

Description

Titre de l'invention : Liaison entre deux éléments montés articulés l'un à l'autre.

- [0001] La présente demande se rapporte à une liaison entre deux éléments articulés l'un à l'autre et plus particulièrement à une liaison entre un capot mobile et une structure fixe d'une nacelle d'aéronef.
- [0002] De manière classique, une nacelle d'aéronef comprend deux capots mobiles repartis de part et d'autre de son plan médian et qui permettent, lorsqu'ils sont en position ouverte, d'accéder au moteur entouré par la nacelle afin de réaliser les opérations de maintenance du moteur. Chaque capot mobile est relié à une structure fixe de la nacelle par une charnière permettant au capot mobile de pivoter autour d'un axe de pivotement globalement parallèle à l'axe longitudinal de la nacelle, entre la position ouverte et une position fermée dans laquelle la surface externe du capot mobile est en continuité aérodynamique de la surface externe de la nacelle.
- [0003] La charnière présente plusieurs liaisons pivotantes réparties le long de l'axe de pivotement. De manière connue, chaque liaison pivotante comprend une chape, solidaire de la nacelle, et entre les branches de laquelle est arrangé un palier formé dans le capot. Un alésage dans lequel est inséré un manchon et réalisé dans chacune des branches et un axe d'articulation se présentant sous la forme d'un cylindre creux est emmanché dans les manchons et dans un alésage réalisé dans le palier afin de permettre un pivotement du palier par rapport à la chape autour de l'axe de pivotement.
- [0004] Pour procéder à des opérations de maintenance, notamment de remplacement du capot, il est nécessaire de désinstaller la liaison en désengageant l'axe d'articulation de la chape et du palier. La réalisation de cette opération s'effectue à l'aide d'un dispositif extracteur, communément une tige vissée dans un alésage taraudé arrangé à une extrémité de l'axe d'articulation et utilisée pour tirer sur l'axe d'articulation et ainsi l'extraire hors de la chape en direction de l'opérateur qui tire sur la tige. Lorsque, le poids du capot génère des forces de cisaillement qui rendent difficile le désengagement de l'axe d'articulation, des opérateurs utilisent un engin de levage pour soulever le capot afin de faciliter l'extraction de l'axe d'articulation. Parfois, les opérations précédemment mentionnées sont insuffisantes pour désengager l'axe d'articulation et les opérateurs doivent alors, en plus, utiliser un marteau et un pointeau pour frapper sur une extrémité de l'axe d'articulation afin de dégager ce dernier vers la direction de la frappe.
- [0005] Cette dernière opération nécessite l'intervention de plusieurs personnes et l'utilisation d'outils, et peut parfois amener à un endommagement de l'axe d'articulation

qui devra être remplacé. En outre, cette dernière opération nécessite, de fait, un accès de la chape par les deux côtés et un espace suffisant pour permettre les mouvements des opérateurs. Dans un espace restreint comme celui des nacelles, il existe un besoin de disposer d'une liaison pouvant être désinstallée en ayant accès à un côté de la chape uniquement.

[0006] La présente invention vise à remédier en tout ou partie à répondre à ses problèmes. A cet effet, l'invention a pour objet une liaison entre deux éléments montés articulés l'un à l'autre, ladite liaison comprenant une chape solidaire d'un premier élément et un palier, équipé d'un manchon central, solidaire d'un second élément, la chape ayant deux branches où chaque branche présente une face intérieure et un alésage dans lequel est inséré un manchon, dit manchon d'extrémité, les faces intérieures des deux branches se faisant face, le palier étant arrangé entre les deux manchons d'extrémité, chacun des manchons d'extrémité comprenant une butée prenant appui contre une face intérieure d'une branche, la liaison comprenant un axe d'articulation sous la forme d'un fût cylindrique plein emmanché dans le manchon central ainsi que dans les manchons d'extrémité, le manchon central étant au contact, sur chacun de ses côtés, avec la butée d'un manchon d'extrémité, un premier manchon d'extrémité étant traversé par l'axe d'articulation alors qu'un second manchon d'extrémité est borgne et comprend une portion, dite de guidage, dans laquelle l'axe d'articulation est reçu en partie, et un moyen élastique inséré dans la portion de guidage et exerçant une force tendant à pousser l'axe d'articulation hors du second manchon d'extrémité, l'axe d'articulation étant immobilisé en translation par rapport à la chape selon l'axe de pivotement, d'un côté de la chape par le second manchon d'extrémité et de l'autre côté de la chape par un moyen de verrouillage solidarisé avec le premier manchon d'extrémité.

[0007] Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquels :

[fig.1] est une vue en perspective d'une nacelle avec deux capot mobiles en position ouverte ;

[fig.2] est une vue de détail en perspective selon la flèche F d'une liaison entre un capot mobile et la structure fixe de la nacelle représentée à la [fig.1] selon l'invention ;

[fig.3] est une vue en coupe selon la ligne A-A de la liaison de la [fig.2] selon un mode de réalisation de l'invention ;

[fig.4] est une vue en perspective représentant une première étape de l'installation de la liaison représentée à la [fig.3] ;

[fig.5] est une vue en perspective représentant une deuxième étape de l'installation de la liaison représentée à la [fig.3] ;

[fig.6] est une vue en perspective représentant une troisième étape de l'installation de la liaison représentée à la [fig.3];

[fig.7] est une vue en perspective représentant une quatrième étape de l'installation de la liaison représentée à la [fig.3].

[0008] En relation avec les figures 1 et 2, une nacelle 1 d'aéronef de forme annulaire centrée sur un axe longitudinal X comprend une structure fixe 1a (visible à la [fig.2]) formée par des éléments structuraux de type nervures ou cadres qui forment le squelette de la nacelle 1 et sur laquelle est fixée une peau 2 formant la surface externe de la nacelle 1.

[0009] La nacelle 1 comprend, de chaque côté de son plan médian longitudinal M, un capot mobile 3 articulé à la structure fixe de la nacelle par une charnière 4 permettant au capot mobile 3 de pivoter autour d'un axe de pivotement L (l'axe de pivotement est représenté pour un seul capot mobile sur la [fig.1]) globalement parallèle à l'axe longitudinal X de la nacelle 1, entre une position ouverte dans laquelle le capot mobile 3 libère une ouverture O réalisée dans la peau 2 de la nacelle 1 et une position fermée dans laquelle la face externe du capot mobile 3 est en continuité aérodynamique de la peau 2 de la nacelle.

[0010] La charnière 4 comprend plusieurs liaisons 5 (une seule visible à la [fig.2]) réparties le long de l'axe de pivotement L. Comme représenté aux figures 2 et 3, chaque liaison 5 comprend une chape 10 en forme de U formée dans la structure fixe 1a de la nacelle, un palier 16 solidaire du capot mobile 3 et monté mobile en rotation par rapport à la chape 10 selon l'axe de pivotement L au travers d'un axe d'articulation 15 prenant la forme d'un fût cylindrique plein traversant la chape 10.

[0011] Plus particulièrement visible à la [fig.3], la chape 10 comprend deux branches 11,12 espacées l'une de l'autre et où chacune comprend une face intérieure 11a,12a et une face extérieure 11b,12b, les faces intérieures 11a,12a des deux branches 11,12 se faisant face. Chaque branche 11,12 comprend, respectivement, un alésage de forme cylindrique 11c, 12c dans lequel est inséré, en force, un manchon creux 13,14, dit d'extrémité, s'étendant en longueur selon l'axe de pivotement L. Les deux manchons d'extrémité 13,14 insérés dans les alésages des deux branches 11,12 sont coaxiaux et alignés et reçoivent l'axe d'articulation 15 emmanché dans lesdits manchons.

[0012] Chaque manchon d'extrémité 13,14 comprend un fût lisse cylindrique 13a,14a dont une surface externe prend appui contre l'alésage 11c,12c de la branche 11,12 sur laquelle il est arrangé. Chaque manchon d'extrémité 13,14 est équipé, au niveau d'une première extrémité, d'une butée externe 13b, 14b qui prend appui contre la face intérieure 11a,12a de la branche 11,12 par laquelle le manchon d'extrémité 13,14 est inséré.

[0013] Dans la suite de la description et tel qu'illustré sur les figures 3 à 7, on considère que la butée externe 13b,14b de chaque manchon d'extrémité 13,14 est formée par un

épaulement extérieur du manchon d'extrémité 13,14 qui prolonge la surface externe du fût 13a,14a et fait partie intégrante du manchon d'extrémité 13,14. Dans d'autres variantes non illustrées, la butée externe est formée par une pièce, de type rondelle, rendue solidaire du fût 13a,14a du manchon d'extrémité 13,14 par collage ou soudage.

- [0014] Un premier manchon d'extrémité 13 est ouvert à ses deux extrémités et son fût 13a présente, sur toute la longueur du manchon, un diamètre interne supérieur au diamètre de l'axe d'articulation. Lorsque la liaison 5 est opérationnelle, le premier manchon d'extrémité 13 est traversé intégralement par l'axe d'articulation 15 emmanché sur ledit manchon.
- [0015] Selon l'invention, le second manchon d'extrémité 14 est borgne en ce qu'il est fermé à sa deuxième extrémité et ouvert à sa première extrémité. En outre, le fût 14a du second manchon d'extrémité 14 présente, sur une portion de sa longueur, dite portion de guidage G, mesurée à partir de la première extrémité dudit manchon, un diamètre interne supérieur au diamètre de l'axe d'articulation 15. Lorsque la liaison 5 est opérationnelle, une partie de l'axe d'articulation 15 est reçue dans la portion de guidage.
- [0016] En outre, le second manchon d'extrémité 14 comprend, inséré dans la portion de guidage G, un moyen élastique 18 s'étendant dans la portion de guidage vers la première extrémité du second manchon d'extrémité 14. Le moyen élastique 18 est soit fixé à la seconde extrémité du second manchon d'extrémité 14 soit, en variante, inséré dans le second manchon d'extrémité 14, sans y être fixé.
- [0017] Le second manchon d'extrémité 14 est, par exemple, obtenu après la réalisation d'un alésage non débouchant sur une pièce de forme cylindrique, ou en variante, par le soudage d'une plaque de forme circulaire à une extrémité d'une pièce cylindrique ouverte.
- [0018] Le moyen élastique 18 est, selon l'exemple représenté à la [fig.3], un ressort hélicoïdal à compression s'étendant en longueur le long de l'axe longitudinal du second manchon d'extrémité 14. Lorsqu'il n'est pas comprimé par l'axe d'articulation 15 reçu dans la portion de guidage G, le ressort 18 prend sa position de rappel et s'étend sur toute ou partie de la portion de guidage G. Lorsqu'il est comprimé, le ressort 18 tend à revenir à sa position de rappel et exerce ainsi une force de rappel tendant à pousser l'axe d'articulation 15 hors du second manchon d'extrémité 14 selon une direction parallèle à l'axe longitudinal dudit manchon 14 et dans une direction allant de la seconde extrémité vers la première extrémité dudit manchon 14.
- [0019] Le palier 16 formé dans le capot mobile 3 est arrangé entre les deux branches 11,12 de la chape 10. Un manchon 100, dit central, est inséré en force dans un alésage de forme cylindrique 16a du palier 16 et l'axe d'articulation 15 est monté ajusté glissant dans le manchon central 100 entre les deux manchons d'extrémité 13,14. Lorsque la liaison 5 est opérationnelle, l'axe d'articulation 15 est emmanché dans le manchon

central 100 ainsi que dans les manchons d'extrémité 13,14 et le manchon central 100 vient au contact, sur chacun de ses côtés, avec la butée externe 13b,14b d'un des deux manchons d'extrémité 13,14.

- [0020] Chaque manchon d'extrémité 13,14 est immobilisé en translation le long de l'axe de pivotement L dans une première direction par son épaulement extérieur 13b,14b venant au contact de la branche 11,12 dans laquelle il est inséré. Dans l'autre direction, les manchons d'extrémité 13, 14, ont leur mouvement limité par le manchon central 100.
- [0021] L'axe d'articulation 15 est immobilisé en translation par rapport à la chape 10 selon l'axe de pivotement L, d'un côté de la chape 10 par le moyen élastique 18 du second manchon d'extrémité 14 et de l'autre côté de la chape, par un moyen de verrouillage 17 solidarisé avec le premier manchon d'extrémité 13. Le moyen de verrouillage 17 est, par exemple, un écrou de serrage borgne qui vient recouvrir une extrémité de l'axe d'articulation 15 et qui est vissé à une portion filetée 20 arrangée sur la surface externe du fût 13a du premier manchon d'extrémité 13 et au niveau de la seconde extrémité dudit manchon.
- [0022] Comme illustré sur les figures 4 à 7, l'installation de la liaison 5 peut être effectuée dans le cas où l'opérateur n'a accès à la chape 10 que d'un seul côté, dit côté accessible (matérialisé par la flèche J sur les figures 3 à 7).
- [0023] L'installation de la liaison 5 est initiée par l'insertion des manchons d'extrémité 13,14 dans la chape 10. Chaque manchon d'extrémité 13,14 est inséré ([fig.4]) au niveau d'une face intérieure 11a,12a d'une branche 11,12 jusqu'à ce que l'épaulement 13b,14b du manchon d'extrémité 13,14 vienne en butée contre la face intérieure 11a,12a de la branche.
- [0024] Lors de l'installation, l'opérateur veille à ce que le premier manchon d'extrémité 13 soit inséré dans la branche 12 de la chape 10 située du côté accessible et à ce que le second manchon d'extrémité 14 soit inséré dans la branche 11 de la chape 10 située du côté non accessible.
- [0025] L'axe d'articulation 15 est ensuite emmanché ([fig.5]), par le côté accessible sur le premier manchon d'extrémité 13 puis l'opérateur pousse sur l'axe d'articulation 15 pour l'insérer au travers de la chape 10.
- [0026] Durant l'insertion de l'axe 15 au travers de la chape 10 ([fig.6]), le palier 16 équipé du manchon central 100 est arrangé entre les deux branches 11,12 et l'axe d'articulation 15 est inséré dans le manchon central 100, puis emmanché sur le second manchon d'extrémité 14.
- [0027] Afin d'insérer l'axe d'articulation 15 dans la portion de guidage G du second manchon d'extrémité 14, l'opérateur doit exercer une force pour comprimer le ressort 18. La longueur de l'axe d'articulation 15 et de la portion filetée 20 du premier manchon d'extrémité 13 sont dimensionnées de telle manière qu'à partir du moment où

l'opérateur a commencé à insérer l'axe d'articulation 15 dans la portion de guidage G, l'opérateur est en mesure de visser l'écrou de serrage 17 sur la portion fileté 20 pour comprimer le ressort 18. Une indication visuelle sur le premier manchon d'extrémité 14 permet à l'opérateur de savoir quand le serrage de l'écrou 17 est suffisant, c'est-à-dire quand l'axe d'articulation 15 est immobilisé en translation selon l'axe de pivotement L par rapport à la chape 10.

- [0028] Le démontage de la liaison 5 est facilité par la force de rappel exercée par le ressort 18 qui équipe le second manchon d'extrémité 14.
- [0029] Pour démonter la liaison 5, l'opérateur commence par dévisser et retirer l'écrou de serrage 17. Si l'axe d'articulation ne s'extrait pas immédiatement sous l'effet de la force de rappel exercée par le ressort 18, l'opérateur utilise un engin de levage pour soulever le capot 3 et réduire ainsi les forces de cisaillement s'exerçant sur l'axe d'articulation 15 au niveau du palier 16 et empêchant son désengagement des branches de la chape. L'opérateur cherche à déplacer le capot 3 jusqu'à une position optimale pour laquelle l'axe d'articulation 15 est expulsé de la liaison 5, au moins en partie, dès lors que les forces de cisaillement multipliées par les coefficients de frottement sont inférieures à la force de rappel du ressort. L'opérateur est guidé visuellement dans la recherche de la position optimale en ce que, une fois celle-ci atteinte, l'axe d'articulation 15 est expulsé en tout ou partie de la liaison 5. On notera d'ailleurs que le dimensionnement du ressort 18 est effectué en prenant en compte ces conditions après avoir effectué des simulations et tests.
- [0030] L'opérateur finalise ensuite le retrait de l'axe d'articulation 15 manuellement et si cela s'avère nécessaire, au moyen d'un outil d'extraction de type tige vissé dans un alésage taraudé 21 (représenté à la [fig.3]) prévu à cet effet sur une extrémité de l'axe d'articulation 15 accessible à un opérateur.
- [0031] Les autres éléments de la liaison 5 peuvent ensuite être retirés sans difficulté et de manière classique.
- [0032] Comme décrit ci-dessus, la liaison 5 peut être démontée sans recourir à des outils pour frapper l'axe d'articulation 15 afin de le désengager. En outre, la liaison 5 peut être montée/démontée depuis un seul côté de la chape 10 uniquement. Ainsi, les opérations effectuées sur la nacelle 1 pour désinstaller les liaisons 5 de la charnière 4 sont faciles à mettre en œuvre.
- [0033] La liaison 5 selon l'invention a été décrite dans le cas où le palier 16 est un palier à pivot en liaison pivot avec la chape 10. Dans un autre mode de réalisation non illustré, le palier 16 est un palier à rotule pour autoriser plus de degré de libertés.
- [0034] La liaison 5 a été décrite pour un mode de réalisation dans lequel la chape 10 est solidaire de la structure fixe 1a de la nacelle 1 et le palier 16 est solidaire du capot mobile 3. Dans un autre mode de réalisation, non représenté, la chape 10 est solidaire

du capot mobile 3 alors que le palier 16 est solidaire de la structure fixe 1a de la nacelle 1.

[0035] Outre son application à l'articulation d'un capot mobile 3 articulé sur la structure fixe 1a d'une nacelle 1, la liaison 5 selon l'invention est utilisable dans d'autres applications telles que les liaisons des attaches moteurs pour fixer un moteur à un mât d'accrochage d'aéronef pour lesquelles l'installation est difficile du fait d'un espace restreint alloué aux manœuvres des opérateurs.

Revendications

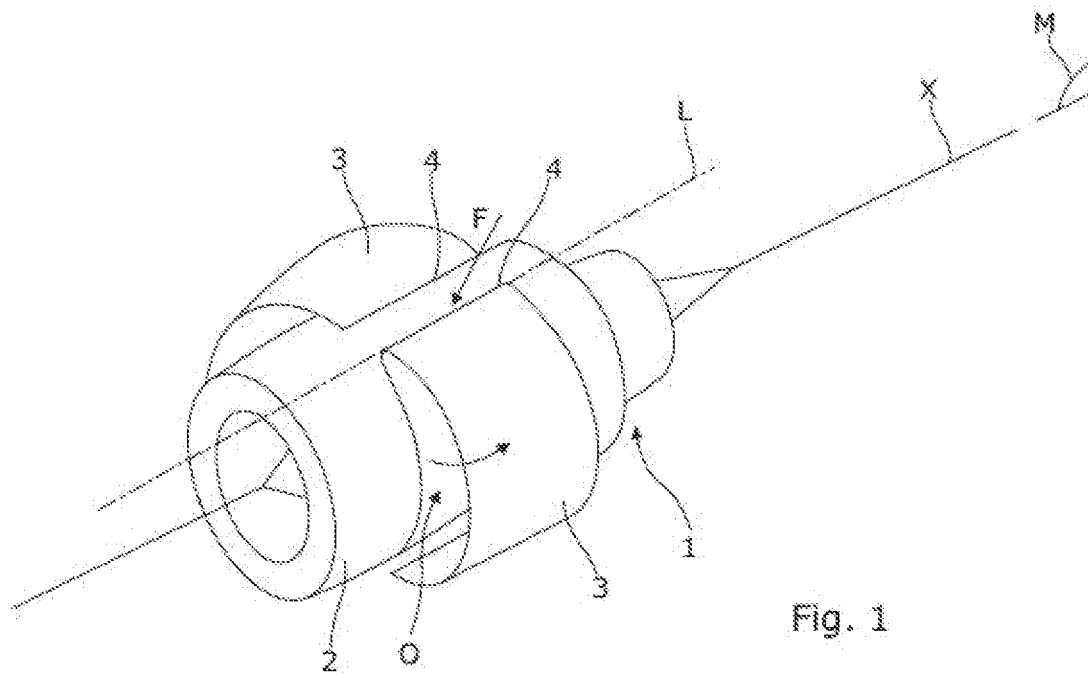
- [Revendication 1] Liaison (5) entre deux éléments montés articulés l'un à l'autre, ladite liaison (5) comprenant une chape (10) solidaire d'un premier élément (2) et un palier (16), équipé d'un manchon central (100), solidaire d'un second élément (3), la chape (10) ayant deux branches (11,12) où chaque branche (11,12) présente une face intérieure (11a,12a) et un alésage (11c,12c) dans lequel est inséré un manchon (13,14), dit manchon d'extrémité, les faces intérieures (11a,12a) des deux branches (11,12) se faisant face, le palier (16) étant arrangé entre les deux manchons d'extrémité (13,14), chacun des manchons d'extrémité (13,14) comprenant une butée (13b,14b) prenant appui contre une face intérieure (11a, 12a) d'une branche (11,12), la liaison (5) comprenant un axe l'articulation (15) sous la forme d'un fût cylindrique plein emmanché dans le manchon central (100) ainsi que dans les manchons d'extrémité (13,14), le manchon central (100) étant au contact, sur chacun de ses côtés, avec la butée (13b,14b) d'un manchon d'extrémité (13,14), caractérisé en ce qu'un premier manchon d'extrémité (13) est traversé par l'axe d'articulation (15) alors qu'un second manchon d'extrémité (14) est borgne et comprend une portion, dite de guidage (G), dans laquelle l'axe d'articulation (15) est reçu en partie, et un moyen élastique (18) inséré dans la portion de guidage (G) et exerçant une force tendant à pousser l'axe d'articulation (15) hors du second manchon d'extrémité (14), l'axe d'articulation (15) étant immobilisé en translation par rapport à la chape (10) selon l'axe de pivotement (L), d'un côté de la chape (10) par le second manchon d'extrémité (15) et de l'autre côté de la chape (10) par un moyen de verrouillage (17) solidarisé avec le premier manchon d'extrémité (13).
- [Revendication 2] Liaison (5) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen élastique (18) est un ressort hélicoïdal à compression s'étendant en longueur le long d'un axe longitudinal du second manchon d'extrémité (14).
- [Revendication 3] Liaison (5) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, chacun du premier ou du second manchon d'extrémité (13,14) se présentant sous la forme d'un fût lisse cylindrique (13a,14a) dont une surface externe prend appui contre l'alésage (11c,12c) de la branche (11,12) sur laquelle le manchon d'extrémité (13,14) est arrangé, caractérisé en ce que la butée (13b,14b) d'un manchon d'extrémité (13,14) est un épaulement

extérieur prolongeant le fût lisse du manchon (13,14).

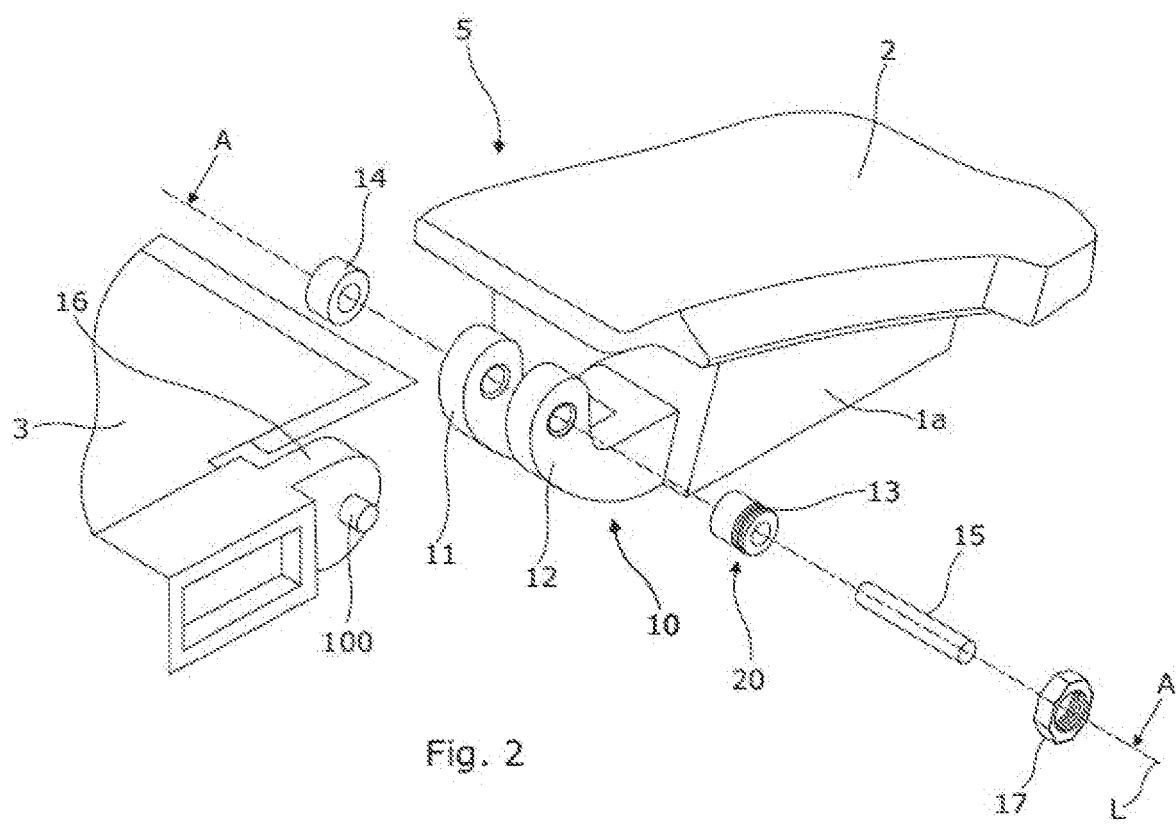
[Revendication 4] Liaison (5) selon la revendication 3, caractérisé en ce que le moyen de verrouillage (17) est un écrou de serrage borgne recouvrant une extrémité de l'axe d'articulation (15), l'écrou de serrage étant vissé à une portion fileté (21) arrangée sur la surface externe du fût (13a) du premier manchon d'extrémité (13).

[Revendication 5] Liaison (5) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le premier élément (2) est un capot mobile (3) d'une nacelle (1) d'aéronef et le second élément (3) est la structure fixe (1a) de la nacelle (1).

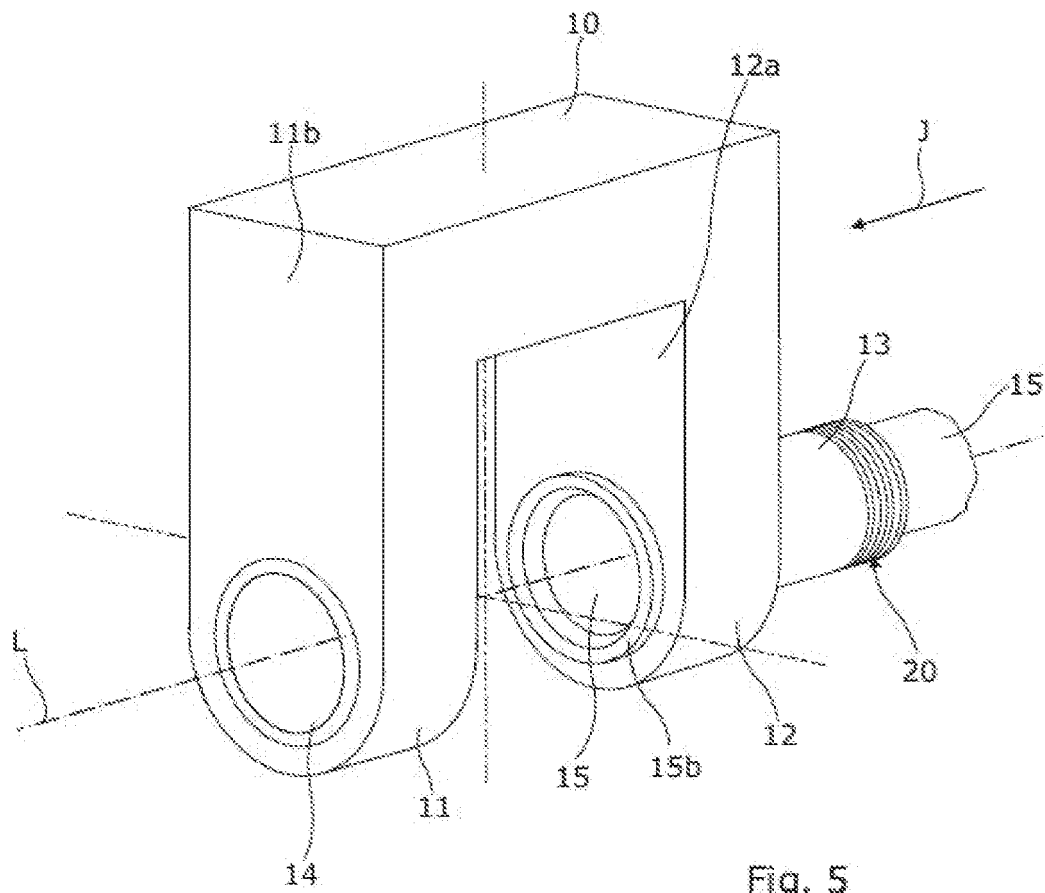
[Fig. 1]



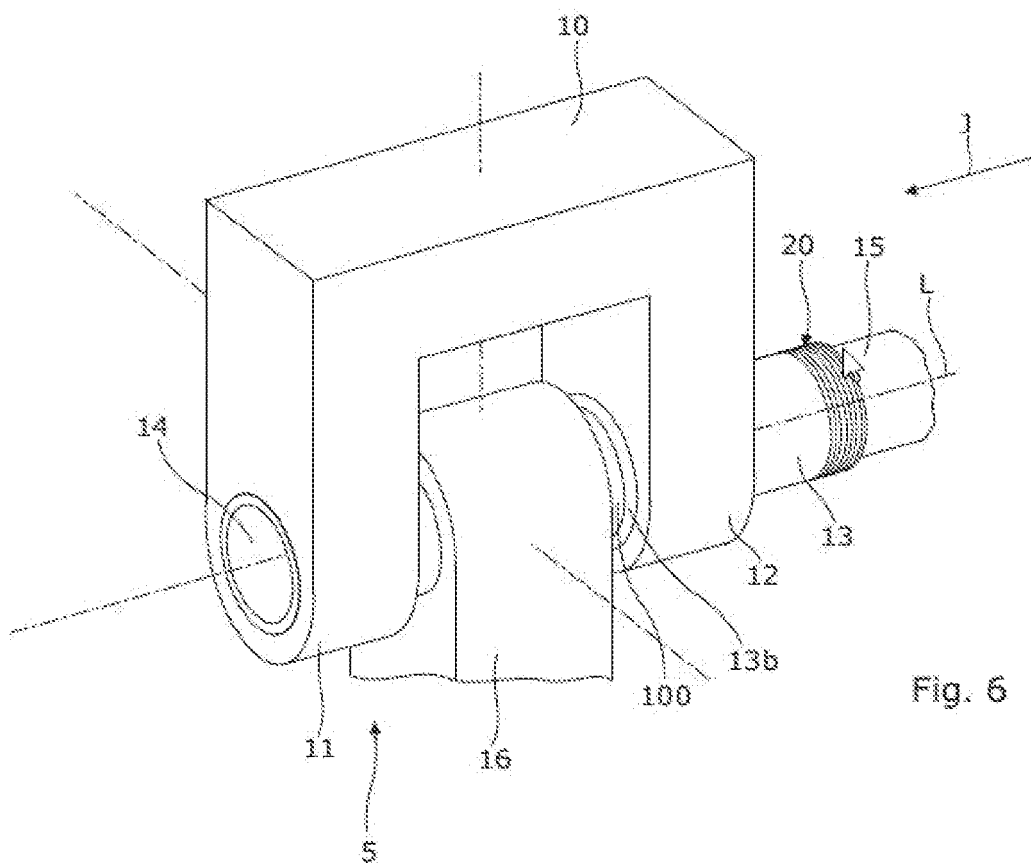
[Fig. 2]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

