(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 273 308 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
24.01.2018 Bulletin 2018/04

(51) Int Cl.:
G04B 17/04 *(2006.01)* ***G04B 15/10*** *(2006.01)*

(21) Numéro de dépôt: **16179989.5**

(22) Date de dépôt: **18.07.2016**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA MD

(71) Demandeur: **Sowind S.A.**
2300 La Chaux-de-Fonds (CH)

(72) Inventeurs:
- **Oes, Stéphane**
  2300 La Chaux de Fonds (CH)
- **Kummer, Matthieu**
  2300 La Chaux de Fonds (CH)
- **Lopez, Sébastien**
  25500 Morteau (FR)

(74) Mandataire: **Gevers SA**
Rue des Noyers 11
2000 Neuchâtel (CH)

(54) **MECANISME D'ECHAPPEMENT**

(57) Mécanisme d'échappement agencé pour transmettre des impulsions d'énergie mécanique d'une source motrice à un régulateur oscillant de pièce d'horlogerie par l'intermédiaire d'un ressort-lame (2) travaillant en flambage autour d'un point d'inflexion, ledit ressort-lame (2) étant susceptible d'accumuler l'énergie issue de la source motrice entre deux impulsions et de la transmettre audit régulateur oscillant à chaque impulsion par l'intermédiaire d'une bascule d'armage (3) coopérant avec le ressort-lame (2) et d'une bascule de détente (20) apte à coopérer avec au moins un mobile d'échappement (28) recevant l'énergie de la source motrice pour bloquer sa rotation de manière intermittente, caractérisé en ce que les bascules d'armage et de détente et le mobile d'échappement sont agencés par rapport au ressort-lame (2) de manière à ce que les fonctions de verrouillage et de déverrouillage dudit mobile d'échappement (28) d'une part, et les fonctions d'armage du ressort-lame (2) d'autre part, sont dissociées

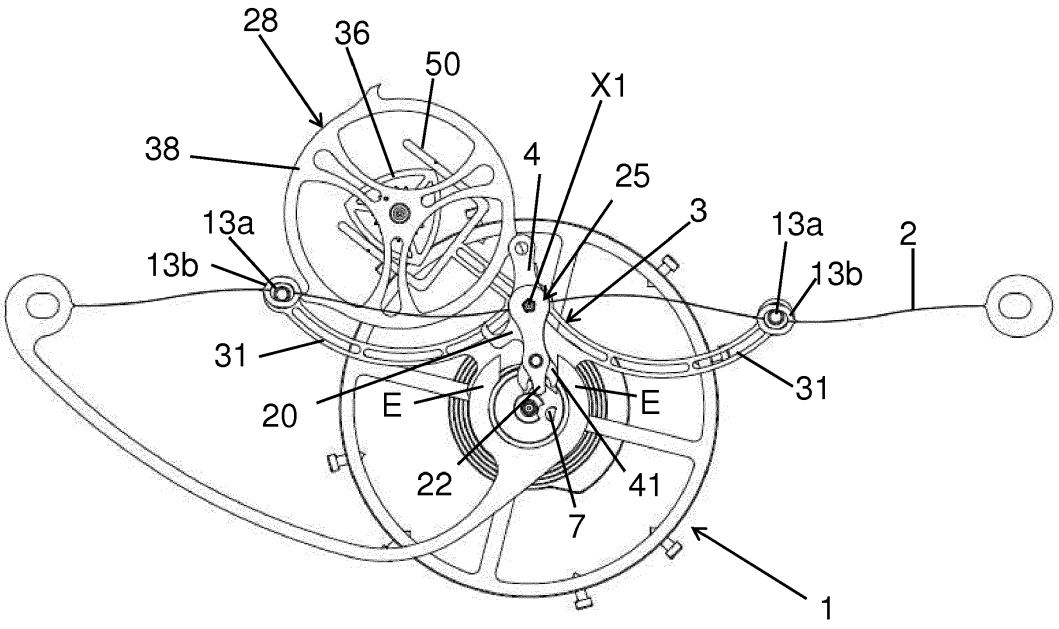


Fig. 2

EP 3 273 308 A1

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'horlogerie mécanique. Elle concerne, plus particulièrement un mécanisme d'échappement agencé pour transmettre des impulsions d'énergie mécanique d'une source motrice à un régulateur oscillant de pièce d'horlogerie par l'intermédiaire d'un ressort-lame travaillant en flambage autour d'un point d'inflexion. Le ressort-lame est susceptible d'accumuler l'énergie issue de la source motrice entre deux impulsions et de la transmettre audit régulateur oscillant à chaque impulsion par l'intermédiaire d'une première et d'une deuxième bascules.

Etat de la technique

[0002] Un tel mécanisme est notamment décrit dans le document WO 99/64936. Ce dernier divulgue, plus généralement, un procédé pour transmettre des impulsions d'énergie mécanique d'une source motrice à un régulateur oscillant, par l'intermédiaire d'un ressort-lame travaillant en flambage. Plus particulièrement, ce procédé est mis en oeuvre notamment par un mécanisme d'échappement illustré sur la figure 1, destiné à entretenir les oscillations d'un régulateur, composé par exemple par un balancier 1 associé à un spiral, en lui délivrant de l'énergie reçue d'une source motrice, telle qu'un barillet par exemple, non visible sur la figure 1, via un ressort-lame 2, dont les extrémités sont positionnées tel qu'il occupe une position stable correspondant à un flambage de second mode. Le ressort-lame 2 est susceptible, par l'intermédiaire d'une bascule d'armage 3 et d'une bascule de détente 4, d'accumuler l'énergie issue de la source motrice lors d'une phase d'armage, de demeurer dans un état armé lors d'une phase de repos et de restituer l'énergie accumulée audit régulateur oscillant lors d'une phase d'impulsion.

[0003] La bascule de détente 4 est liée cinématiquement à la lame-ressort 2 sensiblement au niveau de son point d'inflexion central. La bascule de détente 4 comporte, à une extrémité, une fourchette destinée à coopérer avec un plateau 6 et une cheville de plateau 7 que comporte le balancier 1.

[0004] La bascule d'armage 3 comporte une portion centrale et deux ailes symétriques dont les extrémités sont liées cinématiquement au ressort-lame 2. La portion centrale comporte une première 8 et une deuxième 9 palettes de repos, destinées à coopérer respectivement avec une première 10 et une deuxième 11 roue d'échappement.

[0005] Les deux bascules 3 et 4 sont montées libres en rotation l'une en référence à l'autre.

[0006] Les roues 10 et 11 comportent chacune un pignon engrenant avec la dernière roue 12 du rouage de finissage de sorte que les roues 10 et 11 pivotent de façon synchronisée. Les roues 10 et 11 comportent une denture particulière, dont la forme est adaptée pour coopérer avec les première 8 et deuxième 9 palettes de repos de la bascule d'armage 3, d'une part pour transmettre de l'énergie à cette bascule d'armage 3 et, d'autre part, pour bloquer la rotation des roues d'échappement 10 et 11, selon les phases du fonctionnement qui vont être résumées ci-après. Pour plus de détails, il est possible de se référer au document cité dans l'introduction.

[0007] La figure 1 représente un mécanisme d'échappement de l'art antérieur immédiatement après une phase d'impulsion et au début d'une phase d'armage, le balancier 1 tourne dans le sens antihoraire, la cheville de plateau 7 sort de la fourchette, la première palette de repos 8 vient de se dégager de la roue 10 et le ressort 2 est dans une position stable correspondant à un flambage de second mode. Lors de la phase d'armage, pendant que le balancier 1 effectue son arc supplémentaire, la première roue d'échappement 10 tourne librement et la deuxième roue d'échappement 11 coopère avec la deuxième palette de repos 9 de la bascule d'armage 3 pour faire pivoter celle-ci dans le sens antihoraire jusqu'à ce qu'une dent de la deuxième roue 11 vienne en appui sur la deuxième palette de repos 9. Concomitamment, le ressort-lame 2 a quitté son état stable initial correspondant à un flambage de second mode et s'est déformé sous l'action de la bascule d'armage 3 jusqu'à un état métastable proche d'un état instable correspondant à un flambage de quatrième mode. L'armage du ressort-lame 2 est alors maximal.

[0008] Lors de la phase de repos suivante, les roues d'échappement 10, 11 sont à l'arrêt, une dent de la deuxième roue 11 étant en appui contre la deuxième palette de repos 9. Le balancier 1 poursuit son oscillation jusqu'à ce que la cheville 7 percute la fourchette de la bascule de détente 4 ce qui marque le début de la phase d'impulsion.

[0009] Durant la phase d'impulsion, la bascule de détente 4 pivote en agissant sur le ressort-lame 2 qui bascule alors subitement de sa position instable à un état stable correspondant à un flambage de second mode inverse du précédent. Ce changement d'état fait pivoter la bascule d'armage 3, entraînant le dégagement de la deuxième palette de repos 9 de la deuxième roue d'échappement 11. La bascule d'armage 3 pivote jusqu'à ce que la première palette de repos 8 rencontre la première roue d'échappement 10. Lors du changement d'état du ressort-lame 2, celui-ci agit également sur la bascule de détente 4, communiquant ainsi au balancier 1 l'énergie accumulée lors de l'armage du ressort-lame 2, par l'intermédiaire de la fourchette.

[0010] Au cours de l'alternance suivante, les phases décrites ci-dessus se reproduisent symétriquement par rapport au plan passant par les axes de rotation du balancier 1, des bascules de détente 4 et d'armage 3 et par le point d'inflexion du ressort-lame 2.

[0011] Un tel mécanisme d'échappement permet notamment d'entretenir les oscillations du balancier de manière constante sur toute la durée de la réserve de mar-

che indépendamment des variations de couple de la source d'énergie.

[0012] Le tirage des roues d'échappement 10 et 11 sur les première 8 et deuxième 9 palettes de repos de la bascule d'armage 3 permet d'assurer la fonction de verrouillage des roues d'échappement. La force de tirage doit être suffisante pour éviter les déverrouillages intempestifs qui pourraient, par exemple, résulter des accélérations subies par la pièce d'horlogerie dans un usage courant et qui entraineraient une avance de la marche de la pièce d'horlogerie et une surconsommation d'énergie. A l'inverse, la force de tirage doit être la plus faible possible afin de limiter l'énergie nécessaire pour réaliser le dégagement et ainsi d'optimiser la réserve de marche. Il a été constaté qu'il n'était pas possible de régler le tirage des roues d'échappement 10 et 11 de façon satisfaisante de manière à obtenir conjointement une force de verrouillage suffisante et une consommation d'énergie modérée.

[0013] La présente invention a pour but de remédier à cet inconvénient.

Divulgation de l'invention

[0014] Ce but est atteint grâce à un mécanisme d'échappement dont les caractéristiques sont détaillées dans les revendications.

[0015] Plus particulièrement, le mécanisme d'échappement de l'invention est agencé pour transmettre des impulsions d'énergie mécanique d'une source motrice à un régulateur oscillant de pièce d'horlogerie par l'intermédiaire d'un ressort-lame travaillant en flambage autour d'un point d'inflexion, ledit ressort-lame étant susceptible d'accumuler l'énergie issue de la source motrice entre deux impulsions et de la transmettre audit régulateur oscillant à chaque impulsion par l'intermédiaire d'une bascule d'armage coopérant avec le ressort-lame et d'une bascule de détente apte à coopérer avec au moins un mobile d'échappement recevant l'énergie de la source motrice pour bloquer sa rotation de manière intermittente.

[0016] Le mécanisme d'échappement de l'invention se caractérise en ce que les bascules d'armage et de détente et le mobile d'échappement sont agencés par rapport au ressort-lame de manière à ce que les fonctions de verrouillage et de déverrouillage du mobile d'échappement d'une part, et les fonctions d'armage du ressort-lame d'autre part, sont dissociées.

[0017] Dans une forme de réalisation préférée de ce mécanisme d'échappement, la bascule de détente comprend une bascule de verrouillage comportant:

- une fourchette et un dard aptes à travailler avec le régulateur, et
- au moins deux ergots de verrouillage agencés pour bloquer le mobile d'échappement pendant les phases de repos,

de sorte que le dégagement de la bascule de verrouillage est déclenché par une action du régulateur sur ladite fourchette indépendamment du ressort-lame dans le transfert de l'énergie du dégagement.

[0018] De préférence, le mobile d'échappement comprend un pignon adapté pour lier cinématiquement ledit mobile d'échappement à la source motrice.

[0019] Dans une forme de réalisation de l'invention, le mobile d'échappement comprend une roue de verrouillage comprenant une pluralité de zones fonctionnelles ayant chacune un plan de verrouillage destiné à coopérer avec un ergot de la bascule de détente pour bloquer le mobile d'échappement pendant les phases de repos. De plus, le mobile d'échappement comporte également une came d'armage.

[0020] Selon une forme particulière de réalisation de l'invention, la bascule d'armage comporte au moins un levier apte à coopérer avec la came d'armage dudit au moins un mobile d'échappement.

[0021] Avantageusement, le mécanisme d'échappement comporte au moins un dit mobile d'échappement et la bascule d'armage comporte au moins un levier, le cas échéant associé à un ressort de rappel par exemple, qui coopère avec la came d'armage dudit mobile d'échappement, la came d'armage comprenant N zones fonctionnelles et étant indexées avec un décalage de 360/N°. De plus, le ou les leviers sont dimensionnés et positionnés pour être toujours en contact de la dite came d'armage.

[0022] Dans une forme de réalisation particulière, le ou les leviers sont agencés sur un bras solidaire de la bascule d'armage, et le ou lesdits leviers sont dimensionnés et positionnés pour être toujours en contact avec au moins une came d'armage.

[0023] De préférence, le ou les leviers et la came d'armage sont conformés pour limiter les déplacements angulaires involontaires de la bascule d'armage une fois celle-ci parvenue en une de ses positions extrêmes en rotation autour de son axe.

Brève description des dessins

[0024] D'autres caractéristiques de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui va suivre, faite en référence au dessin annexé, dans lequel, outre la figure 1 décrite ci-dessus en référence à l'état de la technique :

- les figures 2 à 6 représentent différentes phases du fonctionnement d'un mécanisme d'échappement selon l'invention,
- les figures 7 et 8 montrent certains détails d'un mobile d'échappement et d'une bascule de détente utile dans le mécanisme d'échappement selon l'invention,
- la figure 9 montre un exemple d'une bascule d'ar-

mage utile dans le mécanisme d'échappement selon l'invention.

Mode(s) de réalisation de l'invention

[0025] On a représenté sur la figure 2 un mécanisme d'échappement agencé pour transmettre des impulsions d'énergie mécanique d'une source motrice à un régulateur oscillant de pièce d'horlogerie, notamment de type balancier 1, par l'intermédiaire d'un ressort-lame 2 travaillant en flambage autour d'un point d'inflexion. Le ressort-lame 2, contraint en flambement en ses extrémités par tous moyens appropriés, par exemple solidaire d'un cadre dimensionné pour contraindre ledit ressort-lame et apte à être fixé sur un pont ou la platine d'une pièce d'horlogerie ou simplement fixé directement sur un dit pont ou sur la platine d'une pièce d'horlogerie, est susceptible d'accumuler de l'énergie issue de la source motrice entre deux impulsions et de la transmettre au régulateur oscillant à chaque impulsion par l'intermédiaire d'une bascule de détente 25 montée pivotante autour d'un axe X1 confondu avec le point d'inflexion du ressort-lame 2. La bascule d'armage 3 comporte deux bras de liaison 31 au ressort-lame 2 s'étendant depuis l'axe X1 et comportant chacun entre leur extrémité opposée au dit axe X1 des goupilles 13a coopérant avec des oeillets 13b solidaires du ressort-lame 2.

[0026] Le mécanisme d'échappement comporte également une bascule de détente 25 comprenant :

- une bascule de verrouillage 20, représentée en détail sur la figure 8, qui est également montée pivotante autour de l'axe X1 et comporte à une extrémité une fourchette 24 apte à coopérer avec une goupille de plateau du régulateur,

- une bascule d'impulsion 4 solidaire de la lame-ressort 2 et s'étendant dans un même plan que des étoqueaux E, la bascule d'impulsion 4 comportant en outre à une extrémité une fourchette 41 apte à coopérer avec lesdits étoqueaux pour assurer le positionnement de la bascule de détente 25 dans ses positions extrêmes, et

- un dard 22, destiné à coopérer de manière classique avec une encoche de plateau du régulateur à chaque alternance de celui-ci.

[0027] La bascule de verrouillage 20 coopère avantageusement par l'intermédiaire d'ergots antérieur 26a et postérieur 26b avec un mobile d'échappement 28 du ressort-lame 2 pour bloquer la rotation de ce mobile d'échappement 28 de manière intermittente, ledit mobile d'échappement 28 étant en lien cinématique avec la source motrice.

[0028] La bascule de verrouillage 20 est solidaire de la bascule d'impulsion 4, et du dard 22 et ils sont assemblés par des goupilles ou tout autre moyen, qui assurent leur positionnement angulaire respectif autour de l'axe X1 de manière sure. De préférence, la bascule de verrouillage 20, la bascule d'impulsion 4 et le dard 22 s'étendent respectivement suivant des directions longitudinales situées dans un même plan vertical passant par l'axe X1.

[0029] La bascule d'armage 3, d'une part, et la bascule de détente 25, d'autre part, sont montées libres en rotation l'une en référence à l'autre sur un axe matériel de pivotement confondu avec l'axe X1, le ressort-lame 2 ne participant pas au un pivotement virtuel des bascules d'armage et de détente 25.

[0030] Comme représenté à la figure 7, le mobile d'échappement 28 comprend un pignon 32 par lequel il est relié cinématiquement au rouage de finissage de la pièce d'horlogerie comportant le mécanisme d'échappement pour recevoir l'énergie de la source d'énergie, par exemple constituée d'un ou plusieurs barillets. Le mobile d'échappement 28 comprend en outre, empilées sur un même axe, une came d'armage 36, par exemple une came triangulaire à plans de came convexes, dont le rôle apparaîtra plus loin, ainsi qu'une roue de verrouillage 38. La came d'armage 36 et la roue de verrouillage 38 comprennent chacune une pluralité de zones fonctionnelles, dont la position angulaire est ajustée en référence les unes par rapport aux autres.

[0031] Chaque zone fonctionnelle de la roue de verrouillage 38 comprend un plan de verrouillage 40, destiné à coopérer avec la bascule de verrouillage 20. Le plan de verrouillage 40 est de préférence situé dans le plan de la roue de verrouillage 38, qui peut ainsi être fabriquée aisément.

[0032] Comme cela ressort de la figure 8 en particulier, la bascule de verrouillage 20 comprend une fourchette 24. Cette fourchette 24 est adaptée pour coopérer avec le régulateur 1, et plus particulièrement avec une cheville 7 de plateau comme représenté sur les figures 2 à 6 du régulateur 1, comme dans le cas d'un système réglant coopérant avec un échappement à ancre suisse conventionnel.

[0033] La bascule de verrouillage 20 comprend également des ergots de verrouillage antérieur 26a et postérieur 26b agencés pour bloquer le mobile d'échappement 28 pendant les phases de repos, en travaillant avec les plans de verrouillage 40 de la roue de verrouillage 38.

[0034] En fonctionnement, sur la figure 2, le mécanisme est illustré lorsque la bascule de détente 25 a été positionnée par le changement de mode de flambage du ressort-lame 2. La bascule de détente 25 et la bascule d'armage 3 sont alors en position d'entrée ou antérieure, côté mobile d'échappement 28, sous l'action de l'ergot de verrouillage antérieur 26a et de la roue de verrouillage 38, qui transmet le couple fourni par la source d'énergie. Ce couple assure un tirage sur la bascule de détente 25 par l'intermédiaire de l'ergot antérieur 26a, contre lequel un plan de verrouillage 40 vient prendre appui. Le couple presse la fourchette de la bascule d'impulsion 4 contre l'un des étoqueaux E, afin de définir toujours de manière

certaine la position de la bascule d'impulsion 25. La bascule d'armage 3 est également positionnée directement par la came d'armage 36 et non par le ressort-lame 2. Le mobile d'échappement 28 est arrêté.

[0035] Lors de la rotation du régulateur, la cheville de plateau 7 que celui-ci comporte rentre dans la fourchette 24 de la bascule de verrouillage 20. Le ressort-lame 2 quitte alors son mode instable de second ordre et se repositionne en flambement de 1er ordre, fournissant ainsi toute son énergie au régulateur par l'intermédiaire de la fourchette 24 de la bascule de verrouillage 20 et de la cheville de plateau 7 du régulateur. Au cours de l'impulsion, la bascule de détente 25 pivote autour de l'axe X1 et se déplace d'une première position en butée contre un premier étoqueau E vers une seconde position en butée contre le second étoqueau E (figures 3 à 6). Ce déplacement libère la bascule de verrouillage 20 de son appui contre la roue de verrouillage 38 au niveau de l'ergot antérieur 26a, libérant ainsi le mobile d'échappement 28 qui entre alors en rotation.

[0036] La bascule de verrouillage 20 est alors positionnée pour recevoir, en appui contre l'ergot de verrouillage de sortie ou postérieur 26b au niveau d'un plan de verrouillage 40 de la roue de verrouillage 38. Le plan de verrouillage 40 de la roue de verrouillage 38 transmet le couple fourni par la source d'énergie à la bascule de détente via l'ergot postérieur 26b. Ce couple assure un tirage sur la bascule de verrouillage 20 et la bascule de détente 25 et presse ainsi la bascule d'impulsion 4 contre l'un des étoqueaux E, afin de définir toujours de manière certaine la position de la bascule de détente 25. La bascule d'armage 3 est également positionnée directement via la came d'armage 36. Le ressort-lame 2 est armé, proche de sa position instable et en attente de la cheville 7 lors de l'alternance suivante.

[0037] Ainsi, grâce à cette disposition, le dégagement de la bascule de verrouillage 20 est déclenché par une action du régulateur 1 sur la fourchette 24 sans intervention du ressort-lame 2 dans le transfert de l'énergie du dégagement. On a ainsi une dissociation des fonctions de verrouillage et de déverrouillage du mobile d'échappement 28 d'une part, et des fonctions d'armage du ressort-lame 2. On obtient de plus un tirage efficace qui améliore les sécurités des fonctions sur l'échappement.

[0038] Si l'un des buts de l'invention est de séparer le réglage des phases de verrouillage/déverrouillage, d'une part, et d'armage, d'autre part, il n'en demeure pas moins que ces fonctions doivent être synchronisées. Pour ce faire, la bascule d'armage 3 comporte également, comme représenté sur les figures 2 à 6 et en détail à la figure 8 deux leviers 50 conformés pour coopérer avec la came d'armage 36 du mobile d'échappement 28. La came d'armage 36, visible sur la figure 7 en particulier comprend N zones fonctionnelles constituées par des segments de came 36a, 36b, 36c. La came 36 du mobile d'échappement 28 est indexée avec un décalage de 360°/N. Les leviers 50 sont dimensionnés et positionnés pour être en contact permanent avec la came d'armage 36, la position angulaire de ladite came 36 permettant ainsi de positionner parfaitement la bascule d'armage 3, en synchronisme avec roue de verrouillage 38. Dans l'exemple représenté sur les figures 2 à 6, la came 36 est essentiellement triangulaire, les 3 segments de came 36a, 36b, 36c étant convexes pour définir un contact ponctuel avec les leviers 50 de la bascule d'armage 3 et optimiser les frottements.

[0039] Les leviers 50 peuvent être formés des branches d'une fourchette 52 en U portée à l'extrémité d'un bras 53, la fourchette étant conformée et dimensionnée de telle sorte que la came d'armage 36 du mobile 28 soit insérée entre les branches du U en contact permanent et ponctuel avec la came 36, ce qui permet d'assurer un parfait positionnement ainsi qu'un verrouillage angulaire de la bascule d'armage 3.

[0040] Les leviers 50 et la came d'armage 36 peuvent bien entendu adopter d'autres formes que celle représentée sur la figure 9, en fonction de la géométrie particulière de la came d'armage 36. On pourrait notamment considérer n'utiliser qu'un seul levier 50 associé à un ressort de rappel pour coopérer avec ladite came d'armage 36. Quelle que soit sa forme chaque levier 50 permet, en coopération avec la came d'armage 36 du mobile d'échappement 28 d'une part et les goupilles 13a de liaison de la bascule d'armage 3 au ressort-lame 2 dans les oeillets 13b correspondant d'autre part de réarmer le ressort-lame 2 jusqu'à un point optimum défini et verrouillé angulairement par la géométrie des came d'armage 36 et leviers 50 pour l'impulsion suivante. Ce réarmage résulte du pivotement de la bascule d'armage 3 autour de l'axe X1 contenant le point d'inflexion du ressort-lame 2 sous l'effet de levier appliqué aux leviers 50 par la came d'armage 36, qui engendre au niveau des goupilles 13a de la bascule d'armage une action de traction sur le ressort lame sensiblement au centre des deux segments dudit ressort de part et d'autre du point d'inflexion sur l'axe X1, et ainsi un flambement de second ordre du ressort lame 2 qui adopte alors la configuration représentée aux figures 4 à 7, dans laquelle il est réarmé jusqu'à l'impulsion suivante.

[0041] Le mécanisme d'échappement de l'invention a été décrit ici en référence aux figures annexées dans un mode de réalisation comprenant un unique mobile d'échappement 28 coopérant avec la bascule de détente 25 par l'intermédiaire de la bascule de verrouillage 20 incorporée dans cette dernière. Toutefois, l'homme du métier pourra aisément réaliser un mécanisme d'échappement analogue comportant deux mobiles d'armage 28 symétriques coopérant alternativement à chaque alternance avec la bascule de détente 25 en ajustant de manière différente les ergots 26a, 26b sur la bascule de verrouillage et en assurant une liaison cinématique des deux mobiles d'armage entre eux pour en assurer la synchronisation en rotation, par exemple par l'intermédiaire d'un mobile denté coaxial aux roues de verrouillage et cames d'armage de chacun des mobiles d'armage, identiques. On veillera alors à assurer une géométrie des

leviers 50 de la bascule d'armage permettant un contact alternatif avec les cames d'armage de chacun des deux mobiles d'armage symétriques tout en assurant une position verrouillée angulairement de cette bascule.

[0042] On pourra également envisager réaliser le mécanisme d'échappement de l'invention en mettant en oeuvre une simple lame dont une extrémité est située sur l'axe de rotation de la bascule de détente. Une telle configuration permet notamment de réduire l'encombrement du mécanisme d'échappement de l'invention.

Revendications

1. Mécanisme d'échappement agencé pour transmettre des impulsions d'énergie mécanique d'une source motrice à un régulateur oscillant de pièce d'horlogerie par l'intermédiaire d'un ressort-lame (2) travaillant en flambage autour d'un point d'inflexion, ledit ressort-lame (2) étant susceptible d'accumuler l'énergie issue de la source motrice entre deux impulsions et de la transmettre audit régulateur oscillant à chaque impulsion par l'intermédiaire d'une bascule d'armage (3) coopérant avec le ressort-lame (2) et d'une bascule de détente (20) apte à coopérer avec au moins un mobile d'échappement (28) recevant l'énergie de la source motrice pour bloquer sa rotation de manière intermittente,
caractérisé en ce que les bascules d'armage et de détente et le mobile d'échappement sont agencés par rapport au ressort-lame (2) de manière à ce que les fonctions de verrouillage et de déverrouillage dudit mobile d'échappement (28) d'une part, et les fonctions d'armage du ressort-lame (2) d'autre part, sont dissociées.

2. Mécanisme d'échappement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bascule de détente (25) comprend une bascule de verrouillage (20) comportant:

   - une fourchette (24) apte à travailler avec le régulateur (1), et
   - au moins deux ergots de verrouillage (26) agencés pour bloquer le mobile d'échappement (28) pendant les phases de repos,

   de sorte que le dégagement de la bascule de verrouillage (20) est déclenché par une action du régulateur sur ladite fourchette indépendamment du ressort-lame (2) dans le transfert de l'énergie du dégagement.

3. Mécanisme d'échappement selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le mobile d'échappement (28) comprend un pignon (32) adapté pour lier cinématiquement ledit mobile d'échappement à la source motrice.

4. Mécanisme d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mobile d'échappement (28) comprend une roue de verrouillage (38) comprenant une pluralité de zones fonctionnelles, ayant chacune un plan de verrouillage (40) destiné à coopérer avec un ergot (26a, 26b) de la bascule de verrouillage (20) pour bloquer le mobile d'échappement (28) pendant les phases de repos.

5. Mécanisme d'échappement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bascule d'armage (3) comporte au moins un levier (50) apte à coopérer avec la came d'armage dudit mobile d'échappement (28).

6. Mécanisme d'échappement selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le au moins un levier (50) coopère avec une came d'armage (36) du mobile d'échappement (28), ladite came d'armage (36) comprenant N zones fonctionnelles, et étant indexée avec un décalage de 360/N°, et **en ce que** le levier (50) est dimensionné et positionné pour être toujours en contact ladite came d'armage (36).

7. Mécanisme d'échappement selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le au moins un levier (50) est agencés sur un bras solidaire de la bascule d'armage, et **en ce que** ledit levier (50) est dimensionné et positionné pour être toujours en contact avec la came d'armage (36).

8. Mécanisme d'échappement selon la revendication 5 à 7, **caractérisé en ce que** le levier (50) et la came d'armage (36) sont conformés pour limiter les déplacements angulaires involontaires de la bascule d'armage (3).

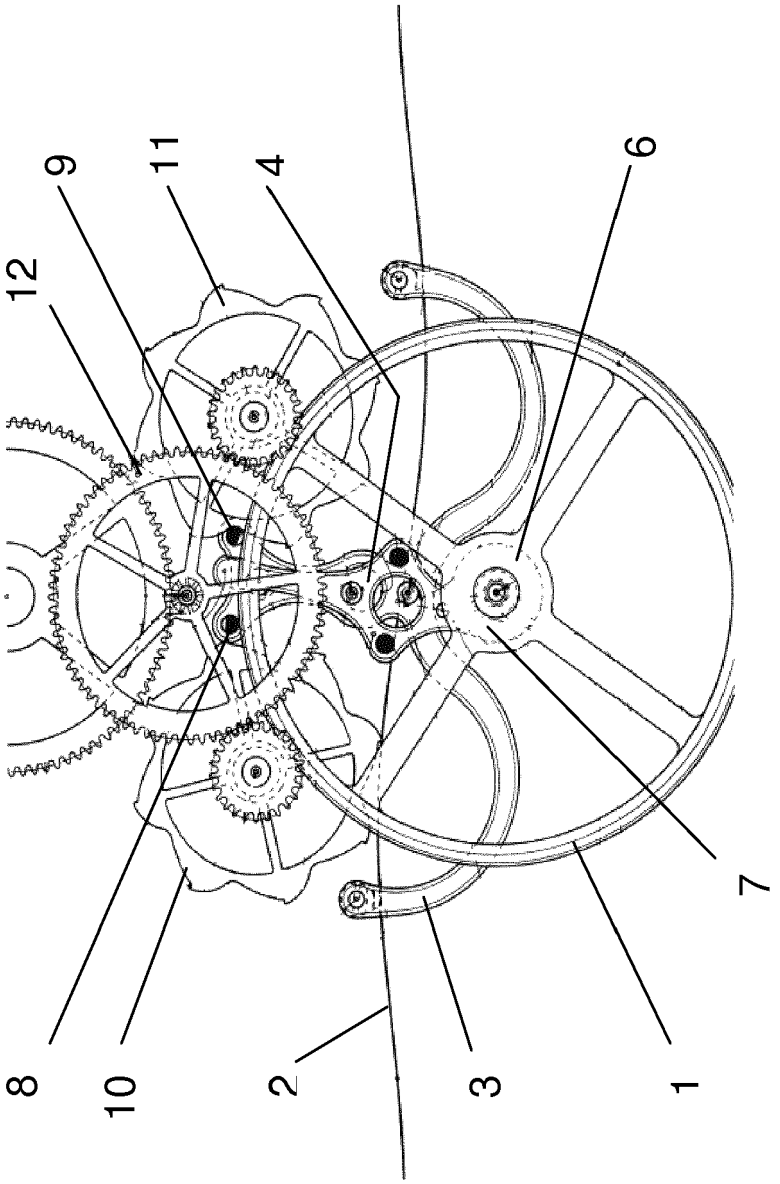


Fig. 1 – Art antérieur

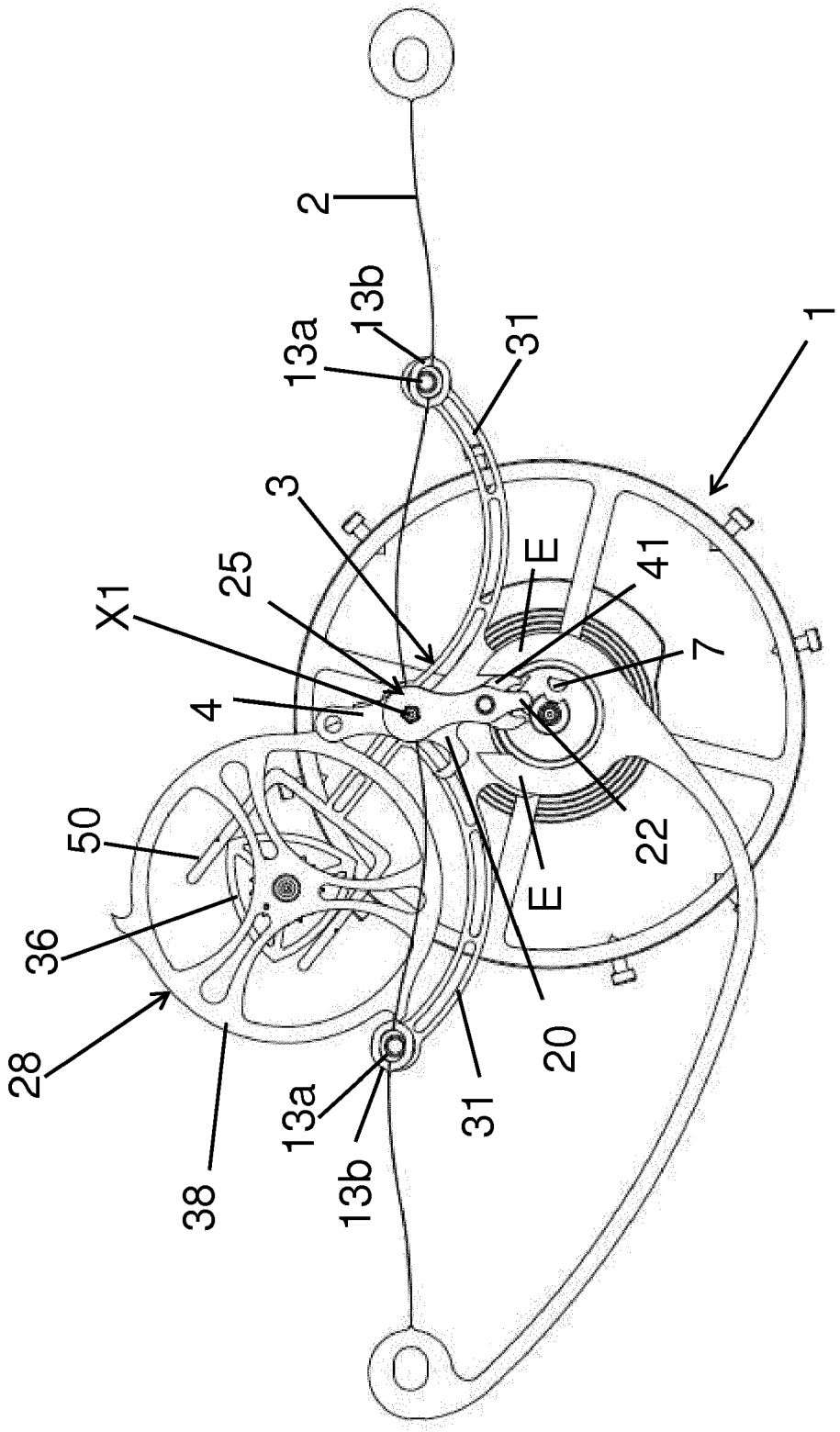


Fig. 2

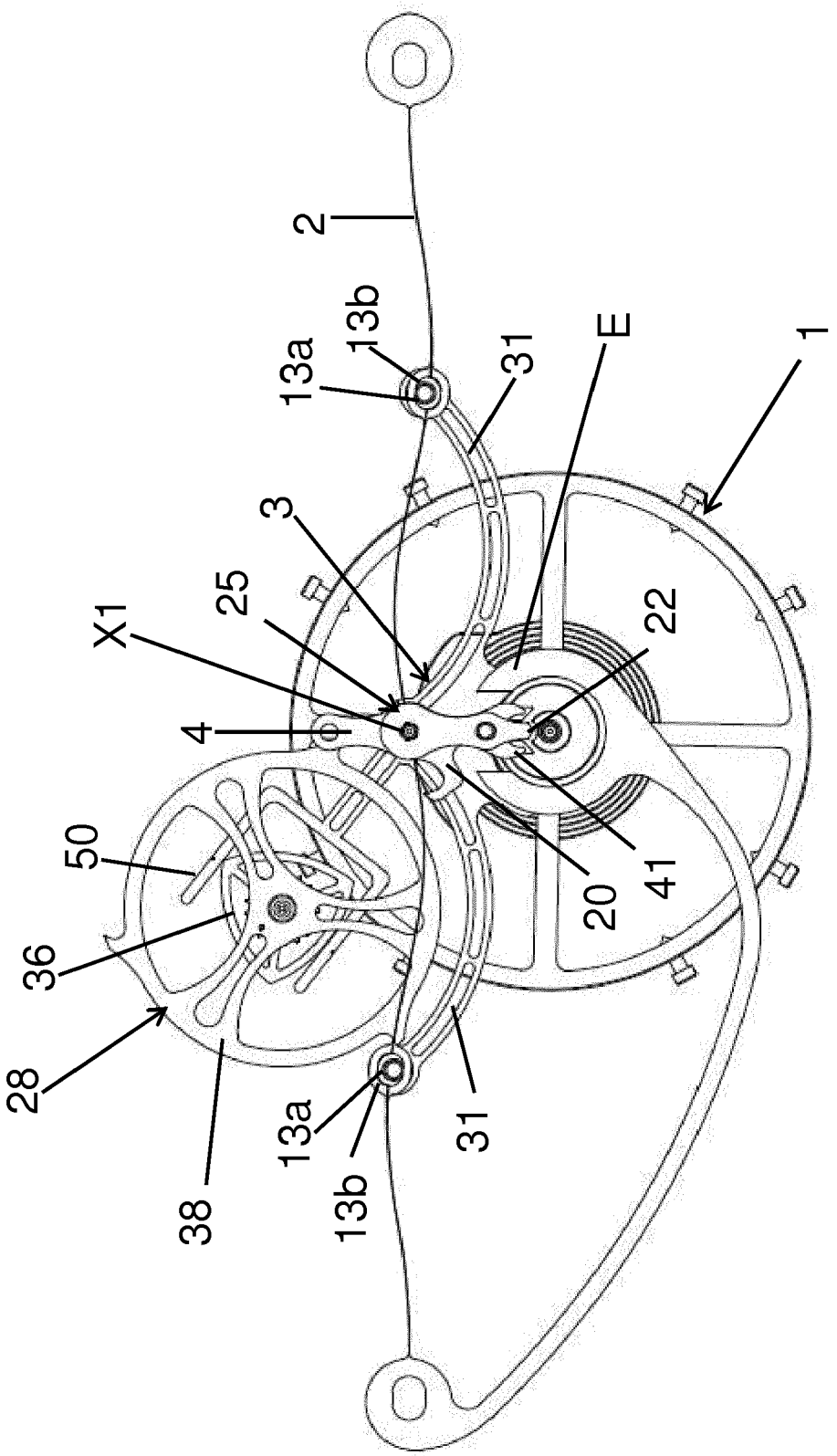


Fig. 3

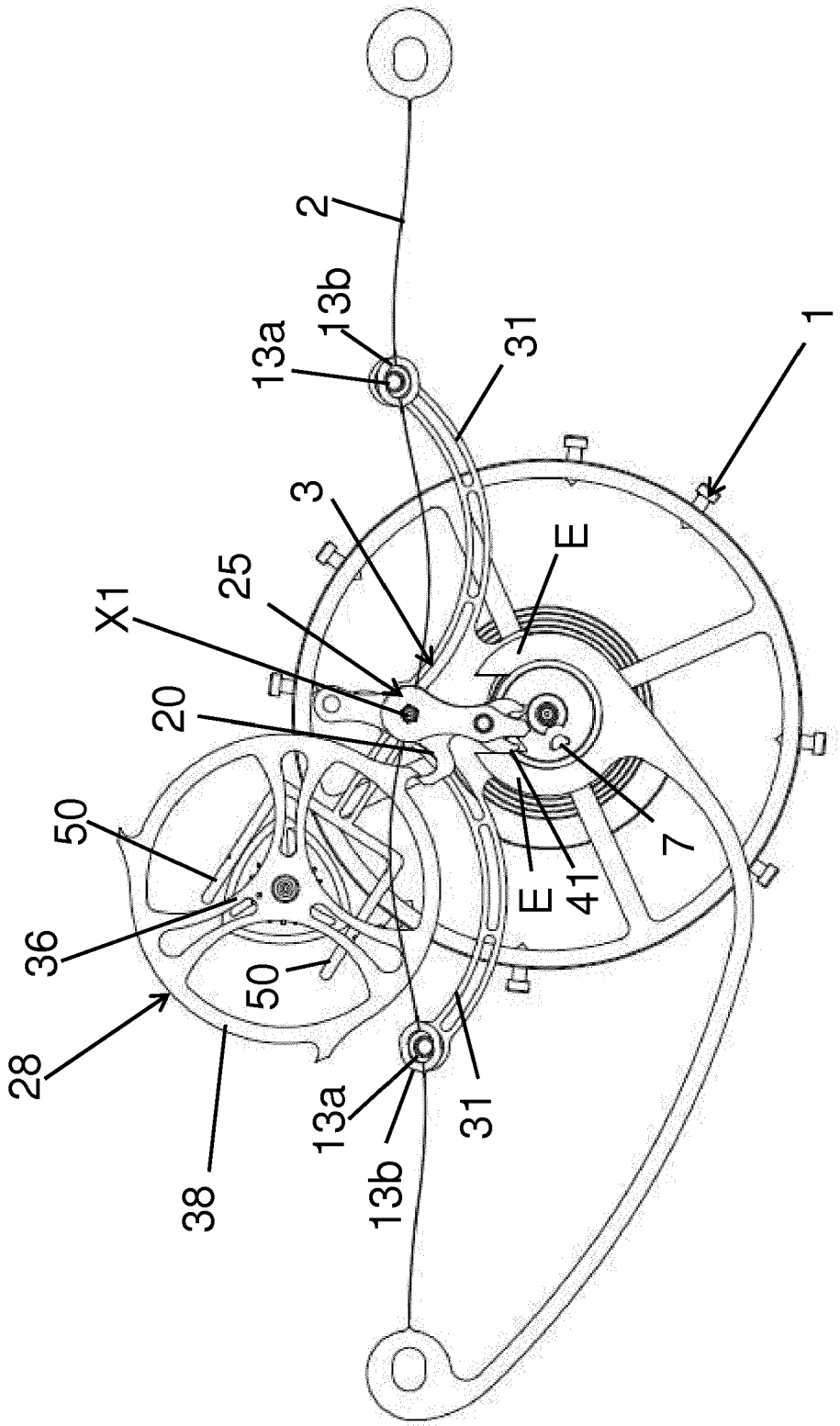


Fig. 4

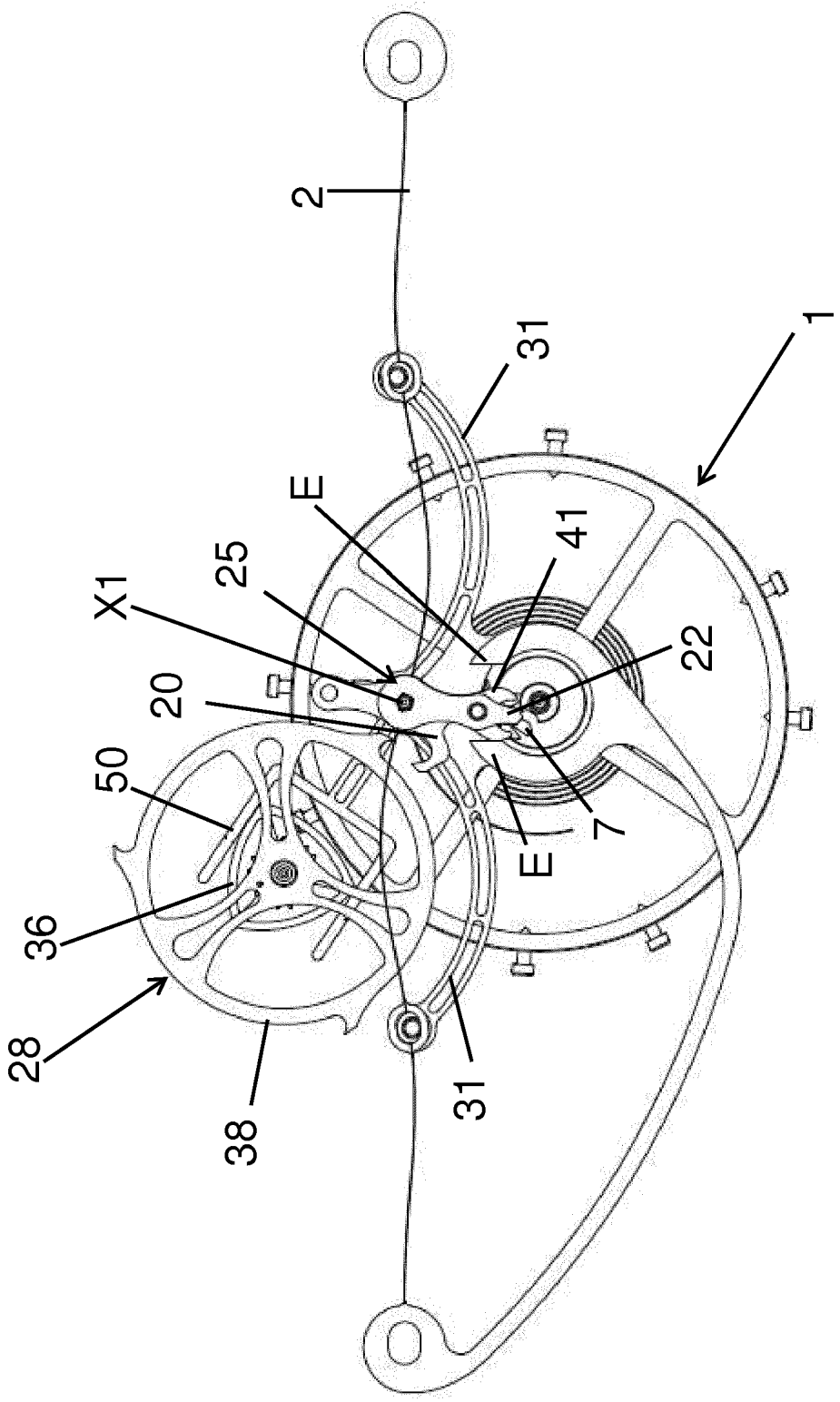


Fig. 5

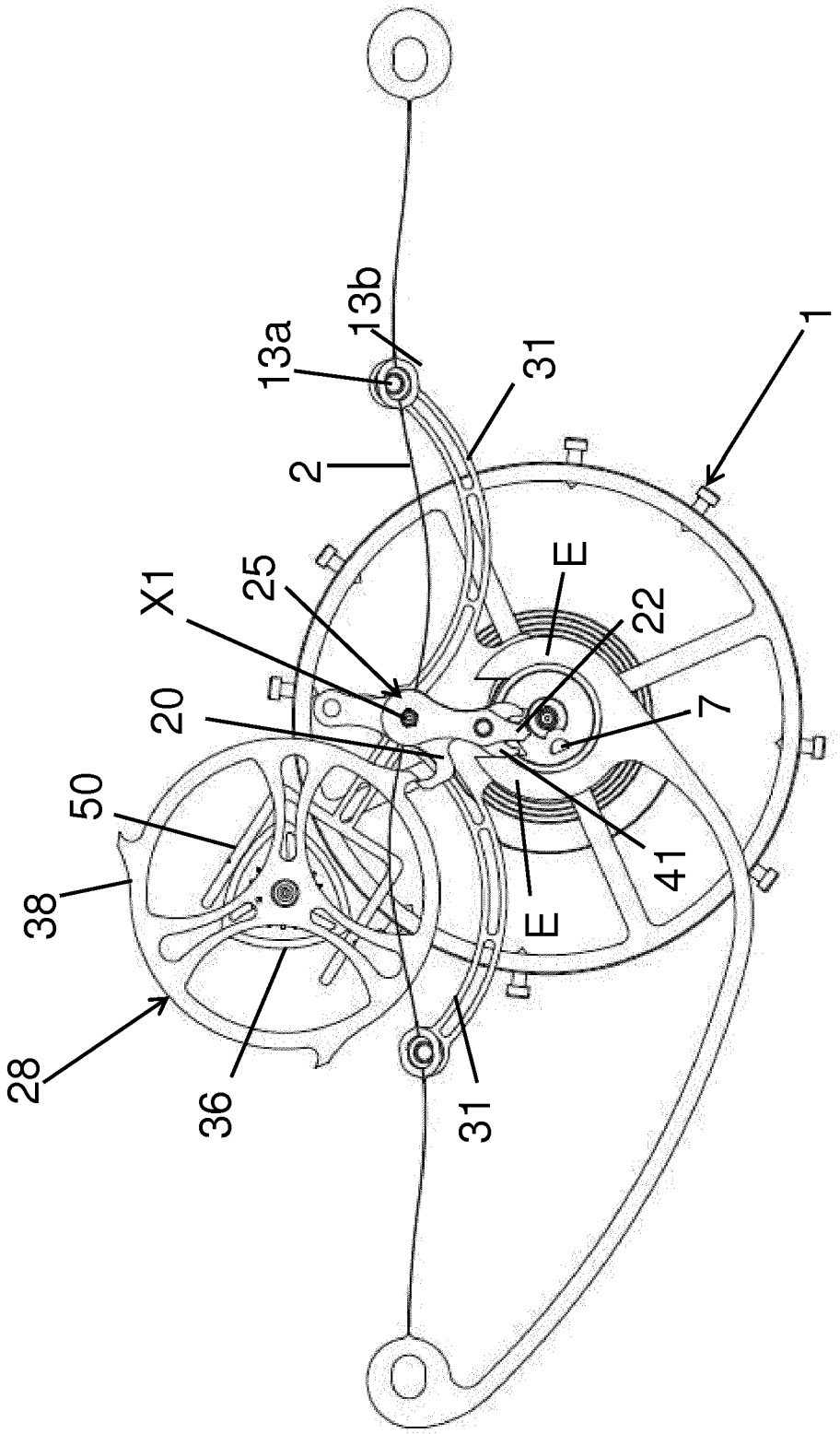


Fig. 6

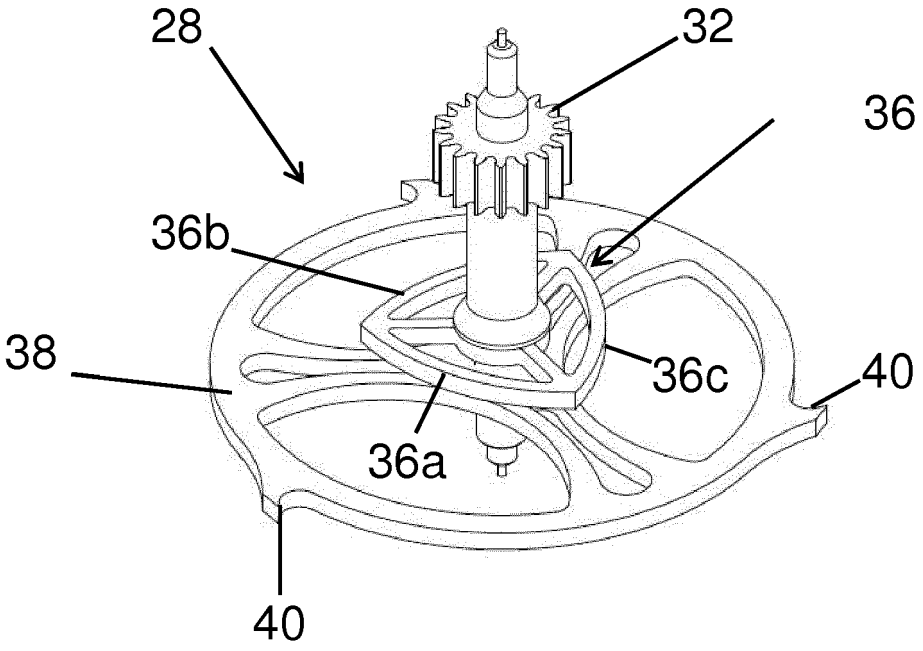


Fig. 7

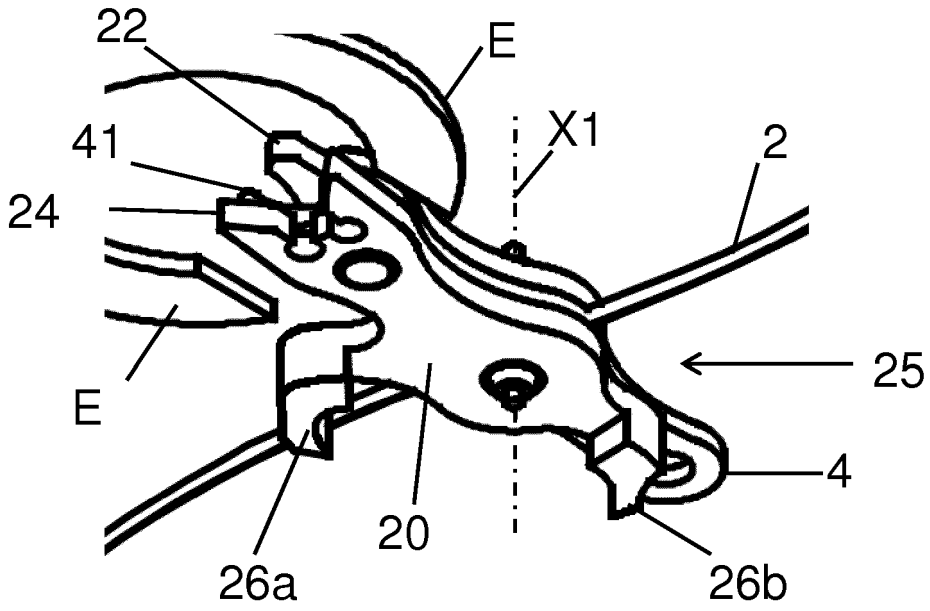


Fig. 8

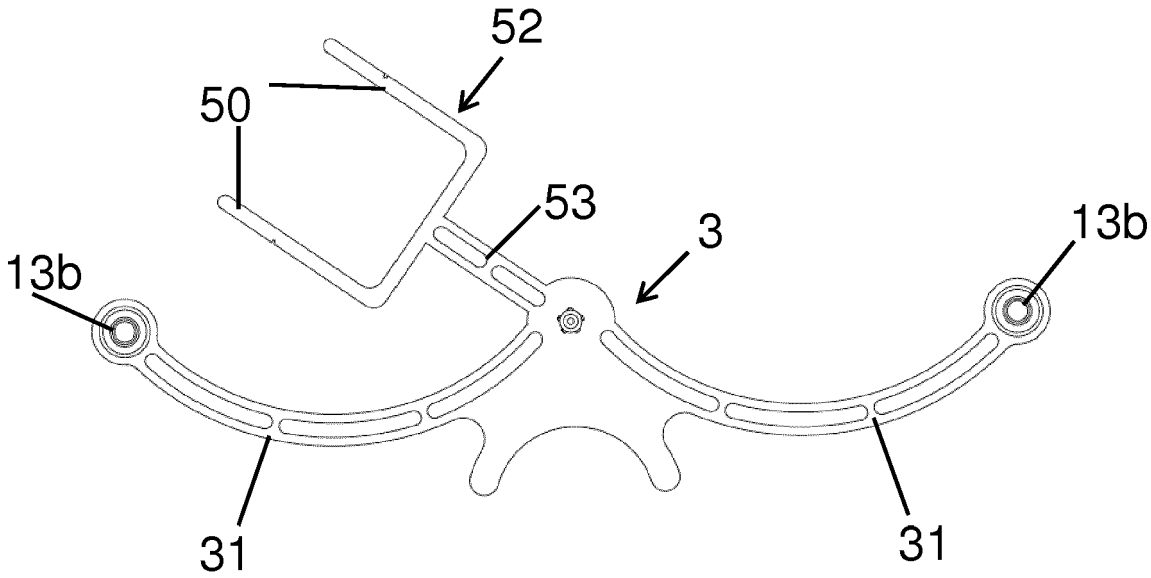


Fig. 9

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 16 17 9989

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
E	WO 2016/113704 A2 (CREADITIVE AG [CH]) 21 juillet 2016 (2016-07-21) * abrégé; figure 1 * * revendications 1, 9 *	1,4	INV. G04B17/04 G04B15/10
E	CH 710 685 A1 (SOWIND S A [CH]) 15 août 2016 (2016-08-15) * abrégé; figure 2 *	1,4	
X,D	WO 99/64936 A1 (ROLEX MONTRES [CH]; DEHON NICOLAS [CH]) 16 décembre 1999 (1999-12-16)	1,4	
A	* abrégé; figure 5 *	2,3,5-8	

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	Examinateur
La Haye	26 janvier 2017	Musielak, Marion

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 16 17 9989

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 members 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.

26-01-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2016113704 A2	21-07-2016	AUCUN	
CH 710685 A1	15-08-2016	CH 710685 A1	15-08-2016
		CH 710925 A2	30-09-2016
WO 9964936 A1	16-12-1999	AU 3622799 A	30-12-1999
		EP 1084459 A1	21-03-2001
		WO 9964936 A1	16-12-1999

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

- WO 9964936 A **[0002]**