



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **705 674 A2**

(51) Int. Cl.: **G04B 15/06** (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01752/12

(22) Date de dépôt: 28.09.2012

(43) Demande publiée: 30.04.2013

(30) Priorité: 27.10.2011 CH 1747/11

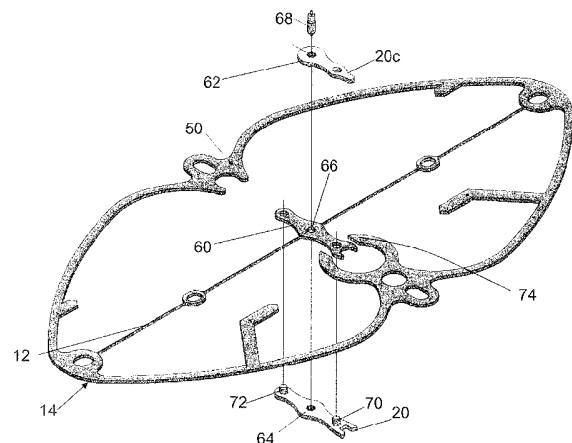
(71) Requérant:
Sowind S.A., Place Girardet 1
2301 La Chaux-de-Fonds (CH)

(72) Inventeur(s):
Laurant Calame, 2314 La Sagne (CH)
Stéphane Oes, 2300 La Chaux-de-Fonds (CH)

(74) Mandataire:
GLN S.A., Avenue Edouard-Dubois 20
2000 Neuchâtel (CH)

(54) **Mécanisme d'échappement.**

(57) La présente invention concerne 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 (12) monté sur un châssis (50) et travaillant en flambage autour d'un point d'inflexion, ledit ressort-lame (12) 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'au moins une bascule au moins une partie de ladite bascule, étant venue d'une pièce avec ledit ressort-lame. Pour améliorer le réglage des fonctions de l'échappement, le châssis, déformable, comporte des organes de butées (74) agencés pour coopérer avec ladite partie de ladite bascule pour définir des positions extrêmes de ladite bascule.



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 monté sur un châssis et 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'au moins une bascule, au moins une partie de ladite bascule étant venue d'une pièce avec ledit ressort-lame et étant situé dans le plan dudit châssis.

Etat de la technique

[0002] Un mécanisme de ce type est connu du document WO 99/64 936, qui 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 œuvre notamment par un mécanisme d'échappement illustré sur la fig. 1, destiné à entretenir les oscillations d'un régulateur, de type balancier-spiral 10 par exemple, en lui délivrant de l'énergie reçue d'une source motrice, telle qu'un barillet par exemple, non visible au dessin, via un ressort-lame 12, dont les extrémités sont positionnées de manière telle qu'il occupe une position stable correspondant à un flambage de second mode.

[0003] Le mécanisme comporte un plateau 14 muni d'une cheville de plateau 16, montée sur le balancier 10. Le mécanisme comporte également une première bascule de détente 18, se terminant par une fourchette 20 de type conventionnel, munie d'une corne d'entrée 20a et d'une corne de sortie 20b et d'un dard 20c, destinés à coopérer avec la cheville 16 et avec le plateau 14, respectivement. La bascule se termine par une queue 22 et porte encore un premier 24 et un deuxième 25 éléments actifs en saillie, situés dans le plan du ressort-lame 12.

[0004] Le mécanisme comporte également une deuxième bascule d'armage 26, comprenant une portion centrale et deux ailes symétriques, portant chacune à leur extrémité un ensemble clé-goupille 28 et 29, destiné à coopérer avec le ressort-lame 12. La portion centrale reçoit également un troisième 30 et un quatrième 31 éléments actifs, destinés à coopérer respectivement avec une première 32 et une deuxième 34 roues d'échappement.

[0005] Les deux bascules 18 et 26 sont montées libres en rotation l'une en référence à l'autre. Toutefois, des moyens de butée et de guidage qui ne seront pas décrits en détail, les lient, mais avec jeu, de sorte qu'un déplacement d'une bascule entraîne le déplacement de l'autre, mais avec un certain décalage. Dans le mécanisme tel que proposé, les positions extrêmes de la première bascule 18 sont assurées par un appui des éléments actifs 30 et 31 de part et d'autre de la queue 22. La bascule 26 est positionnée par sa coopération avec le ressort-lame 12. Ainsi, une force supplémentaire est transmise sur le ressort, force qui est difficile à maîtriser. En outre, le réglage des positions extrêmes s'avère très délicat.

[0006] La première 32 et la deuxième 34 roues d'échappement sont disposées de part et d'autre et symétriquement par rapport à une ligne passant par les axes de rotation du balancier 10, des bascules 18 et 26 et par le point d'inflexion du ressort-lame 12. Les roues 32 et 34 comportent chacune un pignon 36 et 38 engrenant avec la dernière roue 40 du rouage de finissage. Les roues 32 et 34 comportent une denture particulière, dont la forme est adaptée pour coopérer avec le premier et le deuxième éléments actifs de la deuxième bascule, d'une part pour transmettre de l'énergie à cette bascule et, d'autre part, pour bloquer la rotation des roues, selon les phases du fonctionnement qui va être résumé ci-après. Pour plus de détails, il est possible de se référer au document précité.

[0007] Pour améliorer le réglage de la tension du ressort-lame 12, la demanderesse a proposé, dans le cadre de la demande WO 2009 118 310, de monter le ressort-lame sur un châssis déformable symétriquement par rapport à un premier axe (AA) passant par les axes de rotation du régulateur, des bascules et par le point d'inflexion, et par rapport à un deuxième axe (BB) perpendiculaire au premier axe et passant par les extrémités du ressort-lame.

[0008] La présente invention a notamment pour but d'améliorer encore un tel mécanisme d'échappement, notamment au niveau des sécurités du mécanisme et de son réglage.

Divulcation de l'invention

[0009] De façon plus précise, l'invention concerne un mécanisme d'échappement tel que défini dans les revendications.

Brève description des dessins

[0010] D'autres détails de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite en référence au dessin annexé dans lequel:

- la fig. 2 est une vue de dessus d'un châssis selon un mode de réalisation préféré de l'invention, et

- les fig. 3 et 4 montrent des vues, respectivement en perspective et en coupe, d'un châssis et d'une bascule selon l'invention.

Mode(s) de réalisation de l'invention

[0011] On peut voir sur la fig. 2 un châssis 50 d'un mécanisme d'échappement tel que mentionné dans le document WO 2009 118 310 au nom de la demanderesse. Ce mécanisme d'échappement 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 12 monté sur le châssis 50. Le ressort-lame 12 travaille en flambage autour d'un point d'inflexion et 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'au moins une bascule 18. Il est à remarquer que le ressort-lame 12 participe en tant que tel à la transmission de l'énergie au régulateur et n'a pas comme fonction de réaliser un pivotement flexible de la bascule qui procède son propre pivotement traditionnel.

[0012] Au moins une partie de cette bascule 18 est venue d'une pièce avec ledit ressort-lame 12 et est situé dans le plan général dudit châssis 50. Plus particulièrement et comme on peut le voir sur les fig. 3 et 4, la bascule 18 comporte plusieurs parties. De manière avantageuse, la partie qui est réalisée de manière monolithique avec le ressort-lame 12 définit un support 60 agencé pour recevoir un dard 20c et une fourchette 20 destinés à coopérer avec le régulateur oscillant, à l'instar d'un échappement à ancre suisse. Le support 60, le dard 20c et la fourchette 20 forment la bascule 18 (fig. 4). On relèvera que, à la différence de l'état de la technique, la bascule 18 décrite ici ne possède pas d'autre élément de liaison avec le ressort-lame 12 que le support 60 lui-même. La bascule 18 ne possède pas de palettes ou d'autres éléments actifs coopérant avec le ressort-lame 12. Les renversements de la bascule sont ainsi uniquement commandés par les oscillations de l'organe régulateur et par l'action de ce dernier sur la fourchette 20, sans perturbation du ressort-lame 12. En effet, le pivotement du seul support au niveau du point d'inflexion du ressort-lame, n'induit pas de perturbation quant au passage de l'une à l'autre des positions stables du ressort-lame.

[0013] Dans le mode de réalisation préféré illustré aux figures, le dard 20c et la fourchette 20 sont réalisés aux extrémités d'une première 62 et d'une deuxième 64 plaquettes, respectivement, disposées de part et d'autre du support 60. Ces plaquettes 62 et 64 peuvent être réalisés en un matériau métallique, par exemple en laiton, en acier ou en nickel, par procédé LIGA par exemple. On pourrait également envisager de les graver directement en réalisant le châssis, par gravure multi-niveaux.

[0014] Le support 60 comporte un premier orifice 66, situé dans l'alignement du ressort-lame 12 lorsque celui-ci est au repos. Ce premier orifice 66 permet le libre passage, c'est-à-dire un passage avec un léger jeu permettant un guidage, d'un axe de pivotement 68. La première plaquette 62, qui définit le dard 20c, est montée rigidement, par exemple par chassage, sur l'axe de pivotement 68. La deuxième plaquette 64, qui définit la fourchette 20, est montée rigidement, par exemple par chassage, sur l'axe de pivotement 68. Ainsi, les première et deuxième plaquettes enserrant le support 60.

[0015] En outre, pour assurer le positionnement angulaire respectif des première 62 et deuxième 64 plaquettes et du support 60, les plaquettes sont reliées par au moins une goupille 70 qui traverse le support 60 avec un léger jeu. On peut voir sur les fig. 3 et 4 que la deuxième plaquette 64 est en outre reliée au support 60 par une goupille supplémentaire 72. Les goupilles 70 et 72 n'ont qu'une fonction de positionnement angulaire, de sorte qu'il n'est pas besoin de les chasser rigidement. Un montage à frottement gras est suffisant. Un tel assemblage assure un positionnement particulièrement précis du dard 20c et de la fourchette 20, tout en limitant les contraintes sur le support 60. En outre, il permet d'assembler l'axe de pivotement 68 sans avoir recours à une portion de rigidification qui assure une liaison mécanique rigide entre le châssis 50 et le support 60, tel qu'enseigné dans le document WO 2009 118 310. Le montage s'en trouve ainsi simplifié.

[0016] De manière avantageuse, le châssis 50 comporte des organes de butées 74 agencés pour coopérer avec le support 60 pour définir des positions extrêmes de la bascule. On a donc, selon l'exemple, deux organes de butées 74, disposés de manière symétrique par rapport à l'axe A-A. Les organes de butée 74 participent au réglage de l'angle de levée et assurent le bon positionnement de l'ancre pendant que le régulateur oscillant exécute son arc d'oscillation supplémentaire. Le support 60 étant situé dans le plan du châssis 50, les organes de butées 74 sont également situés dans ce plan. La forme des organes de butée n'est pas déterminante, si ce n'est qu'elle peut participer à l'esthétique du châssis 50. On s'assurera toutefois que les portions destinées à être en contact avec le support 60 ne présentent pas une surface fuyante audit support et permettent un blocage efficace et dans une position précise.

[0017] Le châssis 50, en ce compris le ressort-lame, le support 60 et les organes de butées 74 peuvent être réalisés de manière monolithique à base de silicium, par exemple dans un wafer. Le silicium peut ensuite être éventuellement traité, en recevant une couche externe d'un matériau amorphe tel que: SiO₂, TiC, TiN, etc. On pourrait également envisager de réaliser le châssis 50 dans un matériau choisi parmi le diamant, les nitrures de bore, le carbure de silicium, le saphir, le carbone et ses différentes variantes cristallographiques et les verres céramiques, comme mentionné dans le document CH 702 431.

[0018] Grâce au fait que les organes de butées 74 sont venus d'une pièce avec le support 60, et particulièrement dans le cas où le châssis 50 est réalisé à base de silicium ou d'un matériau équivalent mentionné ci-dessus, qui permettent une réalisation des pièces particulièrement précise, les organes de butées 74 peuvent être positionnés de manière parfaitement

reproductible en référence au support 60. De plus, les positions extrêmes du support 60, et donc de la fourchette 20 et du dard 20c, se trouvent être correctement et justement réglées de par le dimensionnement du châssis 50 et des organes de butées 74, sans qu'il soit besoin d'effectuer une opération de réglage subséquente.

[0019] Dans le mode de réalisation proposé en illustration, le châssis 50 est déformable élastiquement, symétriquement par rapport à un premier axe AA passant par les axes de rotation du balancier 10, de la bascule 18 et par le point d'inflexion du ressort-lame 12 et par rapport à un deuxième axe BB, perpendiculaire au premier et passant par les extrémités du ressort-lame 12. La déformation selon les premier AA et deuxième BB axes est garantie au moyen d'organes de guidage contraignant le châssis 50 à se déformer selon ces axes. Ces organes de guidage peuvent être des logements oblongs 52 ménagés par paire et selon les axes AA et BB dans le châssis 50. Ils coopèrent avec des goupilles fixées sur le bâti du mouvement. Des éléments de réglage peuvent avantageusement être prévus de manière à ajuster la tension du ressort-lame 12. On pourra relever que les organes de butée 74 sont disposés sur des parties mobiles du châssis, c'est-à-dire sur des parties dont la position est susceptible d'évoluer au cours d'une opération de réglage du ressort-lame, à cause du caractère déformable du châssis. Naturellement, une fois ce réglage effectué, les organes de butée 74 ne bougent plus. Il peut paraître surprenant de choisir comme butée, c'est-à-dire comme point de référence, un élément mobile, en tout cas, un élément dont la position exacte n'est pas prédéterminée. Cela est rendu possible grâce au fait que les organes de butées sont disposés symétriquement en référence à l'axe A-A et sont proche de cet axe. Les déplacements des organes de butée lors des déformations du châssis se font donc selon une direction essentiellement parallèle à l'axe A-A, modifiant de manière négligeable la position de la butée. On peut également prévoir que chaque organe de butée présente un plan de butée parallèle audit axe A-A. Les déplacements du cadre mobile ne sont donc pas préjudiciables à la précision du positionnement des organes de butée.

[0020] On peut encore voir sur les fig. 2 et 3, des alvéoles 55 ouvertes, agencées pour transmettre l'énergie entre le ressort-lame 12 et une deuxième bascule, correspondant à la bascule 26 de la fig. 1. On peut encore identifier des éléments de maintien 58 permettant de positionner et d'appuyer le châssis 50 sur le mouvement. Ces éléments de maintien sont avantageusement venus d'une pièce avec le châssis.

[0021] Ainsi, la conception du châssis proposée dans la présente invention permet d'intégrer les organes de butées 74, appelés «étoc aux» dans un échappement conventionnel, pour la bascule 18, que l'on peut assimiler à une ancre par analogie avec un échappement à ancre. Le réglage de l'échappement, notamment de l'angle de levée, est ainsi grandement facilité. De plus, le positionnement de la bascule 18 se fait sans incidence perturbatrice sur le ressort-lame 12.

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 (12) monté sur un châssis (50) et travaillant en flambage autour d'un point d'inflexion, ledit ressort-lame (12) 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'au moins une bascule (18), au moins une partie de ladite bascule (18) étant venue d'une pièce avec ledit ressort-lame, caractérisé en ce que ledit châssis (50) est déformable symétriquement par rapport à un premier axe (AA) passant par les axes de rotation du régulateur, de la bascule (18) et par ledit point d'inflexion, et par rapport à un deuxième axe (BB), perpendiculaire au premier et passant par les extrémités du ressort-lame (12), et caractérisé en ce que ledit châssis comporte des organes de butées (74) agencés pour coopérer avec ladite partie de ladite bascule (18) pour définir des positions extrêmes de ladite bascule (18), lesdits organes de butées (74) étant réalisés de manière monolithique avec le châssis et disposés sur une partie du châssis susceptible d'être déplacée lors des déformations du châssis.
2. Mécanisme selon la revendication 1, caractérisé en ce que le châssis (50) est déformable élastiquement.
3. Mécanisme selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ladite partie de la bascule définit un support (60) agencé pour recevoir un dard (20c) destiné à coopérer avec le régulateur oscillant.
4. Mécanisme selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la partie de la bascule définit un support (60) agencé pour recevoir une fourchette (20) destinée à coopérer avec le régulateur oscillant.
5. Mécanisme selon les revendications 3 et 4, caractérisé en ce que le dard (20c) et la fourchette (20) sont disposés de part et d'autre du support (60).
6. Mécanisme selon la revendication 5, caractérisé en ce que le dard (20c), la fourchette (20) et le support (60) sont montés sur un axe de pivotement (68) qui les traverse.
7. Mécanisme selon la revendication 6, caractérisé en ce que le dard (20c) et la fourchette (20) sont chassés sur l'axe de pivotement (68) et enserrant le support (60) sur lequel l'axe de pivotement (68) est monté librement.
8. Mécanisme selon la revendication 7, caractérisé en ce que le dard (20c) et la fourchette (20) sont reliés par au moins une goupille (70) traversant librement le support (60).

CH 705 674 A2

9. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit support (60) et les organes de butée (74) sont situés dans le plan dudit châssis (50).
10. Mécanisme selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le châssis (50) et le ressort-lame (12) sont venus d'une pièce, réalisée à base de silicium, de diamant, de nitrure de bore, de carbure de silicium, de saphir, de carbone et ses différentes variantes cristallographiques, ou de verres céramiques.

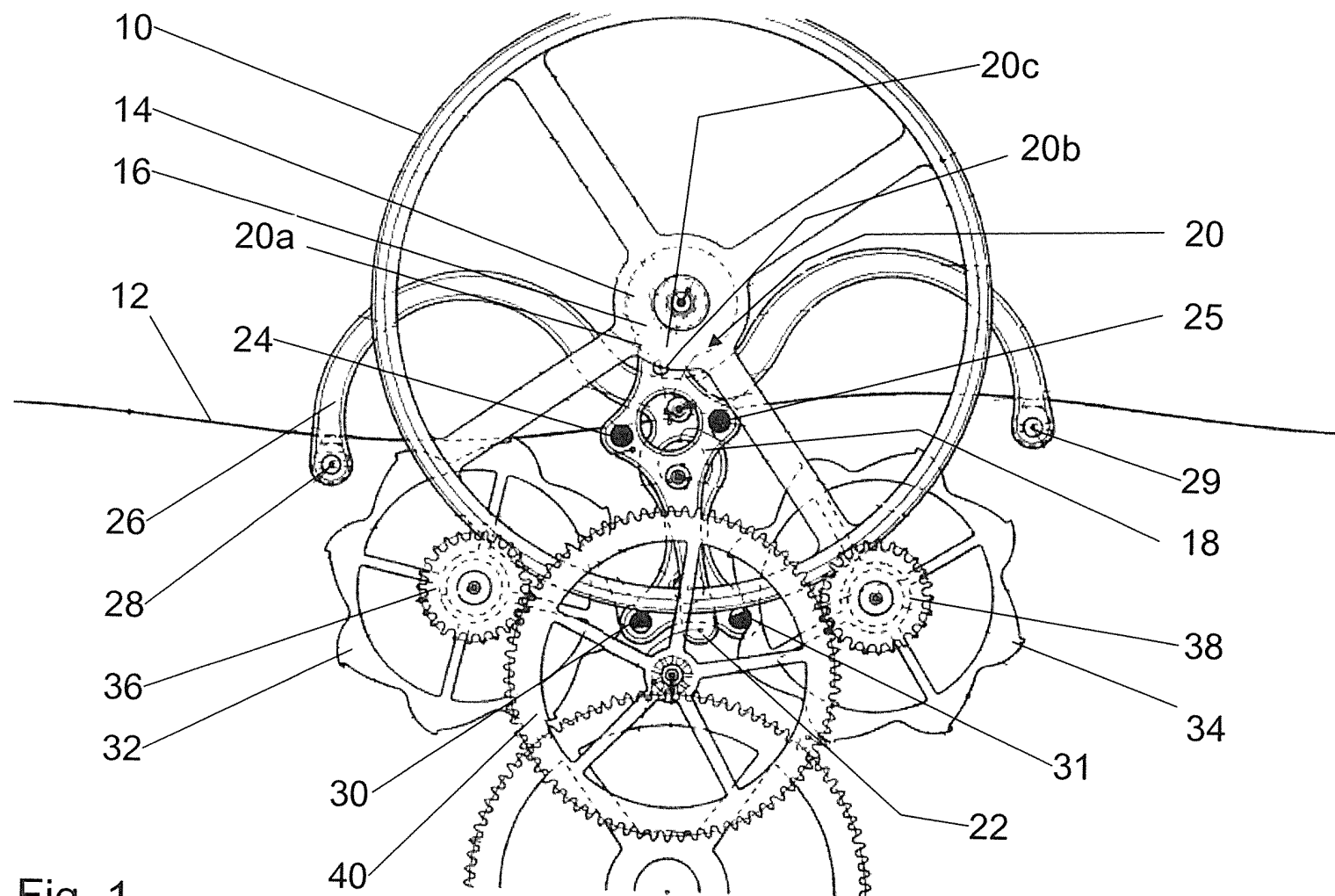


Fig. 1

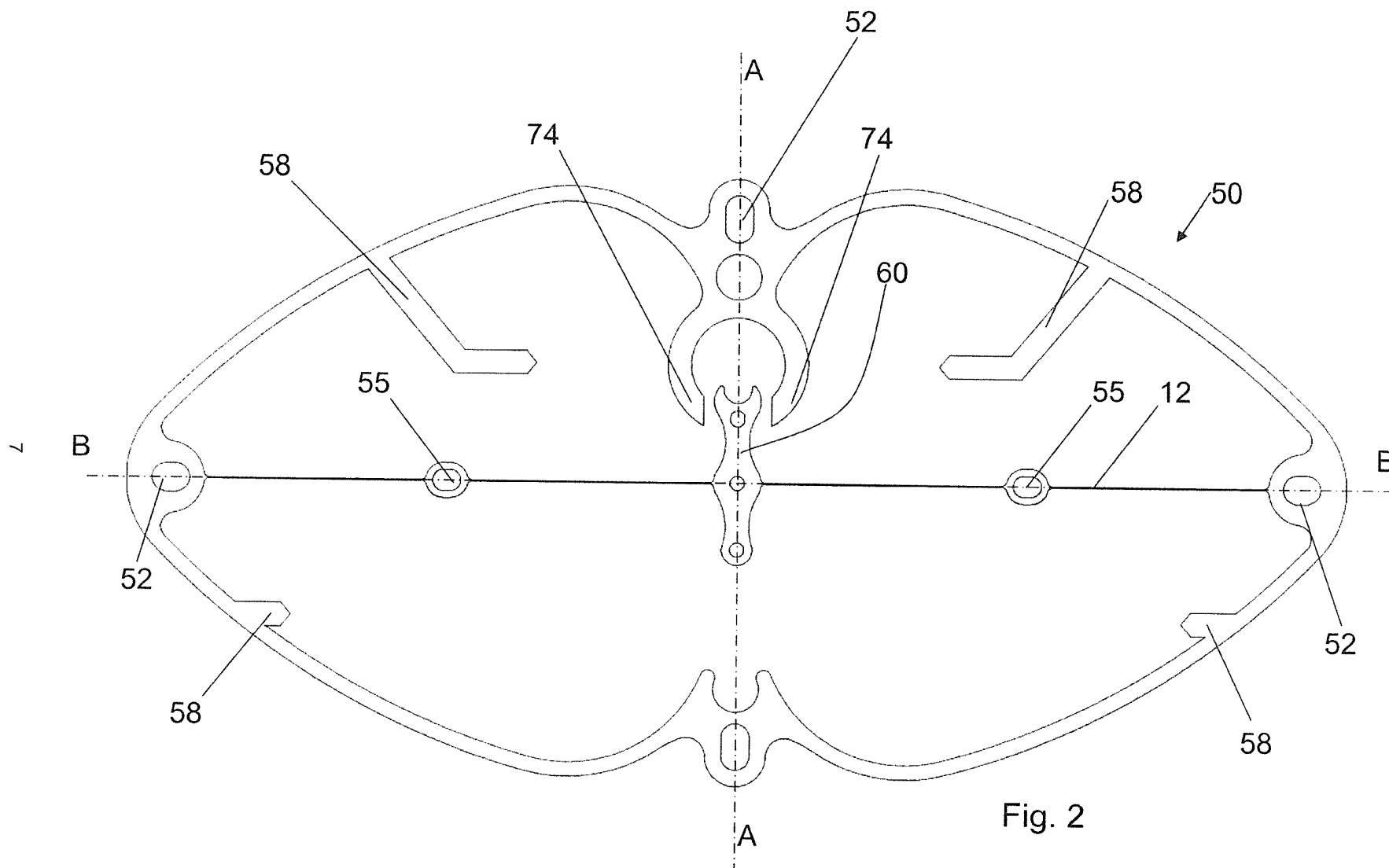


Fig. 2

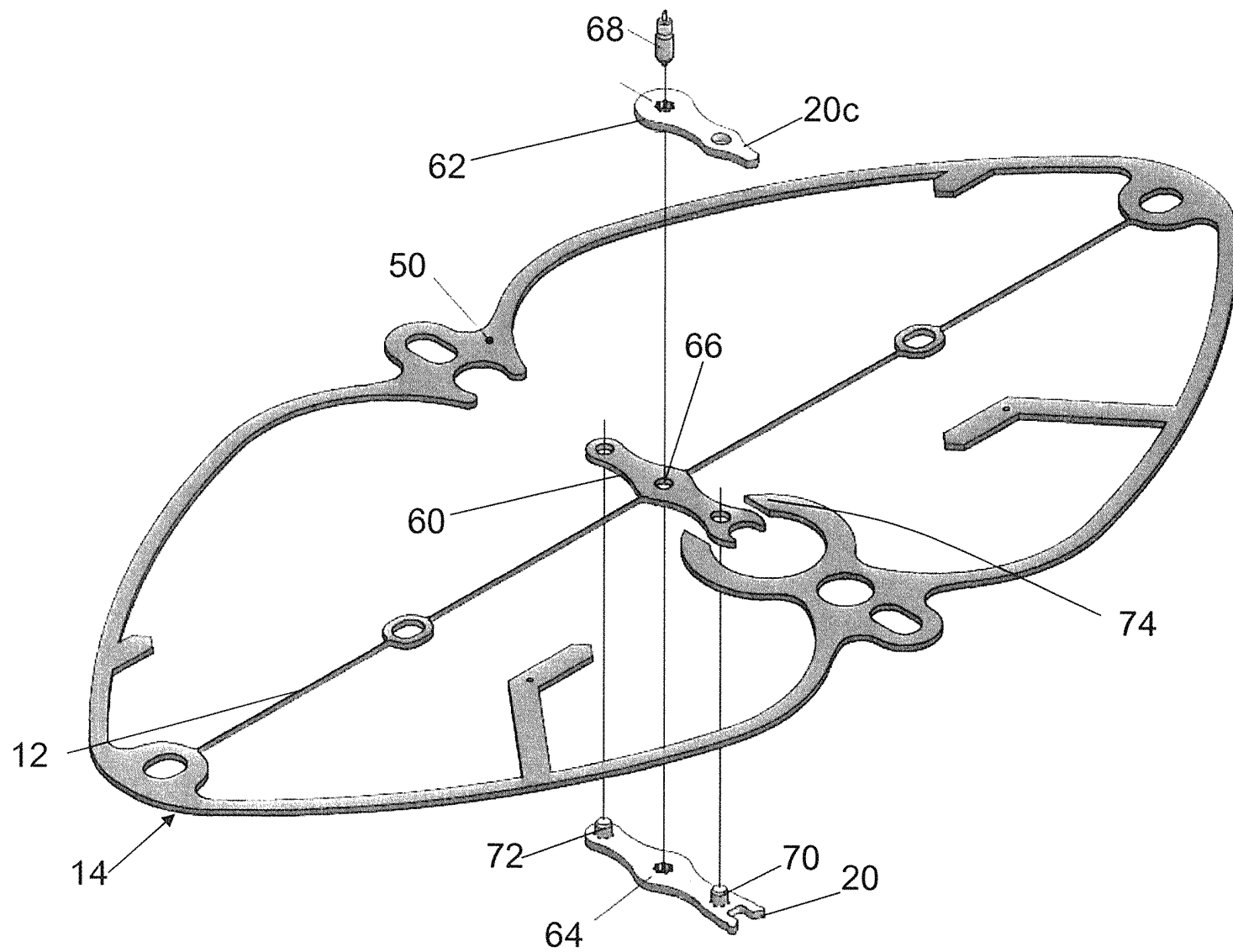


Fig. 3

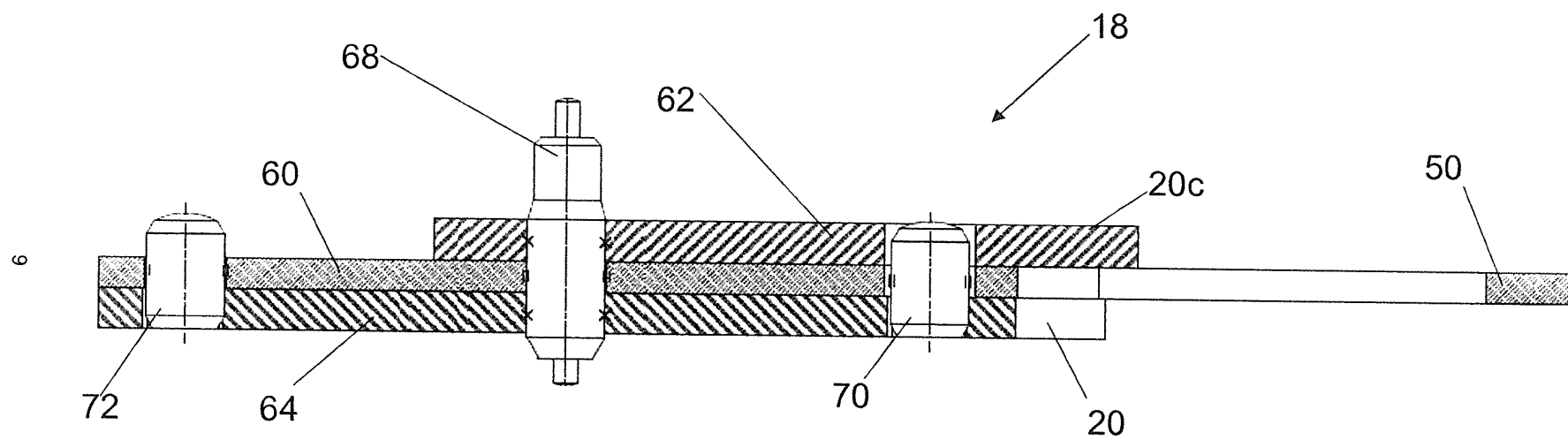


Fig. 4