

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 137 736**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②① N° d'enregistrement national : **22 07050**
⑤① Int Cl⁸ : **F 16 L 39/00** (2022.01), F 16 L 35/00, F 16 L 9/22,
B 64 D 37/00

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ SYSTÈME DE CONDUITE MONTÉ ENTRE DEUX ÉLÉMENTS D'UN SYSTÈME DE DISTRI-
BUTION.

②② Date de dépôt : 08.07.22.

③③ Priorité :

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : AIRBUS OPERATIONS SAS — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 12.01.24 Bulletin 24/02.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 08.11.24 Bulletin 24/45.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : JOUBERT Romain, MILLIERE
Jérôme et CASTERAN Marc.

⑦③ Titulaire(s) : AIRBUS OPERATIONS SAS.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET LE GUEN & ASSOCIES.

FR 3 137 736 - B1



Description

Titre de l'invention : SYSTÈME DE CONDUITE MONTÉ ENTRE DEUX ÉLÉMENTS D'UN SYSTÈME DE DISTRIBUTION

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un système de conduite monté entre deux éléments d'un système de distribution d'un fluide, ainsi qu'un procédé de mise en place d'un tel système de conduite et un aéronef comportant un tel système de conduite.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

[0002] Dans un aéronef, afin de canaliser du carburant d'un endroit à un autre, il est connu d'utiliser une canalisation. Pour limiter les risques de fuites de carburant, en particulier de kérosène ou de dihydrogène, il est connu d'utiliser des canalisations à double peau.

[0003] Ces canalisations double peau peuvent être rigides ou flexibles.

[0004] Bien que de telles canalisations à double peau présentent deux barrières de défense, permettant d'éviter les fuites extérieures de carburant en cas de défaillance de l'une des deux peaux, il existe un besoin de disposer d'une troisième barrière de défense dans certaines zones critiques, par exemple des zones exposées à la chaleur des moteurs.

[0005] L'invention vise à répondre en tout ou partie à ce besoin.

Exposé de l'invention

[0006] Un objet de la présente invention est de proposer un système de conduite destiné à former un fourreau étanche autour d'une canalisation double peau s'étendant entre un premier élément et un deuxième élément, ledit système de conduite comportant :

[0007] - un dispositif de connexion mâle creux et destiné à former un fourreau autour d'une première partie de la canalisation double peau, et dont une première extrémité est destinée à être fixée au premier élément et dont une deuxième extrémité comporte une tête dont la surface extérieure est de forme hémisphérique,

[0008] - un dispositif de connexion femelle creux et destiné à former un fourreau autour d'une deuxième partie de la canalisation double peau, et dont une première extrémité est destinée à être fixée au deuxième élément et dont une deuxième extrémité comporte une tête dont la surface intérieure est de forme hémisphérique,

[0009] - N rallonges creuses où $N \geq 2$, où chaque rallonge présente une première extrémité équipée d'une tête mâle dont la surface extérieure est de forme hémisphérique et une deuxième extrémité équipée d'une tête femelle dont la surface intérieure est de forme hémisphérique,

[0010] où la tête du dispositif de connexion mâle est enfermée à l'intérieur de la tête femelle de la rallonge de rang 1, où chaque tête mâle d'une rallonge de rang $n-1$ avec $2 \leq n \leq N$ est enfermée dans la tête femelle de la rallonge de rang n , où la tête mâle de la rallonge

de rang N est enfermée dans la tête de la connexion femelle et où les N rallonges creuses sont destinées à former un fourreau autour d'une troisième partie de la canalisation double peau comprise entre la première partie et la deuxième partie de la canalisation double peau.

- [0011] Un tel système de conduite permet de créer une troisième peau autour de la canalisation double peau afin d'éviter les fuites en cas de défaillance des deux premières peaux. En outre, l'architecture particulière permet d'adapter le système de conduite à toutes les formes et géométries de la canalisation double peau. Les éventuelles surpressions et élévations de température sont également confinées à l'intérieur du système de conduite.
- [0012] Avantageusement, la première extrémité du dispositif de connexion mâle est destinée à être fixée de manière étanche au premier élément, la première extrémité du dispositif de connexion femelle est destinée à être fixée de manière étanche au deuxième élément et à chaque jonction où une tête est enfermée dans une autre tête, et le système de conduite comporte des joints qui sont arrangés entre ladite tête et ladite autre tête.
- [0013] Avantageusement, l'étanchéité entre deux têtes est réalisée par mise en place de deux lignes d'étanchéité autour de la tête mâle de chaque rallonge et autour de la tête du dispositif de connexion mâle.
- [0014] Avantageusement, le dispositif de connexion mâle est constitué de deux coques fixées l'une à l'autre, le dispositif de connexion femelle est constitué de deux coques fixées l'une à l'autre et chaque rallonge est constituée de deux coques fixées l'une à l'autre.
- [0015] Avantageusement, chaque coque présente deux nervures qui s'étendent le long du plan axial de part et d'autre de l'axe de la canalisation double peau, et chaque nervure d'une coque vient en appui contre une nervure de l'autre coque et les nervures sont fixées l'une à l'autre par des moyens de fixation.
- [0016] Avantageusement, le système de conduite comporte pour chaque coque, au moins un coussinet fixé à l'intérieur de la coque et prévu pour maintenir la canalisation double peau.
- [0017] Avantageusement, entre la première extrémité et la deuxième extrémité, la rallonge comporte un cylindre dont la face extérieure présente des raidisseurs.
- [0018] Avantageusement, le dispositif de connexion mâle et/ou le dispositif de connexion femelle présentent au moins une interface de connexion fluide qui réalise une communication fluide entre l'intérieur et l'extérieur dudit dispositif de connexion et qui est destinée à être fluidiquement connectée à un système d'aspiration ou à un système de mise en atmosphère inerte ou à recevoir un bouchon.
- [0019] L'invention propose également un procédé de mise en place d'un système de conduite selon une variante précédente, où le procédé comporte :

- [0020] - une première étape au cours de laquelle la canalisation double peau est fixée au premier élément et au deuxième élément,
- [0021] - une deuxième étape au cours de laquelle les deux coques du dispositif de connexion mâle sont fixées au premier élément et entre elles,
- [0022] - une troisième étape au cours de laquelle les coques de la rallonge de rang 1 sont fixées entre elles de manière à ce que la tête du dispositif de connexion mâle soit enfermée à l'intérieur de la tête femelle de la rallonge de rang 1,
- [0023] pour chaque rallonge de rang n avec $2 \leq n \leq N$ avec $N \geq 2$,
- [0024] - une quatrième étape au cours de laquelle les coques de la rallonge de rang n sont fixées entre elles de manière à ce que la tête mâle de la rallonge de rang $n-1$ soit enfermée dans la tête femelle de la rallonge de rang n ,
- [0025] - une cinquième étape au cours de laquelle 'n' est incrémenté de 1,
- [0026] - une sixième étape au cours de laquelle le processus boucle sur la quatrième étape tant que n est différent de N , et
- [0027] - une septième étape au cours de laquelle les deux coques du dispositif de connexion femelle sont fixées au deuxième élément et entre elles de manière à ce que la tête mâle de la rallonge de rang N soit enfermée dans la tête de la connexion femelle.
- [0028] L'invention propose également un aéronef comportant un système de distribution d'un fluide avec un premier élément et un deuxième élément, une canalisation double peau s'étendant entre le premier élément et le deuxième élément et un système de conduite selon l'une des variantes précédentes.

Brève description des dessins

- [0029] 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 dessins joints, parmi lesquels :
- [0030] [Fig.1] est une vue de dessus d'un aéronef selon l'invention,
- [0031] [Fig.2] est une représentation schématique d'un système de conduite selon l'invention,
- [0032] [Fig.3] est une vue éclatée en perspective d'un dispositif de connexion mâle du système de conduite selon l'invention,
- [0033] [Fig.4] est une vue éclatée en perspective d'une rallonge du système de conduite selon l'invention,
- [0034] [Fig.5] est une vue éclatée en perspective d'un dispositif de connexion femelle du système de conduite selon l'invention, et
- [0035] [Fig.6] est une vue de côté d'un exemple d'installation d'un dispositif de connexion femelle.
- [0036] EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION

- [0037] Dans la description qui suit, et par convention, on appelle X la direction longitudinale de l'aéronef, on appelle Y la direction transversale qui est horizontale lorsque l'aéronef est au sol, et Z la direction verticale qui est verticale lorsque l'aéronef est au sol, ces trois directions X, Y et Z étant orthogonales entre elles.
- [0038] La [Fig.1] montre un aéronef 100 qui comporte un fuselage 102 de chaque côté duquel est fixée une aile 104 qui porte au moins un moteur 106 fonctionnant avec du carburant comme du kérozène ou du dihydrogène gazeux. Dans le mode de réalisation de l'invention présenté à la [Fig.1], le moteur 106 est un moteur à hélice, mais tout autre type de moteur est envisageable.
- [0039] L'aéronef 100 comporte un réservoir 110 dans lequel est stocké le carburant sous forme liquide. Dans le mode de réalisation de l'invention, le réservoir 110 est disposé à l'arrière du fuselage 102, mais un positionnement différent est possible.
- [0040] L'aéronef 100 comporte également une canalisation double peau 116 et un système de distribution 112 qui comporte entre autres le réservoir 110, le moteur 106 qui sont reliés fluidiquement par la canalisation double peau 116, et une pompe 114 montée sur la canalisation double peau 116 pour entraîner le carburant en sortie du réservoir 110 dans la canalisation double peau 116 vers le moteur 106.
- [0041] Le système de distribution 112 comporte également ici une boîte de dérivation 118 qui est disposée le long de la canalisation double peau 116 et qui permet de diviser la canalisation double peau 116 en plusieurs canalisations double peau 116 pour permettre de distribuer le carburant à différents endroits.
- [0042] La [Fig.2] montre un système de conduite 200 selon l'invention qui est mis en place entre deux éléments du système de distribution 112. Dans le mode de réalisation de l'invention présenté à la [Fig.1], les éléments sont le réservoir 110, la pompe 114, la boîte de dérivation 118 et le moteur 106. Un système de conduite 200 peut être mis en place entre deux de ces éléments consécutifs le long de la canalisation double peau 116, par exemple entre le réservoir 110 et la pompe 114, la pompe 114 et la boîte de dérivation 118, et la boîte de dérivation 118 et le moteur 106.
- [0043] Le système de conduite 200 est ainsi mis en place entre deux éléments 202a-b consécutifs le long de la canalisation double peau 116 qui s'étend entre les deux éléments 202a-b.
- [0044] Le système de conduite 200 est destiné à former un fourreau étanche autour de la canalisation double peau 116 fixée de manière étanche entre le premier élément 202a et le deuxième élément 202b.
- [0045] Le système de conduite 200 comporte un dispositif de connexion mâle 204 fixé au premier élément 202a, un dispositif de connexion femelle 206 fixé au deuxième élément 202b, et au moins une rallonge 208 montée articulée entre le dispositif de connexion mâle 204 et le dispositif de connexion femelle 206.

- [0046] La canalisation double peau 116 est logée à l'intérieur du dispositif de connexion mâle 204, du dispositif de connexion femelle 206 et de chaque rallonge 208 qui sont creux. La canalisation double peau 116 présente un axe T qui varie sur sa longueur du fait de la courbure de la canalisation double peau 116. L'axe T doit donc être vu comme une succession d'axes locaux à orientations différentes.
- [0047] D'une manière plus précise, le dispositif de connexion mâle 204 forme un fourreau autour d'une première partie de la canalisation double peau 116, typiquement une extrémité de la canalisation double peau 116, le dispositif de connexion femelle 206 forme un fourreau autour d'une deuxième partie de la canalisation double peau 116, typiquement une autre extrémité de la canalisation double peau 116, et les rallonges 208 forment ensemble un fourreau autour d'une troisième partie de la canalisation double peau 116 comprise entre la première partie et la deuxième partie de la canalisation double peau 116.
- [0048] La [Fig.3] montre le dispositif de connexion mâle 204, la [Fig.4] montre une rallonge 208 et la [Fig.5] montre le dispositif de connexion femelle 206.
- [0049] À une première extrémité, le dispositif de connexion mâle 204 comporte une bride 306 fixée au premier élément 202a par des moyens de fixation comme des boulons à travers des alésages 303 qui traversent la bride 306.
- [0050] À une deuxième extrémité, le dispositif de connexion mâle 204 comporte une tête 308 dont la surface extérieure est de forme hémisphérique.
- [0051] Ici, entre la première extrémité et la deuxième extrémité, le dispositif de connexion mâle 204 comporte un cylindre 310.
- [0052] Le dispositif de connexion mâle 204 est constitué de deux coques 302a-b qui sont creuses et fixées l'une à l'autre de manière à délimiter entre elles un canal 304 à l'intérieur duquel est disposée la canalisation double peau 116.
- [0053] Préférentiellement, les deux coques 302a-b sont identiques, globalement symétriques l'une de l'autre par rapport à un plan axial P passant par l'axe T de la canalisation 116.
- [0054] Chaque coque 302a-b comporte ainsi ici la moitié de la bride 306, la moitié de la tête 308 et la moitié du cylindre 310.
- [0055] Les deux coques 302a-b sont fixées l'une à l'autre au niveau du plan axial P. À cette fin, dans le mode de réalisation de l'invention présenté ici, chaque coque 302a-b présente deux nervures 312a-b qui s'étendent le long du plan axial P de part et d'autre de l'axe T de la canalisation double peau 116. Chaque nervure 312a-b d'une coque 302a-b vient en appui contre une nervure 312a-b de l'autre coque 302b-a et les nervures 312a-b sont fixées l'une à l'autre par des moyens de fixation, par exemple par des boulons à travers des alésages 313 qui traversent les nervures 312a-b.
- [0056] À une première extrémité, le dispositif de connexion femelle 206 comporte une bride 506 fixée au deuxième élément 202b par des moyens de fixation comme des boulons à

travers des alésages 503 qui traversent la bride 506.

[0057] À une deuxième extrémité, le dispositif de connexion femelle 206 comporte une tête 508 dont la surface intérieure est de forme hémisphérique.

[0058] Ici, entre la première extrémité et la deuxième extrémité, le dispositif de connexion femelle 206 comporte un cylindre 510.

[0059] Le dispositif de connexion femelle 206 est constitué de deux coques 502a-b qui sont creuses et fixées l'une à l'autre de manière à délimiter entre elles un canal 504 à l'intérieur duquel est disposée la canalisation double peau 116.

[0060] Préférentiellement, les deux coques 502a-b sont identiques.

[0061] Chaque coque 502a-b comporte ainsi ici la moitié de la bride 506, la moitié de la tête 508 et la moitié du cylindre 510.

[0062] Les deux coques 502a-b sont fixées l'une à l'autre au niveau du plan axial P'. À cette fin, dans le mode de réalisation de l'invention présenté ici, chaque coque 502a-b présente deux nervures 512a-b qui s'étendent le long du plan axial P' de part et d'autre de l'axe T de la canalisation double peau 116. Chaque nervure 512a-b d'une coque 502a-b vient en appui contre une nervure 512a-b de l'autre coque 502b-a et les nervures 512a-b sont fixées l'une à l'autre par des moyens de fixation, par exemple par des boulons à travers des alésages 513 qui traversent les nervures 512a-b.

[0063] À une première extrémité, la rallonge 208 comporte une tête mâle 408a dont la surface extérieure est de forme hémisphérique et à une deuxième extrémité, la rallonge 208 comporte une tête femelle 408b dont la surface intérieure est de forme hémisphérique.

[0064] Entre la première extrémité et la deuxième extrémité, la rallonge 208 comporte un cylindre 410.

[0065] La rallonge 208 est constituée de deux coques 402a-b qui sont creuses et fixées l'une à l'autre de manière à délimiter entre elles un canal 404 à l'intérieur duquel est disposée la canalisation double peau 116.

[0066] Préférentiellement, les deux coques 402a-b sont identiques.

[0067] Chaque coque 402a-b comporte ainsi ici la moitié de la tête mâle 408a, la moitié de la tête femelle 408b et la moitié du cylindre 410.

[0068] Les deux coques 402a-b sont fixées l'une à l'autre au niveau du plan axial P". À cette fin, dans le mode de réalisation de l'invention présenté ici, chaque coque 402a-b présente deux nervures 412a-b qui s'étendent le long du plan axial P" de part et d'autre de l'axe T de la canalisation double peau 116. Chaque nervure 412a-b d'une coque 402a-b vient en appui contre une nervure 412a-b de l'autre coque 402b-a et les nervures 412a-b sont fixées l'une à l'autre par des moyens de fixation, par exemple par des boulons à travers des alésages 413 qui traversent les nervures 412a-b.

[0069] Lorsque chaque coque 302a-b, 402a-b, 502a-b est fixée à son homologue, la cana-

lisation double peau 116 est disposée entre les coques 302a-b, 402a-b, 502a-b.

- [0070] Selon la distance entre le dispositif de connexion mâle 204 et le dispositif de connexion femelle 206, un nombre variable de rallonges 208 est mis en place. En outre, il est possible de prévoir des rallonges 208 de longueurs différentes.
- [0071] En considérant qu'il faut N ($N \geq 2$) rallonges 208 entre le dispositif de connexion mâle 204 et le dispositif de connexion femelle 206, la rallonge 208 de rang 1 est solidaire du dispositif de connexion mâle 204 et la rallonge 208 de rang N est solidaire du dispositif de connexion femelle 206.
- [0072] Le dispositif de connexion mâle 204 est fixé au premier élément 202a en prenant la canalisation double peau 116 en sandwich et en laissant ainsi sa tête 308 accessible. La rallonge 208 de rang 1 est alors fixée sur la tête 308 du dispositif de connexion mâle 204 en enfermant ladite tête 308 du premier élément 202a à l'intérieur de la tête femelle 408b de la rallonge 208 de rang 1. La rallonge 208 de rang 1 prend la canalisation double peau 116 en sandwich.
- [0073] Ensuite, de manière générale, chaque tête mâle 408a d'une rallonge 208 de rang $n-1$ avec $2 \leq n \leq N$, est enfermée dans la tête femelle 408b de la rallonge 208 de rang n . Chaque rallonge 208 prend la canalisation double peau 116 en sandwich.
- [0074] Le dispositif de connexion femelle 206 est fixé au deuxième élément 202b en prenant la canalisation double peau 116 en sandwich et la tête mâle 408a de la rallonge 208 de rang N est enfermée dans la tête 508 de la connexion femelle 206.
- [0075] Dans le cas où il y a une seule rallonge 208, sa tête femelle 408b enferme la tête 308 du dispositif de connexion mâle 204 et sa tête mâle 408a est enfermée dans la tête 508 de la connexion femelle 206.
- [0076] La forme hémisphérique des têtes crée une liaison rotule entre le dispositif de connexion mâle 204 et la rallonge 208 de rang 1, une liaison rotule entre le dispositif de connexion femelle 206 et la rallonge 208 de rang N et une liaison rotule entre deux rallonges 208 successives. Ainsi, il est aisé de guider la canalisation double peau 116 même dans des endroits exigus. En outre, le fait que la canalisation double peau 116 soit enfermée entre deux coques 302a-b, 402a-b, 502a-b crée une canalisation triple peau.
- [0077] Chaque coque 302a-b, 402a-b, 502a-b est réalisée par exemple par moulage ou par un procédé de fabrication assurant une bonne répétabilité.
- [0078] Avantageusement, la première extrémité du dispositif de connexion mâle 204 est fixée de manière étanche au premier élément 202a.
- [0079] Avantageusement, la première extrémité du dispositif de connexion femelle 206 est fixée de manière étanche au deuxième élément 202b.
- [0080] À chaque jonction où une tête est enfermée dans une autre tête, le système de conduite 200 comporte des joints qui sont arrangés entre ladite tête et ladite autre tête

pour assurer l'étanchéité entre l'intérieur et l'extérieur du système de conduite 200.

- [0081] L'étanchéité entre le dispositif de connexion mâle 204 et le premier élément 202a est assurée ici par deux joints toriques 320 où chacun est disposé dans une rainure circulaire réalisée dans la face du dispositif de connexion mâle 204, ici de la bride 306, qui est en appui contre le premier élément 202a. Chaque joint 320 est coaxial avec l'axe T de la canalisation double peau 116.
- [0082] L'étanchéité entre le dispositif de connexion femelle 206 et le deuxième élément 202b est assurée ici par deux joints toriques 520 où chacun est disposé dans une rainure circulaire réalisée dans la face du dispositif de connexion femelle 206, ici de la bride 506, qui est en appui contre le deuxième élément 202b. Chaque joint 520 est coaxial avec l'axe T de la canalisation double peau 116.
- [0083] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté ici, l'étanchéité entre deux têtes est réalisée par mise en place de deux lignes d'étanchéité 322, 422 autour de la tête mâle 408a de chaque rallonge 208 et autour de la tête 308 du dispositif de connexion mâle 204. Chaque ligne d'étanchéité 322, 422 prend la forme d'un cercle coaxial avec l'axe T de la canalisation double peau 116 sur la face extérieure de la tête 308, 408a.
- [0084] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté ici, les lignes d'étanchéité 322, 422 sont réalisées par deux joints toriques qui forment une boucle s'étendant sur la moitié de chaque coque 302a-b, 402a-b. les deux brins de la boucle sont décalés l'un derrière l'autre parallèlement à l'axe T de la canalisation double peau 116.
- [0085] Selon un autre mode de réalisation particulier non représenté, les lignes d'étanchéité 322, 422 sont réalisées par deux joints toriques où chacun s'étend sur le tour complet de chaque coque 302a-b, 402a-b, et où les deux joints sont décalés l'un derrière l'autre parallèlement à l'axe T de la canalisation double peau 116.
- [0086] Chaque joint est disposé dans une rainure appropriée réalisée dans la face extérieure de la tête mâle 408a de chaque rallonge 208 et dans la face extérieure de la tête 308 du dispositif de connexion mâle 204.
- [0087] Pour assurer l'étanchéité entre deux coques 302a-b, 402a-b, 502a-b, le système de conduite 200 comporte une ligne d'étanchéité 324a-b, 424a-b, 524a-b disposée entre chaque coque 302a-b, 402a-b, 502a-b, entre la première extrémité et la deuxième extrémité desdites coques 302a-b, 402a-b, 502a-b.
- [0088] Pour assurer un bon positionnement des deux coques 302a-b, 402a-b, 502a-b l'une par rapport à l'autre, chacune comporte au moins un plot 326, 426, 526 qui fait saillie par rapport au plan axial P, P', P'' en se projetant vers l'autre coque 302a-b, 402a-b, 502a-b qui présente, pour chaque plot 326, 426, 526, un alésage 328, 428, 528 prévu pour recevoir ledit plot 326, 426, 526.
- [0089] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté sur les Figs. 3 à 5, chaque coque 302a-b, 402a-b, 502a-b est équipée d'au moins un coussinet 330, 430, 530 fixé à

l'intérieur de la coque 302a-b, 402a-b, 502a-b et prévu pour maintenir, en particulier par pincement, la canalisation double peau 116 lorsque les deux coques sont fixes l'une à l'autre.

- [0090] Selon la longueur de la coque, il peut y avoir plusieurs coussinets répartis le long de l'axe T comme cela est montré sur la [Fig.4] pour la rallonge 208. Selon l'étendue angulaire de chaque coussinet 330, 430, 530, il peut y en avoir plusieurs sur la même coque 302a-b, 402a-b, 502a-b afin de maintenir au mieux la canalisation double peau 116.
- [0091] Pour assurer une bonne rigidité des coques 302a-b, 402a-b, 502a-b, par exemple en cas de surpression à l'intérieur, et en particulier pour les coques 402a-b constituant une rallonge 208, chaque coque 402a-b présente des raidisseurs 432 dont des premiers s'étendent parallèlement à l'axe T de la canalisation double peau 116 et dont des deuxièmes s'étendent dans des plans perpendiculaires à l'axe T. Les raidisseurs 432 sont plus particulièrement mis en place le long de la face extérieure du cylindre 410 de la rallonge 208.
- [0092] Dans le mode de réalisation de l'invention représenté sur la [Fig.4], deux deuxièmes raidisseurs 432 présentent des alésages 434 qui sont prévus pour fixer la rallonge 208 à une structure fixe par exemple à l'aide de colliers.
- [0093] Dans le mode de réalisation de l'invention présenté aux Figs. 3 et 5, le dispositif de connexion mâle 204 et/ou le dispositif de connexion femelle 206 présentent au moins une interface de connexion fluïdique 336, 536, ici il y en a une par coque.
- [0094] Chaque interface de connexion fluïdique 336, 536 réalise une communication fluïdique entre l'intérieur et l'extérieur dudit dispositif de connexion 204, 206 et prend ici la forme d'un trou qui traverse la paroi du dispositif de connexion 204, 206, et plus particulièrement ici du cylindre 310, 510, de manière à mettre en communication fluïdique le canal 304, 504 et l'extérieur du dispositif de connexion 204, 206.
- [0095] Chaque interface de connexion fluïdique 336, 536 peut être fluïdiquement connectée à un système d'aspiration qui, en cas de fuite, aspire les gaz/liquides qui pourraient être présents entre la canalisation double peau 116 et les coques 302a-b, 402a-b, 502a-b.
- [0096] Chaque interface de connexion fluïdique 336, 536 peut être fluïdiquement connectée à un système de mise en atmosphère inerte qui, en cas de fuite, envoie un gaz/liquide inerte qui va diluer les gaz/liquides qui pourraient être présents entre la canalisation double peau 116 et les coques 302a-b, 402a-b, 502a-b.
- [0097] Lorsqu'aucun des deux systèmes précédents n'est prévu, l'interface de connexion fluïdique 336, 536 est obturée par un bouchon.
- [0098] La [Fig.6] montre le dispositif de connexion mâle 204 avec une seule coque 302a fixée au premier élément 202a avec la canalisation double peau 116 qui comporte une première bride 602 fixée à une deuxième bride 604 du premier élément 202a, ici par

l'intermédiaire d'écrous 606.

- [0099] Un procédé de mise en place du système de conduite 200 comporte :
- [0100] - une première étape au cours de laquelle la canalisation double peau 116 est fixée au premier élément 202a et au deuxième élément 202b,
- [0101] - une deuxième étape au cours de laquelle les deux coques 302a-b du dispositif de connexion mâle 204 sont fixées au premier élément 202a et entre-elles,
- [0102] - une troisième étape au cours de laquelle les coques 402a-b de la rallonge 208 de rang 1 sont fixées entre elles de manière à ce que la tête 308 du dispositif de connexion mâle 204 soit enfermée à l'intérieur de la tête femelle 408b de la rallonge 208 de rang 1,
- [0103] pour chaque rallonge de rang n avec $2 \leq n \leq N$ avec $N \geq 2$,
- [0104] - une quatrième étape au cours de laquelle les coques 402a-b de la rallonge 208 de rang n sont fixées entre-elles de manière à ce que la tête mâle 408a de la rallonge 208 de rang $n-1$ soit enfermée dans la tête femelle 408b de la rallonge 208 de rang n ,
- [0105] - une cinquième étape au cours de laquelle 'n' est incrémenté de 1,
- [0106] - une sixième étape au cours de laquelle le processus boucle sur la quatrième étape tant que n est différent de N , et
- [0107] - une septième étape au cours de laquelle les deux coques 502a-b du dispositif de connexion femelle 206 sont fixées au deuxième élément 202b et entre elles de manière à ce que la tête mâle 408a de la rallonge 208 de rang N soit enfermée dans la tête 508 de la connexion femelle 206.

Revendications

[Revendication 1]

Système de conduite (200) destiné à former un fourreau étanche autour d'une canalisation double peau (116) s'étendant entre un premier élément (202a) et un deuxième élément (202b), ledit système de conduite (200) comportant :

- un dispositif de connexion mâle (204) creux et destiné à former un fourreau autour d'une première partie de la canalisation double peau (116), et dont une première extrémité est destinée à être fixée au premier élément (202a), et dont une deuxième extrémité comporte une tête (308) dont la surface extérieure est de forme hémisphérique,
- un dispositif de connexion femelle (206) creux et destiné à former un fourreau autour d'une deuxième partie de la canalisation double peau (116), et dont une première extrémité est destinée à être fixée au deuxième élément (202b), et dont une deuxième extrémité comporte une tête (508) dont la surface intérieure est de forme hémisphérique,
- N rallonges (208) creuses où $N \geq 2$, où chaque rallonge (208) présente une première extrémité équipée d'une tête mâle (408a) dont la surface extérieure est de forme hémisphérique et une deuxième extrémité équipée d'une tête femelle (408b) dont la surface intérieure est de forme hémisphérique,

où la tête (308) du dispositif de connexion mâle (204) est enfermée à l'intérieur de la tête femelle (408b) de la rallonge (208) de rang 1, où chaque tête mâle (408a) d'une rallonge (208) de rang $n-1$ avec $2 \leq n \leq N$, est enfermée dans la tête femelle (408b) de la rallonge (208) de rang n , où la tête mâle (408a) de la rallonge (208) de rang N est enfermée dans la tête (508) de la connexion femelle (206) et où les N rallonges (208) creuses sont destinées à former un fourreau autour d'une troisième partie de la canalisation double peau (116) comprise entre la première partie et la deuxième partie de la canalisation double peau (116), où la première extrémité du dispositif de connexion mâle (204) est destinée à être fixée de manière étanche au premier élément (202a), où la première extrémité du dispositif de connexion femelle (206) est destinée à être fixée de manière étanche au deuxième élément (202b), où à chaque jonction où une tête est enfermée dans une autre tête, le système de conduite (200) comporte des joints qui sont arrangés entre ladite tête et ladite autre tête, et où l'étanchéité entre deux têtes est réalisée par mise en place de deux lignes d'étanchéité (322, 422) autour de la tête mâle

- (408a) de chaque rallonge (208) et autour de la tête (308) du dispositif de connexion mâle (204).
- [Revendication 2] Système de conduite (200) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de connexion mâle (204) est constitué de deux coques (302a-b) fixées l'une à l'autre, en ce que le dispositif de connexion femelle (206) est constitué de deux coques (502a-b) fixées l'une à l'autre, et en ce que chaque rallonge (208) est constituée de deux coques (402a-b) fixées l'une à l'autre.
- [Revendication 3] Système de conduite (200) selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque coque (302a-b, 402a-b, 502a-b) présente deux nervures (312a-b, 412a-b, 512a-b) qui s'étendent le long du plan axial (P, P", P') de part et d'autre d'un axe (T) de la canalisation double peau (116), et en ce que chaque nervure (312a-b, 412a-b, 512a-b) d'une coque (302a-b, 402a-b, 502a-b) vient en appui contre une nervure (312a-b, 412a-b, 512a-b) de l'autre coque (302b-a, 402b-a, 502b-a) et les nervures (312a-b, 412a-b, 512a-b) sont fixées l'une à l'autre par des moyens de fixation.
- [Revendication 4] Système de conduite (200) selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comporte pour chaque coque (302a-b, 402a-b, 502a-b) au moins un coussinet (330, 430, 530) fixé à l'intérieur de la coque (302a-b, 402a-b, 502a-b) et prévu pour maintenir la canalisation double peau (116).
- [Revendication 5] Système de conduite (200) selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que, entre la première extrémité et la deuxième extrémité, la rallonge (208) comporte un cylindre (410) dont la face extérieure présente des raidisseurs (432).
- [Revendication 6] Système de conduite (200) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de connexion mâle (204) et/ou le dispositif de connexion femelle (206) présentent au moins une interface de connexion fluidique (336, 536) qui réalise une communication fluidique entre l'intérieur et l'extérieur dudit dispositif de connexion (204, 206) et qui est destinée à être fluidiquement connectée à un système d'aspiration ou à un système de mise en atmosphère inerte ou à recevoir un bouchon.
- [Revendication 7] Procédé de mise en place d'un système de conduite (200) selon la revendication 2, où le procédé comporte :
- une première étape au cours de laquelle la canalisation double peau (116) est fixée au premier élément (202a) et au deuxième élément

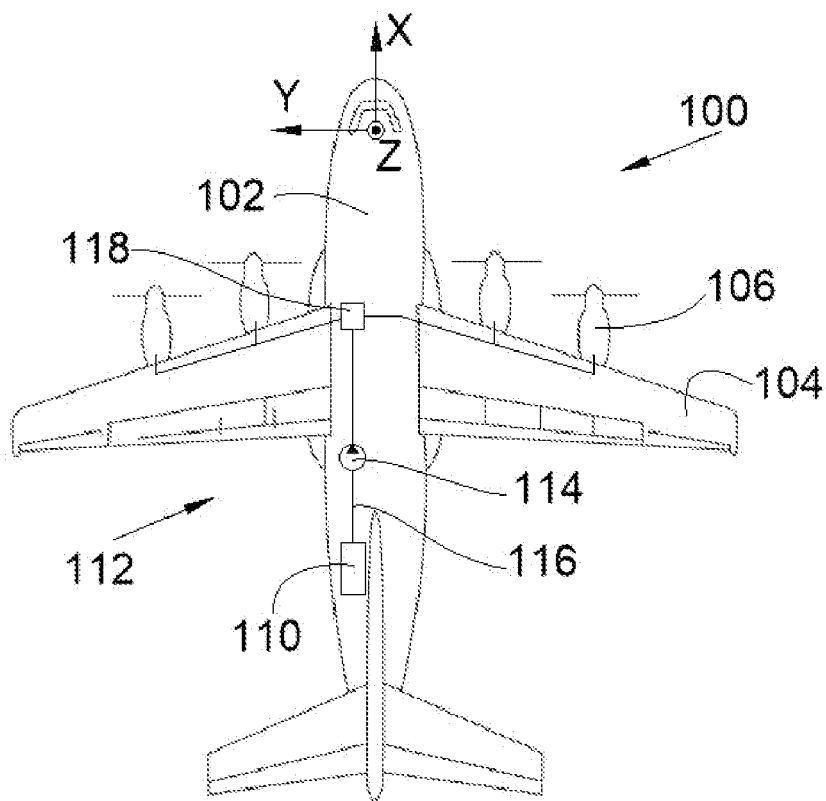
(202b),

- une deuxième étape au cours de laquelle les deux coques (302a-b) du dispositif de connexion mâle (204) sont fixées au premier élément (202a) et entre elles,
- une troisième étape au cours de laquelle les coques (402a-b) de la rallonge (208) de rang 1 sont fixées entre elles de manière à ce que la tête (308) du dispositif de connexion mâle (204) soit enfermée à l'intérieur de la tête femelle (408b) de la rallonge (208) de rang 1, pour chaque rallonge de rang n avec $2 \leq n \leq N$ avec $N \geq 2$,
- une quatrième étape au cours de laquelle les coques (402a-b) de la rallonge (208) de rang n sont fixées entre elles de manière à ce que la tête mâle (408a) de la rallonge (208) de rang $n-1$ soit enfermée dans la tête femelle (408b) de la rallonge (208) de rang n ,
- une cinquième étape au cours de laquelle 'n' est incrémenté de 1,
- une sixième étape au cours de laquelle le processus boucle sur la quatrième étape tant que n est différent de N , et
- une septième étape au cours de laquelle les deux coques (502a-b) du dispositif de connexion femelle (206) sont fixées au deuxième élément (202b) et entre elles de manière à ce que la tête mâle (408a) de la rallonge (208) de rang N soit enfermée dans la tête (508) de la connexion femelle (206).

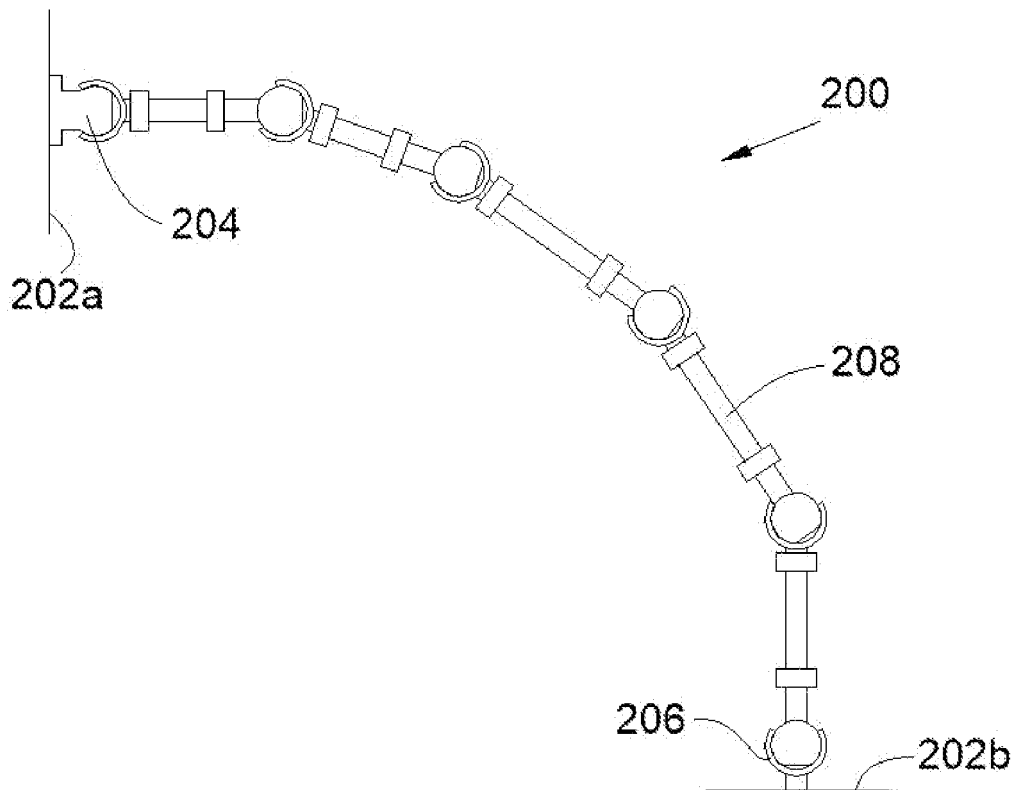
[Revendication 8]

Aéronef (100) comportant un système de distribution (112) d'un fluide avec un premier élément (202a) et un deuxième élément (202b), une canalisation double peau (116) s'étendant entre le premier élément (202a) et le deuxième élément (202b) et un système de conduite (200) selon l'une des revendications 1 à 6.

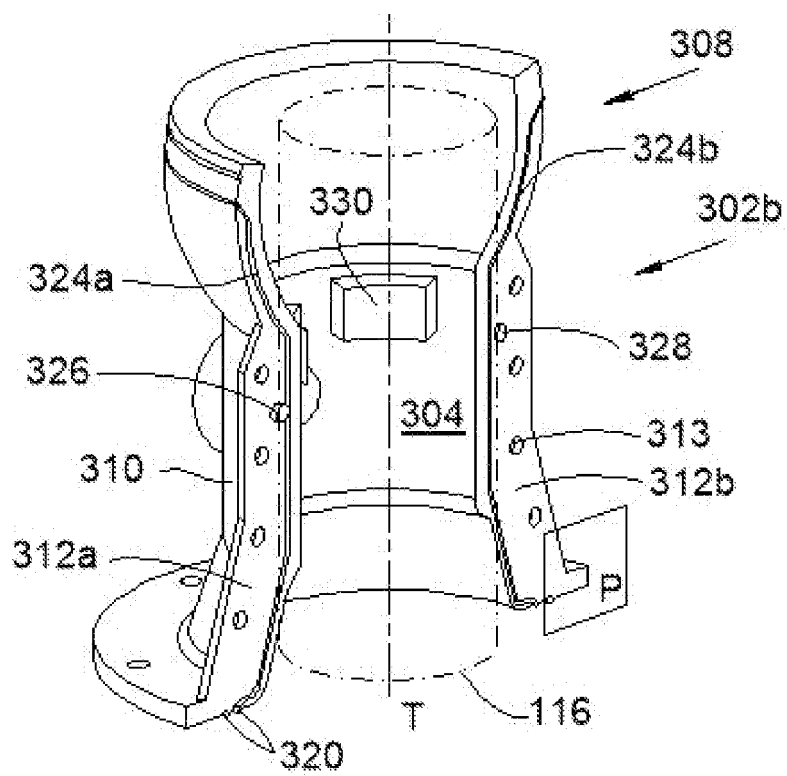
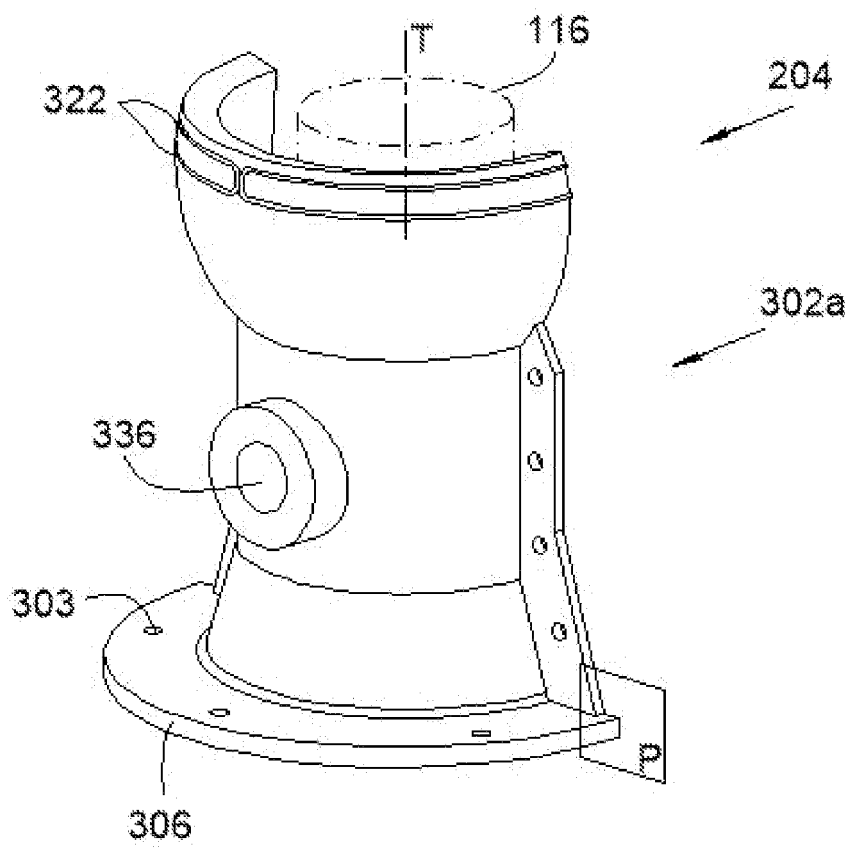
[Fig. 1]



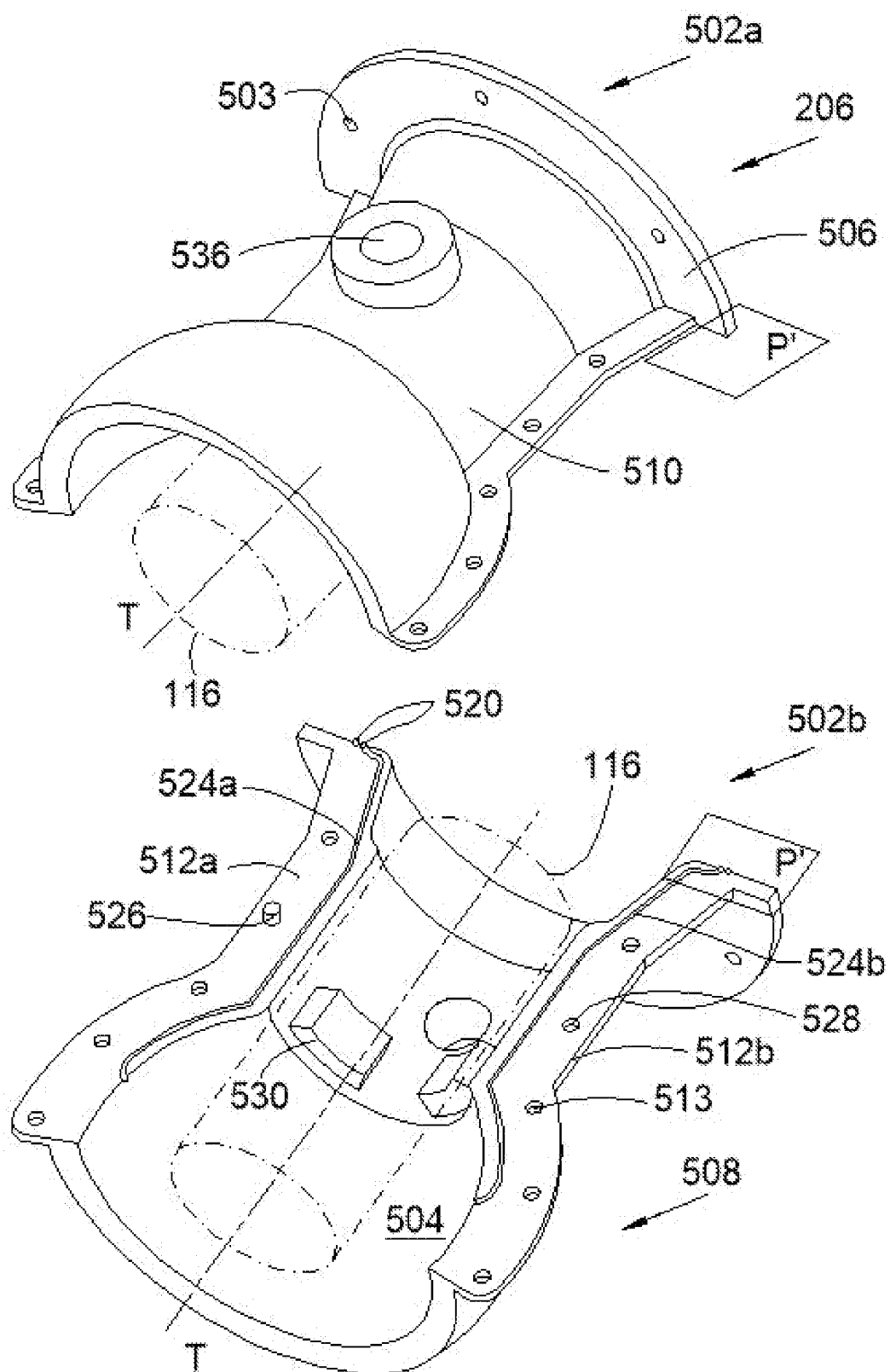
[Fig. 2]



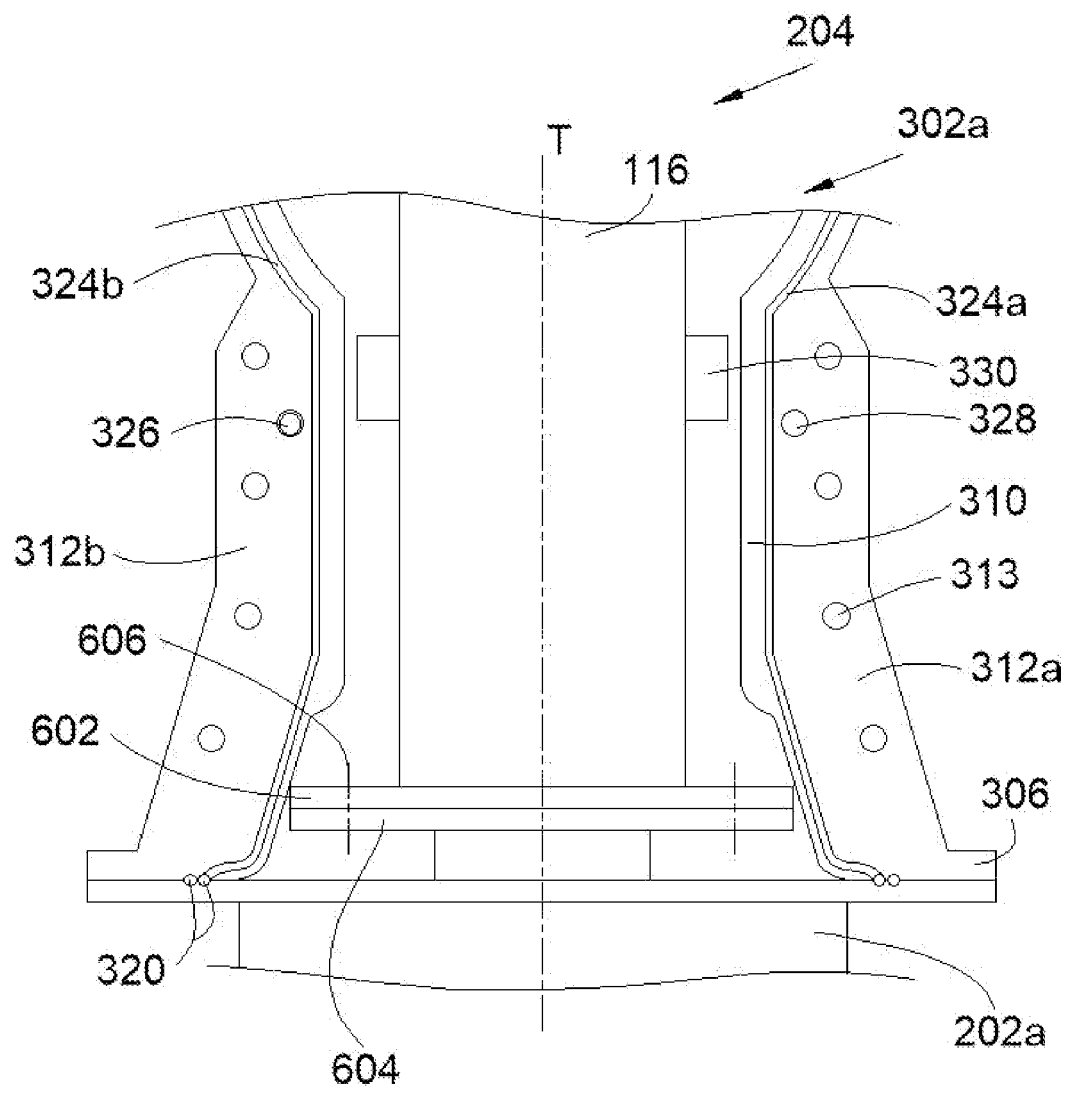
[Fig. 3]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

GB 2 582 305 A (TRELLEBORG OFFSHORE UK LTD
[GB]) 23 septembre 2020 (2020-09-23)

US 2005/082824 A1 (LUETTGEN HAROLD A [US]
ET AL) 21 avril 2005 (2005-04-21)

EP 2 551 573 A1 (AIRBUS OPERATIONS LTD
[GB]) 30 janvier 2013 (2013-01-30)

WO 2018/077473 A1 (PFW AEROSPACE GMBH
[DE]) 3 mai 2018 (2018-05-03)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT