

(19)



(11)

EP 4 202 562 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
28.06.2023 Bulletin 2023/26

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 5/14 (2006.01) **G04B 13/00** (2006.01)
G04B 27/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **21216840.5**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 5/14; G04B 13/005; G04B 27/004

(22) Date de dépôt: **22.12.2021**

(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)

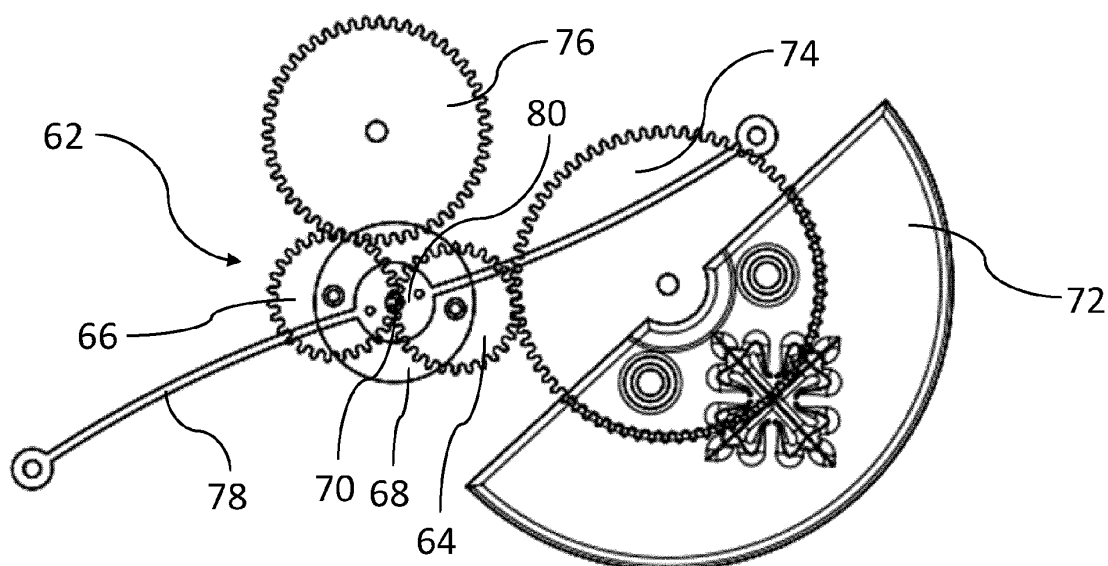
(72) Inventeur: **Vuillemin, Didier**
1228 Plan-Les-Ouates (CH)

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

(54) DISPOSITIF D'ACCOUPLEMENT À BALADEUR POUR MÉCANISME HORLOGER

(57) Le dispositif d'accouplement d'une chaîne cinématique avec un mobile denté (76) comporte un renvoi (64, 66) et un support mobile (68) sur lequel le renvoi est monté rotatif. Le renvoi fait partie de la chaîne cinématique et il est relié en permanence à un autre élément (74) de celle-ci. Le support (68) est agencé mobile entre une première position dans laquelle le renvoi (64, 66) engrène avec le mobile denté (76) et une deuxième position dans laquelle le renvoi est débrayé du mobile denté. Le

dispositif d'accouplement comporte en outre une barre élastique bistable (78) tenue par ses deux extrémités entre deux points d'ancrage et travaillant en flambage dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du renvoi (64, 66), un tronçon de la barre élastique bistable (78) étant solidaire du support mobile (68), de sorte que la position de ce dernier est asservie à celle du tronçon de la barre élastique bistable.

**Fig. 4A**

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif d'accouplement d'une chaîne cinématique avec un mobile denté dans un mécanisme horloger, le dispositif d'accouplement comportant un baladeur formé d'un renvoi et d'un support mobile sur lequel le renvoi est monté rotatif. Le renvoi est relié en permanence à la chaîne cinématique, et le support est agencé mobile entre une première position dans laquelle le renvoi engrène avec le mobile denté et une deuxième position dans laquelle le renvoi est débrayé du mobile denté.

[0002] Selon le dictionnaire Larousse, dans le domaine de la mécanique, le terme « accouplement » désigne une liaison établie entre deux organes d'une machine, généralement deux arbres, de manière que la rotation de l'un entraîne celle de l'autre. De plus, l'expression « dispositif d'accouplement » désigne un dispositif permettant la liaison susmentionnée.

ART ANTERIEUR

[0003] On connaît déjà des dispositifs d'accouplement pour mécanismes horlogers qui sont conformes à la définition donnée en préambule. De tels dispositifs d'accouplement sont notamment utilisés dans des mécanismes de remontages automatiques pour servir d'embrayages horizontaux, le renvoi du baladeur remplissant alors la fonction de roue d'embrayage. En effet, dans un mouvement à remontage automatique, le remontage du ressort de barillet est assuré par une masse oscillante équipée soit d'un embrayage simple permettant le remontage du barillet lorsque la masse oscillante tourne dans un des deux sens de rotation, soit d'un double embrayage inversé grâce auquel les mouvements de la masse oscillante remontent toujours le barillet, quel que soit le sens de rotation de la masse oscillante.

[0004] Les figures 1A et 1B annexées sont tirées de l'ouvrage « Théorie d'horlogerie ». Ces figures sont des vues en plan illustrant de manière schématique un mécanisme de remontage automatique à double embrayage inversé dont le fonctionnement est le suivant : quel que soit le sens de rotation de la masse oscillante 1, les mobiles 6 et 7 doivent impérativement tourner dans le sens de la flèche. Pour ce faire, on a recours à deux renvois baladeurs 3 et 4 qui sont montés libres de pivoter sur le même petit support mobile 5. Dans l'exemple illustré, le support mobile 5 est constitué par une bascule. La bascule 5 est elle-même montée pivotante autour d'un axe qui est orienté parallèlement aux axes de rotation des deux renvois baladeurs et qui est situé à mi-distance entre ceux-ci. Il vaut la peine de noter en passant que, dans d'autres réalisations connues, le support mobile n'est pas une bascule, mais qu'il est agencé pour coulisser entre deux positions extrêmes. Les renvois 3 et 4 engrènent constamment l'un avec l'autre, tout en étant constamment reliés également au pignon 2 de la masse oscillante 1, de sorte que les mouvements de la masse

oscillante font tourner les deux renvois baladeurs en sens contraires l'un de l'autre.

[0005] Lorsque la masse oscillante 1 tourne dans le sens horaire (Figure 1A), le pignon 2 exerce une force orientée tangentiellement sur la denture du renvoi baladeur 3. Le couple engendré par cette force fait pivoter la bascule 5 dans le sens antihoraire, de sorte que le renvoi baladeur 3 vient engrener avec le mobile 6, alors que le renvoi baladeur 4 s'en écarte. Lorsque la masse oscillante 1 tourne dans le sens antihoraire (Figure 1B), la force tangentielle fait pivoter la bascule 5 dans le sens horaire, de sorte que c'est le renvoi baladeur 4 qui vient engrener avec le mobile 6, alors que le renvoi baladeur 3 s'en dégage.

[0006] Les mécanismes de remontage qui comportent des dispositifs d'accouplement à baladeur, comme celui qui vient d'être décrit, ne sont pas dénués de problèmes. En particulier, le renvoi 3 doit être constamment en prise avec le pignon 2 de la masse oscillante, alors qu'il se déplace avec la bascule 5 qui pivote elle-même autour d'un axe qui n'est pas concentrique avec celui du renvoi. Il en résulte des variations dans la profondeur d'engrènement entre le renvoi 3 et le pignon 2, d'où une usure importante et même un risque de coincement. Un autre problème de ces mécanismes de remontage est que le temps nécessaire pour que le double embrayage inversé passe d'une configuration à l'autre n'est pas négligeable. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle le mécanisme de remontage des figures 1A et 1B comporte encore un cliquet 8 qui est rappelé contre la denture du mobile 6 par un ressort 9. La fonction du cliquet 8 est d'empêcher le mobile 6 de revenir en arrière durant les périodes où aucun des renvois baladeurs 3 et 4 n'est en prise avec lui.

[0007] On utilise également des dispositifs d'accouplement pour mécanismes horlogers qui sont conformes à la définition donnée en préambule, notamment dans des mécanismes de mise à l'heure à bascule. La figure 2A annexée est une représentation schématique en plan d'un dispositif de correction à bascule connu qui est destiné à permettre la correction des indications d'heure et de date d'une pièce d'horlogerie. Cette figure est tirée du document de brevet EP 3 486 733 A1. A l'instar des dispositifs de correction classiques, le dispositif représenté comporte une tige de remontoir 11 mobile axialement entre une position de remontage et une position de mise à l'heure. Il comprend également un pignon de correction 13 qui est monté coaxialement avec la tige, de manière à tourner avec cette dernière lorsqu'elle est en position de mise à l'heure. Le pignon 13 est en prise avec un train d'engrenages qui, dans l'exemple illustré, est formé de deux renvois 15 et 17 montés libres en rotation. Enfin, le dispositif représenté comporte un baladeur 18 qui est formé d'un support mobile 19 et d'un renvoi correcteur 21 monté pivotant sur le support mobile. On peut observer que, dans l'exemple illustré, le support mobile 19 est constitué par une bascule dont l'axe de pivotement (référéncé 16) est confondu avec l'axe de rotation du deuxième renvoi 17. On remarquera d'autre part que le

renvoi correcteur 21 est agencé de manière à engrener en permanence avec le deuxième renvoi 17, de sorte qu'une chaîne cinématique relie la tige 11 au renvoi correcteur 21.

[0008] Le dispositif de correction à bascule de la figure 2A comprend encore un sélecteur prévu pour permettre à un utilisateur de commander le baladeur 18 pour faire engrener sélectivement le renvoi correcteur 21 avec un premier mobile 23 ou avec un second mobile 25. Dans la configuration illustrée par la figure 2A le renvoi correcteur 21 engrène avec le premier mobile 23. La configuration dans laquelle le renvoi correcteur 21 engrène avec le second mobile 25 n'est pas représentée. En se référant toujours à la figure 2A, on peut voir que le sélecteur est essentiellement formé d'une targette 27, accessible depuis l'extérieur de la pièce d'horlogerie, et d'un levier de positionnement 29 qui comporte deux bras qui s'étendent de part et d'autre de l'axe de pivotement du levier. On peut voir que l'extrémité d'un des bras du levier 29 est en prise avec la targette 27, de sorte que le levier bascule dans un sens ou dans l'autre en réaction aux commutations de la targette. L'autre bras du levier 29 se termine par une fourche en U agencée pour recevoir et pour guider entre ses branches l'axe 31 du renvoi correcteur 21. On comprendra que la fourche en U et l'axe 31 forment ensemble une sorte d'articulation qui relie le levier de positionnement 29 au baladeur 18. Grâce à la présence de ce lien articulé, un utilisateur a la possibilité de faire engrener sélectivement le renvoi de correction 21 avec le premier mobile 23 ou avec le second mobile 25 en se servant de la targette 27 pour faire basculer le levier de positionnement 29 dans un sens ou dans l'autre.

[0009] La mise en œuvre de dispositifs de correction à bascule comme celui qui vient d'être décrit n'est pas exempte de problèmes. En particulier, lorsque l'utilisateur actionne la targette 27 du sélecteur, il peut arriver que les dents du renvoi correcteur 21 viennent en butée contre les sommets de dents d'un des mobiles 23 ou 25 au lieu de s'intercaler entre celles-ci. Cette situation a pour effet de coincer le mécanisme, les deux dentures étant incapables de s'interpénétrer, et les mobiles dentés ne pouvant donc pas engrener l'un avec l'autre. De plus, lorsque le baladeur 18 se bloque ainsi avant d'arriver à la fin de sa course, ce blocage se répercute jusqu'à la targette 27 du sélecteur, ce que l'utilisateur ne manquera pas de ressentir. Une telle situation peut inciter ce dernier à forcer au risque de casser un des composants du mécanisme.

BREF EXPOSE DE L'INVENTION

[0010] 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 dispositif d'accouplement à baladeur qui est conforme à la revendication 1 annexée.

[0011] Conformément à l'invention, le dispositif d'accouplement comporte une barre élastique bistable tenue

par ses deux extrémités entre deux points d'ancrage et travaillant en flambage dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du renvoi. Un tronçon de la barre élastique bistable est en outre fixé au support mobile, de sorte que la position de ce dernier est asservie à celle du tronçon de la barre élastique bistable.

[0012] Par flambage, on entend ici le fléchissement et donc la déformation d'une barre élastique qui est tenue par ses extrémités entre deux points d'ancrage et dont la longueur non déformée est supérieure à la distance entre les deux points d'encrage. Le flambage est une déformation dans une direction perpendiculaire à la droite passant par les deux points d'ancrage. Une barre élastique qui travaille en flambage dans un plan de déformation donné a la possibilité de fléchir dans un sens ou dans l'autre à l'intérieur de ce plan, de sorte qu'une barre élastique flambée possède deux configurations stables symétriques (c'est la raison pour laquelle la barre élastique peut être qualifiée de « bistable »). On précisera enfin que, par « configuration stable », on entend une configuration qui est associée à une forme vers laquelle la barre élastique revient toujours si on l'en écarte par une sollicitation de suffisamment faible amplitude.

[0013] Une barre élastique bistable peut passer quasi instantanément d'une de ses configurations stables à l'autre. On comprendra donc que, grâce aux caractéristiques de l'invention, il est possible de faire commuter le dispositif d'accouplement de manière quasi instantanée.

[0014] Un autre avantage de l'invention est que les forces associées aux déformations d'une barre élastique bistable ont pour effet de rappeler cette dernière vers sa configuration stable la plus proche. Dans ces conditions, lorsque la barre élastique bistable est retenue à l'écart de sa position stable parce que les dents du renvoi butent contre celles du mobile denté, maintenant le baladeur écarté de sa première position, la barre élastique bistable se comporte comme un ressort qui sollicite le renvoi du baladeur contre la denture du mobile. Il suffit alors que la denture du renvoi pivote légèrement relativement à celle du mobile denté pour débloquer le dispositif d'accouplement, les dents du renvoi s'abaissant alors spontanément entre celle du mobile.

[0015] Encore un autre avantage de l'invention est que, du fait que la position du support mobile est déterminée par la barre élastique bistable, il n'est pas nécessaire de prévoir une fixation du baladeur à la platine en dehors de celle qui est assurée au niveau des points d'ancrage de la lame élastique bistable.

[0016] Conformément à certaines variantes particulières de l'invention, la barre élastique bistable travaille en flambage autour d'un point d'inflexion médian, ce dernier étant maintenu fixe et une portion médiane de la barre élastique bistable étant libre de pivoter autour d'un axe orienté parallèlement à l'axe de rotation du renvoi et passant par le point d'inflexion médian. Dans ce cas, le dispositif d'accouplement peut, de manière avantageuse, comprendre des appuis latéraux ou un organe de pivotement pour maintenir en position le point d'inflexion mé-

dian. Un avantage des variantes particulières susmentionnées est qu'elles permettent d'avoir un baladeur qui effectue un mouvement de pivotement sans décalage en translation lorsque la barre élastique bistable passe d'une de ses configurations stables à l'autre. Un autre avantage de ces mêmes variantes particulières est que la force nécessaire pour faire commuter la barre élastique d'une configuration stable à l'autre peut être très faible.

[0017] Conformément à un premier mode de réalisation de l'invention le dispositif d'accouplement comporte un levier de commande agencé pour coopérer avec la barre élastique bistable de manière à permettre de la faire commuter dans un sens ou dans l'autre entre ses deux configurations stables. Un avantage de cette caractéristique est qu'elle permet de réaliser un dispositif d'accouplement dans lequel le renvoi et le mobile denté peuvent coopérer dans les deux sens de rotation.

[0018] Conformément à une variante avantageuse du premier mode de réalisation de l'invention, le dispositif d'accouplement comporte un organe de commande actionnable depuis l'extérieur de la pièce d'horlogerie comprenant le mécanisme horloger, l'organe de commande étant relié mécaniquement au levier de commande de manière à permettre à un utilisateur de faire commuter le dispositif d'accouplement. Un avantage de cette variante est qu'elle permet de rendre invisible pour l'utilisateur un éventuel blocage du baladeur. En effet, dans l'éventualité où la course du baladeur serait stoppée prématurément par une collision entre les dents du renvoi et celles du mobile avec lequel il devrait engrener, la barre élastique bistable se déformerait un peu plus de façon à permettre à l'organe de commande extérieur d'être actionné normalement.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0019] 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 1A et 1B sont deux vues schématiques en plan d'un mécanisme de remontage automatique de l'art antérieur qui est équipé d'un double embrayage inversé ;
- la figure 2A est une vue schématique en plan d'un mécanisme de mise à l'heure à bascule de l'art antérieur ;
- la figure 2B est une vue en plan qui illustre schématiquement le principe selon lequel, conformément à l'invention, la position du baladeur d'un mécanisme de mise à l'heure semblable à celui de la figure 2A peut être asservie à la position d'une barre élastique bistable ;
- les figures 3A et 3B sont deux vues schématiques

- en plan d'un dispositif d'accouplement selon un premier mode de réalisation exemplaire de l'invention ;
- les figures 4A et 4B sont des schématiques partielles en plan d'un mécanisme de remontage automatique comprenant un dispositif d'accouplement selon un deuxième mode de réalisation exemplaire de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DE MODES REALISATIONS

[0020] Dans le domaine de l'horlogerie, le terme de « renvoi » désigne une roue dentée qui est agencée pour engrener simultanément avec un mobile denté menant et un mobile denté mené entre lesquels elle est intercalée.

[0021] La figure 2B annexée est une vue en plan qui illustre schématiquement le principe selon lequel, conformément à l'invention, la position du baladeur d'un mécanisme de mise à l'heure semblable à celui de la figure 2A peut être asservie à la position d'une barre élastique bistable. Comme on peut le voir, le dispositif d'accouplement du mécanisme de mise à l'heure représenté comporte une barre élastique déformable en flexion (référéncée 33', 33") et deux rotules qui sont ancrées dans la platine et agencées pour tenir les deux extrémités de la barre élastique (une seule des deux rotules, référencée 35, est représentée dans la figure 2B). Conformément au mode de réalisation représenté, les deux rotules 35 sont agencées de manière à permettre à chacune des extrémités de la barre élastique bistable 33', 33" de pivoter autour d'un axe de rotation orienté parallèlement à l'axe 31 du renvoi correcteur 21. La longueur non-déformée de la barre élastique bistable 33', 33" est choisie supérieure à la distance séparant les axes de rotation autour desquels ses extrémités sont agencées pour pivoter. Dans ces conditions, comme la barre élastique 33', 33" est beaucoup plus facile à déformer en flexion qu'en compression, sa configuration rectiligne (non représentée) est instable. La barre élastique 33', 33" est ainsi conduite à adopter une configuration flambée dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du renvoi correcteur 21, de manière à réduire les contraintes. De façon connue en soi, la courbure due au flambage peut constituer une déformation de la barre élastique dans un sens ou dans l'autre, de sorte que la barre élastique possède deux configurations stables fondamentales symétriques (les deux configurations stables fondamentales sont représentées en traits interrompus sur le dessin où elles sont référencées respectivement 33' et 33").

[0022] En se référant toujours à la figure 2B, on peut voir encore que les points d'ancrage des extrémités de la barre élastique bistable se trouvent sur une droite qui passe par l'axe de pivotement 16 du support mobile 19. De plus, quand le support mobile 19 se trouve à mi-distance entre sa première position, dans laquelle le renvoi 21 engrène avec le premier mobile 23, et sa deuxième position, dans laquelle le renvoi 21 engrène avec le se-

cond mobile 25, l'axe 31 du renvoi correcteur 21 se trouve également sur cette même droite.

[0023] Conformément à l'invention, un tronçon de la barre élastique bistable 33', 33" est solidaire du support mobile 19, de sorte que la position de ce dernier est asservie à celle du tronçon de la barre élastique bistable. Dans l'exemple de la figure 2B, le support mobile 19 peut par exemple présenter sur sa face inférieure (qui n'est pas visible dans la figure 3B) une paire de chevilles qui font saillie parallèlement à l'axe de pivotement 16 du support mobile, la paire de chevilles étant en prise avec le tronçon de la barre élastique bistable 33', cette dernière passant entre les deux chevilles. Alternativement, le support mobile 19 pourrait par exemple présenter sur sa face inférieure un tenon qui ferait saillie parallèlement à l'axe de pivotement 16 du support mobile, le tenon étant inséré dans un œillet formé de matière dans une portion de la barre élastique bistable 33'.

[0024] Les figures 3A et 3B sont deux vues partielles en plan d'un mécanisme horloger qui intègre un dispositif d'accouplement selon un premier mode de réalisation de l'invention. Le mécanisme horloger en question pourrait par exemple être le mécanisme de calendrier d'une pièce d'horlogerie à complication. Dans ce cas, le dispositif d'accouplement illustré servirait par exemple à permettre de corriger sélectivement les indications du quantième et du jour de la semaine. Dans le but de ne pas surcharger le dessin, les vues schématiques partielles des figures 3A et 3B montre uniquement le dispositif d'accouplement. On notera de plus que l'application à un calendrier n'est qu'un exemple parmi d'autres, et que le dispositif d'accouplement représenté se prête à de nombreuses applications même en dehors du domaine de la correction d'affichages horlogers.

[0025] Le dispositif d'accouplement représenté comporte un baladeur (généralement référencé 37) qui est formé d'un renvoi 39 et d'un support mobile sur lequel le renvoi est monté rotatif. Le renvoi 39 engrène en permanence avec une roue 43 qui fait partie d'une chaîne cinématique (non représentée) que comporte un mécanisme horloger. Dans l'exemple illustré, le support mobile du baladeur 37 est constitué par une bascule 41 qui est agencée pour pivoter autour d'un axe référencé 45. La bascule 41 est agencée mobile entre une première position dans laquelle le renvoi 39 engrène avec un premier mobile denté 47 de sorte que le baladeur réalise l'accouplement entre le mobile 47 et la chaîne cinématique qui comprend la roue 43 (conformément à ce que montre la figure 3A) et une deuxième position dans laquelle le renvoi 39 engrène avec un deuxième mobile denté 49, de sorte que le baladeur 37 réalise l'accouplement entre le mobile 49 et la chaîne cinématique (conformément à ce que montre la figure 3B). On peut noter que le renvoi 39 est débrayé du deuxième mobile denté 49 lorsqu'il engrène avec le premier mobile denté 47, et inversement. On comprendra en outre que selon le domaine d'application, la roue 43 pourrait être le mobile menant, les mobiles dentés 47 et 49 étant alors deux mobiles menés,

ou qu'inversement, le mobile 43 pourrait être un mobile mené, les mobiles dentés 47 et 49 étant alors deux mobiles menants.

[0026] On peut observer que, contrairement à ce qui était le cas avec le dispositif d'accouplement illustré dans la figure 2B, l'axe de pivotement 45 du baladeur 37 n'est pas concentrique avec l'axe de rotation de la roue 43. On comprendra cependant que la première et la deuxième position du baladeur sont suffisamment rapprochées l'une de l'autre pour permettre au renvoi 39 de rester constamment en prise avec la roue 43.

[0027] Le dispositif d'accouplement qui fait l'objet du présent exemple comporte encore une barre élastique bistable (référéncée 51) qui est agencée pour travailler en flambage autour d'un point d'inflexion médian. En se référant toujours aux mêmes figures, on peut voir que la barre élastique bistable 51 peut être constituée par exemple de deux ressorts-lames de même longueur qui sont agencés pour s'étendre dans des directions opposées à partir d'un élément médian rigide (référéncé 53). Dans l'exemple illustré, l'élément médian 53 se présente sous la forme d'un disque percé d'un trou central (référéncé 55). On peut voir d'autre part que les extrémités distales des deux ressorts-lames se terminent chacune par une rotule ancrée dans la platine (les deux rotules sont référencées 57a et 57b). On comprendra que le trou central 55 de l'élément médian se situe au point milieu de la barre élastique bistable 51.

[0028] L'élément médian rigide 53 est fixé sur la bascule 41 concentriquement à son axe de pivotement 45, de sorte que le point milieu de la barre élastique bistable 51 (ou autrement dit le trou central 55) se trouve sur l'axe de pivotement 45 de la bascule 41. Cet agencement permet à l'élément médian rigide 53 de pivoter avec la bascule 41 autour du point milieu.

[0029] De façon analogue à ce qui a déjà été expliqué en relation avec la figure 2B, la longueur non-déformée de la barre élastique bistable 51 est choisie supérieure à la distance séparant les deux rotules 57a, 57b. Dans ces conditions, comme la barre élastique 51 est beaucoup plus facile à déformer en flexion qu'en compression, sa configuration rectiligne (non représentée) est instable. La barre élastique 51 est ainsi conduite à adopter une configuration flambée dans un plan qui est perpendiculaire à l'axe de pivotement 45 du support mobile. Comme la position du point milieu de la barre élastique bistable 51 est maintenu fixe, la barre est empêchée d'adopter une configuration flambée de premier ordre. Elle adopte donc une configuration flambée de deuxième ordre caractérisée par la présence d'un point d'inflexion médian. On comprendra que le point d'inflexion médian correspond au point milieu de la barre élastique bistable 51. Dans l'exemple illustré, ce point se situe en outre sur une droite qui passe par les deux extrémités de la barre élastique bistable. Enfin, de façon tout à fait semblable à ce qui a été expliqué en relation avec la figure 2B, la barre élastique 51 peut se trouver dans l'une ou l'autre de deux configurations stables symétriques. Ces deux configura-

tions stables sont illustrées respectivement dans les figures 3A et 3B.

[0030] Le dispositif d'accouplement qui fait l'objet du présent exemple comporte encore un levier de commande 59 pivoté sur un axe 60 et agencé de manière à permettre de faire commuter la barre élastique bistable 51 de l'une à l'autre de ses deux configurations stables. On peut voir qu'un des bras du levier de commande 59 porte une paire de chevilles qui font saillie à partir de son extrémité perpendiculairement au plan dans lequel la barre élastique bistable 51 est flambée. De plus, un tronçon de la barre élastique bistable passe entre les deux chevilles, de sorte que la coopération entre la paire de chevilles et ledit tronçon crée un lien articulé entre le levier de commande 59 et la barre élastique bistable 51. Ainsi, lorsque le dispositif d'accouplement se trouve dans la configuration de la figure 3A et que le levier de commande 59 est actionné de manière à pivoter dans le sens horaire (tel que représenté), l'extrémité du bras de levier qui porte les deux chevilles repousse le tronçon de la barre élastique bistable 51 qui passe entre les chevilles. Cette contrainte additionnelle sur la barre élastique bistable 51 a pour effet de la faire passer dans la configuration illustrée par la figure 3B. Comme le point milieu de la barre élastique bistable 51 est maintenu sur l'axe de pivotement 45 de la bascule 41, l'élément médian rigide 53 pivote autour du point milieu dans le sens antihoraire lorsque la barre élastique commute. De plus, comme la portion médiane 53 de la barre élastique bistable 51 est fixée sur la bascule 41, la commutation de la barre élastique bistable fait également passer le baladeur 37 de sa première à sa deuxième position, de sorte que le renvoi correcteur 39 s'écarte du premier mobile denté 47 et vient en prise avec le deuxième mobile denté 49 (conformément à ce que montre la figure 3B).

[0031] Inversement, lorsque le dispositif d'accouplement se trouve dans la configuration de la figure 3B et que le levier de commande 59 est actionné de manière à pivoter dans le sens antihoraire (tel que représenté), l'extrémité du bras de levier qui porte les deux chevilles repousse dans l'autre sens le tronçon de la barre élastique bistable 51 qui passe entre les deux chevilles. Cette contrainte additionnelle sur la barre élastique bistable a pour effet de la faire passer dans la configuration illustrée par la figure 3A. La commutation de la barre élastique bistable 51 fait également passer la bascule 41 de sa deuxième à sa première position, de sorte que le renvoi correcteur 39 s'écarte du deuxième mobile denté 49 et vient en prise avec le premier mobile denté 47 (conformément à ce que montre la figure 3A).

[0032] Les figures 4A et 4B sont des schématiques partielles en plan d'un mécanisme de remontage automatique comprenant un dispositif d'accouplement selon à un deuxième mode de réalisation exemplaire de l'invention. Comme expliqué plus en détail ci-dessous, le dispositif d'accouplement illustré dans les figures 4A et 4B est agencé pour remplir la fonction de double embrayage inversé.

[0033] Le mécanisme de remontage automatique du présent exemple comprend une masse oscillante (référéncée 72) et un mobile denté (référéncé 76) qui doit toujours être entraîné dans le même sens, quel que soit le sens de rotation de la masse oscillante. A cette fin, le dispositif d'accouplement du mécanisme de remontage automatique représenté dans les figures 4A et 4B comporte un baladeur (généralement référéncé 62) qui est formé d'un support mobile et de deux renvois (référéncés respectivement 64 et 66) qui sont montés fou sur le support mobile. Les renvois 64 et 66 engrènent constamment l'un avec l'autre, tout en étant constamment reliés également au pignon (référéncé 74) de la masse oscillante 72. On comprendra de ce qui précède que les renvois 64 et 66 tournent en sens contraires l'un de l'autre lorsqu'ils sont entraînés par la masse oscillante.

[0034] Dans le présent exemple, le support mobile du baladeur 62 est constitué par une bascule (référéncée 68) qui est elle-même montée pivotante autour d'un axe (référéncé 70). L'axe 70 est orienté parallèlement aux axes de rotation des deux renvois 64 et 66 et il est agencé à mi-distance entre ceux-ci. La bascule 68 est agencée mobile entre une première position dans laquelle le renvoi 66 engrène avec le mobile denté 76 (conformément à ce que montre la figure 4A), le mobile denté étant alors entraîné dans le sens contraire du sens de rotation de la masse oscillante 72, et une deuxième position dans laquelle le renvoi 64 engrène avec le mobile denté 76 (conformément à ce que montre la figure 4B), le mobile denté étant alors entraîné dans le sens de rotation de la masse oscillante 72. On peut noter que lorsque le renvoi 64 engrène avec le mobile denté 76, le renvoi 66 est débrayé, et qu'inversement, lorsque le renvoi 66 engrène avec le mobile denté 76, le renvoi 64 est débrayé.

[0035] Le dispositif d'accouplement qui fait l'objet du présent exemple comporte encore une barre élastique bistable (référéncée 78) qui est agencée pour travailler en flambage autour d'un point d'inflexion médian. En se référant toujours aux figures 4A et 4B, on peut voir que la barre élastique bistable 78 peut être constituée par exemple de deux ressorts-lames de même longueur qui sont agencés pour s'étendre dans des directions opposées à partir d'un élément médian rigide (référéncé 80). Dans l'exemple illustré, l'élément médian 80 se présente sous la forme d'un disque percé d'un trou central. On peut voir d'autre part que les extrémités distales des deux ressorts-lames se terminent chacune par une rotule ancrée dans la platine. On comprendra que le trou central de l'élément médian se situe au point milieu de la barre élastique bistable 78.

[0036] L'élément médian rigide 80 est fixé sur la bascule 68 concentriquement à son axe de pivotement 70, de sorte que le point milieu de la barre élastique bistable (ou autrement dit le trou central) se trouve sur l'axe de pivotement 70. Cet agencement permet à l'élément médian rigide 80 de pivoter avec la bascule 68 autour du point milieu de la barre élastique bistable 78.

[0037] Conformément à ce qui a déjà été expliqué en

relation avec l'exemple précédent, la barre élastique 78 peut adopter l'une ou l'autre de deux configurations symétriques stables qui sont flambées dans un plan qui est perpendiculaire à l'axe de pivotement 70 du baladeur 62. Comme la position du point milieu de la barre élastique bistable 78 est maintenu fixe, les deux configurations flambées stables se caractérisent par la présence d'un point d'inflexion médian. Ces deux configurations stables sont illustrées respectivement dans les figures 4A et 4B.

[0038] Lorsque la masse oscillante 72 tourne, le pignon 74 exerce une force orientée tangentiellement sur la denture du renvoi 64. Si la masse oscillante tourne dans le sens horaire, cette force est orientée vers le haut du dessin. Dans ce cas, elle engendre un couple qui tend à faire pivoter la bascule 68 dans le sens antihoraire. Comme la portion médiane 80 de la barre élastique bistable 78 est fixée sur la bascule 68, le couple engendré par la force tangentielle s'exerce aussi sur la barre élastique bistable. Si cette dernière se trouve dans la configuration illustrée dans la figure 4A, la contrainte supplémentaire due à ce couple a pour effet de la faire passer dans la configuration illustrée dans la figure 4B. Une fois que le passage de la barre élastique bistable 78 d'une configuration stable à l'autre est amorcée, la commutation est presque instantanée et c'est alors la barre élastique bistable qui entraîne le baladeur.

[0039] Lorsque la masse oscillante 72 tourne dans le sens antihoraire, la force tangentielle exercée par le pignon 74 est orientée vers le bas du dessin. Dans ce cas, elle engendre un couple qui tend à faire pivoter la bascule 68 dans le sens horaire. Si la barre élastique bistable se trouve dans la configuration illustrée dans la figure 4B, la contrainte supplémentaire due à ce couple a pour effet de la faire passer dans la configuration illustrée dans la figure 4A. Un avantage lié à l'utilisation d'une barre élastique bistable travaillant en flambage autour d'un point d'inflexion médian est que son seuil de déclenchement est moins élevé. Autrement dit, la force nécessaire pour faire commuter la barre élastique bistable est inférieure à la force qui serait nécessaire si les deux configurations stables correspondaient à des déformations de premier ordre.

[0040] On comprendra en outre que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour un homme du métier peuvent être apportées au mode de réalisation qui fait l'objet de la présente description sans sortir du cadre de la présente invention définie par les revendications annexées.

Revendications

1. Dispositif d'accouplement d'une chaîne cinématique avec un mobile denté (23, 25 ; 47, 49 ; 76) dans un mécanisme horloger, comportant un renvoi (21 ; 39 ; 64, 66) et un support mobile (19 ; 41 ; 68) sur lequel le renvoi est monté rotatif, le renvoi faisant partie de la chaîne cinématique et étant relié en permanence

à un autre élément (17 ; 43 ; 74) qui fait également partie de cette dernière, et le support (19 ; 41 ; 68) étant agencé mobile entre une première position dans laquelle le renvoi (21 ; 39 ; 64, 66) engrène avec le mobile denté (23, 25 ; 47, 49 ; 76) et une deuxième position dans laquelle le renvoi est débrayé du mobile denté ; **caractérisé**

en ce qu'il comporte une barre élastique bistable (33', 33" ; 51 ; 78) tenue par ses deux extrémités entre deux points d'ancrage (35 ; 57a, 57b) et travaillant en flambage dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation (31) du renvoi (21 ; 39 ; 64, 66), et **en ce qu'un** tronçon de de la barre élastique bistable (33', 33" ; 51 ; 78) est solidaire du support mobile (19 ; 41 ; 68), de sorte que la position de ce dernier est asservie à celle du tronçon de la barre élastique bistable.

2. Dispositif d'accouplement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la barre élastique bistable (51 ; 78) travail en flambage autour d'un point d'inflexion médian, la position de ce dernier étant maintenue fixe et une portion médiane (53 ; 80) de la barre élastique bistable étant libre de pivoter concentriquement à un axe (45 ; 70) orienté parallèlement à l'axe de rotation du renvoi (39 ; 64, 66) et passant par le point d'inflexion médian.

3. Dispositif d'accouplement selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'il** comprend des appuis latéraux ou un organe de pivotement (45, 41 ; 70, 68) pour maintenir en position le point d'inflexion médian.

4. Dispositif d'accouplement selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le tronçon de de la barre élastique bistable (51 ; 78) qui est fixé au support mobile (41 ; 68) correspond à la portion médiane (53 ; 80), de sorte que le support pivote autour d'un axe (45, 70) passant par le point d'inflexion médian lorsque la barre élastique bistable travaille en flambage.

5. Dispositif d'accouplement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le support mobile (68) sur lequel est monté le renvoi (64, 66) passe de sa première à sa deuxième position, ou inversement, sous l'effet d'une force d'entraînement qui est exercée par l'autre élément (74) tangentiellement sur la denture du renvoi, dans un sens ou dans l'autre.

6. Dispositif d'accouplement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** comporte un levier de commande (29 ; 59) agencé pour coopérer avec la barre élastique bistable (33', 33" ; 51) de manière à permettre de faire passer le support mobile (19 ; 41) sur lequel est monté le ren-

voi (21 ; 39) de sa première à sa deuxième position, ou inversement.

7. Dispositif d'accouplement selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** comporte un organe de commande (27) actionnable depuis l'extérieur d'une pièce d'horlogerie comprenant le mécanisme horloger, l'organe de commande étant relié cinématiquement au levier de commande (29 ; 59) de manière à permettre à un utilisateur de faire passer le support mobile (19, 41) sur lequel est monté le renvoi (21 ; 39) de sa première à sa deuxième position, ou inversement. 5
10
8. Dispositif d'accouplement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mobile denté est un premier mobile denté (23, 47), et **en ce que** le renvoi (21 ; 39) engrène avec un deuxième mobile denté (25 ; 49) lorsque le support mobile (19, 41) se trouve dans la deuxième position. 15
20
9. Dispositif d'accouplement selon la revendication 8, caractérisé en ce le renvoi (21, 39) est débrayé du deuxième mobile denté (25 ; 49) lorsque le support mobile (19 ; 41) se trouve dans la première position. 25
10. Dispositif d'accouplement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le renvoi est un premier renvoi (64), et **en ce qu'il** comporte un second renvoi (66) monté rotatif sur le support mobile (68) de manière à engrener avec le premier renvoi (64), le second renvoi (66) étant agencé pour engrener avec le mobile denté (76) lorsque le support mobile (68) se trouve dans la deuxième position et pour être débrayé du mobile denté (76) lorsque le support mobile (68) se trouve dans la première position. 30
35

40

45

50

55

Fig. 1A

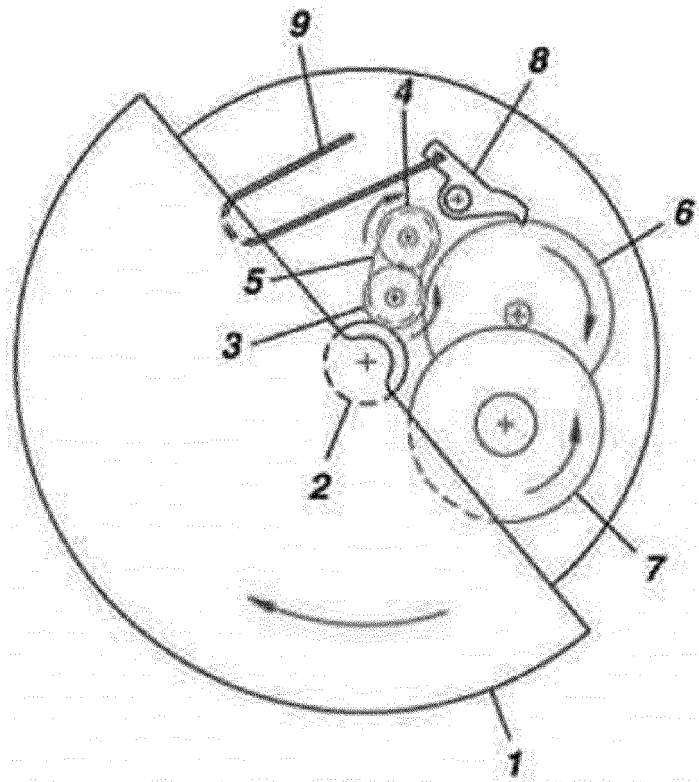


fig. 8-32

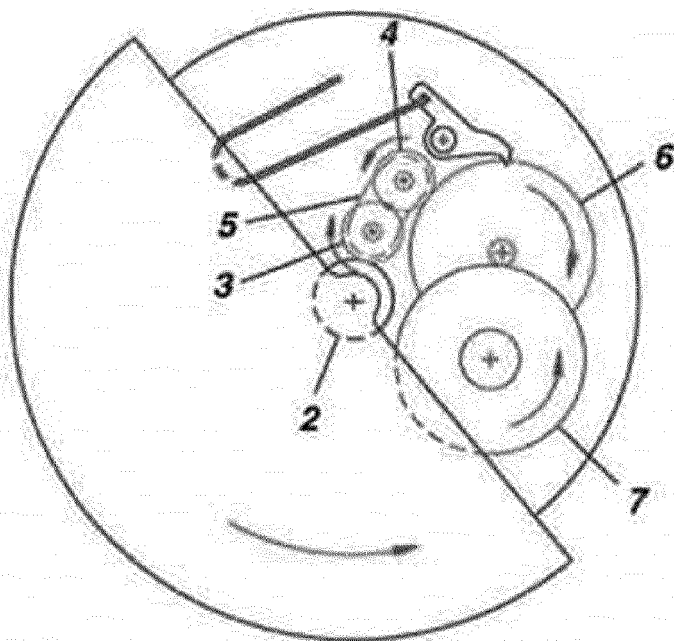


fig. 8-33

Fig. 1B

ART ANTERIEUR

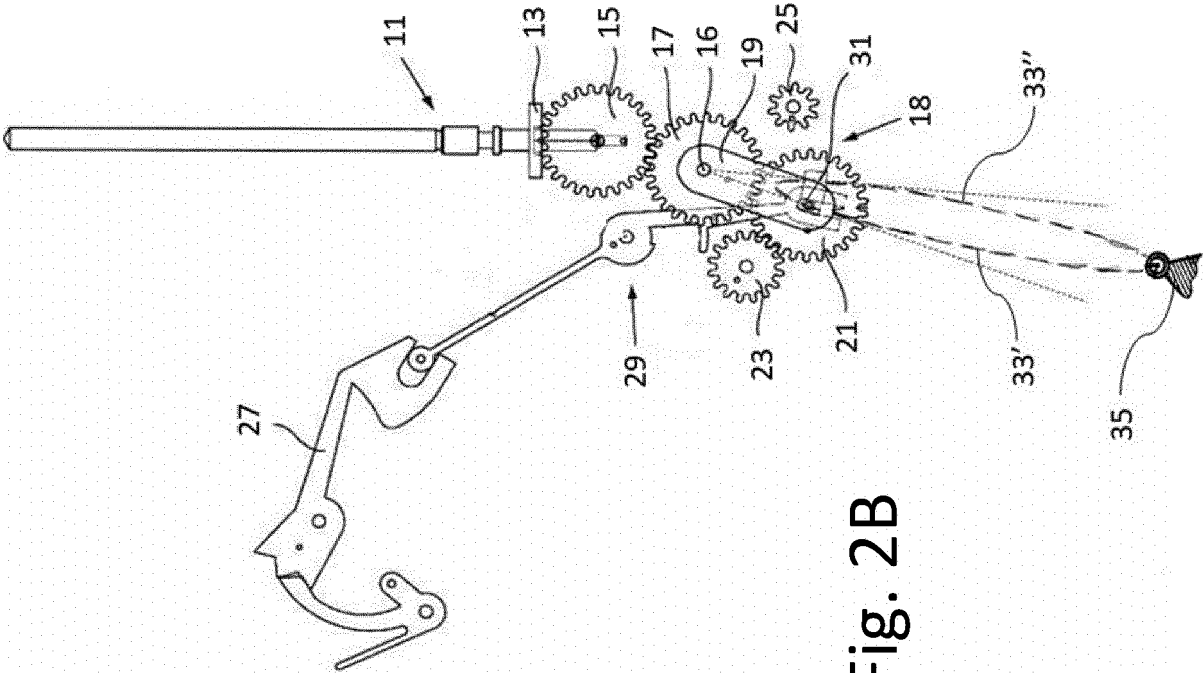


Fig. 2B

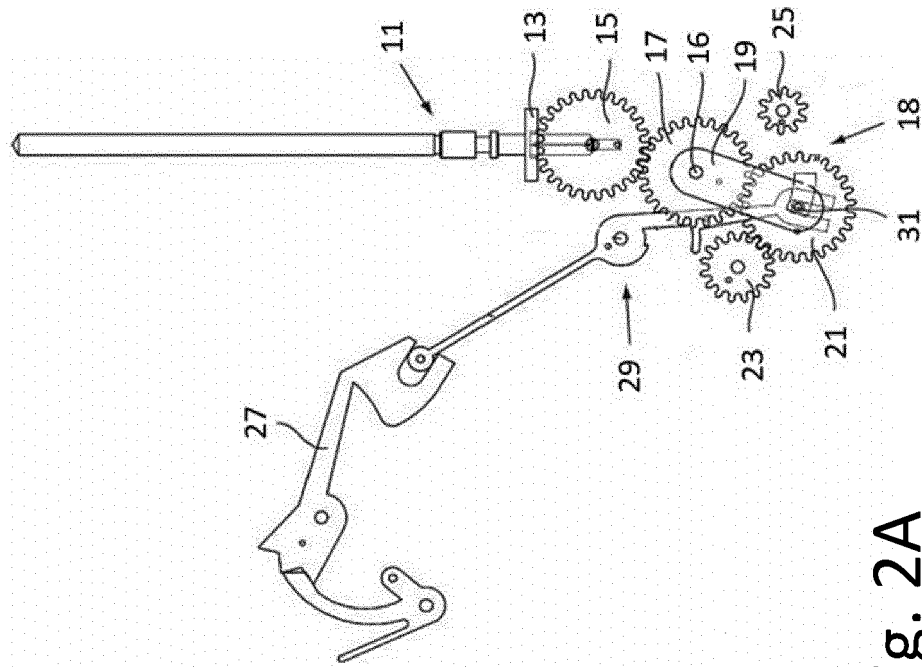
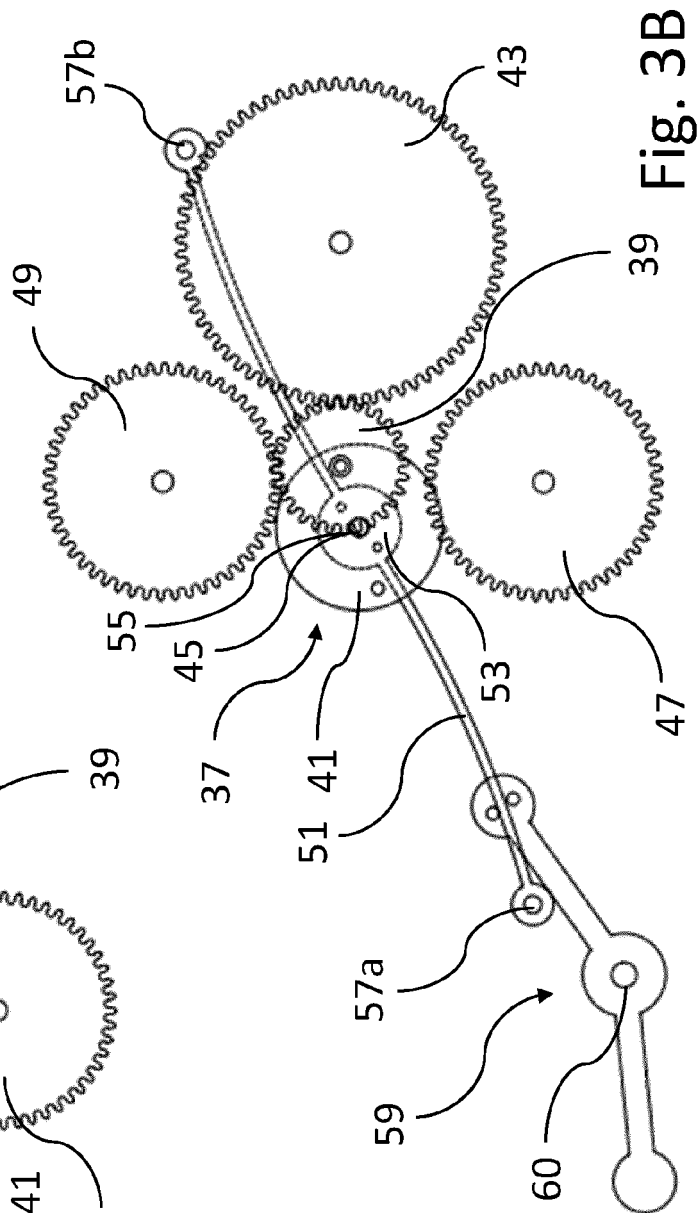
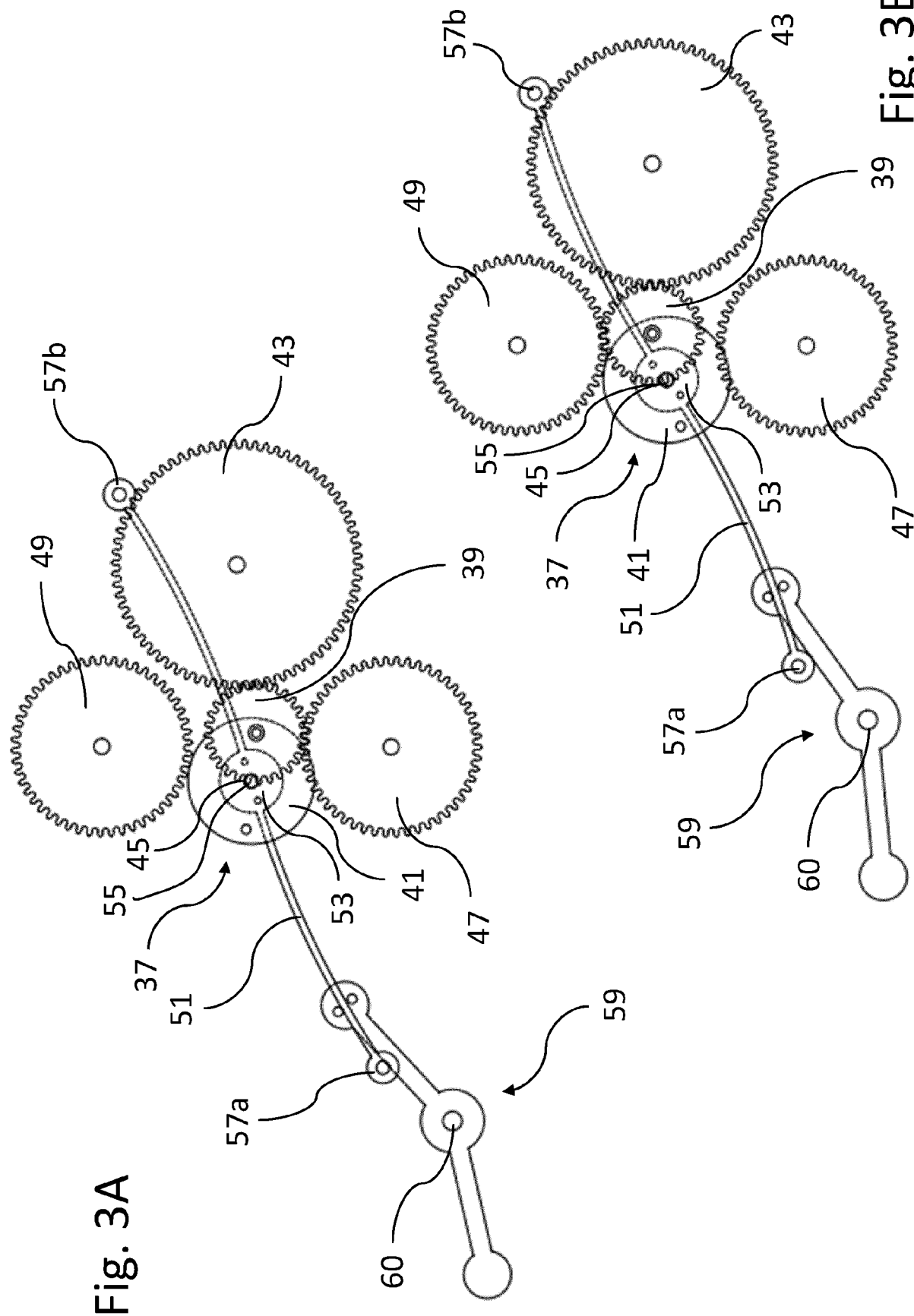
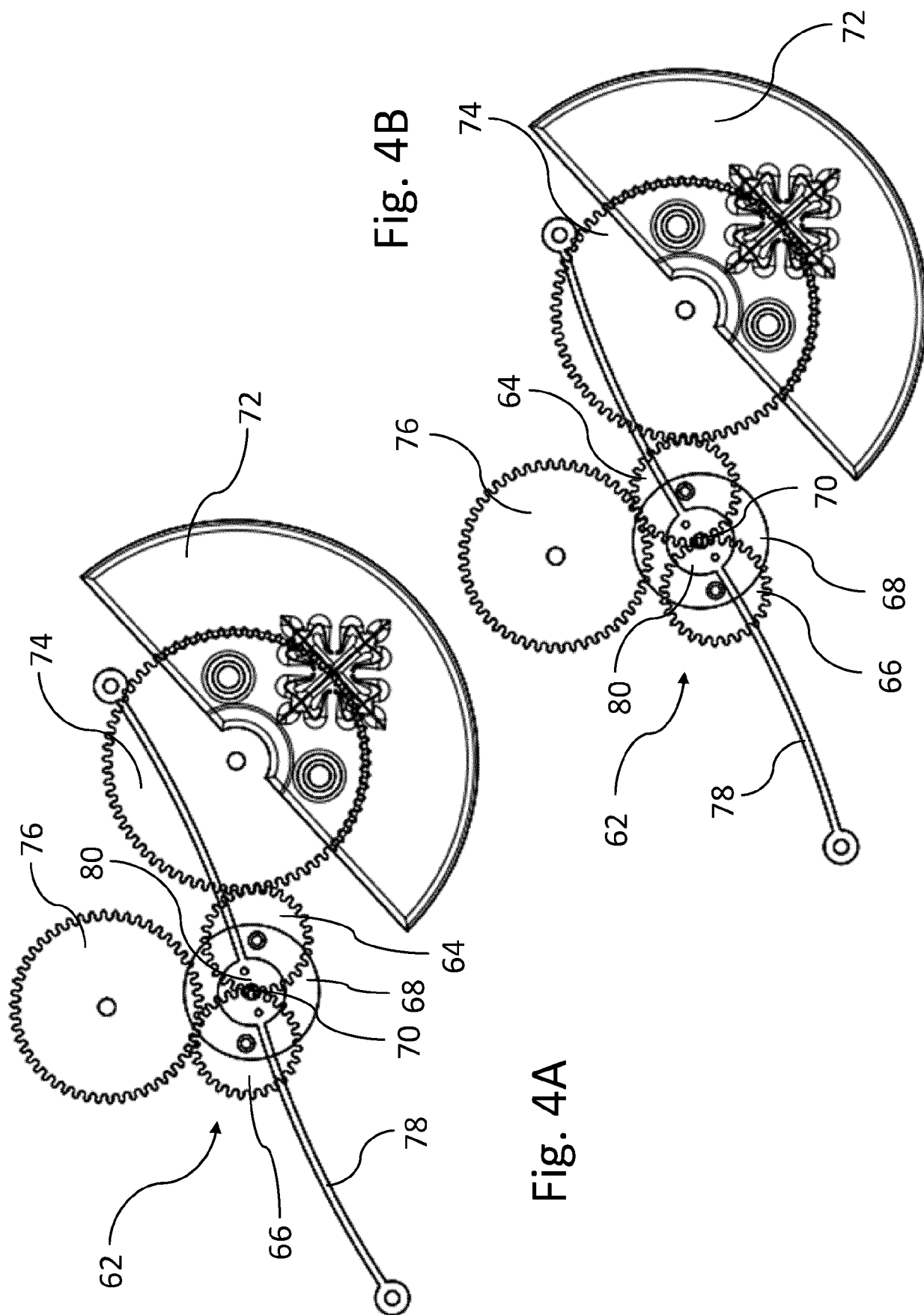


Fig. 2A

ART ANTERIEUR







RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 21 6840

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	EP 3 486 733 A1 (PATEK PHILIPPE SA GENEVE [CH]) 22 mai 2019 (2019-05-22) * figures 2a, 2b *	1-10	INV. G04B5/14 G04B13/00 G04B27/00
A	CH 716 526 A2 (BLANCPAIN SA [CH]) 26 février 2021 (2021-02-26) * figures 1, 2 *	1-10	
A	FR 1 029 808 A (BULOVA WATCH CO INC) 8 juin 1953 (1953-06-08) * figures 1-4 *	1-10	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G04B
Lieu de la recherche Munich			Examineur Gubovits, János
Date d'achèvement de la recherche 23 mai 2022			
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 21 21 6840

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.

23-05-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3486733	A1	22-05-2019	AUCUN
CH 716526	A2	26-02-2021	AUCUN
FR 1029808	A	08-06-1953	AUCUN

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- EP 3486733 A1 [0007]