



(11) **EP 4 390 574 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
26.06.2024 Bulletin 2024/26

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

(21) Numéro de dépôt: **22215514.5**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04F 7/0804; G04F 7/0866

(22) Date de dépôt: **21.12.2022**

(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)

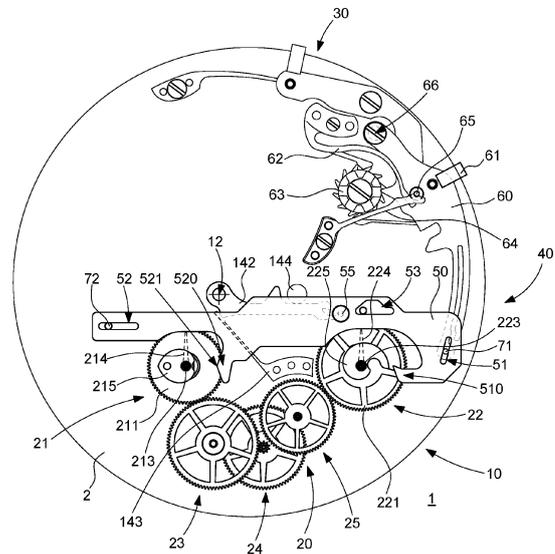
(72) Inventeur: **JOLY, Lilian**
39300 Sirod (FR)

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

(54) **MECANISME DE CHRONOMETRE POUR MOUVEMENT D'HORLOGERIE ET PIECE D'HORLOGERIE COMPORTANT UN TEL MECANISME**

(57) Mécanisme de chronographe (10) comportant un mécanisme de remise à zéro (40) pour la remise à zéro d'un compteur de chronographe (22), comportant un organe de remise à zéro (225) et un marteau (50) conformé pour coopérer avec l'organe de remise à zéro (225) caractérisé en ce que l'organe de remise à zéro (225) est une came en limaçon comportant un chemin de came (226) s'étendant en spirale ; en ce que ledit marteau (50) est déplaçable par la commande de remise à zéro (60) entre une position de repos dans laquelle le marteau (120) n'est pas en contact avec le chemin de came (226) et une position de remise à zéro dans laquelle le marteau (50) est en contact avec le chemin de came (226) et maintient l'organe de remise à zéro (225) dans ladite position de référence, le marteau (50) générant un couple moteur sur l'organe de remise à zéro (225) entre la position de repos et la position de remise à zéro ; et en ce que le marteau (50) coopère avec des organes de guidage (140) conformés pour guider le marteau (50) dans un mouvement aller selon une première trajectoire entre la position de repos et la position de remise à zéro et dans un mouvement retour selon une deuxième trajectoire entre la position de remise à zéro et la position de repos, la première trajectoire et la deuxième trajectoire du marteau (50) étant non confondues.

Fig. 3



Description

Domaine technique de l'invention

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

[0002] Plus particulièrement, l'invention concerne un mécanisme de chronographe comportant un mécanisme de remise à zéro.

[0003] L'invention concerne également une pièce d'horlogerie comportant un tel mécanisme de chronographe.

Arrière-plan technologique

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] Le retour à zéro du compteur de chronographe, et de l'aiguille associée, est réalisé grâce à l'appui du marteau sur la surface de la came de remise à zéro générant un couple moteur modifiant la position du compteur de chronographe en question jusqu'à son retour dans une position de référence déterminée par la géométrie du marteau et de la came de remise à zéro.

[0009] Il est connu des cames de remise à zéro présentant une forme d'excentrique ou de « limaçon » formé d'une seule spirale impliquant une remise à zéro toujours dans le même sens. Une telle came de remise à zéro de l'état de la technique est illustrée à titre d'exemple à la figure 1.

[0010] Ces cames en limaçon manquent de précision et ne permettent pas de garantir une remise à zéro du compteur quelle que soit la position angulaire de la came. En effet, lorsque la came en limaçon est dans une position angulaire très proche de sa position de référence, par exemple dans une position angulaire correspondant à une rotation de l'aiguille d'une fraction de seconde, les jeux existants entre les différentes pièces peuvent impliquer un glissement du marteau sur la came engendrant un recul de l'aiguille, visible par l'utilisateur, au lieu d'un

entraînement dans le sens de remise à zéro de l'aiguille.

[0011] Pour remédier à ces inconvénients, il a été développé des cames de remise à zéro en forme de coeur présentant deux spirales identiques mais décrites en sens inverse, d'où la forme d'un coeur, comme indiqué dans le manuel de référence de C.-A. Reymondin et al, « Théorie d'horlogerie », Fédération des Ecoles Techniques, Edition 2015, p.238.

[0012] Une telle came de remise à zéro est représentée à la figure 2.

[0013] Le marteau pour la remise à zéro d'un tel coeur comporte un bras en forme de sabot de cheval (visible à la figure 2). Le bras vient en fin de course du marteau (linéaire ou circulaire) s'appuyer sur un bossage double formé par le coeur pour en assurer le maintien dans une position stable correspondant à la position de remise à zéro du compteur et de l'aiguille correspondante.

[0014] Ce type de mécanisme de remise à zéro est très largement connu mais souffre cependant de plusieurs inconvénients.

[0015] Premièrement, le positionnement de l'aiguille, et notamment de l'aiguille des secondes, lors de la remise à zéro est souvent aléatoire et manque de précision. Cela est particulièrement préjudiciable dans le cas d'une aiguille sautante des secondes, qui est supposée se retrouver à chaque seconde dans une position angulaire précise pour être en regard d'une graduation d'un cadran.

[0016] Deuxièmement, compte tenu de la géométrie du coeur et du marteau, les efforts de frottement à leur interface ne sont pas constants. Il en résulte une usure non uniforme de ces pièces, préjudiciable à long terme sur la fiabilité du mécanisme.

[0017] Troisièmement, dans certaines positions angulaires du coeur, le marteau frotte sur le coeur par une arête vive comme illustré à la figure fig.11-29 du manuel précité, ce qui accroît la concentration de contrainte, l'usure et la fatigue mécanique des pièces.

[0018] Quatrièmement, l'inertie du coeur acquis lors de sa rotation fait qu'il ne se trouve pas immédiatement bloqué en position de référence en fin de course du marteau, mais demeure, avant de s'immobiliser, animé d'oscillations amorties qui nuisent à la perception de précision attendue par un utilisateur averti.

[0019] Par conséquent, il existe un besoin pour améliorer les mécanismes de chronographe et notamment les mécanismes de remise à zéro des compteurs de tels mécanismes de chronographe.

Résumé de l'invention

[0020] 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.

[0021] 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 de seconde de

chronographe, exactement en regard d'une graduation prédéterminée du cadran.

[0022] Un des objectifs de l'invention est de proposer un mécanisme de remise à zéro fiable et sécurisé permettant une remise à zéro dans le sens de marche du chronographe tout en évitant les phénomènes de recul des aiguilles lorsque le marteau de remise à zéro vient frapper les cames de remise à zéro.

[0023] Dans ce contexte, l'invention concerne un mécanisme de chronographe pour mouvement d'horlogerie comportant :

- un compteur de chronographe présentant un arbre, une aiguille solidaire en rotation de l'arbre,
- un mécanisme de remise à zéro pour la remise à zéro dudit compteur de chronographe comportant un organe de remise à zéro solidaire de l'arbre et un marteau conformé pour coopérer avec l'organe de remise à zéro et pour générer un couple moteur sous l'action d'une commande de remise à zéro jusqu'au positionnement de l'organe de remise à zéro dans une position de référence en effectuant une rotation dans le sens de marche du compteur de chronographe ;

caractérisé en ce que l'organe de remise à zéro est une came en limaçon comportant un chemin de came s'étendant en spirale autour dudit arbre du compteur de chronographe depuis une extrémité proximale définissant une zone de rayon minimal par rapport à l'arbre jusqu'à une extrémité distale définissant une zone de rayon maximal par rapport à l'arbre ;

en ce que ledit marteau est déplaçable par la commande de remise à zéro entre une position de repos dans laquelle le marteau n'est pas en contact avec le chemin de came et une position de remise à zéro dans laquelle le marteau est en contact avec le chemin de came et maintient l'organe de remise à zéro dans ladite position de référence, le marteau générant un couple moteur sur l'organe de remise à zéro entre la position de repos et la position de remise à zéro ;

en ce que le marteau coopère avec des organes de guidage conformés pour guider le marteau dans un mouvement aller selon une première trajectoire entre la position de repos et la position de remise à zéro et dans un mouvement retour selon une deuxième trajectoire entre la position de remise à zéro et la position de repos, la première trajectoire et la deuxième trajectoire du marteau étant non confondues.

[0024] Avantageusement, la trajectoire retour (c'est-à-dire la deuxième trajectoire) est différente de la trajectoire

aller (c'est-à-dire la première trajectoire), de sorte que la trajectoire retour est au moins sensiblement écartée de la première trajectoire.

[0025] La différence entre la trajectoire aller et la trajectoire retour du marteau, notamment au niveau de la portion venant en contact avec le chemin de came, permet de garantir une surface d'appui suffisante lors de la remise à zéro du compteur de chronographe, notamment lorsque le compteur est arrêté dans une position correspondant au début de la minute chronométrée. Cela permet de garantir que le contact marteau came se fait sur une surface du colimaçon et non sur la pointe de la came. Ainsi, le retour en position de référence du compteur du bon côté est assuré.

[0026] Outre les caractéristiques évoquées dans le paragraphe précédent, le mécanisme de chronographe selon l'invention peut présenter une ou plusieurs caractéristiques complémentaires parmi les suivantes, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- les organes de guidage sont conformés pour guider le marteau selon une première trajectoire rectiligne unidirectionnelle entre la position de repos et la position de remise à zéro et selon une deuxième trajectoire multidirectionnelle présentant au moins deux directions différentes entre la position de remise à zéro et la position de repos ;
- les organes de guidage sont conformés pour guider le marteau selon une première trajectoire curviligne entre la position de repos et la position de remise à zéro et selon une deuxième trajectoire différente de la première trajectoire curviligne entre la position de remise à zéro et la position de repos
- les organes de guidage comportent une bascule de guidage débrayable conformée pour être inactive lors du mouvement aller du marteau et active lors du mouvement retour du marteau ;
- la bascule de guidage débrayable comporte une came de guidage coopérant avec un téton de guidage solidaire du marteau, ladite came de guidage comportant une première portion conformée pour débrayer la bascule de guidage lors du mouvement aller du marteau et une deuxième portion conformée pour guider le marteau lors du mouvement retour du marteau ;
- la bascule de guidage débrayable coopère avec un ressort de bascule de guidage tendant à repositionner ladite bascule de débrayage dans une position neutre d'équilibre en appui de butée contre une butée de bascule ;
- le marteau comporte un bras comportant à son extrémité libre un pan incliné configuré pour venir en

contact avec le chemin de came de l'organe de remise à zéro et générer un couple moteur sous l'action de la commande de remise à zéro jusqu'au positionnement de l'organe de remise à zéro dans la position de référence ;

- le bras comporte une surface d'arrêt configurée pour former une butée de positionnement angulaire de l'organe de remise à zéro lors de la remise à zéro ;
- le bras comporte un bec d'extrémité formant une excroissance prolongeant le pan incliné, en saillie par rapport à la surface d'arrêt ;
- l'organe de remise à zéro comporte une portion de raccord raccordant l'extrémité proximale et l'extrémité distale, et qui n'appartient pas au chemin de came, ladite portion de raccord comportant un renforcement formant un dégagement pour recevoir et loger le bec d'extrémité lorsque le marteau est en position de remise à zéro ;
- la deuxième portion de la came de guidage est conformée pour dégager le bec d'extrémité du renforcement lors du mouvement retour du marteau et pour que le bec d'extrémité contourne l'extrémité distale de l'organe de remise à zéro ;
- le compteur de chronographe est un compteur des secondes ;
- le mécanisme comporte en outre un compteur des minutes présentant un arbre de compteur des minutes, une aiguille des minutes solidaire en rotation de l'arbre de compteur des minutes, l'arbre de compteur des minutes portant un deuxième organe de remise à zéro en forme de coeur ;
- le marteau comporte un deuxième bras coopérant avec le deuxième organe de remise à zéro, le deuxième bras étant configuré pour générer un couple moteur sous l'action de la commande de remise à zéro jusqu'au positionnement du deuxième l'organe de remise à zéro dans une position de référence.

[0027] Un autre aspect de l'invention concerne un mouvement d'horlogerie comportant un tel mécanisme de chronographe selon l'invention.

[0028] Un autre aspect de l'invention concerne une pièce d'horlogerie comportant un tel mouvement d'horlogerie selon l'invention comportant un mécanisme de chronographe selon l'invention.

[0029] 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

[0030] 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, déjà décrite dans l'arrière-plan technologique, est une représentation schématique d'un premier exemple de came de remise à zéro d'un mécanisme de chronographe de l'état de la technique ;
- la figure 2, déjà décrite dans l'arrière-plan technologique, est une représentation schématique d'un deuxième exemple de came de remise à zéro d'un mécanisme de chronographe de l'état de la technique ;
- la figure 3 est une représentation schématique en 2D d'un mécanisme de chronographe d'un mouvement d'horlogerie selon l'invention dans une position neutre de repos ;
- la figure 4 est une vue détaillée d'une portion du mécanisme de chronographe illustrée à la figure 3 illustrant plus particulièrement un premier bras d'un marteau de remise à zéro ;
- la figure 5 est une représentation schématique en 2D du mécanisme de chronographe du mouvement d'horlogerie selon l'invention dans une position activée de remise à zéro ;
- la figure 6 est une vue détaillée d'une portion du mécanisme de chronographe illustrée à la figure 5 illustrant plus particulièrement le premier bras du marteau de remise à zéro en contact avec un organe de remise à zéro ;
- la figure 7 est une vue détaillée illustrant la portion d'extrémité d'une bascule de guidage débrayable du mécanisme de chronographe selon l'invention comportant une came de guidage pour guider le marteau ;
- la figure 8 représente le mécanisme de chronographe selon l'invention dans une première position intermédiaire lors du mouvement aller du marteau entre la position neutre de repos illustrée à la figure 3 et la position activée de remise à zéro illustrée à la figure 5 ;
- la figure 9 représente le mécanisme de chronographe selon l'invention dans une première position intermédiaire lors du mouvement retour du marteau entre la position activée de remise à zéro illustrée à la figure 5 et la position neutre de repos illustrée à la figure 3 ;

- la figure 10 représente le mécanisme de chronographe selon l'invention dans une deuxième position intermédiaire lors du mouvement retour du marteau entre la position activée de remise à zéro illustrée à la figure 5 et la position neutre de repos illustrée à la figure 3 ;
- la figure 11 schématise le mouvement retour du marteau au niveau d'un compteur des secondes du mécanisme de chronographe selon l'invention.

[0031] Dans toutes les figures, les éléments communs portent les mêmes numéros de référence sauf précision contraire.

Description détaillée de l'invention

[0032] La figure 3 montre une représentation schématique en vue en plan d'un mécanisme de chronographe 10 intégré dans un mouvement d'horlogerie 1 selon l'invention.

[0033] La figure 3 représente particulièrement le mécanisme de chronographe 10 dans une position neutre, c'est-à-dire dans une position non activée. On notera que les compteurs de chronographe sont dans leur position de référence à titre d'exemple.

[0034] La figure 5 illustre le même mécanisme de chronographe 10 dans une position activée de remise à zéro dans laquelle les compteurs sont repositionnés dans leur position de référence, quelle que soit leur position initiale.

[0035] 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 (non représenté) dédié à la division du temps qui est entraîné par une source d'énergie (non représentée).

[0036] La source d'énergie est par exemple un barillet constituant une réserve d'énergie pour alimenter le rouage horaire.

[0037] De manière classique, le rouage horaire entraîne les aiguilles d'un affichage horaire, notamment une aiguille des heures coopérant avec une graduation des heures, une aiguille des minutes coopérant avec une graduation des minutes et une aiguille des secondes, ou aiguille de trotteuse, coopérant avec une graduation des secondes.

[0038] Le rouage horaire est régulé classiquement par un organe réglant.

[0039] L'organe réglant comporte de façon traditionnelle un oscillateur et un échappement. L'oscillateur peut être un oscillateur mécanique ou électrique.

[0040] Par exemple, l'oscillateur 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.

[0041] Par exemple, l'oscillateur est un oscillateur mécanique ou électrique haute fréquence, c'est-à-dire os-

cillant à une fréquence supérieure à 4Hz.

[0042] Par exemple, l'oscillateur est un oscillateur mécanique ou électrique haute fréquence, c'est-à-dire oscillant à une fréquence supérieure ou égale à 5Hz.

[0043] Le mécanisme de chronographe 10 comporte un rouage de chronographe 20 qui peut être relié cinématiquement, et sur demande, avec le rouage horaire, par l'intermédiaire d'un embrayage (non représenté) commandé par un organe de commande marche/arrêt de chronographe 30.

[0044] Selon une variante de réalisation, l'embrayage est un embrayage à bascule permettant le pivotement d'une roue d'embrayage.

[0045] Selon une variante de réalisation, l'embrayage est un embrayage vertical.

[0046] Selon une autre variante de réalisation, l'embrayage est un embrayage à différentiel coopérant avec une bascule d'embrayage commandée par l'organe de commande marche/arrêt de chronographe pour venir bloquer une des entrées de l'embrayage à différentiel.

[0047] De manière classique, le rouage de chronographe 20 comporte au moins un compteur de chronographe.

[0048] En référence aux figures 3 et 5, le rouage de chronographe 20 comporte un premier compteur de chronographe formé par un compteur des secondes 22 et un deuxième compteur de chronographe formé par un compteur des minutes 21.

[0049] Le compteur des minutes 21 comporte une roue de compteur des minutes 211 couplée à un arbre 213, dit arbre de compteur des minutes, entraînant une aiguille des minutes de chronographe 214 (représentée en pointillés sur la figure 3).

[0050] Le compteur des secondes 22 comporte une roue de compteur des secondes 221 couplée à un arbre 223, dit arbre de compteur des secondes, entraînant une aiguille des secondes de chronographe 224 (représentée en pointillés sur la figure 3).

[0051] Préférentiellement, la roue de compteur des minutes 211 est solidaire de l'arbre 213 du compteur des minutes 21, et la roue de compteur des secondes 221 est montée en friction sur l'arbre 223 du compteur des secondes 22. Bien entendu, une configuration inverse est également envisagée sans sortir du contexte de l'invention.

[0052] Selon une variante de réalisation, la roue de compteur des minutes 211 et la roue de compteur des secondes 221 sont montées en friction sur leur arbre 213, 223 respectif.

[0053] Le rouage de chronographe 20 peut également comporter un compteur additionnel des fractions de seconde (non représenté), également appelé compteur de seconde foudroyante.

[0054] Le rouage de chronographe 20 peut comporter des mobiles intermédiaires de chronographe 23, 24, 25 pour obtenir les rapports désirés entre les différents compteurs 21, 22 du mécanisme de chronographe 10. Le rouage de chronographe 20 peut comporter davan-

tage de mobiles intermédiaires en fonction des besoins et des architectures du mouvement et de l'implantation des compteurs des minutes 21, des secondes 22 et éventuellement de seconde foudroyante, sur la platine 2 du mouvement d'horlogerie 1.

[0055] Le mécanisme de chronographe 10 comporte également un mécanisme de remise à zéro 40 des compteurs des minutes 21 et des secondes 22, et plus particulièrement des aiguilles 214, 224 associées à ces compteurs 21, 22.

[0056] Le mécanisme de remise à zéro 40 comporte des organes de remise à zéro 215, 225 solidaires des arbres 213, 223 des compteurs 21, 22 de chronographe. Les organes de remise à zéro 215, 225 coopèrent avec un marteau 50 pour leur positionnement dans une position de référence et la remise à zéro des aiguilles 214, 224 des compteurs 21, 22.

[0057] 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 aiguilles 214, 224, en fin de course du marteau 50.

[0058] Dans l'exemple représenté aux figures 3 à 11, l'organe de remise à zéro 215 du compteur des minutes de chronographe 21 est par exemple un coeur présentant deux spirales identiques mais décrites en sens inverse. Dans la suite de la description, on appellera l'organe de remise à zéro 215 du compteur des minutes 21 simplement came coeur 215.

[0059] Selon l'invention, l'organe de remise à zéro 225 du compteur des secondes de chronographe 22 est une came en colimaçon, ou limaçon, présentant une forme de spirale unique. Dans la suite de la description, on appellera l'organe de remise à zéro 225 du compteur des secondes 22 simplement came en limaçon 225.

[0060] En référence à la figure 4, illustrant plus précisément le compteur des secondes 22 et le marteau 50 dans une position neutre de repos, de manière identique à la figure 3, la came en limaçon 225 délimite un chemin de came 226 s'étendant radialement en spirale autour de l'arbre 223 du compteur des secondes 22, depuis une extrémité proximale 227, définissant une zone de rayon minimal du chemin de came 226 par rapport à l'arbre 223, jusqu'à une extrémité distale 228, définissant une zone de rayon maximal du chemin de came 226 par rapport à l'arbre 223. Le chemin de came 226 définit le chemin externe de la came en limaçon 225 sur lequel le marteau 50 vient en appui pour imposer un couple moteur sur l'arbre 223.

[0061] L'extrémité distale 228 et l'extrémité proximale 227 du chemin de came 226 sont raccordées par une portion de raccord 230 ne faisant pas partie du chemin de came 226. Dans l'exemple représenté, la portion de raccord 230 présente une forme générale en S s'étendant selon une direction radiale par rapport à l'arbre 223 du compteur des secondes 22.

[0062] La portion de raccord 230 comporte un renfon-

cement 232 situé à proximité de l'extrémité proximale 227. Le renforcement 232 permet de créer un dégagement adapté pour recevoir une portion du marteau 50 en fin de course (position de remise à zéro), et notamment une extrémité saillante d'un premier bras 510.

[0063] La portion de raccord 230 peut également comporter une surface d'appui 231 supplémentaire située à proximité de l'extrémité distale 228, de manière à étendre la zone destinée à venir en appui de butée contre le marteau 50 lors de la remise à zéro de la came en limaçon 225.

[0064] 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 et coopère directement ou indirectement avec le marteau 50 de remise à zéro, lui-même agissant sur les cames 215, 225 pour la remise à zéro des aiguilles 214, 224 des compteurs 21, 22 associés.

[0065] Comme visible aux figures 3 et 5, 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 (figure 3) entre chaque sollicitation de l'utilisateur. Le repositionnement de la commande de remise à zéro 60, sous l'effet élastique de l'élément élastique, repositionne le marteau 50 dans la position neutre.

[0066] 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 marteau 50 jusqu'à sa 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 marteau 50, tant qu'un certain effort n'est pas appliqué sur la commande de remise à zéro 60.

[0067] L'organe de retenue 64 est un organe de sécurité empêchant une remise à zéro non désirée des aiguilles 214, 224 du mécanisme de chronographe 10. L'organe de retenue 64 présente un comportement dynamique semblable à un fusible mécanique.

[0068] Comme illustré aux figures 2 et 5, 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 50 jusqu'à sa position de remise à zéro (figure 5). 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.

[0069] 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 marteau 50 jusqu'à la mise en contact du marteau 50 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.

[0070] Le marteau 50 comporte un premier bras 510 présentant à son extrémité libre un pan incliné 512 formant une première surface d'appui configurée pour venir en appui incliné sur le chemin de came 226 de la came en limaçon 225 du compteur des secondes 22. Le premier bras 510 du marteau 50 est représenté de façon plus détaillée aux figures 4 et 5.

[0071] La figure 4 illustre particulièrement le premier bras 510 du marteau 50 dans sa position neutre de repos, tandis que la figure 6 illustre le même bras 510 du marteau 50 dans sa position de remise à zéro en fin de course du marteau 50.

[0072] Le premier bras 510 comporte une surface d'arrêt 513 formant une butée de positionnement servant de référence au positionnement angulaire de la came en limaçon 225. La surface d'arrêt 513 permet de stopper la rotation de la came en limaçon 225 lors de sa remise à zéro, lorsque la surface d'appui 231 et/ou l'extrémité distale 228 du chemin de came 226 vient au contact de la surface d'arrêt 513, positionnant ainsi la came en limaçon 225 dans sa position de référence.

[0073] Le pan incliné 512 du premier bras 510 délimite avec la surface d'arrêt 513 un bec d'extrémité 514. Le bec d'extrémité 514 forme une excroissance prolongeant le pan incliné 512 en saillie par rapport à la surface d'arrêt 513.

[0074] Ainsi, le premier bras 510 du marteau 50 présente une forme différente de la forme de sabot de cheval connu de l'état de la technique.

[0075] Le bec d'extrémité 514 permet d'assurer un recouvrement suffisant entre le pan incliné 512 du bras 510 et le chemin de came 226 lors de l'opération de remise à zéro, notamment lorsque la came en limaçon 225 se trouve dans une position critique, c'est-à-dire lorsqu'elle se trouve déjà dans sa position de référence ou dans une position extrêmement proche de sa position de référence. En effet, dans ces positions particulières, et avec un marteau en forme classique de sabot de cheval, le bras 510 peut « riper » et pousser la came en limaçon au lieu de l'entraîner en rotation dans le sens normal de remise à zéro. Ce phénomène peut être perçue par l'utilisateur par une aiguille de compteur qui recule au lieu de faire une rotation dans le sens normal de remise à zéro, ici le sens horaire.

[0076] Ainsi, avec un tel bec d'extrémité 514, la surface de contact du pan incliné 512 est étendue et on s'assure de la mise en mouvement de la came en limaçon 225, quelle que soit sa position angulaire, lors de l'actionnement de la commande de remise à zéro 60 du mécanisme

de chronographe 10, et lorsque le marteau 50 vient frapper la came en limaçon 225.

[0077] Le renforcement 232 de la portion de raccord 230 de la came en limaçon 225 permet de recevoir et de loger le bec d'extrémité 514 du premier bras 510, lorsque la came en limaçon 225 est dans sa position de référence et que le marteau 50 est en fin de course, comme visible à la figure 5.

[0078] Lorsque le bec d'extrémité 514 est logé dans le renforcement 232, la surface d'appui 231 de la came en limaçon 225, ou au moins l'extrémité distale 228 du chemin de came 226, est en butée sur la surface d'arrêt 513 du premier bras 510 du marteau 50.

[0079] Le marteau 50 comporte un deuxième bras 520 configuré pour coopérer avec la came coeur 215 du compteur des minutes 21.

[0080] Comme visible aux figures 3 et 6, le deuxième bras 520 comporte une surface d'appui 521 présentant deux pans inclinés formant un V, la surface d'appui 521 étant configurée pour coopérer avec la came coeur 215 du compteur des minutes 21.

[0081] Ainsi, chaque pan incliné de la surface d'appui 521 permet de coopérer avec une des deux spirales du coeur de la came coeur 215 en fonction de sa position relative lors de l'actionnement de la commande de remise à zéro 60. L'inclinaison de chaque pan incliné est configurée pour générer un couple moteur au niveau de l'arbre 213 solidaire de l'aiguille des minutes de chronographe 214 et pour repositionner la came coeur 215 dans sa position de référence, dans le sens horaire ou anti horaire.

[0082] La came coeur 215 présente une coche entre les deux spirales permettant de recevoir la pointe formée par les deux pans inclinés de la surface d'appui 521, afin de maintenir en position stable la came coeur 215, et donc l'aiguille des minutes de chronographe 214, dans sa position de remise à zéro en évitant ainsi les phénomènes de ballotage de l'aiguille 214.

[0083] Le fonctionnement du mécanisme de chronographe 10, et notamment de la remise à zéro des aiguilles 214, 224 des compteurs 21, 22 est le suivant.

[0084] Sous la sollicitation de l'utilisateur, et lorsqu'un effort supérieur à l'effort de retenue de l'organe de retenue 64 est appliqué sur la commande de remise à zéro 60, la commande de remise à zéro est libérée et permet la mise en mouvement rapide et totale du marteau 50 jusqu'à sa position de remise à zéro, illustrée à la figure 5.

[0085] Le marteau 50 passe alors de sa position neutre de repos illustrée à la figure 3, dans laquelle le marteau n'est pas en contact avec les organes de remise à zéro 215, 225 des compteurs 21, 22, et à une position de remise à zéro illustrée à la figure 5, en repositionnant les organes de remise à zéro 215, 225 des compteurs 21, 22 dans leur position de référence, et en les maintenant en position stable tant que la commande de remise à zéro 60 n'est pas relâchée par l'utilisateur.

[0086] Le marteau 50 coopère avec des organes de guidage 140 conformés pour guider le marteau 50 lors

de l'actionnement de la commande de remise à zéro 60 et lors du relâchement de la commande de remise à zéro 60 par l'utilisateur, sous l'action de l'élément élastique de remise à zéro 62, repositionnant la commande de remise à zéro 60 en position neutre de repos. Ainsi les organes de guidage 140 permettent définir et de guider le marteau 50 dans un mouvement aller, selon une première trajectoire, et dans un mouvement retour selon une deuxième trajectoire.

[0087] Plus particulièrement, le mouvement aller du marteau 50 correspondant au trajet du marteau 50 de sa position neutre de repos à sa position de remise à zéro, et inversement le mouvement retour du marteau 50 correspond au trajet du marteau 50 de sa position de remise à zéro à sa position neutre de repos.

[0088] Le mouvement retour du marteau 50 sous l'effet de retour élastique de l'élément élastique de remise à zéro 62 présente une trajectoire différente de la trajectoire du mouvement aller. Cela est notamment nécessaire pour dégager le bec d'extrémité 514 logé dans le renfoncement 232, en position de remise à zéro, sans modifier la position angulaire de la came en limaçon 225 lors du mouvement retour du marteau 50. Ainsi, la remise à zéro de la came n'est pas affectée.

[0089] Ainsi à titre d'exemple, la trajectoire du marteau 50 lors du mouvement aller est unidirectionnelle et la trajectoire lors mouvement retour est au moins deux directions.

[0090] Ainsi à titre d'exemple, la trajectoire du marteau 50 lors du mouvement aller est rectiligne et unidirectionnelle, et la trajectoire lors mouvement retour est rectiligne et selon au moins deux directions différentes.

[0091] A titre d'exemple, la trajectoire du marteau 50 lors du mouvement aller est circulaire, et la trajectoire lors mouvement retour est peut-être curviligne de manière à avoir une trajectoire différente du mouvement aller.

[0092] Pour modifier le trajet du marteau 50 entre le mouvement aller et le mouvement retour, les organes de guidage 140 comportent une bascule de guidage 142 débrayable en fonction du mouvement aller ou retour du marteau 50, et qui coopère avec un téton de guidage 55 solidaire du marteau 50.

[0093] Dans l'exemple de réalisation illustré, la bascule de guidage 142 débrayable est configurée pour être débrayée, c'est-à-dire inactive, lors du mouvement aller du marteau 50, et pour modifier la trajectoire unidirectionnelle du marteau 50 lors du mouvement retour, notamment pour dégager le bec d'extrémité 514 du renfoncement 232, et pour l'écarter suffisamment de la came en limaçon 225 pour éviter tout contact entre le bec d'extrémité 514 et l'extrémité distale 228 de la came.

[0094] La bascule de guidage 142 débrayable est mobile en rotation dans un plan parallèle à la platine 2, autour de son axe de rotation 12. Un ressort de bascule de guidage 143 tend à repositionner la bascule de guidage 142 dans sa position neutre d'équilibre, en appui de butée contre une butée de bascule 144 fixe, limitant également

son ébat angulaire dans un premier sens de rotation de la bascule de guidage 142.

[0095] Sans action particulière du marteau 50 sur cette bascule de guidage 142, la bascule de guidage 142 est maintenue dans cette position neutre, en appui de butée sur la butée de bascule 144, par le ressort de bascule de guidage 143.

[0096] La bascule de guidage 142 porte une came de guidage 145 coopérant avec le téton de guidage 55 du marteau 50.

[0097] La came de guidage 145 comporte une première portion 146 configurée pour permettre le débrayage de la bascule de guidage 142, en l'écartant de la butée de bascule 144, sous l'avancée du téton de guidage 55 lors de l'actionnement de la commande de remise à zéro 60.

[0098] La came de guidage 145 comporte une deuxième portion 147 configurée pour dévier la trajectoire du marteau 50 lors du relâchement de la commande de remise à zéro 60.

[0099] En référence à la figure 7, illustrant de manière plus détaillée la came de guidage 145 de la bascule de guidage 142 débrayable, la came de guidage 145 présente par exemple une forme générale de losange dont la première portion 146 comporte une première surface inclinée 146a pour recevoir le téton de guidage 55 lors du trajet aller du marteau 50. Lorsque le téton de guidage 55 arrive au contact de la première surface inclinée 146a, l'inclinaison de celle-ci permet de débrayer la bascule de guidage 142 autour de l'axe de rotation 12. Le débrayage est réalisé en exerçant un effort à l'encontre du ressort de bascule de guidage 143.

[0100] La première portion 146 comporte également un premier méplat 146b d'une longueur prédéterminée, configuré pour maintenir la bascule de débrayage dans cette position débrayée, tant que le téton de guidage 55 n'a pas dépassé la came de guidage 145.

[0101] La deuxième portion 147 comporte une deuxième surface inclinée 147a formant une pente douce progressive pour recevoir et guider le téton de guidage lors du mouvement retour du marteau 50. Lors du chemin retour du marteau 50, lorsque le téton de guidage 55 arrive au contact de cette deuxième surface de contact inclinée 147a, la bascule de guidage 142 étant bloquée en appui contre la butée de bascule 144, la deuxième surface inclinée 147a dévie le téton de guidage 55, et donc le marteau 50 de manière à permettre au premier bras 510 de contourner la came en limaçon 225. La deuxième portion 147 comporte également un deuxième méplat 147b d'une longueur prédéterminée et configurée pour maintenir le marteau 50 écarté de la came en limaçon 225, tant que le téton de guidage 55 n'a pas dépassé la came de guidage 145 lors du mouvement retour du marteau 50.

[0102] Le marteau 50 comporte une première lumière de guidage 51, de forme oblongue, coopérant avec une première goupille de guidage 71 solidaire de la comman-

de de remise à zéro 60. L'orientation de la première lumière de guidage 51 est déterminée pour transformer le mouvement de rotation de la commande de remise à zéro 60 en mouvement sensiblement linéaire du marteau 50 tout en autorisant un certain débattement angulaire entre le marteau 50 et la commande de remise à zéro 60. La première lumière de guidage 51 et la première goupille de guidage 71 appartiennent aux organes de guidage 140. Cette première lumière 51 est ménagée au niveau d'une première extrémité du marteau 50.

[0103] Le marteau 50 comporte une deuxième lumière de guidage 52, de forme oblongue, orientée sensiblement dans la direction de déplacement du marteau 50. La deuxième lumière de guidage 52 est ménagée au niveau de l'extrémité du marteau 50 opposée à la commande de remise à zéro 60.

[0104] La deuxième lumière de guidage 52 coopère avec une deuxième goupille de guidage 72 fixe, par exemple solidaire de la platine 2.

[0105] La deuxième lumière de guidage 52 et la deuxième goupille de guidage 72 appartiennent aux organes de guidage 140. Ils forment une liaison pivot-glissant, guidant et autorisant un mouvement de translation le long de la forme oblongue de la deuxième lumière de guidage 52 et un mouvement de rotation du marteau 50 autour du pivot formé par la deuxième goupille de guidage 72.

[0106] Le marteau 50 comporte en outre une troisième lumière de guidage 53 dont le contour externe délimite l'ébat angulaire du marteau 50 lors du mouvement aller et du mouvement retour. La troisième lumière de guidage 53 coopère avec une troisième goupille de guidage 73 fixe, par exemple solidaire de la platine 2.

[0107] Lors du mouvement aller du marteau 50, la commande de remise à zéro 60 amorce un déplacement linéaire du marteau 50. Le marteau 50 est guidé en translation à la fois par la deuxième goupille de guidage 72 coopérant avec la deuxième lumière de guidage 52 ainsi que par la troisième goupille de guidage 73 coopérant avec la troisième lumière de guidage 53. Un ressort de marteau peut être utilisé pour exercer un effort tendant à maintenir le marteau 50 contre la troisième goupille de guidage 73 lors du trajet aller, de sorte que la troisième goupille de guidage 73 soit maintenue en contact contre le contour inférieur (selon la représentation de la figure 3) de la troisième lumière de guidage 73.

[0108] Compte tenu l'inclinaison de la première surface inclinée 146a de la première portion 146, et des contraintes imposées par les organes de guidage 140, le déplacement, ici linéaire, du téton de guidage 55 lors du mouvement aller du marteau 50 vient modifier la position angulaire de la bascule de guidage 142, en déviant la came de guidage 145 lors de l'avancement linéaire du téton de guidage 55. Lorsque le téton de guidage 55 dépasse la came de guidage 55, la bascule de guidage 72 débrayable revient dans sa position de repos sous l'effet du ressort de bascule de guidage 143.

[0109] Durant ce mouvement aller du marteau 50, les

deux bras 510, 520 viennent frapper les organes de remise à zéro 215, 225 imposant un couple moteur sur les arbres 213, 223 respectifs comme mentionné précédemment. Ainsi, les organes de remise à zéro 215, 225 sont repositionnés dans leur position de référence.

[0110] Lorsque l'utilisateur relâche la bascule de remise à zéro 60, sous l'effet de l'élément élastique de remise à zéro 62, le marteau 50 se déplace dans un premier temps selon une trajectoire linéaire similaire au trajet aller jusqu'à ce que le téton de guidage 55 arrive au contact de la deuxième portion 147 de la came de guidage 145 de la bascule de guidage 142 débrayable.

[0111] Compte tenu l'inclinaison de la deuxième surface inclinée 147a de la came de guidage 145, et de la butée de bascule 144 bloquant en rotation la bascule de guidage 72 débrayable, le téton de guidage 55, et donc le marteau 50, est dévié par la came de guidage 145 en exerçant un effort à l'encontre du ressort de marteau 50.

[0112] Ce décalage angulaire du marteau 50 imposé par la forme de la came de guidage 145 est permis notamment par la présence de la troisième lumière de guidage 53 qui autorise une liberté angulaire du marteau 50 autour de la liaison pivot-glissant formée par la deuxième lumière de guidage 52 et la deuxième goupille de guidage 72.

[0113] A titre d'illustration, la figure 3 illustre le mécanisme de chronographe 10 selon l'invention et notamment le marteau 50 dans sa position de neutre de repos, sans sollicitation de la commande de remise à zéro 60.

[0114] La figure 8 illustre le mécanisme de chronographe 10 selon l'invention dans une position intermédiaire entre la position neutre de repos et la position de remise à zéro du marteau 50 lors du mouvement aller du marteau 50. Dans cette figure 8, on remarque que la rotation de la commande de remise à zéro 60 a déplacé linéairement le marteau 50 en direction des compteurs 21, 22. Le téton de guidage 55 dévie la bascule de guidage 142 en l'écartant de la butée de bascule 144. Le pan incliné 512 du premier bras 510 est en contact avec le chemin de came 226 et a amorcé une remise à zéro de la came en limaçon 225.

[0115] En continuant le mouvement du marteau 50, on arrive dans la position illustrée à la figure 5 déjà décrite. Dans cette figure 5, les bras 510, 520 ont frappés les organes de remise à zéro 215, 225 qui sont repositionnés dans leur position de référence.

[0116] Les figures 9 et 10 illustrent deux positions intermédiaires du mécanisme de chronographe 10 selon l'invention entre la position de remise à zéro de la figure 5 et la position neutre de repos de la figure 3, lors du mouvement retour du marteau 50.

[0117] Plus particulièrement, la figure 9 correspond à la position du marteau 50 lorsqu'il est dévié par la pente de la deuxième surface inclinée 147a de la deuxième portion 147 de la came de guidage 145. Le marteau effectue alors une trajectoire selon une première direction t1.

[0118] La figure 10 correspond à la position du marteau

50 lorsqu'il est maintenu écarté par le deuxième méplat 147b de la deuxième portion 147 de la came de guidage 145. A partir de cette position, lorsque le téton de guidage 55 n'est plus dévié par la came de guidage 145, sous l'effet du ressort de marteau (non représenté), le marteau 50 revient en butée contre la troisième goupille de guidage 73 en effectuant une trajectoire selon une deuxième direction t2 pour ensuite revenir dans sa position neutre de repos initiale représentée par la figure 3.

[0119] La figure 11 permet de visualiser plus particulièrement la trajectoire du premier bras 510 autour de la came en limaçon 225 lors du mouvement retour du marteau 50.

[0120] L'invention a été particulièrement décrite avec une trajectoire rectiligne du marteau selon une direction lors mouvement aller, et selon au moins deux directions lors du mouvement retour. Toutefois, l'invention est également applicable avec un marteau configuré pour coopérer avec la commande de remise à zéro et des organes de guidage permettant au marteau d'avoir une trajectoire circulaire, curviligne ou complexe lors du mouvement aller et retour, avec une trajectoire selon plusieurs directions lors du mouvement retour de manière à créer un décalage dans la trajectoire retour du premier bras par l'utilisation d'une came de guidage débrayable.

[0121] Comme représenté dans les différentes figures, le mécanisme de chronographe 10 comporte une roue à colonne 63 pour commander les différents déplacements de divers leviers qui se trouvent en appui contre une colonne ou entre deux colonnes. Le fonctionnement d'un mécanisme de chronographe 10 avec une telle roue à colonne 63 étant largement connu, il n'est pas nécessaire d'expliquer davantage le fonctionnement d'une telle roue.

[0122] Bien entendu, le mécanisme de chronographe 10 peut également être un mécanisme de chronographe avec came en remplacement de la roue à colonne 63 sans sortir du contexte de l'invention.

[0123] L'invention concerne également une pièce d'horlogerie, par exemple une montre bracelet, comportant un tel mouvement d'horlogerie.

Revendications

1. Mécanisme de chronographe (10) pour mouvement d'horlogerie (1) comportant :

- un compteur de chronographe (22) présentant un arbre (223), une aiguille (224) solidaire en rotation de l'arbre (223),
- un mécanisme de remise à zéro (40) pour la remise à zéro dudit compteur de chronographe (22) comportant un organe de remise à zéro (225) solidaire de l'arbre (223) et un marteau (50) conformé pour coopérer avec l'organe de remise à zéro (225) et pour générer un couple moteur sous l'action d'une commande de remi-

se à zéro (60) jusqu'au positionnement de l'organe de remise à zéro (225) dans une position de référence en effectuant une rotation dans le sens de marche du compteur de chronographe (22) ;

caractérisé en ce que l'organe de remise à zéro (225) est une came en limaçon comportant un chemin de came (226) s'étendant en spirale autour dudit arbre (223) du compteur de chronographe (22) depuis une extrémité proximale (227) définissant une zone de rayon minimal par rapport à l'arbre (223) jusqu'à une extrémité distale (228) définissant une zone de rayon maximal par rapport à l'arbre (223) ;

en ce que ledit marteau (50) est déplaçable par la commande de remise à zéro (60) entre une position de repos dans laquelle le marteau (120) n'est pas en contact avec le chemin de came (226) et une position de remise à zéro dans laquelle le marteau (50) est en contact avec le chemin de came (226) et maintient l'organe de remise à zéro (225) dans ladite position de référence, le marteau (50) générant un couple moteur sur l'organe de remise à zéro (225) entre la position de repos et la position de remise à zéro ; **en ce que** le marteau (50) coopère avec des organes de guidage (140) conformés pour guider le marteau (50) dans un mouvement aller selon une première trajectoire entre la position de repos et la position de remise à zéro et dans un mouvement retour selon une deuxième trajectoire entre la position de remise à zéro et la position de repos, la première trajectoire et la deuxième trajectoire du marteau (50) étant non confondues.

2. Mécanisme de chronographe (10) pour mouvement d'horlogerie (1) selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** les organes de guidage (140) sont conformés pour guider le marteau (50) selon une première trajectoire rectiligne unidirectionnelle entre la position de repos et la position de remise à zéro et selon une deuxième trajectoire multidirectionnelle présentant au moins deux directions différentes entre la position de remise à zéro et la position de repos.

3. Mécanisme de chronographe (10) pour mouvement d'horlogerie (1) selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** les organes de guidage (140) sont conformés pour guider le marteau (50) selon une première trajectoire curviligne entre la position de repos et la position de remise à zéro et selon une deuxième trajectoire, différente de la première trajectoire, entre la position de remise à zéro et la position de repos.

4. Mécanisme de chronographe (10) pour mouvement d'horlogerie (1) selon l'une des revendications pré-

- cédentes **caractérisé en ce que** les organes de guidage (140) comportent une bascule de guidage (142) débrayable conformée pour être inactive lors du mouvement aller du marteau (50) et active lors du mouvement retour du marteau (50). 5
5. Mécanisme de chronographe (10) pour mouvement d'horlogerie (1) selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** la bascule de guidage (142) débrayable comporte une came de guidage (145) coopérant avec un téton de guidage (55) solidaire du marteau (50), ladite came de guidage (145) comportant une première portion (146) conformée pour débrayer la bascule de guidage (142) lors du mouvement aller du marteau (50) et une deuxième portion (147) conformée guider le marteau (50) lors du mouvement retour du marteau (50). 10
6. Mécanisme de chronographe (10) pour mouvement d'horlogerie (1) selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** la bascule de guidage (142) débrayable coopère avec un ressort de bascule de guidage (143) tendant à repositionner ladite bascule de débrayage (142) dans une position neutre d'équilibre en appui de butée contre une butée de bascule (144). 15
7. Mécanisme de chronographe (10) pour mouvement d'horlogerie (1) selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** le marteau (50) comporte un bras (510) comportant à son extrémité libre un pan incliné (512) configuré pour venir en contact avec le chemin de came (226) de l'organe de remise à zéro (225) et 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 (225) dans la position de référence. 20
8. Mécanisme de chronographe (10) pour mouvement d'horlogerie (1) selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** le bras (510) comporte une surface d'arrêt (513) configurée pour former une butée de positionnement angulaire de l'organe de remise à zéro (225) lors de la remise à zéro. 25
9. Mécanisme de chronographe (10) pour mouvement d'horlogerie (1) selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** le bras (510) comporte un bec d'extrémité (514) formant une excroissance prolongeant le pan incliné (512), en saillie par rapport à la surface d'arrêt (513). 30
10. Mécanisme de chronographe (10) pour mouvement d'horlogerie (1) selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** l'organe de remise à zéro (225) comporte une portion de raccord (230) raccordant l'extrémité proximale (227) et l'extrémité distale (228) et qui n'appartient pas au chemin de came (226), ladite portion de raccord (230) comportant un renforcement (232) formant un dégagement pour recevoir et loger le bec d'extrémité (514) lorsque le marteau (50) est en position de remise à zéro. 35
11. Mécanisme de chronographe (10) pour mouvement d'horlogerie (1) selon la revendication 5 et la revendication 10, **caractérisé en ce que** la deuxième portion (147) de la came de guidage (145) est conformée pour dégager le bec d'extrémité (514) du renforcement (323) lors du mouvement retour du marteau (50) et pour que le bec d'extrémité (514) contourne l'extrémité distale (228) de l'organe de remise à zéro (225). 40
12. Mécanisme de chronographe (10) pour mouvement d'horlogerie (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le compteur de chronographe (22) est un compteur des secondes. 45
13. Mécanisme de chronographe (10) pour mouvement d'horlogerie (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comporte un compteur des minutes (21) présentant un arbre de compteur des minutes (213), une aiguille des minutes (214) solidaire en rotation de l'arbre de compteur des minutes (213), l'arbre de compteur des minutes (213) portant un deuxième organe de remise à zéro (215) en forme de coeur. 50
14. Mécanisme de chronographe (10) pour mouvement d'horlogerie (1) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le marteau (50) comporte un deuxième bras (520) coopérant avec le deuxième organe de remise à zéro (215), le deuxième bras (520) étant configuré pour générer un couple moteur sous l'action de la commande de remise à zéro (60) jusqu'au positionnement du deuxième l'organe de remise à zéro (215) dans une position de référence. 55
15. Mouvement d'horlogerie (1) comportant un mécanisme de chronographe (10) selon l'une des revendications 1 à 14.

Fig. 1
Art Antérieur

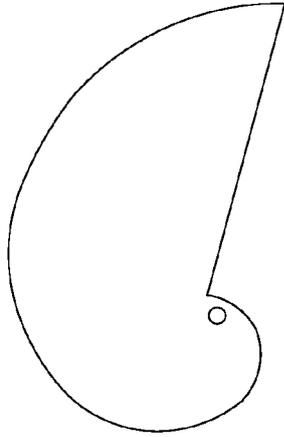


Fig. 2
Art Antérieur

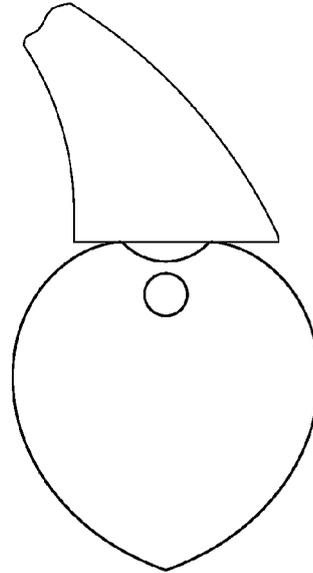


Fig. 4

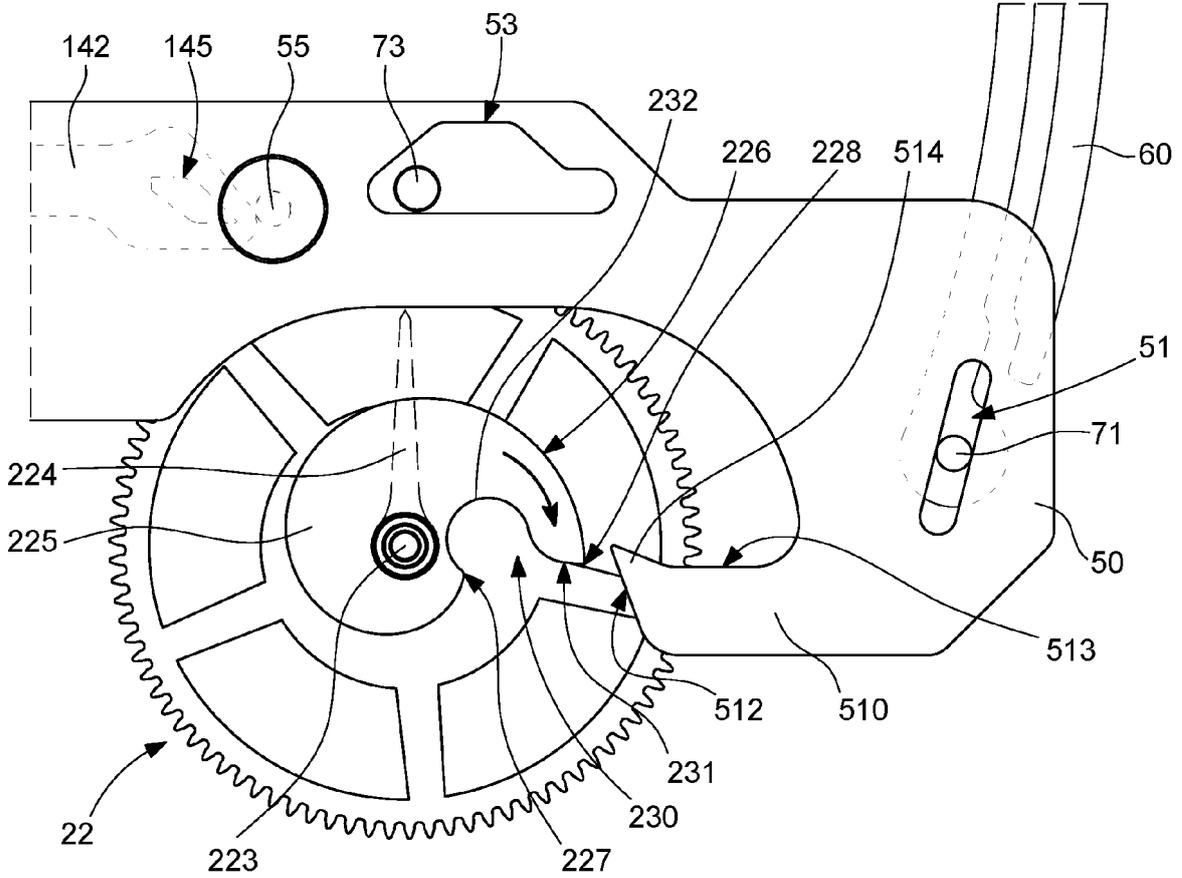


Fig. 3

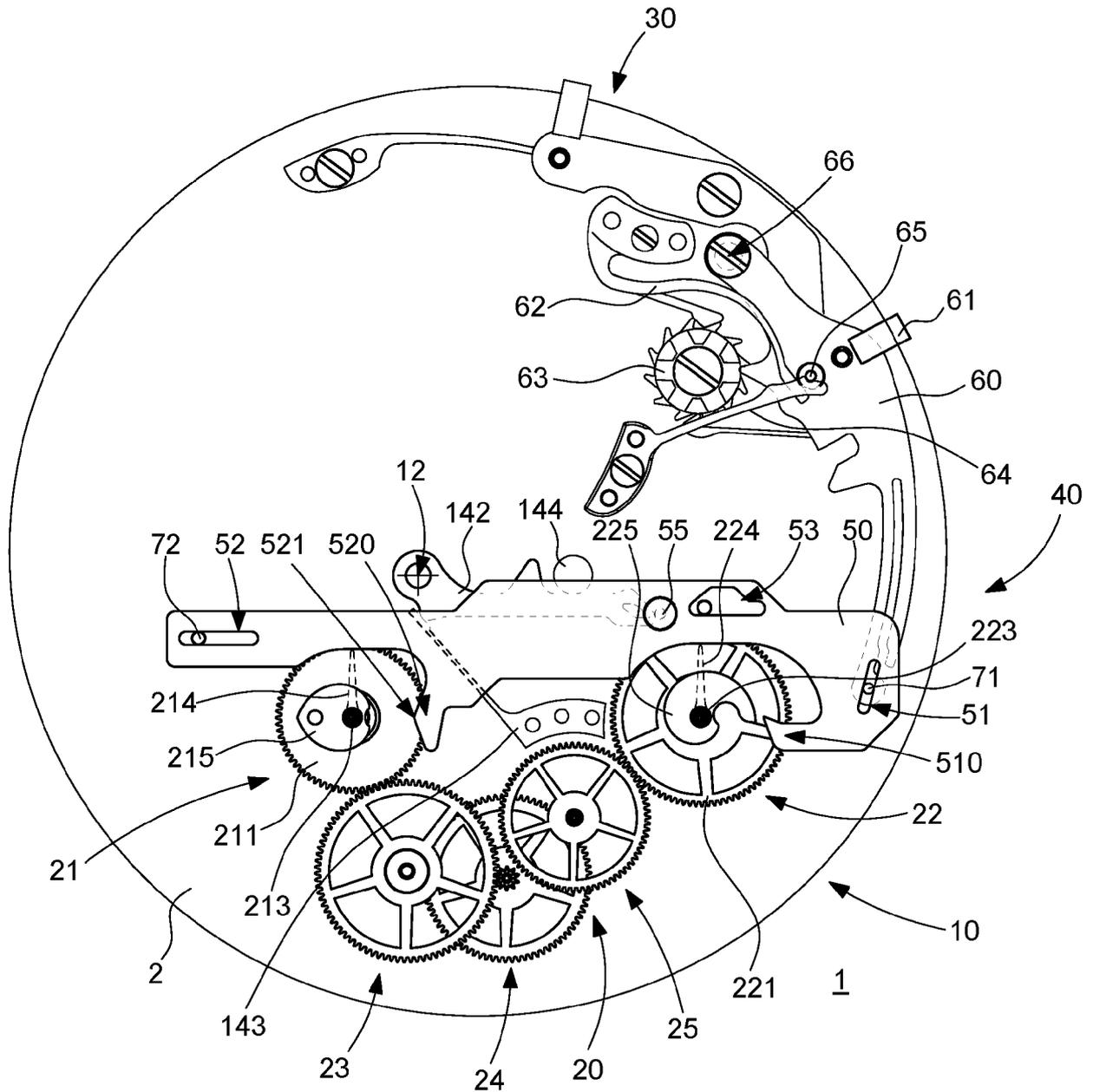


Fig. 5

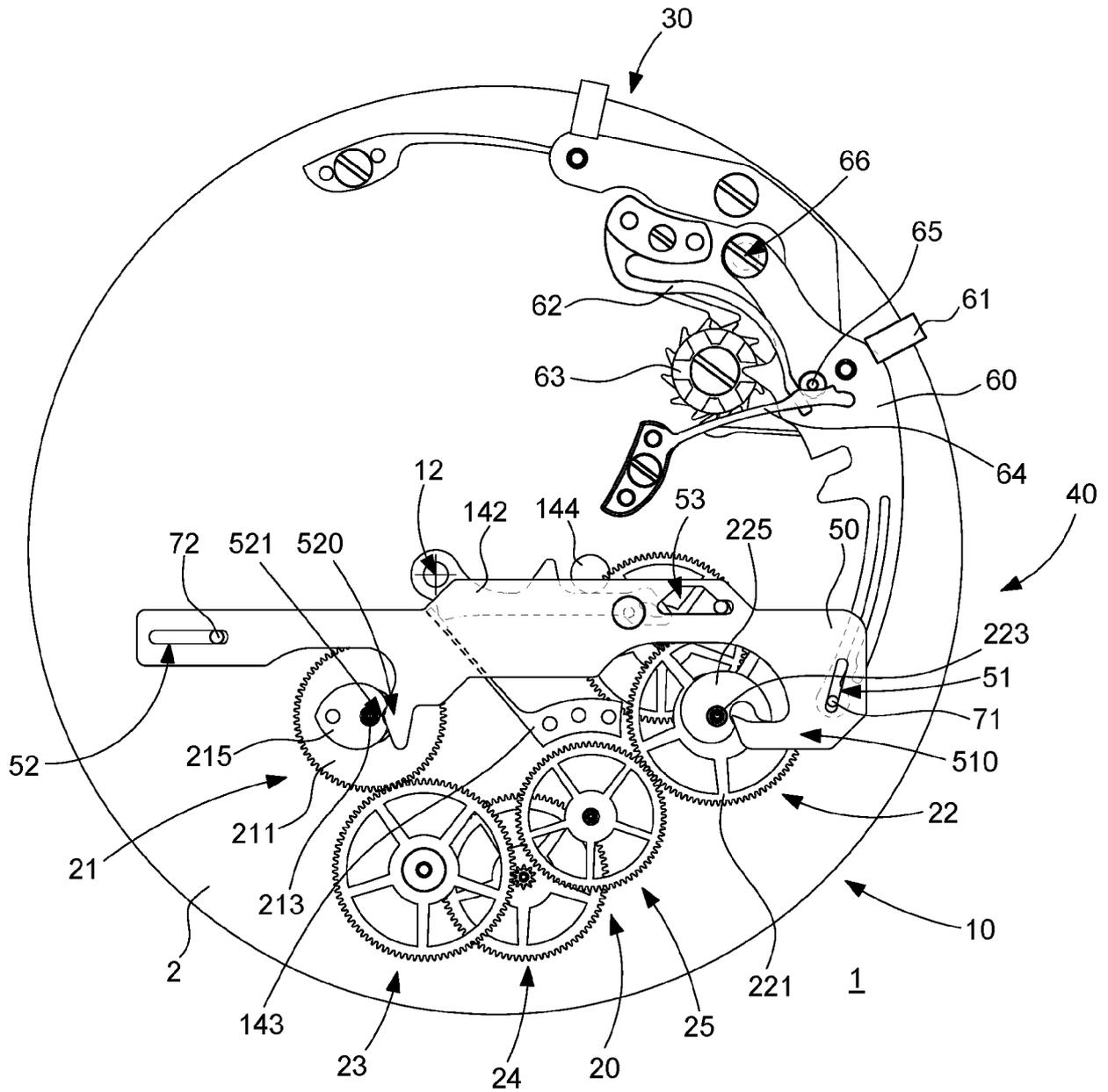


Fig. 6

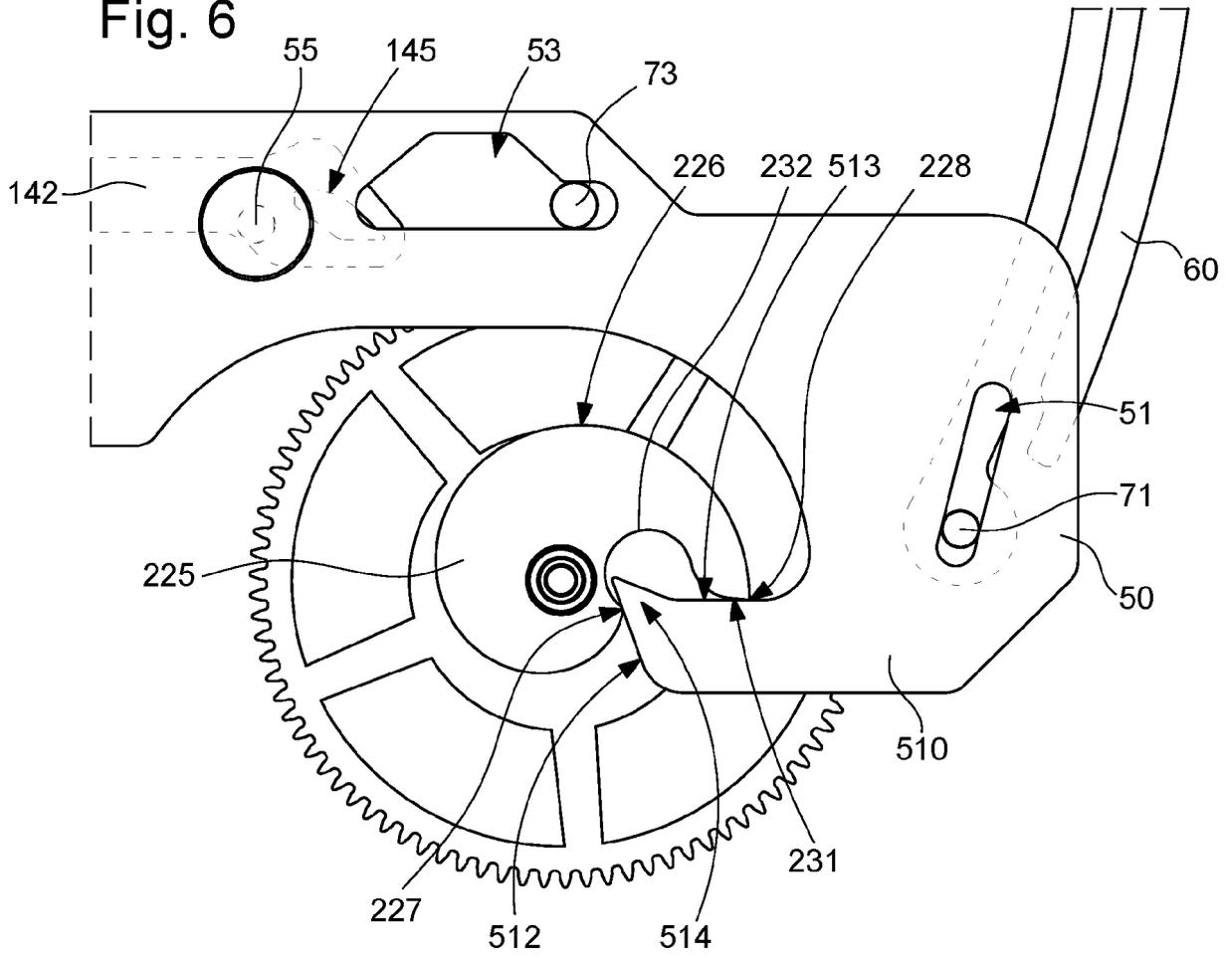


Fig. 7

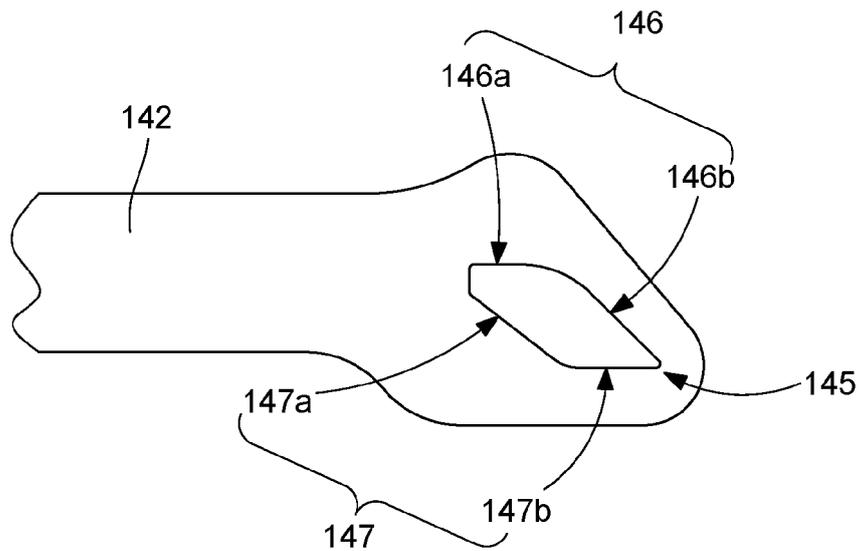


Fig. 8

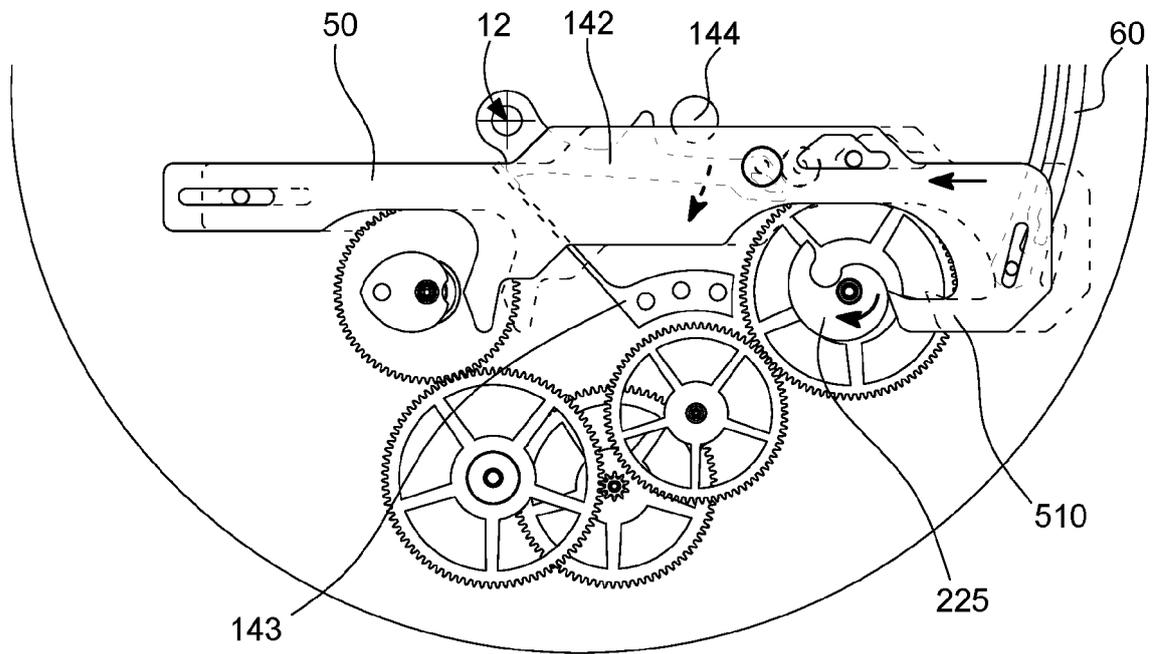


Fig. 9

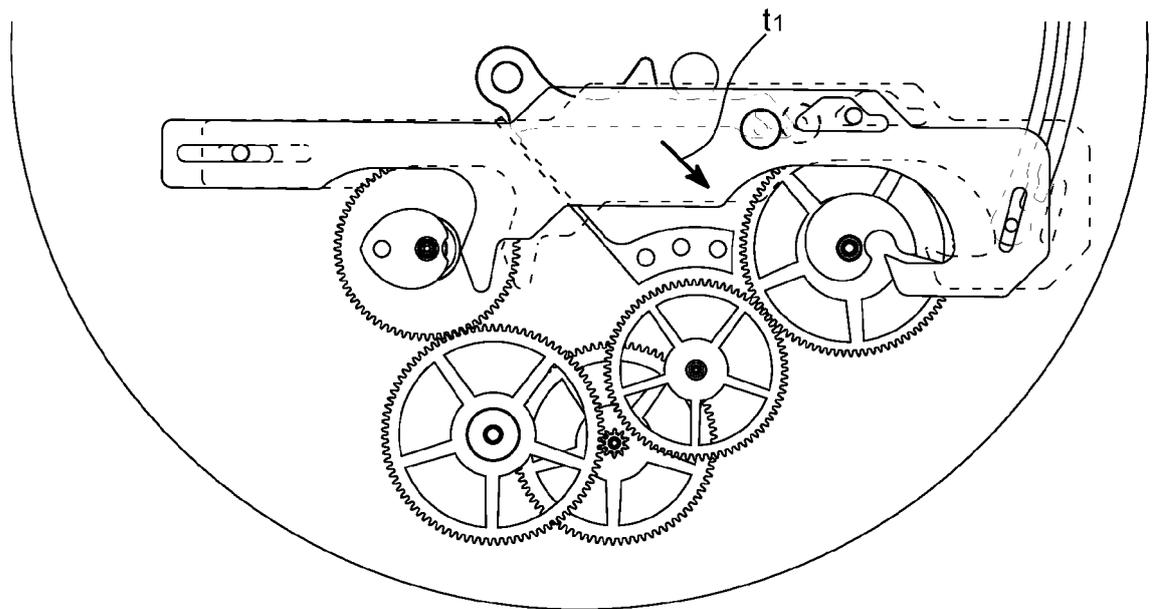


Fig. 10

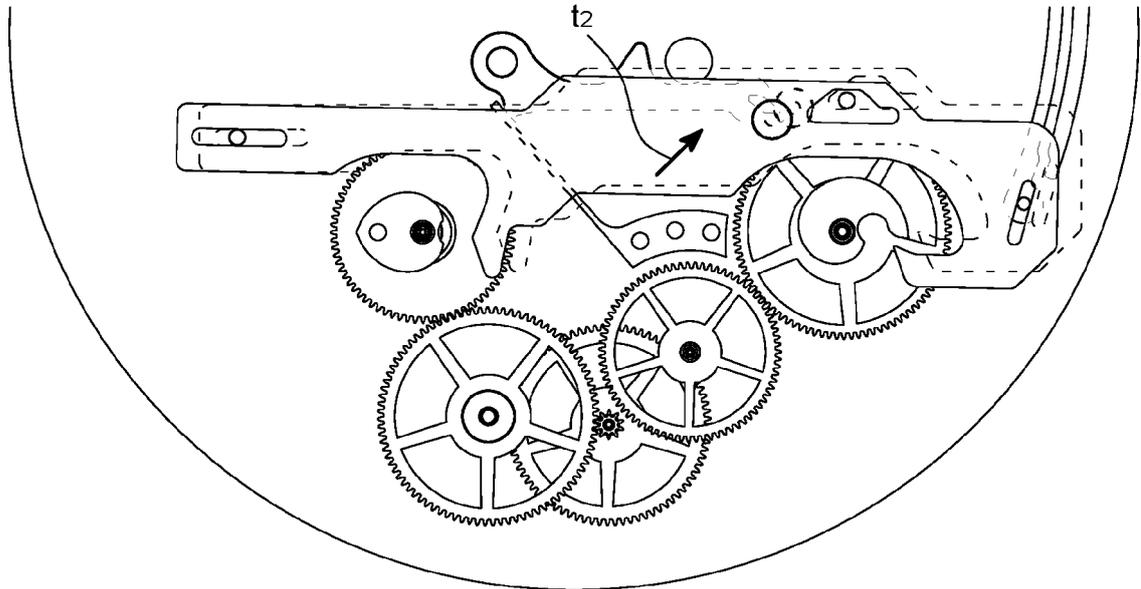
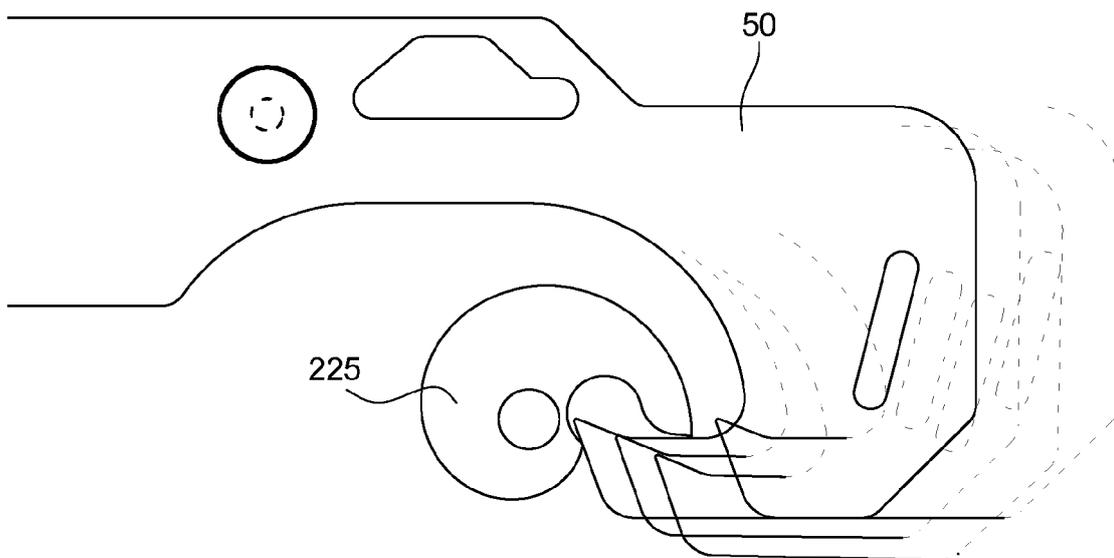


Fig. 11





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 22 21 5514

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)
X	EP 1 746 471 B1 (BREITLING AG [CH]) 18 septembre 2019 (2019-09-18)	1, 3, 7, 12-15	INV. G04F7/08
A	* lignes 10-18; figures 1-3 *	2, 4-6, 8-11	

X	EP 1 960 848 B1 (VAUCHER MFT FLEURIER SA [CH]; COMPLITIME S A [CH]) 13 juin 2012 (2012-06-13)	1, 3, 7, 12-15	G04F
A	* alinéas [0008] - [0052]; figures 1, 2 *	2, 4-6, 8-11	

X	CH 585 432 B5 (SMITHS INDUSTRIES LTD) 28 février 1977 (1977-02-28)	1, 3, 7, 12-15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	* colonne 2 - colonne 3; figures 1, 2 *	2, 4-6, 8-11	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 31 mai 2023	Examineur Cavallin, Alberto
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	

2
EPO FORM 1503 03:82 (P04C02)

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

EP 22 21 5514

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.

31-05-2023

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1746471	B1	18-09-2019	CN 1900852 A	24-01-2007
			EP 1746471 A1	24-01-2007
			JP 4896614 B2	14-03-2012
			JP 2007024899 A	01-02-2007
			US 2007019509 A1	25-01-2007

EP 1960848	B1	13-06-2012	CN 101313258 A	26-11-2008
			EP 1791042 A1	30-05-2007
			EP 1960848 A2	27-08-2008
			HK 1123105 A1	05-06-2009
			JP 4901877 B2	21-03-2012
			JP 2009517645 A	30-04-2009
			KR 20080072714 A	06-08-2008
			US 2008291785 A1	27-11-2008
WO 2007060152 A2	31-05-2007			

CH 585432	B5	28-02-1977	AT 333669 B	10-12-1976
			AU 468533 B2	15-01-1976
			CA 964472 A	18-03-1975
			CH 585432 B5	28-02-1977
			CH 1227272 A4	15-09-1976
			DE 2240081 A1	22-02-1973
			FR 2150387 A1	06-04-1973
			GB 1405101 A	03-09-1975
			JP S4830463 A	21-04-1973
			JP S5613273 B2	27-03-1981
			US 3796041 A	12-03-1974

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.

Littérature non-brevet citée dans la description

- **C.-A. REYMONDIN et al.** Théorie d'horlogerie.
Fédération des Ecoles Techniques, 2015, 238 **[0011]**