(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 112 956 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
04.01.2017 Bulletin 2017/01

(51) Int Cl.:
G04F 7/08 *(2006.01)* ***G04B 19/08*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **16177230.6**

(22) Date de dépôt: **30.06.2016**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA MD

(30) Priorité: **01.07.2015 CH 9502015**

(71) Demandeur: **Richemont International S.A.**
1752 Villars-sur-Glâne (CH)

(72) Inventeurs:
- **PINTUS, Yannick**
  1180 Rolle (CH)
- **PINTUS, Micke**
  01220 Divonne Les Bains (FR)
- **PERRIN, Jean-Luc**
  01220 Divonne les Bains (FR)

(74) Mandataire: **e-Patent SA**
Rue Saint-Honoré 1
Boîte Postale CP 2510
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **MECANISME DE CHRONOGRAPHE RETROGRADE AVEC RATTRAPANTE**

(57) Mécanisme de chronographe rétrograde, pour mouvement horloger (1), destiné à assurer, à la demande, l'entraînement rétrograde d'un premier organe d'affichage (38) d'une unité d'un temps mesuré, préférablement des secondes d'un temps mesuré, le mécanisme comportant également un mobile de rattrapante (84) destiné à porter un deuxième organe d'affichage (86) de la même unité d'un temps intermédiaire mesuré, un compteur de rattrapante relié au compteur de chronographe (8) par l'intermédiaire d'un dispositif d'indexation débrayable (62, 64), un dispositif d'entraînement rétrograde du mobile de rattrapante (84) présentant une liaison cinématique avec le compteur de rattrapante, et un dispositif de verrouillage (66, 68) à la demande du compteur de rattrapante pour permettre l'affichage du temps intermédiaire mesuré.

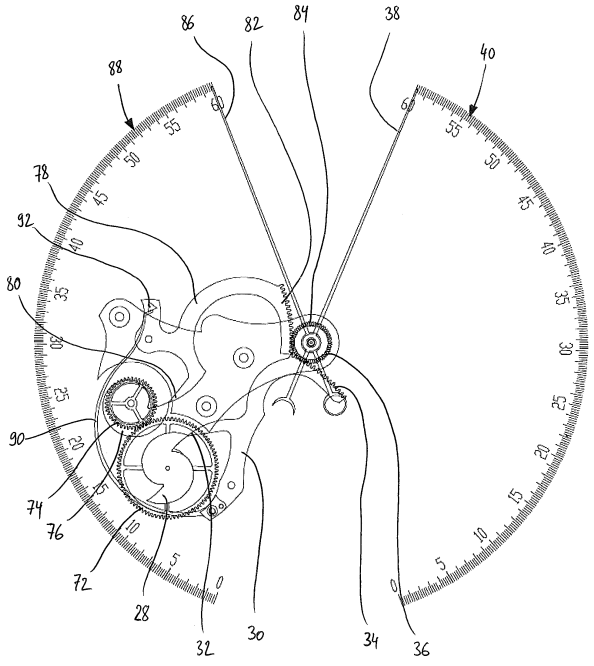

Fig. 3

EP 3 112 956 A1

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un mécanisme de chronographe rétrograde pour mouvement horloger, destiné à assurer, à la demande, l'entraînement rétrograde d'un premier organe d'affichage d'une unité d'un temps mesuré, préférablement des secondes d'un temps mesuré.

[0002] Ce mécanisme comporte un compteur de chronographe,
un dispositif d'embrayage destiné à établir, à la demande, une connexion entre le compteur de chronographe et un mobile d'entraînement du mouvement horloger,
un mobile de chronographe destiné à porter le premier organe d'affichage,
un dispositif d'entraînement rétrograde du mobile de chronographe présentant une liaison cinématique avec le compteur de chronographe.

Etat de la technique

[0003] Peu de pièces d'horlogerie ont été présentées jusqu'ici qui comprennent un mécanisme de chronographe avec affichage rétrograde d'au moins une unité d'un temps mesuré.

[0004] A titre d'exemple, la demande de brevet WO 2005/091086 A1 décrit et illustre une pièce d'horlogerie à mouvement électronique agencée pour présenter un affichage rétrograde des dixièmes de secondes ainsi qu'un affichage rétrograde des centièmes de secondes. Du fait de l'utilisation d'un mouvement électronique, on comprend bien que cette invention réside davantage dans la manière de présenter l'information que dans la construction qui permet de parvenir à l'affichage souhaité.

[0005] La demande de brevet EP 1024416 A2 décrit un autre exemple de mécanisme de chronographe, mécanique cette fois. La construction présentée dans cette demande a pour but de commander un affichage de fractions de secondes de temps mesurés et reprend des éléments typiques de mécanismes utilisés pour réaliser des affichages rétrogrades. Toutefois, dans ce cas, l'organe d'affichage des fractions de secondes ne suit pas exactement un mouvement rétrograde, au sens conventionnel, dans la mesure où l'affichage du nombre de fractions de secondes mesuré se fait à la demande, alors que le mécanisme est à l'arrêt pour éviter tout risque de dommage.

[0006] Plus récemment, la marque Hublot a présenté plusieurs modèles de montres mécaniques contenant un même mouvement comprenant un mécanisme de chronographe bi-rétrograde, au sein d'une collection appelée Big Bang Unico Bi-retrograd Chrono. Ce mouvement horloger est agencé pour commander les déplacements d'aiguilles d'affichage rétrograde des secondes et des minutes de temps mesurés. Les deux aiguilles se déplacent en regard de deux secteurs gradués concentriques.

[0007] On constate que peu de nouveautés majeures sont présentées par les constructeurs horlogers en relation avec des mécanismes de chronographe. Cela s'explique notamment par le fait que ces mécanismes sont parmi les plus difficiles à mettre au point et, en particulier, ils doivent être parfaitement ajustés pour présenter une qualité d'affichage suffisante pour être mis en oeuvre dans des pièces d'horlogerie de haut de gamme. La plupart des inventions relatives à des mécanismes de chronographe porte d'ailleurs sur des constructions connues et vise à en améliorer le fonctionnement et/ou la fiabilité ou encore à en simplifier la mise au point.

[0008] Il y a toutefois un besoin constant de créer des produits innovants dans le domaine horloger, notamment pour séduire les clients en leur proposant des pièces d'horlogerie exclusives et d'utilisation pratique, en particulier dont la lisibilité est bonne.

Divulgation de l'invention

[0009] Un but principal de la présente invention est de proposer un mécanisme de chronographe du type mentionné plus haut, c'est-à-dire à affichage rétrograde, représentant une avancée technique importante dans le domaine des mécanismes de chronographe par la mise en oeuvre d'une complication rare prenant une forme inédite et permettant d'assurer une bonne lisibilité des informations fournies par la pièce d'horlogerie correspondante.

[0010] A cet effet, la présente invention concerne plus particulièrement un mécanisme de chronographe répondant aux caractéristiques mentionnées plus haut, caractérisé par le fait qu'il comporte
un mobile de rattrapante destiné à porter un deuxième organe d'affichage de l'unité d'un temps intermédiaire mesuré,
un compteur de rattrapante relié au compteur de chronographe par l'intermédiaire d'un dispositif d'indexation débrayable,
un dispositif d'entraînement rétrograde du mobile de rattrapante présentant une liaison cinématique avec le compteur de rattrapante, et
un dispositif de verrouillage à la demande du compteur de rattrapante pour permettre l'affichage du temps intermédiaire mesuré.

[0011] Les mécanismes de chronographe avec rattrapante sont relativement rares et sont encore plus complexes à mettre au point que les mécanismes de chronographe conventionnels. Typiquement, le mécanisme de rattrapante commande les déplacements d'une aiguille d'affichage des secondes d'un temps intermédiaire mesuré qui est positionnée sous l'aiguille des secondes de chronographe, en étant pivotée au centre du cadran de la pièce d'horlogerie correspondante. La lisibilité de ces montres est souvent réduite étant donné que l'on se retrouve finalement avec quatre aiguilles pivotées au centre, avec celles des minutes et des heures cou-

rantes.

[0012] Grâce aux caractéristiques de la présente invention, c'est-à-dire la mise en oeuvre d'une aiguille de rattrapante à affichage rétrograde, il devient possible d'associer une telle aiguille à un mécanisme de chronographe rétrograde et de prévoir un secteur d'affichage spécifique pour les temps mesurés. La lisibilité de la pièce d'horlogerie correspondante peut ainsi être améliorée en référence aux pièces d'horlogerie connues. Il est possible d'agencer les deux aiguilles de telle manière qu'elles soient superposées comme c'est le cas habituellement, mais on peut également envisager, en alternative, un secteur d'affichage spécifique pour chacune des aiguilles si l'occupation du cadran par d'autres fonctions de la pièce d'horlogerie le permet.

[0013] De manière avantageuse, le dispositif d'entraînement rétrograde du mobile de chronographe comprend une came de chronographe entraînée en rotation à partir du compteur de chronographe et associée à une bascule de chronographe portant, d'une part, un palpeur maintenu en appui contre la came de chronographe et, d'autre part, un râteau de chronographe présentant une liaison cinématique avec le mobile de chronographe. De manière similaire, le dispositif d'entraînement rétrograde du mobile de rattrapante comprend une came de rattrapante entraînée en rotation à partir du compteur de rattrapante et associée à une bascule de rattrapante portant, d'une part, un palpeur maintenu en appui contre la came de rattrapante et, d'autre part, un râteau de rattrapante présentant une liaison cinématique avec le mobile de rattrapante.

[0014] Ces caractéristiques permettent au constructeur horloger de disposer les différents composants du mécanisme quasiment en n'importe quel endroit du mouvement horloger, et lui permettent de prendre en compte les contraintes inhérentes aux autres composants du mouvement avec une grande flexibilité.

[0015] On peut également prévoir que le compteur de chronographe comprend une première roue de chronographe, le dispositif d'entraînement rétrograde du mobile de chronographe comprenant une deuxième roue de chronographe solidaire en rotation de la came de chronographe, les première et deuxième roues de chronographe étant agencées en prise l'une avec l'autre. De plus, on peut alors prévoir que le compteur de rattrapante comprend une première roue de rattrapante, le dispositif d'entraînement rétrograde du mobile de rattrapante comprenant une deuxième roue de rattrapante agencée pour entraîner en rotation la came de rattrapante, les première et deuxième roues de rattrapante étant agencées en prise l'une avec l'autre.

[0016] Préférablement, la première roue de chronographe et la première roue de rattrapante sont coaxiales.

[0017] Dans ce cas, on peut prévoir que le dispositif d'indexation débrayable comporte une came en coeur solidaire de la première roue de chronographe et contre laquelle est maintenu en appui un palpeur porté par un levier monté pivotant sur la première roue de rattrapante.

[0018] De manière similaire, on peut prévoir que la deuxième roue de chronographe et la deuxième roue de rattrapante sont coaxiales.

[0019] Dans une variante de réalisation, il est possible de prévoir que la deuxième roue de rattrapante est solidaire en rotation d'une troisième roue de rattrapante elle-même agencée en prise avec un renvoi de rattrapante solidaire en rotation de la came de rattrapante.

[0020] Suivant un mode de réalisation préféré de l'invention, on prévoit que le dispositif de verrouillage à la demande du compteur de rattrapante comporte une paire de pinces agencées pour pivoter entre

une position verrouillée, dans laquelle les pinces agissent simultanément sur la première roue de rattrapante pour la verrouiller, et

une position déverrouillée, dans laquelle les pinces sont situées à distance de la première roue de rattrapante pour laisser cette dernière libre de tourner.

[0021] Dans ce cas, il est avantageux de prévoir en outre que la première roue de rattrapante présente une épaisseur suffisante pour pouvoir coopérer, d'une part, avec les pinces et, d'autre part, avec la deuxième roue de rattrapante dans des plans respectifs superposés. Grâce à cette caractéristique, les petites déformations que la denture de la première roue de rattrapante est susceptible de subir du fait des chocs des pinces ne risquent pas de compromettre la qualité de son engrènement avec la deuxième roue de rattrapante.

[0022] De manière préférée, le compteur de chronographe comprend une came en coeur, de remise à zéro, solidaire en rotation de la première roue de chronographe, le compteur de rattrapante et le dispositif d'entraînement rétrograde du mobile de rattrapante étant agencés de telle manière que la came de rattrapante présente une fréquence de rotation égale au double de la fréquence de rotation de la première roue de chronographe. Dans ce cas, la came de chronographe présente une fréquence de rotation égale à celle de la première roue de chronographe. De plus, la came de rattrapante présente alors préférablement la forme d'un limaçon simple tandis que la came de chronographe présente la forme d'un double limaçon.

[0023] Par ailleurs, suivant une variante de réalisation, on peut également prévoir que le mécanisme comporte un isolateur solidaire de l'une des bascules de chronographe et de rattrapante, et agencé pour agir sur l'autre, de telle manière que leur chute sur les cames, respectivement de chronographe et de rattrapante, soient synchronisées.

[0024] La présente invention concerne également un mouvement horloger muni d'un mécanisme de chronographe répondant aux caractéristiques qui viennent d'être présentées, ainsi qu'une pièce d'horlogerie équipée d'un tel mouvement horloger.

Brève description des dessins

[0025] D'autres caractéristiques et avantages de la

présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation préféré qui suit, faite en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels:

- la figure 1 représente une vue de face simplifiée d'une partie d'un mouvement horloger, illustré avec son côté cadran visible, comportant un mécanisme de chronographe selon un mode de réalisation préféré de l'invention;
- la figure 2 représente une vue de face simplifiée d'un premier détail de construction du mouvement horloger de la figure 1, et
- la figure 3 représente une vue de face simplifiée d'un deuxième détail de construction du mouvement horloger de la figure 1.

Mode(s) de réalisation de l'invention

[0026] La figure 1 représente une vue de face simplifiée d'un mouvement horloger 1 comportant un mécanisme de chronographe selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le mouvement étant illustré avec son côté cadran visible. La figure 2 représente une vue de face d'un détail de construction du mouvement horloger de la figure 1, tandis que la figure 3 représente une vue de face complémentaire d'un deuxième détail de construction du mouvement horloger de la figure 1 qui n'est pas visible sur les figures 1 et 2.

[0027] Le mouvement horloger 1 comprend une platine 2 destinée à supporter les composants du mouvement incluant certains composants du mécanisme de chronographe selon l'invention. Suivant la construction du mouvement, la platine 2 peut également être une platine auxiliaire dédiée au mécanisme de chronographe et, dans ce cas, une platine principale (non représentée) située sous la platine auxiliaire supporterait les autres composants du mouvement.

[0028] Le mouvement horloger 1 ne sera pas décrit en détail dans la mesure où beaucoup des éléments qui le composent n'ont pas d'incidence directe sur la mise en oeuvre de la présente invention.

[0029] Dans le présent mode de réalisation préféré, à titre illustratif non limitatif, le mouvement horloger 1 est du type comportant au moins deux aiguilles (non représentées) d'affichage des heures et des minutes courantes. Ces aiguilles sont ici destinées à être décentrées en direction de la position midi. Par ailleurs, le mouvement horloger 1 est agencé pour commander les déplacements d'une aiguille des secondes de chronographe et d'une aiguille de rattrapante des secondes (représentées sur la figure 3), c'est-à-dire une aiguille destinée à afficher les secondes de temps intermédiaires mesurés. Préférablement, le mouvement horloger 1 est également destiné à entraîner les déplacements d'aiguilles des minutes et des heures de temps mesurés (non représentées). Il comporte une source d'énergie (non visible) destinée à entraîner le déplacement de ces aiguilles par l'intermédiaire notamment d'un rouage de finissage (non visible). Bien entendu, le mouvement horloger 1 peut comporter des complications associées à des organes d'affichage supplémentaires sans sortir du cadre de la présente invention.

[0030] De manière non limitative, le mouvement horloger 1 est ici destiné à équiper une montre de poche comportant un premier organe de commande 4, de chronographe, à midi et un deuxième organe de commande 6, de rattrapante, à onze heures.

[0031] Le mécanisme de chronographe illustré ici est du type à monopoussoir, c'est-à-dire que le premier organe de commande 4 permet de commander tous les modes de fonctionnement du mécanisme de chronographe à lui seul, de manière séquentielle, dans l'ordre: marche, arrêt puis remise à zéro. En l'absence d'action sur le deuxième organe de commande 6, l'aiguille de rattrapante présente le même mouvement que l'aiguille des secondes de chronographe.

[0032] Dans un premier temps, la partie du mouvement horloger illustré relative au fonctionnement du chronographe de base va être décrite. La partie spécifique au fonctionnement du mécanisme de rattrapante sera décrite dans un deuxième temps.

[0033] Le mécanisme de chronographe comporte un compteur de chronographe 8, des secondes, agencé ici au centre du mouvement horloger 1. Le compteur de chronographe 8 est susceptible d'être entraîné en rotation à partir d'une roue de moyenne 10 du mouvement horloger, par l'intermédiaire d'un dispositif d'embrayage 12 conventionnel.

[0034] Le dispositif d'embrayage 12 comporte une roue de secondes 14, pivotée sur un pont 16 et solidaire d'un pignon (non visible) de telle manière qu'elle fait un tour sur elle-même en deux minutes. Une roue d'embrayage 18 portée par une bascule d'embrayage 20 est agencée en prise permanente avec la roue de secondes 14. La bascule d'embrayage 20 est susceptible de pivoter entre une position embrayée, dans laquelle la roue d'embrayage 18 engrène également avec une première roue de chronographe 22 du compteur de chronographe 8, et une position débrayée dans laquelle la roue d'embrayage 18 est située hors de portée de la première roue de chronographe 22.

[0035] Lorsque la bascule d'embrayage 20 est en position embrayée, la première roue de chronographe 22 est entraînée au rythme d'un tour en deux minutes.

[0036] La première roue de chronographe 22 est agencée en prise permanente avec une deuxième roue de chronographe 24, montée pivotante notamment sur un pont de rétrograde 26 et faisant partie d'un dispositif d'entraînement rétrograde des secondes de chronographe.

[0037] La deuxième roue de chronographe 24 est solidaire en rotation d'une came de chronographe 28, en forme de double limaçon.

[0038] Une planche additionnelle (non visible) est agencée partiellement en superposition du pont de rétrograde 26, pour assurer le montage de composants du

dispositif d'entraînement rétrograde, tel qu'illustré sur la figure 3.

[0039] Une bascule de chronographe 30 est agencée en rotation sur la planche additionnelle, celle-ci comprenant un palpeur 32 destiné à être agencé en appui contre la périphérie de la came de chronographe 28 et un râteau denté 34. Ce dernier est agencé en prise avec un mobile de chronographe 36, coaxial au compteur de chronographe 8 et destiné à porter une aiguille 38 des secondes de temps mesurés.

[0040] Grâce à cette construction, lorsque le dispositif d'embrayage 12 est en configuration embrayée, la rotation de la roue de moyenne 10 est transmise à la deuxième roue de chronographe 24, et donc à la came de chronographe 28 qui tourne à raison d'un tour complet en deux minutes.

[0041] Un secteur gradué des secondes de temps mesurés 40 est schématisé sur la figure 3, celui-ci s'étendant sur un angle de 140 degrés, à titre illustratif non limitatif. La forme de la came de chronographe 28 et la démultiplication entre le râteau de chronographe 34 et le mobile de chronographe 36 sont telles que l'aiguille de chronographe 38 parcourt un angle de 140 degrés lorsque la came de chronographe 28 fait un demi-tour, soit une fois toutes les minutes. Ensuite, le palpeur 32 tombe sur la portion de la came de chronographe 28 présentant le plus petit rayon et l'aiguille de chronographe 38 revient à sa position initiale, avant de recommencer le même mouvement tant que la mesure d'un temps est en cours.

[0042] Un organe élastique de rappel (non illustré) est prévu pour agir sur la bascule de chronographe 30 et maintenir son palpeur 32 en appui contre la périphérie de la came de chronographe 28.

[0043] Dans le même temps, le mécanisme de chronographe assure également l'entraînement d'un compteur des minutes de chronographe 42, de manière conventionnelle. Le mécanisme de chronographe comporte à cet effet deux doigts d'entraînement 44, diamétralement opposés et solidaires en rotation de la première roue de chronographe 22, ces doigts étant destinés à faire avancer d'un pas un renvoi des minutes 46 à chaque fois que le mobile de chronographe 36 parcourt un angle de 140 degrés, soit une fois par minute. Le renvoi des minutes 46 entraîne à son tour une roue 48 du compteur des minutes 42 une fois par minute.

[0044] Par ailleurs, le compteur de chronographe 8 comporte également une came en coeur 49 de remise à zéro conventionnelle, solidaire de la première roue de chronographe 22.

[0045] En ce qui concerne l'actionnement du mécanisme de chronographe, le premier organe de commande 4 coopère avec une roue à colonnes 50 à trois temps pour la faire pivoter et passer d'un mode de fonctionnement à l'autre. Les colonnes de la roue à colonnes 50 coopèrent, de manière conventionnelle, avec un bec 51 de la bascule d'embrayage 20, avec un frein 52 du compteur de chronographe 8 et avec un marteau de remise à zéro 54. Ce dernier comprend des premier et second bras 56, 58 agencés pour agir respectivement sur le compteur des secondes 8 et sur le compteur des minutes 42. Des organes élastiques de rappel sont prévus, de manière connue, pour agir sur ces différents composants et tendre à les repousser dans leur position par défaut. De même, des sautoirs sont prévus pour assurer le maintien des positions angulaires de la roue à colonnes 50 et du compteur de minutes 42, lorsque c'est nécessaire.

[0046] La structure et le fonctionnement du mécanisme de rattrapante vont à présent être décrits.

[0047] Le mécanisme de rattrapante comporte un compteur de rattrapante comprenant une première roue de rattrapante 60 coaxiale à la première roue de chronographe 22. Il comporte par ailleurs un dispositif d'indexation débrayable agencé entre les premières roues de chronographe et de rattrapante, de telle manière que la position angulaire de la première roue de rattrapante 60 puisse être indexée sur celle de la première roue de chronographe 22 lorsque c'est nécessaire.

[0048] Plus précisément, ce dispositif d'indexation débrayable comprend, de manière conventionnelle, une came en coeur (non visible) solidaire de la première roue de chronographe 22 et un levier 62 monté pivotant sur la première roue de rattrapante 60, le levier 62 présentant un palpeur (non visible, ou un galet, en alternative) maintenu en appui contre la périphérie de la came en coeur sous l'effet de l'action d'un ressort 64 également porté par la première roue de rattrapante 60.

[0049] Ainsi, lorsque la mesure d'un temps est en cours, la première roue de rattrapante 60 suit la première roue de chronographe 22.

[0050] Une paire de pinces 66 de rattrapante conventionnelle est prévue pour verrouiller la première roue de rattrapante 60 lorsque la lecture d'un temps mesuré intermédiaire est demandée par l'utilisateur. Les pinces 66 sont mobiles entre une position verrouillée, dans laquelle elles sont agencées en appui contre la denture de la première roue de rattrapante 60, et une position déverrouillée dans laquelle elles laissent la première roue de rattrapante 60 libre de tourner.

[0051] Les pinces 66 sont commandées en synchronisation, de manière connue, par une roue à colonnes 68 de rattrapante agencée pour être entraînée en rotation, pas à pas, par le deuxième organe de commande 6, pour changer l'état des pinces, en alternance.

[0052] Par ailleurs, la première roue de rattrapante 60 présente une liaison cinématique permanente avec un dispositif d'entraînement rétrograde de rattrapante, en engrenant avec une deuxième roue de rattrapante 70.

[0053] On notera que, de manière avantageuse, l'épaisseur de la première roue de rattrapante 60 est telle que, d'une part, les pinces 66 et, d'autre part, la deuxième roue de rattrapante 70 coopèrent avec elle à des niveaux différents de sa denture, dans des plans respectifs superposés. Ainsi, quand bien même une partie de la denture de la première roue de rattrapante 60 serait endommagée à force de chocs répétés des pinces, cela ne pourrait pas perturber le fonctionnement du mécanisme étant

donné que la transmission entre les première et deuxième roues de rattrapante intervient avec une partie de la denture qui n'entre jamais en contact avec les pinces.

[0054] La deuxième roue de rattrapante 70 est coaxiale à la deuxième roue de chronographe 24 et est solidaire en rotation d'une troisième roue de rattrapante 72, également coaxiale, mais de diamètre inférieur.

[0055] Comme cela ressort de la figure 3, la troisième roue de rattrapante 72 est agencée en prise avec un renvoi de rattrapante 74 solidaire en rotation d'une came de rattrapante 76 en forme de limaçon simple. Les rapports entre les deuxième et troisième roues de rattrapante et le renvoi de rattrapante sont tels que la came de rattrapante 76 effectue un tour complet sur elle-même en une minute.

[0056] Une bascule de rattrapante 78 est agencée en rotation sur la planche additionnelle, celle-ci comprenant un palpeur 80 destiné à être agencé en appui contre la périphérie de la came de rattrapante 76 et un râteau denté 82. Ce dernier est agencé en prise avec un mobile de rattrapante 84, coaxial au compteur de chronographe 8 et destiné à porter une aiguille 86 des secondes de temps intermédiaires mesurés, appelée rattrapante.

[0057] Grâce à cette construction, lorsque le dispositif d'embrayage 12 est en configuration embrayée, la rotation de la roue de moyenne 10 est transmise à la deuxième roue de rattrapante 70, et donc à la came de rattrapante 76 qui tourne à raison d'un tour complet en une minute.

[0058] Un secteur gradué des secondes de temps intermédiaires mesurés 88 est schématisé sur la figure 3, celui-ci s'étendant sur un angle de 140 degrés en étant opposé au secteur gradué 40 des secondes de temps mesurés, à titre illustratif non limitatif. La forme de la came de rattrapante 76 et la démultiplication entre le râteau de rattrapante 82 et le mobile de rattrapante 84 sont telles que l'aiguille de rattrapante 86 parcourt un angle de 140 degrés lorsque la came de rattrapante 76 fait un tour complet, soit une fois toutes les minutes. Ensuite, le palpeur 80 tombe sur la portion de la came de rattrapante 76 présentant le plus petit rayon et l'aiguille de rattrapante 86 revient à sa position initiale, avant de recommencer le même mouvement tant que la mesure d'un temps est en cours.

[0059] Un organe élastique de rappel (non illustré) est prévu pour agir sur la bascule de rattrapante 78 et maintenir son palpeur 80 en appui contre la périphérie de la came de rattrapante 76.

[0060] Cette construction permet d'obtenir un fonctionnement de l'aiguille de rattrapante similaire à celui des mécanismes horlogers connus, à la différence qu'elle présente ici un mouvement rétrograde. En particulier, lorsque les pinces 66 sont dans leur position déverrouillée, l'aiguille de rattrapante 86 présente des déplacements similaires à ceux de l'aiguille de chronographe 38 dans tous les modes de fonctionnement du mécanisme de chronographe (marche, arrêt, remise à zéro), alors qu'elle reste immobile dans tous les modes de fonctionnement lorsque les pinces sont dans leur position de verrouillage.

[0061] L'aiguille de rattrapante 86 peut indifféremment être agencée pour se déplacer en regard du même secteur gradué que l'aiguille des secondes de chronographe 38 ou, en alternative, sur un secteur qui lui est spécifique comme illustré sur la figure 3.

[0062] De manière avantageuse, on peut prévoir un isolateur 90 entre les bascules de chronographe 30 et de rattrapante 78, présentant ici la forme d'un ressort courbe dont une extrémité est solidaire de la bascule de chronographe 30 et l'autre extrémité est agencée en appui contre une goupille 92 portée par la bascule de rattrapante 78. Cet isolateur 90 permet d'assurer une synchronisation parfaite entre les deux bascules lors de leur chute sur les cames correspondantes. Plus précisément, la bascule de chronographe 30 retient la bascule de rattrapante 78 tant qu'elle n'est pas tombée. Ça n'est qu'au moment de sa chute que l'isolateur 90 libère la bascule de rattrapante 78 et lui permet aussi de tomber sur la portion de la came de rattrapante 76 de rayon le plus faible.

[0063] Grâce aux caractéristiques qui ont été exposées, une pièce d'horlogerie présentant un affichage original de chronographe peut être réalisée, non seulement celui-ci étant de type rétrograde, mais en plus il est associé à un affichage des temps intermédiaires également de type rétrograde.

[0064] La description qui précède s'attache à décrire un mode de réalisation particulier à titre d'illustration non limitative et, l'invention n'est pas limitée à la mise en oeuvre de certaines caractéristiques particulières qui viennent d'être décrites, comme par exemple le nombre de roues et/ou de renvois décrits dans les rouages de chronographe et de rattrapante. En effet, il est possible de prévoir des rouages différents qui permettraient éventuellement de disposer les affichages de chronographe et de rattrapante en d'autres endroits du cadran de la pièce d'horlogerie correspondante, sans sortir du cadre de l'invention, que ces affichages soient ou non superposés.

[0065] En alternative à la mise en oeuvre d'une différence de fréquence de rotation entre la première roue de chronographe 22 et la came de rattrapante 76, il est possible de prévoir que le palpeur 80 de la bascule de rattrapante 78 soit muni d'une sécurité pour lui permettre de s'escamoter si la remise à zéro du chronographe devait entraîner une rotation de la came de rattrapante 76 dans le sens anti-horaire sur la vue de la figure 3.

[0066] L'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour adapter le contenu de la présente divulgation à ses propres besoins et, mettre en oeuvre une pièce d'horlogerie ne répondant qu'en partie aux caractéristiques décrites mais comportant un mécanisme de chronographe agencé pour entraîner des aiguilles de chronographe et de rattrapante de manière rétrograde, sans sortir du cadre de l'invention.

[0067] Le présent enseignement pourra également

être adapté pour prévoir l'entraînement d'un organe d'affichage associé à une unité de temps autre que la seconde sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Mécanisme de chronographe rétrograde, pour mouvement horloger (1), destiné à assurer, à la demande, l'entraînement rétrograde d'un premier organe d'affichage (38) d'une unité d'un temps mesuré, préférablement des secondes d'un temps mesuré, le mécanisme comportant
un compteur de chronographe (8),
un dispositif d'embrayage (12) destiné à établir, à la demande, une connexion entre ledit compteur de chronographe (8) et un mobile d'entraînement (10) du mouvement horloger (1),
un mobile de chronographe (36) destiné à porter le premier organe d'affichage (38),
un dispositif d'entraînement rétrograde dudit mobile de chronographe (36) présentant une liaison cinématique avec ledit compteur de chronographe (8),
caractérisé en ce qu'il comporte
un mobile de rattrapante (84) destiné à porter un deuxième organe d'affichage (86) de ladite unité d'un temps intermédiaire mesuré,
un compteur de rattrapante relié audit compteur de chronographe (8) par l'intermédiaire d'un dispositif d'indexation débrayable (62, 64),
un dispositif d'entraînement rétrograde dudit mobile de rattrapante (84) présentant une liaison cinématique avec ledit compteur de rattrapante, et
un dispositif de verrouillage (66, 68) à la demande dudit compteur de rattrapante pour permettre l'affichage du temps intermédiaire mesuré.

2. Mécanisme selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit dispositif d'entraînement rétrograde dudit mobile de chronographe (36) comprend une came de chronographe (28) entraînée en rotation à partir dudit compteur de chronographe (8) et associée à une bascule de chronographe (30) portant, d'une part, un palpeur (32) maintenu en appui contre ladite came de chronographe (28) et, d'autre part, un râteau de chronographe (34) présentant une liaison cinématique avec le mobile de chronographe (36), et
en ce que ledit dispositif d'entraînement rétrograde dudit mobile de rattrapante (84) comprend une came de rattrapante (76) entraînée en rotation à partir dudit compteur de rattrapante et associée à une bascule de rattrapante (78) portant, d'une part, un palpeur (80) maintenu en appui contre ladite came de rattrapante (76) et, d'autre part, un râteau de rattrapante (82) présentant une liaison cinématique avec le mobile de rattrapante (84).

3. Mécanisme selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit compteur de chronographe (8) comprend une première roue de chronographe (22), ledit dispositif d'entraînement rétrograde dudit mobile de chronographe (36) comprenant une deuxième roue de chronographe (24) solidaire en rotation de ladite came de chronographe (28), lesdites première et deuxième roues de chronographe (22, 24) étant agencées en prise l'une avec l'autre et,
en ce que en ce que ledit compteur de rattrapante comprend une première roue de rattrapante (60), ledit dispositif d'entraînement rétrograde dudit mobile de rattrapante (84) comprenant une deuxième roue de rattrapante (70) agencée pour entraîner en rotation ladite came de rattrapante (76), lesdites première et deuxième roues de rattrapante (60, 70) étant agencées en prise l'une avec l'autre.

4. Mécanisme selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** lesdites première roue de chronographe (22) et première roue de rattrapante (60) sont coaxiales.

5. Mécanisme selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** ledit dispositif d'indexation débrayable comporte une came en coeur solidaire de ladite première roue de chronographe (22) et contre laquelle est maintenu en appui un palpeur porté par un levier (62) monté pivotant sur ladite première roue de rattrapante (60).

6. Mécanisme selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** lesdites deuxième roue de chronographe (24) et deuxième roue de rattrapante (70) sont coaxiales.

7. Mécanisme d'affichage selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** ladite deuxième roue de rattrapante (70) est solidaire en rotation d'une troisième roue de rattrapante (72) elle-même agencée en prise avec un renvoi de rattrapante (74) solidaire en rotation de ladite came de rattrapante (76).

8. Mécanisme selon l'une des revendications 3 à 7, **caractérisé**
en ce que ledit dispositif de verrouillage à la demande dudit compteur de rattrapante comporte une paire de pinces (66) agencées pour pivoter entre
une position verrouillée dans laquelle lesdites pinces (66) agissent simultanément sur ladite première roue de rattrapante (60) pour la verrouiller, et
une position déverrouillée dans laquelle lesdites pinces (66) sont situées à distance de ladite première roue de rattrapante (60) pour laisser cette dernière libre de tourner, et
en ce que ladite première roue de rattrapante (60) présente une épaisseur suffisante pour pouvoir coopérer, d'une part, avec lesdites pinces (66) et, d'autre

part, avec ladite deuxième roue de rattrapante (70) dans des plans respectifs superposés.

9. Mécanisme selon l'une des revendications 3 à 8, ledit compteur de chronographe (8) comprenant une came en coeur (49), de remise à zéro, solidaire en rotation de ladite première roue de chronographe (22), **caractérisé en ce que** ledit compteur de rattrapante et ledit dispositif d'entraînement rétrograde dudit mobile de rattrapante (84) sont agencés de telle manière que ladite came de rattrapante (76) présente une fréquence de rotation égale au double de la fréquence de rotation de ladite première roue de chronographe (22), ladite came de chronographe (28) présentant une fréquence de rotation égale à celle de ladite première roue de chronographe (22).

10. Mécanisme selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** ladite came de rattrapante (76) présente la forme d'un limaçon simple tandis que ladite came de chronographe (28) présente la forme d'un double limaçon.

11. Mécanisme selon l'une des revendications 2 à 10, **caractérisé en ce qu'**il comporte un isolateur (90) solidaire de l'une desdites bascules de chronographe et de rattrapante (30, 78) et agencé pour agir sur l'autre de telle manière que leur chute sur lesdites cames, respectivement de chronographe et de rattrapante (28, 76), soient synchronisées.

12. Mécanisme selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le deuxième organe d'affichage (86) est agencé pour se déplacer en regard d'un même secteur gradué que le premier organe d'affichage (38).

13. Mécanisme selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le deuxième organe d'affichage (86) et le premier organe d'affichage (38) se déplacent en regard de secteurs gradués distincts.

14. Mouvement horloger (1) comportant un mécanisme de chronographe selon l'une des revendications précédentes.

15. Mouvement horloger (1) selon la revendication 14, lorsque lesdits mobiles de chronographe (36) et de rattrapante (84) sont destinés à permettre l'affichage des secondes d'un temps mesuré, respectivement d'un temps intermédiaire mesuré, **caractérisé en ce que** ledit mobile d'entraînement comporte une roue de moyenne (10) agencée en prise avec une roue de secondes (14) faisant un tour sur elle-même en deux minutes et agencée pour être reliée cinématiquement à ladite première roue de chronographe (22), à la demande, par l'intermédiaire dudit dispositif d'embrayage (12).

16. Pièce d'horlogerie logeant un mouvement horloger (1) selon la revendication 14 ou 15 agencé pour entraîner, à la demande, un premier organe d'affichage (38) d'une unité d'un temps mesuré ainsi qu'un deuxième organe d'affichage (86) de cette même unité d'un temps intermédiaire mesuré.

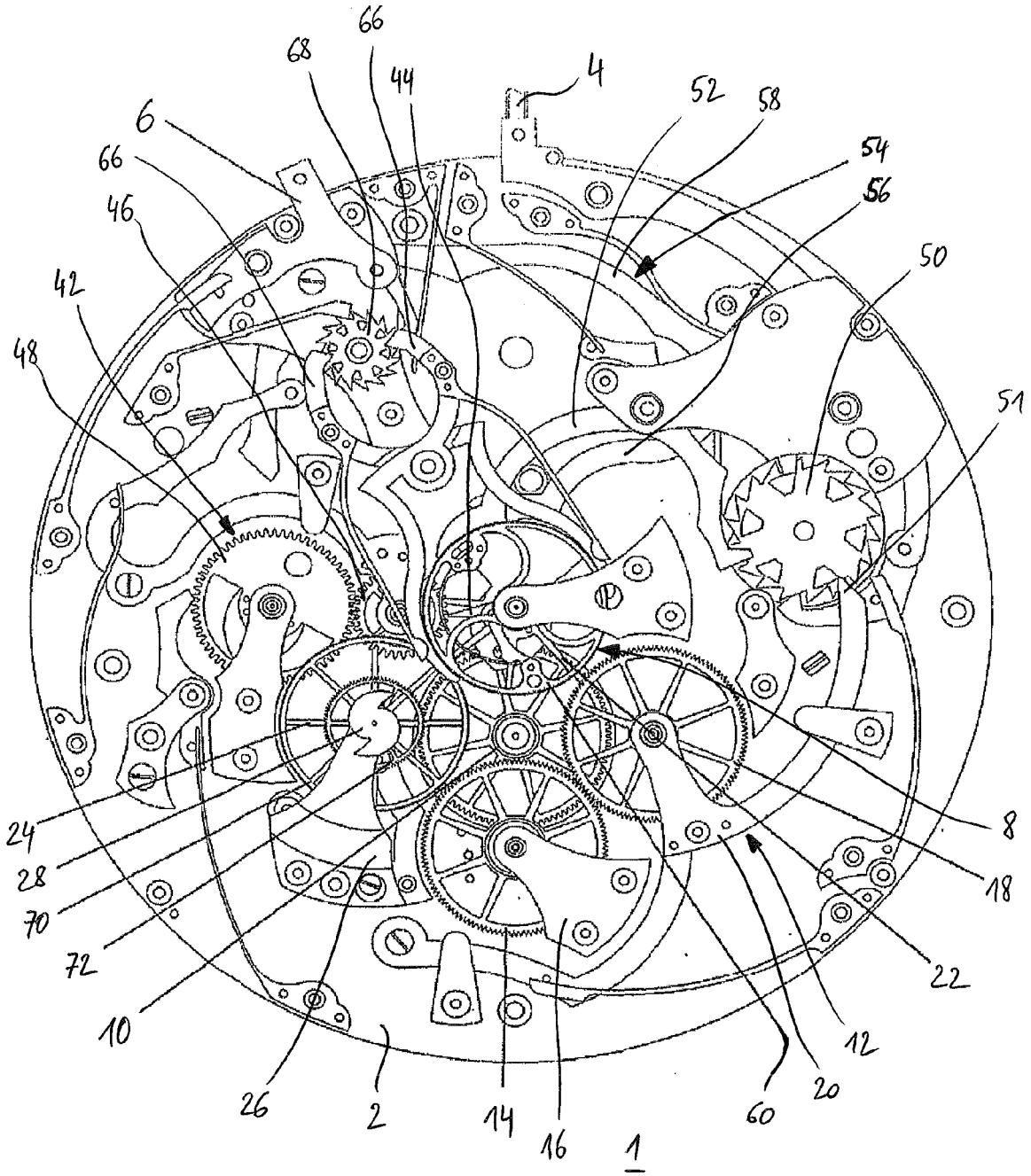
66
68
44
4
52
58
6
54
66
56
46
50
42
48
51
24
8
28
18
70
22
72
12
10
20
26
2
14
60
16
1

Fig. 1

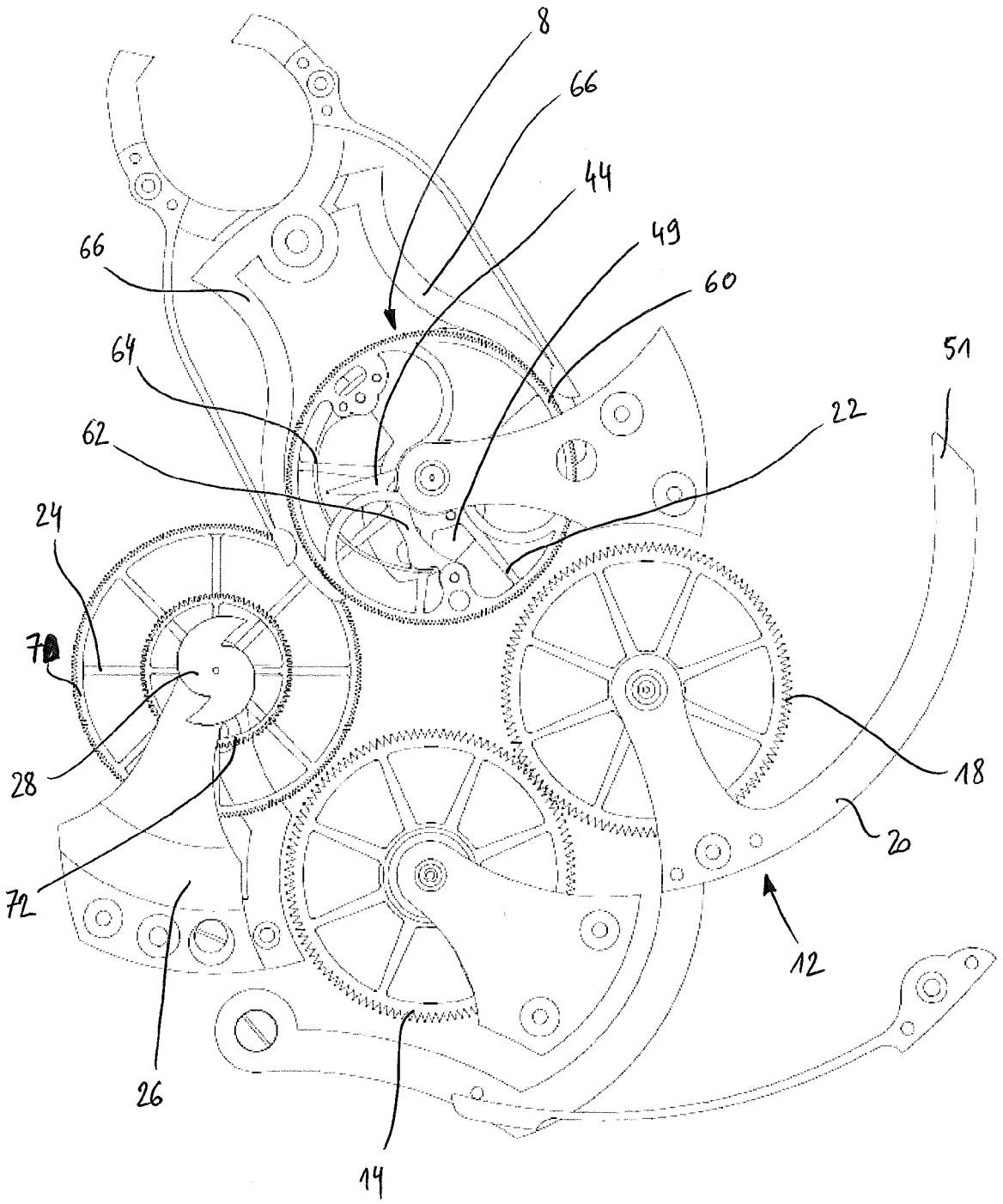

Fig. 2

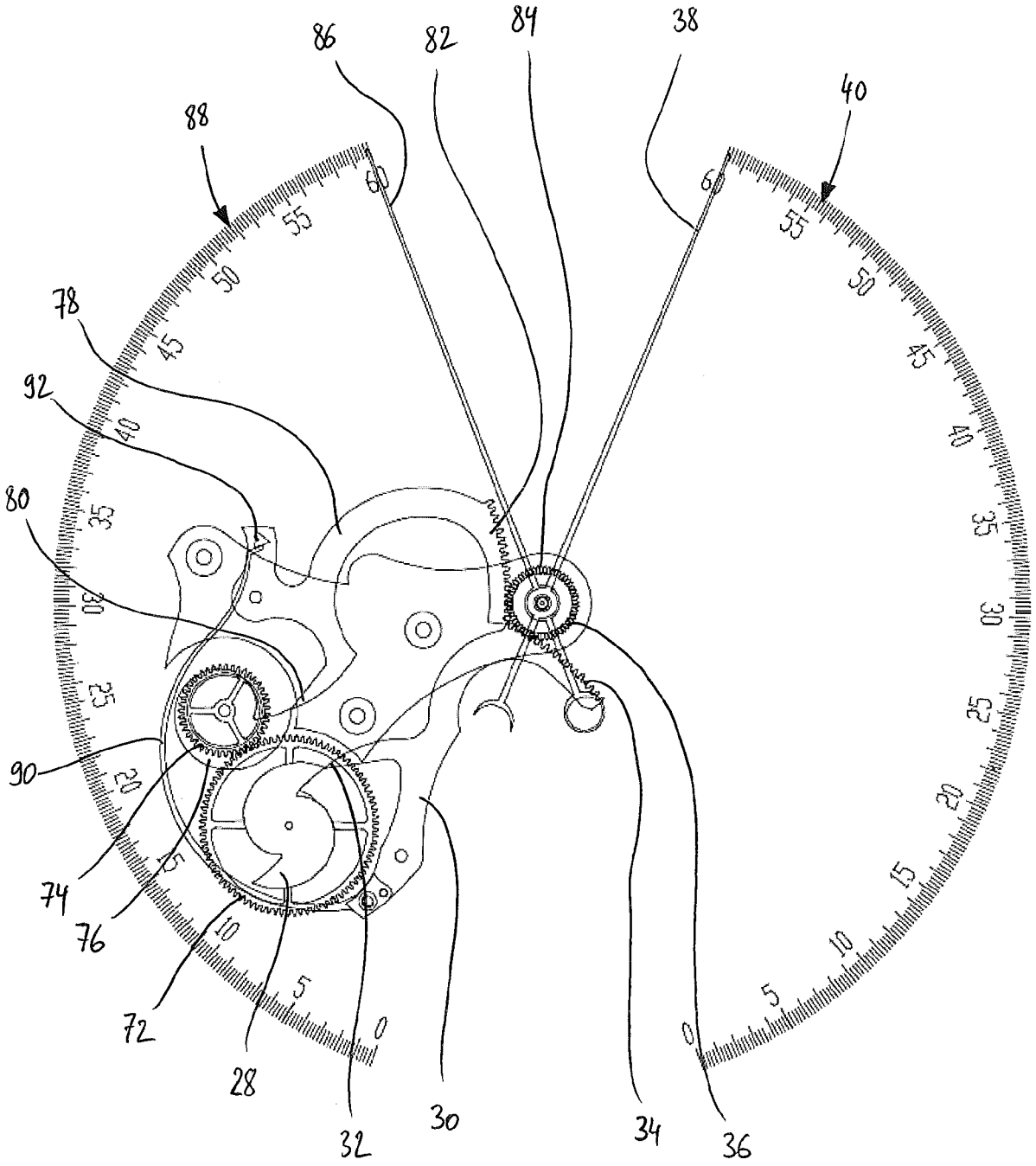

Fig. 3

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 16 17 7230

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 A	FR 701 884 A (JULES VIAL [FR]) 24 mars 1931 (1931-03-24) * page 1, colonne 2, ligne 54 - page 2, colonne 2, ligne 50; figures 1-2 *	1,12,14, 16 2-11,15	INV. G04F7/08 G04B19/08
X A	EP 1 320 786 A1 (LANGE UHREN GMBH [DE]) 25 juin 2003 (2003-06-25) * alinéas [0001], [0003], [0017] *	1,12,14, 16 2-11,13, 15	
X A	CH 703 008 A1 (RICHARD FRANCOIS-REGIS [CH]) 31 octobre 2011 (2011-10-31) * alinéas [0006], [0009], [0027] - [0030], [0093], [0096] *	1,12,14, 16 2-11,13, 15	
A	WO 2012/104688 A1 (PATEK PHILIPPE SA GENEVE [CH]; MUSY JEAN-PIERRE [CH]; KRUETTLI ANTHONY) 9 août 2012 (2012-08-09) * page 8, lignes 16-24; revendications 14, 11 * * page 6, lignes 15-18 *	1-16	
A	EP 2 824 517 A2 (ROLEX SA [CH]) 14 janvier 2015 (2015-01-14) * alinéas [0065] - [0069], [0098]; figures 14-22 *	1-16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G04F G04B
A	CH 704 696 A2 (CHRONODE SA [CH]) 28 septembre 2012 (2012-09-28) * figures 1,4 *	1-16	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
La Haye	22 novembre 2016	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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 16 17 7230

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 members 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.

22-11-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 701884 A	24-03-1931	AUCUN	
EP 1320786 A1	25-06-2003	AT 310978 T	15-12-2005
		DE 10135110 A1	13-02-2003
		DE 50205018 D1	29-12-2005
		EP 1320786 A1	25-06-2003
		HK 1052980 A1	07-04-2006
		JP 4092289 B2	28-05-2008
		JP 2004521371 A	15-07-2004
		US 2004037171 A1	26-02-2004
		WO 03009068 A1	30-01-2003
CH 703008 A1	31-10-2011	CH 703008 A1	31-10-2011
		CN 102870050 A	09-01-2013
		EP 2561410 A1	27-02-2013
		HK 1175262 A1	16-10-2015
		US 2013100781 A1	25-04-2013
		WO 2011131788 A1	27-10-2011
WO 2012104688 A1	09-08-2012	EP 2485102 A1	08-08-2012
		EP 2671121 A1	11-12-2013
		WO 2012104688 A1	09-08-2012
EP 2824517 A2	14-01-2015	CN 104281041 A	14-01-2015
		EP 2824517 A2	14-01-2015
		JP 2015017986 A	29-01-2015
		US 2015016230 A1	15-01-2015
CH 704696 A2	28-09-2012	AUCUN	

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

- WO 2005091086 A1 **[0004]**
- EP 1024416 A2 **[0005]**