



(11)

EP 3 182 229 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
21.06.2017 Bulletin 2017/25

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

(21) Numéro de dépôt: **15200812.4**

(22) Date de dépôt: **17.12.2015**

(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

(72) Inventeurs:
• **Nicollin, Serge**
1202 Genève (CH)
• **Mentzer, Cédric**
74160 Présilly (FR)

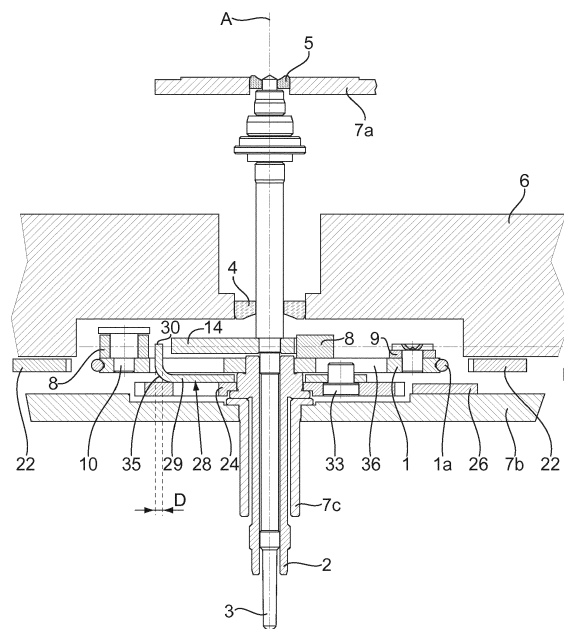
(74) Mandataire: **Micheli & Cie SA**
Rue de Genève 122
Case Postale 61
1226 Genève-Thônex (CH)

(71) Demandeur: **Breitling AG**
2540 Grenchen (CH)

(54) **MÉCANISME DE CHRONOGRAPHE À RATTRAPANTE À ISOLATEUR**

(57) Le mécanisme de chronographe à rattrapante comprend une roue de rattrapante (1) solidaire d'un axe de rattrapante (2), un coeur de rattrapante (14) solidaire d'un axe de chronographe (3), un levier de rattrapante (8) porté par la roue de rattrapante (1), agencé pour coopérer avec le coeur de rattrapante (14) et soumis à l'action d'un ressort de rappel (9), un organe d'arrêt (22) pour arrêter ou libérer la roue de rattrapante (1), et un mécanisme isolateur (24-35) pour supprimer le contact entre le levier de rattrapante (8) et le coeur de rattrapante (14) lorsque la roue de rattrapante (1) est arrêtée par l'organe d'arrêt (22). Le mécanisme isolateur (24-35) comprend une roue d'isolation (24) coaxiale à la roue de rattrapante (1) et au coeur de rattrapante (14) et portant un organe d'entraînement (30) agencé pour agir sur le levier de rattrapante (8) contre l'action du ressort de rappel (9). L'organe d'entraînement (30) fait partie d'une pièce monobloc (28) comprenant, outre l'organe d'entraînement (30), un corps (29) s'étendant dans un plan perpendiculaire aux axes de rattrapante (2) et de chronographe (3), ce corps (29) formant la roue d'isolation (24) ou étant solidaire en rotation de la roue d'isolation (24). De plus, dans tout plan (P) perpendiculaire aux axes de rattrapante (2) et de chronographe (3) et traversant le coeur de rattrapante (14) et l'organe d'entraînement (30), la dimension radiale (D) maximale de l'organe d'entraînement (30) est inférieure ou égale à 0,25 mm.

Fig.1



Description

[0001] La présente invention concerne un mécanisme de chronographe à rattrapante.

[0002] Dans un chronographe, une aiguille indicatrice dite aiguille de chronographe peut être successivement mise en mouvement, arrêtée et remise à zéro à la demande de l'utilisateur pour mesurer des durées. A cet effet, l'utilisateur dispose de boutons-poussoirs faisant saillie sur le pourtour de la boîte du chronographe.

[0003] Certains chronographes comprennent un mécanisme additionnel permettant de commander une deuxième aiguille, dite aiguille de rattrapante. Au démarrage du chronographe les deux aiguilles sont superposées et tournent ensemble. Une pression de l'utilisateur sur un bouton-poussoir de rattrapante arrête l'aiguille de rattrapante tandis que l'aiguille de chronographe continue à tourner. L'utilisateur peut ainsi lire le temps intermédiaire indiqué par l'aiguille de rattrapante. Une deuxième pression sur le bouton-poussoir de rattrapante permet à l'aiguille de rattrapante de se réaligner sur l'aiguille de chronographe puis de tourner avec cette dernière, les deux aiguilles restant alors superposées. Les deux aiguilles peuvent aussi être ensemble arrêtées et remises à zéro.

[0004] Un tel mécanisme de rattrapante comprend une roue de rattrapante solidaire d'un axe qui porte l'aiguille de rattrapante. Un levier de rattrapante monté sur la roue de rattrapante et soumis à l'action d'un ressort de rappel coopère avec un coeur de rattrapante solidaire de l'axe qui porte l'aiguille de chronographe, pour solidariser les aiguilles de chronographe et de rattrapante pendant la mesure d'un temps intermédiaire et permettre à l'aiguille de rattrapante de se réaligner sur l'aiguille de chronographe après la mesure et la lecture du temps intermédiaire. Une pince de rattrapante commandée par le bouton-poussoir de rattrapante arrête ou libère la roue de rattrapante en pinçant ou relâchant le pourtour de la roue de rattrapante.

[0005] Certains mécanismes de rattrapante comprennent en outre un isolateur, c'est-à-dire un dispositif conçu pour supprimer le contact entre le levier et le coeur de rattrapante lorsque la roue de rattrapante est arrêtée par la pince de rattrapante. Un tel isolateur permet d'éviter toute perturbation de la marche du chronographe due à la coopération entre le levier et le coeur de rattrapante. Il comprend généralement une roue d'isolation coaxiale à la roue de rattrapante et au coeur de rattrapante. Une goupille chassée dans la roue d'isolation n'agit pas sur le levier de rattrapante lorsque la pince de rattrapante laisse la roue de rattrapante libre mais écarte le levier de rattrapante du coeur de rattrapante lorsque la pince de rattrapante arrête la roue de rattrapante. Des exemples d'isolateur sont décrits dans les documents CH 686545 et CH 705614.

[0006] Dans un mécanisme de chronographe à rattrapante à isolateur, le levier de rattrapante, son ressort de rappel et la goupille chassée dans la roue d'isolation dé-

limitent l'espace laissé à disposition du coeur de rattrapante pour sa rotation lorsque le levier de rattrapante est écarté du coeur de rattrapante. Le chemin que parcourt le sommet du coeur de rattrapante ne doit en effet être interrompu ni par le levier de rattrapante ni par son ressort de rappel ni encore par la goupille. Il en découle que le choix de la taille du coeur de rattrapante dépend de la configuration et de la position desdits levier, ressort et goupille. Or, un coeur de grande taille est avantageux car à moment constant exercé par le ressort de rappel sur le levier de rattrapante le moment exercé par le levier de rattrapante sur le coeur de rattrapante est plus élevé ou, inversement, à moment constant exercé par le levier de rattrapante sur le coeur de rattrapante le moment exercé par le ressort de rappel sur le levier de rattrapante est moins élevé.

[0007] La présente invention vise à proposer un mécanisme de chronographe à rattrapante à isolateur dont le coeur de rattrapante peut avoir une plus grande taille que les coeurs des mécanismes connus.

[0008] A cette fin, il est prévu un mécanisme de chronographe à rattrapante, comprenant une roue de rattrapante solidaire d'un axe de rattrapante, un coeur de rattrapante solidaire d'un axe de chronographe, un levier de rattrapante porté par la roue de rattrapante, agencé pour coopérer avec le coeur de rattrapante et soumis à l'action d'un ressort de rappel, un organe d'arrêt pour arrêter ou libérer la roue de rattrapante, et un mécanisme isolateur pour supprimer le contact entre le levier de rattrapante et le coeur de rattrapante lorsque la roue de rattrapante est arrêtée par l'organe d'arrêt, le mécanisme isolateur comprenant une roue d'isolation coaxiale à la roue de rattrapante et au coeur de rattrapante et portant un organe d'entraînement agencé pour agir sur le levier de rattrapante contre l'action du ressort de rappel, caractérisé en ce que l'organe d'entraînement fait partie d'une pièce monobloc comprenant, outre l'organe d'entraînement, un corps s'étendant dans un plan perpendiculaire aux axes de rattrapante et de chronographe, ce corps formant la roue d'isolation ou étant solidaire en rotation de la roue d'isolation, et en ce que dans tout plan perpendiculaire aux axes de rattrapante et de chronographe et traversant le coeur de rattrapante et l'organe d'entraînement, la dimension radiale maximale de l'organe d'entraînement est inférieure ou égale à 0,25 mm.

[0009] Dans l'état de la technique, les goupilles chassées dans les roues d'isolation ont un diamètre supérieur à 0,30 mm, généralement égal à 0,40 mm. Ce grand diamètre est nécessaire pour la tenue de la goupille dans la roue d'isolation. Dans la présente invention, la réalisation de l'organe d'entraînement en tant que partie d'une pièce monobloc comprenant en outre un corps s'étendant dans un plan perpendiculaire aux axes de rattrapante et de chronographe permet de conférer à l'organe d'entraînement une dimension radiale inférieure, voire très inférieure, à celle d'une goupille d'entraînement conventionnelle. Dès lors, le coeur de rattrapante peut être agrandi tout en restant libre de tourner sans heurter

l'organe d'entraînement lorsque ce dernier maintient le levier de rattrapante hors de contact avec le coeur de rattrapante. Le levier de rattrapante et son ressort de rappel peuvent être facilement adaptés, si nécessaire, pour se situer eux aussi au-delà du chemin parcouru par le sommet du coeur de rattrapante.

[0010] De préférence, dans tout plan perpendiculaire aux axes de rattrapante et de chronographe et traversant le coeur de rattrapante et l'organe d'entraînement, la dimension radiale maximale de l'organe d'entraînement est inférieure ou égale à 0,20 mm.

[0011] De préférence également, le mécanisme de chronographe à rattrapante selon l'invention comprend au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- (i) dans tout plan perpendiculaire aux axes de rattrapante et de chronographe et traversant le coeur de rattrapante, l'organe d'entraînement et le levier de rattrapante, l'organe d'entraînement est plus proche du centre du coeur de rattrapante que ne l'est le levier de rattrapante, lorsque la roue de rattrapante est arrêtée par l'organe d'arrêt,
- (ii) dans tout plan perpendiculaire aux axes de rattrapante et de chronographe et traversant le coeur de rattrapante, l'organe d'entraînement et le ressort de rappel, l'organe d'entraînement est plus proche du centre du coeur de rattrapante que ne l'est le ressort de rappel, lorsque la roue de rattrapante est arrêtée par l'organe d'arrêt.

[0012] L'organe d'entraînement est par exemple sensiblement en forme de parallépipède rectangle.

[0013] Dans des exemples de réalisation, l'organe d'entraînement est une portion d'une lame pliée formant ou faisant partie de la pièce monobloc.

[0014] Dans d'autres exemples de réalisation, l'organe d'entraînement est monobloc avec la roue d'isolation.

[0015] La présente invention propose en outre un chronographe comprenant un mécanisme de chronographe à rattrapante tel que défini ci-dessus.

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1 et 2 sont des vues en coupe d'une partie d'un mécanisme de chronographe à rattrapante selon l'invention respectivement en position « pince ouverte » et en position « pince fermée » ;
- les figures 3 et 4 sont des vues de dessus d'une partie du mécanisme de chronographe à rattrapante selon l'invention respectivement en position « pince ouverte » et en position « pince fermée » ;
- la figure 5 est une vue de dessus d'une roue d'isolation faisant partie du mécanisme de chronographe à rattrapante selon l'invention et portant un organe d'entraînement de levier de rattrapante ;
- la figure 6 est une vue en perspective d'une variante

de la roue d'isolation portant un organe d'entraînement de levier de rattrapante.

[0017] En référence aux figures 1 à 4, un mécanisme de chronographe à rattrapante selon l'invention, destiné à faire partie d'un chronographe par exemple de type montre-bracelet, comprend une roue de rattrapante 1 solidaire d'un axe de rattrapante 2 destiné à porter une aiguille de rattrapante. L'axe de rattrapante 2 est un tube traversé longitudinalement par un axe de chronographe 3 destiné à porter une aiguille de chronographe (trotteuse). L'axe de chronographe 3 est solidaire d'une roue de chronographe (non représentée) ou relié à la roue de chronographe par un embrayage. L'axe de chronographe 3 est guidé dans des pierres 4, 5 montées respectivement dans la platine 6 du mouvement du chronographe et dans un pont de chronographe 7a. Sur la roue de rattrapante 1 sont montés un levier de rattrapante 8 et un ressort de rappel 9 agissant sur le levier de rattrapante 8. Le levier de rattrapante 8 pivote autour d'un pivot 10 et comprend un premier bras 11 sur lequel agit le ressort de rappel 9 et un deuxième bras 12 définissant un bec 13. Le ressort de rappel 9 tend à maintenir le bec 13 du levier de rattrapante 8 en contact avec le pourtour d'un coeur de rattrapante 14 solidaire de l'axe de chronographe 3. Dans des variantes, le bec 13 pourrait être remplacé par un galet monté sur le levier de rattrapante 8 pour pouvoir rouler sur le pourtour du coeur de rattrapante 14. La roue de rattrapante 1 est située axialement entre le coeur de rattrapante 14 et un pont de rattrapante 7b, ce dernier étant traversé par les axes de rattrapante et de chronographe 2, 3 et portant un tube 7c qui entoure lesdits axes 2, 3.

[0018] Le mécanisme de chronographe à rattrapante comprend en outre une roue à colonnes de rattrapante 15 comprenant sur un premier niveau un rochet 16 et sur un deuxième niveau une roue 17 définissant des colonnes 18 et solidaire du rochet 16. Le rochet 16 est maintenu en position entre deux rotations par un sautoir 19. Un organe de commande de rattrapante 20, actionnable par un bouton-poussoir de rattrapante (non représenté) accessible depuis l'extérieur du chronographe, coopère avec le rochet 16 pour déplacer la roue à colonnes 15 d'un angle prédéterminé à chaque pression sur le bouton-poussoir de rattrapante. Les colonnes 18 coopèrent avec un bec 21 de chaque bras d'une pince de rattrapante 22, de telle sorte que des rotations successives de la roue à colonnes 15 commandées par des pressions successives sur le bouton-poussoir de rattrapante ferment et ouvrent alternativement la pince de rattrapante 22 pour respectivement bloquer et libérer la roue de rattrapante 1. Lorsque la pince de rattrapante 22 est fermée, la roue de rattrapante 1 est immobilisée par friction entre des surfaces de friction 23 respectives des bras de la pince de rattrapante 22 et le pourtour de la roue de rattrapante 1. Lorsque la pince de rattrapante 22 est ouverte, les surfaces de friction 23 sont hors de contact avec la roue de rattrapante 1 et cette dernière est donc libre

de tourner. Le pourtour de la roue de rattrapante 1 peut être muni d'un organe de friction 1a en caoutchouc naturel ou synthétique, comme représenté, pour augmenter la friction entre la pince de rattrapante 22 et la roue de rattrapante 1.

[0019] Au démarrage du chronographe, la pince de rattrapante 22 est en position ouverte et le bec 13 du levier de rattrapante 8 est dans l'échancrure 14a du coeur de rattrapante 14, entre les deux épaules 14b de ce dernier, ce qui solidarise la roue de rattrapante 1 et l'axe de chronographe 3 (cf. figure 3). Les aiguilles de chronographe et de rattrapante sont superposées et tournent ensemble. Lorsque la pince de rattrapante 22 est fermée par une action du bouton-poussoir de rattrapante via l'organe de commande de rattrapante 20 et la roue à colonnes 15 (cf. figure 4), la roue de rattrapante 1 et avec elle l'aiguille de rattrapante s'immobilisent tandis que l'axe de chronographe 3 et avec lui l'aiguille de chronographe continuent à tourner. Dès que la pince de rattrapante 22 est rouverte par une action du bouton-poussoir de rattrapante via l'organe de commande de rattrapante 20 et la roue à colonnes 15, la roue de rattrapante 1 est libérée et, par le contact entre le bec 13 du levier de rattrapante 8 et le pourtour du coeur de rattrapante 14 et la force exercée par le ressort de rappel 9 sur le levier de rattrapante 8, la roue de rattrapante 1 est tournée jusqu'à ce que le bec 13 retrouve l'échancrure 14a du coeur de rattrapante 14, position dans laquelle l'aiguille de rattrapante et l'aiguille de chronographe sont superposées.

[0020] Le mécanisme de chronographe à rattrapante selon l'invention comprend en outre un mécanisme isolateur pour supprimer le contact entre le bec 13 du levier de rattrapante 8 et le coeur de rattrapante 14 lorsque la roue de rattrapante 1 est arrêtée par la pince de rattrapante 22. Ce mécanisme isolateur comprend une roue d'isolation 24 coaxiale à la roue de rattrapante 1 et au coeur de rattrapante 14 et montée folle autour de l'axe de rattrapante 2. La roue d'isolation 24 présente une denture à dents de loup que peut entraîner un bec 25 d'une bascule de commande d'isolation 26, dont un deuxième bec 27 coopère avec les colonnes 18 de la roue à colonnes 15. Une pièce d'entraînement monobloc 28 (cf. figures 1 et 5) est solidaire en rotation de la roue d'isolation 24. Cette pièce d'entraînement monobloc 28 comprend un corps 29 de forme plate s'étendant dans un plan perpendiculaire aux axes de rattrapante 2 et de chronographe 3 et donc parallèle aux roues de rattrapante 1 et d'isolation 24, et une partie saillante 30 s'étendant perpendiculairement au plan du corps 29. La partie saillante 30 constitue un organe d'entraînement agencé pour agir sur le levier de rattrapante 8, plus précisément sur son bras 12. Le corps 29 comprend une partie centrale 31 traversée par l'axe de rattrapante 2, deux oreilles 32 recevant des goupilles 33 servant à positionner la pièce d'entraînement monobloc 28 par rapport à la roue d'isolation 24 perpendiculairement aux axes de rattrapante 2 et de chronographe 3, et une portion 34 de lame pliée. Une partie d'extrémité libre de la lame pliée séparée de

la portion 34 par une pliure 35 constitue l'organe d'entraînement 30. L'axe de rattrapante 2 peut avoir une fonction de guidage de la pièce d'entraînement monobloc 28. Dans ce cas, une seule oreille 32 et une seule goupille 33 peuvent être prévues pour le positionnement de la pièce d'entraînement monobloc 28 par rapport à la roue d'isolation 24. La pièce d'entraînement monobloc 28 est maintenue axialement avec un léger jeu entre la roue de rattrapante 1 et la roue d'isolation 24. En variante, toutefois, la pièce d'entraînement monobloc 28 pourrait être rigidement fixée à la roue d'isolation 24.

[0021] Comme visible sur les figures 1 et 2, les goupilles 33 s'étendent en hauteur jusque dans des évidements 36 que présente la roue de rattrapante 1. Pendant la rotation simultanée des aiguilles de chronographe et de rattrapante, une de ces goupilles 33 est poussée par un bras 37 de la roue de rattrapante 1 qui sépare deux évidements 36 (cf. figure 3), ce qui rend la roue d'isolation 24 solidaire de la roue de rattrapante 1. Dans cette configuration, l'organe d'entraînement 30 n'agit pas sur le levier de rattrapante 8. Lorsqu'une pression est appliquée sur l'organe de commande de rattrapante 20 faisant tourner la roue à colonnes 15, la pince de rattrapante 22 se ferme pour arrêter la roue de rattrapante 1 et la bascule de commande d'isolation 26, par son bec 25, fait tourner la roue d'isolation 24 d'un angle prédéterminé dans le sens de rotation de l'axe de chronographe 3 puis maintient en position la roue d'isolation 24 (cf. figure 4). Pendant ce mouvement, la pièce d'entraînement monobloc 28 solidaire en rotation de la roue d'isolation 24 se déplace de sa position de repos illustrée à la figure 3 à une position d'isolation illustrée à la figure 4, permettant à l'organe d'entraînement 30 d'écarter le levier de rattrapante 8 du coeur de rattrapante 14 contre l'action du ressort de rappel 9. De la sorte, l'aiguille de chronographe et l'axe de chronographe 3 peuvent continuer à tourner sans que le levier de rattrapante 8 puisse perturber leur rotation. Lorsqu'ensuite une pression est de nouveau appliquée sur l'organe de commande de rattrapante 20 faisant tourner la roue à colonnes 15, la pince de rattrapante 22 se rouvre pour libérer la roue de rattrapante 1 et, en même temps, la bascule de commande d'isolation 26 revient à sa position illustrée à la figure 3 en faisant tourner la roue d'isolation 24 dans le sens inverse du sens de rotation de l'axe de chronographe 3 pour qu'elle retrouve sa position initiale par rapport à la roue de rattrapante 1. Le levier de rattrapante 8 libéré par l'organe d'entraînement 30 retrouve le contact avec le coeur de rattrapante 14 sous l'action de son ressort de rappel 9 pour synchroniser l'aiguille de rattrapante avec l'aiguille de chronographe.

[0022] Les autres composants du mécanisme de chronographe selon l'invention (roue à colonnes de chronographe, dispositif d'embrayage, dispositif de remise à zéro, etc.) ne sont pas décrits car classiques.

[0023] Grâce à la forme de l'organe d'entraînement 30, ce dernier occupe peu de place entre le levier de rattrapante 8 et le coeur de rattrapante 14, la place oc-

cupée correspondant uniquement à l'épaisseur de la lame 30, 34, 35. En conséquence, la taille du coeur de rattrapante 14, en particulier sa longueur (distance entre ses épaules 14b et son sommet 14c), peut être grande - et notamment plus grande que si la pièce d'entraînement monobloc 28 avait la forme conventionnelle d'une goupille chassée dans la roue d'isolation ou assemblée à la roue d'isolation par un autre procédé conventionnel - tout en permettant à l'organe d'entraînement 30 d'être situé radialement au-delà du chemin parcouru par le sommet 14c du coeur de rattrapante 14 pour ne pas être heurté par ledit sommet 14c lorsque la roue de rattrapante 1 est arrêtée et que l'axe de chronographe 3 continue à tourner.

[0024] L'augmentation de la taille du coeur de rattrapante 14 qu'autorise la forme de l'organe d'entraînement 30 permet d'augmenter le moment exercé par le levier de rattrapante 8 sur le coeur de rattrapante 14 à moment constant exercé par le ressort de rappel 9 sur le levier de rattrapante 8. Il s'ensuit que l'aiguille de rattrapante rattrapera plus vite l'aiguille de chronographe après la lecture d'un temps intermédiaire.

[0025] Inversement, l'augmentation de la taille du coeur de rattrapante 14 peut être utilisée pour diminuer le moment exercé par le ressort de rappel 9 sur le levier de rattrapante 8 à moment constant exercé par le levier de rattrapante 8 sur le coeur de rattrapante 14. Dans ce cas, le(s) moment(s) à appliquer par la pince de rattrapante 22 sur la roue de rattrapante 1 et/ou par la bascule de commande d'isolation 26 sur la roue d'isolation 24 peuvent être diminués, ce qui est bénéfique pour l'équilibre des forces au niveau de la roue à colonnes de rattrapante 15 et de son sautoir 19. De plus, comme la force exercée par le levier de rattrapante 8 sur le coeur de rattrapante 14 est plus faible, les forces de réaction aux pivots de l'axe de rattrapante 2 lors de la synchronisation de l'aiguille de rattrapante sur l'aiguille de chronographe sont réduites. Les moments de frottement induits par ces forces de réaction sont donc eux aussi réduits. A moment constant exercé par le levier de rattrapante 8 sur le coeur de rattrapante 14 pour synchroniser l'aiguille de rattrapante sur l'aiguille de chronographe (moment dit « restitué »), le moment dit « résistant » induit lorsque le levier de rattrapante 8 tombe sur le pourtour du coeur de rattrapante 14 ou lorsque le levier de rattrapante 8 heurte une des épaules 14b du coeur de rattrapante 14 est plus faible et permet ainsi une plus grande sécurité de fonctionnement dans le cas notamment où le dispositif d'embrayage du chronographe est de type vertical.

[0026] Dans la présente invention, la dimension radiale D maximale dans tout plan P perpendiculaire aux axes de rattrapante 2 et de chronographe 3 et traversant le coeur de rattrapante 14 et l'organe d'entraînement 30 est inférieure ou égale à 0,25 mm, de préférence inférieure ou égale à 0,20 mm et de préférence encore égale à environ 0,15 mm. Par « dimension radiale » on entend la dimension de l'organe d'entraînement 30 le long d'une droite coupant de manière perpendiculaire l'axe imagi-

naire de rotation commun A des axes de rattrapante 2 et de chronographe 3, du coeur de rattrapante 14 et des roues de rattrapante 1 et d'isolation 24. Par « dimension radiale maximale » on entend, dans un plan P donné, le maximum de la dimension radiale de l'organe d'entraînement 30 lorsque l'on fait varier la position angulaire de ladite droite coupant de manière perpendiculaire l'axe imaginaire de rotation A.

[0027] La figure 6 montre un autre exemple de réalisation de l'organe d'entraînement 30. Dans cet exemple, l'organe d'entraînement 30 est sous la forme d'un plot faisant saillie sur la face de la roue d'isolation 24 située en regard de la roue de rattrapante 1. Ce plot 30 est monobloc avec la roue d'isolation 24, c'est-à-dire que les éléments 30, 24 ne peuvent être séparés sans causer de destruction. L'ensemble plot 30 - roue d'isolation 24 peut être obtenu par exemple par:

- usinage, par exemple fraisage ou emboutissage, d'un bloc de matière,
- gravure d'un substrat selon par exemple la technique de gravure ionique réactive profonde DRIE,
- mise en oeuvre du procédé LIGA (lithographie, électroformage, moulage), ou
- formation de la roue d'isolation 24, par exemple par DRIE, puis dépôt de matière, par exemple électrolytique, pour former le plot 30 ; dans ce cas, les matériaux de la roue d'isolation 24 et du plot 30 peuvent être différents ; la roue d'isolation 24 peut par exemple être en silicium et le plot 30 en un métal tel que le nickel.

[0028] L'exemple illustré à la figure 6 est celui d'un ensemble plot 30 - roue d'isolation 24 obtenu par le procédé LIGA, les deux autres plots 30' n'étant pas fonctionnels mais servant uniquement à faciliter la fabrication.

[0029] Le caractère monobloc de l'ensemble 30, 24 permet l'obtention d'un organe d'entraînement 30 ayant la dimension radiale telle que mentionnée plus haut sans causer de problème de tenue de l'organe d'entraînement 30 sur la roue d'isolation 24.

[0030] Dans les exemples illustrés aux figures 1 à 6, l'organe d'entraînement 30 est en forme de parallépipède rectangle. Il pourrait néanmoins avoir une autre forme, par exemple une forme cylindrique. Dans ce dernier cas, la dimension radiale maximale précitée serait le diamètre du cylindre.

[0031] De préférence, dans tout plan perpendiculaire aux axes de rattrapante 2 et de chronographe 3 et traversant le coeur de rattrapante 14, l'organe d'entraînement 30 et le levier de rattrapante 8, l'organe d'entraînement 30 est plus proche du centre du coeur de rattrapante 14, c'est-à-dire de l'axe imaginaire de rotation A, que ne l'est le levier de rattrapante 8 (y compris son bec 13 ou, en variante, son galet), lorsque la roue de rattrapante 1 est arrêtée par la pince de rattrapante 22. De même, de préférence, dans tout plan perpendiculaire aux axes de rattrapante 2 et de chronographe 3 et traversant le coeur

de rattrapante 14, l'organe d'entraînement 30 et le ressort de rappel 9, l'organe d'entraînement 30 est plus proche du centre du coeur de rattrapante 14, c'est-à-dire de l'axe imaginaire de rotation A, que ne l'est le ressort de rappel 9, lorsque la roue de rattrapante 1 est arrêtée par la pince de rattrapante 22. En d'autres termes, dans chaque plan précité et dans la configuration illustrée à la figure 4 où la roue de rattrapante 1 est arrêtée par la pince de rattrapante 22 et où l'organe d'entraînement 30 maintient le levier de rattrapante 8 éloigné du coeur de rattrapante 14, si l'on dessine un cercle de centre situé sur le centre ou axe imaginaire de rotation A du coeur de rattrapante 14 et que l'on augmente progressivement son rayon, c'est l'organe d'entraînement 30 que ce cercle rencontrera en premier. De cette manière, l'espace disponible pour le coeur de rattrapante 14 peut être optimisé. Toutefois cette caractéristique n'est pas obligatoire. Une partie du levier de rattrapante 8 et/ou de son ressort de rappel 9 peut en effet être légèrement plus proche du centre du coeur de rattrapante 14 que ne l'est l'organe d'entraînement 30.

Revendications

1. Mécanisme de chronographe à rattrapante, comprenant une roue de rattrapante (1) solidaire d'un axe de rattrapante (2), un coeur de rattrapante (14) solidaire d'un axe de chronographe (3), un levier de rattrapante (8) porté par la roue de rattrapante (1), agencé pour coopérer avec le coeur de rattrapante (14) et soumis à l'action d'un ressort de rappel (9), un organe d'arrêt (22) pour arrêter ou libérer la roue de rattrapante (1), et un mécanisme isolateur (24-35) pour supprimer le contact entre le levier de rattrapante (8) et le coeur de rattrapante (14) lorsque la roue de rattrapante (1) est arrêtée par l'organe d'arrêt (22), le mécanisme isolateur (24-35) comprenant une roue d'isolation (24) coaxiale à la roue de rattrapante (1) et au coeur de rattrapante (14) et portant un organe d'entraînement (30) agencé pour agir sur le levier de rattrapante (8) contre l'action du ressort de rappel (9), **caractérisé en ce que** l'organe d'entraînement (30) fait partie d'une pièce monobloc (28) comprenant, outre l'organe d'entraînement (30), un corps (29) s'étendant dans un plan perpendiculaire aux axes de rattrapante (2) et de chronographe (3), ce corps (29) formant la roue d'isolation (24) ou étant solidaire en rotation de la roue d'isolation (24), et **en ce que** dans tout plan (P) perpendiculaire aux axes de rattrapante (2) et de chronographe (3) et traversant le coeur de rattrapante (14) et l'organe d'entraînement (30), la dimension radiale (D) maximale de l'organe d'entraînement (30) est inférieure ou égale à 0,25 mm.
2. Mécanisme de chronographe à rattrapante selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans tout

plan (P) perpendiculaire aux axes de rattrapante (2) et de chronographe (3) et traversant le coeur de rattrapante (14) et l'organe d'entraînement (30), la dimension radiale (D) maximale de l'organe d'entraînement (30) est inférieure ou égale à 0,20 mm.

3. Mécanisme de chronographe à rattrapante selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** dans tout plan perpendiculaire aux axes de rattrapante (2) et de chronographe (3) et traversant le coeur de rattrapante (14), l'organe d'entraînement (30) et le levier de rattrapante (8), l'organe d'entraînement (30) est plus proche du centre du coeur de rattrapante (14) que ne l'est le levier de rattrapante (8), lorsque la roue de rattrapante (1) est arrêtée par l'organe d'arrêt (22).
4. Mécanisme de chronographe à rattrapante selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** dans tout plan perpendiculaire aux axes de rattrapante (2) et de chronographe (3) et traversant le coeur de rattrapante (14), l'organe d'entraînement (30) et le ressort de rappel (9), l'organe d'entraînement (30) est plus proche du centre du coeur de rattrapante (14) que ne l'est le ressort de rappel (9), lorsque la roue de rattrapante (1) est arrêtée par l'organe d'arrêt (22).
5. Mécanisme de chronographe à rattrapante selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'organe d'entraînement (30) est sensiblement en forme de parallélépipède rectangle.
6. Mécanisme de chronographe à rattrapante selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'organe d'entraînement (30) est une portion d'une lame pliée (30, 34, 35) formant ou faisant partie de la pièce monobloc (28).
7. Mécanisme de chronographe à rattrapante selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'organe d'entraînement (30) est monobloc avec la roue d'isolation (24).
8. Chronographe comprenant un mécanisme de chronographe à rattrapante selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

Fig.1

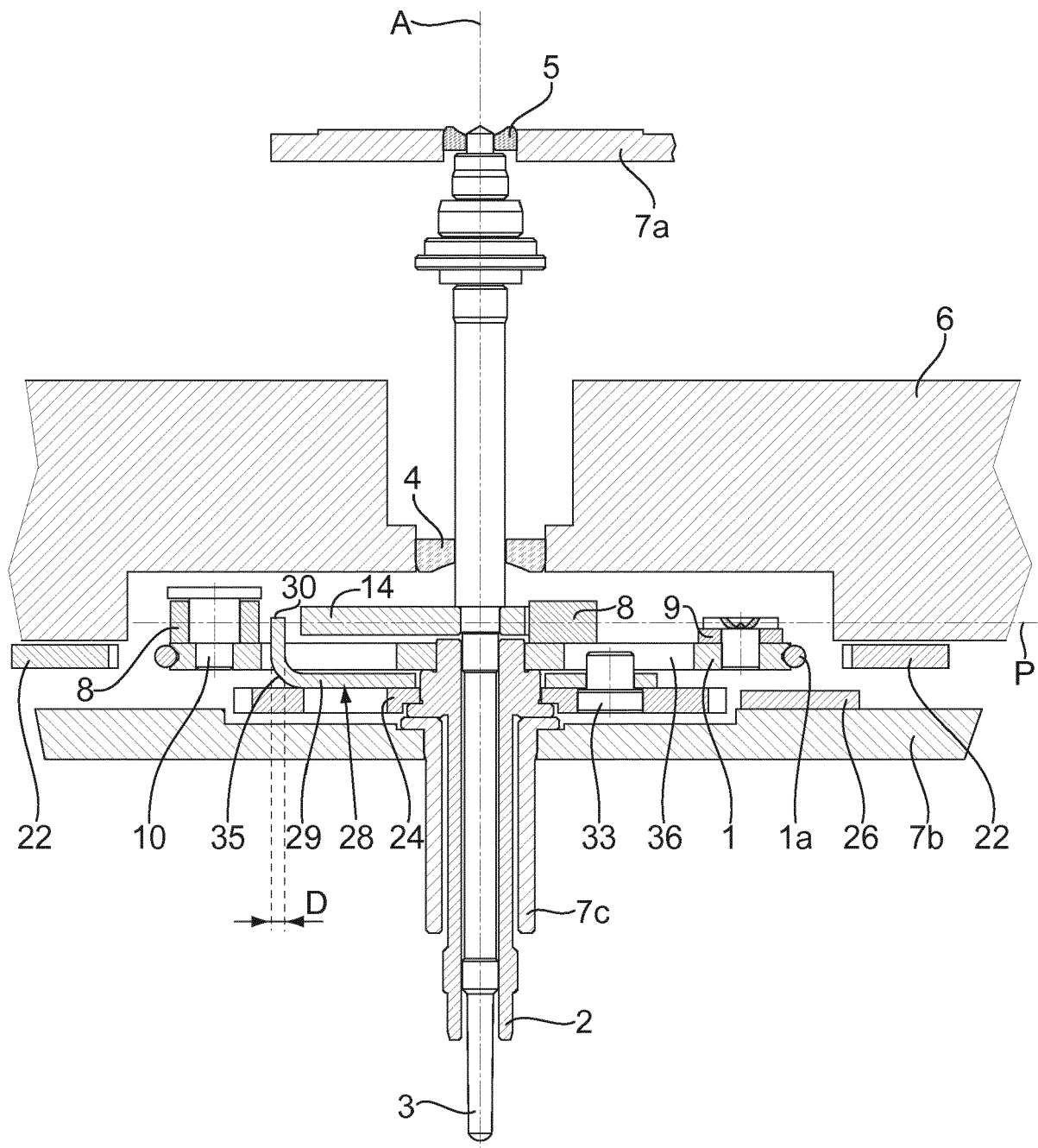


Fig.2

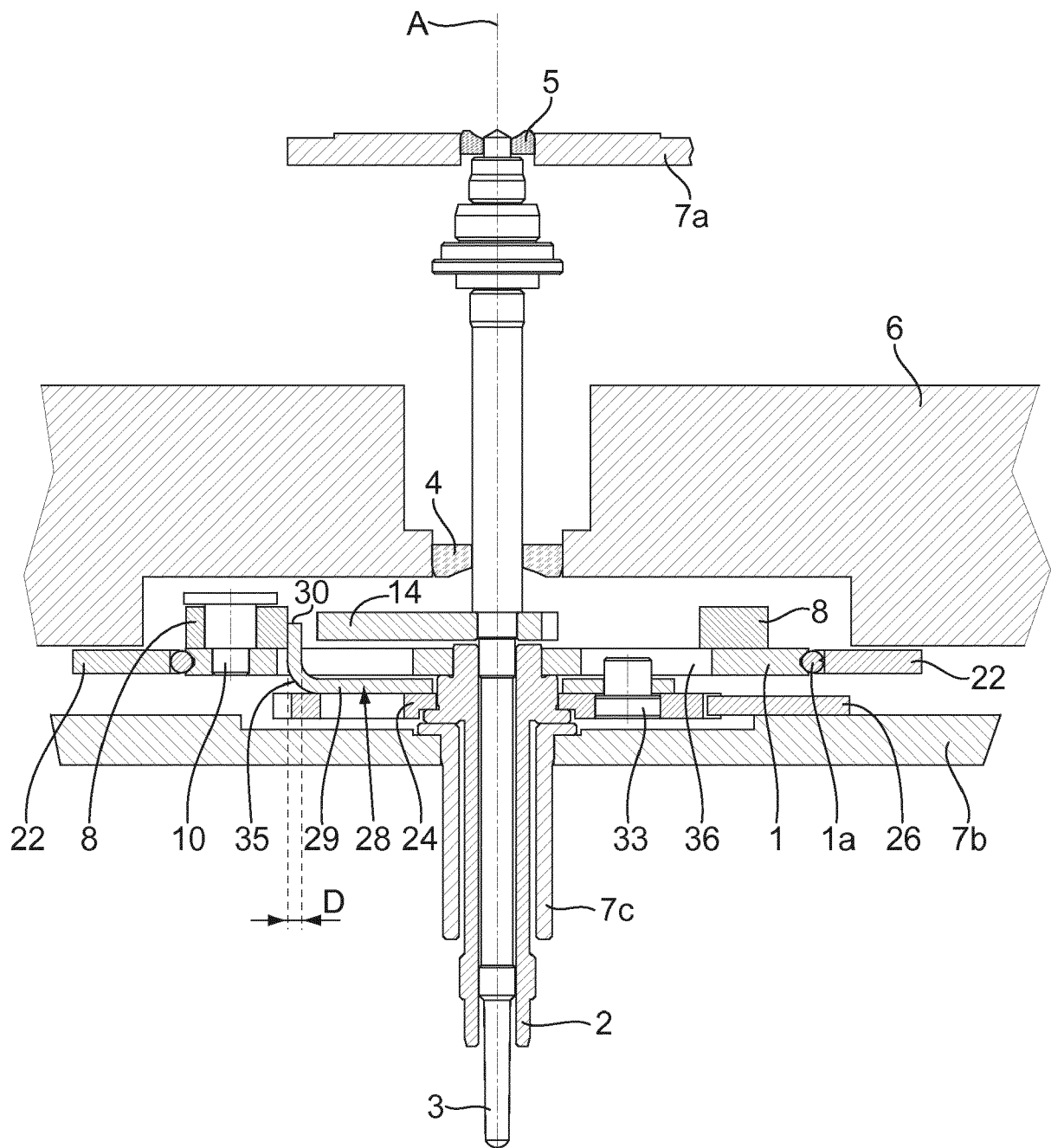


Fig.3

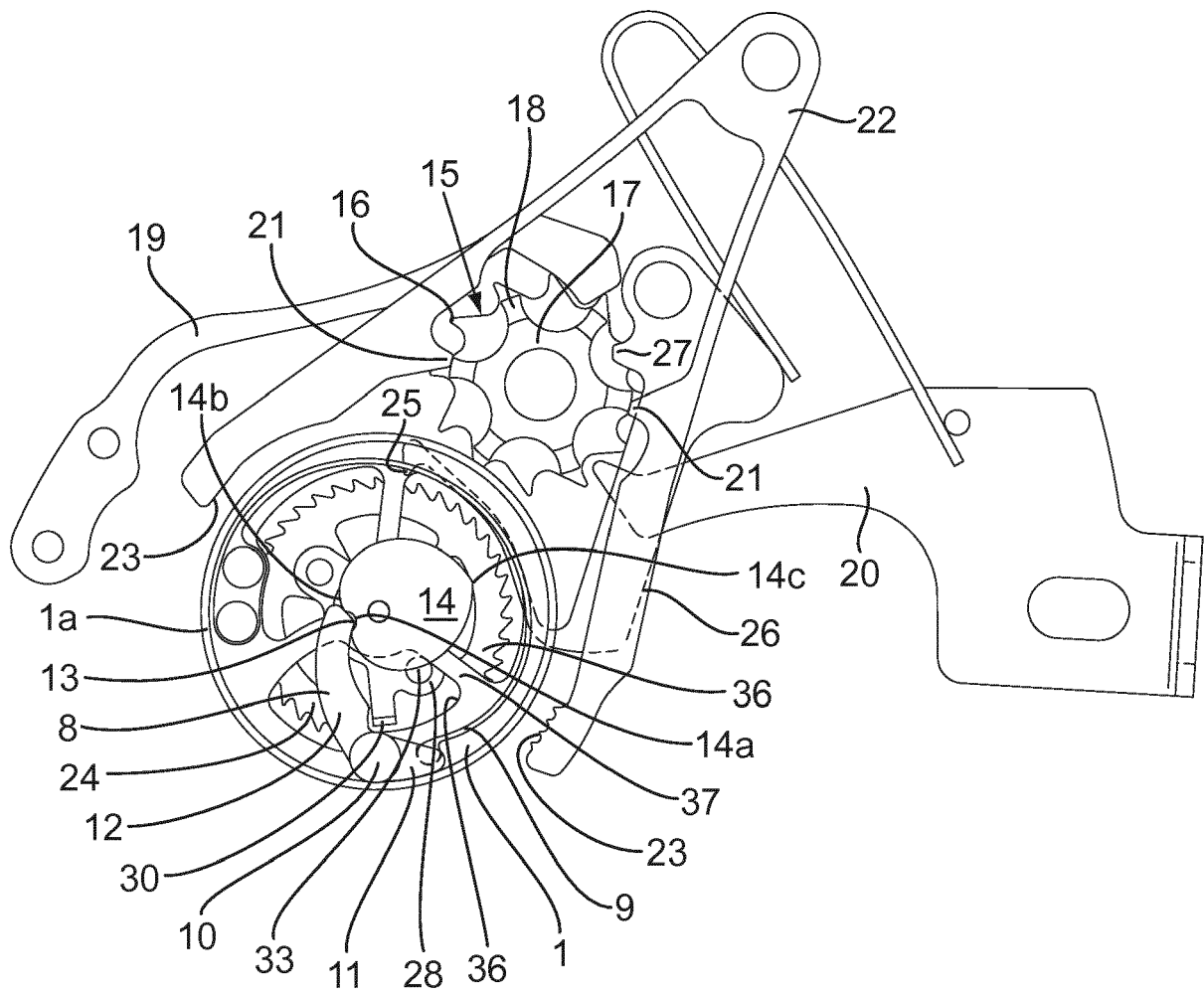


Fig.4

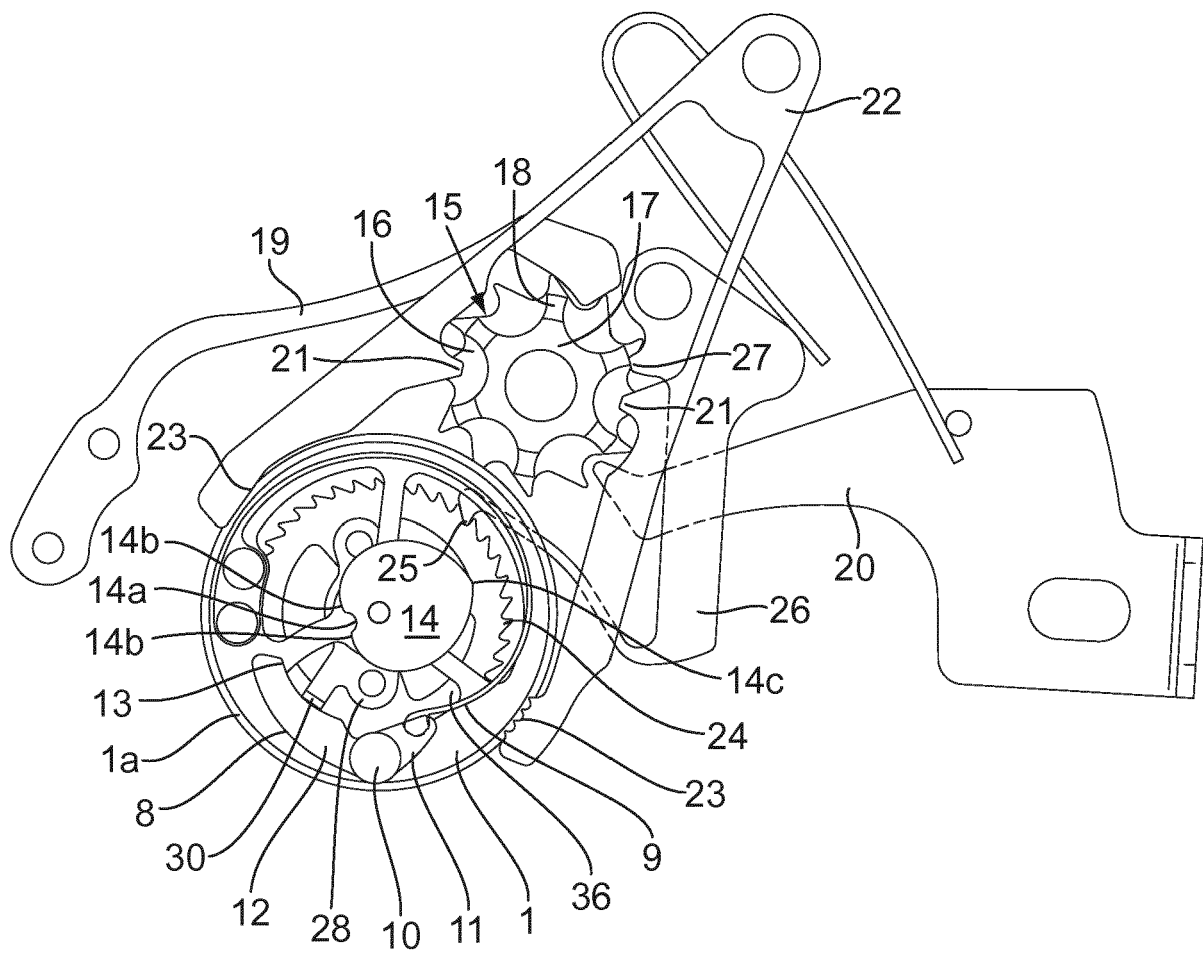


Fig.5

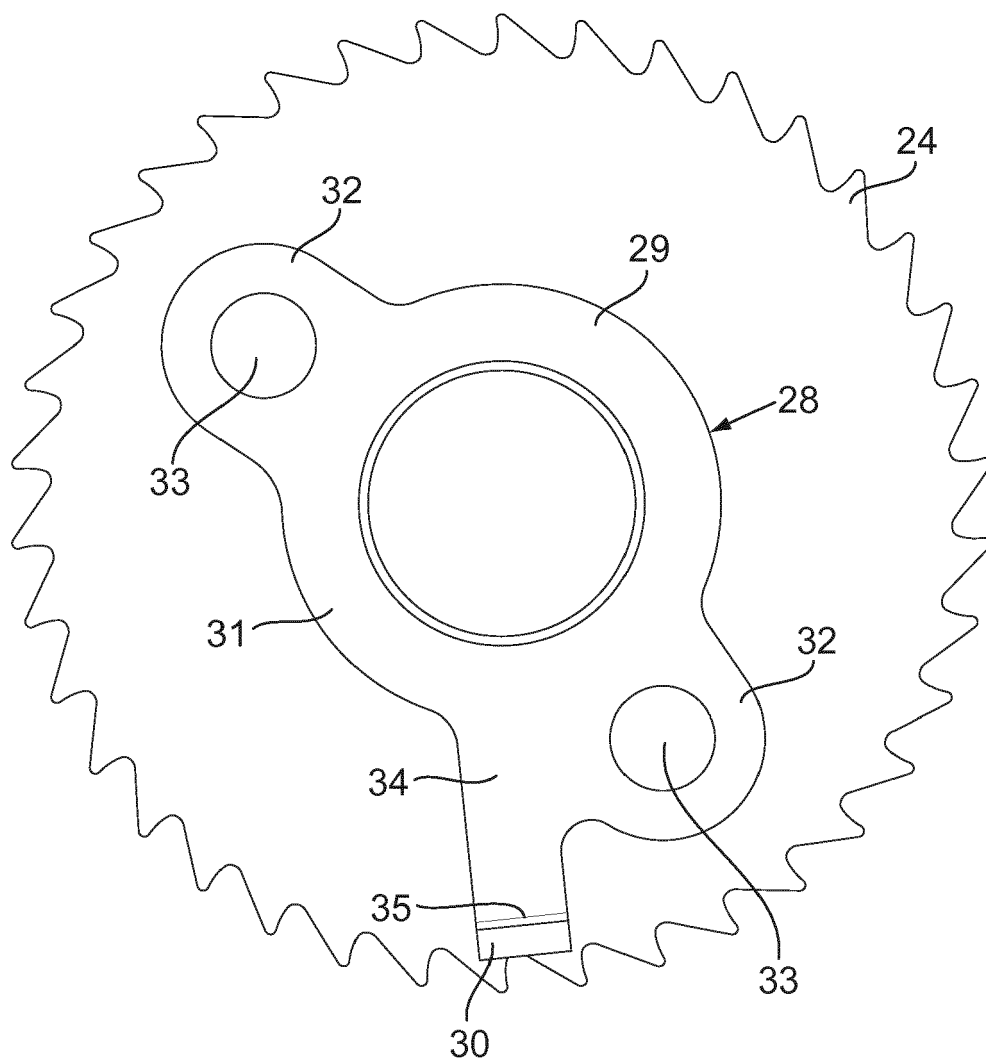
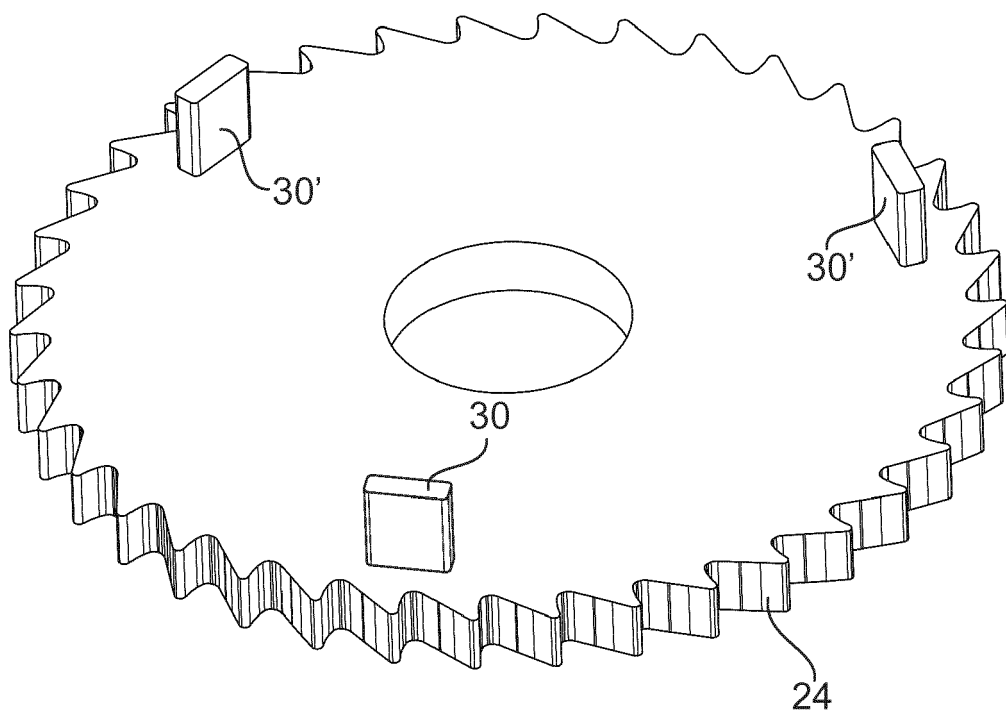


Fig.6





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 20 0812

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,D	CH 686 545 B5 (PATEK PHILIPPE SA [CH]) 31 octobre 1996 (1996-10-31) * abrégé; revendication 6; figures 1,3 *	1-8	INV. G04F7/08
A,D	CH 705 614 A2 (PATEK PHILIPPE SA GENEVE [CH]) 15 avril 2013 (2013-04-15) * alinéa [0017]; figures 1,3 * * abrégé *	1-8	
A	EP 2 897 002 A2 (RICHEMONT INT SA [CH]) 22 juillet 2015 (2015-07-22) * alinéas [0028] - [0031]; figure 8 *	1-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		1 juin 2016	Musielak, Marion
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 15 20 0812

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.

01-06-2016

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH 686545	B5	31-10-1996	AUCUN
CH 705614	A2	15-04-2013	AUCUN
EP 2897002	A2	22-07-2015	CH 709153 A1 31-07-2015 EP 2897002 A2 22-07-2015

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- CH 686545 [0005]
- CH 705614 [0005]