-ci dans une position de référence de remise à zéro, la roue de compteur étant entraînée par la deuxième source d'énergie entraînant le rouage de chronographe.

**[0021]** Outre les caractéristiques évoquées dans le paragraphe précédent, le mouvement d'horlogerie selon l'invention peut présenter une ou plusieurs caractéristiques complémentaires parmi les suivantes, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la roue de compteur présente une denture comportant une dent longue présentant une portion d'extrémité radialement plus éloignée du centre de la roue de compteur que les autres dents constituant la denture ; la bascule étant insérée entre deux dents consécutives de la denture de la roue de compteur dans ladite première position stable de la bascule pour bloquer la rotation et maintenir la position de la roue de compteur, la bascule interagissant avec la portion d'extrémité de la dent longue dans ladite troisième position intermédiaire pour libérer partiellement la roue de compteur et autoriser une rotation de la roue de compteur jusqu'à ce que la dent longue arrive en butée contre la bascule positionnant la roue de compteur dans une position de référence de remise à zéro ;
- la roue de compteur présente une denture asymétrique ou à dents de loup ;

- la bascule comporte un premier bras configuré pour palper différents états du dispositif de commande marche/arrêt de chronographe, un deuxième bras configuré pour coopérer avec la roue de compteur, et un troisième bras configuré pour coopérer avec la commande de remise à zéro ;
- le troisième bras de la bascule coopère avec un renforcement de la commande de remise à zéro, le renforcement présentant un profil configuré pour guider la bascule dans ladite troisième position intermédiaire lorsque la commande de remise à zéro est en position de remise à zéro ;
- le mécanisme de chronographe comporte un organe élastique configuré pour rappeler la bascule vers sa première position stable ;
- le dispositif de commande marche/arrêt de chronographe comporte une roue à colonne configurée pour piloter la bascule entre sa première position stable, dite position d'arrêt, et sa deuxième position stable, dite position neutre ;
- le compteur est un compteur des fractions de seconde et la bascule est une bascule de foudroyante ;
- le rouage de chronographe comporte un compteur des secondes comportant un afficheur des secondes ;
- le mécanisme de remise à zéro comporte un organe de remise à zéro des secondes solidaire de l'afficheur des secondes et un marteau de remise à zéro conformé pour coopérer avec l'organe de remise à zéro des secondes et pour générer un couple moteur sous l'action de la commande de remise à zéro jusqu'au positionnement de l'organe de remise à zéro des secondes dans une position de référence ;
- le rouage de chronographe comporte un compteur des minutes comportant un afficheur des minutes ;
- le mécanisme de remise à zéro comporte un organe de remise à zéro des minutes solidaire de l'afficheur des minutes, le marteau de remise à zéro étant conformé pour coopérer avec l'organe de remise à zéro des minutes et pour générer un couple moteur sous l'action de la commande de remise à zéro jusqu'au positionnement de l'organe de remise à zéro des minutes dans une position de référence ;
- l'organe réglant comporte un oscillateur haute fréquence présentant une fréquence d'oscillation supérieure ou égale à 5Hz.

**[0022]** Un autre aspect de l'invention concerne une pièce d'horlogerie comportant un tel mouvement d'hor-

logerie selon l'invention.

**[0023]** La pièce d'horlogerie est préférentiellement une montre bracelet comportant une boîte de montre configurée pour recevoir et loger le mouvement d'horlogerie selon l'invention.

#### Brève description des figures

**[0024]** Les buts, avantages et caractéristiques de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-dessous faisant référence aux figures suivantes :

- la figure 1 illustre de manière schématique et fonctionnelle un mouvement d'horlogerie 1 selon l'invention ;
- la figure 2 est une représentation schématique en vue en plan du mouvement d'horlogerie 1 selon l'invention comportant un mécanisme de chronographe dans un état d'arrêt avant une mise en marche ;
- la figure 3 illustre le même mouvement d'horlogerie selon l'invention avec le mécanisme de chronographe dans un état de marche ;
- la figure 4 illustre le même mouvement d'horlogerie selon l'invention avec le mécanisme de chronographe dans un état d'arrêt intervenant après une mise en marche du mécanisme de chronographe ;
- la figure 5 illustre le même mouvement d'horlogerie selon l'invention avec le mécanisme de chronographe dans un état de remise à zéro lorsque la commande de remise à zéro du mécanisme de chronographe est enfoncée.

**[0025]** Dans toutes les figures, les éléments communs portent les mêmes numéros de référence sauf précision contraire.

#### Description détaillée de l'invention

**[0026]** La figure 1 montre une représentation schématique fonctionnelle d'un mouvement d'horlogerie 1 selon l'invention.

**[0027]** La figure 2 montre une représentation schématique en vue en plan du mouvement d'horlogerie 1 selon l'invention comportant un mécanisme de chronographe 10.

**[0028]** La figure 2 représente particulièrement le mécanisme de chronographe 10 dans une position neutre, c'est-à-dire dans un état arrêté avec les compteurs de chronographe dans leur position de référence avant la mise en marche du mécanisme de chronographe.

**[0029]** La figure 3 illustre le même mouvement d'horlogerie 1 avec le mécanisme de chronographe 10 dans un état de marche du rouage de chronographe 20.

**[0030]** La figure 4 illustre le même mouvement d'horlogerie 1 avec le mécanisme de chronographe 10 dans un état d'arrêt du rouage de chronographe 20, intervenant après une mise en marche du mécanisme de chronographe 10.

**[0031]** La figure 5 illustre le même mouvement d'horlogerie 1 avec le mécanisme de chronographe 10 dans un état de remise à zéro du rouage de chronographe 20 lorsque la commande de remise à zéro du mécanisme de chronographe est enfoncée.

**[0032]** En référence aux figures 1 à 5, le mouvement d'horlogerie 1 selon l'invention comporte classiquement une platine 2 servant de support aux différents éléments du mouvement d'horlogerie 1, notamment à un rouage horaire 100 dédié à la division du temps qui est entraîné par une source d'énergie principale 150.

**[0033]** La source d'énergie 150 est par exemple un barillet constituant une réserve d'énergie pour alimenter le rouage horaire.

**[0034]** De manière classique, le rouage horaire 100 entraîne les afficheurs d'un affichage horaire, par exemple une aiguille des heures 111 coopérant avec une graduation des heures, une aiguille des minutes 112 coopérant avec une graduation des minutes et une aiguille des secondes 113, ou aiguille de trotteuse, coopérant avec une graduation des secondes.

**[0035]** Le rouage horaire 100 est régulé classiquement par un organe réglant 120.

**[0036]** L'organe réglant 120 comporte de façon traditionnelle un oscillateur 121 et un échappement 122. L'oscillateur 121 peut être un oscillateur mécanique ou électrique.

**[0037]** Par exemple, l'oscillateur 121 est un oscillateur mécanique de type balancier-spiral. Un tel balancier-spiral présente par exemple une fréquence d'oscillation comprise entre 2,5 et 4 Hz.

**[0038]** Par exemple, l'oscillateur 121 est un oscillateur mécanique ou électrique haute fréquence, c'est-à-dire oscillant à une fréquence supérieure à 4Hz.

**[0039]** Par exemple, l'oscillateur 121 est un oscillateur mécanique ou électrique haute fréquence, c'est-à-dire oscillant à une fréquence supérieure ou égale à 5Hz.

**[0040]** Le mécanisme de chronographe 10 comporte un rouage de chronographe 20 qui peut être relié cinématiquement, et sur demande, avec le rouage horaire 100, par l'intermédiaire d'un embrayage 50 commandé par un dispositif de commande marche/arrêt de chronographe 30.

**[0041]** Le dispositif de commande marche/arrêt de chronographe 30 est configuré pour coupler sur demande le rouage de chronographe 20 à l'organe réglant 120, ou au rouage horaire 100, pour réguler le rouage de chronographe 20 à partir de l'organe réglant 120 du mouvement d'horlogerie 1.

**[0042]** Le dispositif de commande marche/arrêt de chronographe 30 comporte un organe de commande marche/arrêt 31 manipulable par l'utilisateur et une bascule d'embrayage 51 pilotée via l'actionnement de l'or-

gane de commande marche/arrêt 31.

**[0043]** Le rouage de chronographe 20 est entraîné par une source d'énergie secondaire 35 dédiée, différente de la source d'énergie principale 150 du rouage horaire 100. Ainsi, tout le rouage de chronographe 20 est alimenté par une source d'énergie secondaire 35, de façon indépendante de la source d'énergie principale 150 actionnant le rouage horaire 100.

**[0044]** La source d'énergie secondaire 35 est par exemple un barillet constituant une réserve d'énergie pour alimenter le rouage de chronographe 20.

**[0045]** Le rouage de chronographe 20 comporte au moins un compteur de chronographe, préférentiellement un compteur des fractions de seconde 23 ou compteur de foudroyante, pour l'affichage des fractions de seconde.

**[0046]** Le rouage de chronographe 20 peut également comporter un deuxième compteur de chronographe, et éventuellement un troisième compteur de chronographe.

**[0047]** Le deuxième compteur de chronographe est par exemple un compteur des secondes 22, et le troisième compteur de chronographe est par exemple un compteur des minutes 21.

**[0048]** Le rouage de chronographe 20 peut également comporter un compteur des heures sans sortir du cadre de l'invention.

**[0049]** Le compteur des fractions de seconde 23 comporte une roue de compteur, appelée ici roue de foudroyante 231, couplée à un arbre de compteur des fractions de secondes, entraînant un afficheur des fractions de seconde 234, par exemple une aiguille, également appelée aiguille de foudroyante.

**[0050]** Le compteur des minutes 21 comporte une roue de compteur des minutes 211 couplée à un arbre de compteur des minutes, entraînant un afficheur des minutes de chronographe 214, par exemple une aiguille comme représentée sur la figure 1.

**[0051]** Le compteur des secondes 22 comporte une roue de compteur des secondes 221 couplée à un arbre de compteur des secondes, entraînant un afficheur des secondes de chronographe 224, par exemple une aiguille.

**[0052]** Dans l'exemple de réalisation représenté aux figures 2 à 5, le compteur des secondes 22 est superposé avec le compteur des fractions de seconde 23, de sorte que l'arbre de compteur des fractions de secondes est confondu avec l'arbre de compteur des secondes. Pour plus de lisibilité, le compteur des secondes 22 est représenté schématiquement en pointillés pour ne pas masquer le compteur des fractions de seconde 23. Bien entendu, une autre configuration est possible sans sortir du contexte de l'invention.

**[0053]** De manière classique, la roue de compteur des minutes 211 et la roue de compteur des secondes 221 sont montées en friction sur leur arbre respectif.

**[0054]** Le rouage de chronographe 20 peut comporter des mobiles intermédiaires de chronographe 24, 25, 26 pour obtenir les rapports désirés entre les différents

compteurs 21, 22, 23 du mécanisme de chronographe 10. Le rouage de chronographe 20 peut comporter davantage de mobiles intermédiaires en fonction des besoins et des architectures du mouvement d'horlogerie 1, ainsi que de l'implantation des différents compteurs de chronographe sur la platine 2.

**[0055]** Dans l'exemple représenté, l'embrayage 50 est un embrayage à différentiel coopérant avec la bascule d'embrayage 51, la bascule d'embrayage permettant de bloquer une des entrées de l'embrayage à différentiel sur demande en fonction de l'état de marche ou d'arrêt du chronographe.

**[0056]** Dans l'exemple représenté, la bascule d'embrayage 51 est configurée pour bloquer une des entrées de l'embrayage à différentiel 50 via une roue intermédiaire d'embrayage 53 engrenée avec l'embrayage à différentiel 50.

**[0057]** Selon une alternative de réalisation, l'embrayage peut être un embrayage à bascule permettant le pivotement d'une roue intermédiaire d'embrayage 53.

**[0058]** Selon une variante de réalisation, l'embrayage est un embrayage vertical.

**[0059]** Ainsi, l'embrayage 50 permet de :

- coupler le rouage de chronographe 20 au rouage horaire 100 et/ou à l'organe réglant 120 du mouvement d'horlogerie 1 pour mettre en marche les différents compteurs de chronographe 21, 22, 23 et les réguler au rythme de l'organe réglant 120 ;
- découpler le rouage de chronographe 20 du rouage horaire 100 et/ou de l'organe réglant 120 du mouvement d'horlogerie 1 pour stopper le rouage de chronographe 20 et les différents afficheurs 214, 224, 234 des compteurs de chronographe 21, 22, 23.

**[0060]** De manière classique, l'embrayage différentiel 50 comporte :

- une première roue d'entrée entraînée par le rouage horaire et présentant donc une vitesse de rotation régulée par l'organe réglant ;
- une roue de sortie engrenée avec ledit rouage de chronographe 20, ici avec une roue intermédiaire 27 engrenée avec le compteurs des fractions de secondes 23 ;
- une deuxième roue d'entrée folle coopérant directement ou indirectement, avec la roue intermédiaire d'embrayage 53, pouvant être bloquée en rotation par la bascule d'embrayage 51 commandée par l'organe de commande marche/arrêt de chronographe 30.

**[0061]** L'embrayage 50 comporte également un ensemble d'entraînement configuré pour animer en rotation la roue de sortie à ladite vitesse de rotation de la première

roue d'entrée, lors du blocage en rotation de la deuxième roue d'entrée via la bascule d'embrayage 51.

**[0062]** Préférentiellement, l'embrayage 50 est un embrayage différentiel à billes. Ainsi, l'ensemble d'entraînement est formé par la coopération de billes et d'un élément élastique, formé par une rondelle ressort, assurant le roulement sans glissement des billes sur la première roue d'entrée et la roue de sortie.

**[0063]** Le dispositif de commande marche/arrêt de chronographe 30 comporte une roue à colonnes 63 pour piloter les différentes bascules en fonction de l'état marche ou arrêt du chronographe.

**[0064]** Dans l'exemple de réalisation illustré, l'organe de commande marche/arrêt de chronographe 31 est configuré pour mettre en mouvement la roue à colonnes 63 à chaque sollicitation de l'utilisateur, de sorte que chaque sollicitation de l'organe de commande marche/arrêt du chronographe 31 engendre une rotation d'un pas de la roue à colonnes 63. De manière classique, les différentes positions angulaires de la roue à colonnes 63 permettent de coordonner les mouvements des différentes bascules, leviers, etc du mécanisme de chronographe 10 pour la mise en marche, l'arrêt du rouage de chronographe 20 ainsi que pour autoriser la remise à zéro des différents afficheurs 214, 224, 234 des compteurs 21, 22, 23 du mécanisme de chronographe 10.

**[0065]** Les différentes positions angulaires de la roue à colonnes 63 permettent de piloter la bascule d'embrayage 51 entre une position non activée dans laquelle la bascule d'embrayage 51 n'est pas en contact avec la roue intermédiaire d'embrayage 53 et une position activée dans laquelle la bascule d'embrayage 51 bloque en rotation la roue intermédiaire d'embrayage 53, et donc la deuxième roue d'entrée folle de l'embrayage 50.

**[0066]** La bascule d'embrayage 51 comporte une première extrémité 511 configurée pour coopérer avec la roue à colonnes 63, et particulièrement pour palper la position de la roue à colonnes 63 en palpant la présente d'une colonne 631 ou d'un espace inter-colonnes 632 de la roue à colonnes 63, et une deuxième extrémité 512, en forme de bec, configurée pour coopérer avec la denture de la roue intermédiaire d'embrayage 53 en fonction de la position de la première extrémité 511 sur une colonne 631 ou dans un espace inter-colonnes 632.

**[0067]** Ainsi, la bascule d'embrayage 51 bascule entre la position non activée (illustrée à la figure 1) dans laquelle la première extrémité 511 est en contact avec une colonne 631 et la deuxième extrémité 512 à distance de la roue intermédiaire d'embrayage 53, et la position activée (illustrée à la figure 2) dans laquelle la première extrémité 511 de la bascule d'embrayage 51 est logée dans un espace inter-colonnes 632 et la deuxième extrémité 512 est insérée entre deux dents consécutives de la roue intermédiaire d'embrayage 53, pour bloquer la rotation de la roue intermédiaire d'embrayage 53 engrenée avec l'embrayage 50.

**[0068]** La bascule d'embrayage 51 coopère avec un organe élastique 54 configuré pour assurer le contact de

la première extrémité 511 de la bascule d'embrayage 51 avec la roue à colonnes 63.

**[0069]** Le fonctionnement d'un mécanisme de chronographe 10 avec une telle roue à colonnes 63 étant largement connu, il n'est pas nécessaire d'expliquer davantage le fonctionnement d'une telle roue.

**[0070]** Le mécanisme de chronographe 10 comporte un mécanisme de remise à zéro 40 des compteurs 21, 22, 23 du rouage de chronographe 20, et plus particulièrement des afficheurs 214, 224, 234 associés respectivement à ces compteurs 21, 22, 23.

**[0071]** Le mécanisme de remise à zéro 40 comporte des organes de remise à zéro 215, 225 solidaires des arbres des compteurs 21, 22 de chronographe. Les organes de remise à zéro 215, 225 coopèrent classiquement avec un ou plusieurs marteaux (non représentés) permettant leur positionnement dans une position de référence et la remise à zéro des afficheurs 214, 224 des compteurs 21, 22.

**[0072]** Les organes de remise à zéro 215, 225 des compteurs des minutes 21 et des secondes 22 sont par exemple des cames de remise à zéro en forme de limaçon, de coeur, ou autre, dont la forme permet un repositionnement dans une position de référence des afficheurs 214, 224, en fin de course du ou des marteaux.

**[0073]** Le mécanisme de remise à zéro 40 comporte une commande de remise à zéro 60 manipulable par l'utilisateur, via par exemple un poussoir ou un plot d'actionnement 61. La commande de remise à zéro 60 est mobile en rotation autour d'un axe de rotation 66 entre une position neutre de repos et une position de remise à zéro permettant la remise à zéro des afficheurs 214, 224, 234.

**[0074]** La commande de remise à zéro 60 coopère directement ou indirectement avec le marteau ou les marteaux de remise à zéro pour permettre la remise à zéro des afficheurs 214, 224 des compteurs 21, 22 associés.

**[0075]** La commande de remise à zéro 60 coopère directement ou indirectement avec une bascule de foudroyante 70 pour la remise à zéro de l'afficheur des fractions de seconde 234 du compteur des fractions de seconde 23.

**[0076]** De manière classique, la commande de remise à zéro 60 est actionnable par l'utilisateur uniquement lorsque le chronographe est à l'arrêt, c'est-à-dire que le rouage de chronographe 20 est à l'arrêt, et que la roue à colonnes 63 est dans une certaine position angulaire autorisant le basculement de la commande de remise à zéro 60.

**[0077]** La commande de remise à zéro 60 coopère avec un élément élastique de remise à zéro 62 configuré pour repositionner la commande de remise à zéro 60 en position neutre de repos entre chaque sollicitation de l'utilisateur. Le repositionnement de la commande de remise à zéro 60, sous l'effet élastique de l'élément élastique de remise à zéro 62, entraîne le repositionnement du ou des marteaux dans leur position neutre.

**[0078]** Le mécanisme de chronographe 10 comporte une bascule de foudroyante 70 configurée pour interagir

avec le compteur des fractions de seconde 23.

**[0079]** La commande de remise à 60 coopère directement ou indirectement avec une bascule de foudroyante 70 pour la remise à zéro de l'afficheur des fractions de seconde 234 du compteur des fractions de seconde 23.

**[0080]** La bascule de foudroyante 70 est configurée pour coopérer avec le dispositif de commande marche/arrêt 30 de manière à piloter la position angulaire de la bascule de foudroyante 70 en fonction de la marche ou de l'arrêt du rouage de chronographe 20 et donc de la marche ou de l'arrêt du compteur des fractions de seconde 23.

**[0081]** La bascule de foudroyante 70 est également configurée pour coopérer avec la commande de remise à zéro 60 pour permettre une remise à zéro du compteur des fractions de seconde 23, et plus particulièrement de l'afficheur des fractions de seconde 234 lors de l'actionnement de la commande de remise à zéro 60.

**[0082]** Ainsi, la bascule de foudroyante 70 présente une double fonction. Une première fonction consiste à maintenir en position l'afficheur des fractions de seconde 234 lors de l'arrêt du chronographe et une deuxième fonction consiste à assurer un repositionnement en position de référence de l'afficheur des fractions de seconde 234 lors de la remise à zéro du chronographe par l'actionnement de commande de remise à zéro 60.

**[0083]** La bascule de foudroyante 70 est mobile en rotation autour d'un axe de rotation 76. La position de l'axe de rotation 76 pouvant être réglable au moyen d'un excentrique.

**[0084]** Le mécanisme de chronographe 10 est configuré pour positionner angulairement la bascule de foudroyante 70 dans trois positions assurant trois actions différentes. Ces trois positions vont être décrites plus en détails dans la suite de la description.

**[0085]** La bascule de foudroyante 70 comporte un premier bras 71 configuré pour coopérer avec le dispositif de commande marche/arrêt de chronographe 30 et palper les différents états du dispositif de commande marche/arrêt 30.

**[0086]** Plus particulièrement, le premier bras 71 présente une extrémité libre formant un palpeur coopérant avec la roue à colonnes 63 du dispositif de commande marche/arrêt de chronographe 30 pour positionner la bascule de foudroyante 70 dans deux positions stables qui forment deux des trois positions de la bascule de foudroyante 70.

**[0087]** Dans une première position angulaire de la roue à colonnes 63, le palpeur du premier bras 71 est positionné dans un espace inter-colonnes 632 de la roue à colonnes 63, comme visible aux figures 1, 3 et 4, lorsque le rouage de chronographe 20 est à l'arrêt. Cette position définit la première position stable de la bascule de foudroyante 70 intervenant en même temps que l'arrêt du mécanisme de chronographe 10.

**[0088]** Dans une deuxième position angulaire de la roue à colonnes 63, le palpeur du premier bras 71 est en contact avec une colonne 631 comme visible à la figure

2. Cette deuxième position définit une deuxième position stable de la bascule de foudroyante 70 intervenant en même temps que la mise en marche du rouage de chronographe 20 et son couplage avec le rouage horaire 100.

**[0089]** La bascule de foudroyante 70 comporte un deuxième bras 72, s'étendant sensiblement à l'opposé du premier bras 71 par rapport à l'axe de rotation 76. Le deuxième bras 72 comporte un bec d'extrémité 720 configuré pour coopérer et bloquer la rotation du compteur des fractions de seconde 23, et plus particulièrement la roue de foudroyante 231 du compteur des fractions de seconde 23.

**[0090]** Dans la première position stable de la bascule de foudroyante 70, dite position d'arrêt, illustrée aux figures 1 et 3, la roue de foudroyante 231 est bloquée en rotation par le bec d'extrémité 720 du deuxième bras 72 de la bascule de foudroyante 70 qui est inséré entre deux dents consécutives de la denture 233 de la roue de foudroyante 231.

**[0091]** Dans la deuxième position stable de la bascule de foudroyante 70, dite position neutre, comme illustrée à la figure 2, la roue de foudroyante 231 est libre et peut être entraînée en rotation par le rouage de chronographe 20 de manière à compter les fractions de seconde.

**[0092]** Le changement de position, entre la position d'arrêt et neutre, de la bascule de foudroyante 70 est piloté par la roue à colonnes 63, elle-même entraînée en rotation à chaque sollicitation de l'organe de commande de marche/arrêt de chronographe 31.

**[0093]** Préférentiellement, la roue de foudroyante 231 présente une denture 233 asymétrique, également appelée denture à dents de loup.

**[0094]** La denture de la roue de foudroyante 231 est composée d'une série de dents identiques formant une denture régulière et d'une dent longue 232, c'est-à-dire présentant une hauteur plus grande que les autres dents de la denture 233. En d'autres termes, la dent longue 232 s'étend radialement au-delà de la denture régulière de la roue de foudroyante 231.

**[0095]** La bascule de foudroyante 70 comporte un troisième bras 73 configuré pour coopérer directement ou indirectement avec la commande de remise à zéro 60 et positionner la bascule de foudroyante 70 dans une troisième position, dite intermédiaire, illustrée plus particulièrement à la figure 4.

**[0096]** Cette troisième position intermédiaire de la bascule de foudroyante 70 n'est pas une position stable mais une position imposée par la position angulaire de la commande de remise à zéro 60 lorsqu'elle est maintenue partiellement ou totalement enfoncée par l'utilisateur en position de remise à zéro.

**[0097]** Ce troisième bras 73 est utilisé comme levier par la commande de remise à zéro 60 pour positionner la bascule de foudroyante 70 dans la position intermédiaire située angulairement entre la position d'arrêt et la position neutre. Cette position intermédiaire est atteignable uniquement à partir de la position stable d'arrêt de la bascule de foudroyante 70 bloquant en position le comp-

teur de foudroyante 23 lors de l'arrêt du chronographe.

**[0098]** Dans cette position intermédiaire de la bascule de foudroyante 70, le bec d'extrémité 720 se trouve radialement plus éloigné du centre de rotation de la roue de foudroyante 231 que dans la position d'arrêt de la bascule de foudroyante 70.

**[0099]** Dans cette position intermédiaire de la bascule de foudroyante 70, le bec d'extrémité 720 est donc dégagé de la denture régulière de la roue de foudroyante 231, permettant une rotation de la roue de foudroyante 231, mais se trouve dans une position suffisamment proche de la périphérie de la roue de foudroyante 231 pour se trouver sur le chemin de la dent longue 232 et ainsi pouvoir interagir avec la dent longue 232 pour bloquer la rotation de la roue de foudroyante 231 dans une position particulière, la position de référence. Ainsi, dans cette position intermédiaire de la bascule de foudroyante 70, le bec d'extrémité 720 autorise une rotation partielle de la roue de foudroyante 231, c'est-à-dire inférieure à un tour complet, jusqu'à positionner la roue de foudroyante 231 dans la position de référence.

**[0100]** Plus particulièrement, dans cette position intermédiaire de la bascule de foudroyante 70, le bec d'extrémité 720 de la bascule de foudroyante 70 constitue une butée de positionnement empêchant le passage de la dent longue 232 au-delà du bec d'extrémité 720, lors de la rotation de la roue de foudroyante 231. Lorsque la dent longue 232 est en contact avec le bec d'extrémité 720, la roue de foudroyante 231 est maintenue dans sa position de référence qui correspond à la position zéro de l'afficheur des fractions de seconde 234.

**[0101]** Pour placer la bascule de foudroyante 70 dans la position intermédiaire, la commande de remise à zéro 60 présente des moyens configurés pour coopérer la bascule de foudroyante 70, et plus particulièrement avec le troisième bras 73.

**[0102]** Dans l'exemple de réalisation illustré, la commande de remise à zéro 60 comporte un renforcement 67 configuré pour recevoir, guider et loger en partie le troisième bras 73 et agir sur celui-ci. La mise en contact de la commande de remise à zéro 60 avec le troisième bras 73 s'accompagne d'une rotation de la bascule de foudroyante 70 en direction de sa position neutre de manière à écarter le bec d'extrémité 720 de la denture régulière de la roue de foudroyante 231 et du centre de rotation de la roue de foudroyante 231, comme indiqué précédemment.

**[0103]** La bascule de foudroyante 70 coopère avec un organe élastique de foudroyante 80 configuré pour rappeler la bascule de foudroyante 70 vers sa position d'arrêt.

**[0104]** Lors du relâchement de la commande de remise à zéro 60, l'organe élastique de foudroyante 80 tend à positionner le bec d'extrémité 720 dans sa position d'arrêt, c'est-à-dire inséré entre deux dents consécutives de la denture 233, pour maintenir en position la roue de foudroyante 231 en position jusqu'à la prochaine mise en marche du mécanisme de chronographe 10.

**[0105]** Le mécanisme de remise à zéro 40 comporte également un organe de retenue 64 pour sécuriser le mécanisme de remise à zéro 40 et assurer une mise en action complète du ou des marteaux jusqu'à leur position de remise à zéro. L'organe de retenue 64 est configuré pour retenir momentanément la mise en action de la commande de mise à zéro 60, et donc du ou des marteaux, tant qu'un certain effort n'est pas appliqué sur la commande de remise à zéro 60.

**[0106]** L'organe de retenue 64 est un organe de sécurité empêchant une remise à zéro non désirée des différents afficheurs 214, 224, 234 des compteurs 21, 22, 23 du mécanisme de chronographe 10. L'organe de retenue 64 présente un comportement dynamique semblable à un fusible mécanique.

**[0107]** L'organe de retenue 64 comporte une portion solidaire de la platine 2 et une portion élastique agencée pour exercer l'effort de retenue à l'encontre de l'actionnement de la commande de remise à zéro 60. La portion élastique est configurée pour se déformer lorsqu'un effort supérieur à l'effort de retenue est appliqué sur la commande de remise à zéro 60, libérant ainsi le mouvement complet de la commande de remise à zéro 60 permettant le déplacement du marteau jusqu'à sa position de remise à zéro (figure 4). La commande de remise à zéro 60 comporte par exemple un plot 65 destiné à être en appui sur la portion élastique de l'organe de retenue 64.

**[0108]** Plus particulièrement, le plot 65 est en appui au niveau d'une encoche de retenue ménagée au niveau de l'extrémité libre de la portion élastique de l'organe de retenue 64. L'encoche de retenue présente une surface de retenue et un point de basculement au-delà duquel l'organe de retenue 64 autorise la mise en action rapide et franche, de la commande de remise à zéro 60 permettant ainsi d'actionner complètement le ou les marteaux jusqu'à la mise en contact du ou des marteaux sur les cames de remise à zéro 215, 225 des compteurs de chronographe 21, 22 et le repositionnement de ces cames dans leur position de référence.

**[0109]** La libération de la commande de remise à zéro 60 actionne également la bascule de foudroyante 70 engendrant une légère rotation en direction de sa position neutre, ce qui écarte légèrement le bec d'extrémité 720 du deuxième bras 72 de la denture régulière de la roue de foudroyante 231. La roue de foudroyante 231 libérée continue sa rotation dans le sens de marche en consommant de l'énergie de la réserve d'énergie.

**[0110]** Avantagusement, la bascule de foudroyante 70, particulièrement le troisième bras 73, et la commande de remise à zéro 60 sont configurés pour actionner en premier lieu la bascule de foudroyante 70 avant que le ou les marteaux arrivent en contact avec les cames de remise à zéro 215, 225 des compteurs 21, 22, de manière à assurer une remise à zéro complète de l'afficheur des fractions de seconde 234 avant la remise à zéro complète des afficheurs des secondes 224 et des minutes 214 via le ou les marteaux.

Fonctionnement du mécanisme de chronographe du mouvement d'horlogerie

**[0111]** Une première sollicitation de la commande marche/arrêt de chronographe 31 permet de mettre en marche le rouage de chronographe 20 du mécanisme de chronographe 10 de la façon suivante.

**[0112]** A partir de la position neutre du mouvement d'horlogerie 1 illustrée à la figure 1, une sollicitation de l'organe de commande de marche/arrêt de chronographe 31 entraîne son pivotement autour de son axe de rotation, celui-ci entraînant la rotation d'un pas de la roue à colonnes 63, ici dans le sens antihoraire, modifiant ainsi la disposition des espaces inter-colonnes 632 et des colonnes 631 de la roue à colonnes 63 par rapport aux différentes bascules du mécanisme de chronographe 10.

**[0113]** Lors de la rotation de la roue à colonnes 63, la bascule d'embrayage 51 bascule pour passer de sa position non activée (illustrée à la figure 1) à sa position activée (illustrée à la figure 2) de manière à bloquer la rotation de la roue intermédiaire d'embrayage 53, induisant un blocage de la deuxième roue d'entrée folle de l'embrayage 50.

**[0114]** Le blocage de la deuxième roue d'entrée folle de l'embrayage 50 permet de coupler le rouage chronographe 20 au rouage horaire 100 du mouvement d'horlogerie 1 mettant en mouvement le rouage de chronographe au rythme de l'organe réglant 120.

**[0115]** De manière simultanée au basculement de la bascule d'embrayage 51, la rotation de la roue à colonnes 63 engendre un basculement de la bascule de foudroyante 70 qui passe de sa première position stable (position d'arrêt) (illustrée à la figure 1) dans laquelle le palpeur du premier bras 71 est dans un espace inter-colonnes 632 de la roue à colonnes 63 et le bec d'extrémité 720 du deuxième bras 72 est inséré entre deux dents consécutives de la denture 233 de la roue de foudroyante 231, à sa position deuxième position stable (position neutre) (illustrée à la figure 2) dans laquelle le palpeur du premier bras 71 est en contact avec une colonne 631 de la roue à colonnes 63 libérant le bec d'extrémité 720 de la denture 233 de la roue de foudroyante 231.

**[0116]** Ainsi, les différents compteurs 21, 22, 23 du rouage de chronographe 20 sont libres et entraînés en rotation au rythme de l'organe réglant du mouvement d'horlogerie 1 par le couplage au rouage horaire 100.

**[0117]** Lorsque l'utilisateur souhaite arrêter le mécanisme de chronographe 10, il sollicite une deuxième fois l'organe de commande de marche/arrêt de chronographe 31 qui pivote une nouvelle fois autour de son axe de rotation entraînant en rotation la roue à colonnes 63 d'un pas supplémentaire. Dans cette nouvelle position de la roue à colonnes 63 illustrée à la figure 3, la première extrémité 511 de la bascule d'embrayage 51 repasse sur une colonne 631 entraînant le basculement de la bascule d'embrayage 51 dans sa position non activée. La deuxième roue d'entrée folle de l'embrayage 50 est donc libérée ce qui découple le rouage chronographe 20 du rouage

horaire 100 mettant à l'arrêt le rouage de chronographe 20.

**[0118]** Le palpeur du premier bras 71 de la bascule de foudroyante 70 passe dans un espace inter-colonnes 632 de la roue à colonnes 63 positionnant la bascule de foudroyante 70 dans sa première position stable (position d'arrêt) sous l'effet de l'organe élastique de foudroyante 80, dans laquelle le bec d'extrémité 720 est inséré entre deux dents consécutives de la denture 233 de la roue de foudroyante 231 bloquant ainsi la position de l'afficheur des fractions de seconde 234.

**[0119]** Cet état d'arrêt du chronographe est particulièrement illustré à la figure 3.

**[0120]** Des moyens additionnels classiques (non représentés) peuvent également être prévus pour maintenir en position les afficheurs 214, 224 des différents compteurs 21, 22 du mécanisme de chronographe 10 dans cet état d'arrêt du chronographe. De tels moyens peuvent être pilotés par la roue à colonnes 63 au moyen de bascules supplémentaires interagissant avec les différentes colonnes 631 et espaces inter-colonnes 632.

**[0121]** A partir de cet état d'arrêt du mécanisme de chronographe 10, l'utilisateur peut remettre en marche le chronographe en sollicitant une troisième fois l'organe de commande de marche/arrêt de chronographe 31 engendrant de nouveau la mise en marche du rouage de chronographe 20 comme décrit précédemment avec le pivotement des bascules correspondant.

**[0122]** A partir de ce même état d'arrêt du mécanisme de chronographe 10, l'utilisateur peut également remettre à zéro les différents compteurs 21, 22, 23 du rouage de chronographe 20 en sollicitant la commande de remise à zéro 60, cette remise à zéro étant permise par la position de la roue à colonnes 63.

**[0123]** Lorsqu'un effort supérieur à l'effort de retenue généré par l'organe de retenue 64 est appliqué sur la commande de remise à zéro 60, le mouvement complet de la commande de remise à zéro 60 permet à la fois de modifier la position de la bascule de foudroyante 70 de manière à la positionner dans sa troisième position intermédiaire permettant un retour à zéro de l'afficheur des fractions de seconde 234, la roue de foudroyante 231 effectuant une rotation entraînée par la deuxième source d'énergie 35 du rouage de chronographe 20 jusqu'à ce que la dent longue 232 arrive en butée de contact avec le bec d'extrémité 720 du deuxième bras 72 de la bascule de foudroyante 70.

**[0124]** De manière simultanée, le mouvement complet de la commande de remise à zéro 60 entraîne le ou les marteaux du mécanisme de chronographe 10 venant frapper les différents organes de remise à zéro 215, 225 pour remettre en position de référence les différents afficheurs 214, 224 correspondants du mécanisme de chronographe 10.

**[0125]** De manière complémentaire, l'actionnement de la commande de remise à zéro 60 peut libérer les moyens de maintien en position des afficheurs 214, 224 des compteurs 21, 22.

**[0126]** Lors du relâchement de la commande de remise à zéro 60, celle-ci revient en position neutre sous l'effet de l'organe élastique 62, ramenant le ou les marteaux en position neutre, optionnellement repositionnant les moyens de maintien en position des afficheurs 214, 224 des compteurs 21, 22 pour assurer un maintien en position de ces afficheurs 214, 224, libère sa contrainte exercée sur la bascule de foudroyante 70 qui sous l'action de l'organe élastique de foudroyante 80 repositionne le bec d'extrémité 720 entre deux dents consécutives de la denture 233 de la roue de foudroyante 231 pour assurer le maintien en position de la roue de foudroyante 231 et ainsi éviter des effets indésirables de fluctuation de l'afficheur des fractions de seconde 234 en attendant la prochaine mise en marche du mécanisme de chronographe 10.

**[0127]** Comme représenté dans les différentes figures 2 à 5, le mécanisme de chronographe 10 a été représenté et décrit avec une roue à colonnes 63 pour commander les différents déplacements des différentes bascules qui se trouvent en appui contre une colonne ou entre deux colonnes. Bien entendu, le mécanisme de chronographe 10 peut également être un mécanisme de chronographe avec cames en remplacement de la roue à colonnes 63 sans sortir du contexte de l'invention, pour piloter les différents états du chronographe.

**[0128]** L'invention a été particulièrement décrit avec un compteur des fractions de seconde. Toutefois, l'invention est également applicable pour un compteur des secondes, des minutes ou des heures sans sortir du cadre de l'invention.

**[0129]** L'invention concerne également une pièce d'horlogerie, par exemple une montre bracelet, comportant un tel mouvement d'horlogerie.

## Revendications

1. Mouvement d'horlogerie (1) comportant un rouage horaire (100) dédié à la division du temps dudit mouvement d'horlogerie (1), ledit rouage horaire (100) étant entraîné par une première source d'énergie (150) et régulé par un organe réglant (120) ; le mouvement d'horlogerie (1) comportant un mécanisme de chronographe (10) comportant :

- un rouage de chronographe (20) entraîné par une deuxième source d'énergie (35) ; le rouage de chronographe (20) comportant un compteur de chronographe (23) présentant une roue de compteur (231) et un afficheur (234) solidaire en rotation de la roue de compteur (231) ;
- un dispositif de commande marche/arrêt de chronographe (30) configuré pour coupler sur demande le rouage de chronographe (20) à l'organe réglant (120), ou au rouage horaire (100), pour réguler le rouage de chronographe (20) à partir de l'organe réglant (120) ;

- un mécanisme de remise à zéro (40) pour la remise à zéro dudit compteur de chronographe (23) comportant une commande de remise à zéro (60) mobile entre une position neutre de repos et une position de remise à zéro ;

ledit mouvement d'horlogerie (1) étant **caractérisé en ce que** le mécanisme de chronographe (10) comporte une bascule (70), mobile en rotation autour d'un axe de rotation (76), configurée pour coopérer avec le compteur de chronographe (23) ; ladite bascule (70) étant configurée pour être pilotée par le dispositif de commande marche/arrêt du chronographe (30) entre une première position stable, dite position d'arrêt, dans laquelle la bascule (70) bloque la rotation et maintient la position de la roue de compteur (231), et une deuxième position stable, dite position neutre, dans laquelle la roue de compteur (231) est libre en rotation ; la commande de remise à zéro (60) étant configurée pour coopérer, en position de remise à zéro, avec la bascule (70) pour positionner angulairement celle-ci dans une troisième position intermédiaire dans laquelle la bascule (70) libère partiellement la roue de compteur (231) de manière à autoriser une rotation de la roue de compteur (231) jusqu'à positionner celle-ci dans une position de référence de remise à zéro, la roue de compteur (231) étant entraînée par la deuxième source d'énergie entraînant le rouage de chronographe.

2. Mouvement d'horlogerie (1) selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** la roue de compteur (231) présente une denture (233) comportant une dent longue (232) présentant une portion d'extrémité radialement plus éloignée du centre de la roue de compteur (231) que les autres dents constituant la denture (233) ; la bascule (70) étant insérée entre deux dents consécutives de la denture (233) de la roue de compteur (231) dans ladite première position stable de la bascule (70) pour bloquer la rotation et maintenir la position de la roue de compteur (231), la bascule (70) interagissant avec la portion d'extrémité de la dent longue (232) dans ladite troisième position intermédiaire pour libérer partiellement la roue de compteur (231) et autoriser une rotation partielle de la roue de compteur (231) jusqu'à ce que la dent longue (232) arrive en butée contre la bascule (70) positionnant la roue de compteur dans une position de référence de remise à zéro.

3. Mouvement d'horlogerie (1) selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** la roue de compteur (231) présente une denture asymétrique.

4. Mouvement d'horlogerie (1) selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** la bas-

- cule (70) comporte un premier bras (71) configuré pour palper différents états du dispositif de commande marche/arrêt de chronographe (30), un deuxième bras (72) configuré pour coopérer avec la roue de compteur (231), et un troisième bras (73) configuré pour coopérer avec la commande de remise à zéro (60).
5. Mouvement d'horlogerie (1) selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** le troisième bras (73) de la bascule (70) coopère avec un renforcement (67) de la commande de remise à zéro (60), le renforcement (67) présentant un profil configuré pour guider la bascule (70) dans ladite troisième position intermédiaire lorsque la commande de remise à zéro (60) est en position de remise à zéro.
6. Mouvement d'horlogerie (1) selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** le mécanisme de chronographe (10) comporte un organe élastique (80) configuré pour rappeler la bascule (70) vers sa première position stable.
7. Mouvement d'horlogerie (1) selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** le dispositif de commande marche/arrêt de chronographe (30) comporte une roue à colonnes (63) configurée pour piloter la bascule (70) entre sa première position stable, dite position d'arrêt, et sa deuxième position stable, dite position neutre.
8. Mouvement d'horlogerie (1) selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** le compteur (23) est un compteur des fractions de seconde et la bascule (70) est une bascule de foudroyante.
9. Mouvement d'horlogerie (1) selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** le rouage de chronographe (20) comporte un compteur des secondes (22) comportant un afficheur des secondes (224).
10. Mouvement d'horlogerie (1) selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** le mécanisme de remise à zéro (40) comporte un organe de remise à zéro des secondes (225) solidaire de l'afficheur des secondes (224) et un marteau de remise à zéro conformé pour coopérer avec l'organe de remise à zéro des secondes (225) et pour générer un couple moteur sous l'action de la commande de remise à zéro (60) jusqu'au positionnement de l'organe de remise à zéro des secondes (225) dans une position de référence.
11. Mouvement d'horlogerie (1) selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** le rouage de chronographe (20) comporte un compteur des minutes (22) comportant un afficheur des minutes (224).
12. Mouvement d'horlogerie (1) selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** le mécanisme de remise à zéro (40) comporte un organe de remise à zéro des minutes (215) solidaire de l'afficheur des minutes (214), le marteau de remise à zéro étant conformé pour coopérer avec l'organe de remise à zéro des minutes (215) et pour générer un couple moteur sous l'action de la commande de remise à zéro (60) jusqu'au positionnement de l'organe de remise à zéro des minutes (215) dans une position de référence.
13. Mouvement d'horlogerie (1) selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** l'organe réglant (120) comporte un oscillateur (121) haute fréquence présentant une fréquence d'oscillation supérieure ou égale à 5Hz.
14. Pièce d'horlogerie comportant un mouvement d'horlogerie (1) selon l'une des revendications précédentes.

Fig. 1

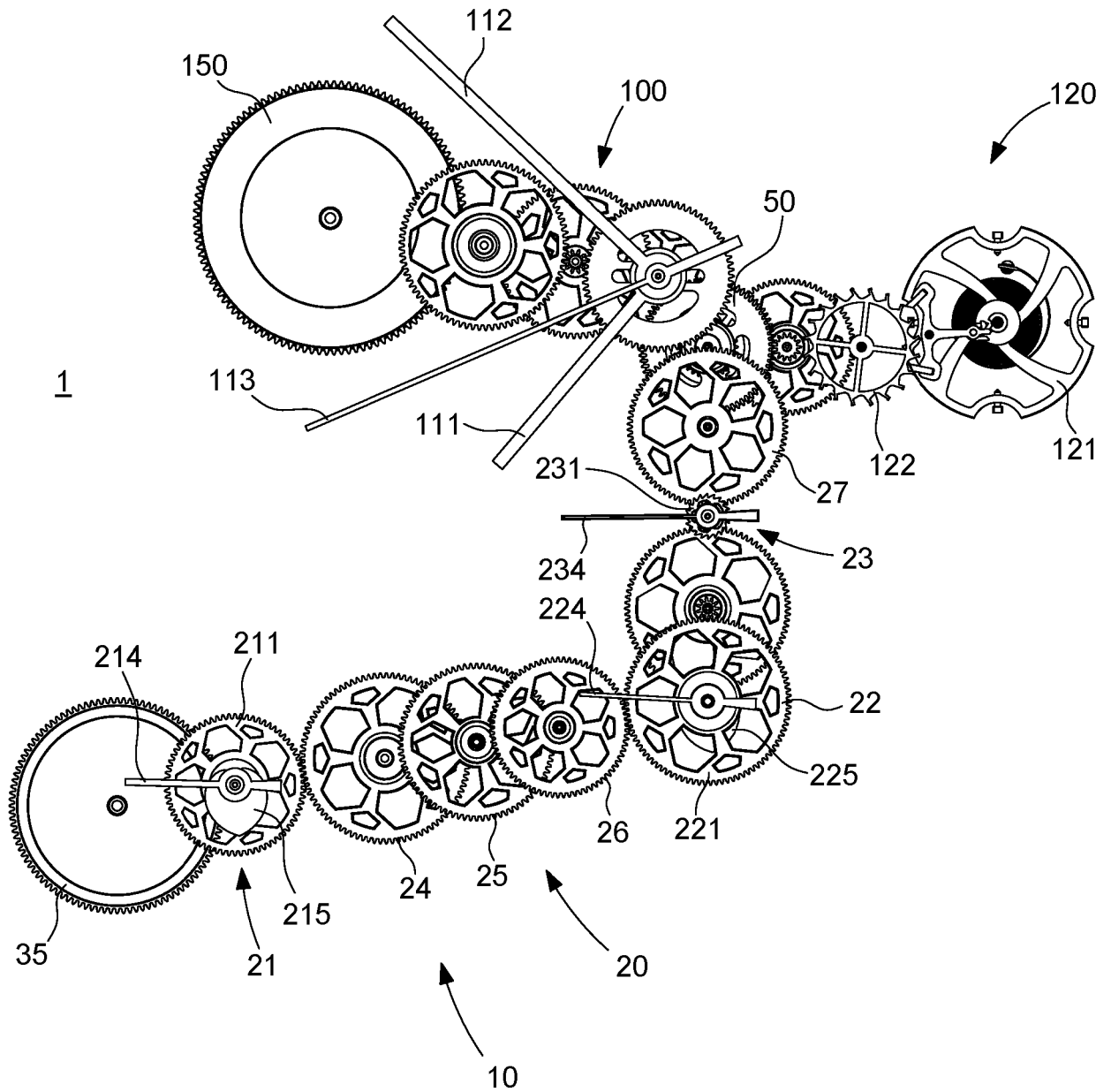


Fig. 2

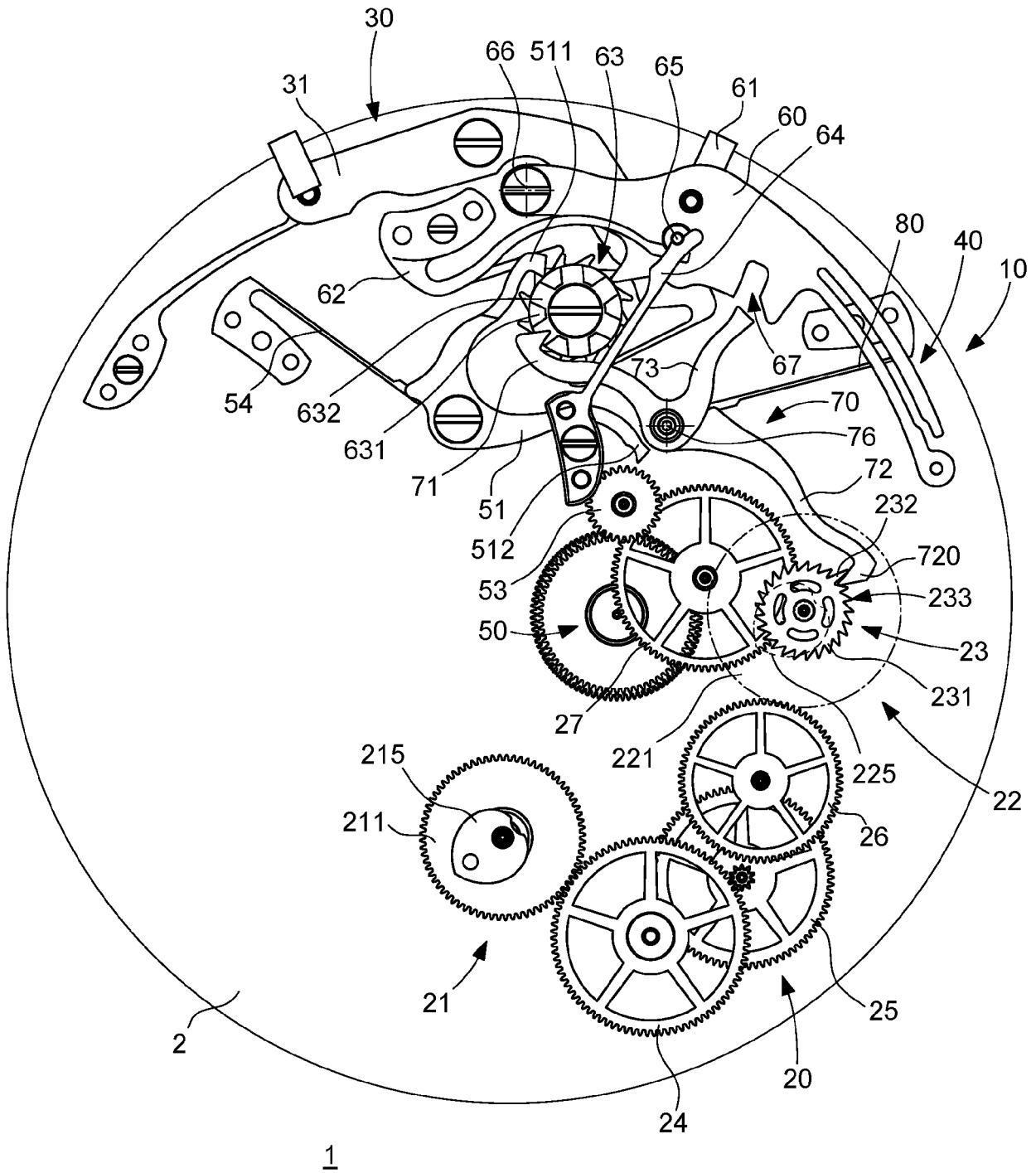


Fig. 3

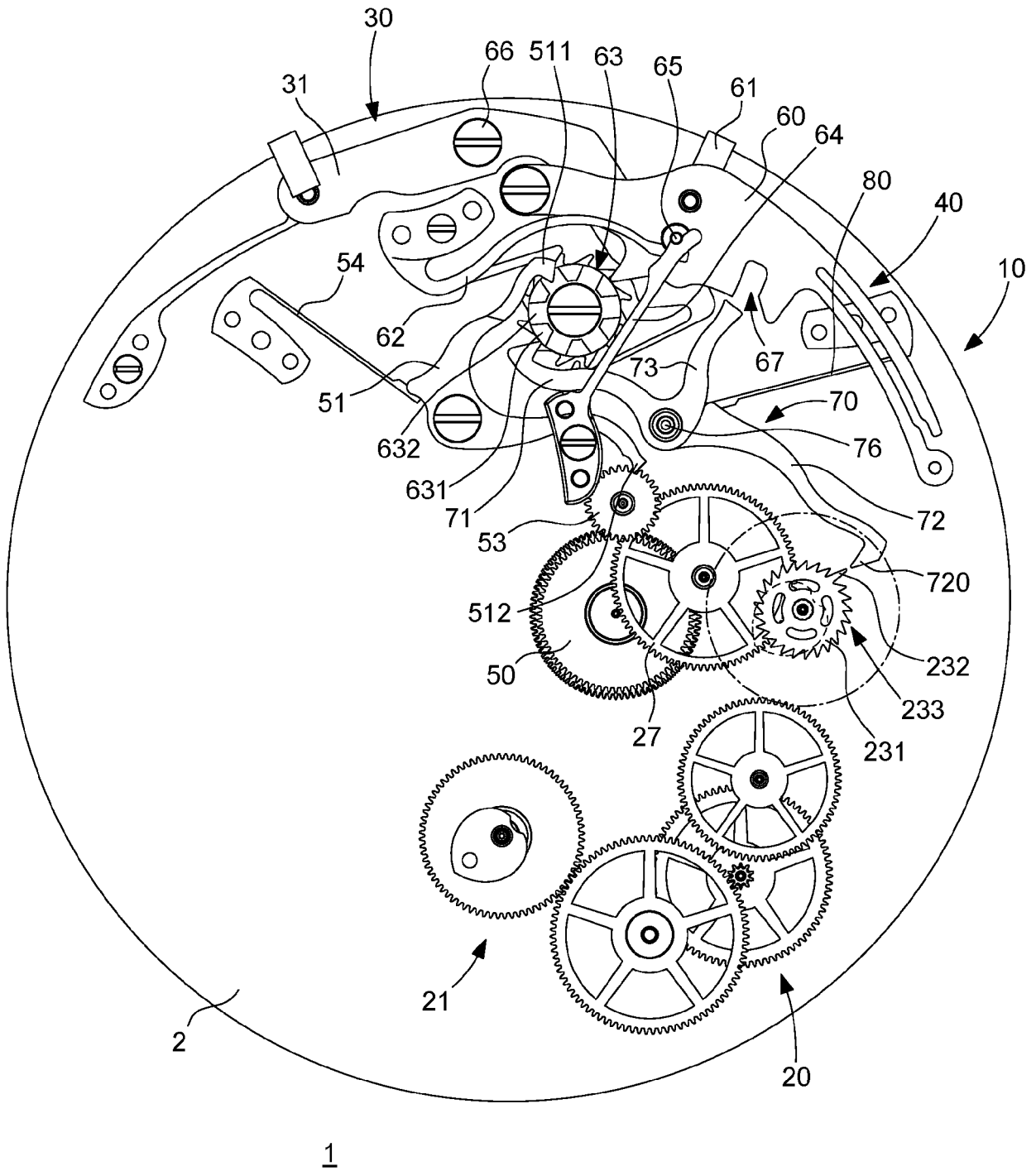


Fig. 4

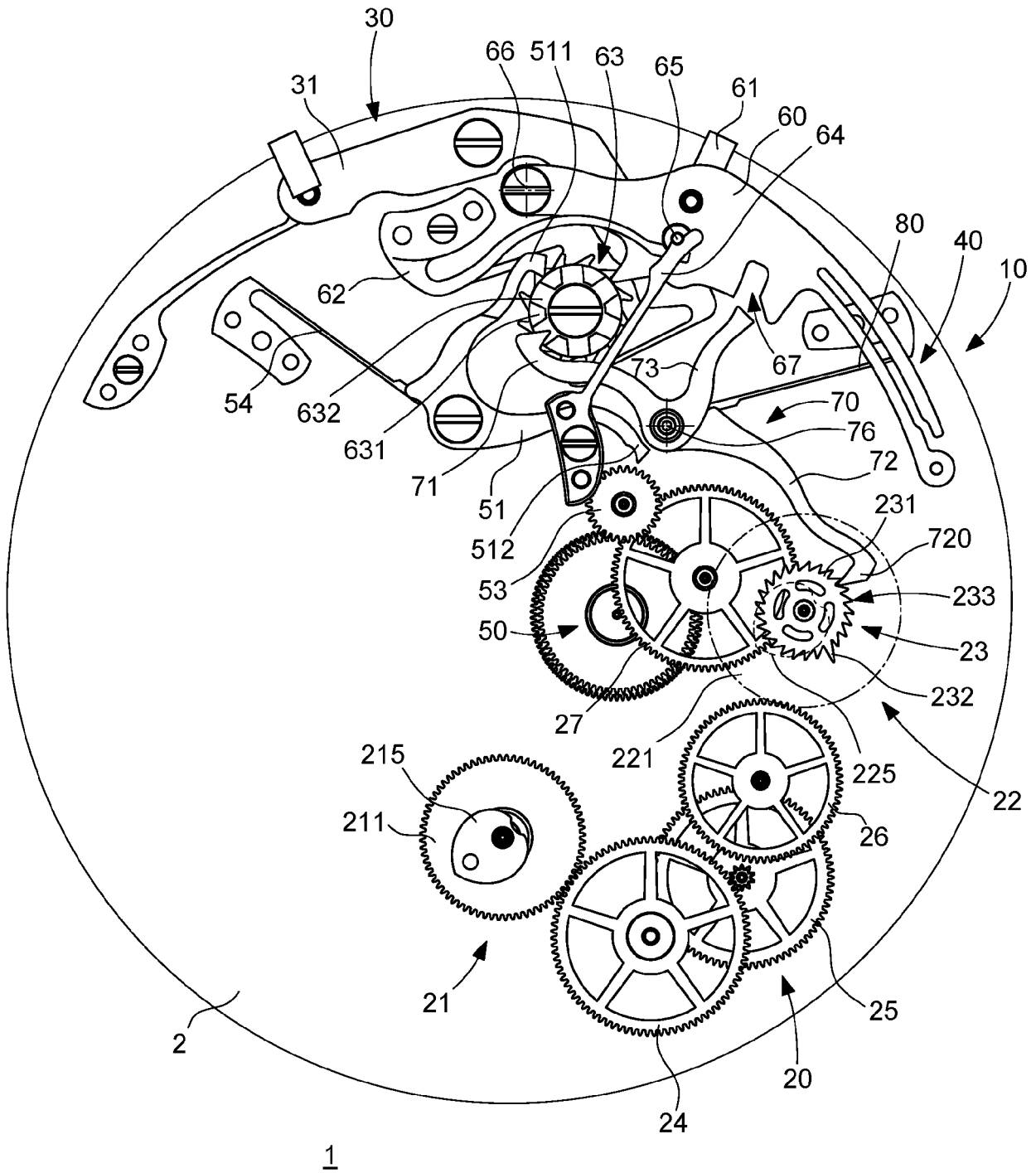
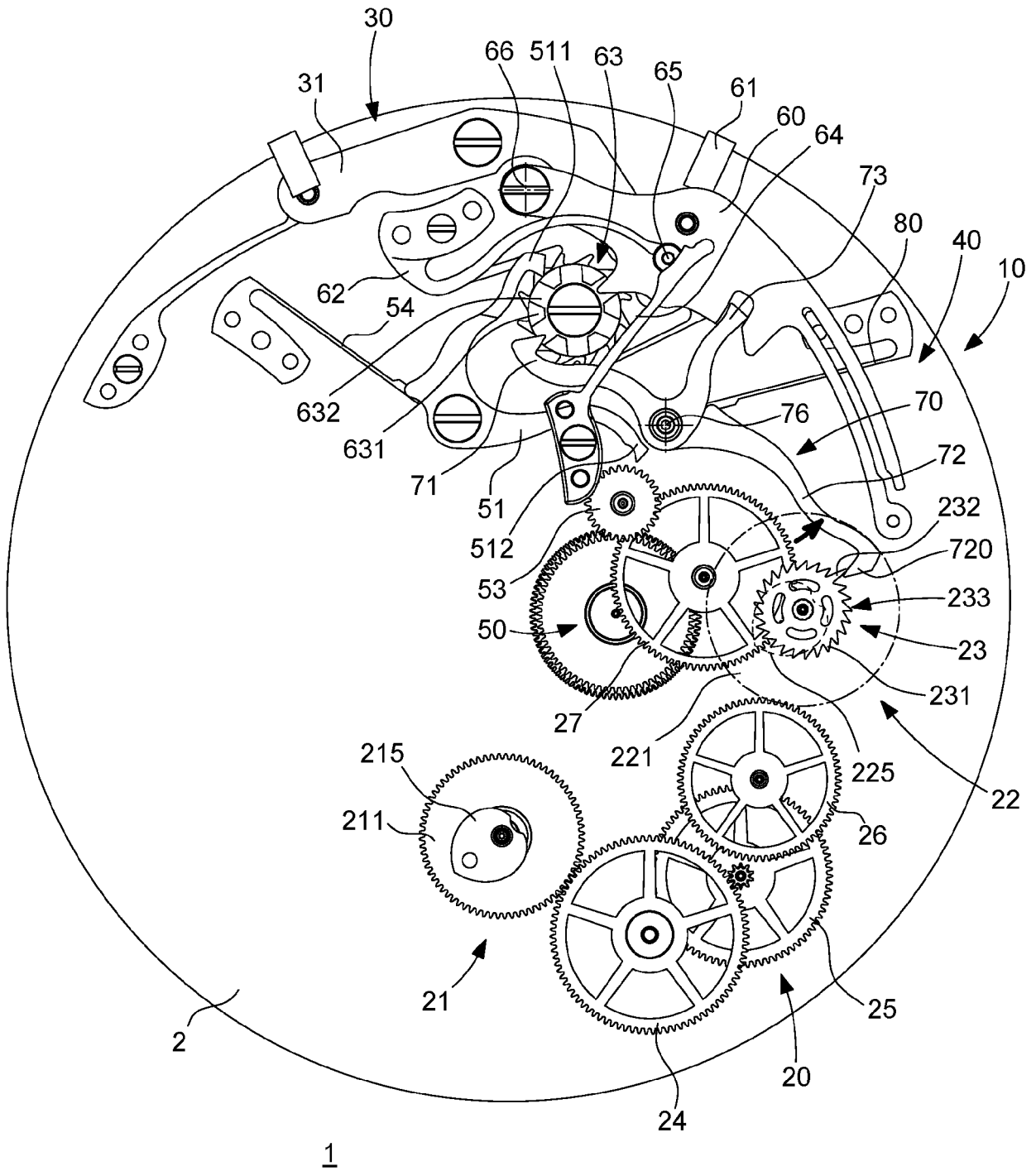


Fig. 5





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 23 16 8492

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 3 059 642 A1 (MONTRES BREGUET SA [CH]) 24 août 2016 (2016-08-24) * alinéa [0027] - alinéa [0028] * * alinéa [0032] * * alinéa [0034] * * figures *	1-14	INV. G04F7/08
A,D	CH 703 797 B1 (RICHEMONT INT SA [CH]) 30 mars 2012 (2012-03-30) * alinéa [0026] - alinéa [0028] * * figures 2,3 *	1-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>La Haye</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>22 septembre 2023</b>	Examineur <b>Lupo, Angelo</b>
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	

1  
EPO FORM 1503 03:82 (P04C02)

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

EP 23 16 8492

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.

22-09-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
<b>EP 3059642</b>	<b>A1</b>	<b>24-08-2016</b>	<b>CN 105911844 A</b>	<b>31-08-2016</b>
			<b>EP 3059642 A1</b>	<b>24-08-2016</b>
			<b>JP 6227030 B2</b>	<b>08-11-2017</b>
			<b>JP 2016156815 A</b>	<b>01-09-2016</b>
			<b>US 2016246256 A1</b>	<b>25-08-2016</b>
			<b>US 2020110362 A1</b>	<b>09-04-2020</b>
-----				
<b>CH 703797</b>	<b>B1</b>	<b>30-03-2012</b>	<b>CH 703797 B1</b>	<b>30-03-2012</b>
			<b>DE 102008000540 A1</b>	<b>11-09-2008</b>
-----				

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 703797 [0012]