



(11) **EP 3 421 925 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.01.2019 Bulletin 2019/01

(51) Int Cl.:
F42B 10/14^(2006.01) F42B 10/16^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18290062.1**

(22) Date de dépôt: **06.06.2018**

(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:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **MBDA France**
92350 Le Plessis-Robinson (FR)

(72) Inventeur: **Laheyne, Clyde**
92350 Le Plessis Robinson (FR)

(74) Mandataire: **Gevers & Orès**
41 avenue de Friedland
75008 Paris (FR)

(30) Priorité: **26.06.2017 FR 1700684**

(54) **PIÈCE DE LIAISON PIVOT DESTINÉE À UN ENGIN VOLANT OU À UN SYSTÈME POUR ENGIN VOLANT, EN PARTICULIER UN MISSILE**

(57) - Pièce de liaison pivot destinée à un engin volant ou à un système pour engin volant, en particulier un missile.

- La pièce de liaison pivot (1) est monobloc et comporte un corps interne (2), un corps externe (3) entourant radialement le corps interne (2), un ensemble d'éléments de liaison (4) réalisant une continuité de matière entre les corps interne et externe (2, 3) dans une position relative initiale, la rupture des éléments de liaison (4) désolidarisant les corps interne et externe (2, 3) l'un de l'autre et permettant alors une rotation relative entre ces

derniers, un ensemble de blocage (5) comportant au moins une came (7) et une butée, apte à bloquer la rotation relative entre les corps interne et externe (2, 3) rapport à un premier sens de rotation dans une position relative terminale de blocage, et un ensemble de blocage (9) comportant au moins un cliquet (11) et une lame d'arrêt élastique (12), apte à bloquer la rotation relative entre les corps interne et externe (2, 3) par rapport à un second sens de rotation opposé audit premier sens de rotation dans la position de blocage.

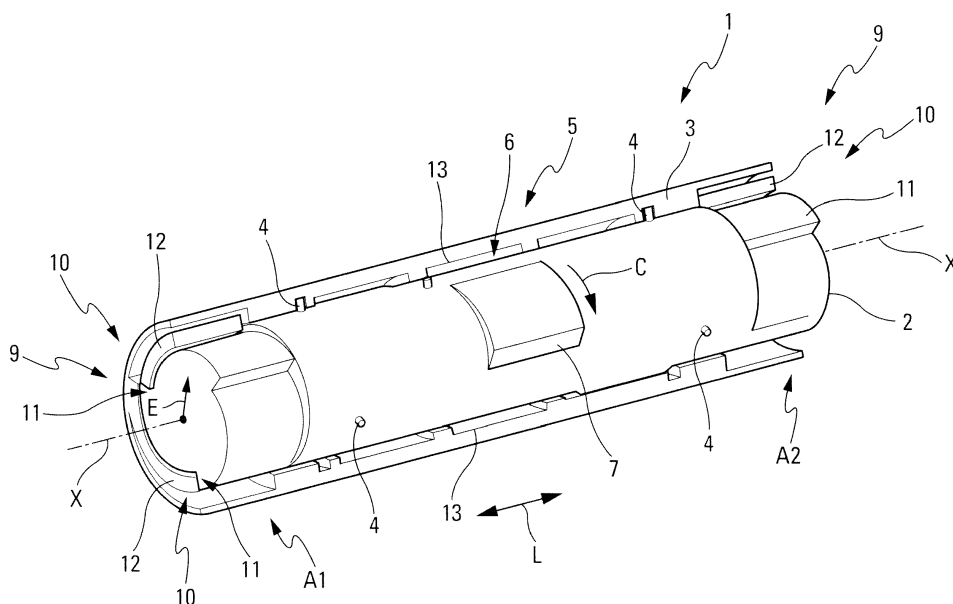


Fig. 1

Description

[0001] La présente invention concerne une pièce de liaison pivot destinée à un engin volant ou à un système pour engin volant. Elle concerne également un engin volant ou un système pour engin volant pourvu d'une telle pièce de liaison pivot.

[0002] Bien que non exclusivement, la présente invention s'applique plus particulièrement à un système d'arme, et en particulier à un engin volant tel qu'un missile par exemple, qui est pourvu d'au moins une telle pièce de liaison pivot.

[0003] Cette pièce de liaison pivot est destinée à être montée entre deux éléments mécaniques devant prendre deux positions, l'un par rapport à l'autre, au cours du temps, à savoir :

- une première position (ou position initiale) fixe ; et
- une seconde position (ou position terminale) fixe également.

[0004] Cette pièce de liaison pivot peut, par exemple, servir d'interface entre une gouverne ou une aile d'un missile et le corps du missile, pour lequel la gouverne ou l'aile se trouve dans une position repliée fixe pendant le stockage et le transport du missile, et est amenée dans une position déployée après le lancement du missile.

[0005] Cette pièce de liaison pivot doit être apte à mettre en oeuvre, à la fois, les fonctions principales suivantes :

- assurer une liaison mécanique dans la position initiale ;
- maîtriser un déplacement jusqu'à une position terminale (ou finale) ; et
- assurer un blocage dans la position terminale.

[0006] On connaît des éléments (ou pièces) de liaison mécanique qui sont destinés à assurer ce type de fonctions.

[0007] De façon usuelle, ces éléments de liaison mécanique comportent une pluralité de composants mécaniques. Cette solution usuelle présente un certain nombre d'inconvénients, et en particulier :

- elle nécessite une vérification de la qualité de l'ensemble des composants mécaniques utilisés ;
- elle nécessite un assemblage de tous ces composants mécaniques, avec une vérification de la qualité de l'assemblage obtenu ; et
- elle requiert l'acceptation fonctionnelle de l'ensemble.

[0008] Cette solution usuelle nécessite donc un nombre important de composants mécaniques, un temps d'assemblage non négligeable, ainsi qu'une durée de contrôle relativement importante.

[0009] Cette solution usuelle n'est donc pas complè-

tement satisfaisante pour les applications envisagées.

[0010] Par ailleurs, on connaît, par le document US-6 092 264, un mécanisme pour déployer un organe tel qu'une voile ou une antenne par pivotement.

[0011] La présente invention concerne une pièce de liaison pivot destinée à un engin volant ou à un système pour engin volant, en particulier un missile, qui a pour objet de remédier aux inconvénients précités.

[0012] Selon l'invention, ladite pièce de liaison pivot est monobloc et comporte :

- un premier corps allongé, dit corps interne, défini par rapport à un axe de référence ;
- un second corps allongé, dit corps externe, défini par rapport à l'axe de référence, entourant radialement vers l'extérieur ledit corps interne et agencé de façon coaxiale à ce dernier selon ledit axe de référence ;
- un ensemble d'éléments de liaison réalisant une continuité de matière entre le corps interne et le corps externe de manière à solidariser les corps interne et externe l'un à l'autre dans une position relative (initiale) dite de fixation, lesdits éléments de liaison étant aptes à être rompus sous l'effet d'une force prédéterminée, la rupture desdits éléments de liaison désolidarisant les corps interne et externe l'un de l'autre et permettant alors une rotation relative entre ces derniers autour dudit axe de référence ;
- un premier ensemble de blocage à came, comportant au moins une came et une butée coopérantes, dont l'une fait partie du corps interne et l'autre fait partie du corps externe, ledit premier ensemble de blocage étant apte à bloquer la rotation relative entre lesdits corps interne et externe rapport à un premier sens de rotation dans une position relative (terminale) dite de blocage entre lesdits corps interne et externe ; et
- un second ensemble de blocage à cliquet, comportant au moins un cliquet et une lame d'arrêt élastique coopérants, dont l'un fait partie du corps interne et l'autre fait partie du corps externe, ledit second ensemble de blocage étant apte à bloquer la rotation relative entre lesdits corps interne et externe par rapport à un second sens de rotation opposé audit premier sens de rotation dans ladite position de blocage.

[0013] Ainsi, la pièce de liaison est configurée pour pouvoir se trouver dans l'un de deux états :

- un état initial, dans lequel les deux corps interne et externe présentent une position relative initiale (dite de fixation), qui est maintenue par ledit ensemble d'éléments de liaison ; et
- un état terminal ultérieur, dans lequel les deux corps interne et externe présentent une position relative terminale (dite de blocage), qui est atteinte suite à une rotation relative entre les corps interne et externe de ladite position de fixation à ladite position de

blocage, après la rupture des éléments de liaison, et qui est maintenue par lesdits premier et second ensembles de blocage.

[0014] La pièce de liaison initialement dans ledit état initial peut donc être amenée dans l'état terminal qui est définitif, un retour dans l'état initial n'étant plus possible.

[0015] Ainsi, grâce à l'invention, on obtient une pièce monobloc (ou unitaire) qui est réalisée, de préférence, par un procédé de type additif par ajout de matière, comme préciséci-dessous.

[0016] En plus de pouvoir réaliser les fonctions précitées, cette pièce de liaison pivot monobloc comprend donc une seule pièce et non pas une pluralité de pièces à la différence des solutions usuelles précitées. Ainsi, il n'est pas nécessaire de réaliser d'assemblage. De plus, la durée de contrôle de la pièce obtenue est réduite.

[0017] Avantageusement, ledit premier ensemble de blocage comprend, de plus, un guide configuré pour guider ladite au moins une came en rotation, la came faisant partie de l'un desdits corps interne et externe et le guide faisant partie de l'autre desdits corps interne et externe.

[0018] De plus, de façon avantageuse, ladite au moins une came est agencée selon un arc de cercle autour d'une partie périphérique du corps interne dont elle fait partie, et elle présente une épaisseur radiale croissante le long de l'arc de cercle. De préférence, ledit premier ensemble de blocage comporte au moins trois paires de came et butée coopérantes.

[0019] Dans un mode de réalisation préféré, ladite au moins une lame d'arrêt élastique flexible dudit second ensemble de blocage est une excroissance en arc de cercle liée par une première extrémité à une face radialement interne du corps externe et présentant une seconde extrémité libre, destinée à venir au contact au moins partiellement d'une extrémité libre du cliquet coopérant. De préférence, le bord transversal de l'extrémité libre de la lame d'arrêt élastique présente un angle non nul par rapport au bord transversal de l'extrémité libre du cliquet coopérant lors d'un contact des deux extrémités libres, cet angle étant aigu vers l'axe de référence.

[0020] Par ailleurs, de façon avantageuse, ledit second ensemble de blocage comporte au moins trois paires de cliquet et de lame d'arrêt élastique coopérants.

[0021] Par ailleurs, dans un mode de réalisation particulier, les éléments de liaison sont agencés radialement par rapport à l'axe de référence et sont répartis uniformément autour de cet axe de référence.

[0022] La présente invention concerne également un engin volant, en particulier un missile, ou un système pour engin volant, notamment un système d'arme, qui comporte au moins une pièce de liaison pivot monobloc telle que celle décrite ci-dessus.

[0023] La présente invention concerne, en outre, un procédé de fabrication d'une telle pièce de liaison pivot monobloc, qui est remarquable en ce qu'il est de type additif (ou ALM pour « Additive Layer Manufacturing ») par ajout de matière, c'est-à-dire qu'il réalise une impres-

sion 3D. La pièce de liaison pivot monobloc est fabriquée, de préférence, en un matériau métallique ou plastique.

[0024] Par ailleurs, la présente invention concerne également un procédé de pivotement d'une telle pièce de liaison pivot monobloc, ledit procédé comportant :

- une étape de rupture consistant à générer une force de rotation entre les corps interne et externe de la pièce de liaison pivot se trouvant dans la position de fixation représentant la position relative initiale, de manière à rompre l'ensemble des éléments de liaison ;
- une étape de mise en rotation consistant à générer une rotation relative entre les corps interne et externe pour les amener de ladite position de fixation dans la position relative terminale ; et
- une étape de blocage consistant à bloquer lesdits corps interne et externe dans ladite position relative terminale, à l'aide desdits premier et second ensembles de blocage, simultanément dans les deux sens de rotation.

[0025] Les figures annexées feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

[0026] La figure 1 est une vue en perspective, partiellement ouverte, d'une pièce de liaison pivot.

[0027] La figure 2 est une vue en perspective de la pièce de liaison pivot de la figure 1.

[0028] Les figures 3A, 3B, et 3C sont des vues schématiques respectivement d'un ensemble d'éléments de liaison, d'un ensemble de blocage à came et d'un ensemble de blocage à cliquet, dans une position relative initiale entre les corps interne et externe.

[0029] Les figures 4A, 4B, et 4C sont des vues schématiques respectivement de l'ensemble d'éléments de liaison, de l'ensemble de blocage à came et de l'ensemble de blocage à cliquet, lors d'une rotation relative entre les corps interne et externe.

[0030] Les figures 5A, 5B, et 5C sont des vues schématiques respectivement de l'ensemble d'éléments de liaison, de l'ensemble de blocage à came et de l'ensemble de blocage à cliquet, dans une position relative terminale entre les corps interne et externe.

[0031] La figure 6 montre schématiquement un angle non nul entre les extrémités libres d'un cliquet et d'une lame d'arrêt élastique coopérants.

[0032] La pièce 1 permettant d'illustrer l'invention et représentée dans un mode de réalisation particulier sur la figure 1, est une pièce de liaison pivot (ci-après « pièce »). Cette pièce 1 est destinée à un engin volant ou à un système pour engin volant, en particulier un missile.

[0033] Plus particulièrement, cette pièce 1 est destinée à être montée entre deux éléments (mécaniques) E1 et E2 représentés schématiquement et en trait fin sur la figure 2. Ces deux éléments E1 et E2 doivent prendre

deux positions l'un par rapport à l'autre au cours du temps, à savoir :

- une première position (ou position initiale) qui est fixe ; et
- une seconde position (ou position terminale) qui est également fixe.

[0034] Ces éléments E1 et E2 peuvent correspondre, à titre d'illustration, d'une part à une gouverne ou une aile d'un missile ou d'un autre engin volant (par exemple d'un drone), et d'autre part au corps de ce missile ou de cet engin volant. Dans le cas d'un missile, la gouverne ou l'aile se trouve dans une position repliée fixe (position initiale) pendant le stockage et le transport du missile, et elle est amenée dans une position déployée fixe (position terminale) après le lancement du missile. La pièce 1 peut également servir d'élément d'interface qui est monté sur un système d'arme, en particulier sur un lanceur de missile, par exemple pour servir d'interface pour une porte de conteneur de missile ou un bras de déverrouillage.

[0035] Selon l'invention, ladite pièce 1 est de type monobloc (ou unitaire), c'est-à-dire qu'elle est réalisée en un seul élément (ou pièce), comme précisé ci-dessous.

[0036] De plus, selon l'invention, ladite pièce 1 comporte, comme représenté sur la figure 1 :

- un premier corps, dit corps interne 2, qui est globalement allongé le long d'un axe de référence (ou axe longitudinal) X-X précisé ci-après ; et
- un second corps, dit corps externe 3, qui est également globalement allongé le long de l'axe de référence X-X, qui entoure radialement vers l'extérieur (dans le sens illustré par une flèche E sur les figures 1 et 3A) le corps interne 2 et qui est agencé de façon coaxiale à ce dernier selon l'axe de référence X-X.

[0037] En outre, la pièce 1 comporte également un ensemble d'éléments de liaison 4, visibles notamment sur la figure 3A.

[0038] Ces éléments de liaison 4 (ou entretoises) correspondent à une continuité de matière entre le corps interne 2 et le corps externe 3 de manière à solidariser les corps interne 2 et externe 3 l'un à l'autre. Ces éléments de liaison 4 sont réalisés sous forme de picots présentant une section transversale quelconque et par exemple circulaire. La taille (et notamment le diamètre) ainsi que le nombre d'éléments de liaison 4 sont adaptés de manière à ce que les éléments de liaison 4 présentent une résistance à la rupture donnée et qu'ils soient rompus tous ensemble sous l'effet d'une force prédéterminée. Cette force est appliquée pour générer une rotation entre les corps interne 2 et externe 3, comme illustré sur la figure 4A où le corps interne 2 est mis en rotation dans un sens F par rapport au corps externe 3. Sur cette figure 4A, la zone de rupture de chacun des éléments de liaison 4 est montrée par un trait G.

[0039] La rupture de l'ensemble des éléments de

liaison 4 désolidarise les corps interne 2 et externe 3 l'un de l'autre et permet alors une rotation relative entre les corps interne 2 et externe 3 autour de l'axe de référence X-X, comme illustré par la flèche F sur les figures 4A, 4B et 4C.

[0040] Le corps interne 2 et le corps externe 3 sont liés ensemble uniquement par l'intermédiaire de ces éléments de liaison 4 dans une position relative initiale dite de fixation P1, précisée ci-dessous, comme représenté sur la figure 3A.

[0041] Dans le cadre de la présente invention, on entend :

- par « rotation relative » entre le corps interne 2 et le corps externe 3, une rotation de l'un par rapport à l'autre autour de l'axe de référence X-X, cette rotation pouvant être obtenue :
 - par une action (de rotation) générée (par tout moyen usuel) sur le corps interne 2 de sorte que ce corps interne 2 tourne autour de l'axe de référence X-X alors que le corps externe 3 reste immobile, comme dans l'exemple des figures 4A, 4B et 4C (flèche F) ; ou
 - par une action (de rotation) générée (par tout moyen usuel) sur le corps externe 3 de sorte que ce corps externe 3 tourne autour de l'axe de référence X-X alors que le corps interne 2 reste immobile ; ou
 - par des actions de rotation générées simultanément sur les deux corps interne 2 et externe 3 ;
- par « position relative » entre le corps interne 2 et le corps externe 3, une position angulaire donnée entre ces deux corps interne 2 et externe 3, l'un par rapport à l'autre, autour de l'axe de référence X-X, comme précisé ci-dessous.

[0042] Par ailleurs, la pièce 1 comporte également un ensemble de blocage 5 à came. Cet ensemble de blocage 5 comporte au moins une paire 6, mais de préférence une pluralité de paires 6 formées, chacune, d'une came 7 et d'une butée 8 coopérantes, comme représenté notamment sur les figures 4B et 5B.

[0043] La came 7 est un élément ayant une forme lui permettant de se déplacer, et d'être bloquée lorsqu'elle est dans un contact bloquant avec la butée 8 coopérante.

[0044] L'un de ces deux éléments (came 7 ou butée 8) fait partie du corps interne 2 et l'autre de ces deux éléments (came 7 ou butée 8) fait partie du corps externe 3.

[0045] Dans le mode de réalisation préféré, représenté sur les figures, pour chaque paire 6, la came 7 fait partie du corps interne 2 et la butée 8 fait partie du corps externe 3. Dans une variante de réalisation non représentée, la came 7 peut faire partie du corps externe 3 et la butée 8 peut faire partie du corps interne 2.

[0046] Cet ensemble de blocage 5 est apte à bloquer

la rotation relative entre lesdits corps interne 2 et externe 3 rapport à un premier sens de rotation du corps interne 2 par rapport au corps externe 3, illustré par la flèche B1 sur les figures 4B et 5B. L'ensemble de blocage 5 est configuré pour que ce blocage soit obtenu pour une position relative dite de blocage P2 entre lesdits corps interne 2 et externe 3.

[0047] En outre, la pièce 1 comporte également un second ensemble de blocage 9 à cliquet. Cet ensemble de blocage 9 comporte, comme représenté sur la figure 1, au moins une paire 10 mais de préférence une pluralité de paires 10 formées, chacune, d'un cliquet 11 et d'une lame d'arrêt élastique 12 coopérants. Le cliquet 11 correspond à un élément sous forme de rochet qui est apte à être bloqué en rotation par une extrémité de la lame d'arrêt élastique 12.

[0048] Pour chaque paire 10, l'un des éléments (cliquet 11 ou lame d'arrêt élastique 12) fait partie du corps interne 2 et l'autre de ces éléments (cliquet 11 ou lame d'arrêt élastique 12) fait partie du corps externe 3.

[0049] Dans le mode de réalisation préféré, représenté sur les figures, pour chaque paire 10, le cliquet 11 fait partie du corps interne 2 et la lame d'arrêt élastique 12 fait partie du corps externe 3. Dans une variante de réalisation non représentée, le cliquet 11 peut faire partie du corps externe 3 et la lame d'arrêt élastique 12 peut faire partie du corps interne 2.

[0050] Cet ensemble de blocage 9 est apte à bloquer la rotation relative entre les corps interne 2 et externe 3 par rapport à un second sens de rotation (du corps interne 2 par rapport au corps externe 3). Ce second sens de rotation qui est opposé audit premier sens de rotation B1, est illustré par des flèches B2 sur les figures 4C et 5C. L'ensemble de blocage 9 est configuré pour que ce blocage soit obtenu également lorsque les corps interne 2 et externe 3 se trouvent dans une position relative correspondant à la position de blocage P2.

[0051] Ainsi, la pièce de liaison 1 est configurée pour pouvoir se trouver dans l'un de deux états :

- un état initial, dans lequel les deux corps interne 2 et externe 3 présentent la position (relative) de fixation P1 représentée sur les figures 3A, 3B et 3C, qui est maintenue par les éléments de liaison 4 ; et
- un état terminal ultérieur, dans lequel les deux corps interne 2 et externe 3 présentent la position (relative) de blocage P2 (représentée sur les figures 5A, 5B et 5C), qui est obtenue suite à une rotation relative entre les corps interne 2 et externe 3 de la position de fixation P1 à la position de blocage P2 après la rupture des éléments de liaison 4 et qui est maintenue par les ensembles de blocage 5 et 9, chacun empêchant la rotation dans un sens B1, B2.

[0052] Plus précisément, à titre d'illustration :

- dans la position (relative) initiale P1 entre le corps interne 2 et le corps externe 3, un trait de référence

R1 donné du corps interne 2 se trouve angulairement au niveau d'un trait de référence R2 donné du corps interne 3, c'est-à-dire que les deux traits de référence R1 et R2 sont alignés radialement, comme illustré sur la figure 3C ;

- en revanche, dans la position (relative) terminale P2, les corps interne 2 et externe 3 ont tourné l'un par rapport à l'autre de sorte que les traits de référence R1 et R2 forment un angle β (non nul) par rapport au centre O (où passe l'axe de référence X-X), comme illustré sur la figure 5C.

[0053] La pièce de liaison 1, initialement dans l'état initial (position de fixation P1), peut ainsi être amenée (de façon irréversible) dans l'état terminal (position de blocage P2) qui est définitif, un retour dans l'état initial n'étant plus possible à partir de l'état terminal. La pièce 1 est donc configurée pour permettre un seul et unique déplacement de la position initiale P1 à la position terminale P2.

[0054] Bien entendu, les ensembles de blocage 5 et 9 sont configurés par un nombre et un positionnement adéquat des paires 6 et 10 pour que les deux blocages (selon B1 et B2) aient lieu simultanément pour la même position relative (de blocage).

[0055] Dans l'exemple représenté sur les figures 1 et 2, le corps externe 2 est globalement cylindrique et le corps externe 3 correspond à une enveloppe globalement cylindrique entourant le corps interne 2. L'axe de référence X-X est l'axe longitudinal commun de ce cylindre et de cette enveloppe cylindrique.

[0056] Dans une variante de réalisation (non représentée), le corps interne 2, au lieu d'être globalement cylindrique, peut comporter uniquement des tronçons longitudinaux cylindriques au niveau desquels sont agencées les paires 6 et les paires 10, ces tronçons cylindriques étant liés entre eux de manière quelconque, par exemple par des tronçons longitudinaux non cylindriques, ou cylindriques mais à plus faible diamètre.

[0057] Par ailleurs, l'ensemble de blocage 5 comprend, de plus, comme représenté sur la figure 1, associé à chaque came 7, un guide 13. Chaque guide 13 est configuré pour guider la came 7 associée en rotation, c'est-à-dire pour éviter un déplacement longitudinal (illustré par une double flèche L) du corps interne 2 par rapport au corps externe 3. La came 7 fait partie de l'un desdits corps interne 2 et externe 3, de préférence du corps interne 2, et le guide 13 fait partie de l'autre desdits corps interne 2 et externe 3.

[0058] De préférence, chaque guide 13 comprend un évidement pratiqué dans la face interne du corps externe 3, qui présente une longueur (parallèlement à l'axe X-X) et une épaisseur (radialement à l'axe X-X) légèrement supérieures aux dimensions correspondantes de la came 7 associée, pour permettre le passage de la came 7 dans l'évidement tout en empêchant un déplacement longitudinal.

[0059] Par ailleurs, chaque came 7 est agencée selon

un arc de cercle autour d'une partie périphérique du corps interne 2, dont elle fait partie, et elle présente une épaisseur radiale croissante le long de l'arc de cercle dans le sens illustré par une flèche C sur la figure 1.

[0060] Par ailleurs, dans un mode de réalisation préféré, chaque lame d'arrêt élastique (flexible) 12 de l'ensemble de blocage 10 est une excroissance en arc de cercle. Cette excroissance en arc de cercle est liée par une première extrémité 12A à une face radialement interne du corps externe 3 et présente une seconde extrémité 12B qui est libre, comme représenté notamment sur les figures 3C et 5C. L'extrémité libre 12B est destinée à venir en contact, au moins partiellement, d'une extrémité libre 11A du cliquet 11 coopérant lors d'une mise en contact des deux extrémités libres 11A et 12B, comme représenté sur les figures 5C et 6.

[0061] De préférence, le bord transversal de l'extrémité libre 12B de la lame d'arrêt élastique 12 présente un angle α non nul par rapport au bord transversal de l'extrémité libre 11A du cliquet 11 coopérant, comme représenté sur la figure 6. Cet angle α est aigu vers l'axe de référence X-X. Il permet de faciliter le blocage.

[0062] Bien que la pièce 1 puisse remplir ses fonctions avec une seule paire 6 et une seule paire 10, la pièce 1 comprend, de préférence, une pluralité de paires 6 et 10 réparties uniformément (d'un point de vue angulaire) autour de l'axe de référence X-X.

[0063] Dans un mode de réalisation préféré, permettant de bénéficier d'une bonne stabilité en rotation :

- l'ensemble de blocage 5 comporte trois paires 6 de came et butée coopérantes ; et
- l'ensemble de blocage 9 comporte trois paires 10 de cliquet et de lame d'arrêt élastique coopérants.

[0064] Toutefois, en fonction notamment de l'angle β envisagé de rotation relative entre les corps interne 2 et externe 3 pour passer de la position initiale P1 à la position terminale P2, on peut prévoir un nombre différent de paires 6 et 10, et notamment un nombre supérieur à trois si l'angle de rotation β est réduit.

[0065] Par ailleurs, dans un mode de réalisation préféré, les éléments de liaison 4 sont agencés radialement par rapport à l'axe de référence X-X et sont répartis uniformément autour de cet axe de référence X-X.

[0066] Dans le mode de réalisation préféré, représenté sur la figure 1, la pièce 1 comprend :

- deux ensembles de blocage 9 (avec trois paires 10) agencés, respectivement, longitudinalement vers chaque extrémité longitudinale A1 et A2 (c'est-à-dire selon l'axe de référence X-X) de la pièce 1 ;
- un seul ensemble de blocage 5 (avec trois paires 6) agencé longitudinalement sensiblement au milieu de la pièce 1 ; et
- deux ensembles d'éléments de liaison 4 agencés, respectivement, longitudinalement vers chaque extrémité longitudinale A1 et A2, à chaque fois entre

un ensemble de blocage 9 et l'ensemble de blocage 5.

[0067] La pièce 1, telle que décrite ci-dessus, est apte à mettre en oeuvre, à la fois, les fonctions principales suivantes :

- assurer la liaison mécanique dans la position initiale (de fixation) P1, à l'aide des éléments de liaison 4 ;
- maîtriser le déplacement de la position initiale P1 jusqu'à la position terminale P2, à l'aide notamment des cames 7 et des guides 13 associés ; et
- assurer le blocage dans la position terminale P2, à l'aide des ensembles de blocage 5 et 9.

[0068] Cette pièce 1 est de type monobloc. Ainsi, il n'est pas nécessaire de réaliser un assemblage de composants mécaniques. De plus, la durée de contrôle de la pièce 1 est réduite.

[0069] Cette pièce 1 monobloc est fabriquée, de préférence, par un procédé usuel de fabrication de type additif (ou ALM pour « Additive Layer Manufacturing ») par ajout de matière, c'est-à-dire par une impression 3D. La pièce 1 est fabriquée, de préférence, dans un matériau structural métallique ou plastique. Les éléments de liaison 4, en plus de leur fonction de liaison mécanique dans la position initiale P1, permettent de faciliter l'impression 3D en assurant, notamment, un maintien du corps interne par rapport au corps externe lors de l'impression.

[0070] Le fonctionnement de la pièce 1, telle que décrite ci-dessus, est présenté ci-après à l'aide d'un procédé de pivotement de ladite pièce 1 de liaison pivot monobloc.

[0071] Ce procédé est mis en oeuvre sur une pièce 1 se trouvant dans un état initial (ou position de fixation P1 entre les corps 2 et 3), comme représenté sur les figures 3A, 3B et 3C montrant respectivement les éléments de liaison 4 (qui assurent la liaison entre les deux corps 2 et 3), l'ensemble de blocage 5 (pour lequel les cames 7 ne sont pas en contact des butées 8 associées) et l'ensemble de blocage 9 (pour lequel aucun effort n'est appliqué sur les lames d'arrêt élastiques 12).

[0072] Ledit procédé comporte :

- une étape de rupture consistant à générer une force de rotation, illustrée par la flèche F sur les figures 4A, 4B et 4C, entre le corps interne 2 et le corps externe 3 de la pièce 1 se trouvant dans la position de fixation P1, de manière à rompre les éléments de liaison 4 (figure 4A) ;
- une étape de mise en rotation consistant à générer une rotation relative entre le corps interne 2 et le corps externe 3, illustrée par la flèche F sur les figures 4A, 4B et 4C, pour les amener de la position de fixation P1 (figures 3A, 3B et 3C) dans la position terminale P2 (figures 5A, 5B et 5C). Lors de la rotation, les cliquets 11 poussent les lames d'arrêt élas-

- tiques 12 sensiblement radialement vers l'extérieur, comme montré par des flèches H sur la figure 4C ; et
- une étape de blocage consistant à bloquer lesdits corps interne 2 et externe 3 dans ladite position terminale P2 à l'aide desdits ensembles de blocage 5 et 9, comme représenté sur les figures 5B et 5C.

[0073] Dans l'exemple représenté, l'ensemble de blocage 5 bloque et empêche la rotation du corps interne 2 (par rapport au corps externe 3) dans le sens B1, comme montré sur la figure 5B, et simultanément l'ensemble de blocage 9 bloque et empêche la rotation du corps interne 2 (par rapport au corps externe 3) dans le sens B2 (opposé à B1), comme montré sur la figure 5C. Par conséquent, le corps interne 2 ne peut tourner ni selon B1, ni selon B2 par rapport au corps externe 3. Il est donc complètement bloqué et la position terminale P2 est fixée.

Revendications

1. Pièce de liaison pivot destinée à un engin volant ou à un système pour engin volant, en particulier un missile,
caractérisée en ce qu'elle est monobloc et comporte :

- un premier corps allongé, dit corps interne (2), défini par rapport à un axe de référence (X-X) ;
- un second corps allongé, dit corps externe (3), défini par rapport à l'axe de référence (X-X), entourant radialement vers l'extérieur ledit corps interne (2) et agencé de façon coaxiale à ce dernier selon ledit axe de référence (X-X) ;
- un ensemble d'éléments de liaison (4) réalisant une continuité de matière entre le corps interne (2) et le corps externe (3) de manière à solidariser les corps interne et externe (2, 3) l'un à l'autre dans une position relative dite de fixation (P1), lesdits éléments de liaison (4) étant aptes à être rompus sous l'effet d'une force prédéterminée, la rupture desdits éléments de liaison (4) désolidarisant les corps interne et externe (2, 3) l'un de l'autre et permettant alors une rotation relative entre ces derniers autour dudit axe de référence (X-X) ;
- un premier ensemble de blocage (5) à came, comportant au moins une came (7) et une butée (8) coopérantes, dont l'une fait partie du corps interne (2) et l'autre fait partie du corps externe (3), ledit premier ensemble de blocage (5) étant apte à bloquer la rotation relative entre lesdits corps interne et externe (2, 3) rapport à un premier sens de rotation (B1) dans une position relative dite de blocage (P2) entre lesdits corps interne et externe (2, 3) ; et
- un second ensemble de blocage (9) à cliquet, comportant au moins un cliquet (11) et une lame

d'arrêt élastique (12) coopérants, dont l'un fait partie du corps interne (2) et l'autre fait partie du corps externe (3), ledit second ensemble de blocage (9) étant apte à bloquer la rotation relative entre lesdits corps interne et externe (2, 3) par rapport à un second sens de rotation (B2) opposé audit premier sens de rotation (B1) dans ladite position de blocage (P2).

2. Pièce selon la revendication 1,
caractérisée en ce que ledit premier ensemble de blocage (5) comprend, de plus, un guide (13) configuré pour guider ladite au moins une came (7) en rotation, la came (7) faisant partie de l'un desdits corps interne et externe (2, 3) et le guide (13) faisant partie de l'autre desdits corps interne et externe (2, 3).
3. Pièce selon l'une des revendications 1 et 2,
caractérisée en ce que ladite au moins une came (7) est agencée selon un arc de cercle autour d'une partie périphérique du corps interne (2) dont elle fait partie, et elle présente une épaisseur radiale croissante le long de l'arc de cercle.
4. Pièce selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que ledit premier ensemble de blocage (5) comporte au moins trois paires (6) de came (7) et butée (8) coopérantes.
5. Pièce selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que ledit second ensemble de blocage (9) comporte au moins trois paires (10) de cliquet (11) et de lame d'arrêt élastique (12) coopérants.
6. Pièce selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que ladite au moins une lame d'arrêt élastique (12) dudit second ensemble de blocage (9) est une excroissance en arc de cercle liée par une première extrémité (12A) à une face radialement interne du corps externe (3) et présentant une seconde extrémité libre (12B) destinée à venir au contact au moins partiellement d'une extrémité libre (11A) du cliquet (11) coopérant.
7. Pièce selon la revendication 6,
caractérisée en ce que le bord transversal de l'extrémité libre (12B) de la lame d'arrêt élastique (12) présente un angle (a) non nul par rapport au bord transversal de l'extrémité libre (11A) du cliquet (11) coopérant lors d'un contact des deux extrémités libres (11A, 12B), cet angle (a) étant aigu vers l'axe de référence (X-X).

8. Pièce selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que les éléments de liaison (4) sont agencés radialement par rapport à l'axe de référence (X-X) et sont répartis uniformément autour de cet axe de référence (X-X). 5
9. Pièce selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce qu'elle est fabriquée en un matériau métallique ou plastique. 10
10. Engin volant, en particulier missile,
caractérisé en ce qu'il comporte au moins une pièce de liaison pivot (1) monobloc selon l'une quelconque des revendications 1 à 9. 15
11. Système pour engin volant, en particulier pour missile,
caractérisé en ce qu'il comporte au moins une pièce de liaison pivot (1) monobloc selon l'une quelconque des revendications 1 à 9. 20
12. Procédé de fabrication d'une pièce de liaison pivot (1) monobloc selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce qu'il est de type additif par ajout de matière. 25
13. Procédé de pivotement d'une pièce de liaison pivot (1) monobloc selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce qu'il comporte : 30
- une étape de rupture consistant à générer une force de rotation entre les corps interne et externe (2, 3) de la pièce de liaison pivot (1) se trouvant dans la position de fixation (P1) représentant une position relative initiale, de manière à rompre l'ensemble des éléments de liaison (4) ; 35 40
 - une étape de mise en rotation consistant à générer une rotation relative entre les corps interne et externe (2, 3) pour les amener de ladite position de fixation (P1) dans une position relative terminale (P2) ; et 45
 - une étape de blocage consistant à bloquer lesdits corps interne et externe (2, 3) dans ladite position relative terminale (P2), à l'aide desdits premier et second ensembles de blocage (5, 9), simultanément dans les deux sens de rotation (B1, B2). 50

55

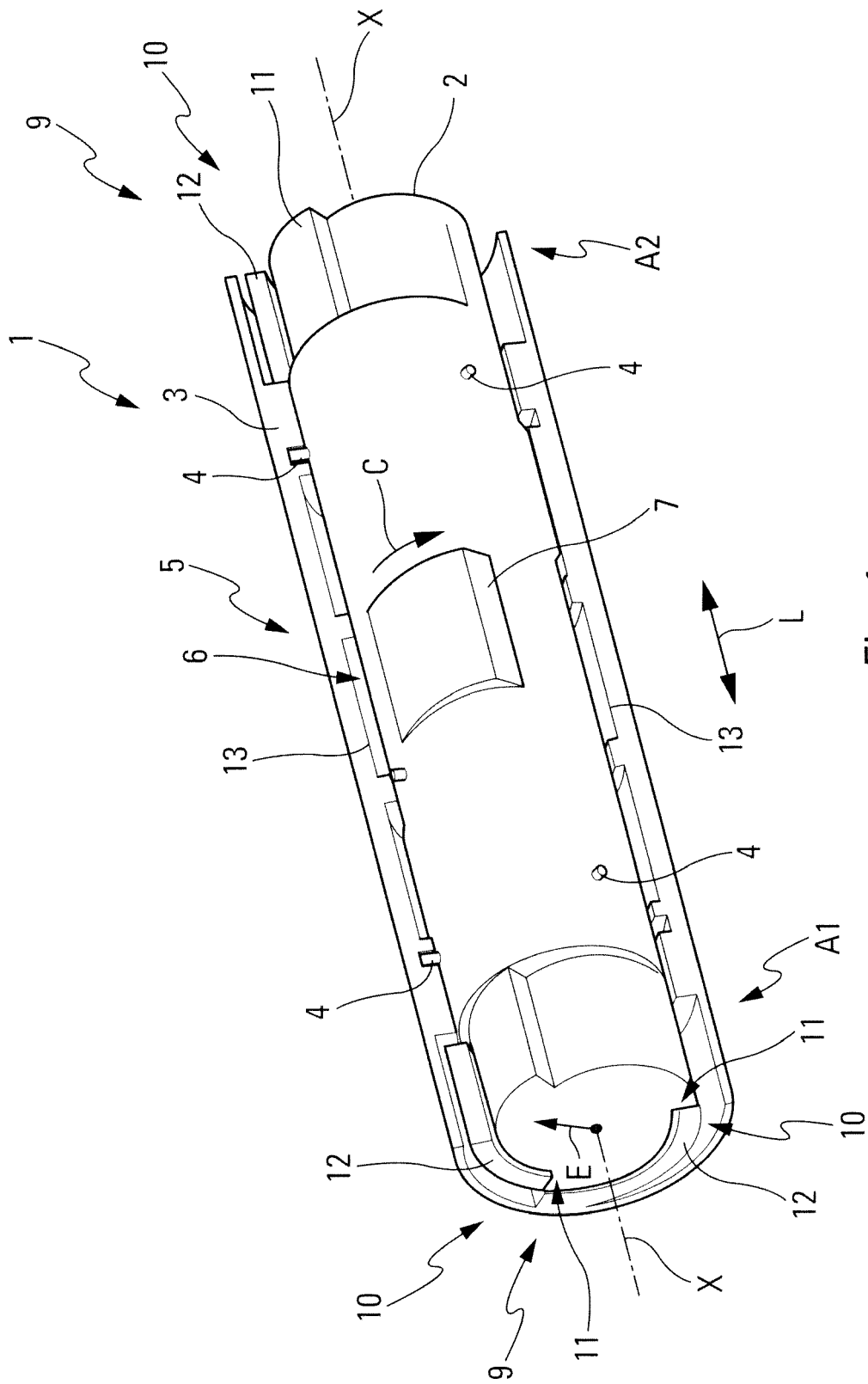


Fig. 1

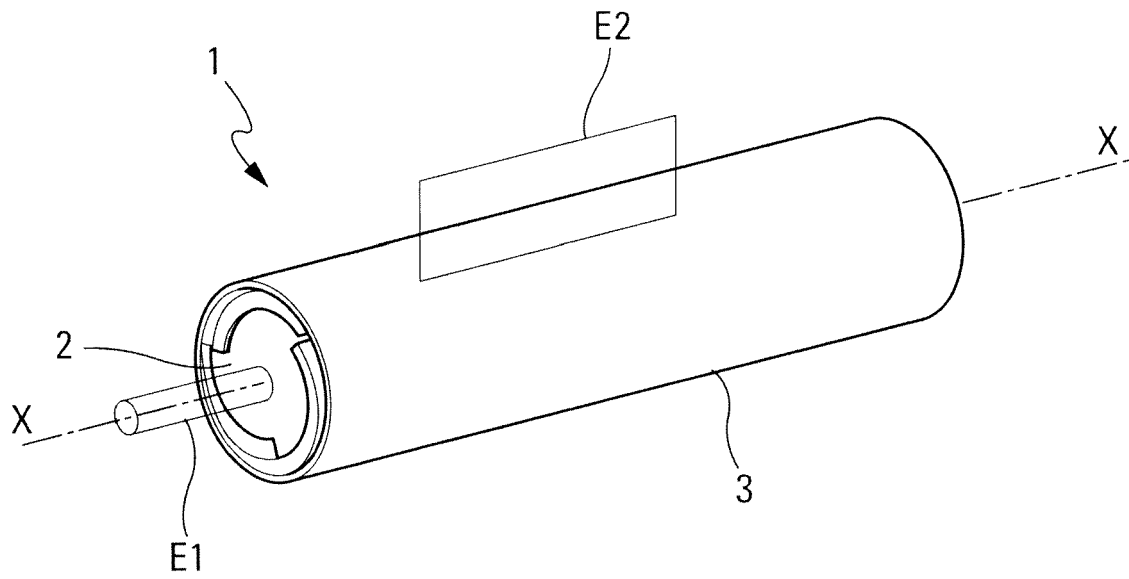


Fig. 2

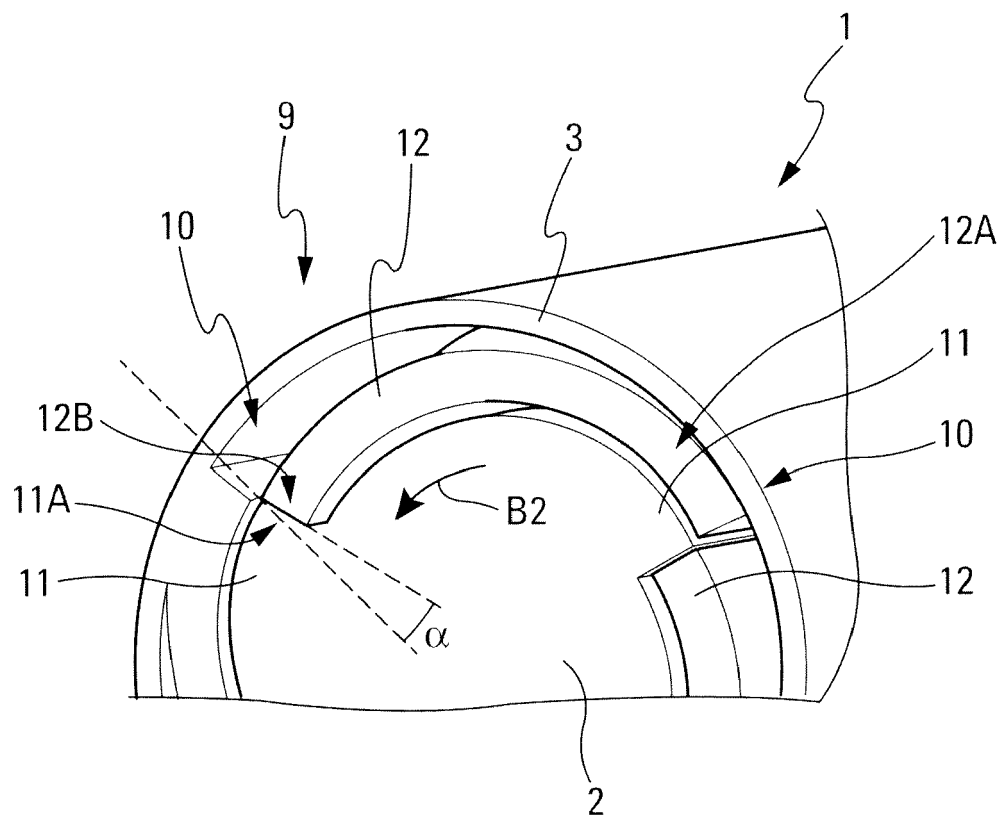


Fig. 6

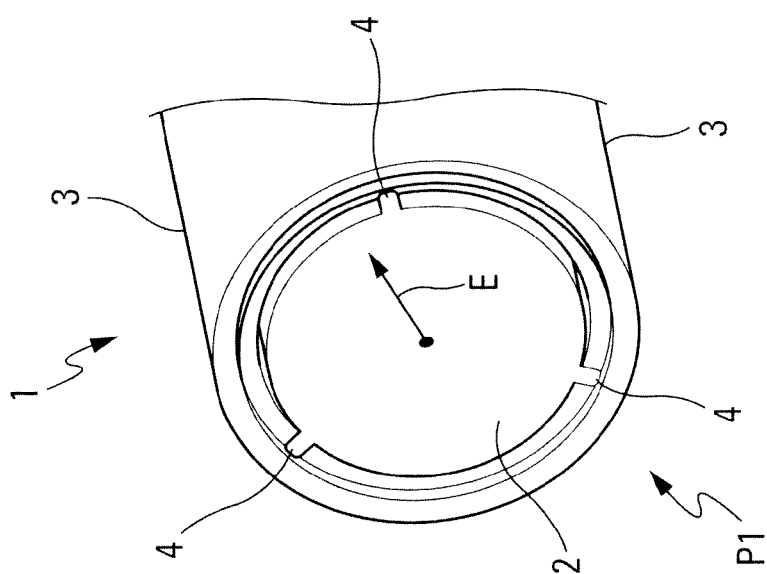


Fig. 3A

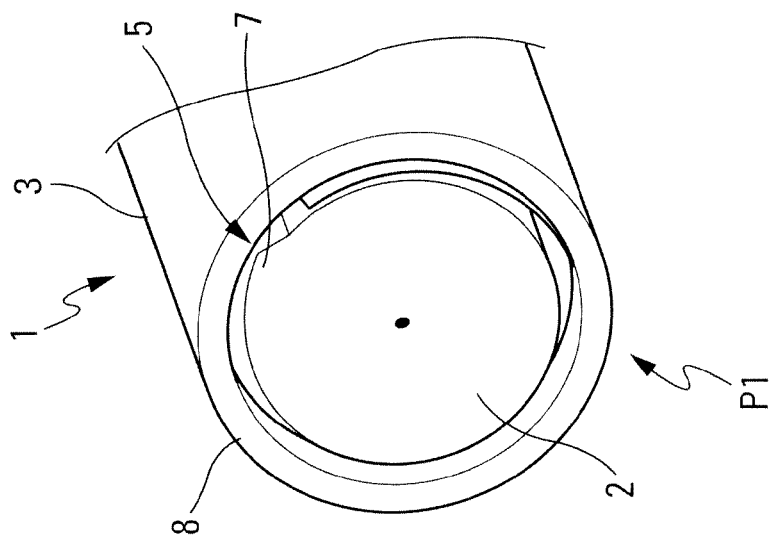


Fig. 3B

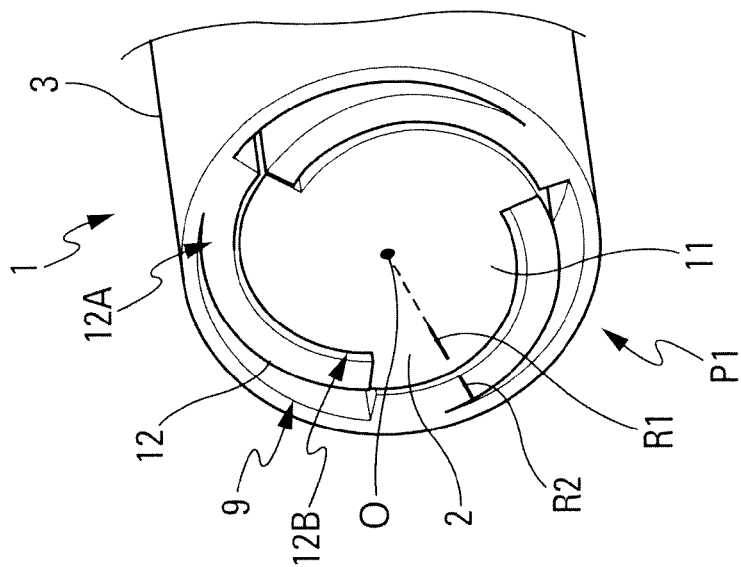


Fig. 3C

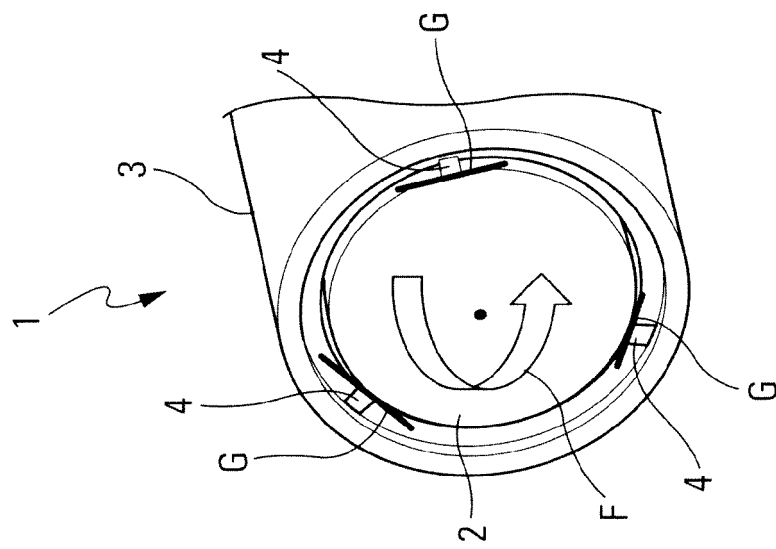


Fig. 4A

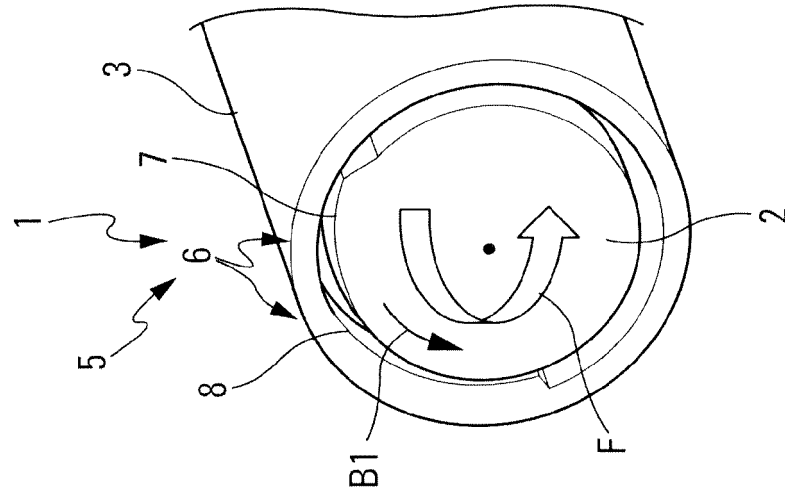


Fig. 4B

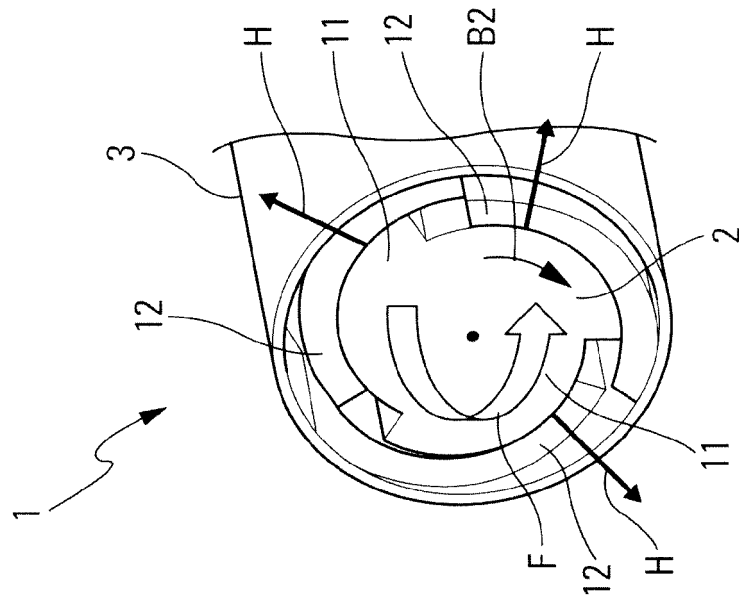


Fig. 4C

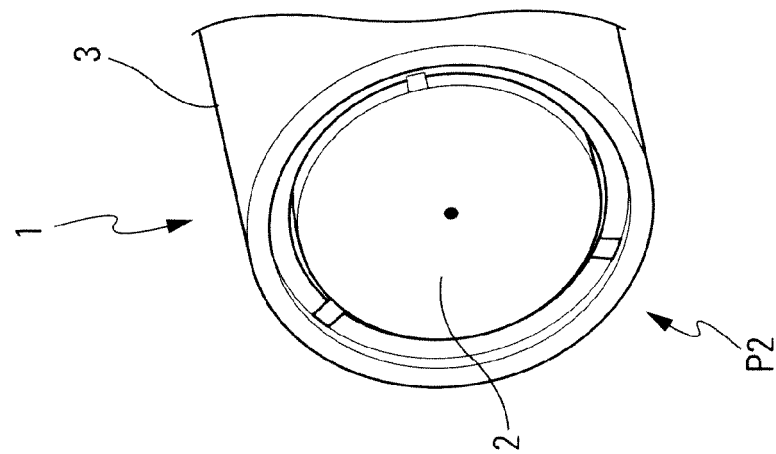


Fig. 5A

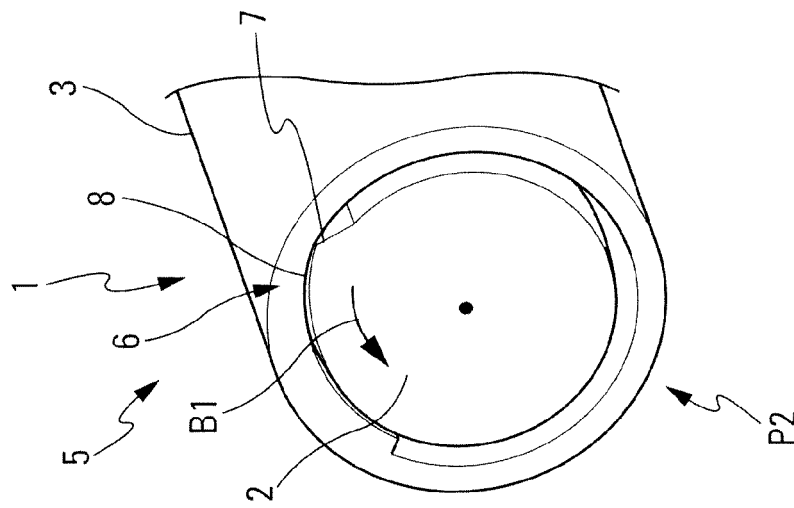


Fig. 5B

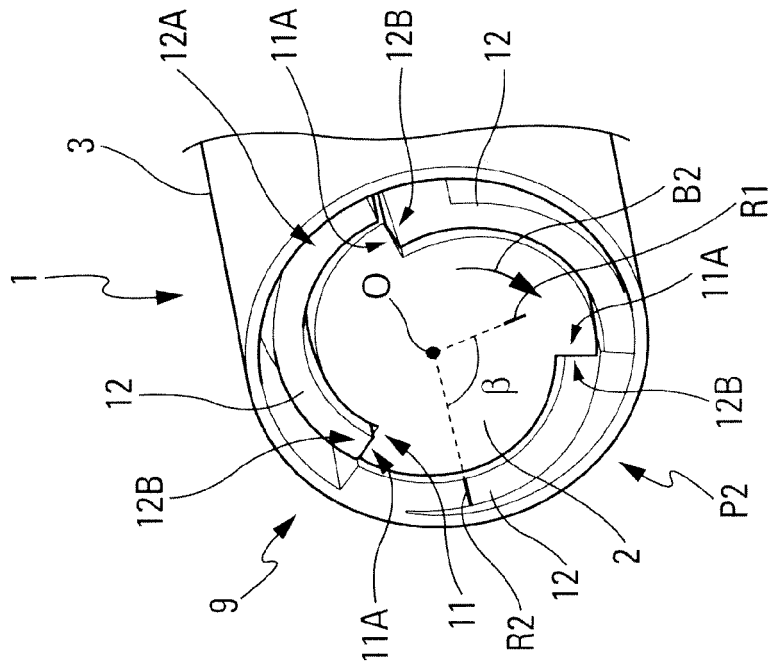


Fig. 5C



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 29 0062

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 6 092 264 A (BANKS JOHNNY E [US]) 25 juillet 2000 (2000-07-25) * figures 1,7,10 * * colonne 1, lignes 23-41 * * colonne 2, lignes 10-46 *	1-13	INV. F42B10/14 F42B10/16
A	US 6 186 443 B1 (SHAFFER JAMES E [US]) 13 février 2001 (2001-02-13) * colonne 3, lignes 25-40 *	1-13	
A	DE 44 06 824 A1 (KUEHL HANS [DE]) 7 septembre 1995 (1995-09-07) * colonne 1, lignes 1-5 * * colonne 2, lignes 6-18 * * colonne 4, ligne 54 - colonne 5, ligne 13 * * figure 1 *	1-13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F42B F16C B64C E05D B64G F41F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 15 octobre 2018	Examineur Lahousse, Alexandre
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 18 29 0062

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.
15-10-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6092264	A	25-07-2000	AUCUN
US 6186443	B1	13-02-2001	AUCUN
DE 4406824	A1	07-09-1995	AUCUN

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

- US 6092264 A [0010]