



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 702 804 B1

(51) Int. Cl.: G04B 13/00 (2006.01)
G04B 19/24 (2006.01)
G04F 7/08 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

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

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 00324/10

(22) Date de dépôt: 10.03.2010

(43) Demande publiée: 15.09.2011

(24) Brevet délivré: 31.07.2014

(45) Fascicule du brevet publié: 31.07.2014

(73) Titulaire(s):
Patek Philippe SA Genève, Rue du Rhône 41
1204 Genève (CH)

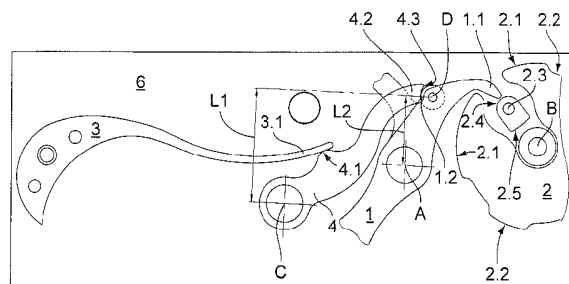
(72) Inventeur(s):
Lukas Gisler, 1218 Le Grand-Saconnex (CH)

(74) Mandataire:
MICHELI & CIE SA, 122, Rue de Genève Case postale 61
1226 Thonex (CH)

(54) **Mécanisme transformateur de couple.**

(57) Le mécanisme transformateur de couple comporte un ressort de rappel (3) et une bascule (1) fixé sur respectivement pivotée sur un bâti. La bascule (1) comporte une surface d'appui (1.2) contre laquelle agit directement ou indirectement l'extrémité libre (3.1) du ressort de rappel (3). Ladite surface d'appui, compte tenu de la position relative du ressort de rappel (3) et du point de pivotement (A) de la bascule (1) présente une forme telle qu'au fur et à mesure de l'armage de la bascule (1) la longueur du bras de levier (L2) avec lequel la force du ressort de rappel agit sur la bascule (1) diminue, compensant ainsi l'augmentation de la force de rappel délivrée par le ressort de rappel (3).

L'invention concerne également un mécanisme de quantième ou de compteur instantané ainsi qu'une pièce d'horlogerie comportant un tel mécanisme transformateur de couple.



Description

[0001] La présente invention se rapporte à un mécanisme modificateur de couple et plus particulièrement à un mécanisme horloger réducteur de couple.

[0002] Il est fréquent, notamment dans les mécanismes horlogers, d'avoir un levier ou une bascule pivotée sur une platine ou un pont comportant à une extrémité un palpeur coopérant avec la périphérie d'une came, ce levier ou cette bascule étant soumis à une action de rappel élastique tendant à appliquer le palpeur contre la came.

[0003] Dans de tels mécanismes, la force avec laquelle le palpeur est appliqué contre la périphérie de la came dépend de la portion de came contre laquelle il est en appui. Plus le rayon de la portion de came sur laquelle le palpeur repose est grand, plus la force d'appui du palpeur contre la came est grande du fait de l'augmentation de la valeur de la force élastique de rappel généralement obtenue par un ressort à lame.

[0004] Dans de nombreuses applications de tels mécanismes, par exemple dans le cas d'une bascule de compteur instantané ou d'une grande bascule d'un mécanisme de quantième, le palpeur est pendant de longs intervalles de temps en contact avec des parties hautes de la came engendrant pendant ces laps de temps une friction élevée entre le palpeur et la came nécessitant une augmentation de la force délivrée par le moteur du mécanisme pour son fonctionnement.

[0005] Un but de la présente invention est la réalisation d'un mécanisme permettant de modifier la force avec laquelle le palpeur d'une bascule est appliqué contre la périphérie d'une came pour que cette force ne dépende plus directement et uniquement de la caractéristique de l'action de rappel élastique. Le mécanisme selon l'invention cherche notamment en particulier à faire en sorte que la force avec laquelle le palpeur est appliqué contre la came soit égale quelle que soit le rayon d'appui du palpeur sur la came ou plus faible pour un grand rayon d'appui que pour un plus petit rayon d'appui de ce palpeur sur la came; le but étant de réduire ou de maintenir constantes les forces de friction entre le palpeur et la came lorsque le ressort de rappel se tend, notamment pour réduire la consommation d'énergie d'un tel mécanisme pendant son fonctionnement.

[0006] Un autre but de la présente invention est de limiter ou réduire les chocs dus à la chute d'un palpeur d'une partie haute d'une came sur une partie basse de cette came.

[0007] La présente invention a pour objet un mécanisme modificateur de couple comportant un ressort de rappel et une bascule fixée sur, respectivement pivotée sur un bâti, caractérisé par le fait que la bascule comporte une surface d'appui contre laquelle agit directement ou indirectement l'extrémité libre du ressort de rappel; par le fait que ladite surface d'appui, compte tenu de la position relative du ressort de rappel et du point de pivotement de la bascule, présente une forme telle qu'au fur et à mesure de l'armage de la bascule la longueur du bras de levier avec lequel la force du ressort de rappel agit sur la bascule diminue, compensant ainsi l'augmentation de la force de rappel délivrée par le ressort de rappel.

[0008] La présente invention a également pour objet un mécanisme de quantième annuel ou perpétuel, un mécanisme de compteur instantané ou une pièce d'horlogerie comportant un mécanisme modificateur de couple tel que décrit ci-dessus. Ce mécanisme modificateur de couple peut comporter des caractéristiques telles que décrites dans les revendications 1 à 4.

[0009] Le dessin annexé illustre schématiquement et à titre d'exemple deux formes d'exécution du mécanisme modificateur de couple selon l'invention pouvant être partie d'un mécanisme de quantième perpétuel.

- La fig. 1 illustre une première forme d'exécution du mécanisme modificateur de couple dans une position pour laquelle le palpeur de la grande bascule du mécanisme de quantième perpétuel est en position du mois de février d'une année non bissextile.
- La fig. 2 est semblable à la fig. 1, la grande bascule de quantième perpétuel étant complètement relevée.
- La fig. 3 illustre une seconde forme d'exécution du mécanisme modificateur de couple, la bascule étant en position basse.
- La fig. 4 illustre la seconde forme d'exécution du mécanisme dans une position intermédiaire de la bascule.
- La fig. 5 illustre la seconde forme d'exécution du mécanisme, la bascule étant en position relevée ou assise.

[0010] En référence aux fig. 1 et 2 qui illustrent une partie d'un mécanisme horloger de quantième perpétuel muni d'une première forme d'exécution du mécanisme modificateur de couple, on peut voir une partie de la grande bascule de quantième 1 pivotée en A sur un bâti 6 dont le bec 1.1 coopère avec la périphérie d'une came des mois 2 pivotée en B sur ce bâti 6 comportant des premières levées 2.1 correspondant aux mois de trente et un jours, des secondes levées 2.2 correspondant aux mois de trente jours et un excentrique 2.3 définissant suivant sa position angulaire une portée 2.4 pour les mois de février de vingt-huit jours et une portée 2.5 pour les mois de février de vingt-neuf jours.

[0011] Le fonctionnement du mécanisme de quantième perpétuel ne sera pas décrit ici puisqu'il est classique en soit. L'inconvénient bien connu de ces mécanismes réside en partie du moins dans le fait que le bec 1.1 de la grande bascule

1 repose sous l'action de son ressort de rappel la plupart du temps sur une des levées 2.1, 2.2 de grand diamètre et que de ce fait la force avec laquelle le bec 1.1 s'appuie sur la came des mois 2 est élevée entraînant des pertes par frottement, et/ou des chocs importants lors de la chute de la grande bascule sur des levées de petit diamètre.

[0012] L'inconvénient majeur de ces mécanismes réside dans le fait que la force du ressort est déterminée par le couple minimum nécessaire pour maintenir la bascule en position la plus basse. Idéalement ce couple minimum serait suffisant pour toutes les positions angulaires de la bascule, mais en pratique plus la bascule se relève, plus le ressort de rappel se tend et applique une force plus grande sur la bascule ce qui induit une perte d'énergie que le mécanisme selon l'invention cherche à réduire.

[0013] Le mécanisme modificateur de couple comporte, dans une première forme d'exécution illustrée aux fig. 1 et 2, entre la grande bascule 1 et son ressort de rappel 3 fixé sur le bâti 6, une bascule secondaire 4, pivotée en C sur le bâti 6 comportant un bossage 4.1 d'appui de l'extrémité 3.1 du ressort de rappel 3 et une extrémité 4.2 présentant une surface d'actionnement 4.3 de forme particulière prenant appui sur un galet 1.2 pivoté sur la grande bascule 1 en D entre son bec 1.1 et son point de pivotement A.

[0014] Le contact entre la bascule secondaire 4 et la grande bascule 1 s'effectue entre la surface d'actionnement 4.3 et le galet 1.2. Dans d'autres formes d'exécution du mécanisme modificateur de couple, le galet 1.2 de la grande bascule 1 peut être remplacé par une surface d'appui de forme adéquate de la tranche de la grande bascule 1.

[0015] Le but recherché est que le bec 1.1 de la grande bascule retombe sur la came des mois 2 avec toujours approximativement la même force pour éviter les chocs trop violents pouvant endommager le mécanisme et que l'effort nécessaire pour armer la grande bascule soit sensiblement constant.

[0016] Ceci est obtenu dans le mécanisme modificateur de couple décrit par la bascule secondaire 4 qui, grâce à sa surface d'actionnement 4.3 agissant sur le galet 1.2 de la grande bascule 1 et présentant une forme particulière faisant que les bras de leviers L1 et L2 varient en longueur suivant la position angulaire de la grande bascule 1.

[0017] On voit en effet en comparant les positions extrêmes que peut prendre la grande bascule 1 entre la fig. 1 et la fig. 2, que le point de contact entre la surface d'actionnement 4.3 de la bascule secondaire et le galet 1.2 de la grande bascule change. Dans la fig. 1, le contact se fait entre la partie frontale de la face d'actionnement 4.3 et le galet 1.2 tandis que dans la fig. 2 le contact se fait entre le coin inférieur de la face d'actionnement 4.3 et le galet 1.2. Comme on peut le voir, cela entraîne une modification des longueurs des bras de leviers L1, L2, qui deviennent en fig. 2 L'1, L'2.

[0018] Ainsi, pour un ressort de rappel donné 3 dont la force d'appui de l'extrémité 3.1 sur le bossage 4.1 de la bascule intermédiaire est de:

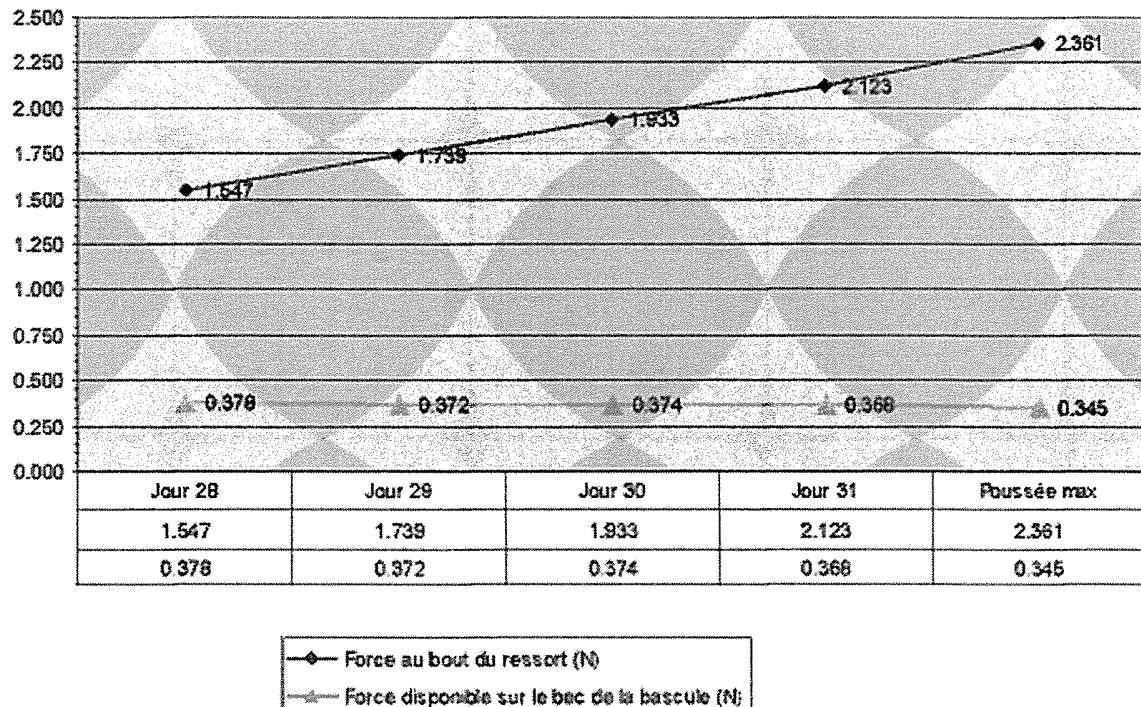
- a. 1,547 N lorsque le bec 1.1 de la grande bascule 1 est en contact avec la portée 2.4 de la came 2 correspondant au 28 février,
- b. 1,739 N lorsque le bec 1.1 de la grande bascule 1 est en contact avec la portée 2.5 de la came 2 correspondant au 29 février,
- c. 1,933 N lorsque le bec 1.1 de la grande bascule 1 est en contact avec une levée 2.2 de la came 2 correspondant à un mois de trente jours,
- d. 2,123 N lorsque le bec 1.1 de la grande bascule 1 est en contact avec une levée 2.1 de la came 2 correspondant à un mois de trente et un jours, et
- e. 2,361 N lorsque le bec 1.1 de la grande bascule 1 est en position complètement relevée (fig. 2).

[0019] On obtient dans le cas de figure de l'exemple illustré les longueurs des bras de levier L1 et L2 suivantes pour chacune de ces positions:

- a. $L1 = 3,699$; $L2 = 2,249$ ce qui donne une force disponible sur le bec 1.1 de la grande bascule de 0,378N.
- b. $L1 = 4,368$; $L2 = 2,371$ et une force disponible sur le bec 1.1 de la grande bascule de 0,372N.
- c. $L1 = 4,879$; $L2 = 2,398$ et une force disponible sur le bec 1.1 de la grande bascule de 0,374N.
- d. $L1 = 5,251$; $L2 = 2,329$ et une force disponible sur le bec 1.1 de la grande bascule de 0,368N, et
- e. Pour le déplacement maximum de la grande bascule (fig. 2), $L'1 = 5,52$; $L'2 = 2,081$ et une force disponible sur le bec 1.1 de la grande bascule de 0,345N,

[0020] ce qui peut s'illustrer graphiquement de la manière suivante:

[0021]



[0022] On voit donc que la force disponible sur le bec 1.1 de la grande bascule 1 est pratiquement constante quelque soit la position angulaire de la grande bascule. De cette façon, on évite des chocs trop violents lors de la retombée de la grande bascule de quantième perpétuel.

[0023] Si le mécanisme modificateur de couple est appliqué à un mécanisme de compteur instantané, on évite non seulement les chocs lors de la retombée de la bascule sur la partie basse de la came escargot mais également des frottements trop élevés lorsque le bec de la bascule est sur la partie haute de cette came escargot. On évite également une perte d'énergie puisque le couple nécessaire pour armer la bascule est sensiblement constant et non progressif.

[0024] Ainsi, la particularité de cette première forme d'exécution du mécanisme modificateur de couple réside dans l'adjonction d'une bascule secondaire 4 entre le ressort de rappel 3 et la grande bascule 1 en déterminant la position relative de leur pivotements respectifs A,C et en déterminant la forme de leur surface de contact 4.3 et 1.2 et leur position pour obtenir une modification des longueurs des bras de levier L1 et L2 de transmission de la force du ressort sur le bec de la grande bascule, modification tendant à rendre la force disponible sur le bec de la grande bascule indépendant de la position angulaire de cette grande bascule.

[0025] On remarque que la surface d'actionnement 4.3 de la bascule secondaire 4 présente la forme générale d'un V ou d'un U et que le point d'appui de cette surface d'actionnement 4.3 sur le galet 1.2, ou la face d'appui de la grande bascule 1, change en fonction du déplacement angulaire de la grande bascule 1. Cette modification provoque la modification des longueurs L1, L2 des bras de levier des deux bascules 1.4 et modifie ou transforme ainsi le couple ou la force disponible sur le bec 1.1 de la grande bascule de manière à compenser l'augmentation de la force de rappel formée par le ressort de rappel 3 lors de la levée de la grande bascule 1.

[0026] Les fig. 3 à 5 illustrent une seconde forme d'exécution du mécanisme transformateur de couple qui ne comporte pas de bascule secondaire.

[0027] Dans cette forme d'exécution, le mécanisme comporte un ressort de rappel à lame 10 fixé sur une platine 11 par l'une de ses extrémités 10.1 et une bascule 12 pivotée en A sur la platine 11 comportant un bras 12.1 destiné à coopérer mécaniquement avec un organe mécanique. Le but recherché est de faire en sorte que la force d'appui du bras 12.1 de la bascule sur l'organe mécanique soit sensiblement constante quelle que soit la position angulaire de fonctionnement de la bascule. Autrement dit, on recherche à communiquer par le ressort de rappel 10 un couple constant sur la bascule 12 quelle que soit sa position de fonctionnement.

[0028] Pour obtenir ce résultat, l'extrémité libre 10.2 du ressort de rappel est en appui sur une came 12.2 que comporte la bascule 12. La forme de la tranche périphérique ou surface d'appui 12.3 de la came 12.2 contre laquelle s'appuie l'extrémité libre 10.2 du ressort de rappel 10 présente une forme telle que lorsque la bascule 12 est déplacée de sa position basse, désarmée, illustrée à la fig. 3, à sa position haute, armée, illustrée à la fig. 5, en passant par une position intermédiaire illustrée à la fig. 4, le point d'appui de l'extrémité libre 10.2 du ressort de rappel 10 sur la surface d'appui 12.3

de la came 12.2 de la bascule 12 se déplace de manière à diminuer la longueur du bras de levier L2 avec lequel le ressort de rappel 10 agit sur la bascule 12. Comme on le voit sur le dessin, ce bras de levée L2 passe d'une valeur L2 en position basse de la bascule 12 à une valeur L'2 en cours d'armage de la bascule (fig. 4) puis à une valeur L''2 à la fin de l'armage de la bascule (fig. 5), les valeurs de L'2 et L''2 étant plus petites que la valeur de L2 et la valeur de L'2 étant supérieure à la valeur L''2. Ainsi au fur et à mesure du déplacement angulaire de la bascule 12 lors de son armage suivant le sens de la flèche F la longueur du bras de levier L2 avec lequel la force de rappel croissante du ressort 10 appuie sur la bascule diminue de sorte que le couple de rappel de la bascule reste sensiblement constant.

[0029] La forme de la tranche 12.3 de la came 12.2 de la bascule 12 dépend de la position relative du point de pivotement A de la bascule 12 par rapport au ressort de rappel 10, de la longueur du ressort de rappel 10 et de ses caractéristiques élastiques et de la valeur angulaire maximale du déplacement de la bascule 12.

[0030] Dans l'exemple illustré, la forme de cette surface d'appui 12.3 de la came 12.2 est telle que la distance du point d'appui entre l'extrémité du ressort de rappel 10.2 et cette tranche 12.3 par rapport au point de pivotement A de la bascule 12 croît en fonction du déplacement angulaire d'armage de la bascule 12 tandis que la valeur du bras de levier L2 diminue.

[0031] On voit donc, pour les deux exemples décrits ci-dessus, que le mécanisme transformateur de couple comporte au moins un ressort de rappel et une bascule, ce ressort de rappel étant fixé sur un bâti tandis que la bascule est pivotée sur ce bâti, ladite bascule comportant une surface d'appui sur laquelle agit l'extrémité du ressort de rappel, directement ou indirectement cette surface d'appui présentant une forme telle que au fur et à mesure de l'armage de la bascule la longueur du bras de levier avec lequel la force du ressort est appliquée à la bascule diminue, compensant ainsi l'augmentation de la force de rappel délivrée par le ressort.

[0032] Ce mécanisme permet donc de maintenir le couple de rappel de la bascule à une valeur sensiblement constante quelle que soit sa position angulaire au cours de son fonctionnement ce qui évite de gaspiller de l'énergie et réduit les chocs et les frottements.

[0033] La présente invention a également pour objet un mécanisme horloger, notamment un mécanisme de quantième perpétuel ou un mécanisme de compteur instantané comportant un mécanisme transformateur de couple tel que décrit plus haut ainsi qu'une pièce d'horlogerie comportant un tel mécanisme.

Revendications

1. Mécanisme transformateur de couple comportant un ressort de rappel (3;10) et une bascule (1;12) fixé sur respectivement pivotée sur un bâti, caractérisé par le fait que la bascule (1;12) comporte une surface d'appui (1.2; 12.3) contre laquelle agit directement ou indirectement l'extrémité libre (3.1; 10.2) du ressort de rappel (3;10), par le fait que ladite surface d'appui, compte tenu de la position relative du ressort de rappel (3;10) et du point de pivotement (A) de la bascule (1;12) présente une forme telle qu'au fur et à mesure de l'armage de la bascule (1;12) la longueur du bras de levier (L2) avec lequel la force du ressort de rappel agit sur la bascule (1;12) diminue, compensant ainsi l'augmentation de la force de rappel délivrée par le ressort de rappel (3;10).
2. Mécanisme selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la surface d'appui (12.3) est formée par la tranche d'une came (12.2) que comporte la bascule (12).
3. Mécanisme selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'il comporte une bascule secondaire (4) comportant un bossage (4.1) servant d'appui au ressort de rappel (3) et une surface d'actionnement (4.3) coopérant avec la surface d'appui (1.2) de la bascule (1) de manière à modifier la longueur des bras de leviers (L1, L2) de la bascule secondaire (4) et de la bascule (1).
4. Mécanisme selon la revendication 3, caractérisé par le fait que la face d'appui (1.2) de la bascule est formée par la tranche d'un galet pivoté sur la bascule (1).
5. Mécanisme selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la face d'actionnement (4.3) de la bascule secondaire (4) présente la forme générale d'un V ou d'un U.
6. Mécanisme selon les revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que la distance séparant l'extrémité libre (10.2) du ressort de rappel (10) en contact avec la surface d'appui (12.3) de la bascule (12) par rapport au centre de pivotement (A) de cette bascule (12) croît en fonction de l'armage de la bascule (12).
7. Mécanisme de quantième comprenant un mécanisme transformateur de couple selon l'une des revendications 1 à 6.
8. Mécanisme de compteur instantané comprenant un mécanisme transformateur de couple selon l'une des revendications 1 à 6.
9. Pièce d'horlogerie comportant un mécanisme transformateur de couple selon l'une des revendications 1 à 6 ou mécanisme de quantième selon la revendication 7 ou un mécanisme de compteur instantané selon la revendication 8.

Fig.1

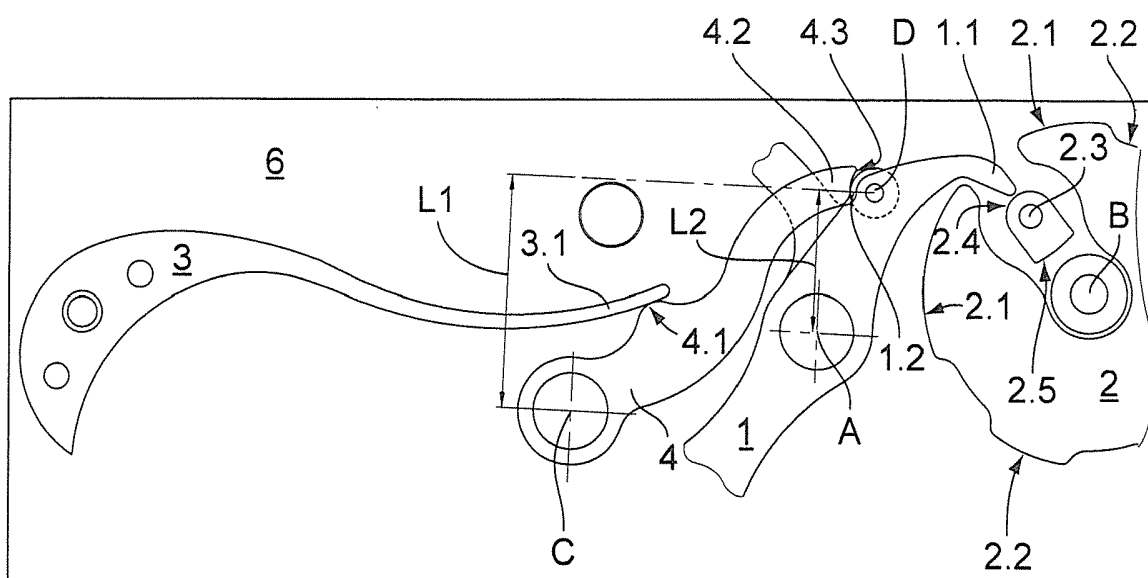


Fig.2

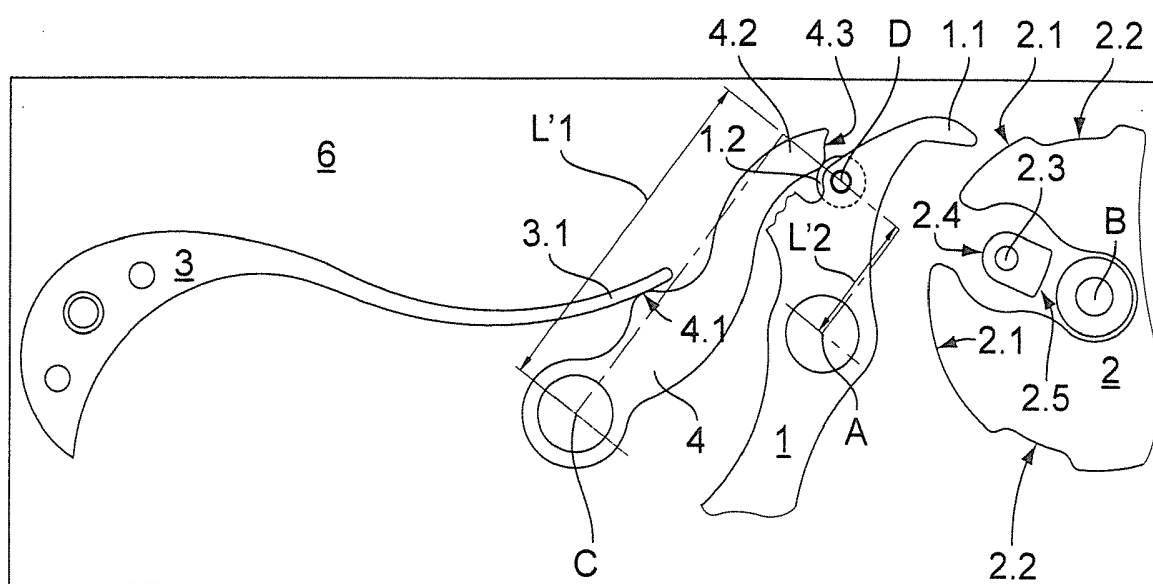


Fig.3

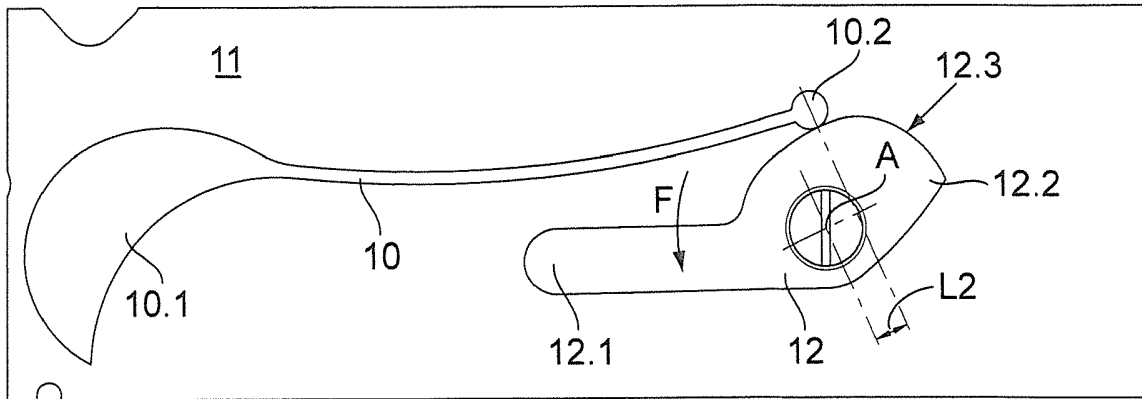


Fig.4

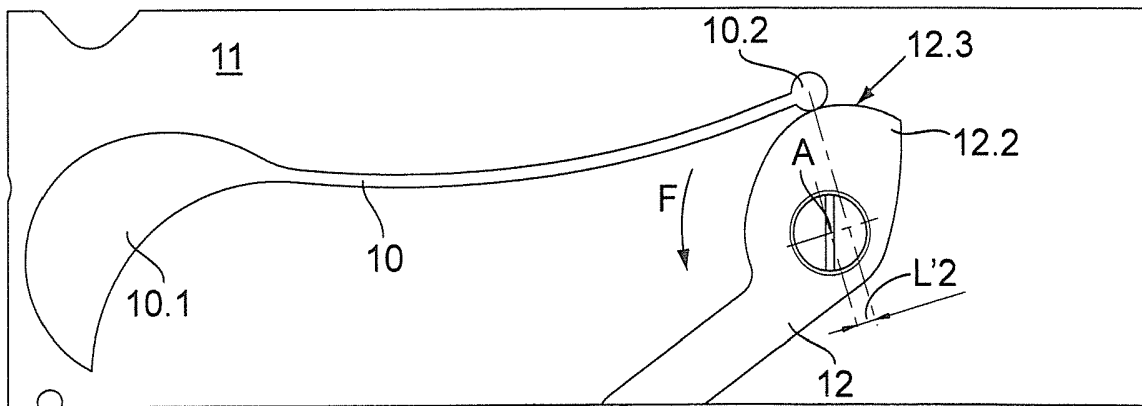


Fig.5

