



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

- (43)

Date de publication:
31.07.2024 Bulletin 2024/31
- (51)

Classification Internationale des Brevets (IPC):
G04B 27/00 (2006.01)
- (21)

Numéro de dépôt: 23153735.8
- (52)

Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G04B 27/005; G04B 27/001
- (22)

Date de dépôt: 27.01.2023

- (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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN
- (72)

Inventeurs:
• Le BRIS, Jean-Baptiste
1228 Plan-les-Ouates (CH)
• CHABLOZ, David
1228 Plan-les-Ouates (CH)
- (74)

Mandataire: Bovard SA Neuchâtel
Rue des Beaux-Arts 8
2000 Neuchâtel (CH)
- (71)

Demandeur: Patek Philippe SA Genève
1204 Genève (CH)

(54)

RESSORT HORLOGER D'UN ORGANE FONCTIONNEL D'UN MECANISME HORLOGER

(57) La présente invention concerne un ressort horloger (14) d'un organe fonctionnel (12) d'un mécanisme horloger (10), ledit organe fonctionnel (12) étant agencé pour être mobile en rotation de centre O autour d'un axe de rotation Z dans un plan XY perpendiculaire à l'axe Z entre une position angulaire minimale dans laquelle l'organe fonctionnel (12) est inactif et une position angulaire maximale prise par l'organe fonctionnel (12) lors de la réalisation d'une fonction à laquelle ledit organe fonctionnel (12) est associé, ledit organe fonctionnel (12) portant un élément d'appui (16) de section circulaire s'étendant parallèlement à l'axe Z et destiné à être soumis à l'action dudit ressort horloger (14), ledit ressort horloger (14) comprenant un talon (18) destiné à être solidaire d'un bâti (11) et une lame (18) élastique s'étendant longitudi-

nalement et comprenant une première extrémité (20a) solidaire du talon (18) et une deuxième extrémité (20b) destinée à coopérer avec l'élément d'appui (16). La deuxième extrémité (20b) de la lame (20) est agencée pour pouvoir être montée pivotée sur ledit élément d'appui (16), et le ressort horloger (14) est configuré pour que la lame (20) puisse être en compression entre le talon (18) et l'élément d'appui (16) au cours du déplacement de l'élément d'appui (16) au moins entre deux positions angulaires comprises entre les deux positions angulaires minimale et maximale de l'organe fonctionnel (12).

La présente invention concerne également un mécanisme horloger comprenant organe fonctionnel associé à un tel ressort horloger ainsi qu'une pièce d'horlogerie comprenant un tel mécanisme horloger.

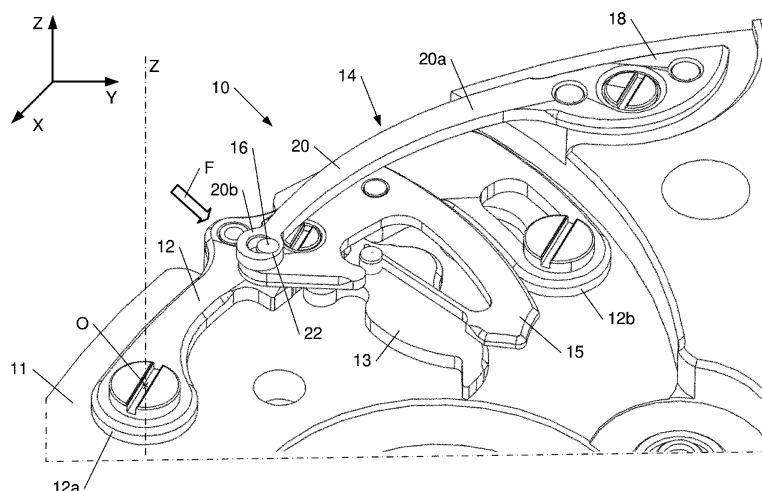


Fig. 3

Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un ressort horloger destiné à être associé à un organe fonctionnel d'un mécanisme horloger, ledit organe fonctionnel étant agencé pour être mobile en rotation de centre O autour d'un axe de rotation Z dans un plan XY perpendiculaire à l'axe Z entre une position angulaire minimale dans laquelle l'organe fonctionnel est inactif et une position angulaire maximale prise par ledit organe fonctionnel lors de la réalisation d'une fonction à laquelle ledit organe fonctionnel est associé, ledit organe fonctionnel portant un élément d'appui de section circulaire s'étendant parallèlement à l'axe Z et destiné à être soumis à l'action dudit ressort horloger, ledit ressort horloger comprenant un talon destiné à être solidaire d'un bâti et une lame élastique s'étendant longitudinalement et comprenant une première extrémité solidaire du talon et une deuxième extrémité destinée à coopérer avec l'élément d'appui.

[0002] La présente invention concerne également un mécanisme horloger comprenant organe fonctionnel associé à un tel ressort horloger.

[0003] La présente invention concerne également une pièce d'horlogerie comprenant un tel mécanisme horloger.

Etat de la technique

[0004] Un tel ressort horloger est par exemple un ressort-lame associé à un organe fonctionnel d'un mécanisme horloger, tel qu'une bascule ou un levier, utilisé traditionnellement comme ressort de rappel dudit organe fonctionnel. D'une manière connue représentée sur la figure 1, la lame élastique 1 est positionnée en appui contre un élément d'appui constitué par la goupille 2, tangentielle à ladite goupille. Lors du pivotement de l'organe fonctionnel 3 pour réaliser la fonction du mécanisme horloger à laquelle il est associé, la goupille 2, portée par ledit organe fonctionnel 3 se déplace également, la lame 1 du ressort 4 glissant en translation longitudinalement le long de la goupille 2.

[0005] L'organe fonctionnel, tel qu'une bascule, peut être déplacé par un utilisateur au moyen d'un poussoir par exemple, pour réaliser la fonction à laquelle il est associé, par exemple une correction d'une information horaire.

[0006] Si le seuil de force du poussoir n'est pas suffisamment élevé, il y a un risque de déclencher le poussoir de manière intempestive et de réaliser la fonction associée de manière accidentelle.

[0007] Pour remédier à cet inconvénient, il est possible par exemple d'augmenter la force de précontrainte du ressort hélicoïdal prévu traditionnellement dans le poussoir. Toutefois, le gain est minime.

[0008] Il est également possible d'ajouter un deuxième ressort dans le poussoir. Toutefois, cette solution n'est

pas toujours possible en fonction de la configuration de la pièce d'horlogerie. De plus, le poussoir a tendance à se mettre en biais, de sorte qu'il ne fonctionne pas correctement.

[0009] Une dernière solution est de redimensionner le ressort de l'organe fonctionnel associé au poussoir afin d'augmenter son seuil de pré-armage. Toutefois, le gain est à nouveau minime. De plus, cette solution n'est pas toujours possible en fonction de la configuration de la pièce d'horlogerie.

[0010] Par ailleurs, pour ces trois solutions, l'augmentation du seuil de force entraîne également une augmentation de la force maximale à exercer sur le poussoir en fin de course, de sorte que l'utilisateur peut rencontrer des difficultés à actionner correctement le poussoir pour réaliser la fonction associée.

[0011] La présente invention vise à remédier à ces inconvénients en proposant un ressort horloger d'un organe fonctionnel d'un mécanisme horloger qui peut s'intégrer facilement aux constructions existantes et qui permet d'avoir un seuil de force suffisamment élevé pour empêcher tout déclenchement intempestif sans augmenter sensiblement la force pour réaliser la fonction et la force maximale en fin de course.

Divulcation de l'invention

[0012] A cet effet, l'invention concerne un ressort horloger d'un organe fonctionnel d'un mécanisme horloger, ledit organe fonctionnel étant agencé pour être mobile en rotation de centre O autour d'un axe de rotation Z dans un plan XY perpendiculaire à l'axe Z entre une position angulaire minimale dans laquelle l'organe fonctionnel est inactif et une position angulaire maximale prise par ledit organe fonctionnel lors de la réalisation d'une fonction à laquelle ledit organe fonctionnel est associé, ledit organe fonctionnel portant un élément d'appui de section circulaire s'étendant parallèlement à l'axe Z et destiné à être soumis à l'action dudit ressort, ledit ressort comprenant un talon destiné à être solidaire d'un bâti et une lame élastique s'étendant longitudinalement et comprenant une première extrémité solidaire du talon et une deuxième extrémité destinée à coopérer avec l'élément d'appui.

[0013] Selon l'invention, la deuxième extrémité de la lame est agencée pour pouvoir être montée pivotée sur ledit élément d'appui, et le ressort est configuré pour que la lame puisse être en compression entre le talon et l'élément d'appui au cours du déplacement de l'élément d'appui au moins entre deux positions angulaires comprises entre les deux positions angulaires minimale et maximale de l'organe fonctionnel.

[0014] Un tel ressort permet d'obtenir un seuil de force important permettant d'empêcher tout déclenchement intempestif de l'organe fonctionnel auquel il est associé sans augmenter sensiblement la force pour réaliser la fonction et la force maximale en fin de course. De plus, un tel ressort est simple à réaliser, compact et peut être

utilisé sans modifier les constructions existantes.

[0015] La présente invention concerne également un mécanisme horloger comprenant un organe fonctionnel agencé pour être mobile en rotation de centre O autour d'un axe de rotation Z dans un plan XY perpendiculaire à l'axe Z entre une position angulaire minimale dans laquelle l'organe fonctionnel est inactif et une position angulaire maximale prise par ledit organe fonctionnel lors de la réalisation d'une fonction à laquelle ledit organe fonctionnel est associé, ledit organe fonctionnel portant un élément d'appui de section circulaire s'étendant parallèlement à l'axe Z et soumis à l'action d'un ressort tel que défini ci-dessus, ledit ressort comprenant un talon solidaire d'un bâti et une lame élastique s'étendant longitudinalement dans le plan XY en direction de l'organe fonctionnel et comprenant une première extrémité solidaire du talon et une deuxième extrémité agencée pour coopérer avec l'élément d'appui, la deuxième extrémité de la lame étant montée pivotée sur ledit élément d'appui, et la lame étant agencée pour être en compression entre le talon et l'élément d'appui au cours du déplacement de l'élément d'appui au moins entre deux positions angulaires comprises entre les deux positions angulaires minimale et maximale de l'organe fonctionnel.

[0016] La présente invention concerne également une pièce d'horlogerie comprenant un mécanisme horloger tel que défini ci-dessus.

Brève description des dessins

[0017] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante de différents modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue isométrique d'un mécanisme horloger de l'art antérieur comprenant un ressort-lame de l'art antérieur ;
- la figure 2 est une vue isométrique d'un premier mode de réalisation d'un ressort horloger selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue isométrique d'un mécanisme horloger comprenant un organe fonctionnel dans sa position angulaire minimale et le ressort horloger selon la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue en perspective de l'organe fonctionnel dans sa position angulaire minimale et du ressort horloger selon la figure 2 ;
- la figure 5 est un schéma du positionnement de l'élément d'appui de l'organe fonctionnel et de la lame du ressort horloger selon l'invention ;

- la figure 6 est une vue isométrique d'un deuxième mode de réalisation d'un ressort horloger selon l'invention ;

- 5 - la figure 7 est une vue isométrique d'un mécanisme horloger comprenant un organe fonctionnel dans sa position angulaire minimale et le ressort horloger selon la figure 6 ;

- 10 - la figure 8 est une vue isométrique d'un troisième mode de réalisation d'un ressort horloger selon l'invention associé à son organe fonctionnel ;

- 15 - la figure 9 est une représentation graphique de la force exercée sur un poussoir en fonction de la course totale (aller-retour) dudit poussoir avec un ressort traditionnel dont la lame est en appui tangentielle-ment à la goupille selon la figure 1 (courbe A), respectivement un ressort selon l'invention selon la figure 2 (courbe B) avec un apex H de 0.5 mm, R = 3.98 mm, R' = 5.62 mm, et un angle α de 17.9° ; et

- 20 - la figure 10 est une représentation graphique du couple exercé sur un organe fonctionnel, constitué par une bascule, en fonction de son déplacement angulaire, ledit organe fonctionnel étant soumis à l'action d'un ressort traditionnel selon la figure 1 (courbe C), respectivement d'un ressort selon l'invention selon la figure 2 avec un apex H de 0.11 mm, R=R'= 5 mm, avec un angle α de 7.5° (courbe D) et un angle α de 10° (courbe E).

Modes de réalisation de l'invention

- 35 **[0018]** En référence aux figures 2 à 7, il est représenté un mécanisme horloger 10 comprenant un organe fonctionnel 12 monté mobile en rotation de centre O autour d'un axe de rotation Z dans un plan XY perpendiculaire à l'axe Z sur un bâti 11, tel qu'une platine, entre une position angulaire minimale dans laquelle l'organe fonctionnel 12 est inactif et une position angulaire maximale prise par l'organe fonctionnel 12 lors de la réalisation d'une fonction à laquelle il est associé.

- 40 **[0019]** Dans l'exemple représenté, l'organe fonctionnel 12 est un organe de commande constitué par une bascule montée pivotante en O par une extrémité 12a. Son autre extrémité 12b est agencée pour être guidée sur le bâti 11 lors du déplacement de la bascule. L'organe fonctionnel 12 appartient ici à un mécanisme de correction d'une information horaire, tel qu'un fuseau horaire. La correction est effectuée par un utilisateur au moyen d'un poussoir (non représenté) en appliquant une force symbolisée sur la figure 3 par la flèche F. D'une manière connue, l'appui par l'utilisateur sur le poussoir selon la force F entraîne le pivotement de la bascule dans le plan XY autour de l'axe Z dans le sens horaire selon la représentation de la figure 3. La bascule coopère avec un correcteur 13 qui actionne le mécanisme associé pour réa-

liser une correction. La bascule pivote entre une position angulaire minimale dans laquelle elle est inactive et une position angulaire maximale correspondant ici à la position angulaire dans laquelle elle se trouve après avoir été déplacée via le poussoir pour réaliser la fonction à laquelle elle est associée, à savoir ici commander la correction. Les détails de construction d'un tel mécanisme sont connus de l'homme du métier et ne nécessitent pas une plus ample description.

[0020] Lorsque l'utilisateur cesse d'appuyer sur le poussoir, le poussoir revient dans sa position de repos grâce à son ressort de rappel, l'organe fonctionnel 12, ici la bascule, revient dans sa position angulaire minimale grâce à un ressort horloger 14 monté sur le bâti 11, et le correcteur 13 est ramené en position initiale par son ressort de rappel 15. Ledit ressort 14 coopère avec un élément d'appui 16 de section circulaire solidaire de l'organe fonctionnel 12 de sorte que l'élément d'appui 16 et l'organe fonctionnel 12 sont soumis à l'action dudit ressort 14 lors du déplacement de l'organe fonctionnel 12, avec son élément d'appui 16, entre ses deux positions angulaires minimale et maximale. Ledit élément d'appui 16 s'étend parallèlement à l'axe Z du même côté du bâti 11 que le ressort 14. L'élément d'appui 16 présente avantageusement une forme générale cylindrique, d'axe Z.

[0021] Le ressort 14 comprend un talon 18 rendu solidaire du bâti 11, par vissage par exemple, et une lame élastique 20 s'étendant longitudinalement dans le plan XY en direction de l'organe fonctionnel 12. La lame 20 comprend une première extrémité 20a solidaire du talon 18 et une deuxième extrémité 20b destinée à coopérer avec l'élément d'appui 16.

[0022] Selon l'invention, la deuxième extrémité 20b de la lame 20 est agencée pour pouvoir être montée pivotée sur l'élément d'appui 16. A cet effet, la deuxième extrémité 20b de la lame 20 comprend au moins une face intérieure 22 destinée à constituer une surface d'appui pour une face extérieure, parallèle à l'axe Z, de l'élément d'appui 16, ladite face extérieure de l'élément d'appui 16 au contact de la face intérieure 22 de la deuxième extrémité 20b de la lame se situant à l'avant de l'élément d'appui 16 lorsque l'organe fonctionnel 12, avec ledit élément d'appui 16, se déplace dans le plan XY d'une première à une deuxième position angulaire en emmenant la deuxième extrémité 20b de la lame 20. De ce fait, lorsque l'organe fonctionnel 12 se déplace, avec l'élément d'appui 16, de sa deuxième position à sa première position angulaire, ramené par le ressort 14, c'est la face extérieure de l'élément d'appui 16 qui se situe désormais à l'arrière de l'élément d'appui 16 par rapport au sens du déplacement qui constitue une surface d'appui pour la face intérieure 22 de la deuxième extrémité 20b de la lame 20.

[0023] Selon un premier mode de réalisation comme représenté sur les figures 2 à 4, l'élément d'appui 16 est constitué par une goupille de forme cylindrique (d'axe Z) faisant saillie de l'organe fonctionnel 12 en direction du ressort 14 en s'étendant parallèlement à l'axe Z du même

côté du bâti 11 que le ressort 14, et la deuxième extrémité 20b de la lame 20 présente une forme d'oeillet dimensionné pour pouvoir être monté pivotant sur l'élément d'appui 16, ici la goupille.

[0024] Selon un deuxième mode de réalisation comme représenté sur les figures 6 et 7, l'élément d'appui 16 est également constitué par une goupille de forme cylindrique (d'axe Z) faisant saillie de l'organe fonctionnel 12 en direction du ressort 14 en s'étendant parallèlement à l'axe Z du même côté du bâti 11 que le ressort 14. La deuxième extrémité 20b de la lame 20 présente la forme d'une fourchette, dont l'écartement entre les deux dents est dimensionné pour que la fourchette puisse être montée pivotante sur l'élément d'appui 16, ici la goupille. L'utilisation d'une fourchette permet de faciliter le montage de la lame 20 sur l'élément d'appui 16. Dans ce deuxième mode de réalisation, le mécanisme est identique à celui du premier mode de réalisation décrit ci-dessus, à la différence de la deuxième extrémité 20b de la lame 20 en forme de fourchette.

[0025] Selon un troisième mode de réalisation comme représenté sur la figure 8, l'élément d'appui 16 est agencé de manière coplanaire à l'organe fonctionnel 12, ici un doigt d'actionnement. L'élément d'appui 16 est par exemple constitué par une protubérance prévue à l'extrémité de l'organe fonctionnel 12 et dirigée vers le ressort 14. Ladite protubérance est de forme générale cylindrique d'axe Z en s'étendant parallèlement à l'axe Z du même côté du bâti que le ressort 14. La hauteur de la protubérance correspond de préférence à l'épaisseur de l'organe fonctionnel 12 de sorte que la protubérance et l'organe fonctionnel sont coplanaires sur leurs deux faces principales. Il est bien évident que la protubérance peut avoir une hauteur inférieure à l'épaisseur de l'organe fonctionnel de sorte que la protubérance est inscrite entre les deux plans des faces principales de l'organe fonctionnel. La deuxième extrémité 20b de la lame 20 présente la forme d'une fourchette comme décrit ci-dessus, dont l'écartement entre les deux dents est dimensionné pour que la fourchette puisse être montée pivotante sur l'élément d'appui 16, ici la protubérance. L'épaisseur de la fourchette est de préférence inférieure à la hauteur de la protubérance. Dans ce troisième mode de réalisation, le mécanisme est identique à celui du premier mode de réalisation décrit ci-dessus, à la différence de la deuxième extrémité 20b de la lame 20 en forme de fourchette et de l'élément d'appui 16 sous la forme d'une protubérance.

[0026] De plus, conformément à l'invention, le ressort 14 est configuré pour que la lame 20 puisse être au moins en compression entre le talon 18 et l'élément d'appui 16 au cours du déplacement dudit élément d'appui 16 au moins entre deux positions angulaires comprises entre les deux positions angulaires minimale et maximale de l'organe fonctionnel 12. De préférence, la lame 20 est configurée pour être au moins en compression entre le talon 18 et l'élément d'appui 16 au cours du déplacement dudit élément d'appui 16 entre les deux positions angu-

lares minimale et maximale de l'organe fonctionnel 12.

[0027] A cet effet, et en référence à la figure 5, la lame 20 est configurée de sorte que le cercle C' de centre O' et de rayon R' correspondant à la trajectoire théorique de la deuxième extrémité 20b de la lame 20 et le cercle C de centre O et de rayon R correspondant à la trajectoire de l'élément d'appui 16 puissent être sécants au moins entre deux positions angulaires de l'élément d'appui 16 comprises entre les deux positions angulaires minimale et maximale de l'organe fonctionnel 12. De préférence, la lame 20 est configurée de sorte que le cercle C' et le cercle C puissent être sécants entre les deux positions angulaires minimale et maximale de l'organe fonctionnel 12. Sur la portion de cercles sécants, la distance théorique entre le centre O du cercle C et la deuxième extrémité 20b de la lame 20 est inférieure au rayon R du cercle C correspondant à la distance entre le centre O et l'élément d'appui 16 de sorte que l'élément d'appui 16, en se déplaçant, appuie sur la deuxième extrémité 20b de la lame 20 dans le sens longitudinal de la lame 20. Cela entraîne la compression de la lame 20 entre ses deux extrémités 20a et 20b, ainsi que sa flexion.

[0028] Du fait de cette compression de la lame 20, le seuil de pré-armage du ressort 14 augmente, ce qui augmente le seuil de force du poussoir, sans toutefois augmenter sensiblement la force finale à appliquer sur le poussoir pour arriver en fin de course.

[0029] D'une manière avantageuse, l'élément d'appui 16 est positionnée de sorte que la droite passant par le centre O' du cercle C et l'élément d'appui 16 forme avec le rayon R du cercle C passant par l'élément d'appui 16 un angle α non nul et de préférence inférieur ou égal à 20°, plus préférentiellement inférieur ou égal à 18° (cf. Figure 5). Un angle α non nul permet avantageusement de créer un effet de bras de levier afin d'augmenter le taux de compression de la lame 20. Avantageusement, le taux de compression de la lame 20 (déplacement longitudinal de la lame sur la longueur projetée de la lame) est compris entre 0,1% et 5%, de préférence entre 0,2% et 2%.

[0030] Selon les modes de réalisation, la lame 20 peut être configurée pour présenter, à l'état de repos, non montée, une forme droite ou courbe.

[0031] Selon les modes de réalisation, la lame 20 de forme courbe peut présenter à l'état de repos, non montée, une forme courbe convexe ou une forme courbe concave.

[0032] De préférence, en référence à la figure 5, la lame 20 de forme courbe est configurée pour présenter à l'état de repos, non montée, une courbure telle que le ratio longueur (R')/apex (H) est compris entre 5 et 50, de préférence compris entre 10 et 50.

[0033] Selon les modes de réalisation, la lame 20 peut présenter, une fois montée sur l'élément d'appui 16, une courbure orientée dans le même sens que la courbure du bâti 11, ici la platine, au moins lorsque l'organe fonctionnel 12 est dans sa position angulaire minimale. Ou selon une autre possibilité, la lame 20 peut présenter,

une fois montée sur l'élément d'appui 16, une courbure orientée dans le sens inverse à celui de la courbure de la platine 11 au moins lorsque l'organe fonctionnel 12 est dans sa position angulaire minimale.

[0034] Lorsque la lame 20 est de forme courbe après montage, elle peut avoir été obtenue soit à partir d'une lame fabriquée de forme courbe ou à partir d'une lame fabriquée droite à l'état de repos et courbée lors du montage.

[0035] Selon une autre possibilité, la lame 20 peut présenter, une fois montée sur l'élément d'appui 16, une forme droite lorsque l'organe fonctionnel 12 est dans sa position angulaire minimale.

[0036] Indépendamment des modes de réalisation, un pré-armage est possible. Pour ce faire, il est possible par exemple de prévoir une lame telle que la distance entre le centre O du cercle C et la deuxième extrémité 20b de la lame 20 à l'état de repos non montée est inférieure au rayon R du cercle C correspondant à la distance entre le centre O et l'élément d'appui 16 de sorte que, lors du montage de la deuxième extrémité 20b de la lame 20, la lame 20 sera comprimée.

[0037] Dans un mode de réalisation préféré, la lame 20 présente, une fois montée sur l'élément d'appui 16, une forme courbe avec une courbure orientée dans le même sens que la courbure de la platine 11, le ratio longueur (R')/apex (H) étant compris entre 10 et 50.

[0038] D'une manière avantageuse, l'épaisseur globale de la lame 20 est de préférence inférieure à la hauteur de l'élément d'appui 16. De plus, notamment lorsque la deuxième extrémité 20b de la lame 20 est en forme de fourchette, ladite deuxième extrémité 20b peut présenter une épaisseur E, selon l'axe Z, inférieure à l'épaisseur du reste de la lame 20, comme représenté sur la figure 6. L'utilisation d'une fourchette de moindre épaisseur permet de faciliter l'intégration du ressort 14 et de l'élément d'appui 16 dans le mouvement horloger. Le bâti 11, ici la platine, peut également présenter des creusures de hauteur adaptée pour permettre cette intégration.

[0039] Il est également possible de prévoir un chapeau au-dessus de l'élément d'appui 16 afin de maintenir en Z la deuxième extrémité 20b de la lame 20. Ledit chapeau est positionné de manière à ce que la deuxième extrémité 20b de la lame 20 ne frotte pas contre ledit chapeau.

[0040] Le ressort 14 peut être avantageusement réalisé en alliage métallique (par exemple acier), silicium, NiP, verre métallique, etc...

[0041] En référence à la figure 9, des tests de force ont été réalisés avec le même poussoir et le même mécanisme de correction comprenant, comme organe fonctionnel 12, la bascule, et un ressort correspondant à un ressort-lame traditionnel selon la figure 1 (courbe A) et un ressort selon le premier mode de réalisation de l'invention (courbe B) pour lequel $R = 3.98 \text{ mm}$, $R' = 5.62 \text{ mm}$, $H = 0.52 \text{ mm}$ et $\alpha = 17.90^\circ$, le mouvement horloger étant pris seul, sans la boîte.

[0042] Les courbes A et B représentent la force exercée par un utilisateur sur le poussoir en fonction de la

course totale (aller soumis à la pression de l'utilisateur et retour ramené par le ressort) dudit poussoir.

[0043] Il apparait que le seuil de force pour le poussoir avec le ressort de l'invention est supérieur à celui du poussoir avec le ressort traditionnel. La sensation au poussoir est ainsi modifiée. De plus, la force pour réaliser la fonction de correction pour le poussoir avec le ressort de commande de l'invention est supérieure à celle obtenue avec le poussoir avec le ressort traditionnel, mais reste acceptable.

[0044] La forme de la courbe force-déplacement peut être modifiée en modifiant les paramètres tels que la courbure de la lame 20 (apex H), les rayons R, R', l'angle α , l'épaisseur de la lame, etc., de manière à avoir un seuil de force important sans trop augmenter la force finale, tout en respectant des valeurs de contrainte modérées acceptables.

[0045] Il est possible par exemple de modifier lesdits paramètres afin d'avoir un couple exercé sur l'organe fonctionnel correspondant à une raideur négative sur une plage de déplacement angulaire dudit organe fonctionnel. En référence à la figure 10, l'organe fonctionnel est une bascule de commande soumise à l'action d'un ressort-lame traditionnel selon la figure 1 (courbe C) et d'un ressort selon le premier mode de réalisation de l'invention pour lequel $R=R'=5\text{ mm}$, $H=0.11\text{ mm}$ et $\alpha=7.5^\circ$ (courbe D), et d'un ressort pour lequel $R=R'=5\text{ mm}$, $H=0.11\text{ mm}$ et $\alpha=10^\circ$ (courbe E). Le taux de compression pour le ressort de la courbe C est nul. Il est égal à 0.4% pour la courbe D et à 0.8% pour la courbe E. Les courbes D et E montrent qu'il est possible d'obtenir un seuil à l'appui important tout en ayant un effort inférieur au ressort traditionnel de la courbe C à la fin de la réalisation de la fonction associée à l'organe fonctionnel.

[0046] Ainsi, les déclenchements intempestifs de l'organe fonctionnel sont supprimés.

[0047] Le ressort selon l'invention est simple à fabriquer par exemple par usinage avec des techniques traditionnelles dans des matériaux traditionnels.

[0048] Il offre une solution très compacte, qui nécessite peu ou pas de modifications des constructions existantes.

[0049] Dans d'autres applications, le ressort de l'invention peut également améliorer la tenue aux chocs sans augmenter la consommation de l'organe horloger auquel il est associé, tel qu'une bascule, un levier, un sautoir, un palpeur, etc.

[0050] Dans les exemples décrits, l'organe fonctionnel est une bascule. L'organe fonctionnel 12 peut être aussi un levier ou tout autre organe fonctionnel, tel qu'un sautoir ou un palpeur, qui nécessite un seuil de force important. Cela permet par exemple de modifier la sensation au poussoir lorsque l'organe fonctionnel est associé audit poussoir.

Revendications

1. Ressort horloger (14) destiné à être associé à un organe fonctionnel (12) d'un mécanisme horloger (10), ledit organe fonctionnel (12) étant agencé pour être mobile en rotation de centre O autour d'un axe de rotation Z dans un plan XY perpendiculaire à l'axe Z entre une position angulaire minimale dans laquelle l'organe fonctionnel (12) est inactif et une position angulaire maximale prise par ledit organe fonctionnel (12) lors de la réalisation d'une fonction à laquelle ledit organe fonctionnel (12) est associé, ledit organe fonctionnel (12) portant un élément d'appui (16) de section circulaire s'étendant parallèlement à l'axe Z et destiné à être soumis à l'action dudit ressort (14), ledit ressort (14) comprenant un talon (18) destiné à être solidaire d'un bâti (11) et une lame (18) élastique s'étendant longitudinalement et comprenant une première extrémité (20a) solidaire du talon (18) et une deuxième extrémité (20b) destinée à coopérer avec ledit élément d'appui (16), **caractérisé en ce que** la deuxième extrémité (20b) de la lame (20) est agencée pour pouvoir être montée pivotée sur ledit élément d'appui (16), et **en ce que** le ressort (14) est configuré pour que la lame (20) puisse être en compression entre le talon (18) et l'élément d'appui (16) au cours du déplacement de l'élément d'appui (16) au moins entre deux positions angulaires comprises entre les deux positions angulaires minimale et maximale de l'organe fonctionnel (12).
2. Ressort horloger (14) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la deuxième extrémité (20b) de la lame (20) comprend au moins une face intérieure (22) destinée à constituer une surface d'appui pour une face parallèle à l'axe Z de l'élément d'appui (16), ladite face de l'élément d'appui (16) se situant à l'avant de l'élément d'appui (16) lorsque l'organe fonctionnel (12) se déplace dans le plan XY d'une première à une deuxième position angulaire.
3. Ressort horloger (14) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la deuxième extrémité (20b) de la lame (20) présente une forme d'oeillet dimensionné pour pouvoir être monté pivotant sur un élément d'appui (16) constitué par une goupille faisant saillie de l'organe fonctionnel (12) en direction du ressort (14).
4. Ressort horloger (14) selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** la deuxième extrémité (20b) de la lame (20) présente la forme d'une fourchette dimensionnée pour pouvoir être montée pivotante sur un élément d'appui (16) constitué par une goupille faisant saillie de l'organe fonctionnel (12) en direction du ressort (14).
5. Ressort horloger (14) selon l'une des revendications

- 1 et 2, **caractérisé en ce que** la deuxième extrémité (20b) de la lame (20) présente la forme d'une fourchette dimensionnée pour pouvoir être montée pivotante sur un élément d'appui (16) agencé de manière coplanaire à l'organe fonctionnel (12). 5
6. Ressort horloger (14) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la deuxième extrémité (20b) de la lame (20) présente une épaisseur (E) inférieure à l'épaisseur du reste de la lame (20). 10
7. Ressort horloger (14) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la lame (20) est configurée pour présenter une forme droite à l'état de repos. 15
8. Ressort horloger (14) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la lame (20) est configurée pour présenter une forme courbe à l'état de repos. 20
9. Ressort horloger (14) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la lame (20) présente à l'état de repos une forme courbe convexe. 25
10. Ressort horloger (14) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la lame (20) présente à l'état de repos une forme courbe concave. 30
11. Ressort horloger (14) selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** la lame (20) est configurée pour présenter à l'état de repos une courbure telle que le ratio longueur/apex est compris entre 5 et 50, de préférence compris entre 10 et 50. 35
12. Ressort horloger (14) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la lame (20) est configurée de sorte que le cercle (C') correspondant à la trajectoire de la deuxième extrémité (20b) de la lame (20) et le cercle (C) de centre O correspondant à la trajectoire de l'élément d'appui (16) puissent être sécants au moins entre deux positions angulaires de l'élément d'appui (16) comprises entre les deux positions angulaires minimale et maximale de l'organe fonctionnel (12). 40 45
13. Mécanisme horloger (10) comprenant un organe fonctionnel (12) agencé pour être mobile en rotation de centre O autour d'un axe de rotation Z dans un plan XY perpendiculaire à l'axe Z entre une position angulaire minimale dans laquelle l'organe fonctionnel (12) est inactif et une position angulaire maximale prise par ledit organe fonctionnel (12) lors de la réalisation d'une fonction à laquelle ledit organe fonctionnel (12) est associé, ledit organe fonctionnel (12) portant un élément d'appui (16) de section circulaire s'étendant parallèlement à l'axe Z et soumis à l'action d'un ressort horloger (14) selon les revendications 1 à 12, ledit ressort horloger (14) comprenant un talon (18) solidaire d'un bâti (11) et une lame (20) élastique s'étendant longitudinalement dans le plan XY en direction de l'organe fonctionnel (12) et comprenant une première extrémité (20a) solidaire du talon (18) et une deuxième extrémité (20b) agencée pour coopérer avec l'élément d'appui (16), **caractérisé en ce que** la deuxième extrémité (20b) de la lame (20) est montée pivotée sur ledit élément d'appui (16), et **en ce que** la lame (20) est agencée pour être en compression entre le talon (18) et l'élément d'appui (16) au cours du déplacement de l'élément d'appui (16) au moins entre deux positions angulaires comprises entre les deux positions angulaires minimale et maximale de l'organe fonctionnel (12). 50 55
14. Mécanisme horloger (10) selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'élément d'appui (16) est constitué par une goupille faisant saillie de l'organe fonctionnel (12) en direction du ressort (14).
15. Mécanisme horloger (10) selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'élément d'appui (16) est agencé de manière coplanaire à l'organe fonctionnel (12).
16. Mécanisme horloger (10) selon l'une des revendications 13 à 15, comprenant une platine, **caractérisé en ce que** la lame (20) présente une courbure orientée dans le même sens que la courbure de la platine au moins lorsque l'organe fonctionnel (12) est dans sa position angulaire minimale.
17. Mécanisme horloger (10) selon l'une des revendications 13 à 15, comprenant une platine, **caractérisé en ce que** la lame (20) présente une courbure orientée dans le sens inverse à celui de la courbure de la platine au moins lorsque l'organe fonctionnel (12) est dans sa position angulaire minimale.
18. Mécanisme horloger (10) selon l'une des revendications 13 à 15, **caractérisé en ce que** la lame (20) présente une forme droite lorsque l'organe fonctionnel (12) est dans sa position angulaire minimale.
19. Mécanisme horloger (10) selon l'une des revendications 13 à 18, **caractérisé en ce que** l'élément d'appui (16) et la lame (20) sont positionnées de sorte que le cercle (C) de centre O correspondant à la trajectoire de l'élément d'appui (16) et le cercle (C') correspondant à la trajectoire de la deuxième extrémité (20b) de la lame (20) sont sécants au moins entre deux positions angulaires de l'élément d'appui (16) comprises entre les deux positions angulaires minimale et maximale de l'organe fonctionnel (12).
20. Mécanisme horloger (10) selon l'une des revendica-

tions 13 à 19, **caractérisé en ce que** l'organe fonctionnel est une bascule, un levier, un palpeur, un sautoir.

21. Pièce d'horlogerie comprenant un mécanisme horloger (10) selon l'une des revendications 13 à 20. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

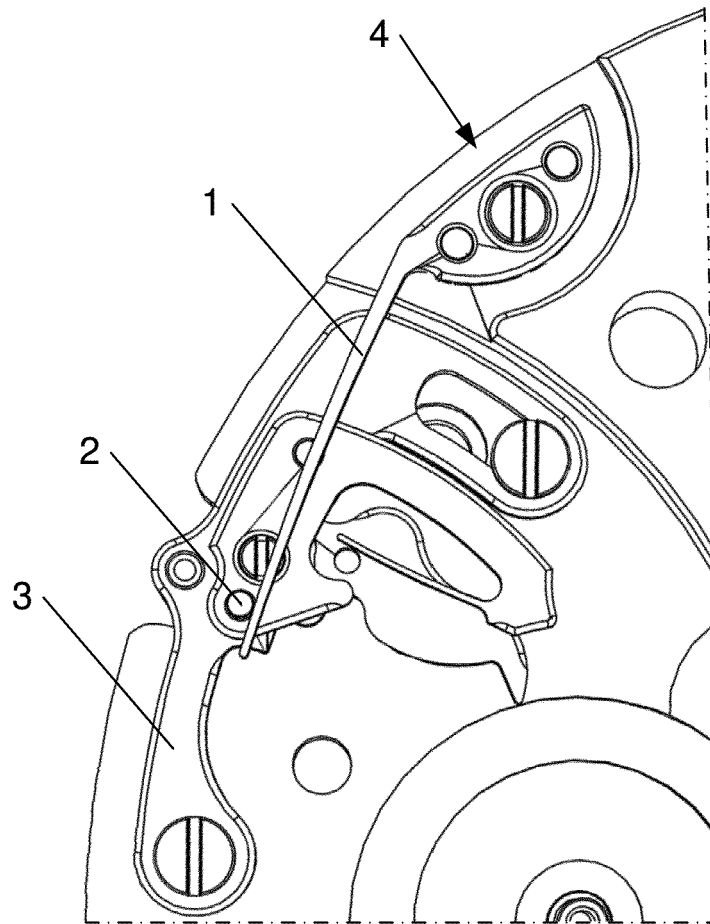


Fig. 1

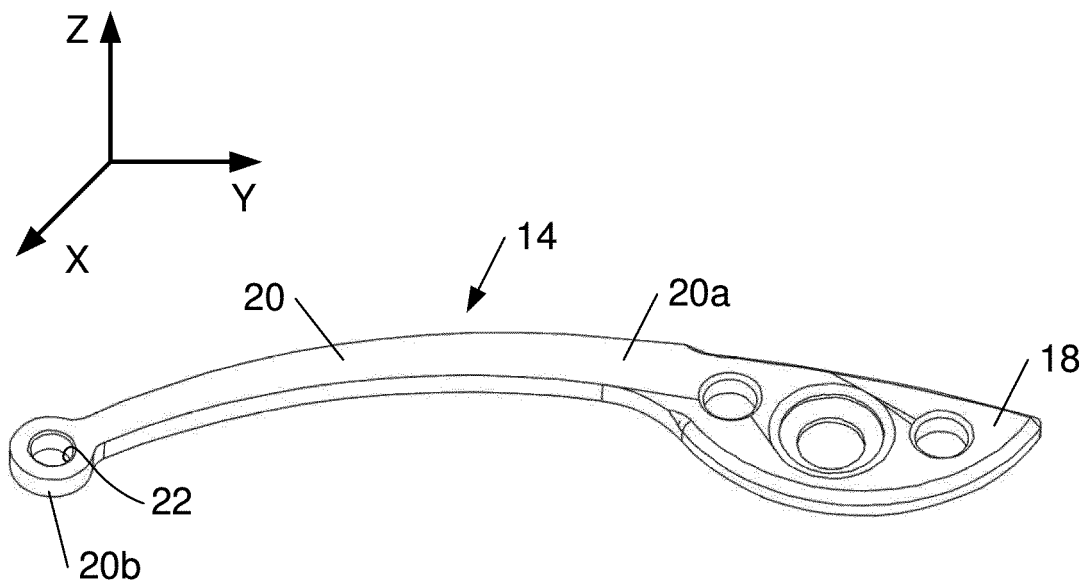


Fig. 2

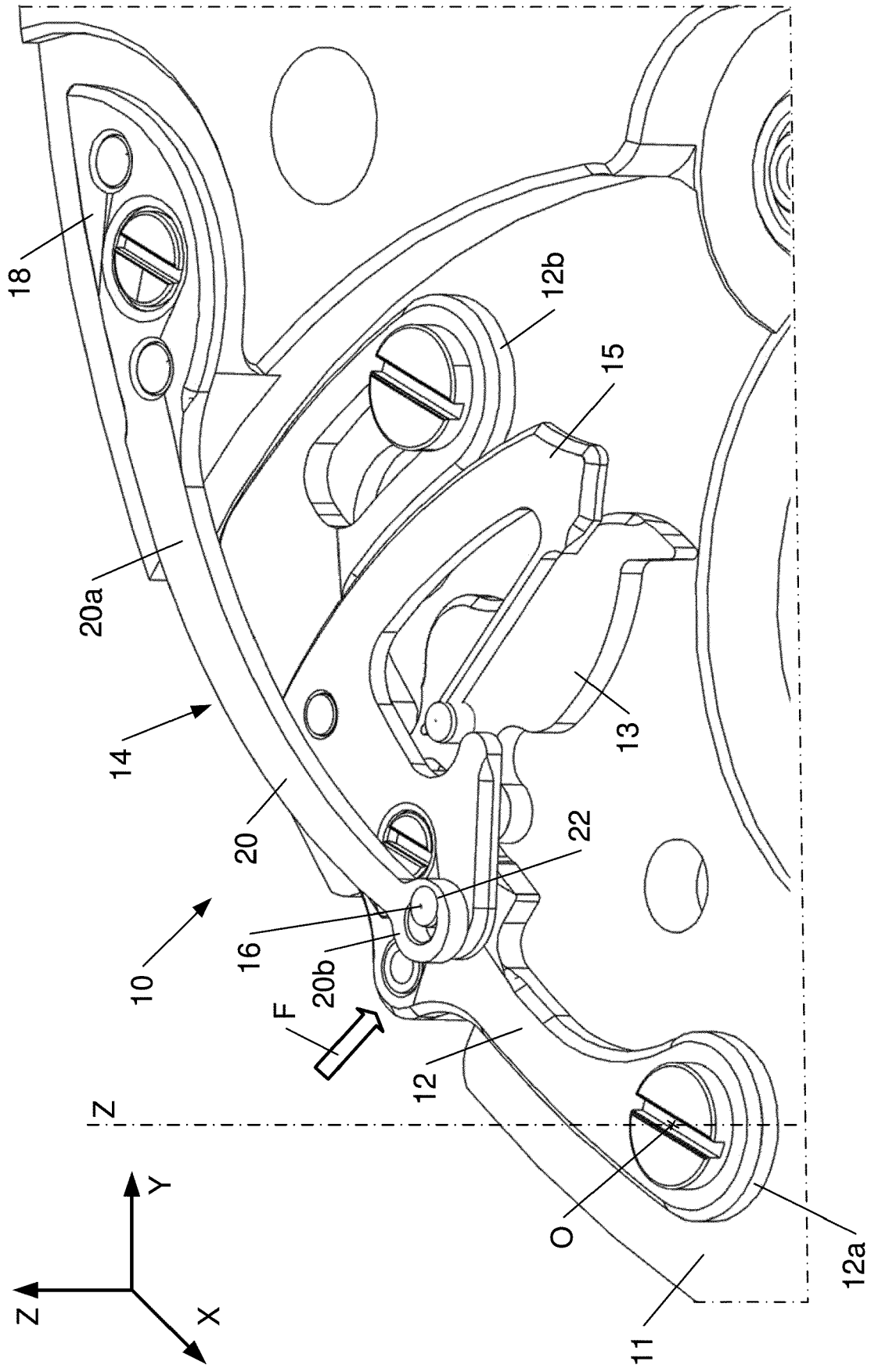


Fig. 3

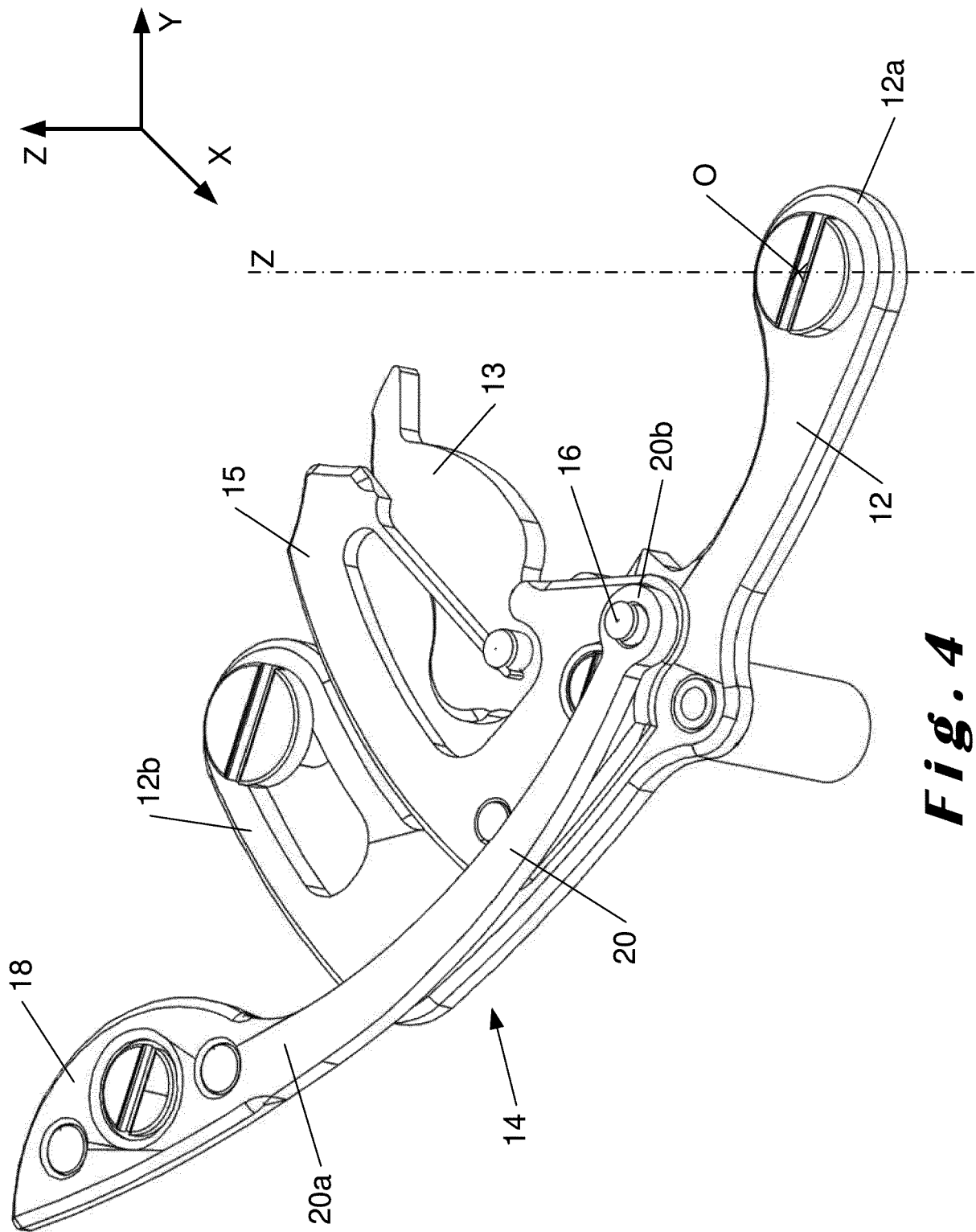
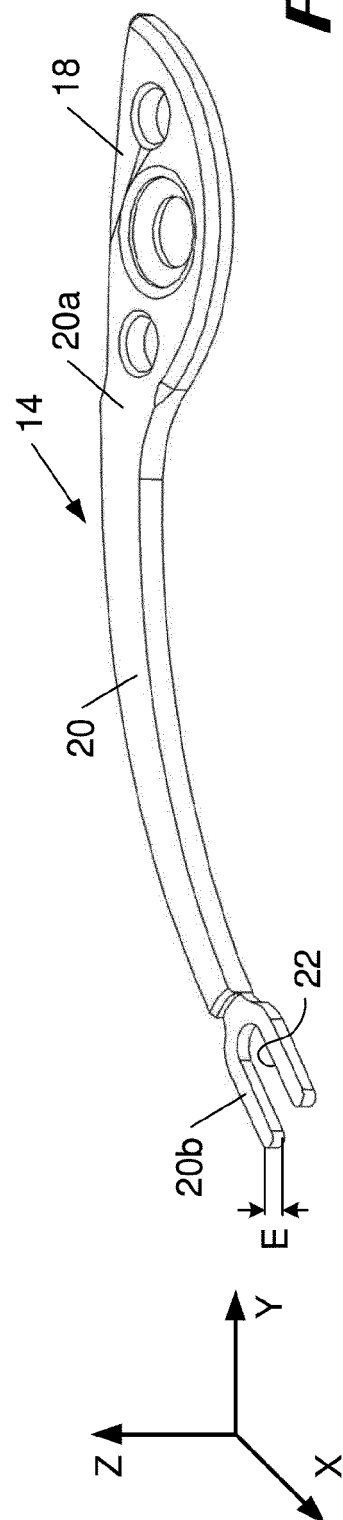
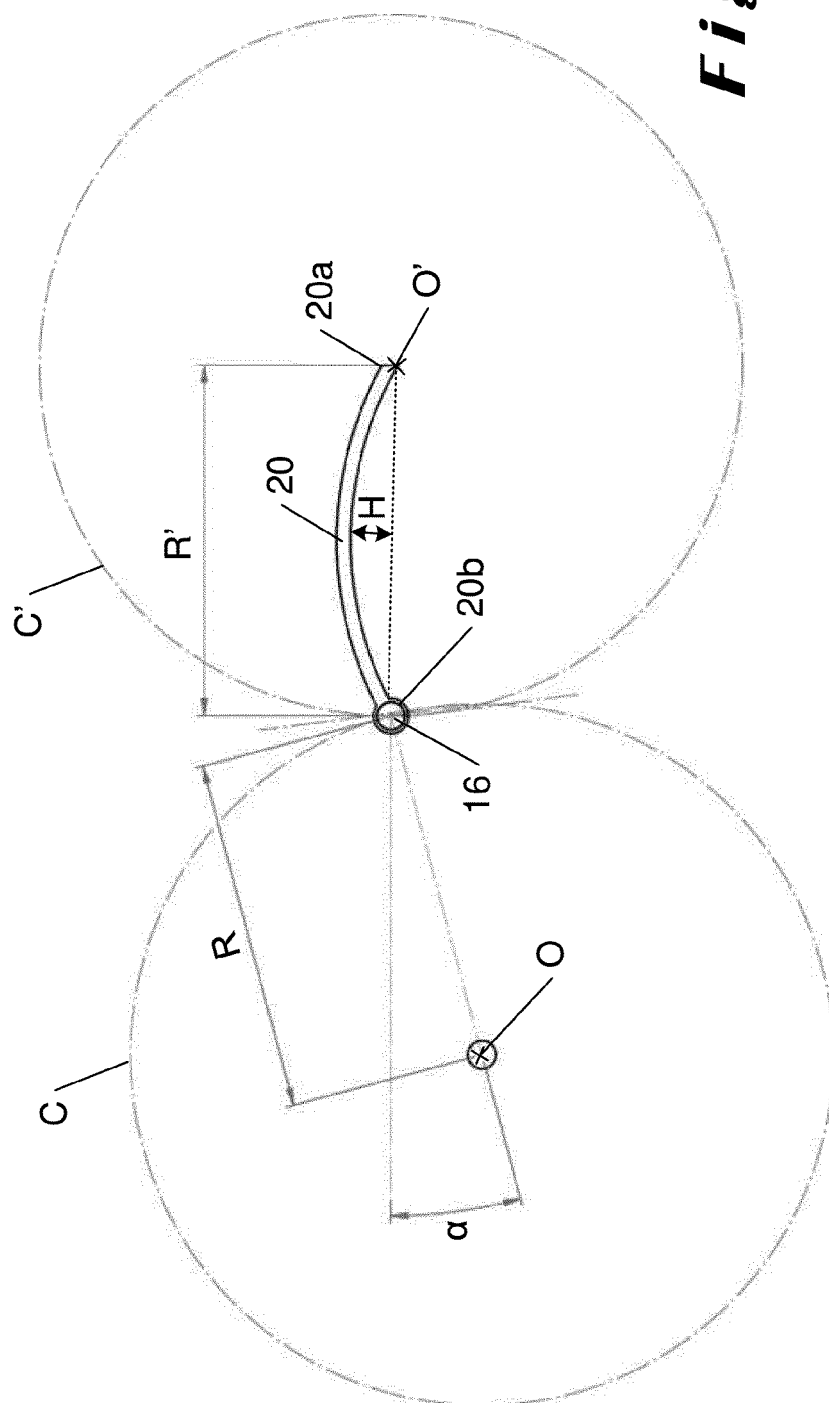


Fig. 4



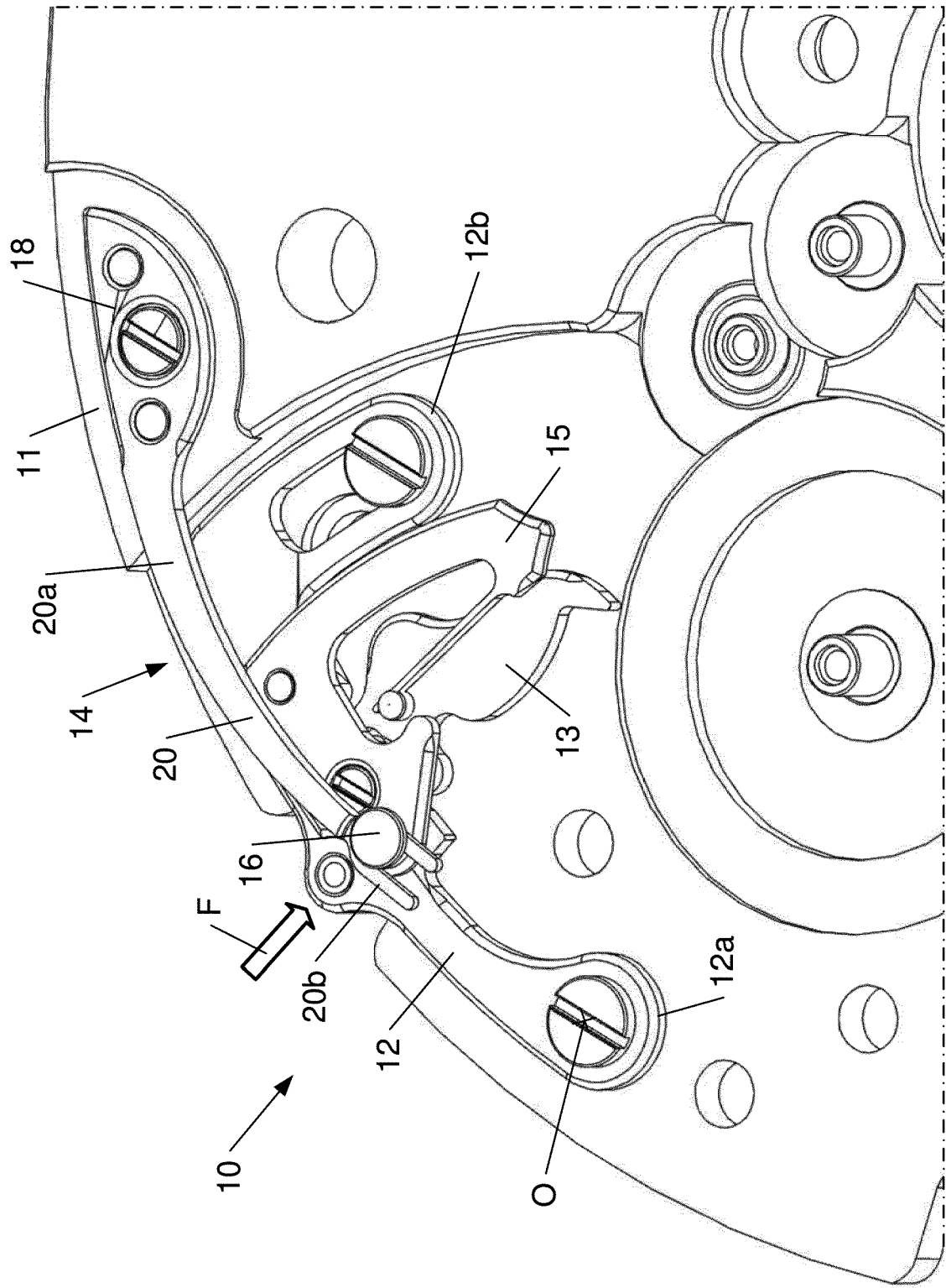


Fig. 7

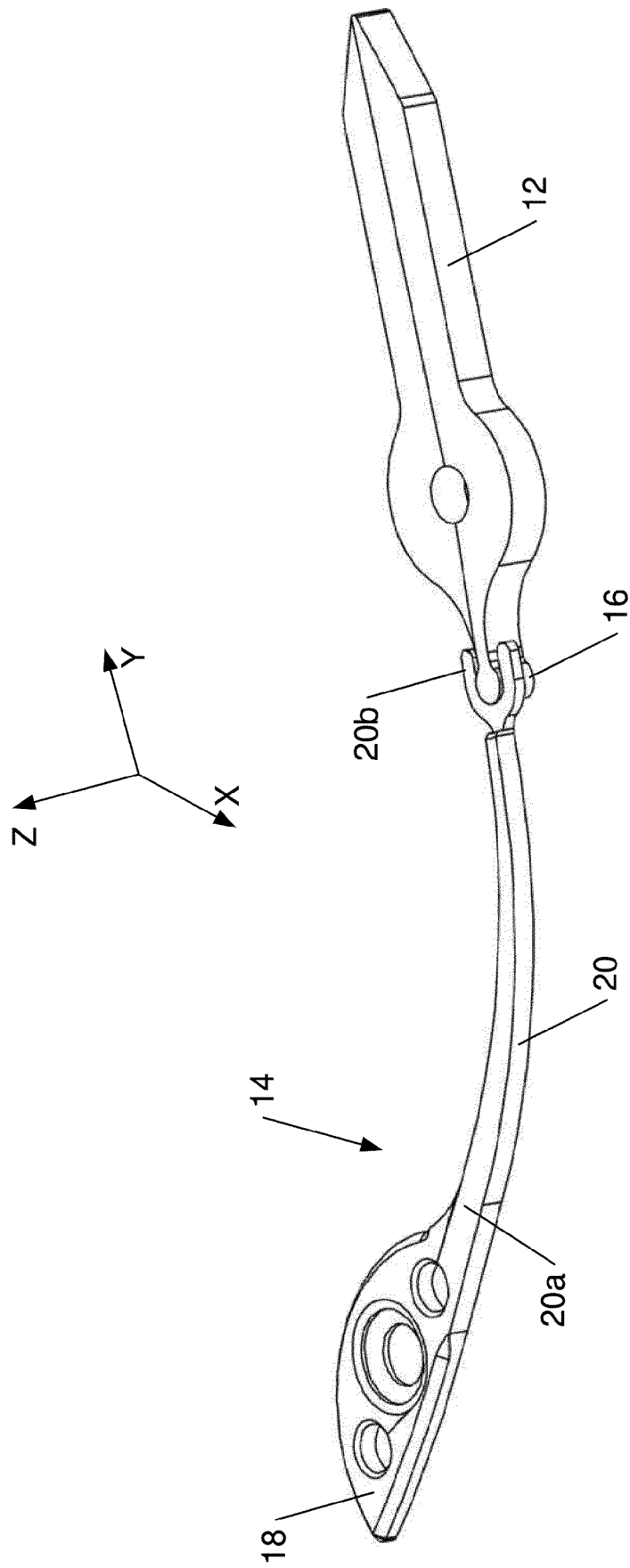
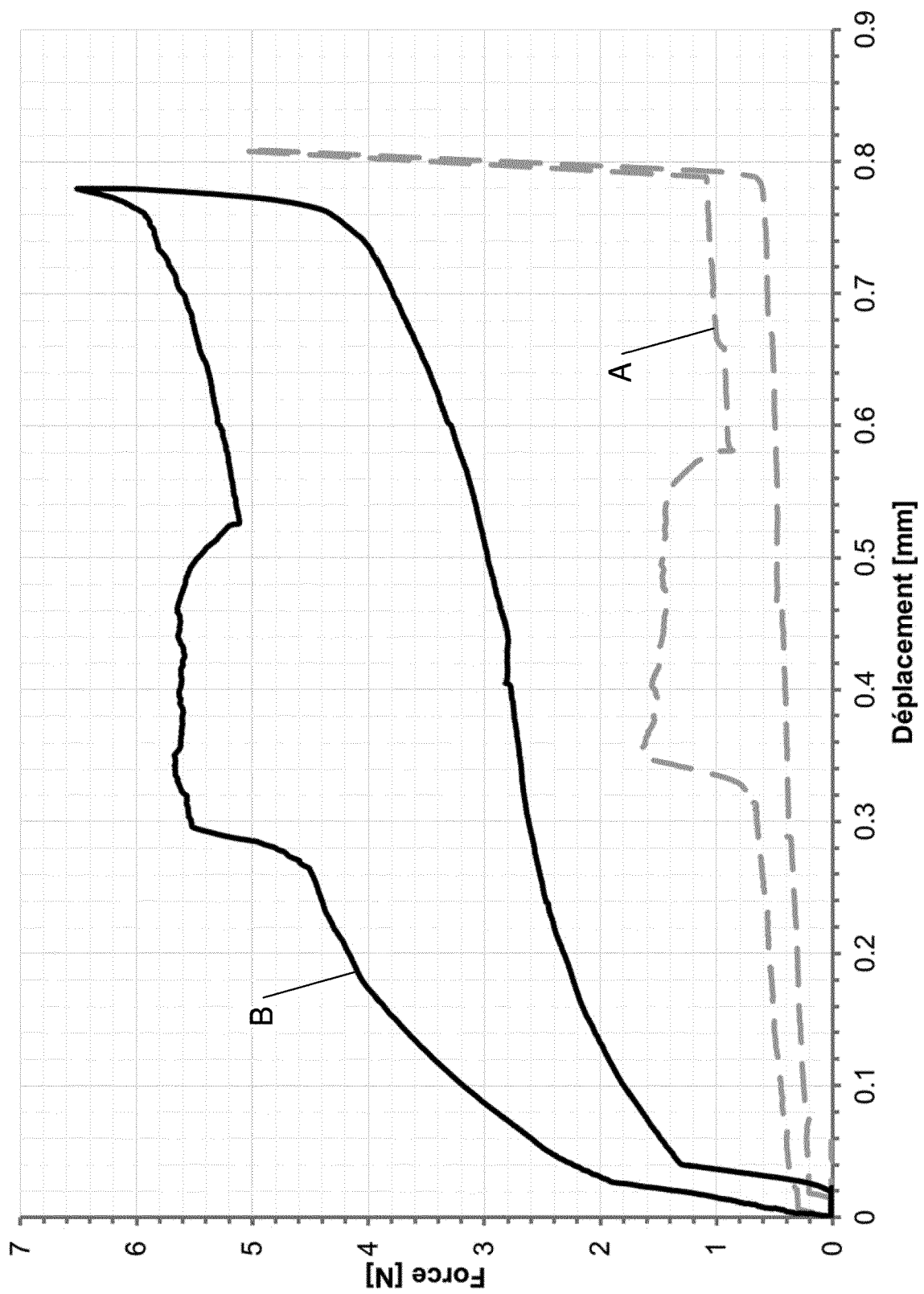
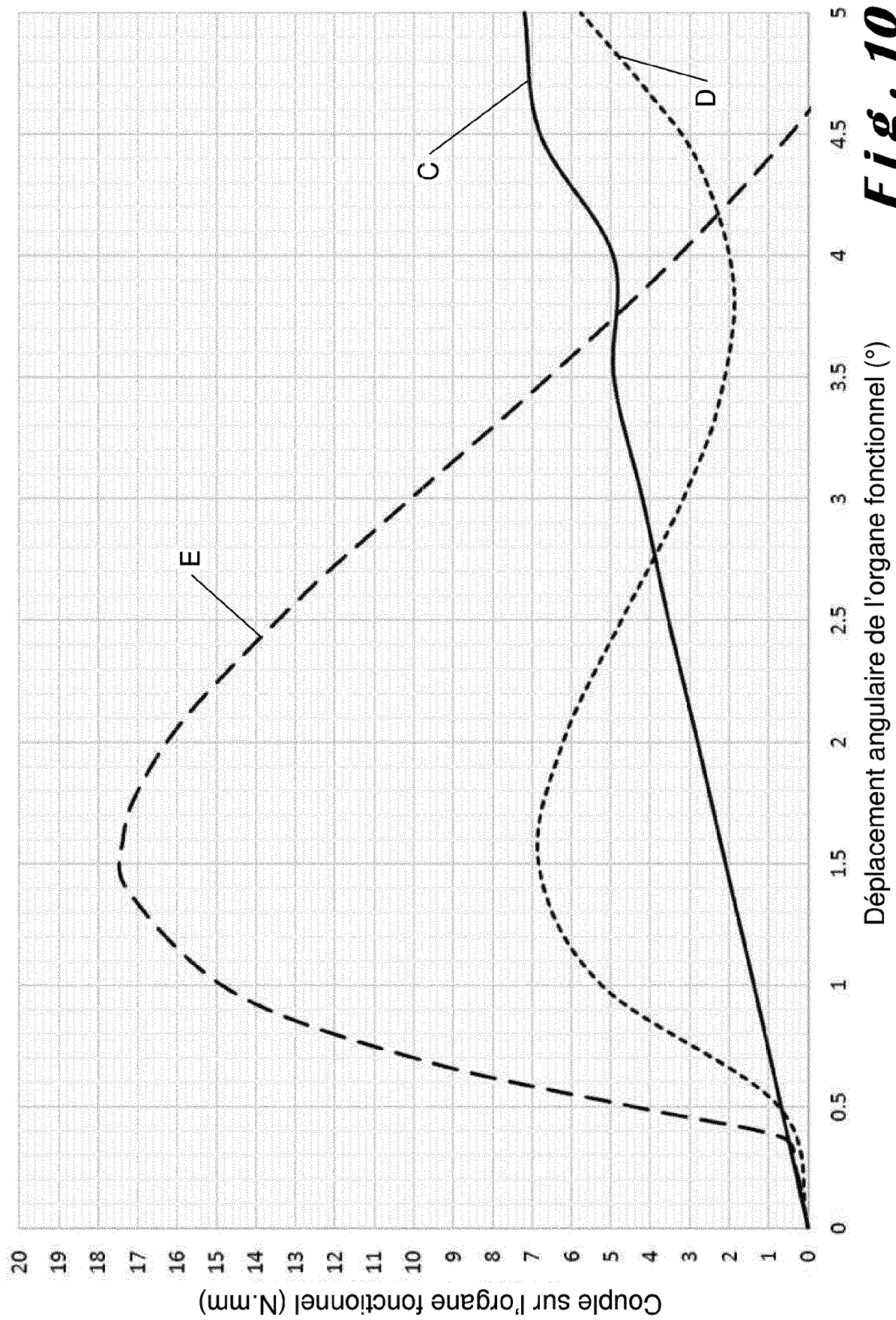


Fig. 8

**Fig. 9**

**Fig. 10**



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 15 3735

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 1 953 611 A1 (LONGINES MONTRES COMP D [CH]) 6 août 2008 (2008-08-06)	1-4, 6, 8-10, 13, 14, 20	INV. G04B27/00
A	* colonne 9, lignes 41-51; figure 1 *	5, 7, 11, 12, 15-19	
X	EP 2 073 077 A1 (OMEGA SA [CH]) 24 juin 2009 (2009-06-24)	1-3, 6, 8-12	
A	* alinéa [0032]; figure 3 *	13-20	
X	EP 3 598 242 A1 (PATEK PHILIPPE SA GENEVE [CH]) 22 janvier 2020 (2020-01-22)	1-3, 8, 12, 21	
A	* alinéas [0009] - [0024]; figures 1, 3 *	13-20	
			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	Examineur
La Haye		30 juin 2023	Cavallin, Alberto
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 23 15 3735

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

30-06-2023

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0460

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
EP 1953611	A1	06-08-2008	AT 460690 T	15-03-2010
			CN 101236402 A	06-08-2008
			CN 101611356 A	23-12-2009
			EP 1953611 A1	06-08-2008
			EP 2115537 A2	11-11-2009
			HK 1123103 A1	05-06-2009
			HK 1140270 A1	08-10-2010
			JP 5139821 B2	06-02-2013
			JP 5254995 B2	07-08-2013
			JP 2008185590 A	14-08-2008
			JP 2010526279 A	29-07-2010
			KR 20090122200 A	26-11-2009
			US 2008181060 A1	31-07-2008
			US 2010027381 A1	04-02-2010
			US 2015138936 A1	21-05-2015
			WO 2008095813 A2	14-08-2008

EP 2073077	A1	24-06-2009	AT 522846 T	15-09-2011
			CN 101946214 A	12-01-2011
			EP 2073077 A1	24-06-2009
			EP 2269119 A1	05-01-2011
			HK 1152999 A1	16-03-2012
			JP 5270689 B2	21-08-2013
			JP 2011520090 A	14-07-2011
			US 2011002198 A1	06-01-2011
			WO 2009083441 A1	09-07-2009

EP 3598242	A1	22-01-2020	EP 3598242 A1	22-01-2020
			EP 3824354 A1	26-05-2021
			WO 2020016818 A1	23-01-2020

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