



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
15.06.2016 Bulletin 2016/24

(51) Int Cl.:
G04F 7/08 (2006.01) G04B 13/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14197810.6**

(22) Date de dépôt: **12.12.2014**

(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

(72) Inventeurs:
• **Jolion, Vincent**
1196 Gland (CH)
• **Vides de Oliveira, Mario Jose**
01170 Cessy (FR)

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

(74) Mandataire: **Richard, François-Régis**
e-Patent S.A.
Rue Saint-Honoré, 1
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Mécanisme de chronographe pour mouvement horloger**

(57) La présente invention concerne un mécanisme de chronographe, pour mouvement horloger (1), comportant un mobile menant susceptible d'être entraîné en rotation par un mobile d'entraînement pour assurer l'entraînement à la demande d'un mobile mené (10, 20) par l'intermédiaire d'un mobile de transmission (38, 42, 142), le mobile mené (10, 20) étant destiné à contrôler les déplacements d'un organe d'affichage, chacun des mobiles d'entraînement, menant, de transmission (38, 42, 142)

et mené (10, 20) comportant un arbre (72, 78, 82) solidaire d'une première roue (11, 40, 68). L'un au moins parmi les mobiles menant, de transmission (38, 42, 142) et mené (10, 20) comporte une deuxième roue (70, 76) montée à friction sur l'arbre (72, 78) correspondant et agencée pour coopérer avec la première roue (11, 21) d'un autre mobile (10, 20) parmi les mobiles d'entraînement, menant, de transmission (38, 42, 142) et mené (10, 20).

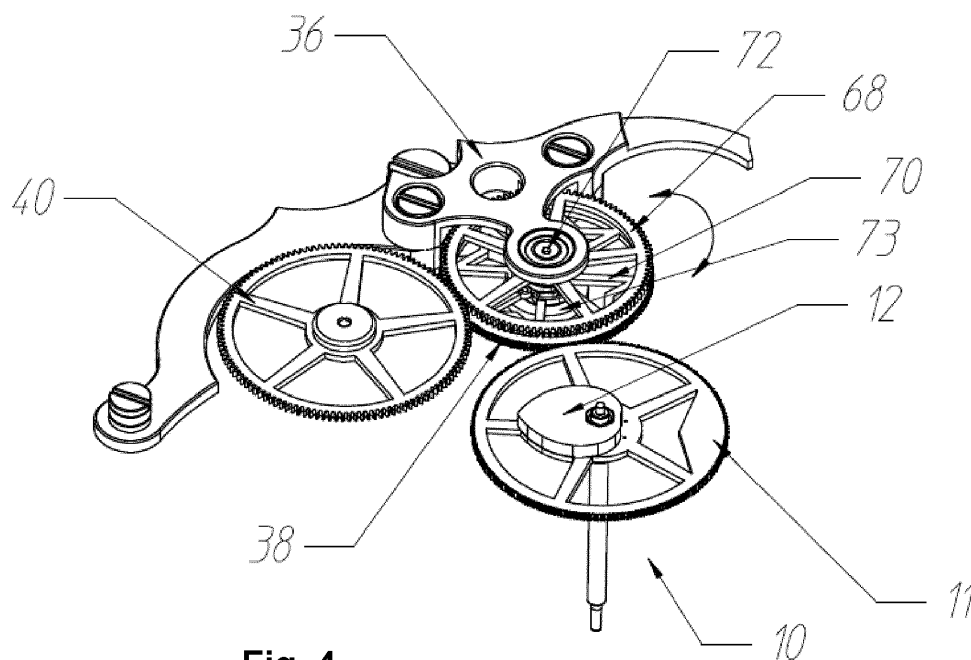


Fig. 4

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un mécanisme de chronographe, pour mouvement horloger, comportant un mobile menant susceptible d'être entraîné en rotation par un mobile d'entraînement pour assurer l'entraînement à la demande d'un mobile mené par l'intermédiaire d'un mobile de transmission, le mobile d'entraînement étant lui-même destiné à être entraîné à partir d'une source d'énergie du mouvement horloger, le mobile mené étant destiné à contrôler les déplacements d'un organe d'affichage, chacun des mobiles d'entraînement, menant, de transmission et mené comportant un arbre solidaire d'une première roue.

Etat de la technique

[0002] Des mécanismes de chronographe comprenant des rouages de ce type sont bien connus dans le domaine de l'horlogerie. Un exemple conventionnel est présenté dans l'ouvrage intitulé "Théorie d'horlogerie", de C.-A. Reymondin et al., édité par la Fédération des Ecoles Techniques (Suisse), ISBN 2-940025-10-X, notamment des pages 232 à 237.

[0003] Ces mécanismes de chronographe présentent un grand nombre de composants mobiles interagissant les uns avec les autres et leur mise au point est très complexe.

[0004] En particulier, une difficulté reconnue dans la conception de ces mécanismes réside dans la mise au point d'un dispositif d'embrayage permettant notamment de limiter autant que possible un saut de l'aiguille de chronographe lors de la mise en fonction de la mesure d'un temps, comme expliqué aux pages 234-235 de l'ouvrage cité ci-dessus. Pour limiter l'amplitude de ce saut, il est courant de prévoir un jeu d'engrenage important entre la roue de l'embrayage et la roue du compteur des secondes de chronographe avec laquelle elle engrène. Toutefois, la présence d'un tel jeu d'engrenage nécessite la mise en place d'un ressort de friction sur le mobile des secondes de chronographe pour éviter un chevrottement de l'aiguille d'affichage correspondante. En outre, des dentures de profil triangulaire sont généralement prévues sur ces deux roues pour tenter de répondre aux problèmes qui viennent d'être mentionnés, mais un tel profil de denture résulte en une transmission médiocre des forces entre ces roues. Ces solutions connues présentent notamment un impact défavorable sur la marche du mouvement horloger.

[0005] D'autres solutions ont été proposées, soit par la mise en oeuvre de profils de dentures particuliers, comme par exemple dans le brevet EP 1437633 B1, soit par la mise en oeuvre de constructions différentes du dispositif d'embrayage, comme par exemple dans la demande de brevet EP 2112564 A1, qui présente une construction complexe comportant un engrenage différentiel.

[0006] Ces solutions alternatives, non conventionnelles, sont complexes et coûteuses. Ainsi, le besoin existe toujours de trouver une approche alternative pour la réalisation d'un mécanisme de chronographe qui soit simple à mettre en oeuvre et permettant de répondre au moins en partie à au moins certains des problèmes mentionnés plus haut.

Divulcation de l'invention

[0007] Un but principal de la présente invention est de proposer une construction alternative d'un mécanisme de chronographe du type qui vient d'être décrit, présentant peu de modifications en référence aux constructions connues, tout en utilisant des composants de type conventionnel, mais permettant de répondre au moins en partie aux problèmes précités.

[0008] A cet effet, la présente invention concerne plus particulièrement un mécanisme de chronographe du type mentionné plus haut, caractérisé par le fait que l'un au moins parmi les mobiles menant, de transmission et mené comporte une deuxième roue montée à friction sur l'arbre correspondant et agencée pour coopérer avec la première roue d'un autre mobile parmi les mobiles d'entraînement, menant, de transmission et mené.

[0009] Grâce à ces caractéristiques, la deuxième roue peut tourner librement sur son arbre lorsque la valeur du couple à transmettre dépasse une valeur prédéfinie.

[0010] Une telle éventualité peut intervenir essentiellement dans deux cas de figure dans le rouage de chronographe, de manière non limitative.

[0011] D'une part, la mise en oeuvre des caractéristiques ci-dessus, en relation avec un dispositif d'embrayage de rouage de chronographe de construction conventionnelle, permet de résoudre au moins partiellement les problèmes mentionnés plus haut. En effet, à titre d'exemple, dans le cas d'un mécanisme de chronographe conventionnel dans lequel des marteaux de remise à zéro sont appuyés sur des cames en coeur des mobiles de chronographe à l'arrêt, il est nécessaire de synchroniser parfaitement le passage de l'embrayage de son état débrayé vers son état embrayé avec la levée des marteaux libérant les mobiles de chronographe. Le mobile monté sur la bascule d'embrayage joue ici le rôle de mobile de transmission entre une roue sur champs et le mobile des secondes de chronographe. Dans ce cas, la mise en place d'une roue montée à friction sur son arbre dans le rouage de chronographe, selon la présente invention, permet de ne soulever les marteaux qu'après le changement de position de l'embrayage et d'éviter notamment le saut de l'aiguille de chronographe des secondes lors du démarrage de la mesure d'un temps. Un éventuel décalage entre les dentures des roues de l'embrayage et du mobile de chronographe est ainsi rattrapé par la friction, sans impact sur la position de l'aiguille d'affichage.

[0012] Ainsi, on notera que, de manière générale, la deuxième roue peut être montée à friction sur l'arbre du

mobile de transmission et être agencée pour coopérer avec la première roue du mobile mené, tandis que la première roue du mobile de transmission est agencée pour coopérer avec la première roue du mobile menant.

[0013] Autrement dit, pour revenir au cas particulier évoqué précédemment, la deuxième roue peut être montée à friction sur l'arbre du mobile d'embrayage pour coopérer avec la roue du mobile des secondes de chronographe, tandis que la première roue (conventionnelle) du mobile d'embrayage coopère avec la roue sur champs.

[0014] Il est également possible de prévoir, en alternative, que la deuxième roue est montée à friction sur l'arbre du mobile mené et est agencée pour coopérer avec la roue du mobile de transmission tandis que la première roue du mobile mené est destinée à contrôler les déplacements d'un organe d'affichage.

[0015] Autrement dit, pour revenir au cas particulier évoqué précédemment, la deuxième roue peut être montée à friction sur l'arbre du mobile des secondes de chronographe en étant agencée pour coopérer avec la roue du mobile d'embrayage, cette dernière coopérant elle-même avec la roue sur champs, de manière conventionnelle.

[0016] D'autre part, il peut être souhaitable de découpler un mobile du reste du rouage de chronographe lors de la remise à zéro du temps mesuré. En effet, lors de cette opération, les marteaux de remise à zéro chutent sur les cames en coeur portées par les mobiles de chronographe des secondes, des minutes et éventuellement des heures, pour les faire tourner rapidement et repositionner les organes d'affichage dans leur position de repos. Outre le fait que les mobiles tournent rapidement, ils ne tournent pas forcément tous dans le même sens, d'où la nécessité de découpler certains mobiles les uns des autres. En particulier, le mobile de chronographe des minutes est généralement entraîné par sauts à partir du mobile de chronographe des secondes lors de la mesure d'un temps. Cet entraînement est typiquement réalisé par un doigt agencé de telle manière qu'il peut s'escamoter lors de la remise à zéro, en cas de besoin. Ainsi, la construction selon la présente invention permet par exemple de mettre en oeuvre une construction simplifiée pour assurer l'entraînement du mobile de chronographe des minutes, présentant une liaison cinématique, à partir d'un mobile menant, dans laquelle est impliquée une roue montée à friction sur son arbre.

[0017] Suivant un mode de réalisation préféré, le mobile des minutes de chronographe peut être entraîné à partir du mobile de centre du mouvement horloger auquel est associé le mécanisme de chronographe selon l'invention. Dans ce cas, le mobile de centre remplit le rôle de mobile menant pour le mobile des minutes de chronographe, qu'il entraîne avantageusement par l'intermédiaire d'un mobile de transmission comportant un mobile intermédiaire. Le mobile intermédiaire ou le mobile des minutes de chronographe comporte alors avantageusement une roue montée à friction sur son arbre.

[0018] En alternative, le mobile menant assurant l'en-

traînement du mobile des minutes de chronographe peut être un mobile des secondes de chronographe, cet entraînement étant réalisé via un mobile intermédiaire comportant un arbre destiné à être monté pivotant sur le mouvement horloger correspondant et portant une roue assemblée à friction.

[0019] De manière générale, les premières et deuxième roues peuvent avantageusement présenter chacune une denture présentant un profil de denture NIHS 20-25. Ce profil, conventionnel dans les rouages autres que ceux des mécanismes de chronographe, permet d'assurer un meilleur rendement que les profils triangulaires généralement utilisés notamment entre la roue d'embrayage et la roue du mobile des secondes de chronographe. En outre, l'utilisation d'un tel profil de denture permet d'éviter un chevrottement de l'aiguille d'affichage des secondes des temps mesurés sans avoir à utiliser le conventionnel ressort de friction.

[0020] De manière préférée, la deuxième roue (assemblée à friction sur son arbre) et la première roue avec laquelle elle coopère présentent chacune une denture à micro-module. De plus, les premières roues associées à des roues autres que la deuxième roue présentent préférentiellement chacune une denture à petit module.

[0021] Par ailleurs, la présente invention concerne également un mécanisme de chronographe répondant aux caractéristiques mentionnées ci-dessus et comprenant

une came en coeur destinée à être solidaire en rotation de l'organe d'affichage,

un marteau de remise à zéro ayant une surface adaptée destinée à coopérer avec la came en coeur,

un frein pour, en position de service, maintenir fixe la position angulaire d'une roue du mobile mené solidaire de la came en coeur,

une bascule d'embrayage portant le mobile de transmission, et

une roue à colonnes destinée à coopérer avec le marteau, le frein et la bascule d'embrayage, pour les actionner selon différents modes de fonctionnement START, STOP, RESET du mécanisme de chronographe. Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le marteau, la bascule d'embrayage et la roue à colonnes sont conformés et agencés de telle manière que, lors de l'enclenchement du mode START, le marteau se soulève de la came en coeur juste après l'actionnement de la bascule d'embrayage par la roue à colonnes visant à la placer dans son état embrayé.

[0022] En outre, on peut alors avantageusement prévoir que le frein, la bascule d'embrayage et la roue à colonnes sont conformés et agencés de telle manière que, lors de l'enclenchement du mode STOP, le frein agit sur la roue du mobile mené, pour maintenir sa position angulaire fixe, avant l'actionnement de la bascule d'embrayage par la roue à colonnes visant à la placer dans son état débrayé.

[0023] La présente invention concerne également un mouvement horloger comportant un mécanisme de chro-

nographe présentant les caractéristiques qui viennent d'être exposées, ainsi qu'une pièce d'horlogerie munie d'un tel mouvement horloger.

Brève description des dessins

[0024] 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:

[0025] - la figure 1 représente une vue de face simplifiée d'un mécanisme de chronographe selon un mode de réalisation préféré de l'invention, dans un premier état de fonctionnement;

- la figure 2 représente une vue de face simplifiée du mécanisme de la figure 1, dans un deuxième état de fonctionnement;
- la figure 3 représente une vue de face simplifiée du mécanisme de la figure 1, dans un troisième état de fonctionnement;
- la figure 4 représente une vue en perspective simplifiée d'un premier détail de construction du mécanisme de la figure 1, et
- la figure 5 représente une vue en perspective simplifiée d'un deuxième détail de construction du mécanisme de la figure 1.

Mode(s) de réalisation de l'invention

[0026] Les figures 1, 2 et 3 représentent une même vue de dessus d'une partie d'un mouvement horloger 1 comportant un mécanisme de chronographe selon un mode de réalisation préféré de la présente invention, celui-ci étant visible par son côté ponts dans des premier, deuxième et troisième états de fonctionnement respectifs. Plus précisément, la figure 1 illustre le mécanisme de chronographe dans son état au repos après remise à zéro (mode de fonctionnement RESET), la figure 2 illustre ce mécanisme pendant la mesure d'un temps (mode de fonctionnement START) et, la figure 3 illustre ce mécanisme après arrêt de la mesure d'un temps, avant remise à zéro de ses compteurs (mode de fonction STOP).

[0027] Les figures 1, 2 et 3 illustrent, de manière simplifiée, les éléments principaux du mécanisme de chronographe permettant d'assurer l'entraînement d'organes d'affichage conventionnels, à savoir des aiguilles des secondes de chronographe et des minutes de chronographe (non visibles).

[0028] Il est évident que ce mouvement est représenté à titre illustratif non limitatif et, que l'homme du métier pourra mettre en oeuvre l'objet de la présente invention en l'adaptant à un mécanisme de chronographe de construction alternative sans sortir du cadre de l'invention. En particulier, on notera que la structure générale de ce mécanisme de chronographe est ici proche de celle men-

tionnée plus haut au titre d'art antérieur, pour illustrer le fait que la mise en oeuvre de la présente invention ne nécessite d'apporter que peu de modifications aux mécanismes existants, sans pour autant remettre en question l'avancée importante qu'elle représente.

[0029] Ce mouvement 1 comporte des éléments de bâti dont notamment un pont 2, sur lequel sont montés des mobiles, leviers, bascules et autres composants horlogers, dont seuls ceux en rapport avec le mécanisme de chronographe sont illustrés et seront décrits en détail dans le présent exposé. Ces composants pourraient être montés sur une platine, en alternative, sans sortir du cadre de l'invention.

[0030] Le mécanisme de chronographe comporte des compteurs de chronographe 10 (ou compteur des secondes de chronographe) et de minutes 20.

[0031] Chacun de ces compteurs comprend un mobile (dont la roue 11, 21 est visible) destiné à être entraîné en relation avec une base de temps (celle du rouage de finissage ou une base de temps propre au chronographe) et est agencé pour entraîner en rotation un organe d'affichage de temps mesurés (non représenté). De plus, dans cette forme d'exécution, le mobile compteur des minutes 20 comprend également une deuxième roue 23 qui est montée à friction sur l'arbre de ce mobile, le rôle de laquelle sera expliqué ci-dessous.

[0032] Chaque compteur comporte également une came en coeur 12, 22, chaque came étant solidaire en rotation de l'organe d'affichage correspondant et destinée à coopérer avec une surface adaptée d'un marteau de remise à zéro correspondant 14, 24.

[0033] Le mécanisme de chronographe illustré ici à titre d'exemple non limitatif est du type comportant une roue à colonnes 30. Cette dernière peut être entraînée en rotation sur elle-même par un crochet 32, solidaire d'une commande 34 dont le pivotement peut être commandé, de manière conventionnelle, à partir d'un poussoir 35.

[0034] Plus précisément, le mécanisme de chronographe illustré et décrit dans cet exemple est du type à monopoussoir à trois temps, autrement dit un cycle complet de fonctionnement correspond à trois pas de la roue à colonnes 30. En effet, chaque pression sur le poussoir 35 entraîne une rotation d'un pas de la roue à colonnes 30, faisant passer successivement la fonction chronographe d'un état au repos (mode RESET) à un état de mesure d'un temps (mode START), de l'état de mesure d'un temps (mode START) à un état arrêté (mode STOP) ou de l'état arrêté (mode STOP) à l'état au repos (mode RESET). Dans ce but, l'alternance de pleins (les colonnes) et de vides agit sur différentes bascules pour activer ou désactiver des fonctions relatives à la mesure d'intervalles de temps.

[0035] La roue à colonnes coopère notamment avec une bascule d'embrayage 36, portant un mobile d'embrayage 38 et montée pivotante sur le bâti entre une première position, de repos ou débrayée, et une seconde position, d'entraînement ou embrayée. La bascule d'em-

brayage 36 est agencée ici pour établir ou interrompre une liaison cinématique dans le rouage de chronographe, et permettre l'entraînement de mobiles menés, ici les compteurs de chronographe 10 et 20, à partir d'un rouage de finissage (non représenté), par l'intermédiaire d'un mobile menant, ici une roue de secondes 40 communément appelée roue sur champs pour ce qui concerne le compteur 10, et par soit un mobile de centre (non visible) soit la roue de chronographe 11 pour ce qui concerne le compteur 20. Dans ce sens, le mobile d'embrayage joue le rôle d'un mobile de transmission entre le mobile menant et au moins un mobile mené. Le mobile menant est ici entraîné par un mobile d'entraînement (non visible), lui-même entraîné à partir d'une source d'énergie du mouvement horloger, éventuellement par l'intermédiaire d'un rouage de finissage.

[0036] Comme décrit ci-dessous, le mobile compteur des minutes 20 est, dans cette forme d'exécution, entraîné par le mobile de centre (ou de minutes) du mouvement horloger, via un mobile intermédiaire 42 qui engrène en permanence avec la roue 23 du compteur 20. Dans une variante (décrite ultérieurement, en relation avec l'illustration de la figure 5) le compteur des minutes 20 peut être à la place entraîné, toujours via un mobile intermédiaire 142, à partir du compteur de secondes 10 lorsque ce dernier est en prise avec le mobile d'embrayage 38. Selon cette variante, c'est le mobile 142 et pas le mobile 20 qui comprend une roue montée à friction sur l'arbre du mobile.

[0037] La roue à colonnes 30 coopère également avec des freins 44 et 46 dont la fonction est, typiquement, de maintenir fixe la position angulaire, respectivement, de la roue de chronographe 11 et de la roue du compteur des minutes 21, lorsque la mesure d'un temps est interrompue, avant remise à zéro.

[0038] Par ailleurs, la roue à colonnes 30 est agencée pour coopérer avec le marteau de remise à zéro des secondes 14, tandis que ce dernier coopère lui-même avec le marteau de remise à zéro des minutes 24 par l'intermédiaire d'un premier bec 48, de telle manière que les deux marteaux sont synchronisés. En effet, le marteau des secondes 14 comprend un second bec 50 coopérant ou non avec les colonnes de la roue à colonnes 30 pour définir la position angulaire du marteau. Les marteaux sont susceptibles de se déplacer, de manière conventionnelle, entre une position au repos, dans laquelle chacun d'eux est en appui contre la came en coeur à laquelle il est associé, et une position levée, dans laquelle chacun d'eux est distant de la came en coeur à laquelle il est associé pour laisser la roue 11, 21 correspondante libre de tourner et effectuer la mesure d'un temps.

[0039] Divers ressorts 52, 54, 56, 58, 60, 62 et 64 ont en outre été représentés à titre non limitatif, ceux-ci agissant respectivement sur la commande 34, sur les marteaux de remise à zéro des secondes 14 et des minutes 24, sur les freins des secondes 44 et des minutes 46, sur la bascule d'embrayage 36 et sur la roue à colonnes 30, pour en définir des positions par défaut, de manière

connue.

[0040] La figure 1 illustre le mouvement horloger alors que le mécanisme de chronographe est dans son état au repos (mode RESET). Dans cet état, les marteaux 14 et 24 sont positionnés en appui contre les cames en coeur 12, 22 pour maintenir les organes d'affichage des temps mesurés immobiles, dans leur position correspondant à la mesure d'un temps nul.

[0041] Dans le même temps, les freins 44 et 46 sont ici préférablement positionnés à distance des roues 11 et 21. Les freins pourraient aussi être positionnés en appui contre les roues 11 et 21, dans cet état, sans pour autant sortir du cadre de la présente invention.

[0042] La bascule d'embrayage 36 est positionnée dans sa position débrayée, en étant en appui sur une colonne de la roue à colonnes 30, de telle manière que la liaison cinématique entre la roue sur champs 40 et la roue de chronographe 11 n'est pas établie, le mobile d'embrayage 38 n'engrenant pas avec la roue de chronographe 11 dans cette configuration. Dans cette forme d'exécution, la roue à friction 23 du mobile compteur de minutes 20 engrène en permanence avec une roue du mobile intermédiaire 42, tandis que l'autre roue de ce mobile intermédiaire 42 engrène avec le mobile de centre du mouvement horloger. Puisque le marteau 24 agissant contre le coeur 22 maintient la roue 21 du compteur de minutes 20 à la position zéro, il y a un débrayage entre les roues 21 et 23 grâce à la friction de la roue 23, et la roue 21 reste immobile.

[0043] Une pression sur le poussoir 35 fait tourner la roue à colonnes 30 d'un pas, par l'intermédiaire de la commande 34, pour la positionner dans sa configuration illustrée sur la figure 2, correspondant à la mesure d'un temps (mode START).

[0044] Lorsque la roue à colonnes 30 tourne, elle actionne la bascule d'embrayage 36 et les marteaux 14, 24. En particulier, la colonne sur laquelle la bascule d'embrayage 36 était en appui au repos se décale et fait tomber la bascule d'embrayage dans le vide situé entre elle et la colonne suivante, sous l'effet de l'action du ressort 62, pour placer la bascule d'embrayage dans son état embrayé.

[0045] Le mobile d'embrayage 38 entre alors en prise avec la roue de chronographe 11.

[0046] Les marteaux 14 et 24 sont soulevés, juste après la chute de la bascule, par une colonne de la roue à colonnes 30, pour libérer les roues de compteurs chronographes des secondes 11 et des minutes 21.

[0047] Les freins 44 et 46 restent quant à eux en appui sur les mêmes colonnes que dans la configuration au repos pour rester à distance des roues de chronographe 11 et 21.

[0048] En cours de mesure, le mobile d'embrayage 38 assure le rôle de mobile de transmission entre la roue sur champs 40 et la roue de chronographe 11. N'étant plus bloquée par le marteau 24, agissant contre le coeur 22, la roue des minutes de chronographe 21 embraye avec la roue 23 afin que la roue 21 soit entraînée par le

mobile de centre du mouvement horloger, par l'intermédiaire du mobile 42 remplissant également le rôle d'un mobile de transmission.

[0049] Une nouvelle pression sur le poussoir 35 fait à nouveau tourner la roue à colonnes 30 d'un pas, par l'intermédiaire de la commande 34, pour la positionner dans sa configuration illustrée sur la figure 3, correspondant à l'interruption de la mesure d'un temps (mode STOP).

[0050] Lorsque la roue à colonnes 30 tourne, une nouvelle colonne vient soulever la bascule d'embrayage 36 qui interrompt la liaison cinématique entre le mobile d'embrayage 38 et la roue de chronographe 11, dans son état débrayé.

[0051] Le marteau 14 reste en appui sur la même colonne que dans la phase précédente, tandis que les freins 44 et 46 sont libérés, avant la montée de la bascule 36, par décalage des colonnes sur lesquels ils reposaient jusque-là, et peuvent tomber sur les roues de chronographes des secondes 11 et des minutes 21 pour les verrouiller dans leurs positions respectives, sous l'effet de l'action de leurs ressorts respectifs 58 et 60.

[0052] Une nouvelle pression sur le poussoir 35 fait à nouveau tourner la roue à colonnes d'un pas pour revenir à la configuration illustrée sur la figure 1 (mode RESET).

[0053] La figure 4 illustre une vue en perspective simplifiée d'un premier détail de construction du rouage de chronographe qui vient d'être décrit.

[0054] Plus précisément, la figure 4 illustre plus clairement le mode de coopération entre les mobiles menant, de transmission et mené, c'est-à-dire entre la roue sur champs 40, le mobile d'embrayage 38 et la roue de chronographe 11.

[0055] Il ressort de la figure 4 que le mobile d'embrayage, ou de transmission, comprend une première roue 68 agencée en prise permanente avec la roue sur champs 40, de manière conventionnelle.

[0056] La présente invention prévoit l'agencement d'une roue montée à friction sur son arbre dans le rouage de chronographe. Cette roue est ici une deuxième roue 70 montée à friction sur l'arbre 72 du mobile d'embrayage 38. Un pont 73 est solidaire de la bascule d'embrayage 36 pour assurer le montage à pivot de l'arbre 72.

[0057] Lorsque la bascule d'embrayage 36 tombe entre deux colonnes de la roue à colonnes 30, pour passer de sa position illustrée sur la figure 1 à celle illustrée sur la figure 2 (enclenchement du mode START), la première roue 68 roule sur la roue sur champs 40, entraînant l'arbre 72 et la deuxième roue 70 en rotation dans le même sens.

[0058] La denture de la deuxième roue 70 s'engage alors dans la denture de la roue de chronographe 11 avec un mouvement combiné de translation et de rotation.

[0059] La bascule d'embrayage 36, les marteaux 14, 24 et les colonnes de la roue à colonnes 30 sont préférentiellement conformés et agencés de telle manière que les marteaux 14, 24 sont encore en appui contre les cames en coeur 12, 22 au moment où la denture de la

deuxième roue 70 s'engage dans la denture de la roue de chronographe 11.

[0060] Ainsi, lorsque les dentures de la deuxième roue 70 et de la roue de chronographe 11 ne sont pas alignées l'une avec l'autre, ce qui entraîne le saut de l'aiguille dans les mécanismes de l'art antérieur tel que mentionné plus haut, la deuxième roue 70 glisse ici sur son arbre 72, grâce à son assemblage par friction, pour aligner sa denture avec celle de la roue 11, sous l'effet de l'action du ressort 62 repoussant la bascule d'embrayage 36 en direction de la roue 11. Ce mouvement n'entraîne pas ici de saut d'aiguille étant donné que la roue 11 est bloquée par son marteau de remise à zéro 14.

[0061] Les formes du bec 50 et des colonnes de la roue à colonnes 30 sont adaptées pour assurer une levée du marteau 14 de la came 12 dès que la denture de la deuxième roue 70 est engagée dans celle de la roue 11. La mesure d'un temps peut alors démarrer.

[0062] L'assemblage de la deuxième roue 70 sur l'arbre 72 peut être réalisé de toute manière connue et adaptée et l'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté particulière pour le mettre en oeuvre. A titre d'exemple illustratif non limitatif, l'homme du métier pourra s'inspirer de l'enseignement du brevet CH 701075 B1 pour réaliser cet assemblage.

[0063] En alternative, il est possible de prévoir que le mobile d'embrayage ne comporte qu'une seule roue 68, la deuxième roue 70 étant dans ce cas assemblée à friction sur l'arbre du mobile de chronographe 10 en étant agencée pour engrener avec la roue d'embrayage 68. Dans ce cas, la deuxième roue 70 glisserait sur l'arbre du mobile 10 lors de la chute de la bascule d'embrayage 36, alors que la roue de chronographe 11 serait bloquée par le marteau 14, pour éviter un saut de l'aiguille correspondante.

[0064] On mentionnera également la possibilité d'assembler la deuxième roue 70 à friction sur le mobile menant, c'est-à-dire sur l'arbre solidaire de la roue sur champs 40, sans sortir du cadre de la présente invention. Dans ce cas, la roue sur champs 40 serait entraînée par le mouvement horloger mais c'est la deuxième roue 70 qui serait agencée en prise permanente avec la roue unique 68 du mobile d'embrayage 38, voire en alternative avec le mobile d'entraînement.

[0065] La figure 5 illustre un exemple d'une construction alternative du rouage de chronographe des figures 1 à 3, permettant de mettre en évidence une approche alternative pour assurer l'entraînement du compteur des minutes. Selon cette variante, le compteur des minutes 20 n'a plus de roue à friction et le mobile entier est entraîné, via un mobile intermédiaire 142, à partir du compteur de secondes 10 lorsque ce dernier est en prise avec le mobile d'embrayage 38.

[0066] En fonction des positions angulaires des roues 11 et 21 en cours de mesure d'un temps, il est possible que ces deux roues soient amenées à tourner en sens opposés lors de la remise à zéro par les marteaux 14, 24.

[0067] Selon cette variante, la méthode d'entraîne-

ment du compteur des minutes 20 à partir du compteur des secondes 10 par l'intermédiaire d'un doigt peut être remplacée par un engrenage, incluant une roue montée à friction sur son arbre et présentant une meilleure précision de fonctionnement.

[0068] En effet, il ressort de la figure 5 que le mobile intermédiaire 142 comporte des première et seconde roues 74 et 76, dont la première 74 est solidaire de l'arbre 78 du mobile 142, tandis que la seconde 76 est montée à friction sur cet arbre 78.

[0069] La première roue 74 est ici agencée en prise permanente avec un renvoi 80 solidaire de l'arbre 82 du mobile compteur des secondes 10.

[0070] Ainsi, dans la variante de la figure 5, lors de la mesure d'un temps le déplacement du mobile des secondes 10 est transmis au mobile des minutes 20 par le mobile intermédiaire 142, ce qui permet d'obtenir un affichage traînant des minutes chronométrées, contrairement aux mécanismes sautants à doigt escamotable.

[0071] Lors d'une opération de remise à zéro, la seconde roue 76 se met à glisser sur son arbre 78 dès que les mobiles des secondes 10 et des minutes 20 sont entraînés de manière non synchronisée par leurs marteaux respectifs.

[0072] Dans ce cas, le mobile menant est le mobile des secondes de chronographe 10 dont les mouvements sont transmis au mobile des minutes de chronographe 20, jouant le rôle de mobile mené, par l'intermédiaire du mobile intermédiaire 142 jouant le rôle de mobile de transmission.

[0073] Bien entendu, l'homme du métier pourra choisir si la roue montée à friction sur l'arbre du mobile intermédiaire 142 est celle qui engrène avec le mobile des secondes 10 ou celle qui engrène avec le mobile des minutes 20 sans sortir du cadre de l'invention. En alternative, il est également possible de prévoir que les roues 74 et 76 sont toutes deux solidaires de l'axe 78 mais que la roue montée à friction sur son arbre est le renvoi 80 du mobile des secondes 10.

[0074] Grâce à la construction qui vient d'être décrite, notamment par l'implantation d'une roue montée à friction sur son arbre en un emplacement judicieux, il apparaît comment un mécanisme de chronographe de construction proche des constructions connues peut être réalisé, tout en évitant certains problèmes de fonctionnement comme le saut de l'aiguille au démarrage.

[0075] On notera par ailleurs, de manière générale, que les roues du rouage de chronographe selon la présente invention peuvent avantageusement présenter chacune une denture présentant un profil de denture NIHS 20-25 ou une autre denture à ogives à bon rendement de transmission. Ce profil, conventionnel dans les rouages autres que ceux des mécanismes de chronographe, permet d'assurer un meilleur rendement que les profils triangulaires généralement utilisés notamment entre la roue d'embrayage et la roue du mobile des secondes de chronographe. En outre, l'utilisation d'un tel profil de denture permet d'éviter un chevrottement de l'aiguille d'affi-

chage des secondes des temps mesurés sans avoir à utiliser le conventionnel ressort de friction. De manière préférée, la roue montée à friction sur son arbre et la roue avec laquelle elle coopère présentent chacune une denture à micro-module, tandis que les autres roues présentent préférablement chacune une denture à petit module.

[0076] 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 mobiles que comporte le rouage de chronographe ou les implantations illustrées et décrites pour la roue montée à friction sur son arbre.

[0077] 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 un rouage de chronographe comportant au moins une roue montée à friction sur l'un des arbres du rouage, sans sortir du cadre de la présente invention. En particulier, on notera que plusieurs roues de friction peuvent être combinées dans une même partie du rouage sans sortir du cadre de l'invention, ou encore qu'une seule roue de friction peut être utilisée, comme par exemple celle du mobile d'embrayage, sans pour autant nécessairement mettre en oeuvre le mobile intermédiaire 42 ou 142.

30 Revendications

1. Mécanisme de chronographe, pour mouvement horloger (1), comportant un mobile menant susceptible d'être entraîné en rotation par un mobile d'entraînement pour assurer l'entraînement à la demande d'un mobile mené (10, 20) par l'intermédiaire d'un mobile de transmission (38, 42, 142), ledit mobile d'entraînement étant lui-même destiné à être entraîné à partir d'une source d'énergie du mouvement horloger, ledit mobile mené (10, 20) étant destiné à contrôler les déplacements d'un organe d'affichage, chacun desdits mobiles d'entraînement, menant, de transmission (38, 42, 142) et mené (10, 20) comportant un arbre (72, 78, 82) solidaire d'une première roue (11, 40, 68, 74),
caractérisé en ce que l'un au moins parmi lesdits mobiles menant, de transmission (38, 42, 142) et mené (10, 20) comporte une deuxième roue (70, 76) montée à friction sur l'arbre (72, 78) correspondant et agencée pour coopérer avec ladite première roue (11, 21) d'un autre mobile (10, 20) parmi lesdits mobiles d'entraînement, menant, de transmission (38, 42, 142) et mené (10, 20).
2. Mécanisme selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite deuxième roue (70) est montée à friction sur l'arbre (72) dudit mobile de transmission (38) et est agencée pour coopérer avec la première roue

- (11) dudit mobile mené (10) tandis que la première roue (68) dudit mobile de transmission (38) est agencée pour coopérer avec la première roue (40) dudit mobile menant.
3. Mécanisme selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la première roue (40) dudit mobile menant est une roue sur champs tandis que la première roue (11) dudit mobile mené (10) est une roue des secondes de chronographe, et **en ce que** ledit mobile de transmission (38) est un mobile d'embrayage porté par une bascule d'embrayage (36) destinée à être agencée sur le mouvement horloger (1) en étant susceptible de se déplacer entre des première et deuxième positions, respectivement associées à des états embrayé et débrayé entre ladite deuxième roue (70) dudit mobile de transmission (38) et la première roue (11) dudit mobile mené (10).
 4. Mécanisme selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite deuxième roue est montée à friction sur l'arbre (82) dudit mobile mené (10) et est agencée pour coopérer avec la première roue (68) dudit mobile de transmission (38) tandis que la première roue (11) dudit mobile mené (10) est destinée à contrôler les déplacements d'un organe d'affichage.
 5. Mécanisme selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la première roue (40) dudit mobile menant est une roue sur champs tandis que la première roue (11) dudit mobile mené (10) est une roue des secondes de chronographe, et **en ce que** ledit mobile de transmission (38) est un mobile d'embrayage porté par une bascule d'embrayage (36) destinée à être agencée sur le mouvement horloger (1) en étant susceptible de se déplacer entre des première et deuxième positions, respectivement associées à des états embrayé et débrayé entre la première roue (68) dudit mobile de transmission (38) et ladite deuxième roue dudit mobile mené (10).
 6. Mécanisme selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit mobile menant est un mobile (10) des secondes de chronographe tandis que ledit mobile mené est un mobile (20) des minutes de chronographe, ledit mobile de transmission comportant un mobile intermédiaire (142) comprenant un arbre (78) destiné à être monté pivotant sur le mouvement horloger (1) et portant une roue (76) assemblée à friction.
 7. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdites premières et deuxième roues (11, 40, 68, 70, 76) présentent chacune une denture présentant un profil de denture NIHS 20-25 ou une denture du type à ogives.
 8. Mécanisme selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** ladite deuxième roue (70, 76) et la première roue (11, 21) avec laquelle elle coopère présentent chacune une denture à micro-module.
 9. Mécanisme selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** lesdites premières roues associées à des roues autres que ladite deuxième roue présentent chacune une denture à petit module.
 10. Mécanisme selon l'une des revendications 1 à 9 comprenant une came en coeur (12) destinée à être solidaire en rotation de l'organe d'affichage, un marteau de remise à zéro (14) ayant une surface adaptée destinée à coopérer avec la came en coeur (12), un frein (44) pour, en position de service, maintenir fixe la position angulaire d'une roue dudit mobile mené (11) solidaire de la came en coeur (12), une bascule d'embrayage (36) portant le mobile de transmission (38), et une roue à colonnes (30) destinée à coopérer avec ledit marteau (14), ledit frein (44) et ladite bascule d'embrayage (36), pour les actionner selon différents modes de fonctionnement START, STOP, RESET du mécanisme de chronographe, **caractérisé en ce que** le marteau (14), la bascule d'embrayage (36) et la roue à colonnes (30) sont conformés et agencés de telle manière que, lors de l'enclenchement du mode START, le marteau (14) se soulève de la came en coeur (12) juste après l'actionnement de la bascule d'embrayage (36) par la roue à colonnes (30) visant à la placer dans son état embrayé.
 11. Mécanisme selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le frein (44), la bascule d'embrayage (36) et la roue à colonnes (30) sont conformés et agencés de telle manière que, lors de l'enclenchement du mode STOP, le frein (44) agit sur ladite roue du mobile mené (11), pour maintenir sa position angulaire fixe, avant l'actionnement de la bascule d'embrayage (36) par la roue à colonnes (30) visant à la placer dans son état débrayé.
 12. Mouvement horloger (1) comportant un mécanisme de chronographe selon l'une des revendications 1 à 11.
 13. Mouvement horloger (1) selon la revendication 12, comportant un rouage de finissage comprenant un mobile de centre entraîné en rotation à partir d'une source d'énergie du mouvement horloger (1), **caractérisé en ce que** ledit mobile de centre remplit le rôle dudit mobile menant tandis que ledit mobile mené est un mobile (20) des minutes de chronographe, ledit mobile de transmission comportant un mobile intermédiaire (42) destiné à transmettre les mouve-

ments dudit mobile de centre audit mobile (20) des minutes de chronographe.

14. Pièce d'horlogerie comportant un mécanisme de chronographe selon l'une des revendications 12 ou 13. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

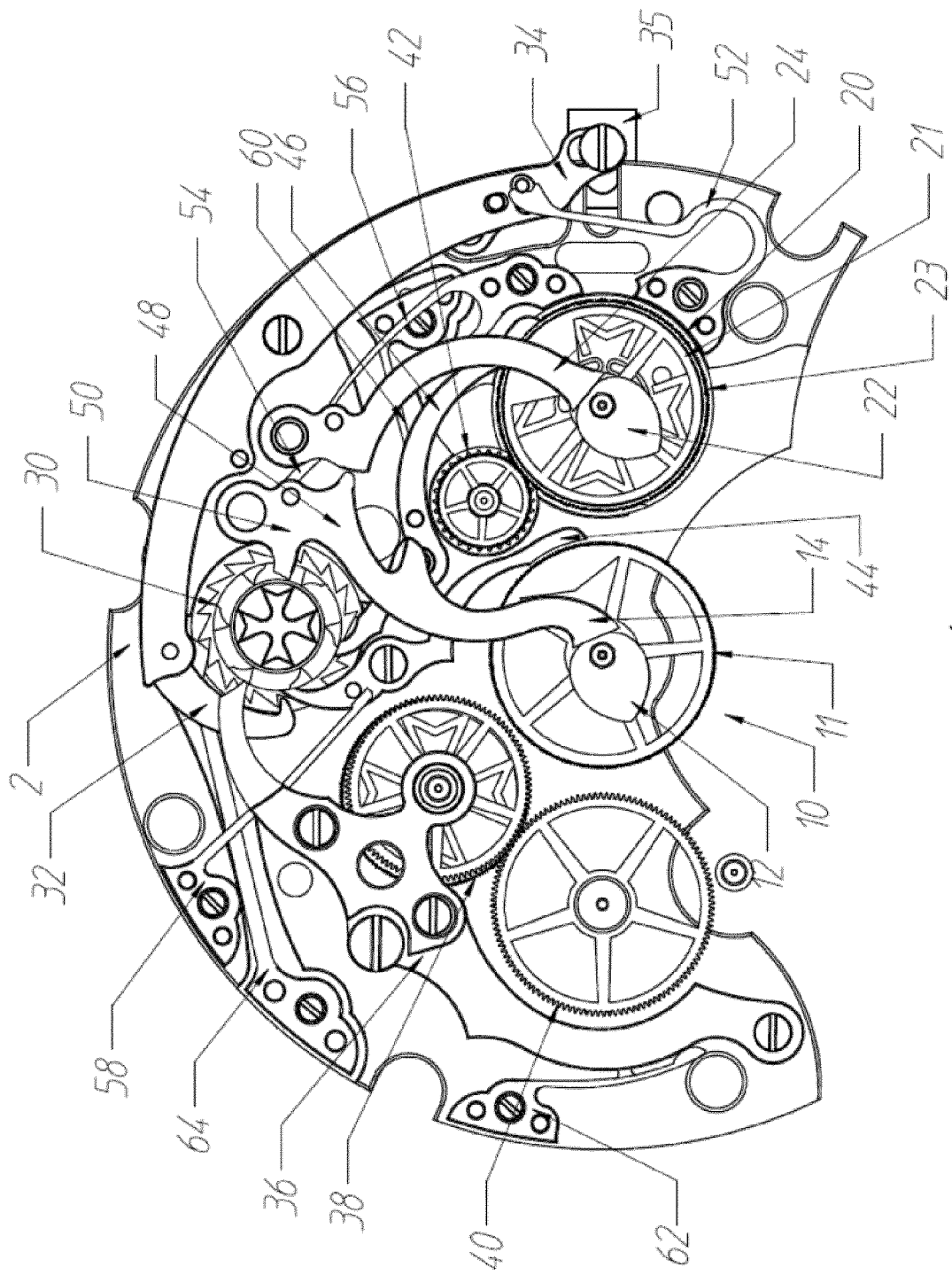


Fig. 1

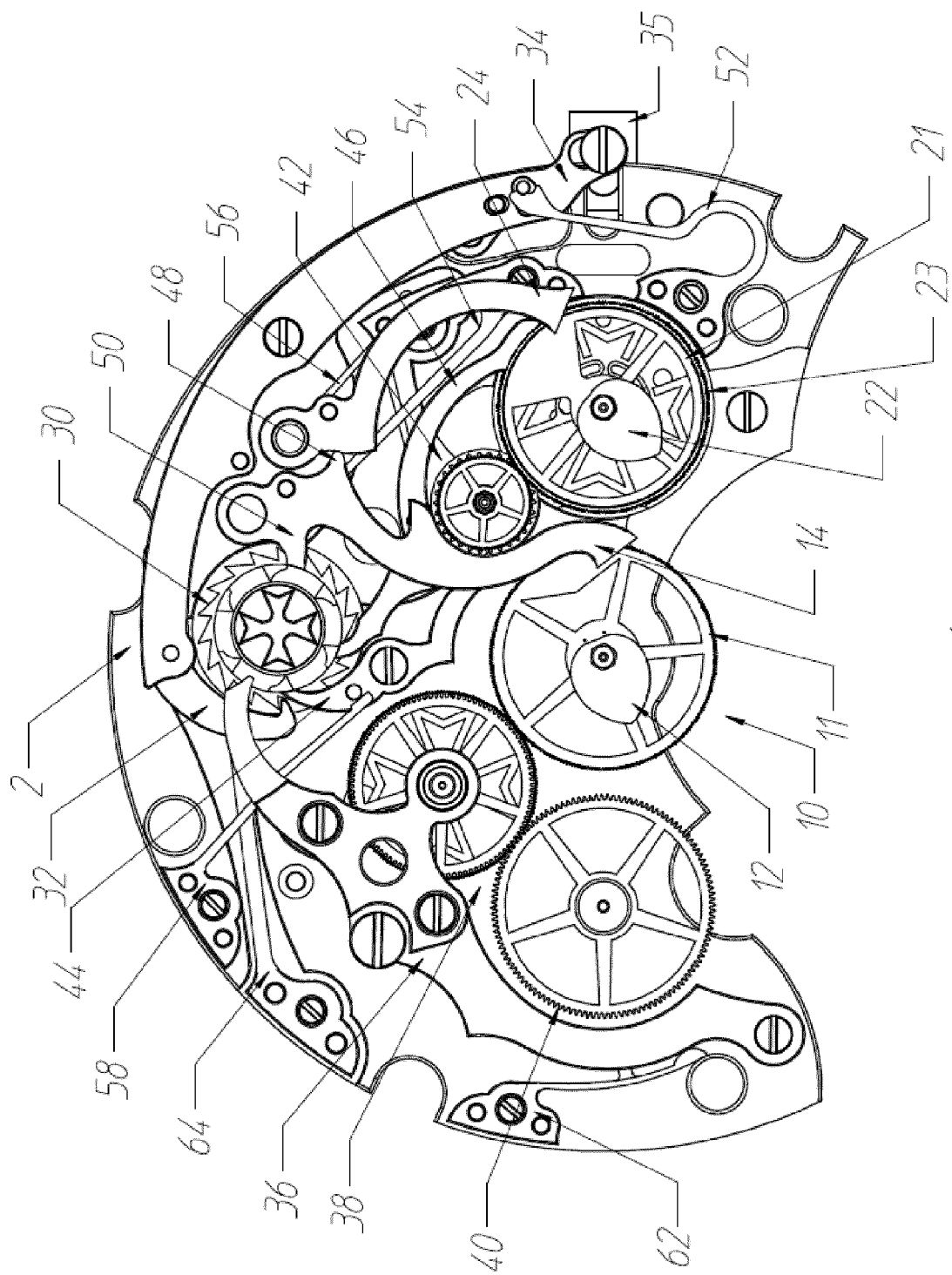


Fig. 2

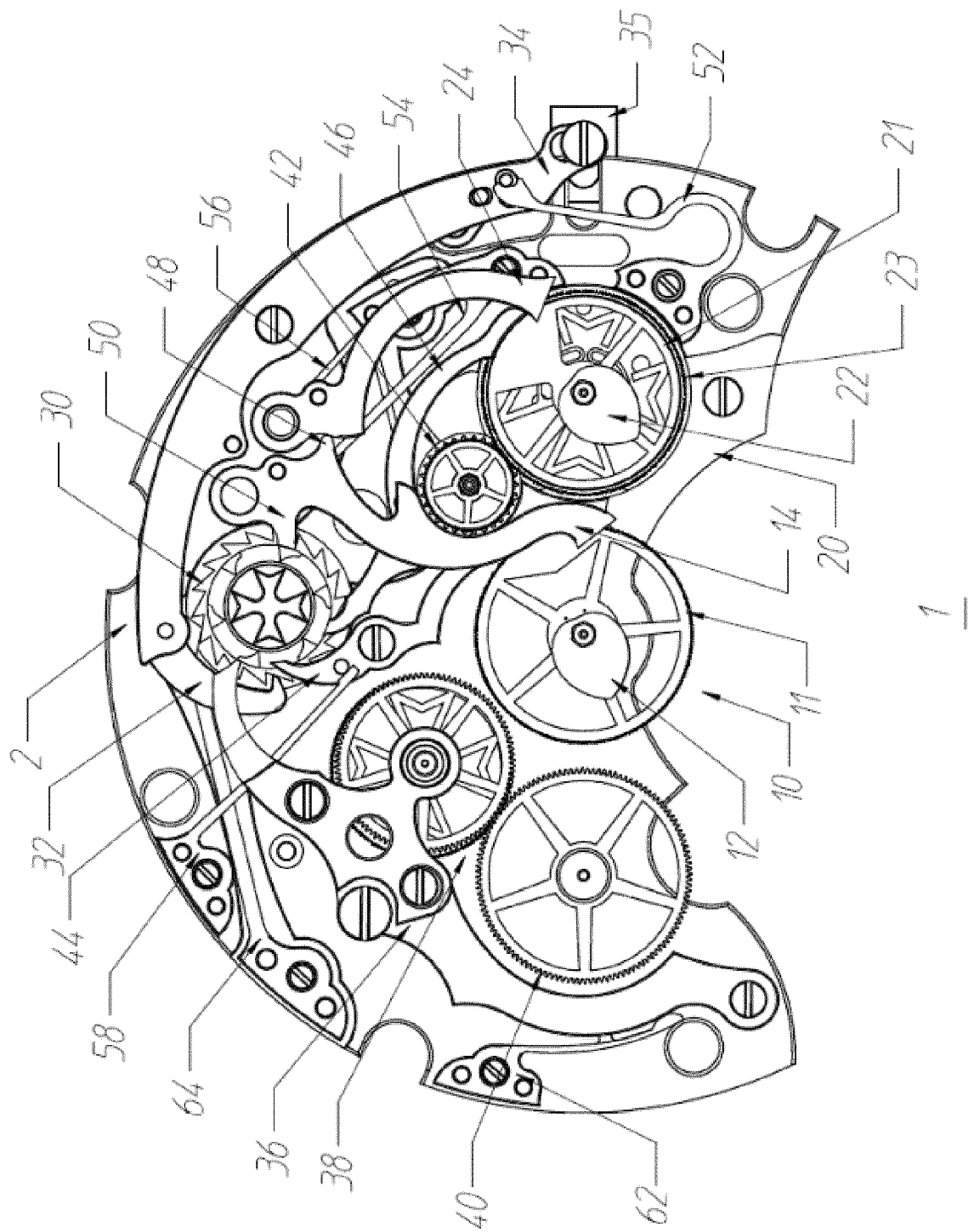
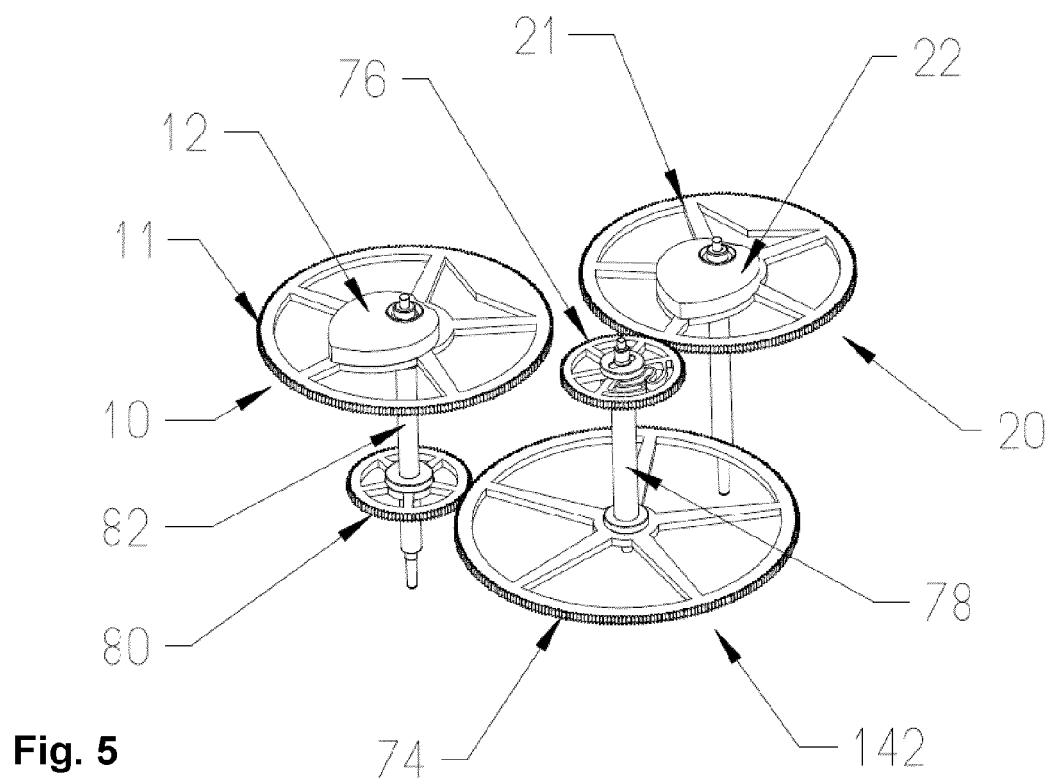
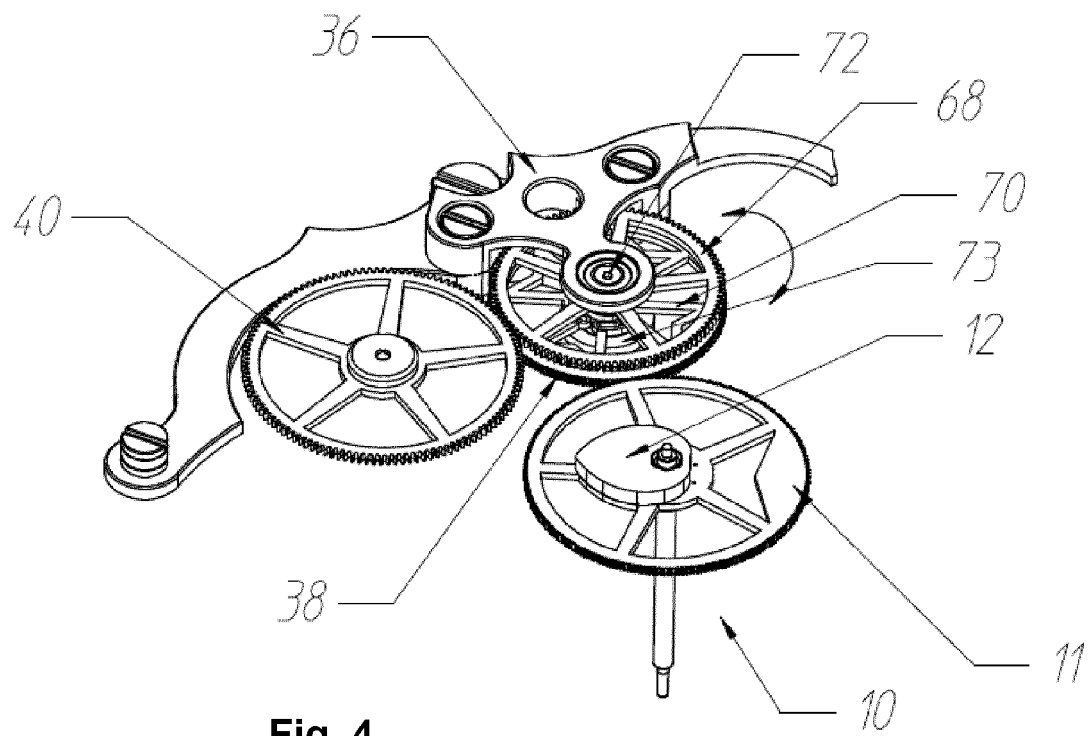


Fig. 3





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 19 7810

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	JP 2002 107472 A (SEIKO INSTR INC) 10 avril 2002 (2002-04-10)	1,2,4, 6-9, 12-14	INV. G04F7/08 G04B13/02
A	* alinéa [0018] - alinéa [0025]; figures 1-4,9,28 *	3,5,10, 11	
X	US 3 903 686 A (BURKI HUGHES) 9 septembre 1975 (1975-09-09)	1	
A	* colonne 4, ligne 53 - colonne 5, ligne 26; figure 1 *	2-14	
A	EP 1 043 635 A1 (SEIKO INSTR INC [JP]) 11 octobre 2000 (2000-10-11) * alinéa [0055] - alinéa [0070]; figures 1,10,12,13,14 *	1-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04F G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		5 octobre 2015	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 03.02 (P04C02)

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

EP 14 19 7810

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.

05-10-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2002107472 A	10-04-2002	AUCUN	
US 3903686 A	09-09-1975	CH 584937 B5 CH 1003473 A4 GB 1467683 A US 3903686 A	15-02-1977 15-07-1976 16-03-1977 09-09-1975
EP 1043635 A1	11-10-2000	CN 1285056 A DE 69831815 T2 EP 1043635 A1 HK 1032451 A1 JP 3568763 B2 JP H11183653 A TW 454108 B US 6428201 B1 WO 9932943 A1	21-02-2001 22-06-2006 11-10-2000 07-04-2006 22-09-2004 09-07-1999 11-09-2001 06-08-2002 01-07-1999

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

- EP 1437633 B1 [0005]
- EP 2112564 A1 [0005]
- CH 701075 B1 [0062]

Littérature non-brevet citée dans la description

- **C.-A. REYMONDIN et al.** Théorie d'horlogerie.
232-237 [0002]