

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/002773 A1

(43) Date de la publication internationale
04 janvier 2018 (04.01.2018)

(51) Classification internationale des brevets :
G04B 17/04 (2006.01) *G04B 15/14* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2017/053668

(22) Date de dépôt international :
20 juin 2017 (20.06.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
16176386.7 27 juin 2016 (27.06.2016) EP

(71) Déposant : PATEK PHILIPPE SA GENEVE [CH/CH] ;
Rue du Rhône 41, 1204 Genève (CH).

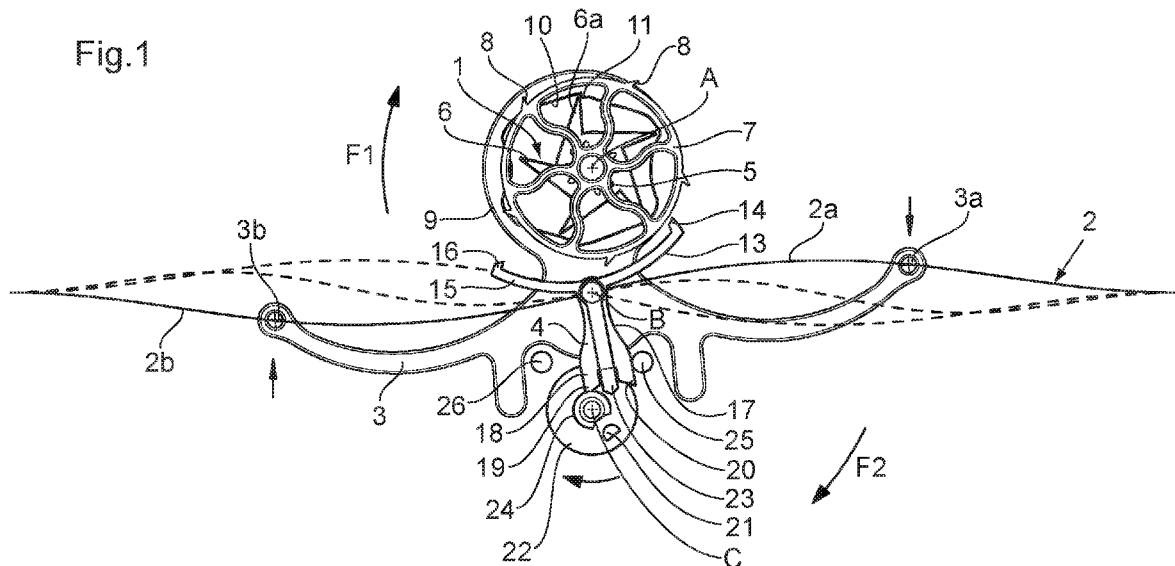
(72) Inventeur : OES, Stéphane ; Route de l'Orée du Bois 17,
2300 La Chaux-de-Fonds (CH).

(74) Mandataire : MICHELI & CIE SA ; 122, rue de Genève,
CP 61, 1226 Thônex (CH).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: TIMEPIECE ESCAPEMENT

(54) Titre : ECHAPPEMENT D'HORLOGERIE



(57) Abstract: The invention relates to a timepiece escapement comprising a bistable elastic member (2), a winding lever (3) arranged to wind the bistable elastic member (2) during winding phases, and a detent lever (4) arranged to be driven by a detent of said bistable elastic member (2) after each winding phase, in order to transmit an impulse to a regulator. The present timepiece escapement comprises a single escapement wheel (1) for driving the winding lever (3) during the winding phases. Said escapement wheel (1) comprises a winding member (6) arranged to engage with winding elements (11, 12) of said winding lever (3) in a meshing manner such that the winding lever (3) is made to pivot alternately in opposite directions.

(57) Abrégé : Echappement d'horlogerie comprenant un organe élastique bistable (2), une bascule d'armage (3) agencée pour armer l'organe élastique bistable (2) pendant des phases d'armage, et une bascule de détente (4) agencée pour être entraînée par une détente de l'organe élastique bistable (2) après chaque phase d'armage afin de communiquer une impulsion à un régulateur. Cet échappement d'horlogerie comprend un unique mobile d'échappement (1) pour entraîner la bascule d'armage (3) pendant les phases d'armage. Le mobile d'échappement (1) comprend un organe d'armage (6) agencé pour coopérer avec des éléments d'armage (11, 12) de la bascule d'armage (3), à la manière d'un engrenage, pour faire pivoter la bascule d'armage (3) alternativement dans des sens opposés.

[Suite sur la page suivante]

WO 2018/002773 A1

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Echappement d'horlogerie

La présente invention concerne un échappement d'horlogerie, c'est-à-dire un mécanisme servant à entretenir et compter les oscillations d'un régulateur horloger.

La présente invention concerne plus particulièrement un échappement comprenant un organe élastique bistable recevant de l'énergie d'un organe moteur, par exemple un barillet, et la communiquant au régulateur. Un échappement de ce type est décrit dans les demandes de brevet WO 99/64936, WO 2009/118310 et CH 705674. L'organe élastique bistable est un ressort-lame travaillant en flambage. Le ressort-lame est fixé par ses deux extrémités à des encastresments ou à des organes de pivotement, et son point milieu est maintenu aligné avec lesdites deux extrémités. La distance séparant les deux encastresments est telle que le ressort-lame subit une compression qui le contraint à se déformer selon un flambage de second mode. Le ressort-lame présente ainsi deux convexités de sens opposés de part et d'autre de son point milieu. Le ressort-lame peut occuper deux états stables, le passage de l'un à l'autre de ces états stables s'effectuant en inversant le sens des deux convexités.

En fonctionnement, une bascule d'armage agissant symétriquement dans la zone des deux convexités déforme le ressort-lame depuis un premier de ses états stables jusqu'à un état métastable proche d'un état instable correspondant à un flambage de quatrième mode, pour armer le ressort-lame. Puis une bascule de détente située dans la zone du point milieu agit sur le ressort-lame pour lui faire dépasser son état instable et le faire ainsi basculer dans son deuxième état stable en libérant son énergie. La bascule d'armage est actionnée alternativement par deux roues d'échappement solidaires de pignons d'échappement qui engrènent avec le dernier mobile du rouage de finissage de la pièce d'horlogerie. La bascule de détente coopère avec un régulateur balancier-spiral et comprend à cet effet une fourchette du même type que les fourchettes d'ancre classiques. L'énergie

permettant à la bascule de détente de déformer le ressort-lame au-delà de son état instable depuis son état métastable est fournie par le régulateur, lorsqu'une cheville de plateau solidaire du balancier percute une corne de la fourchette. Cette phase, qui nécessite un petit apport d'énergie, peut être comparée à la phase de 5 dégageant d'un échappement à ancre. La détente du ressort-lame, c'est-à-dire son passage de son état instable à son deuxième état stable, change brusquement l'inclinaison de la zone du point milieu, ce qui fait pivoter la bascule de détente, laquelle communique alors une impulsion à la cheville de plateau. Cette phase, qui restitue une énergie nettement plus grande, peut être comparée 10 à la phase d'impulsion d'un échappement à ancre. La différence réside dans le fait que ces deux phases correspondent à des échanges énergétiques parfaitement stables, ce qui ne saurait être le cas avec un échappement à ancre.

A la place de dents, les roues d'échappement comprennent à leur périphérie des cames d'armage pour l'actionnement de la bascule d'armage. Ces 15 cames d'armage se terminent par des butées de verrouillage. La phase d'armage du ressort-lame par la bascule d'armage se termine lorsque cette dernière est bloquée par l'une des butées de verrouillage de la roue d'échappement avec laquelle elle coopère, ce qui maintient le ressort-lame dans son état métastable et immobilise les deux roues d'échappement, le rouage de finissage et la bascule 20 d'armage. La déformation du ressort-lame de son état métastable à son deuxième état stable sous l'action de la cheville de plateau puis de sa détente cause une rotation de la bascule d'armage qui déverrouille les roues d'échappement et amène la bascule d'armage au contact de l'autre roue d'échappement pour commencer un cycle symétrique du précédent, après l'impulsion donnée à la 25 cheville de plateau.

Un tel échappement présente plusieurs inconvénients. Les deux roues d'échappement nécessitent d'être précisément positionnées angulairement l'une par rapport à l'autre ce qui rend le montage de l'échappement relativement compliqué. De plus, ces deux roues augmentent l'inertie et affectent donc le

rendement de l'échappement. Le rendement de l'échappement est aussi affecté par les cames d'armage des roues d'échappement qui produisent beaucoup de frottements.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients, ou au moins à les atténuer, et propose à cette fin un échappement d'horlogerie comprenant un organe élastique bistable, une bascule d'armage agencée pour armer l'organe élastique bistable pendant des phases d'armage, et une bascule de détente agencée pour être entraînée par une détente de l'organe élastique bistable après chaque phase d'armage afin de communiquer une impulsion à un régulateur, caractérisé en ce qu'il comprend un unique mobile d'échappement pour entraîner la bascule d'armage pendant les phases d'armage, le mobile d'échappement comprenant un organe d'armage agencé pour coopérer avec des éléments d'armage de la bascule d'armage, à la manière d'un engrenage, pour faire pivoter la bascule d'armage alternativement dans des sens opposés.

De préférence, les éléments d'armage sont définis par une paroi intérieure d'une partie de la bascule d'armage qui entoure l'organe d'armage.

Avantageusement, ladite paroi intérieure suit sur sensiblement 360° la trajectoire du sommet d'une dent de l'organe d'armage dans un repère lié à la bascule d'armage lors de la rotation de l'organe d'armage, afin de buter contre l'organe d'armage en cas de choc et sécuriser ainsi la position de la bascule d'armage.

Les éléments d'armage sont par exemple des ergots.

L'organe d'armage est par exemple une étoile.

De préférence, la bascule de détente est agencée pour coopérer avec l'organe élastique bistable dans la zone d'un point milieu de l'organe élastique bistable et la bascule d'armage est agencée pour coopérer avec l'organe élastique bistable de part et d'autre de ladite zone.

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 à 5 montrent des configurations successives d'un échappement selon l'invention pendant un premier demi-cycle de fonctionnement ; et
- les figures 6 à 8 montrent des configurations successives de l'échappement selon l'invention pendant un deuxième demi-cycle de fonctionnement.

En référence à la figure 1, un échappement pour mouvement d'horlogerie selon l'invention comprend un mobile d'échappement 1, un ressort-lame bistable 2, une bascule d'armage 3 et une bascule de détente 4.

Le mobile d'échappement 1 tourne autour d'un axe A, dans le sens indiqué par la flèche F1, sous l'action de l'organe moteur du mouvement, formé typiquement par un ou plusieurs barillets. Le mobile d'échappement 1 comprend un pignon d'échappement 5 qui engrène avec le rouage de finissage du mouvement, un organe d'armage 6 qui, dans l'exemple représenté, est sous la forme d'une étoile, et une roue de verrouillage 7 présentant à sa périphérie des dents inclinées 8. Le pignon d'échappement 5, l'étoile d'armage 6 et la roue de verrouillage 7 sont coaxiales et solidaires. L'étoile d'armage 6 et la roue de verrouillage 7 peuvent être en une seule pièce.

La bascule d'armage 3 et la bascule de détente 4 pivotent autour d'un même axe imaginaire B qui correspond au point milieu du ressort-lame 2, mais sont libres de pivoter l'une par rapport à l'autre. En pratique, l'axe imaginaire B est par exemple l'axe d'une tige (axe physique) chassée dans la bascule d'armage 3, pivotant dans des paliers du bâti du mouvement et autour de laquelle pivote la bascule de détente 4. En variante, toutefois, les bascules 3, 4 pourraient être montées sur des axes respectifs décalés l'un par rapport à l'autre, à l'instar des bascules d'armage et de détente décrites dans la demande de brevet WO

99/64936. Dans d'autres variantes, les bascules 3, 4 pourraient ne pas être montées sur des axes physiques mais être guidées autour d'un même axe imaginaire ou de deux axes imaginaires respectifs par des systèmes de guidage flexible.

5 Dans l'exemple représenté, le ressort-lame 2 est monobloc avec la bascule de détente 4 et est constitué de deux lames élastiques 2a, 2b ayant chacune une extrémité jointe à la bascule de détente 4 et une autre extrémité jointe au bâti du mouvement. Ladite autre extrémité de chaque lame élastique 2a, 2b peut être jointe au bâti du mouvement par l'intermédiaire d'un cadre extérieur (non
10 représenté) entourant le ressort-lame 2 et fixé audit bâti, cadre extérieur qui peut être monobloc avec le ressort-lame 2, comme décrit dans les demandes de brevet WO 2009/118310 et CH 705674. Le ressort-lame 2 peut aussi être une pièce rapportée par rapport à la bascule de détente 4 et au cadre extérieur.

Le ressort-lame 2 présente deux convexités de sens opposés de part et
15 d'autre de son point milieu et peut passer d'un premier état stable à un deuxième état stable en inversant le sens de chacune des deux convexités. A cet effet, le ressort-lame 2 est soit précontraint de manière à travailler en flambage soit préformé pour, à l'état de repos, présenter déjà deux convexités comme décrit dans la demande de brevet internationale WO 2017/032528 de la présente
20 demanderesse. Dans le premier cas, le cadre extérieur est déformable pour permettre le flambage du ressort-lame 2. Dans le deuxième cas, le cadre extérieur est rigide. La bascule d'armage 3 comprend deux bras portant à leurs extrémités deux goupilles 3a, 3b engagées dans des œillets (non représentés) des deux lames élastiques 2a, 2b respectivement. Une configuration inverse est bien
25 entendu possible où les goupilles 3a, 3b seraient portées par les lames élastiques 2a, 2b, respectivement, pour s'engager dans des œillets de la bascule d'armage 3. En outre, d'autres modes de liaison entre la bascule d'armage 3 et les lames élastiques 2a, 2b sont envisageables, par exemple deux goupilles à chaque

extrémité de la bascule d'armage 3 pinçant la lame élastique 2a, 2b correspondante.

La bascule d'armage 3 comprend en outre une partie 9 en forme d'anneau qui entoure l'étoile d'armage 6. La paroi intérieure 10 de cette partie 9 présente des éléments d'armage 11, 12 (cf. figure 2) constitués par des ergots, et est en outre conformée de manière irrégulière pour remplir une fonction de sécurité contre les chocs, c'est-à-dire empêcher une rotation de la bascule d'armage 3 au-delà d'un certain jeu lors d'un choc rotatif ou linéaire reçu par le mouvement d'horlogerie. A cet effet, la paroi intérieure 10 de la partie 9 suit sur sensiblement 360° la trajectoire du sommet de l'une quelconque des dents de l'étoile d'armage 6 dans un repère lié à la bascule d'armage 3 lors de la rotation de l'étoile d'armage 6 et des oscillations de la bascule d'armage 3 qui en résultent, afin de buter contre l'étoile d'armage 6 en cas de choc. De cette manière, le positionnement de la bascule d'armage 3 est garanti selon un faible jeu, prédéfini, et évite ainsi que la bascule d'armage 3 déclenche le basculement du ressort-lame 2 de manière intempestive.

La bascule de détente 4 comprend un bras d'entrée 13 terminé par un bec d'entrée 14 et un bras de sortie 15 terminé par un bec de sortie 16. Ces becs d'entrée et de sortie 14, 16 sont agencés pour coopérer avec les dents 8 de la roue de verrouillage 7, comme cela sera expliqué ci-après. La bascule de détente 4 comprend aussi une baguette 17 se terminant en une fourchette 18 similaire à celle d'une ancre traditionnelle, comprenant une première corne 19 et une deuxième corne 20. La fourchette 18 est agencée pour coopérer avec une cheville de plateau 21 portée par un grand plateau 22 coaxial et solidaire du régulateur du mouvement. Le régulateur (non représenté) oscille autour d'un axe C, est par exemple de type balancier-spiral mais peut aussi être un oscillateur sans axe physique, à lames flexibles. Un dard 23 solidaire de la bascule de détente 4, et qui peut être monobloc avec cette dernière, est susceptible de coopérer avec un petit plateau 24 coaxial et solidaire du régulateur pour empêcher le renversement de la

bascule de détente 4 en cas de choc. Des première et deuxième butées de limitation 25, 26 fixes par rapport au bâti du mouvement limitent le mouvement angulaire de la bascule de détente 4. Ces butées de limitation 25, 26 se présentent par exemple sous la forme de goupilles, comme représenté, ou
5 d'étoqueaux. Elles peuvent être monobloc avec le cadre extérieur du ressort-lame 2.

L'échappement selon l'invention fonctionne selon des cycles correspondant chacun à une oscillation (deux alternances) du régulateur. Chaque cycle comprend deux demi-cycles. Chaque demi-cycle correspond à une alternance du
10 régulateur et comprend les phases suivantes : armage, verrouillage, détente.

La phase d'armage du premier demi-cycle débute lorsqu'une dent 6a de l'étoile d'armage 6 rencontre un premier, 11, des éléments d'armage 11, 12 de la bascule d'armage 3 (cf. figure 1). En continuant son déplacement, la dent 6a pousse ce premier élément d'armage 11, ce qui fait pivoter la bascule d'armage 3
15 autour de son axe B dans le sens indiqué par la flèche F2. Ce mouvement de la bascule d'armage 3 arme le ressort-lame 2 en le faisant passer d'un premier état stable à un état métastable proche d'un état instable. Cette déformation du ressort-lame 2 est imperceptible dans la zone du point milieu, si bien que la bascule de détente 4 reste immobile.

20 A la fin de l'armage (cf. figure 2) une dent 8a de la roue de verrouillage 7 vient au contact du bec d'entrée 14 de la bascule de détente 4, ce qui, par un phénomène de tirage, plaque la bascule de détente 4 contre la première butée de limitation 25 et bloque le mobile d'échappement 1 et avec lui le rouage de finissage. La phase de verrouillage est ainsi commencée. Durant cette phase de
25 verrouillage, la bascule de détente 4 est positionnée de façon précise par la première butée de limitation 25. Ceci est un avantage par rapport à l'état de la technique (WO 99/64936, WO 2009/118310 et CH 705674) où la bascule de détente est positionnée par le taux de flambage du ressort-lame qui applique un couple de rotation à la bascule de détente contre une butée de limitation. Ce

principe de l'état de la technique présente le défaut que sous l'action de l'armage du ressort-lame, la bascule de détente peut légèrement se déplacer et perdre le contact avec la butée de limitation. La bascule de détente peut ainsi vibrer lors de chocs ou en raison de la fréquence propre de l'ensemble comprenant la bascule de détente et le ressort-lame. Une telle vibration peut être néfaste car dans certains cas le dard associé à la bascule de détente peut frotter contre le petit plateau et freiner le régulateur. Pour éviter ce genre de vibration, on peut augmenter le taux de flambage mais au prix d'une diminution du rendement. La présente invention, par le tirage exercé sur la bascule de détente 4 par la roue de verrouillage 7, résout ou au moins atténue ce problème. De plus, la zone de verrouillage étant relativement proche de l'axe de rotation B de la bascule de détente 4, le couple de verrouillage est potentiellement plus faible que dans l'état de la technique.

Ces phases d'armage et de verrouillage se produisent alors que le régulateur effectue son arc supplémentaire, c'est-à-dire pivote autour de son axe C sans interaction avec l'échappement. Pendant ces phases, la bascule d'armage 3 est sécurisée en position par l'élément d'armage 11 (dans un sens) et par la paroi intérieure 10 (dans les deux sens). Le ressort-lame 2 ne peut donc pas changer d'état intempestivement et la bascule d'armage 3 ne peut pas se déverrouiller intempestivement. A un instant déterminé après le verrouillage du mobile d'échappement 1, la cheville de plateau 21 percute la face interne de la première corne 19 de la fourchette 18 (cf. figure 3), provoquant un léger pivotement de la bascule de détente 4 dans le sens F2. Ce pivotement cause une déformation du ressort-lame 2 lui faisant dépasser son état instable. Le ressort-lame 2 libère alors l'énergie accumulée pendant l'armage en basculant dans son deuxième état stable, inverse du premier état stable. C'est la phase de détente. Cette brusque déformation du ressort-lame 2 fait pivoter la bascule de détente 4 dans le sens F2. Durant ce mouvement, le bec d'entrée 14 de la bascule de détente 4 quitte la dent 8a de la roue de verrouillage 7, en vainquant la force

d'appui exercée sur ledit bec d'entrée 14 sous l'action de l'organe moteur du mouvement, et déverrouille le mobile d'échappement 1, puis la face interne de la deuxième corne 20 communique une impulsion à la cheville de plateau 21 et donc au régulateur (cf. figure 4). La phase de détente se termine lorsque la bascule de détente 4 arrive en butée contre la deuxième butée de limitation 26 (cf. figure 5) dans le deuxième état stable du ressort-lame 2.

Après la phase de détente commence le deuxième demi-cycle, avec ses phases d'armage, de verrouillage et de détente se produisant dans le sens opposé à celui du premier demi-cycle. Ainsi, une dent 6b de l'étoile d'armage 6 entre en contact avec un deuxième, 12, des éléments d'armage 11, 12 de la bascule d'armage 3 et le pousse pour faire pivoter la bascule d'armage 3 dans un sens F3 opposé au sens F2 (cf. figure 6). Ce mouvement de la bascule d'armage 3 arme le ressort-lame 2 pour le faire passer de son deuxième état stable à un état métastable proche d'un état instable. Ensuite, une dent 8b de la roue de verrouillage 7 bute contre le bec de sortie 16 de la bascule de détente 4, ce qui plaque la bascule de détente 4 contre la deuxième butée de limitation 26 et bloque le mobile d'échappement 1 et avec lui le rouage de finissage (cf. figure 7). Puis, la cheville de plateau 21 percute la face interne de la deuxième corne 20 de la fourchette 18 (cf. figure 8), provoquant la détente du ressort-lame 2, le déverrouillage du mobile d'échappement 1 et la communication d'une impulsion à la cheville de plateau 21. A la fin de ce deuxième demi-cycle, le ressort-lame 2 retrouve son premier état stable, illustré à la figure 1.

Comme il ressort de la description ci-dessus, le verrouillage/déverrouillage du mobile d'échappement 1 dans la présente invention est effectué directement par la bascule de détente 4 au moyen des becs d'entrée et de sortie 14, 16, donc de manière statique, plutôt que par la bascule d'armage commandée par le ressort-lame lui-même commandé par la bascule de détente comme dans l'état de la technique. Dans la présente invention le ressort-lame 2 n'est utilisé que pour l'impulsion au régulateur. Cela permet de déverrouiller le mobile d'échappement 1

suffisamment tôt, c'est-à-dire avant que le régulateur n'atteigne sa position d'équilibre, pour laisser le ressort-lame 2 libre de fournir son impulsion au moment opportun, où le régulateur est proche de sa position d'équilibre. L'instant du début de l'impulsion peut dès lors être précis, ce qui favorise l'isochronisme du régulateur.

De plus, l'utilisation d'un seul mobile d'échappement 1 comprenant les éléments d'armage 11, 12 supprime le besoin d'indexer deux mobiles d'échappement l'un par rapport à l'autre, donc facilite le montage, et réduit l'encombrement et l'inertie. En outre, la coopération entre les dents de l'étoile d'armage 6 et les éléments d'armage 11, 12 ne génère pas ou peu de frottements, contrairement aux cames d'armage du mécanisme selon les documents WO 99/64936, WO 2009/118310 et CH 705674, qui glissent sur des goupilles portées par la bascule d'armage. En effet, la coopération entre l'étoile d'armage 6 et les éléments d'armage 11, 12 est similaire à celle d'un engrenage, l'étoile d'armage 6 exerçant sur la paroi intérieure 10 un effort tangentiel.

La présente invention a été décrite ci-dessus à titre d'exemple uniquement. Il va de soi que des modifications pourraient être faites sans sortir de l'objet revendiqué. Par exemple, l'étoile d'armage 6 et la roue de verrouillage 7 pourraient former une seule pièce sur un seul niveau. Dans ce cas, les dents de l'étoile 6 assureraient dans certaines positions l'armage et dans d'autres positions le verrouillage. L'organe élastique bistable que constitue le ressort-lame 2 pourrait être formé d'une seule lame élastique 2a ou 2b et la bascule d'armage 3 pourrait comprendre un seul bras coopérant par son extrémité avec la lame élastique. Dans des variantes, l'organe élastique bistable pourrait comprendre plusieurs ressorts-lames comprenant chacun une ou plusieurs lames élastiques. Selon une autre modification, le mobile d'échappement 1 pourrait être situé de l'autre côté du régulateur voire être coaxial audit régulateur (c'est-à-dire à l'axe C).

REVENDEICATIONS

1. Echappement d'horlogerie comprenant un organe élastique bistable (2),
5 une bascule d'armage (3) agencée pour armer l'organe élastique bistable
(2) pendant des phases d'armage, et une bascule de détente (4) agencée
pour être entraînée par une détente de l'organe élastique bistable (2) après
chaque phase d'armage afin de communiquer une impulsion à un
régulateur, caractérisé en ce qu'il comprend un unique mobile
10 d'échappement (1) pour entraîner la bascule d'armage (3) pendant les
phases d'armage, le mobile d'échappement (1) comprenant un organe
d'armage (6) agencé pour coopérer avec des éléments d'armage (11, 12)
de la bascule d'armage (3), à la manière d'un engrenage, pour faire pivoter
la bascule d'armage (3) alternativement dans des sens opposés.
15
2. Echappement d'horlogerie selon la revendication 1, caractérisé en ce que
les éléments d'armage (11, 12) sont définis par une paroi intérieure (10)
d'une partie (9) de la bascule d'armage (3) qui entoure l'organe d'armage
(6).
20
3. Echappement d'horlogerie selon la revendication 2, caractérisé en ce que
ladite paroi intérieure (10) suit sur sensiblement 360° la trajectoire du
sommet d'une dent de l'organe d'armage (6) dans un repère lié à la bascule
d'armage (3) lors de la rotation de l'organe d'armage (6), afin de buter
25 contre l'organe d'armage (6) en cas de choc et sécuriser ainsi la position de
la bascule d'armage (3).
4. Echappement d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que les éléments d'armage (11, 12) sont des ergots.

5. Echappement d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'organe d'armage (6) est une étoile.
- 5 6. Echappement d'horlogerie selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la bascule de détente (4) est agencée pour coopérer avec l'organe élastique bistable (2) dans la zone d'un point milieu (B) de l'organe élastique bistable (2) et la bascule d'armage (3) est agencée pour coopérer avec l'organe élastique bistable (2) de part et d'autre (3a, 3b) de
10 ladite zone.

1/8

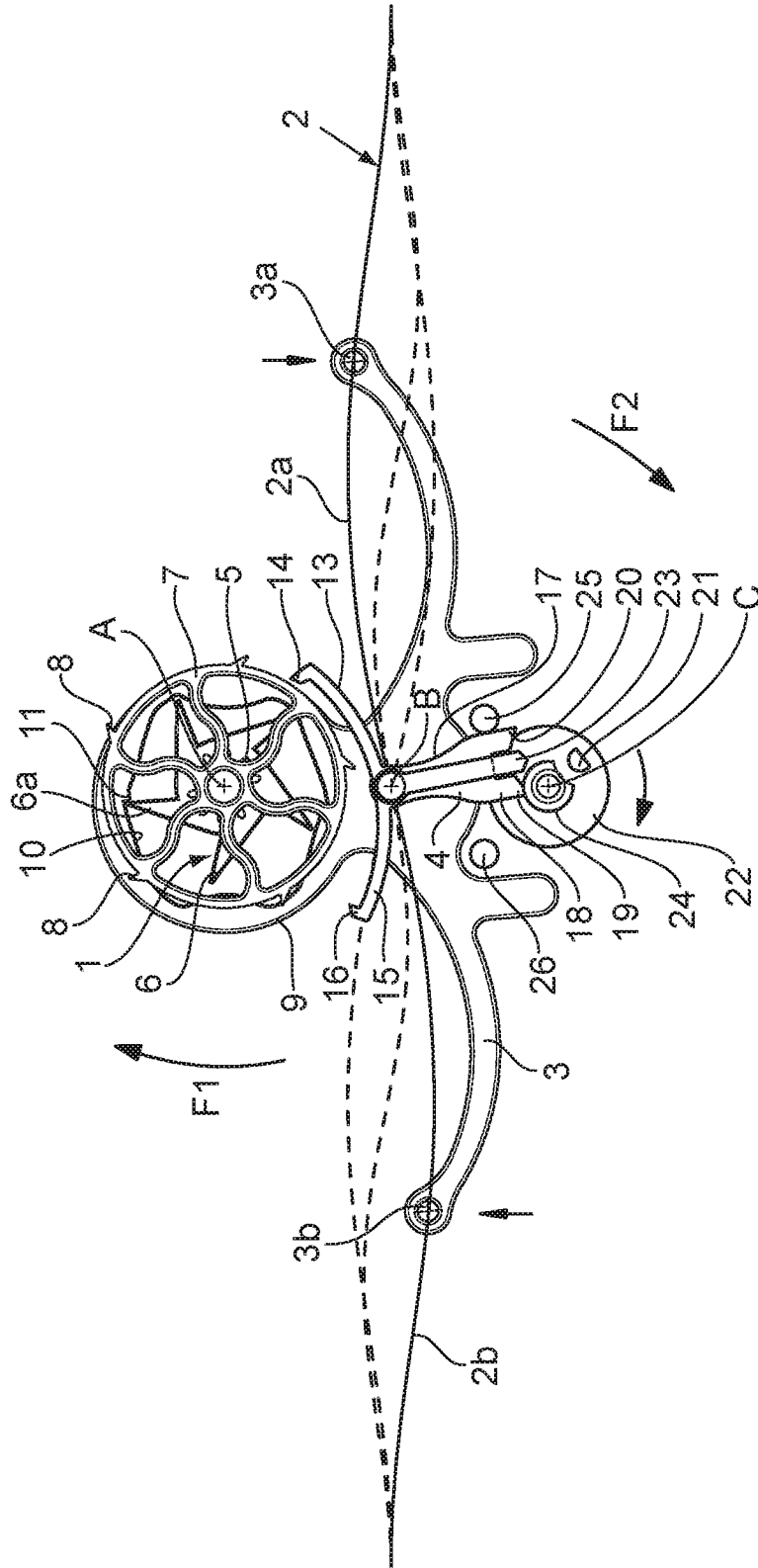


Fig.1

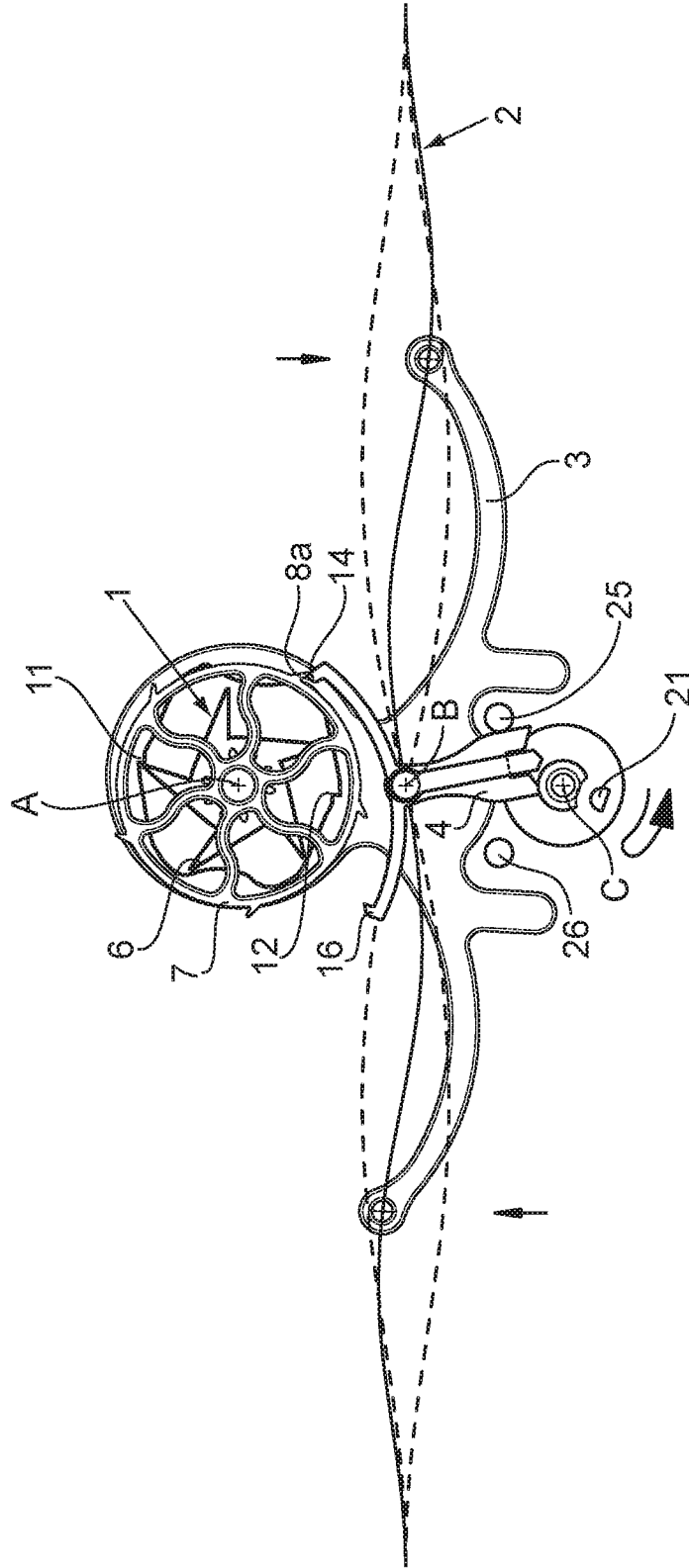


Fig.2

3/8

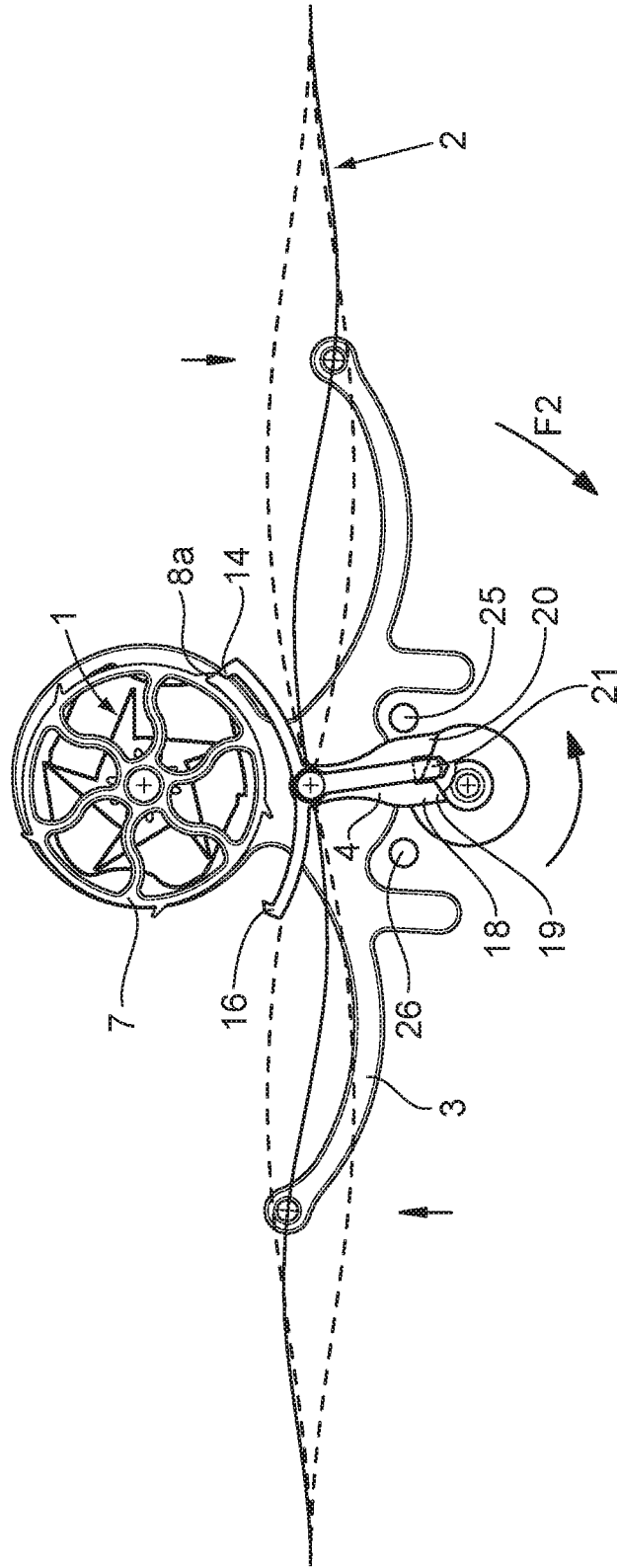


Fig.3

4/8

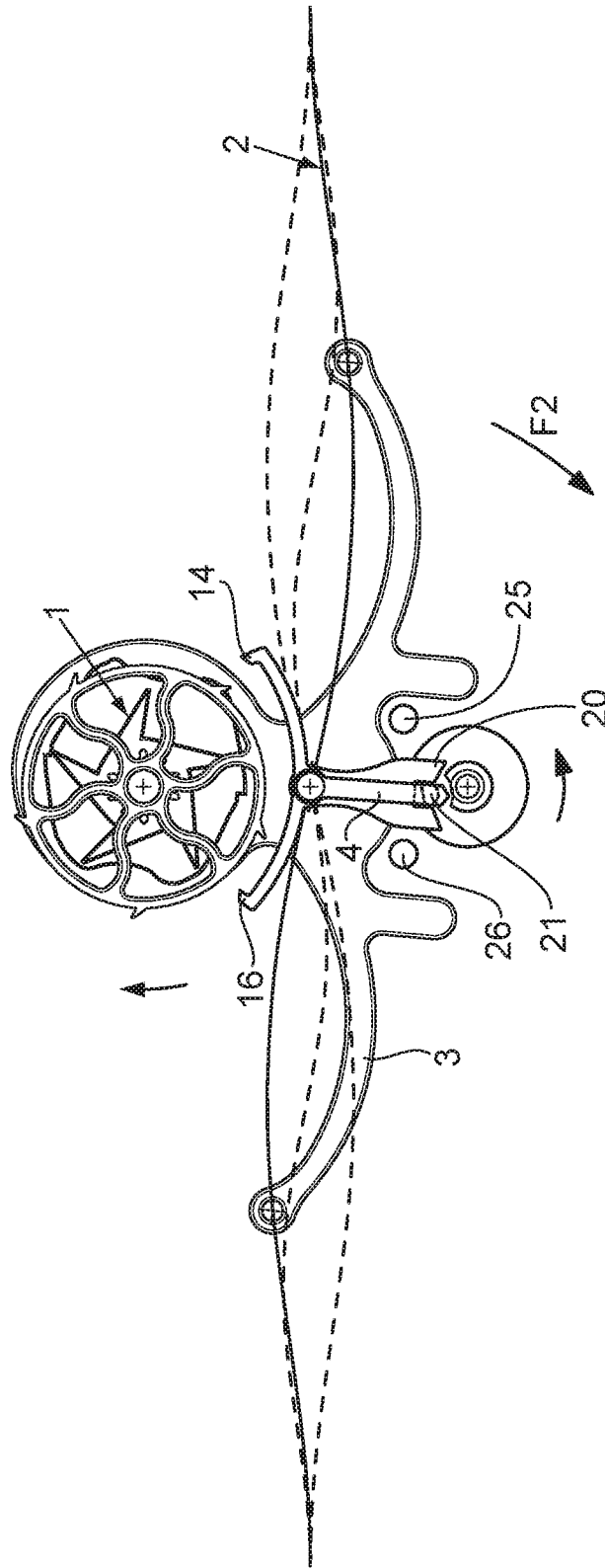


Fig.4

5/8

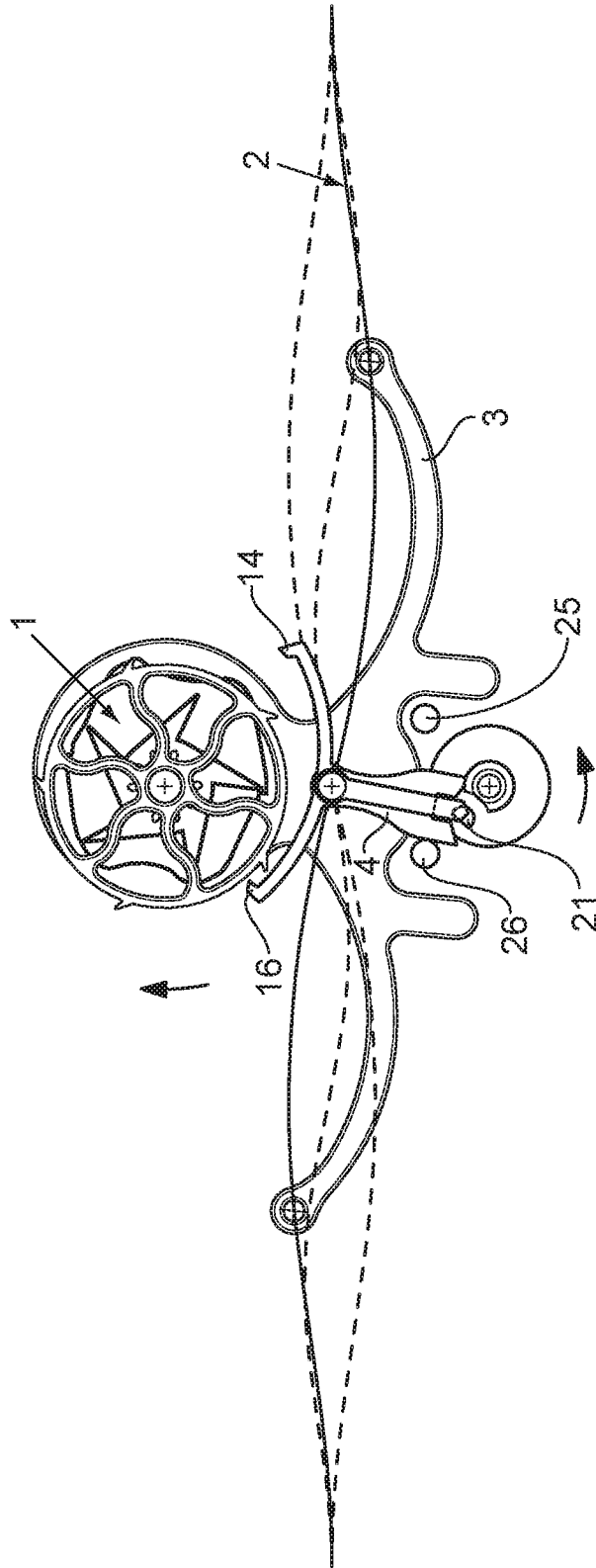


Fig.5

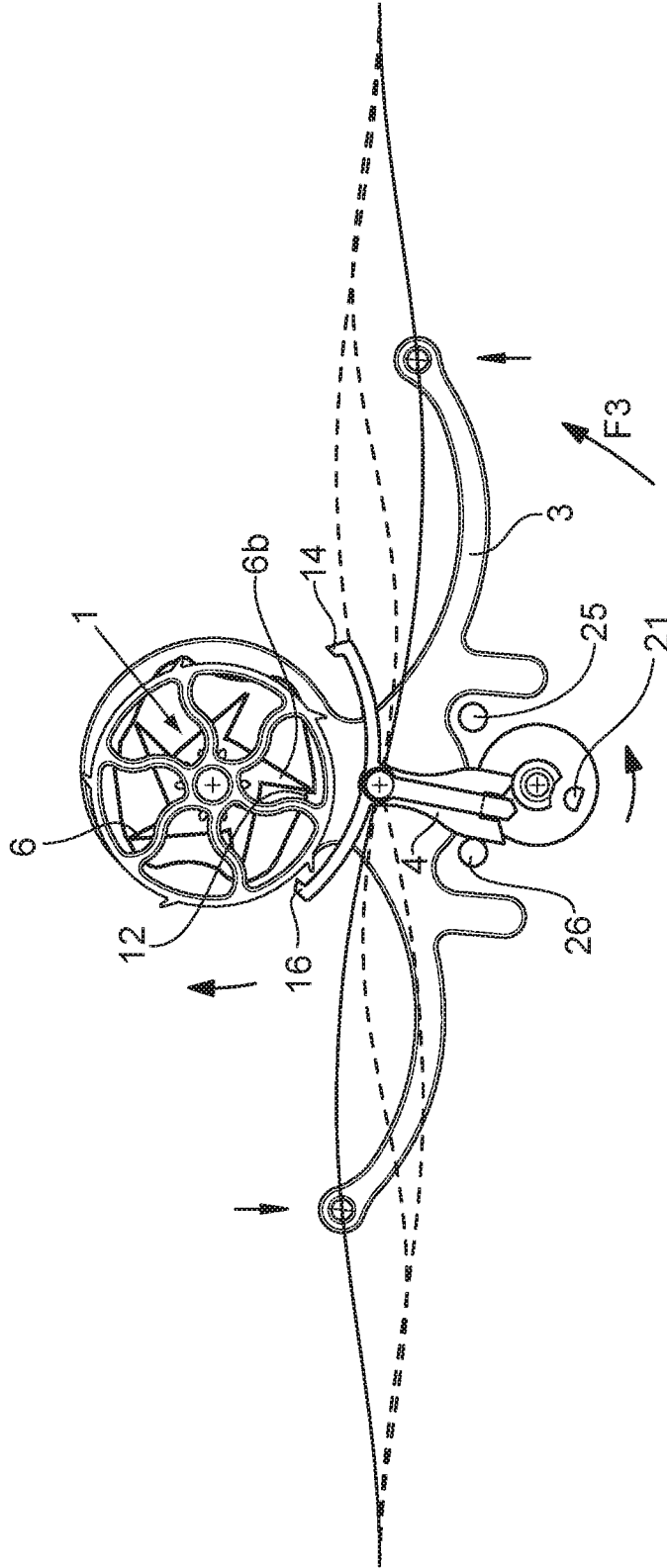


Fig.6

7/8

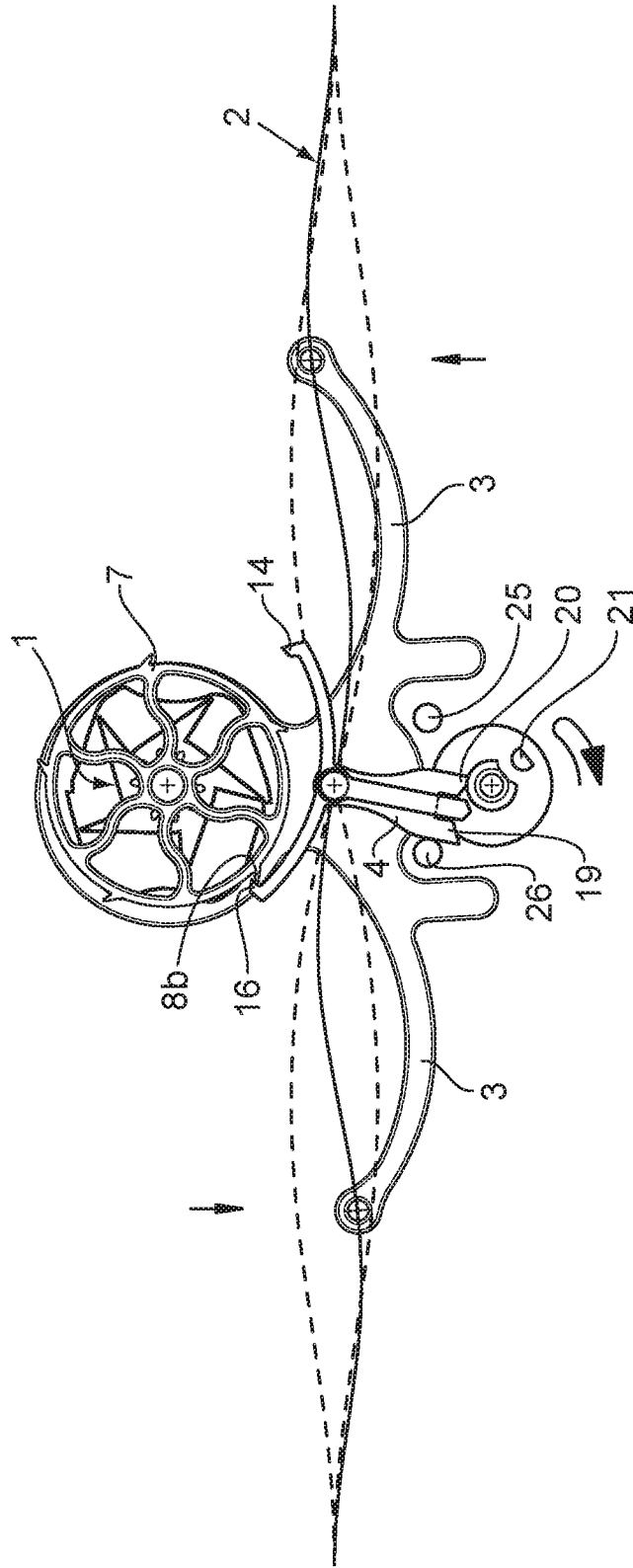


Fig.7

8/8

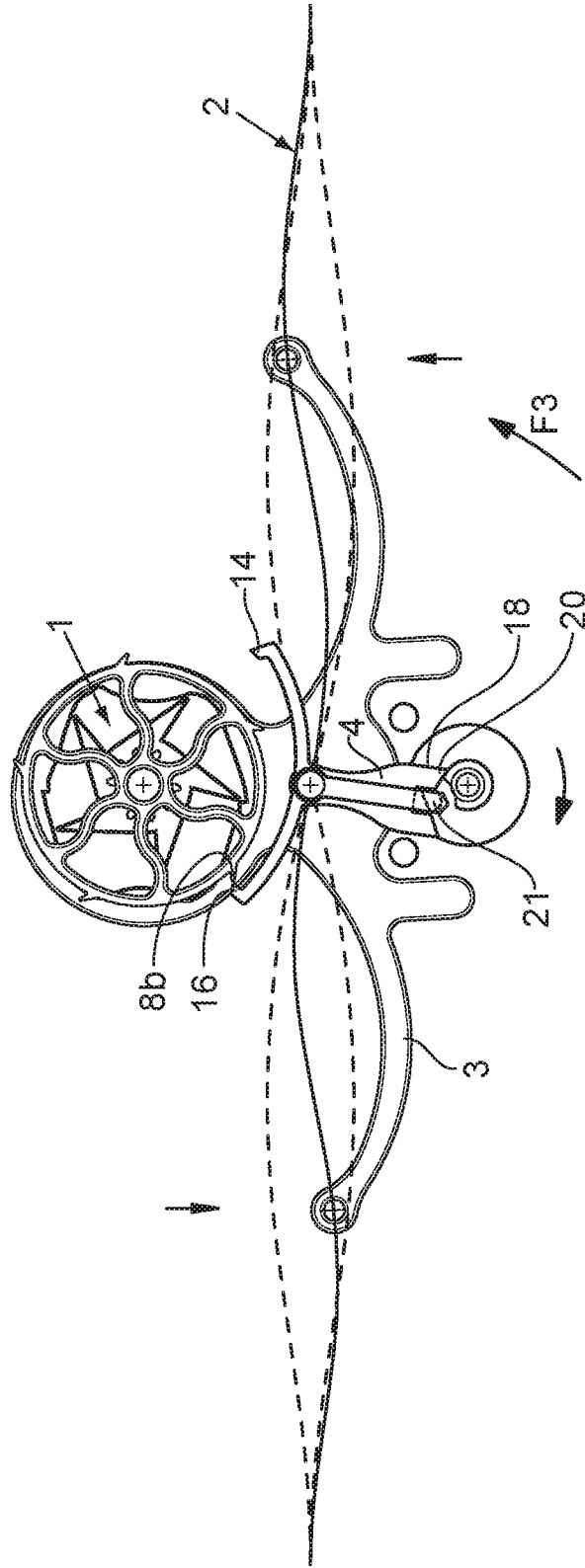


Fig.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2017/053668

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G04B17/04 G04B15/14 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 99/64936 A1 (ROLEX MONTRES [CH]; DEHON NICOLAS [CH]) 16 December 1999 (1999-12-16) cited in the application abstract; figure 5 -----	1-6
A	EP 1 967 919 A1 (ETA SA MFT HORLOGERE SUISSE [CH]) 10 September 2008 (2008-09-10) abstract; figure 2 -----	1-6
A	CH 703 333 A2 (FRAGNIERE BRUNO [CH]) 30 December 2011 (2011-12-30) abstract; figure 1 -----	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
17 August 2017	30/08/2017	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Sigrist, Marion	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2017/053668

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9964936	A1	16-12-1999	AU 3622799 A	30-12-1999
			EP 1084459 A1	21-03-2001
			WO 9964936 A1	16-12-1999
EP 1967919	A1	10-09-2008	AT 433136 T	15-06-2009
			CN 101261493 A	10-09-2008
			EP 1967919 A1	10-09-2008
			ES 2325099 T3	25-08-2009
			HK 1124403 A1	09-09-2011
			JP 5153387 B2	27-02-2013
			JP 2008224665 A	25-09-2008
			US 2008219104 A1	11-09-2008
CH 703333	A2	30-12-2011	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/IB2017/053668

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G04B17/04 G04B15/14 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G04B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 99/64936 A1 (ROLEX MONTRES [CH]; DEHON NICOLAS [CH]) 16 décembre 1999 (1999-12-16) cité dans la demande abrégé; figure 5	1-6
A	----- EP 1 967 919 A1 (ETA SA MFT HORLOGERE SUISSE [CH]) 10 septembre 2008 (2008-09-10) abrégé; figure 2	1-6
A	----- CH 703 333 A2 (FRAGNIERE BRUNO [CH]) 30 décembre 2011 (2011-12-30) abrégé; figure 1 -----	1-6
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date		"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)		"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens		"&" document qui fait partie de la même famille de brevets
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 17 août 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 30/08/2017
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Sigrist, Marion

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/IB2017/053668

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9964936	A1	16-12-1999	AU 3622799 A 30-12-1999
			EP 1084459 A1 21-03-2001
			WO 9964936 A1 16-12-1999

EP 1967919	A1	10-09-2008	AT 433136 T 15-06-2009
			CN 101261493 A 10-09-2008
			EP 1967919 A1 10-09-2008
			ES 2325099 T3 25-08-2009
			HK 1124403 A1 09-09-2011
			JP 5153387 B2 27-02-2013
			JP 2008224665 A 25-09-2008
			US 2008219104 A1 11-09-2008

CH 703333	A2	30-12-2011	AUCUN
