



(11)

EP 3 650 953 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
13.05.2020 Bulletin 2020/20

(51) Int Cl.:
G04B 13/00 (2006.01) **G04B 19/02 (2006.01)**
G04B 27/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18205271.2**

(22) Date de dépôt: **08.11.2018**

(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:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Patek Philippe SA Genève**
1204 Genève (CH)

(72) Inventeur: **TANNER, Samuel**
01220 Divonne-les-Bains (FR)

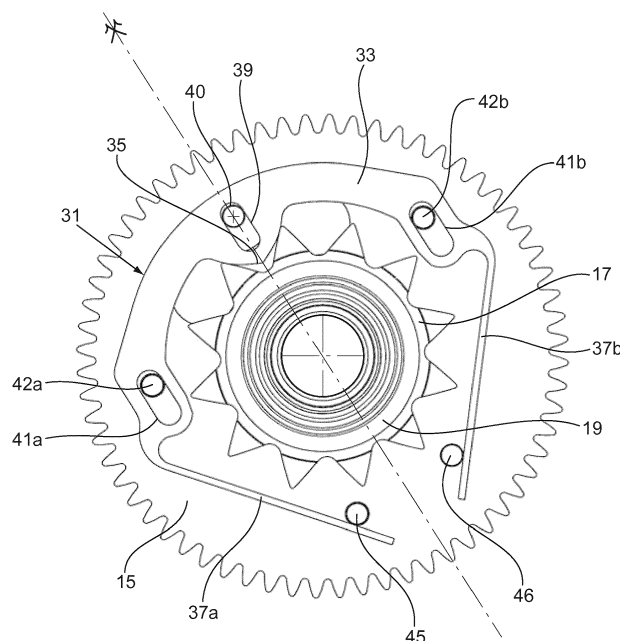
(74) Mandataire: **Micheli & Cie SA**
Rue de Genève 122
Case Postale 61
1226 Genève-Thônex (CH)

(54) **MECANISME HORLOGER COMPRENANT UNE ETOILE ET UN RESSORT-SAUTOIR**

(57) Le mécanisme horloger comprend une étoile (17) et un ressort-sautoir (31) comportant un élément rigide (33) présentant une proéminence (35) agencée pour coopérer avec l'étoile, et au moins un bras élastiques (37a, 37b) solidaire de l'élément rigide par une de ses extrémités et agencé de manière à entourer au moins partiellement l'étoile (17), le ressort-sautoir (31) étant monté sur un support (15), et le dispositif comprenant encore des moyens de guidage (39, 40, 41a, 42a, 41b, 42b) agencés de manière à permettre à l'élément rigide

(33) de se déplacer en translation parallèlement à une direction déterminée relativement au support lorsque l'élément rigide est soulevé par une des dents de l'étoile et qu'il retombe ensuite entre deux dents de celle-ci, le support (15) présentant encore au moins un arrêt (45, 46) agencé pour contraindre le ressort-sautoir en retenant l'extrémités distale du dit au moins un bras élastiques (37a, 37b), de façon à ce que l'élément rigide (33) soit rappelé contre l'étoile (17).

Fig.4



Description

[0001] La présente invention concerne un mécanisme horloger comprenant une étoile et un ressort-sautoir rappelé contre l'étoile, le ressort-sautoir comportant un élément rigide présentant une proéminence agencée pour coopérer avec l'étoile, et au moins une portion élastique qui est agencée pour entourer au moins partiellement l'étoile, le mécanisme horloger comprenant encore un support sur lequel le ressort-sautoir est monté mobile, le support comportant une structure d'appui agencée pour tendre le ressort-sautoir en retenant ladite au moins une portion élastique de façon à ce que l'élément rigide soit rappelé contre l'étoile, et comprenant en outre des moyens de guidage agencés pour permettre à l'élément rigide d'être soulevé par une des dents de l'étoile et de retomber ensuite entre deux dents de celle-ci.

ART ANTERIEUR

[0002] On connaît de nombreux mécanismes horlogers comprenant une étoile et un sautoir rappelé contre l'étoile par un ressort. Dans le domaine de l'horlogerie, le terme « étoile » désigne habituellement un disque pivoté autour d'un axe et muni de dents triangulaires adaptées pour coopérer avec un sautoir. Quant au terme « sautoir », il désigne habituellement un organe terminé par deux plans inclinés qui appuient entre les pointes de deux dents consécutives d'une étoile sous l'action d'un ressort, pour la maintenir dans une certaine position angulaire. Lorsque l'étoile est actionnée, les dents soulèvent le sautoir qui tombe ensuite entre deux autres dents. Un sautoir permet généralement le mouvement de l'étoile dans les deux sens.

[0003] A titre d'exemple, une application connue des mécanismes comprenant une étoile et un sautoir rappelé contre l'étoile par un ressort est celle des mécanismes élastiques d'accouplement. Ces mécanismes sont utilisés notamment dans les dispositifs de mise à l'heure qui permettent de faire avancer, pas-à-pas, l'aiguille des heures d'une pièce d'horlogerie, de la valeur d'une heure à chaque pas, sans entraîner l'aiguille des minutes. Les pièces d'horlogerie équipées de ce type de dispositifs présentent l'avantage de permettre à leur utilisateur de remettre très facilement la pièce d'horlogerie à l'heure, lorsqu'il passe d'un fuseau horaire à un autre au cours d'un voyage.

[0004] Une pièce d'horlogerie permettant la correction du fuseau horaire, comme indiqué ci-dessus, peut par exemple comprendre une aiguille des minutes portée par une chaussée entraînée en rotation par le mouvement, et une roue des heures (ou roue à canon) entraînée par la chaussée par l'intermédiaire d'un rouage de minuterie. Contrairement à ce qui est le cas dans les pièces d'horlogerie ordinaire, la roue des heures d'une telle pièce d'horlogerie ne porte, en principe, pas directement l'aiguille des heures. En effet, cette dernière est portée par un second canon des heures qui est monté rotatif

coaxialement à la roue des heures. Un mécanisme élastique d'accouplement, comprenant une étoile et un sautoir rappelé contre l'étoile par un ressort, est encore interposé entre la roue des heures et le second canon. Le mécanisme élastique d'accouplement permet à la roue des heures d'entraîner le second canon tout en offrant une fonction d'embrayage/débrayage et un indexage sélectif de l'aiguille des heures dans douze positions angulaires régulièrement espacées les unes des autres sur le tour d'heures.

[0005] Comme indiqué ci-dessus, la roue des heures ne porte, en principe, pas l'aiguille des heures. Il vaut la peine de préciser toutefois que d'autres pièces d'horlogeries connues comportent deux aiguilles des heures. Une aiguille des heures classique est portée de façon traditionnelle par la roue des heures, et une aiguille des heures supplémentaire est portée par le second canon.

[0006] Les figures 1 et 2 sont des vues en plan de dessus de deux mécanismes élastiques d'accouplement de l'art antérieur, qui comprennent chacun une étoile et un sautoir rappelé contre l'étoile par un ressort. En se référant tout d'abord à la figure 1, on peut voir une roue des heures 27, une étoile à douze dents 24 fixée concentriquement sur un second canon des heures 22, un sautoir 25 pivoté (en D) sur la planche de la roue des heures 27, et un ressort de rappel 26 également fixé sur la planche de la roue des heures. Le mécanisme élastique d'accouplement connu, qui est illustré dans la figure 1, donne habituellement satisfaction. Toutefois, lorsque les pièces du mécanisme sont très fines, si le couple que le mécanisme d'accouplement doit vaincre pour entraîner l'affichage de la pièce d'horlogerie est important, le mécanisme de la figure 1 peut causer des difficultés, notamment lors de son assemblage. En effet, si la force du ressort dépasse un certain seuil, le pivot du sautoir ou le ressort lui-même peut se mettre de travers, ou même se déboîter complètement, lorsqu'on met le sautoir sous tension. On comprendra donc que l'assemblage d'un mécanisme du type illustré dans la figure 1 peut se révéler excessivement difficile.

[0007] Le mécanisme élastique d'accouplement connu qui est représenté dans la figure 2 est tiré du document de brevet FR 2 307 301. Il est en outre conforme à la définition donnée en préambule de la présente demande de brevet. En se référant à la figure 2, on peut voir une roue des heures 4 dont la planche porte un rebord circulaire 3 agencé concentriquement à la roue des heures, une étoile à douze dents 7 fixée concentriquement sur un second canon des heures 5, et un ressort-sautoir 8 agencé sur la planche de la roue des heures 4, à l'intérieur du rebord 3. Le ressort-sautoir 8 est fixé sur la planche de la roue des heures par une goupille 9. On peut voir encore que le ressort-sautoir 8 est de forme annulaire et qu'il entoure l'étoile 7. On peut voir en outre qu'il comporte un élément rigide 11 présentant une proéminence agencée pour coopérer avec l'étoile 7, et une portion élastique 12 en arc de cercle qui est solidaire de l'élément rigide 11 de part et d'autre de ce dernier. Le ressort-

sautoir 8 est fixé sur la planche de la roue des heures 4 à l'intérieur du rebord 3 par la goupille 9. L'association de la goupille 9 et du rebord 3 constitue des moyens de guidage empêchant le ressort-sautoir 8 de pivoter autour de la goupille 9, tout en laissant l'élément rigide 11 libre de se déplacer par déformation de la portion élastique 12, de manière à permettre à l'élément rigide d'être soulevé par une des dents de l'étoile 17 et de retomber ensuite entre deux dents de celle-ci. La goupille 9 fait en outre office de structure d'appui permettant de mettre le ressort-sautoir 8 sous tension, de façon que l'élément rigide 11 soit rappelé contre l'étoile 7.

[0008] En comparaison avec le mécanisme d'accouplement de la figure 1, un avantage de celui de la figure 2 est qu'il permet de ne plus avoir deux composants à mettre sous tension l'un avec l'autre. Cette différence est susceptible de faciliter l'assemblage du mécanisme. Le mécanisme de la figure 2 présente toutefois également certains défauts. En effet, la réalisation d'une roue des heures 4 qui porte sur sa planche un rebord circulaire 3 implique des opérations d'usinage ou de terminaison relativement complexes. De plus, la présence du rebord 3 a pour effet d'augmenter considérablement l'épaisseur de la roue des heures 4. Enfin, on comprendra que le rebord circulaire n'empêche pas totalement le ressort-sautoir 8 de pivoter d'un certain angle autour de la goupille 9 lorsque l'étoile 7 est actionnée et que les dents provoquent la déformation de la portion élastique 12 en soulevant la partie rigide 11. Ce pivotement résiduel peut rendre moins précis l'indexage de l'étoile 7 et de l'aiguille des heures.

BREF EXPOSE DE L'INVENTION

[0009] Un but de la présente invention est de remédier aux inconvénients de l'art antérieur qui viennent d'être expliqués. La présente invention atteint ce but ainsi que d'autres en fournissant un mécanisme horloger qui comprend une étoile et un ressort-sautoir et qui est conforme à la revendication 1 annexée.

[0010] Conformément à l'invention, les moyens de guidage qui permettent à l'élément rigide d'être soulevé par une des dents de l'étoile et de retomber ensuite entre deux dents de celle-ci sont constitués par au moins deux coulisses rectilignes et parallèles, qui sont agencées pour faire se déplacer l'élément rigide en translation parallèlement à une direction déterminée relativement au support. On comprendra donc notamment que du fait que les déplacements de la proéminence, lorsqu'elle est soulevée par une des dents de l'étoile et lorsqu'elle retombe ensuite entre deux dents de celle-ci, se limitent à des translations, l'indexage de l'étoile peut être réalisé avec une précision angulaire améliorée.

[0011] Conformément à l'invention, le ressort-sautoir comprend au moins un bras élastique agencé pour entourer au moins partiellement l'étoile, et qui est solidaire de l'élément rigide par une de ses extrémités (dite extrémité proximale). De plus, la structure d'appui comporte

un arrêt contre lequel vient s'appuyer l'extrémité distale du bras élastique. On comprendra que le fait de mettre le ressort-sautoir sous tension à l'aide d'un arrêt, contre lequel le bras élastique vient simplement en appui, facilite considérablement l'assemblage du mécanisme de l'invention.

[0012] Conformément à un mode de réalisation particulier de l'invention, le ressort-sautoir comprend deux bras élastiques qui sont solidaires de l'élément rigide de part et d'autre de ce dernier et qui sont orientés de sorte qu'ils se rapprochent l'un de l'autre en direction de leurs extrémités distales respectives, ces dernières étant séparées l'une de l'autre par un espace. On comprendra de ce qui précède que les bras élastiques se referment partiellement autour de l'étoile. De plus, selon ce mode de réalisation particulier, la structure d'appui comporte deux arrêts contre lesquels viennent respectivement s'appuyer les extrémités distales des deux bras élastiques. On comprendra que le fait d'avoir deux bras élastiques séparés l'un de l'autre, mais rattachés à l'élément rigide de part et d'autre de ce dernier, donne la possibilité d'armer les bras un après l'autre. De plus, le fait d'avoir deux bras élastiques agencés de part et d'autre de la partie rigide à l'avantage de permettre de réduire les contraintes que subissent les coulisses.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0013] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en plan d'un premier mécanisme élastique d'accouplement de l'art antérieur ;
- la figure 2 est une vue en plan d'un second mécanisme élastique d'accouplement de l'art antérieur ;
- la figure 3 est une vue en plan d'un mécanisme élastique d'accouplement qui est conforme à un premier mode de réalisation particulier du mécanisme horloger comprenant une étoile et un ressort-sautoir de l'invention ;
- la figure 4 est une vue en plan d'un mécanisme élastique d'accouplement qui est conforme à un deuxième mode de réalisation particulier du mécanisme horloger comprenant une étoile et un ressort-sautoir de l'invention ;
- la figure 5 est une vue en plan d'un mécanisme élastique d'accouplement qui est conforme à un troisième mode de réalisation particulier du mécanisme horloger comprenant une étoile et un ressort-sautoir de l'invention ;
- la figure 6 est une vue en plan d'un mécanisme élastique d'accouplement qui est conforme à un quatrième mode de réalisation particulier du mécanisme horloger comprenant une étoile et un ressort-sautoir de l'invention

- la figure 7 est une vue en plan d'un mécanisme élastique d'accouplement qui est conforme à un cinquième mode de réalisation particulier du mécanisme horloger comprenant une étoile et un ressort-sautoir de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLÉE DE PLUSIEURS MODES DE RÉALISATION

[0014] Dans la description qui suit, le terme « coulisseau » est à comprendre dans le sens de la partie mobile d'une coulisse, une coulisse étant elle-même définie comme un ensemble formé par une glissière et une partie mobile agencée pour coopérer avec la glissière. La figure 3 est une vue en plan d'un mécanisme élastique d'accouplement qui constitue un premier mode de réalisation exemplaire du mécanisme horloger comprenant une étoile et un ressort-sautoir de l'invention. Conformément au présent exemple, le mécanisme d'accouplement de la figure 3 fait partie d'un dispositif de mise à l'heure qui permet de faire avancer, pas-à-pas, l'aiguille des heures d'une pièce d'horlogerie, de la valeur d'une heure à chaque pas, sans entraîner l'aiguille des minutes. On comprendra que la figure 3 illustre uniquement le mécanisme élastique d'accouplement, le dispositif de mise à l'heure n'étant donc pas représenté dans son ensemble.

[0015] La figure 3 montre la roue des heures 65 d'une pièce d'horlogerie, une étoile à douze dents 67 qui est fixée concentriquement sur un second canon des heures (non représenté) faisant partie du dispositif de mise à l'heure, et enfin un ressort-sautoir 81 qui est porté par la planche de la roue des heures 65. Conformément à l'invention, le ressort-sautoir 81 comporte un élément rigide 83 présentant une proéminence 85 agencée pour coopérer avec l'étoile 67, et un unique bras élastique 87 qui est solidaire de l'élément rigide 83 par une de ses extrémités, et qui entoure partiellement l'étoile 67. On peut voir que, contrairement à ce qui était le cas notamment avec le ressort-sautoir de l'art antérieur illustré dans la figure 2, le ressort-sautoir 81 de la figure 3 ne constitue pas un anneau qui entourerait complètement l'étoile 67.

[0016] Conformément à l'invention, le mécanisme élastique d'accouplement illustré dans la figure 3 comprend un support sur lequel le ressort-sautoir est monté, et des moyens de guidage constitués par une pluralité de coulisses rectilignes et parallèles, qui sont agencées pour permettre à l'élément rigide 83 d'être soulevé par une des dents de l'étoile 67 et de retomber ensuite entre deux dents de celle-ci. De plus, conformément à un mode de réalisation avantageux, les coulisses sont formées chacune d'une glissière et d'un coulisseau agencé pour coopérer avec la glissière. L'un des deux composants de chaque coulisse étant solidaire du support (constitué ici par la planche de la roue des heures 65) et l'autre composant étant solidaire de l'élément rigide 83. A titre d'exemple, l'élément rigide 83 du ressort-sautoir 81 représenté comporte deux glissières en forme d'oblongs

(agencées parallèlement l'une de l'autre). On peut voir qu'une première glissière 89 est agencée proche de la proéminence 85, et que l'autre glissière 91 est agencée proche de la jonction entre la partie rigide 83 et l'extrémité proximale du bras élastique 87. De plus, deux goupilles (référéncées 90 et 92), faisant office de coulisseau, font saillie à partir de la planche de la roue des heures 65. Les deux goupilles sont dimensionnées de manière à pouvoir être insérées chacune dans, et guidées par, une des deux glissières 89 et 91. On comprendra que les deux coulisses, constituées chacune d'une goupille et d'un oblong, forment ensemble des moyens de guidage qui, conformément à l'invention, permettent à l'élément rigide 83 de se déplacer en translation parallèlement à une direction déterminée relativement au support. On peut voir que les positions des deux glissières 89 et 91 sont échelonnées dans la direction déterminée. Cette caractéristique contribue à empêcher le ressort-sautoir 81 de pivoter. On peut voir également que, dans l'exemple illustré, la direction déterminée est parallèle au rayon de l'étoile 67 qui passe par le sommet de la proéminence 85.

[0017] En se référant toujours à la figure 3, on peut voir encore que l'extrémité distale du bras élastique 87 est en appui contre une goupille d'arrêt (référéncée 95) qui fait saillie à partir de la planche de la roue des heures 65. Dans l'exemple illustré, la goupille d'arrêt 95 est positionnée de sorte que le rayon de l'étoile 67 qui passe par la goupille d'arrêt 95 fait un angle α avec le rayon de l'étoile qui passe par le sommet de la proéminence 85. Cet angle α est égal à 156° . On peut observer en outre que, telle que représentée, la proéminence 85 de l'élément rigide 83 se trouve en appui entre les pointes de deux dents consécutives de l'étoile 67. En effet, la goupille d'arrêt est agencée de manière à maintenir le bras élastique 87 écarté de sa position de repos, ce qui a pour effet de rappeler l'élément rigide 83 contre l'étoile 67. On comprendra donc que la goupille d'arrêt 95 joue le rôle d'une structure d'arrêt qui, conformément à l'invention, est agencée pour contraindre le ressort-sautoir 81 en retenant le bras élastique 87 écarté de sa position de repos. De préférence, l'angle α entre le rayon de l'étoile 67 qui passe par la goupille d'arrêt 95 et celui qui passe par le sommet de la proéminence 85 appartient à l'intervalle compris entre 150° et 210° . On a vu que dans le mode de réalisation qui fait l'objet du présent exemple, la direction déterminée selon laquelle l'élément rigide 83 du ressort-sautoir 81 est guidé en translation est parallèle au rayon de l'étoile 67 qui passe par le sommet de la proéminence 85. Dans ces conditions, la force de rappel dans la direction déterminée est toujours égale au double au moins de la force transversale. Cette caractéristique permet d'éviter que les coulisses ne se grippent.

[0018] La figure 4 est une vue en plan d'un mécanisme élastique d'accouplement qui constitue un deuxième mode de réalisation exemplaire du mécanisme horloger comprenant une étoile et un ressort-sautoir de l'invention. La figure 4 montre la roue des heures 15 d'une pièce

d'horlogerie, une étoile à douze dents 17 qui est fixée concentriquement sur un second canon des heures 19 faisant partie du dispositif de mise à l'heure, et enfin un ressort-sautoir 31 qui est porté par la planche de la roue des heures 15. Conformément à l'invention, le ressort-sautoir 31 comporte un élément rigide 33 présentant une proéminence 35 agencée pour coopérer avec l'étoile 17, et deux bras élastiques 37a, 37b solidaires de l'élément rigide 33 de part et d'autre de ce dernier et orientés de sorte qu'ils se rapprochent l'un de l'autre en direction de leurs extrémités distales respectives, ces dernières étant séparées l'une de l'autre par un espace. Comme on peut le voir, le ressort-sautoir 31 présente généralement la forme d'une bague qui entoure l'étoile 17, la bague étant ouverte au niveau de l'espace qui sépare les extrémités distales des deux lames élastiques courbes 37a, 37b. On peut voir de plus que, dans l'exemple illustré, les deux bras élastiques 37a, 37b ont la forme de lames droites.

[0019] En se référant toujours à la figure 4, on peut voir que, conformément au mode de réalisation qui fait l'objet du présent exemple, le mécanisme élastique d'accouplement, et en particulier son ressort-sautoir, sont symétriques par rapport à un axe qui passe par le sommet de la proéminence 35 de l'élément rigide 33, ainsi que par l'axe de rotation de l'étoile 17. On peut voir également que la proéminence 35 est formée par deux inclinés qui sont symétriques l'un de l'autre et qui se rejoignent en un sommet situé sur l'axe de symétrie. On peut noter en outre que les deux lames élastiques 37a et 37b sont également symétriques l'une de l'autre. L'élément rigide 33 du ressort-sautoir possède généralement la forme d'un secteur de couronne dont le bord intérieur présente en son milieu une bosse symétrique formée par la proéminence 35.

[0020] Conformément à l'invention, le mécanisme élastique d'accouplement illustré dans la figure 4 comprend un support sur lequel le ressort-sautoir est monté, et des moyens de guidage agencés pour permettre à l'élément rigide 33 d'être soulevé par une des dents de l'étoile 17 et de retomber ensuite entre deux dents de celle-ci. De plus, conformément à un mode de réalisation avantageux, les moyens de guidage sont constitués par une pluralité de coulisses, chacune de celles-ci étant formée d'une glissière et d'un coulisseau agencé pour coopérer avec la glissière, l'un de ces deux composants de la coulisse étant solidaire du support (constitué ici par la planche de la roue des heures 15) et l'autre composant étant solidaire de l'élément rigide. A titre d'exemple, l'élément rigide 33 du ressort-sautoir 31 représenté comporte trois glissières en forme d'oblongs (agencées parallèlement à l'axe de symétrie). Une première glissière 39 est agencée sur l'axe de symétrie, et les deux autres glissières 41a, 41b sont agencées symétriquement de part et d'autre sur l'élément rigide 33, à la jonction entre ce dernier et une des lames élastiques 37a ou 37b. De plus, trois goupilles (référéncées 40, 42a et 42b), faisant office de coulisseau, font saillie à partir de la planche de la roue des heures 15. Les trois goupilles sont dimensionnées

de manière à pouvoir être insérées chacune dans, et guidées par, une des trois glissières 39, 41a et 41b. On peut voir que les trois goupilles ne sont pas alignées, mais sont agencées aux trois sommets d'un triangle isocèle. La goupille 40 est insérée dans l'oblong 39 et les deux goupilles 42a et 42b sont respectivement insérées dans les oblongs 41a et 41b. On comprendra que les trois coulisses, constituées chacune d'une goupille et d'un oblong, forment ensemble des moyens de guidage qui, conformément à l'invention, permettent à l'élément rigide 33 de se déplacer en translation parallèlement à une direction déterminée relativement au support. On peut voir que dans l'exemple illustré, la direction déterminée correspond à la direction dans laquelle s'étend l'axe de symétrie du mécanisme élastique d'accouplement. De plus, comme le sommet de la proéminence 35 se trouve sur l'axe de symétrie, la proéminence est guidée en translation de manière à se déplacer sur l'axe de symétrie, et donc a *fortiori* sur une droite passant par l'axe de rotation de l'étoile 17. On comprendra en outre que du fait que les oblongs 39, 41a et 41b sont parallèles et que les trois goupilles 40, 42a et 42b ne sont pas alignées, le ressort-sautoir 31 est empêché de pivoter.

[0021] En se référant toujours à la figure 4, on peut voir encore que les extrémités distales des deux lames élastiques courbes 37a, 37b sont en appui contre deux goupilles d'arrêt (référéncées 45 et 46) agencées symétriquement de part et d'autre de l'axe de symétrie du mécanisme d'accouplement. On peut observer en outre que, telle que représentée, la proéminence 35 de l'élément rigide 33 se trouve en appui entre les pointes de deux dents consécutives de l'étoile 17. En effet, les goupilles d'arrêt 45, 46 sont agencées de manière à maintenir les deux lames élastiques courbes 37a, 37b écartées de leur position de repos. Les deux goupilles d'arrêt 45, 46 jouent donc le rôle d'une structure d'arrêt qui, conformément à l'invention, est agencée pour contraindre le ressort-sautoir 31 en retenant les deux lames élastiques courbes 37a, 37b de façon que l'élément rigide 33 soit rappelé contre l'étoile 17. On remarquera de plus que les forces exercées par les deux goupilles d'arrêt 45, 46 sur les lames élastiques courbes 37a, 37b sont symétriques, de sorte que leur résultante est orientée parallèlement à l'axe de symétrie. On comprendra donc que la force résultante exercée par les goupilles d'arrêt 45, 46 sur le ressort-sautoir 31 est orientée dans la direction déterminée selon laquelle l'élément rigide 33 du ressort-sautoir 31 est guidé en translation.

[0022] La figure 5 est une vue en plan d'un mécanisme élastique d'accouplement qui est conforme à un troisième mode de réalisation exemplaire du mécanisme horloger comprenant une étoile et un ressort-sautoir de l'invention. Le mécanisme élastique d'accouplement représenté dans la figure 5 est très semblable à celui de la figure 4. Les différences entre les deux modes de réalisation représentés se limitent à quelques caractéristiques du ressort-sautoir. Tout d'abord, les bras élastiques 137a et 137b du ressort-sautoir 131 de la figure 5 sont

en forme de lames recourbées au lieu d'être en forme de lames droites. D'autre part, chacune des deux glissières 141a et 141b qui sont agencées symétriquement sur l'élément rigide 133, de part et d'autre de l'axe de symétrie, est formée d'une unique surface de guidage latéral contre laquelle l'une des deux goupilles 142a, 142b vient en appui. Les surfaces de guidage latéral illustrées dans la figure 5 sont des surfaces de guidage extérieures. On comprendra toutefois que, selon une variante, les glissières 141a et 141b pourraient être constituées par des surfaces de guidage intérieures.

[0023] La figure 6 est une vue en plan d'un mécanisme élastique d'accouplement qui est conforme à un quatrième mode de réalisation exemplaire du mécanisme horloger comprenant une étoile et un ressort-sautoir de l'invention. Le mécanisme élastique d'accouplement représenté dans la figure 6 est très semblable à ceux qui sont représentés dans les figures 4 et 5. Les différences entre les différents modes de réalisation représentés se limitent à quelques caractéristiques du ressort-sautoir. Tout d'abord, l'angle au centre qui sous tend l'élément rigide 233 en forme de secteur de couronne illustré dans la figure 6 est supérieur à 180 degrés, ce qui n'est pas le cas des éléments rigides 33 et 133 représentés dans les figures 4 et 5. D'autre part, les deux glissières 241a et 241b en forme d'oblongs ne sont pas agencées aux jonctions entre l'élément rigide 233 et les deux bras élastiques 237a et 237b. Comme on peut le voir dans la figure 6, les deux oblongs sont respectivement agencés sur deux appendices de l'élément rigide 233, et ces deux appendices s'étendent sensiblement parallèlement aux bras élastiques de sorte qu'ils prolongent l'élément rigide au-delà des jonctions de l'élément rigide 233 avec les deux bras élastiques 237a et 237b. Finalement, la glissière 239 qui est agencée sur l'axe de symétrie, est constituée par une fente entre deux lames flexibles parallèles (référéncées respectivement 247 et 248). La largeur de la fente est légèrement inférieure au diamètre de la goupille 240 qui est insérée dans la fente. Ainsi, les deux lames flexibles 247 et 248 enserrant la goupille 240 qui a la possibilité de coulisser dans la fente sans aucun jeu latéral.

[0024] La figure 7 est une vue en plan d'un mécanisme élastique d'accouplement qui est conforme à un cinquième mode de réalisation exemplaire du mécanisme horloger comprenant une étoile et un ressort-sautoir de l'invention. Le mécanisme élastique d'accouplement représenté dans la figure 7 est particulièrement semblable à celui de la figure 6. Les différences entre les deux modes de réalisation se limitent à quelques caractéristiques du ressort-sautoir. Tout d'abord, le ressort-sautoir 331 illustré dans la figure 7 comporte deux petits sautoirs auxiliaires (référéncés respectivement 351 et 352) qui sont agencés pour servir de freins de façon à atténuer l'accélération angulaire provoquée par le sautoir 331 lorsqu'il chute entre deux dents de l'étoile 317. D'autre part, les deux lames flexibles 347 et 348 de la glissière 339 agencée sur l'axe de symétrie de l'élément rigide 333 sont

solidaires de ce dernier par leurs deux extrémités, au lieu d'une seule comme c'est le cas avec les lames flexibles 247 et 248 représentées dans la figure 6. On comprendra que la glissière 339 permet également d'obtenir un guidage sans jeu latéral.

[0025] On comprendra en outre que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour un homme du métier peuvent être apportées aux modes de réalisation qui font l'objet de la présente description sans sortir du cadre de la présente invention définie par les revendications annexées. En particulier, le ressort-sautoir d'un mécanisme horloger conforme à l'invention n'est pas forcément symétrique. Dans les mécanismes horlogers fonctionnant dans un seul sens de rotation, notamment, la proéminence agencée pour coopérer avec l'étoile pourrait ne pas être symétrique. De plus, la direction parallèlement à laquelle l'élément rigide se déplace en translation pourrait ne pas non plus être déterminée de telle sorte que la proéminence se déplace sur une droite passant par l'axe de rotation de l'étoile. Finalement, on comprendra que le mécanisme horloger de l'invention ne se limite pas aux variantes dans lesquelles l'étoile est munie de dents triangulaires. En effet, toute roue dentée dont les dents conviennent pour coopérer avec un sautoir peut être utilisée comme étoile.

Revendications

1. Mécanisme horloger comprenant une étoile et un ressort-sautoir comportant un élément rigide (33 ; 83 ; 133 ; 233 ; 333) présentant une proéminence (35 ; 85) agencée pour coopérer avec l'étoile, et au moins une portion élastique (37a, 37b ; 87 ; 137a, 137b ; 237a, 237b ; 337a, 337b) agencée pour entourer au moins partiellement l'étoile (17 ; 67 ; 117 ; 217 ; 317), comprenant encore un support (15 ; 65 ; 115) sur lequel le ressort-sautoir (31 ; 81 ; 131 ; 231 ; 331) est monté mobile, le support comportant une structure d'appui agencée pour contraindre le ressort sautoir en retenant les au moins une portion élastique, de façon que l'élément rigide soit rappelé contre l'étoile, et comprenant des moyens de guidage agencés pour permettre à l'élément rigide (33 ; 83 ; 133 ; 233 ; 333) d'être soulevé par une des dents de l'étoile (17 ; 67 ; 117 ; 217 ; 317) et de retomber ensuite entre deux dents de celle-ci ; **caractérisé en ce que** ladite au moins une portion élastique est constituée par un bras élastique (37a, 37b ; 87 ; 137a, 137b ; 237a, 237b ; 337a, 337b) solidaire de l'élément rigide (33 ; 83 ; 133 ; 233 ; 333) par une de ses extrémités, dite extrémité proximale, **en ce que** la structure d'appui comporte au moins un arrêt (45, 46 ; 95) contre lequel vient s'appuyer l'extrémité distale du bras élastique (37a, 37b ; 87 ; 137a, 137b ; 237a, 237b ; 337a, 337b), et **en ce que** les moyens de guidage sont constitués par une pluralité de coulisses (39, 40, 41a, 41b ; 89, 90, 91, 92 ; 141a, 141b,

- 142a, 142b ; 239, 240, 241a, 241b ; 339, 340) rectilignes et parallèles, qui sont agencées pour permettre à l'élément rigide (33 ; 83 ; 133 ; 233 ; 333) de se déplacer en translation parallèlement à une direction déterminée relativement au support (15).
2. Mécanisme horloger selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le ressort-sautoir (3) comporte deux bras élastiques (37a, 37b ; 137a, 137b ; 237a, 237b ; 337a, 337b) solidaires de l'élément rigide (33 ; 133 ; 233 ; 333), de part et d'autre de ce dernier, par leur extrémité proximale, les deux bras élastiques étant orientés de sorte qu'ils se rapprochent l'un de l'autre en direction de leur extrémité distale, les extrémités distales des deux bras élastiques (37a, 37b ; 137a, 137b ; 237a, 237b ; 337a, 337b) étant séparées l'une de l'autre par un espace, et **en ce que** la structure d'appui comporte deux arrêts (45, 46) contre lesquels viennent respectivement s'appuyer les extrémités distales des deux bras élastiques.
3. Mécanisme horloger selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les coulisses sont formées chacune d'une glissière (39, 41a, 41b ; 89, 91 ; 141a, 141b ; 239, 241a, 241b ; 339) et d'un coulisseau (40, 42a, 42b ; 90, 92 ; 142a, 142b ; 240 ; 340) agencé pour coopérer avec la glissière, l'un parmi la glissière et le coulisseau étant solidaire du support, alors que l'autre est solidaire de l'élément rigide du ressort-sautoir.
4. Mécanisme horloger selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les glissières (39, 41a, 41b ; 89, 91 ; 141a, 141b ; 239, 241a, 241b ; 339) sont formées dans l'élément rigide du ressort-sautoir et **en ce que** les coulisseaux sont constitués par des goupilles (40, 42a, 42b ; 90, 92 ; 142a, 142b ; 240 ; 340) faisant saillie à partir du support (15 ; 65 ; 115).
5. Mécanisme horloger selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** une au moins des glissières est constituée par un oblong.
6. Mécanisme horloger selon l'une quelconque des revendications 3, 4 et 5, **caractérisé en ce que** les moyens de guidage comportent trois coulisses respectivement formées de trois glissières (39, 41a, 41b ; 141a, 141b ; 239, 241a, 241b ; 339) orientées dans la direction déterminée et de trois goupilles (40, 42a, 42b ; 142a, 142b ; 240 ; 340), les goupilles étant agencées sur le support (15 ; 115) aux trois sommets d'un triangle non dégénéré.
7. Mécanisme horloger selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la direction du déplacement de la partie rigide (33 ; 83 ; 133 ; 233 ; 333) en translation est déterminée de telle sorte que les moyens de guidage maintiennent la proéminence (35 ; 85) sur une droite passant par l'axe de rotation de l'étoile (17 ; 67 ; 117 ; 217 ; 317).
8. Mécanisme horloger selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'une** (39) des trois coulisses (39, 41a, 41b) est agencée de manière à ce que son axe soit confondu avec un rayon de l'étoile (17), et **en ce que** les deux autres coulisses (41a, 41b) sont agencées symétriquement de part et d'autre du rayon de l'étoile.
9. Mécanisme horloger selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les glissières (141a et 141b) des deux autres coulisses qui sont agencées symétriquement sur l'élément rigide (133) de part et d'autre du rayon de l'étoile (117), sont formées chacune d'une unique surface de guidage latéral contre laquelle la goupilles (142a ou 142b) de la coulisse est agencée pour venir en appui.
10. Mécanisme horloger selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** la glissière (239) agencée sur l'axe de symétrie est constituée par une fente entre deux lames flexibles parallèles (247, 248), la fente ayant une largeur légèrement inférieure au diamètre de la goupille (240) agencée pour être insérée dans la fente.
11. Mécanisme horloger selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la proéminence (35) de l'élément rigide (33) du ressort-sautoir (31) comporte deux inclinés séparés par un sommet, les inclinés étant agencés symétriquement par rapport à un rayon de l'étoile (17), ledit rayon étant orienté parallèlement à la direction déterminée et passant par le sommet.
12. Mécanisme horloger selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la forme du ressort-sautoir (31) est généralement plane.
13. Mécanisme horloger selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le ressort-sautoir (31) est symétrique par rapport à un rayon de l'étoile (17), ledit rayon étant orienté parallèlement à la direction déterminée, de sorte qu'un couple d'immobilisation engendré par le ressort-sautoir (31) soit le même lorsque l'étoile (17) actionnée dans un sens et dans l'autre.

Fig.1
(Art antérieur)

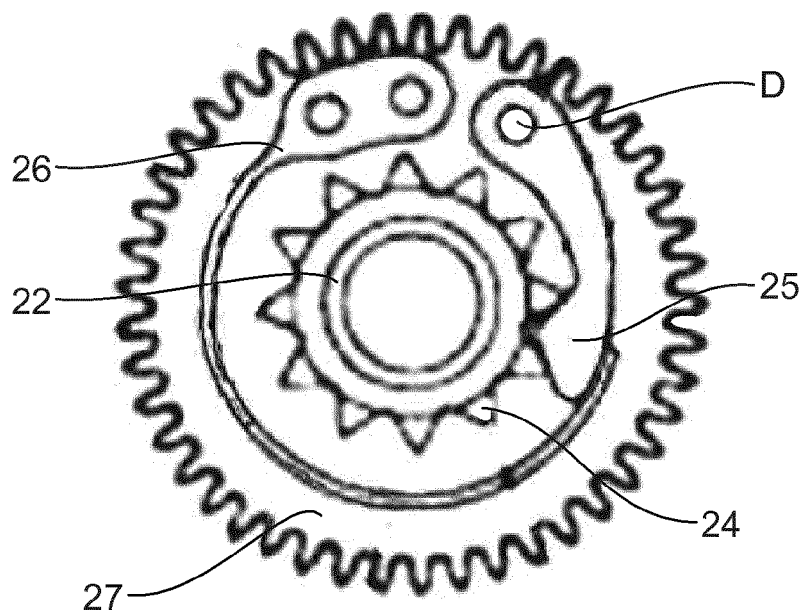


Fig.2
(Art antérieur)

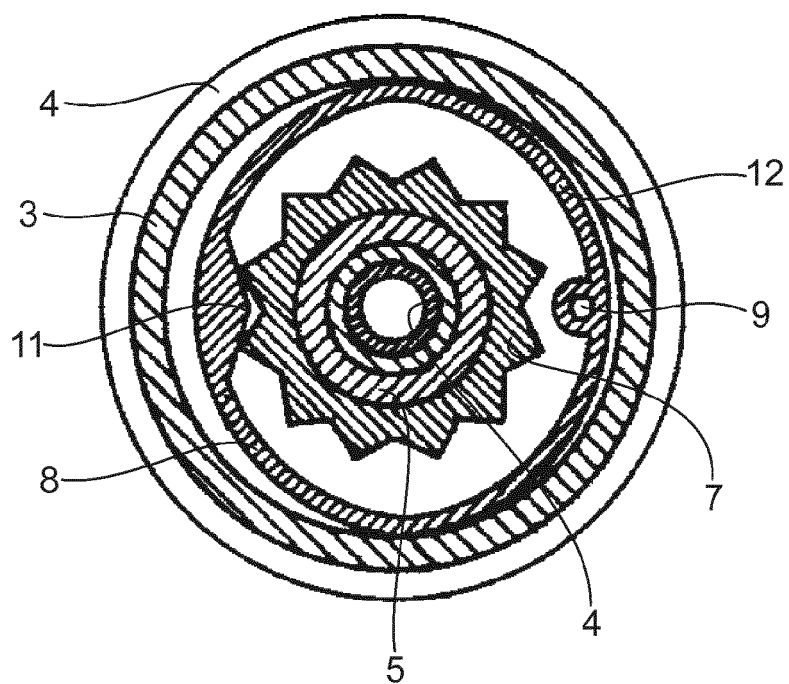


Fig.3

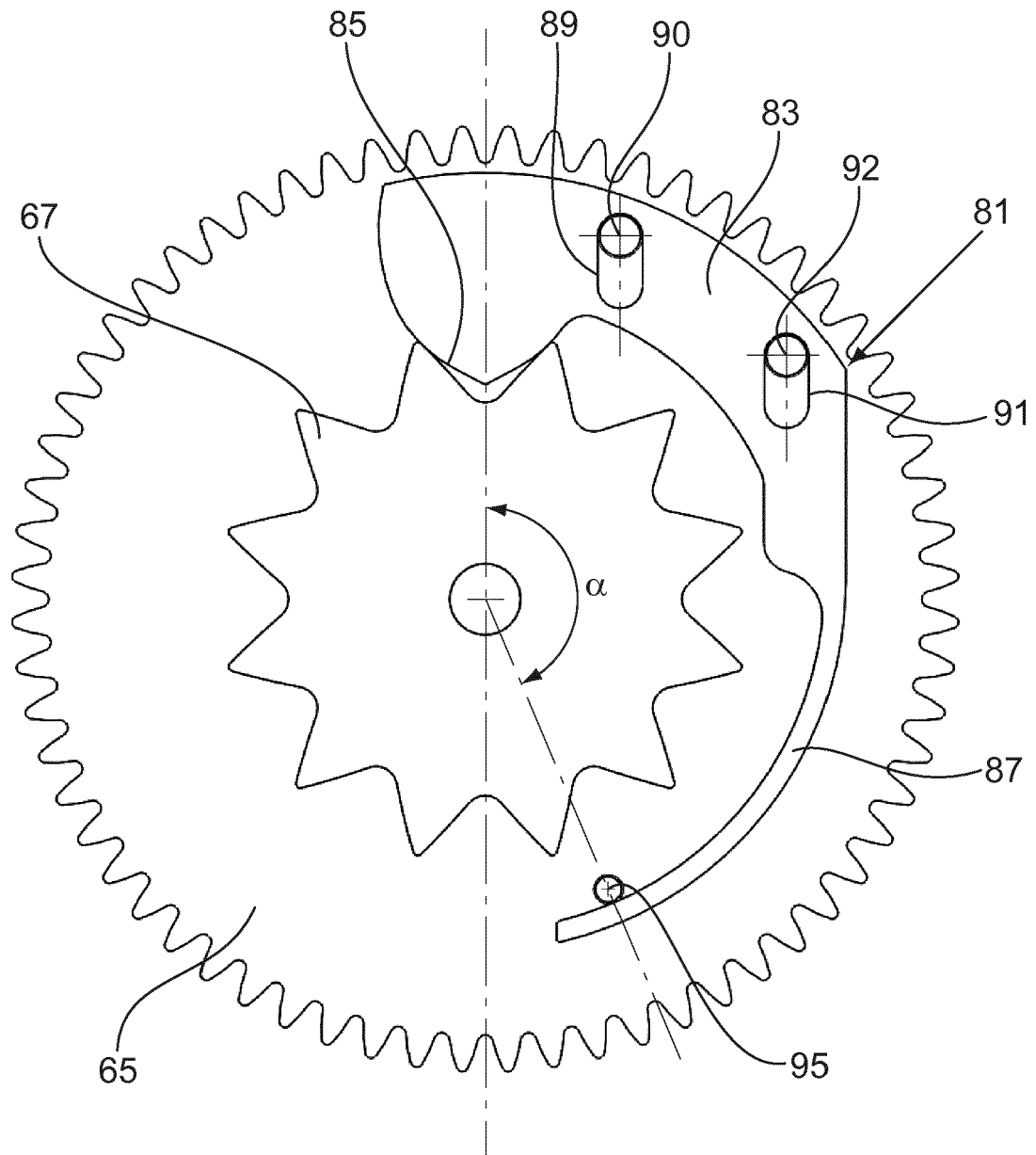


Fig.4

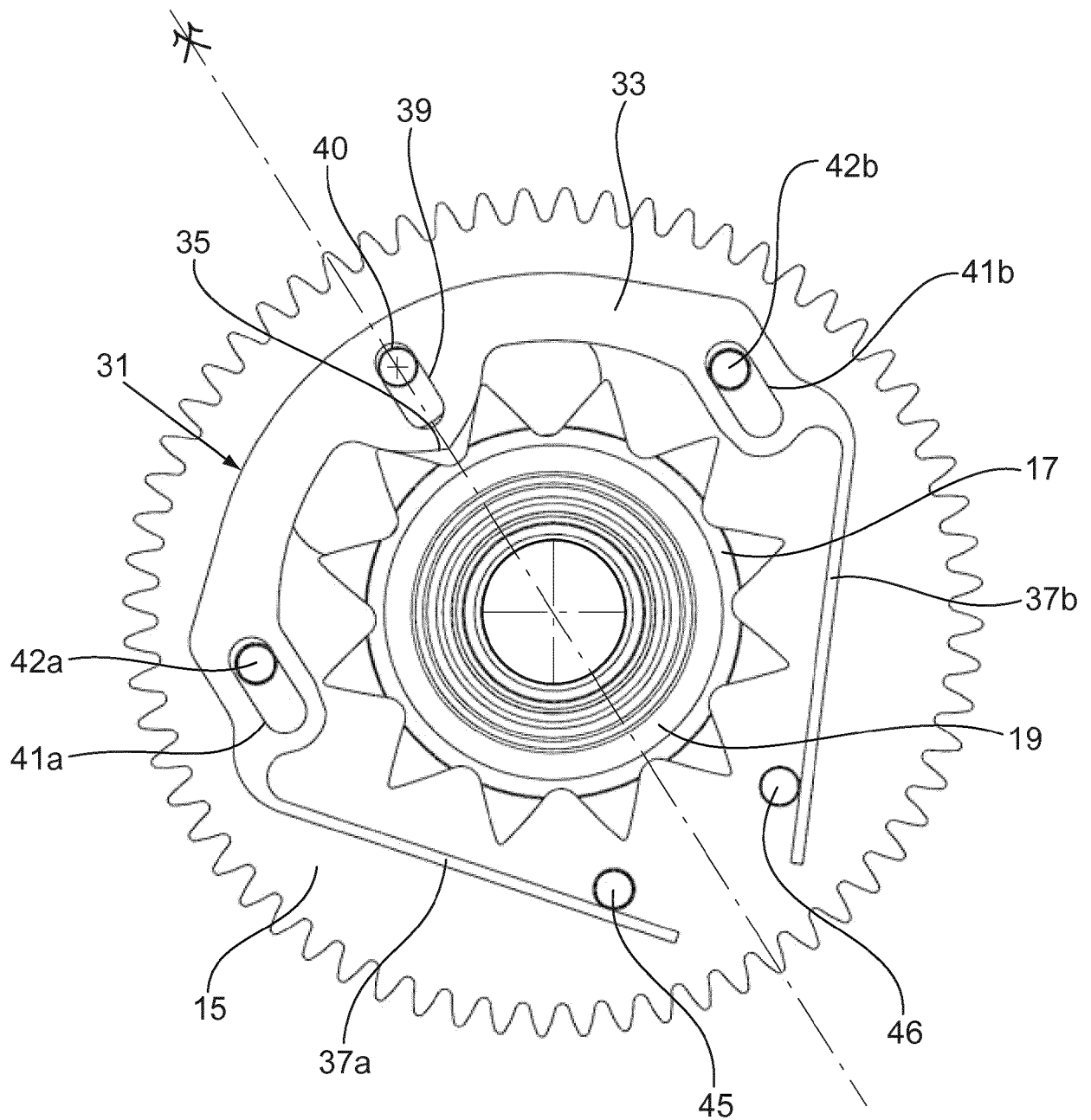


Fig.5

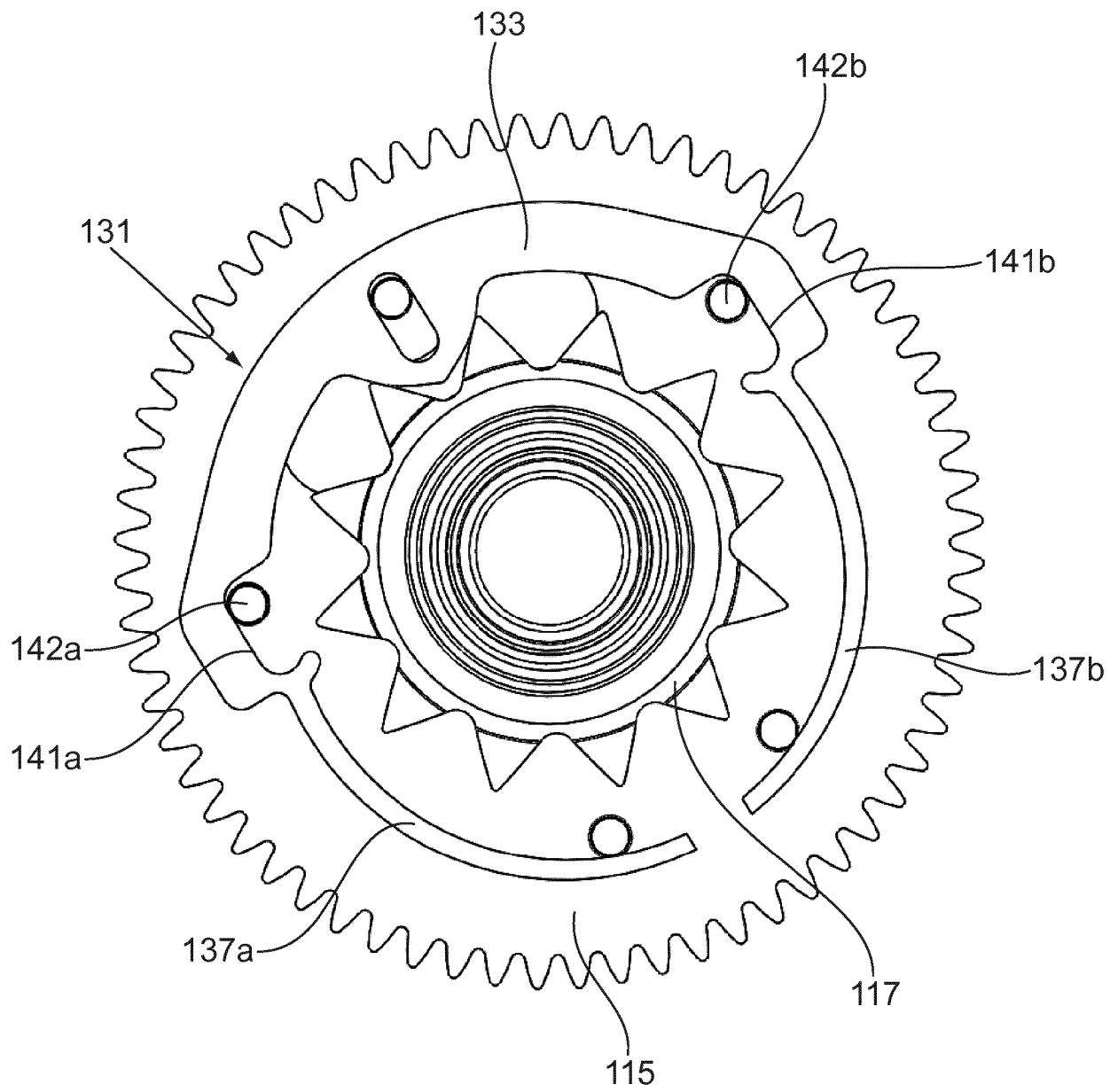


Fig.6

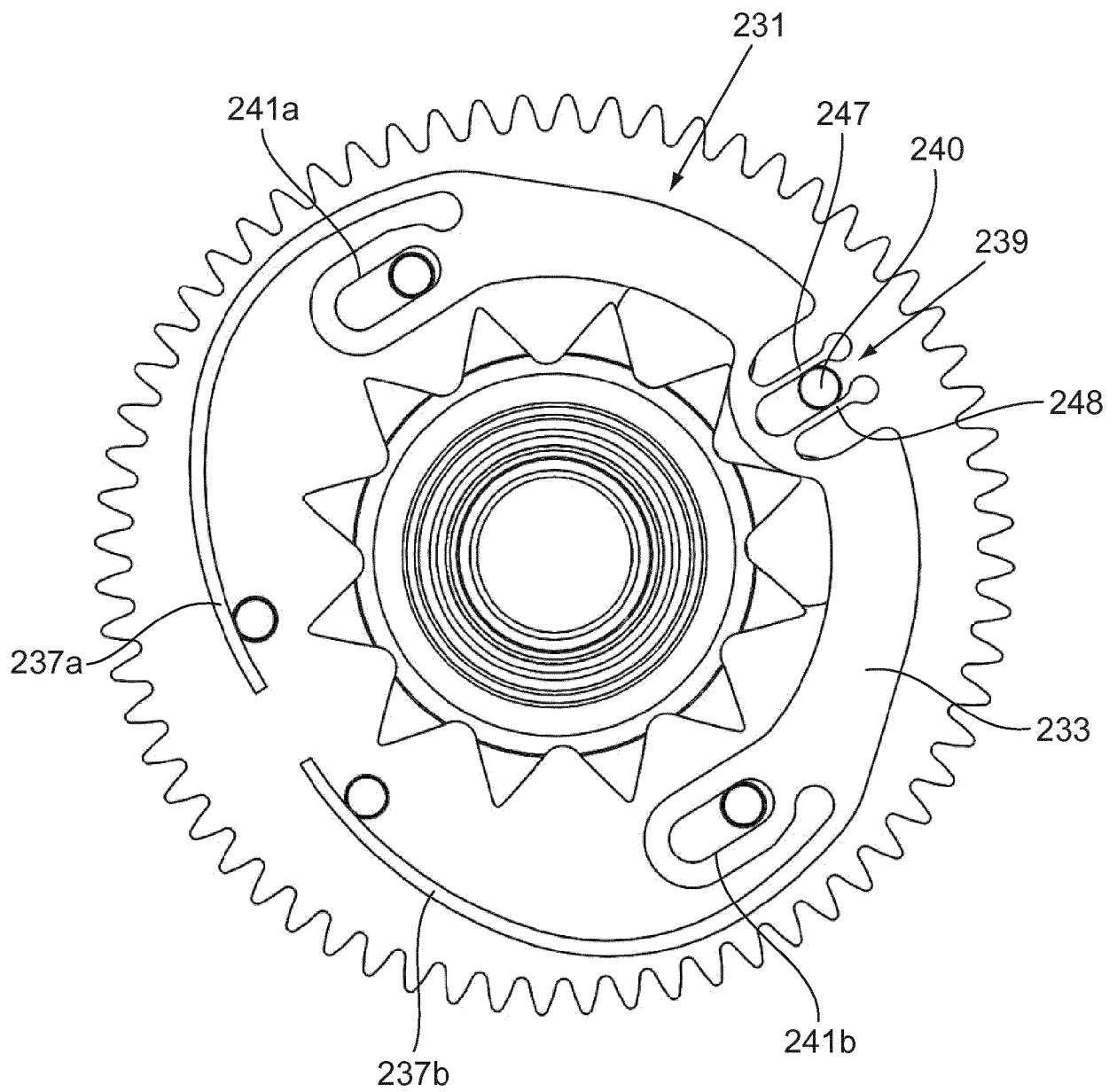
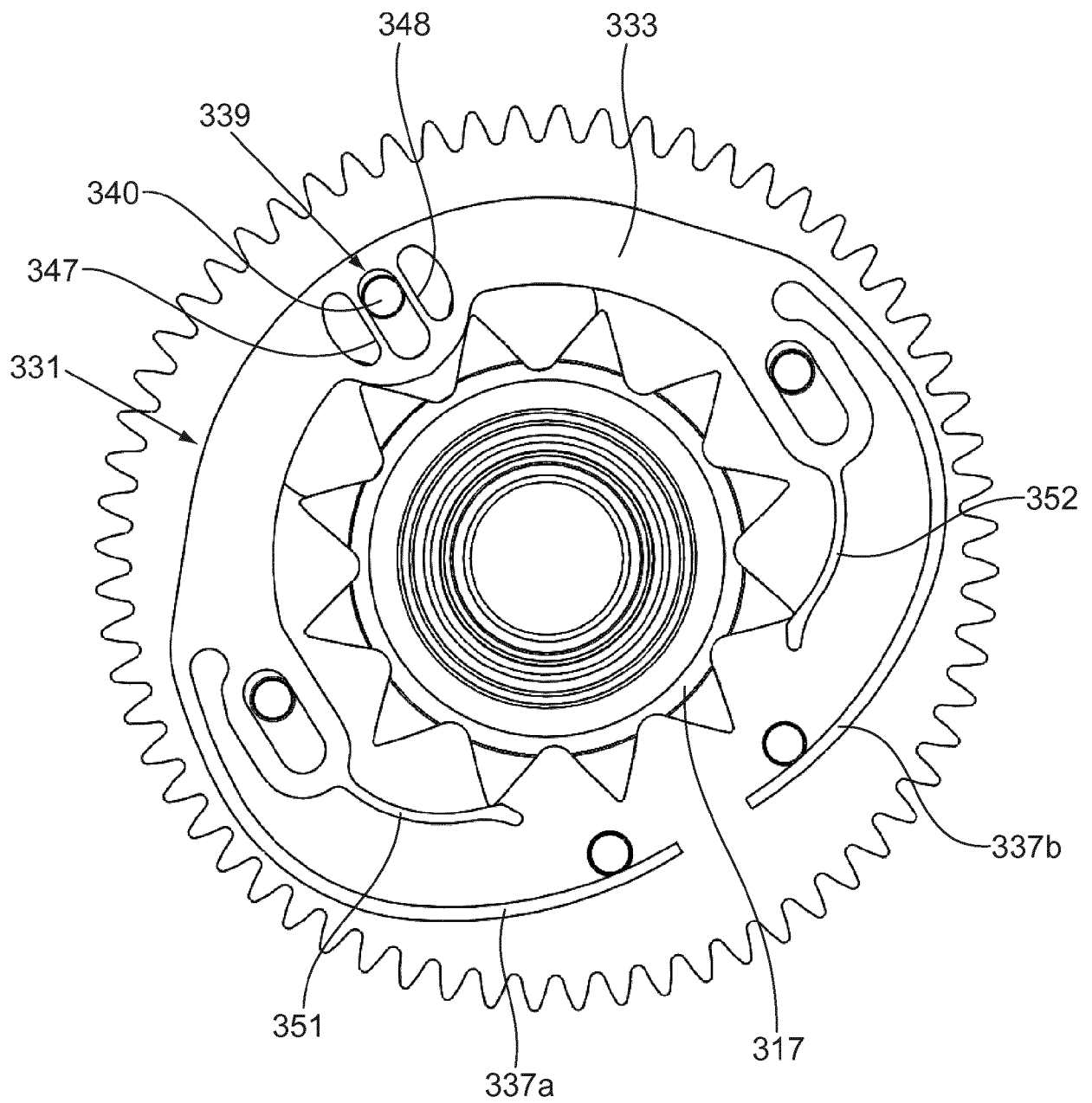


Fig.7





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 20 5271

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)
Y,D A	FR 2 307 301 A1 (EBAUCHES SA [CH]) 5 novembre 1976 (1976-11-05) * figure 2 *	1-9, 11-13 10	INV. G04B13/00 G04B19/02 G04B27/00
Y A	JP 2004 184259 A (SEIKO INSTR INC) 2 juillet 2004 (2004-07-02) * abrégé; figures 1,2 *	1-9, 11-13 10	
A	EP 1 396 765 A1 (PIGUET FREDERIC SA [CH]) 10 mars 2004 (2004-03-10) * abrégé; figure 5 *	1-13	
A	JP 2008 197036 A (SEIKO INSTR INC) 28 août 2008 (2008-08-28) * abrégé; figures 3,4 *	1-13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		23 avril 2019	Sigrist, 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 03.02 (P04C02)

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

EP 18 20 5271

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.

23-04-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2307301 A1	05-11-1976	CH 454375 A4 CH 590510 B5 DE 2614870 A1 FR 2307301 A1 GB 1487908 A JP S51126870 A	31-01-1977 15-08-1977 21-10-1976 05-11-1976 05-10-1977 05-11-1976
JP 2004184259 A	02-07-2004	AUCUN	
EP 1396765 A1	10-03-2004	DE 60216277 T2 EP 1396765 A1	05-07-2007 10-03-2004
JP 2008197036 A	28-08-2008	JP 4917909 B2 JP 2008197036 A	18-04-2012 28-08-2008

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

- FR 2307301 [0007]