



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
23.05.2018 Bulletin 2018/21

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

(21) Numéro de dépôt: **16199425.6**

(22) Date de dépôt: **17.11.2016**

(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

- **Wiederrecht, Laurent**
1213 Onex (CH)
- **Di Blasi, Maximilien**
01630 St-Genis Pouilly (FR)
- **Dubois-Ferrière, Guy**
74140 St-Cergues (FR)

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

(71) Demandeur: **Nogerah SA**
1217 Meyrin (CH)

(72) Inventeurs:
• **Wiederrecht, Jean-Marc**
1233 Bernex (CH)

(54) **SYSTEME D'EMBRAYAGE POUR CHRONOGRAPHE**

(57) Système d'embrayage (1) pour mécanisme de chronographe, ledit système (1) comprenant :

- un mobile d'entrée (3) destiné à être entraîné par un organe moteur ;
- un mobile de sortie (5) destiné à entraîner au moins un organe d'affichage ;
- un mobile intermédiaire (9) en liaison cinématique permanente avec une première mobile (3 ; 5) choisi parmi ledit mobile d'entrée (3) et ledit mobile de sortie (5), ledit mobile intermédiaire (9) étant monté de telle sorte qu'il peut s'évoluer entre un état embrayé dans lequel ledit mobile d'entrée (3) est en liaison cinématique avec ledit mobile de sortie (5), et un état débrayé dans lequel ladite liaison cinématique est rompue.

Selon l'invention, ledit système (1) comporte en outre :

- une première roue à friction (17) solidaire en rotation dudit mobile intermédiaire (9) et une seconde roue à friction (19) solidaire en rotation d'un deuxième mobile (5 ; 3) choisi parmi ledit mobile d'entrée (3) et ledit mobile de sortie (5), lesdites roues à friction (17, 19) étant au moins partiellement coplanaires et étant agencées pour transmettre de la rotation entre ledit mobile intermédiaire (9) et ledit deuxième mobile (5 ; 3), ou inversement, lorsque ledit système (1) est en état embrayé ;
- une première roue de sécurité (37) solidaire en rotation dudit mobile intermédiaire (9) et comprenant une première denture de sécurité, et une seconde roue de sécurité (39) solidaire en rotation dudit deuxième mobile (5 ; 3)

et comprenant une seconde denture de sécurité, lesdites dentures de sécurité étant conformées afin d'interpénétrer mutuellement lorsque ledit mobile intermédiaire (9) est en état embrayé.

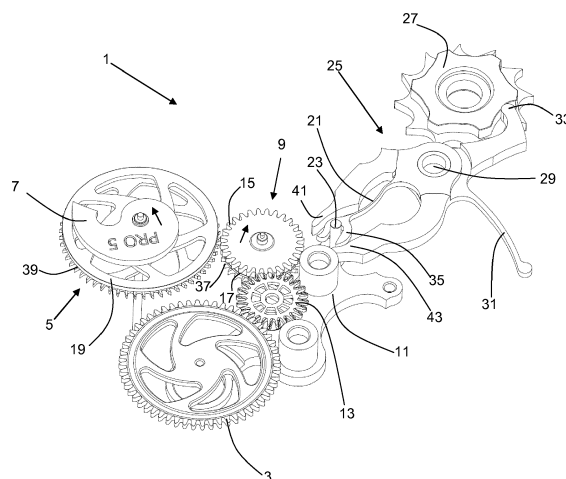


Figure 1

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie. Elle concerne, plus particulièrement, un système d'embrayage pour un mécanisme de chronographe.

Etat de la technique

[0002] Les embrayages communément utilisés dans des chronographes sont typiquement de deux types, à savoir des embrayages horizontaux et des embrayages verticaux.

[0003] Dans un embrayage horizontal, un mobile intermédiaire est monté basculant dans le plan du mouvement afin de relier cinématiquement un mobile d'entrée, menant, et un mobile de sortie, mené. Le mobile d'entrée est typiquement la roue sur champ, solidaire en rotation du mobile des secondes du mouvement horloger, et le mobile de sortie est typiquement la roue de chronographe, solidaire en rotation de l'aiguille des secondes du chronographe.

[0004] En fonction de la position angulaire d'une bascule qui porte le mobile intermédiaire, le mobile d'entrée et le mobile de sortie sont reliés cinématiquement (état embrayé), ou cette liaison est rompue car le mobile intermédiaire est hors de portée du mobile de sortie (état débrayé). La position de la bascule est typiquement commandée par l'intermédiaire d'une roue à colonnes, d'une navette, d'une came ou d'un moyen de commande similaire.

[0005] Ce genre d'embrayage est de faible épaisseur et permet de construire des mécanismes de chronographe relativement minces. Cependant, puisque le mobile intermédiaire et le mobile de sortie portent chacun une denture, les tolérances nécessaires pour le bon fonctionnement de l'embrayage engendrent un ébat d'engrenage. Cet ébat peut engendrer des frémissements de l'organe d'affichage associé, en l'absence d'autres mesures de compensation telles que l'introduction délibérée de frottements dans le système, par exemple par l'intermédiaire d'un ressort de friction. Par ailleurs, il existe un risque que le sommet d'une dent du mobile intermédiaire entre en contact avec un flanc d'une dent du mobile de sortie lorsque l'embrayage est amené dans son état embrayé, ce qui a pour résultat que l'aiguille des secondes du chronographe saute d'un certain angle dans un sens ou dans l'autre au moment de la mise en marche du chronographe.

[0006] Afin de minimiser la probabilité que ce saut ait lieu et de diminuer son amplitude lorsqu'il arrive, le mobile intermédiaire comporte typiquement une denture triangulaire pointue, le mobile de sortie comportant également le même type de denture, mais encore plus fine. Habituellement le pas de la denture du mobile de sortie est par exemple la moitié, ou un tiers, de celle du mobile

intermédiaire.

[0007] Afin d'éviter que l'aiguille des secondes du chronographe puisse sauter de manière intempestive comme décrit ci-dessus, l'embrayage vertical a été proposé. Dans ce type d'embrayage, la liaison cinématique entre les mobiles d'entrée et de sortie est effectuée au moyen d'une paire de disques à friction, qui sont coaxiaux et qui sont soumis à une force de rappel tendant à les amener en contact mutuel par l'une de leurs faces planes. En état embrayé, le couple est transmis entre le mobile d'entrée et le mobile de sortie par les frottements entre ces disques à friction. Cette liaison cinématique par frottements élimine tout ébat d'engrenage de l'embrayage.

[0008] Pour rompre la liaison cinématique et arrêter le chronographe, une pince, typiquement commandée par une roue à colonnes, permet de séparer les disques à friction par l'intermédiaire de surfaces de cale qui s'interposent entre lesdits disques. En retirant ces cales, les disques à friction retombent l'un sur l'autre, et la liaison cinématique est rétablie.

[0009] Puisqu'il n'y a aucune pénétration d'une denture dans une autre au moment de l'actuation de l'embrayage vertical, tout saut intempestif de l'aiguille des secondes du chronographe est évité. Cependant, un tel embrayage vertical nécessite beaucoup de place dans la hauteur du mécanisme afin d'aménager plusieurs roues dentées, les disques à friction ainsi que leurs ressorts de rappel, de manière coaxiale. Afin de surmonter ces inconvénients, le document EP1437633 a proposé un embrayage horizontal qui tente d'éviter tout saut intempestif, dans lequel les dentures du mobile intermédiaire et du mobile de sortie sont conformées de telle sorte qu'aucun contact entre le sommet d'une dent du mobile intermédiaire et le flanc inactif du mobile de sortie n'est mathématiquement possible. En effet, dans le pire des cas, c'est-à-dire lorsque les sommets de deux dents entrent directement en contact lors de l'embrayage, les flancs inactifs des dents du mobile de sortie suivent la trajectoire épicycloïdale du sommet d'une dent du mobile intermédiaire. Par conséquent, il est en principe impossible que l'activation de l'embrayage engendre un saut intempestif en arrière du mobile de sortie.

[0010] Cependant, cette solution nécessite que la forme des dentures, ainsi que la mise au point du mécanisme soient mathématiquement quasi-parfaites, ce qui est difficile à maîtriser lors de la fabrication. Par ailleurs, une éventuelle usure du mobile intermédiaire et/ou du mobile de sortie nuira à cette forme parfaite, et donc le risque d'un saut intempestif augmentera au fil du temps. Cette solution, cependant, ne contribue rien à résoudre le problème des frémissements mentionné ci-dessus, puisqu'en pratique une tolérance doit encore être présente pour assurer une interaction fonctionnelle entre les dentures de l'engrenage. L'introduction de frottements dans le système, par l'intermédiaire d'un ressort à friction par exemple, reste donc nécessaire à cet effet.

[0011] Le document EP2085832 propose une autre variante d'un embrayage horizontal évitant tout frémisse-

ment et tout saut intempestif, dans lequel le couple est transmis entre le mobile d'entrée et le mobile de sortie par l'intermédiaire de trois bras élastiques s'étendant depuis un moyeu vers une surface cylindrique de friction. Lorsque les extrémités de ces bras élastiques s'appuient contre cette surface cylindrique, qui est la paroi interne d'un cylindre creux, la transmission de couple entre le moyeu et ladite surface est assurée par frottements, ce qui élimine tout ébat d'engrenage. Afin de débrayer l'embrayage, les extrémités des bras élastiques sont munies de goupilles qui s'étendent perpendiculairement aux bras, et qui prennent place dans des chemins de came pratiqués dans une roue de commande. En pivotant cette roue de commande par rapport aux bras élastiques dans un premier sens, les extrémités de ces derniers peuvent être écartées de ladite surface cylindrique, et remises en contact avec cette dernière lorsque la roue de commande pivote dans le sens opposé au premier.

[0012] Cette construction est néanmoins très complexe, et n'est pas compatible avec des mouvements standards, nécessitant ainsi une construction dédiée.

[0013] Le but de l'invention est par conséquent de proposer un système d'embrayage pour chronographe dans lequel les inconvénients susmentionnés sont au moins partiellement surmontés.

Divulguation de l'invention

[0014] De façon plus précise, l'invention concerne un système d'embrayage pour mécanisme de chronographe, comme défini par la revendication indépendante. Ce système comprend un mobile d'entrée destiné à être entraîné par un organe moteur, tel qu'un barillet, un moteur ou similaire, un mobile de sortie destiné à entraîner au moins un organe d'affichage tel qu'une aiguille de secondes de chronographe, ainsi qu'un mobile intermédiaire.

[0015] Ce mobile intermédiaire est en liaison cinématique permanente avec un premier mobile choisi parmi ledit mobile d'entrée et ledit mobile de sortie, typiquement le mobile d'entrée, mais l'agencement inverse est également possible. Le mobile intermédiaire est monté de telle sorte qu'il peut évoluer entre un état embrayé dans lequel ledit mobile d'entrée est en liaison cinématique avec ledit mobile de sortie et le chronographe fonctionne, et un état débrayé dans lequel ladite liaison cinématique est rompue et le chronographe est à l'arrêt.

[0016] Selon l'invention, l'embrayage comporte en outre une première roue à friction solidaire en rotation dudit mobile intermédiaire, et une seconde roue à friction solidaire en rotation d'un deuxième mobile choisi parmi ledit mobile d'entrée et ledit mobile de sortie, ce deuxième mobile étant le mobile opposé audit premier mobile, typiquement donc le mobile de sortie. Ces roues à friction sont au moins partiellement coplanaires, c'est-à-dire qu'elles se trouvent au moins partiellement dans un même plan, et sont agencées pour transmettre une rotation entre ledit mobile intermédiaire et ledit deuxième mobile,

ou inversement selon l'agencement choisi, lorsque ledit mobile intermédiaire, et donc ledit système d'embrayage, est en état embrayé.

[0017] L'embrayage comporte en outre une première roue de sécurité solidaire en rotation du mobile intermédiaire, qui comprend une première denture de sécurité, et une seconde roue de sécurité solidaire en rotation dudit deuxième mobile, qui comprend une seconde denture de sécurité. Ces dentures de sécurité sont conformées afin de s'interpénétrer mutuellement lorsque ledit mobile intermédiaire est en état embrayé.

[0018] Puisque la rotation entre le mobile intermédiaire et le deuxième mobile s'effectue par frottements entre les roues à friction au lieu d'un engrenement entre dentures, aucun frémissement de la roue de sortie (et donc d'un organe d'indication associé) ne se produit lors de la mise en marche du chronographe. Par ailleurs, puisque la construction globale reprend celle d'un embrayage horizontal conventionnel, le système d'embrayage de l'invention peut être intégré aisément dans un mouvement standard, sans (ou avec peu de) modification.

[0019] Avantageusement, le mobile intermédiaire est monté pivotant sur une bascule commandée par un élément élastique. L'utilisation d'un élément élastique pour commander la bascule permet de prédéterminer la force de contact entre les roues à friction, et ainsi de l'optimiser.

[0020] Avantageusement, l'élément élastique est porté par un levier de commande, qui peut, par exemple, être commandé par un organe de commande tel qu'une roue à colonnes, une navette ou une came, et qui comporte des butées agencées de manière à empêcher le mobile intermédiaire (et ainsi le système d'embrayage) de changer d'état lors d'un choc. Le levier de commande définit donc une limite de déplacement du mobile intermédiaire dans chacun de ses états, ce qui évite des déplacements angulaires intempestifs du mobile de sortie en état débrayé, et évite de rompre la liaison cinématique lorsque le mobile intermédiaire est en état embrayé.

[0021] Avantageusement, l'élément élastique comprend une extrémité libre qui interagit avec ladite bascule afin de la commander, lesdites butées se situant de part et d'autre de l'extrémité libre. Par conséquent, en cas de choc, l'extrémité libre de l'élément élastique, qui peut par exemple prendre la forme d'une fourchette, entre en contact avec l'une de ces butées. Un agencement simple et compact est ainsi proposé.

[0022] Avantageusement, l'une desdites butées est agencée pour empêcher que ledit mobile intermédiaire et ledit deuxième mobile interagissent lors d'un choc lorsque ledit mobile intermédiaire se trouve dans son état débrayé, l'autre desdites butées étant agencée pour empêcher que lesdites dentures de sécurité puissent se rendre hors de portée l'une de l'autre lors d'un choc lorsque ledit système se trouve dans son état embrayé.

[0023] Le système peut comprendre en outre un renvoi engrenant d'une part avec ledit premier mobile et d'autre part avec ledit mobile intermédiaire. Ce renvoi peut, le cas échéant, comprendre une denture à rattrapage de

jeu.

[0024] Avantageusement, les dentures de sécurité comprennent chacune des dents présentant une largeur d'au maximum un quart, de préférence d'au maximum un cinquième, du pas de ladite denture, mesuré à la profondeur maximale d'interpénétration desdites dentures de sécurité. La probabilité que les dentures butent l'une contre l'autre lors de la mise en marche du chronographe est ainsi diminuée, et la grandeur du saut, s'il doit y en avoir en, est minimisée puisque les dentures de sécurité sont relativement fines.

[0025] Ledit premier mobile peut être ledit mobile d'entrée et ledit deuxième mobile peut être ledit mobile de sortie. Dans ce cas, avantageusement, les flancs amonts de la première roue de sécurité ainsi que les flancs avals de la seconde roue de sécurité sont courbes. Par conséquent, dans le cas où une dent de la première roue de sécurité bute contre une dent de la seconde roue de sécurité, une légère accélération supplémentaire du deuxième mobile peut se produire avant que la liaison cinématique par frottements ne soit établie. Cette accélération est moins visible pour un utilisateur qu'un saut. Dans le cas inverse, c'est-à-dire si le premier mobile est le mobile de sortie et le deuxième mobile est le mobile d'entrée, les flancs amonts de la seconde roue de sécurité, ainsi que les flancs avals de la première roue de sécurité, peuvent être courbes avec le même effet.

[0026] L'invention porte également sur un mouvement d'horlogerie comprenant un mécanisme de chronographe muni d'un système d'embrayage comme décrit ci-dessus, ainsi qu'une pièce d'horlogerie comprenant un tel mouvement.

Brève description des dessins

[0027] D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- Figure 1 est une vue isométrique d'un système d'embrayage selon l'invention en état débrayé ;
- Figure 2 est une vue isométrique du système d'embrayage de la figure 1 en état embrayé ; et
- Figure 3 est une vue en plan du mobile intermédiaire et du mobile de sortie du système de la figure 1, vus de dessous par rapport à l'orientation de la figure 1.

Mode de réalisation de l'invention

[0028] Les figures 1 et 2 illustrent un système d'embrayage 1 pour chronographe selon l'invention, en état débrayé respectivement embrayé.

[0029] Comme généralement connu, le système 1, de type horizontal, comprend un mobile d'entrée 3, agencé pour être entraîné par un mouvement de base (non illustré) que comporte la pièce d'horlogerie dans laquelle le système 1 est intégré. Le mobile d'entrée 3 peut, par exemple, être solidaire en rotation du mobile des secon-

des dudit mouvement, ou entraîné par ce dernier. Alternativement, un autre mobile approprié peut être utilisé dans le même but.

[0030] Le mobile d'entrée 3 est en liaison cinématique sélective avec un mobile de sortie 5, qui est un mobile de secondes de chronographe dans le cas d'espèce, et qui porte également une came de remise à zéro 7.

[0031] Cette liaison cinématique sélective est effectuée par l'intervention d'un premier mobile intermédiaire 9, monté libre en rotation sur une bascule 11 et en liaison cinématique permanente avec le mobile d'entrée 3. Cette bascule 11 porte également un renvoi 13 qui engrène en permanence d'une part avec le mobile d'entrée 3, et d'autre part avec une denture 15 que comporte le mobile intermédiaire 9. Un pivotement de la bascule peut établir ou rompre une liaison cinématique entre le premier mobile intermédiaire 9 et le mobile de sortie 5. L'état embrayé respectivement débrayé du mobile intermédiaire 9 détermine donc l'état correspondant du système d'embrayage 1.

[0032] Alternativement, dans une construction inverse, le premier mobile intermédiaire 9 peut être en liaison cinématique permanente avec le mobile de sortie 5, par l'intermédiaire du renvoi 13 de façon analogue à la première variante, un pivotement de la bascule amenant ainsi le premier mobile intermédiaire 9 en liaison cinématique avec le mobile d'entrée. La description qui suit traite la première de ces variantes, telle qu'illustrée dans les figures ; les modifications pour mettre en oeuvre la deuxième variante sont à la portée de l'homme du métier et ne doivent pas être décrites en détails.

[0033] Dans le mode de réalisation représenté, le renvoi 13 comprend une denture à rattrapage de jeu à dents fendues, mais une roue classique est également possible. Il est également envisageable de ne prévoir qu'un seul mobile intermédiaire 9, engrenant donc directement avec le mobile d'entrée 3.

[0034] La bascule 11 est montée pivotante autour du même axe de rotation que le mobile d'entrée, mais un léger décalage entre les axes de rotation de ces éléments est admissible.

[0035] Afin d'entraîner le mobile de sortie 5 lorsque le système 1 est à l'état embrayé, le mobile intermédiaire 9 comporte une première roue à friction 17, qui est agencée pour entrer en contact avec une seconde roue à friction 19 que comporte le mobile de sortie 5. Les matériaux des roues à friction ainsi que leur finition (présence de couches, rugosité, etc.) peuvent être choisis selon les besoins de l'horloger pour assurer la transmission de couple avec une force de contact appropriée.

[0036] Cette force de contact est assurée par un élément élastique 21, qui commande également la bascule 11, comme cela apparaîtra plus clairement par la suite.

[0037] L'élément élastique 21 est un ressort lame porté par un levier de commande 25, monté pivotant autour d'un axe de rotation 29 et soumis à une force de rappel par l'intermédiaire d'un élément élastique de rappel 31 qui tend à le faire pivoter dans le sens antihoraire (selon

l'orientation des figures), et ainsi à maintenir sa queue 33 en contact avec la roue à colonnes 27. Cette dernière commande le levier de commande 25 de manière conventionnelle. Alternativement, le levier de commande 25 peut être commandé par un système à navette, une came, ou un système similaire.

[0038] L'extrémité libre de l'élément élastique 21 comporte une fourchette 35, qui interagit avec un tenon 23 situé à une extrémité éloignée de l'axe de pivotement 29 du levier de commande 25. Lorsque le levier de commande 25 pivote dans le sens horaire sous la commande de la roue à colonnes 27, l'élément élastique applique une force qui fait pivoter la bascule 11 dans le sens antihoraire. Les roues à friction 17, 19 entrent par conséquent en contact l'une avec l'autre, et le mobile d'entrée 3 est ainsi en liaison cinématique avec le mobile de sortie 5 (voir la figure 2). L'élément élastique 21 fournit la force nécessaire pour maintenir les roues à friction 17, 19 en contact l'une avec l'autre, et pour générer la force radiale nécessaire pour assurer la bonne transmission de couple sans glissement.

[0039] À partir de l'orientation des composants illustrée sur la figure 2, lorsque la roue à colonnes 27 pivote d'un pas, l'élément élastique de rappel 31 fait pivoter le levier de commande 25 dans le sens antihoraire, et l'élément élastique 21 fait pivoter la bascule 11 de telle sorte que la première roue à friction 17 s'écarte de la seconde roue à friction 19. Les composants reviennent ainsi dans leur position illustrée dans la figure 1, et la liaison cinématique entre le mobile d'entrée 3 et le mobile de sortie 5 est rompue.

[0040] En comparaison avec la force nécessaire pour maintenir l'engrenage entre les dentures du mobile intermédiaire et du mobile de sortie dans un embrayage horizontal classique, celle fournie par l'élément élastique 21 de la présente invention est relativement faible.

[0041] Afin de rendre le système 1 insensible aux chocs malgré la force relativement faible exercée entre les roues à friction 17, 19, plusieurs aménagements sont prévus.

[0042] En premier lieu, au niveau du mobile intermédiaire 9 et du mobile de sortie 5, des roues de sécurité respectives 37, 39 sont prévues. Ces roues de sécurités 37, 39 sont visibles à échelle agrandie sur la figure 3, dans laquelle leur orientation est inversée par rapport à celle des figures 1 et 2.

[0043] Une première roue de sécurité 37 comportant une première denture de sécurité est solidaire en rotation du mobile intermédiaire 9, et une seconde roue de sécurité 39 comprenant une seconde denture de sécurité est solidaire en rotation du mobile de sortie 5. Ces dentures sont conformées de telle sorte que, lors du fonctionnement normal de l'embrayage, elles n'entrent pas en contact l'une avec l'autre. Il n'y a donc pas d'engrènement entre ces roues 37, 39, et elles ne contribuent pas à la transmission de couple entre le mobile intermédiaire 9 et le mobile de sortie 5 lors du fonctionnement normal du système d'embrayage 1.

[0044] À ce titre, lorsque l'embrayage est en état débrayé (voir figure 1), ces dentures sont hors de portée l'une de l'autre. Lorsque l'embrayage est en état embrayé (voir figures 2 et 3), les dents de ces dentures s'interpénètrent, et sont donc à portée les unes des autres.

[0045] Lors d'un choc qui déplace le mobile de sortie 5 angulairement par rapport au mobile intermédiaire 9, les dentures de sécurité interagissent afin de limiter ce déplacement angulaire. Ce déplacement est ainsi limité à l'angle parcouru jusqu'à ce qu'une dent de la première denture de sécurité entre en contact avec une dent de la seconde denture de sécurité. Le pas de ces dents étant faible, l'utilisateur ne remarquera pas ce léger déplacement de l'aiguille de secondes du chronographe.

[0046] La forme des dents des dentures de sécurité est également particulière, puisque les dents ne participent pas à la transmission de couple, et ne servent qu'en tant que butées en cas de choc. En effet, lors du fonctionnement normal du système 1, elles n'engrènent pas selon l'utilisation habituelle du terme, puisqu'elles s'interpénètrent librement et sans contact ni transmission de couple. Les dents sont par conséquent relativement mince par rapport à leur longueur. Dans la variante représentée aux figures, la largeur des dents est substantiellement d'un quart du pas de ladite denture, mesuré à la profondeur maximale d'interpénétration.

[0047] Les sommets des dents sont pointus et asymétriques ; en considérant la première roue de sécurité 37, les faces avales de ses dents sont substantiellement orientées radialement, tandis que les faces amonts desdites dents présentent une courbure. Les dents de la seconde roue de sécurité 39 présentent la forme inverse, pour que, si les dentures butent dans le sens de rotation de fonctionnement, les flancs respectifs les plus courbes interagissent, les flancs respectifs les moins courbes interagissant dans le cas d'un choc entraînant une rotation du mobile de sortie dans le sens contraire.

[0048] La faible largeur des dents minimise la probabilité que les dentures interagissent lors d'un embrayage du système 1, et minimise le saut lorsqu'il arrive. Par ailleurs, la forme asymétrique choisie pour les dentures de sécurité favorise un « saut » vers l'avant. Dans le cas d'une telle interaction, la face courbée amont d'une dent glisse sur la face courbée de l'autre jusqu'à ce que les roues à friction 17, 19 agissent à nouveau pour l'entraînement du mobile de sortie 5. Cette interaction des dentures de sécurité engendre une légère accélération momentanée imperceptible de l'aiguille de secondes de chronographe et pas un saut visible, au moment de la mise en marche du chronographe. Un saut intempestif perceptible est ainsi éliminé. Il faut remarquer ici que les flancs « inactifs » des dents dans le sens du brevet EP1437633, c'est-à-dire les flancs avals des dents de la première roue de sécurité 37 et les flancs amonts des dents de la deuxième roue de sécurité, sont très pentus, et s'étendent selon une direction essentiellement radiale. Cependant, d'autres formes de dentures sont également

possibles.

[0049] L'élément élastique 21 est relativement faible pour pouvoir absorber toutes les imperfections de fabrication tel que des mals-ronds, des positionnements inexacts des pivots etc. et pour minimiser les contraintes exercées sur ces derniers. La première roue à friction 17 est donc appuyée moins fortement contre la seconde roue à friction 19 qu'avec des dentures classiques, et il existe également par conséquent un risque qu'un choc puisse déplacer angulairement la bascule 11 de sa position normale. Sans la provision des moyens de sécurité décrits ci-dessous, ce déplacement pourrait par exemple interrompre momentanément la liaison cinématique dans l'état embrayé, ou pourrait créer une liaison cinématique transitoire entre le mobile intermédiaire 9 et le mobile de sortie 5 en état débrayé de l'embrayage.

[0050] Afin d'éviter ce risque, le levier de commande 25 comporte également un premier bras de sécurité 41 et un second bras de sécurité 43 situés de part et d'autre de la fourchette 35 à l'extrémité de l'élément élastique. Ces bras de sécurité 41, 43 sont solidaires en rotation du levier de commande 25, et servent chacun en tant que butée pour la fourchette 35 en cas de choc.

[0051] Le premier bras de sécurité 41 est positionné et formé de telle sorte que, en état débrayé (figure 1), il est impossible que les dents de la première roue de sécurité 37 soient à portée de celles de la seconde roue de sécurité 39. En d'autres mots, la fourchette 35 bute contre le premier bras de sécurité avant que ces dents puissent interagir.

[0052] De la même manière, le second bras de sécurité 43 est positionné et formé de telle sorte que, en état embrayé (figure 2), il est impossible que les dents des deux roues de sécurité 37, 39 se rendent hors de portée les unes des autres. Dans ce cas, le retard de l'aiguille des secondes engendré par un choc qui romprait la liaison cinématique est limité à l'arc parcouru jusqu'à ce qu'une dent de la première roue de sécurité bute contre une dent de la seconde roue de sécurité. Puis, une fraction de seconde plus tard, les roues à friction 17, 19 rétabliront leur liaison cinématique sous l'effet de l'élément élastique 21, et l'entraînement du mobile de sortie 5 par frottements continus comme décrit ci-dessus.

[0053] Dans un tel cas, bien que l'indication des secondes chronométrées ait été décalée d'une fraction de seconde dans un sens ou dans l'autre, il est peu probable que l'utilisateur le perçoive suite au choc.

[0054] Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec un mode de réalisation particulier, des variations sont possibles sans sortir du cadre de l'invention comme défini par les revendications annexées.

Revendications

1. Système d'embrayage (1) pour mécanisme de chronographe, ledit système (1) comprenant :

- un mobile d'entrée (3) destiné à être entraîné par un organe moteur ;
- un mobile de sortie (5) destiné à entraîner au moins un organe d'affichage ;
- un mobile intermédiaire (9) en liaison cinématique permanente avec un premier mobile (3 ; 5) choisi parmi ledit mobile d'entrée (3) et ledit mobile de sortie (5), ledit mobile intermédiaire (9) étant monté de telle sorte qu'il peut évoluer entre un état embrayé dans lequel ledit mobile d'entrée (3) est en liaison cinématique avec ledit mobile de sortie (5), et un état débrayé dans lequel ladite liaison cinématique est rompue ;

caractérisé en ce que ledit système (1) comporte en outre :

- une première roue à friction (17) solidaire en rotation dudit mobile intermédiaire (9) et une seconde roue à friction (19) solidaire en rotation d'un deuxième mobile (5 ; 3) choisi parmi ledit mobile d'entrée (3) et ledit mobile de sortie (5), lesdites roues à friction (17, 19) étant au moins partiellement coplanaires et étant agencées pour transmettre de la rotation entre ledit mobile intermédiaire (9) et ledit deuxième mobile (5 ; 3), ou inversement, lorsque ledit système (1) est en état embrayé ;
- une première roue de sécurité (37) solidaire en rotation dudit mobile intermédiaire (9) et comprenant une première denture de sécurité, et une seconde roue de sécurité (39) solidaire en rotation dudit deuxième mobile (5 ; 3) et comprenant une seconde denture de sécurité, lesdites dentures de sécurité étant conformées afin d'interpénétrer mutuellement lorsque ledit mobile intermédiaire (9) est en état embrayé.

2. Système (1) selon la revendication précédente, dans lequel ledit mobile intermédiaire (9) est monté pivotant sur une bascule (11) commandée par un élément élastique (21).
3. Système (1) selon la revendication 2, dans lequel ledit élément élastique (21) est porté par un levier de commande (25) comportant des butées (41, 43) agencées de manière à empêcher ledit mobile intermédiaire (9) de changer d'état lors d'un choc.
4. Système (1) selon la revendication 3, dans lequel ledit élément élastique (21) comprend une extrémité libre (35) qui est agencée pour interagir avec ladite bascule (11), lesdites butées (41, 43) se situant de part et d'autre de ladite extrémité libre (35).
5. Système (1) selon l'une des revendications 3 et 4, dans lequel l'une desdites butées (41) est agencée pour empêcher que ledit mobile intermédiaire (9) et

ledit deuxième mobile (5 ; 3) puissent interagir lors d'un choc lorsque ledit mobile intermédiaire (9) se trouve dans son état débrayé, l'autre desdites butées (43) étant agencée pour empêcher que lesdites dentures de sécurité puissent se rendre hors de portée l'une de l'autre lors d'un choc lorsque ledit mobile intermédiaire (9) se trouve dans son état embrayé. 5

6. Système (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un renvoi (13) engrenant d'une part avec ledit premier mobile (3 ; 5) et d'autre part avec ledit mobile intermédiaire (9). 10
7. Système (1) selon la revendication 6, dans lequel ledit renvoi (13) comprend une denture à rattrapage de jeu. 15
8. Système (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel lesdites dentures de sécurité comprennent chacune des dents présentant une largeur d'au maximum un quart, de préférence d'au maximum un cinquième, du pas de ladite denture, mesuré à la profondeur maximale d'interpénétration desdites dentures de sécurité . 20
25
9. Système (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ledit premier mobile (3 ; 5) est ledit mobile d'entrée (3) et ledit deuxième mobile (5 ; 3) est ledit mobile de sortie (5). 30
10. Système (1) selon la revendication précédente, dans lequel les flancs amonts de la première roue de sécurité ainsi que les flancs avals de la seconde roue de sécurité sont courbes. 35
11. Mouvement d'horlogerie comprenant un mécanisme de chronographe muni d'un système d'embrayage (1) selon l'une des revendications précédentes. 40
12. Pièce d'horlogerie comprenant un mouvement selon la revendication 11. 45

45

50

55

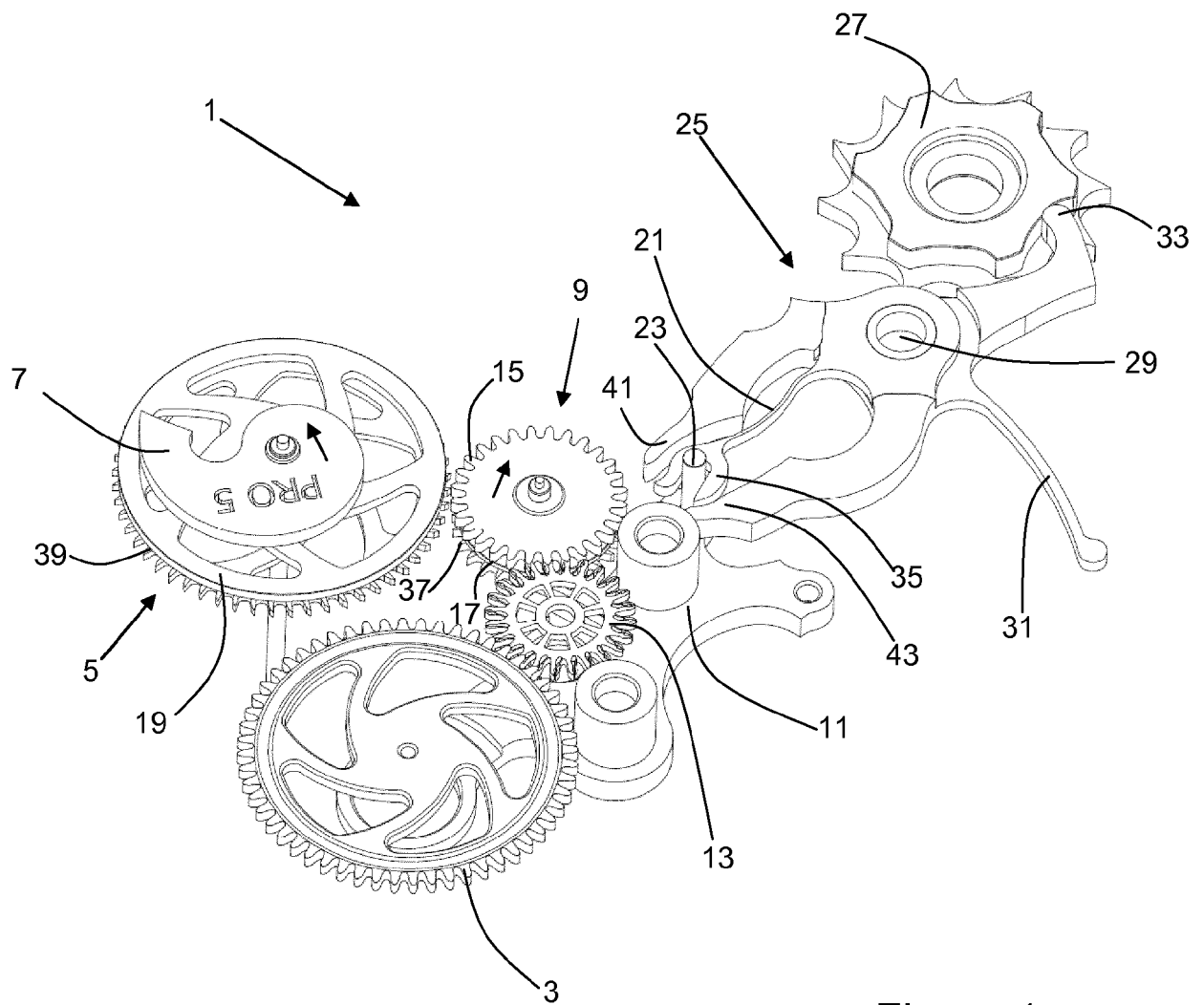


Figure 1

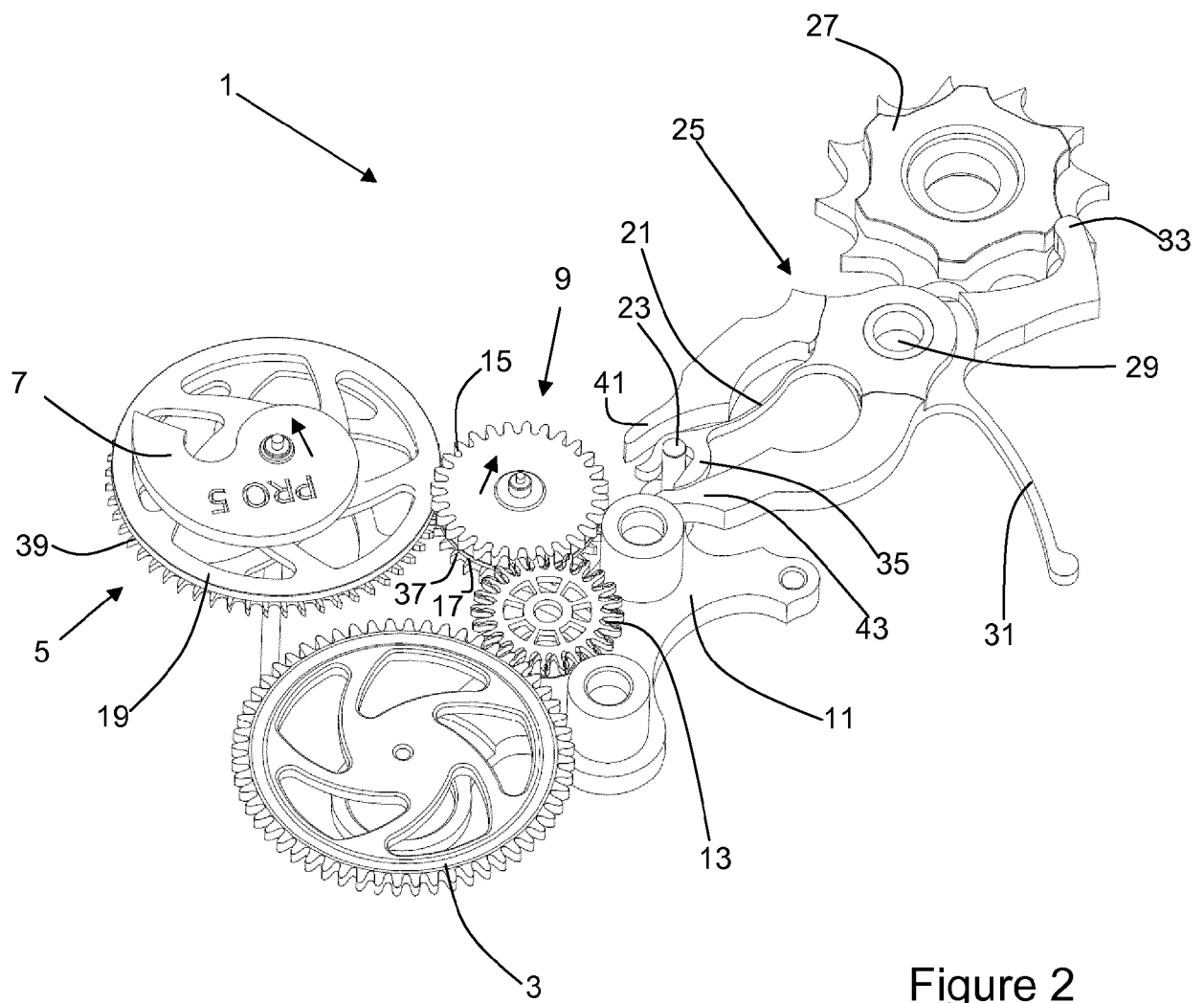


Figure 2

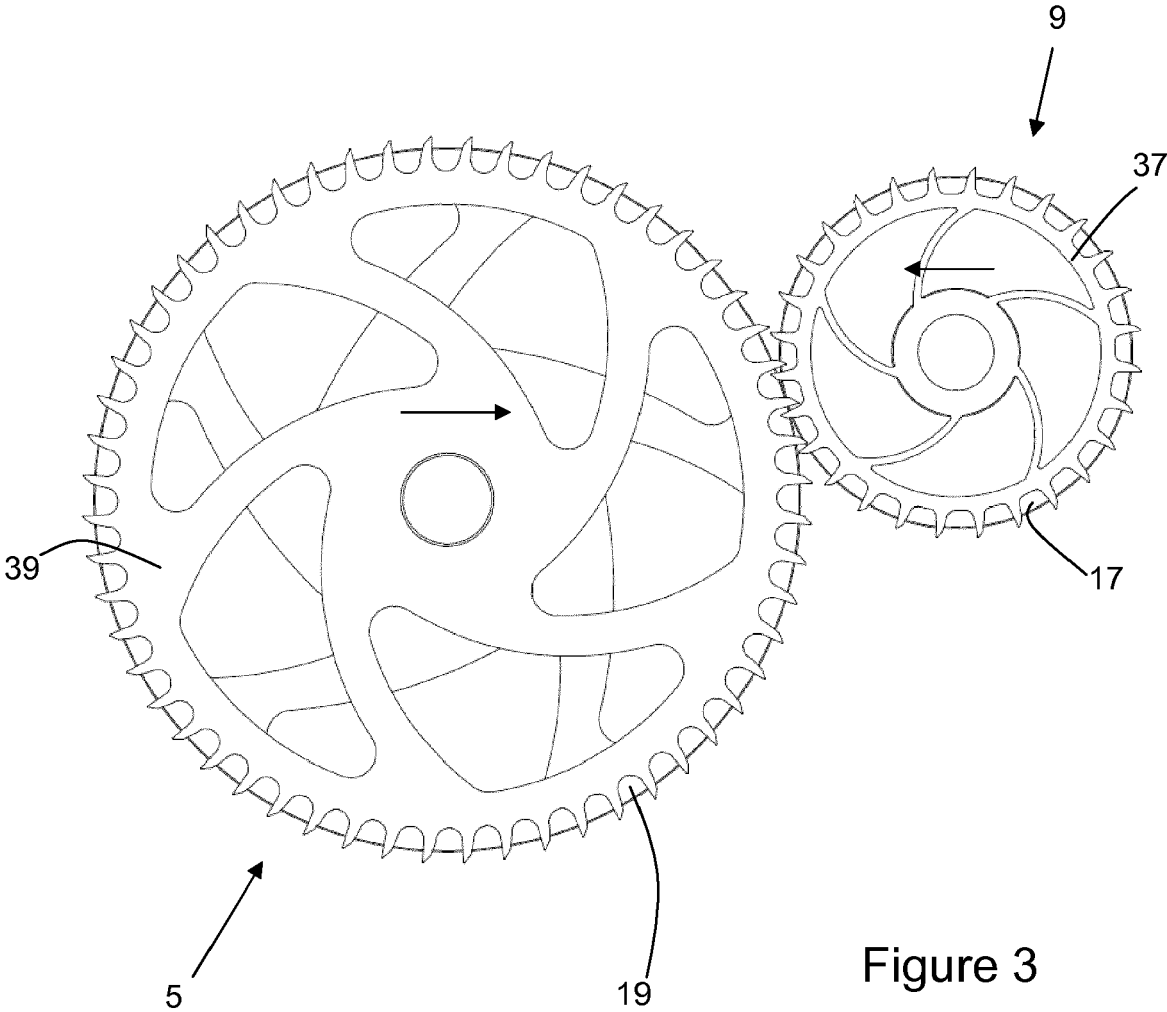


Figure 3



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 19 9425

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 2 251 747 A2 (PATEK PHILIPPE SA GENEVE [CH]) 17 novembre 2010 (2010-11-17) * abrégé; figures 1,2 *	1-12	INV. G04F7/08
A	WO 2015/173372 A2 (PATEK PHILIPPE SA GENEVE [CH]) 19 novembre 2015 (2015-11-19) * abrégé; figures 1,2 *	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 28 juin 2017	Examineur Mérimèche, Habib
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 19 9425

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.

28-06-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2251747 A2	17-11-2010	CH 700983 A2	15-11-2010
		EP 2251747 A2	17-11-2010
-----		-----	
WO 2015173372 A2	19-11-2015	EP 2945029 A1	18-11-2015
		US 2017068223 A1	09-03-2017
		WO 2015173372 A2	19-11-2015
-----		-----	

EPO FORM P0450

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 A [0009] [0048]
- EP 2085832 A [0011]