

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 096 401

21 N° d'enregistrement national : 19 05318

51 Int Cl⁸ : F 01 D 9/04 (2019.01), F 01 D 11/00, F 16 J 15/06

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 21.05.19.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 27.11.20 Bulletin 20/48.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES SAS
— FR.

72 Inventeur(s) : FABRE Didier, Pierre, BENKACI
Sabrina, DOUGLAS Pragash et LIEVOUX Quentin,
Bruno, Guy, André, Emile.

73 Titulaire(s) : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES SAS.

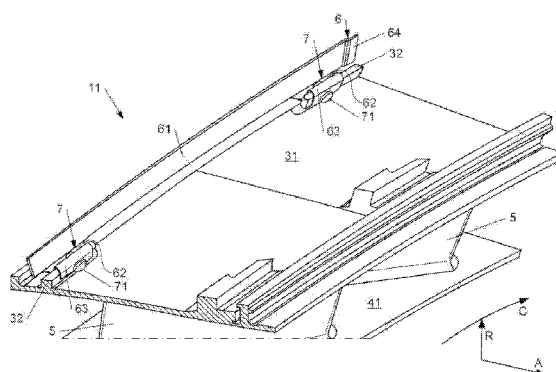
74 Mandataire(s) : GEVERS & ORES.

54 SECTEUR D'UN DISTRIBUTEUR ET DISTRIBUTEUR D'UNE TURBINE D'UNE TURBOMACHINE D'AÉRONEF.

57 Secteur d'un distributeur et
distributeur d'une turbine d'une turbomachine d'aé-
ronef

La présente invention concerne un distributeur (1) d'une turbine (2) d'une turbomachine d'aéronef comprenant une pièce d'étanchéité (6) d'un seul tenant munie d'une partie lamellaire (61) agencée pour être interposée dans un espace séparant une portion (31, 41) d'une plateforme extérieure ou intérieure de distributeur (3, 4) et un élément de la turbomachine adjacent au distributeur (1), et ce pour assurer une étanchéité fluïdique de part et d'autre de cet espace. Cette pièce d'étanchéité (6) comprend aussi des parties de crochitage (62) munies d'une terminaison libre (63) courbée entourant une excroissance (32) de la portion (31, 41), et maintenus en position par des moyens (7) de fixation comprenant au moins un pignon et/ou rivet (71).

Figure pour l'abrégé: Figure 2



FR 3 096 401 - A1



Description

Titre de l'invention : SECTEUR D'UN DISTRIBUTEUR ET DISTRIBUTEUR D'UNE TURBINE D'UNE TURBOMACHINE D'AÉRONEF

Domaine de l'invention

[0001] La présente invention concerne un secteur d'un distributeur et un distributeur d'une turbine d'une turbomachine d'aéronef.

Arrière-plan technique

[0002] Une turbine d'une turbomachine d'aéronef permet de récupérer au moins partiellement une énergie de combustion de gaz générée dans une chambre de combustion. Une telle turbine comprend généralement différents étages le long de l'axe principal de la turbomachine. Un étage est constitué d'un aubage fixe appelé distributeur ou stator, suivi d'un aubage mobile appelé rotor. Un rôle du distributeur est de diriger un flux de gaz sortant de la chambre de combustion sur les aubes du rotor, de façon à optimiser l'écoulement de ce flux de gaz dans la turbine.

[0003] Il convient de refroidir les aubes du distributeur car elles sont exposées à des gaz de température élevée. Cela se fait au moyen d'un système de refroidissement acheminant un air moins chaud issu généralement d'un compresseur de la turbomachine sur les aubes du distributeur.

[0004] Une étanchéité insuffisante entre une veine aérodynamique dans laquelle passent les gaz issus de la chambre de combustion, d'une part, et une enceinte d'alimentation en air moins chaud, d'autre part, est susceptible d'engendrer un réchauffement significatif de ce dernier, impactant alors la durée de vie du distributeur et d'autres pièces attenantes.

[0005] Il est connu du brevet FR 2 829 796 B1 de pourvoir la turbomachine avec un système d'étanchéité comprenant des joints à lamelles interposés dans des espaces entre le distributeur et la chambre de combustion, et des moyens de sollicitations disjoints des lamelles et configurés pour presser celles-ci dans une position d'étanchéité. Il est également connu d'utiliser des systèmes légèrement différents utilisant des lamelles d'étanchéité qui sont pressées dans une position d'étanchéité par des crochets. L'ensemble lamelle/crochet est solidarisé par deux pions ou rivets sur une plateforme annulaire externe du distributeur. Dans ces systèmes connus, on utilise en outre un couvre-joint pour assurer l'étanchéité entre deux lamelles. Un tel couvre-joint est également décrit dans le brevet FR 2 829 796 B1.

[0006] Il a été observé des usures et ruptures de pion/rivet maintenant l'ensemble lamelle/crochet sur une plateforme externe du distributeur. Suite à de telles ruptures, des pertes

de lamelles et/ou de couvre-joints ont également été constatées. La durée de vie des systèmes d'étanchéité connus peut donc être améliorée.

Résumé de l'invention

[0007] Un objet de la présente invention est fournir un secteur d'un distributeur et un distributeur ayant un système d'étanchéité présentant une durée de vie plus longue.

[0008] À cet effet, la présente invention propose un secteur d'un distributeur d'une turbine d'une turbomachine d'aéronef, de préférence une turbine haute pression, comprenant :

- une plateforme extérieure ;
- une plateforme intérieure ;
- une aube directrice (fixe) s'étendant radialement entre ces plateformes;

le secteur comprenant un système d'étanchéité pour assurer une étanchéité fluide entre des fluides de température différente et comprenant :

- une partie lamellaire d'étanchéité s'étendant de façon circonférentielle pour assurer l'étanchéité fluide ;
 - deux parties de crochelage, pour presser la partie lamellaire d'étanchéité dans une position d'étanchéité ;
 - une partie de couvre-joint pour recouvrir une jointure entre la partie lamellaire et une pièce d'un autre secteur du distributeur adjacent au secteur ;
- caractérisé en ce que

la partie lamellaire, les deux parties de crochelage et la partie de couvre-joint font partie d'une seule et même pièce d'étanchéité d'un seul tenant.

[0009] Le secteur du distributeur selon la présente invention intègre un système d'étanchéité présentant une durée de vie plus longue sans perte en sa qualité d'étanchéité.

[0010] En effet, un défaut des systèmes d'étanchéité de l'art antérieur est que les pièces les constituant sont susceptibles de subir une usure et/ou une rupture consécutive à certains frottements lors d'un fonctionnement de la turbomachine. En particulier, ce phénomène d'usure et/ou de rupture est accéléré lorsqu'il existe ou se crée un défaut de position d'une lamelle par rapport à sa position d'étanchéité.

[0011] Dans le système d'étanchéité selon la présente invention la lamelle n'est pas maintenue en position d'étanchéité par des moyens de sollicitations disjoints. Elle est elle-même intégrée au sein d'une pièce d'étanchéité unique, d'un seul tenant, en tant que partie lamellaire, et munie de deux parties de crochelage pour la presser dans une position d'étanchéité. Les parties de crochelage servent aussi d'intermédiaire pour solidariser mécaniquement la partie lamellaire d'étanchéité à une des plateformes, de préférence par les moyens de fixation, et de façon à stabiliser toute la pièce d'étanchéité et à maintenir la partie lamellaire de façon continue en sa position d'étanchéité. Des pièces séparées d'un système d'étanchéité susceptibles de subir une

usure et/ou une rupture suite à certains frottements ne sont donc plus présentes dans le secteur du distributeur (et/ou le distributeur) de l'invention en tant que telles vu qu'elles sont intégrées dans une seule et même pièce d'étanchéité. Les parties de crochetage permettent, en outre, de générer un effet de ressort analogue à ceux des anciens moyens de sollicitations, de façon à pousser continuellement la partie lamellaire en sa position d'étanchéité.

- [0012] La partie de couvre-joint complète, quant à elle, une fonction d'étanchéité de la pièce d'étanchéité, particulièrement au niveau de la jointure avec une pièce voisine d'un secteur adjacent du distributeur, de préférence, une jointure entre deux parties lamellaires adjacentes d'un système d'étanchéité global du distributeur comprenant ledit système d'étanchéité du secteur, la première étant la partie lamellaire de la pièce d'étanchéité selon l'invention et la deuxième étant de préférence couplée mécaniquement à un secteur adjacent du distributeur. Cette deuxième partie lamellaire correspondant donc, de préférence, à la pièce voisine ne constitue pas nécessairement un élément d'une autre pièce d'étanchéité d'un seul tenant associé à ce secteur adjacent, mais peut être n'importe quel type de lamelle d'étanchéité connue selon l'art antérieur. Toutefois, et de préférence, cette deuxième partie lamellaire est typiquement un élément d'une autre pièce d'étanchéité d'un seul tenant telle que décrite selon l'invention et couplée mécaniquement à un secteur du distributeur aussi selon l'invention et adjacent au secteur selon l'invention considéré.
- [0013] La présente invention propose avantageusement l'intégration de cette partie de couvre-joint à la pièce d'étanchéité d'un seul tenant. Ainsi, il est évité de devoir insérer et fixer mécaniquement un couvre-joint disjoint entre des lamelles et une autre partie structurale du distributeur, ce qui est source de difficultés et de risques d'usure et/ou de perte du couvre-joint ou d'une lamelle lors d'un usage du distributeur.
- [0014] En particulier, et de façon avantageuse, la pièce d'étanchéité intègre à la fois une partie lamellaire, une partie de couvre-joint et des parties de crochetage en une seule et même pièce d'un seul tenant particulièrement robuste, à la fois simple à fabriquer et à installer dans le distributeur.
- [0015] La solution technique proposée par l'invention permet donc de préserver la fonction première d'étanchéité du système d'étanchéité, tout en le rendant plus robuste, sans nécessiter de modifications techniques couteuses et/ou complexes du distributeur.
- [0016] Avantageusement, la pièce d'étanchéité selon l'invention est simple, rapide, et peu coûteuse à fabriquer car elle est d'un seul tenant. En outre, la gestion des commandes, des fabrications, du stock, et/ou des réparations d'une seule pièce d'étanchéité est clairement plus facile à mettre en œuvre que celle d'une lamelle, d'un couvre-joint et d'autres pièces disjointes.
- [0017] Avantageusement, la pièce d'étanchéité selon l'invention est plus légère, permettant

ainsi un allègement global en masse de quelques grammes pour le secteur du distributeur selon l'invention, ce qui est important dans le cadre d'application aérodynamique.

- [0018] Avantageusement, la pièce d'étanchéité selon l'invention est disposée en amont et/ou en aval sur la plateforme extérieure, ainsi qu'en amont sur la plateforme intérieure. Cette situation est notamment illustrée en figure 1, ci-après introduite. De plus, le distributeur selon la présente invention est adapté à une large gamme de turbomachine d'aéronef.
- [0019] L'usage, dans le présent document, du verbe « comprendre », de ses variantes, ainsi que ses conjugaisons, ne peut en aucune façon exclure la présence d'éléments autres que ceux mentionnés. L'usage, dans le présent document, de l'article indéfini « un », « une », ou de l'article défini « le », « la » ou « l' », pour introduire un élément n'exclut pas la présence d'une pluralité de ces éléments.
- [0020] Les plateformes intérieure et extérieure sont de préférence et respectivement des portions de plateformes intérieure et extérieure de distributeur (et, dans ce cas, du distributeur considéré). Ces dernières sont préférentiellement annulaires. Une circonférence de ces plateformes de distributeur définit une direction dite « circonférentielle ». Cette définition s'étend naturellement aux portions de plateformes de distributeur, et en particulier aux plateformes intérieure et extérieure du secteur. Le terme « circonférentiel(le) » est commenté dans la description détaillée de ce document au regard des figures.
- [0021] Tel que son nom l'indique, de façon préférée, une « lamelle » ou « partie lamellaire » fait référence à un volume étalé sur une surface d'une fine épaisseur perpendiculairement à cette surface, la surface s'étendant principalement de façon circonférentielle, étant de préférence d'une forme essentiellement rectangulaire. Dans le cadre du présent document, par « segment extrémal » d'une partie lamellaire, il est de préférence entendu une portion de ce volume consistant en une extrémité circonférentielle de la surface prolongée à la fois sur une largeur de façon radiale et sur ladite épaisseur de façon axiale.
- [0022] De préférence, la partie lamellaire d'étanchéité est interposée radialement ou axialement dans une partie de l'espace séparant la au moins une des plateformes et un élément structurel de la turbomachine adjacent au secteur et/ou au distributeur (par exemple, la chambre de combustion), et ce de façon à assurer une étanchéité fluide de part et d'autre de cette partie de l'espace, là où circulent des fluides de températures différentes.
- [0023] La partie lamellaire comprend de préférence un joint à lamelle.
- [0024] Préférentiellement, la partie de couvre-joint prolonge de façon circonférentielle un segment extrémal de la partie lamellaire. Selon un mode de réalisation particulier, la

partie lamellaire s'étend de façon circonférentielle au-delà de l'une des plateformes. De façon plus particulière, l'extension de la partie lamellaire au-delà de l'une des plateformes est observée sur le segment extrémal prolongé en la partie de couvre-joint. Il est ainsi avantageusement aisé de réaliser une jointure avec un élément adjacent d'un système d'étanchéité global du distributeur, de préférence, une autre partie lamellaire ou lamelle adjacente à ladite partie lamellaire, au moyen de la partie couvre-joint car tant celle-ci que le segment extrémal considéré vont dépasser de façon circonférentielle sur le secteur adjacent comprenant l'élément adjacent, permettant ainsi de recouvrir la jointure par la partie de couvre-joint au niveau du secteur adjacent.

- [0025] Selon un mode de réalisation très préféré de l'invention, le système d'étanchéité comprend des moyens de fixation pour coupler mécaniquement la partie lamellaire d'étanchéité à une des plateformes par l'intermédiaire des parties de crochetage. Dans ce cas, la pièce d'étanchéité est de préférence fixée à cette plateforme grâce à ces moyens de fixation.
- [0026] Préférentiellement, selon ce mode de réalisation très préféré de l'invention, chacune des parties de crochetage comprend une terminaison libre courbée, entourant au moins partiellement une excroissance (ou patte, ou épaulement) de l'une des plateformes, et fixée mécaniquement à cette dernière par une liaison mécanique réalisée par les moyens de fixation.
- [0027] Cette réalisation préférée de l'invention décrit techniquement une particularité des parties de crochetage permettant d'implémenter de façon pratique la solidarisation mécanique de la partie lamellaire à l'une des parties. Cette réalisation très préférée est très avantageuse car elle permet une implémentation de cette solidarisation à une distance de la partie lamellaire lorsque, selon un mode de réalisation indépendamment préféré, les parties de crochetage s'étendent de façon axiale à partir de cette partie lamellaire. De cette façon, les risques de frottement éventuel entre des pièces des moyens de fixation et la partie lamellaire ou la partie de couvre-joint en vibration lors d'un fonctionnement du distributeur sont d'autant plus écartés.
- [0028] De façon encore plus préférée, les moyens de fixation comprennent un pion ou un rivet traversant à la fois un orifice ménagé dans l'excroissance et un orifice ménagé dans la terminaison libre, de façon à assurer ladite liaison mécanique.
- [0029] Plus préférentiellement encore, la terminaison libre est :
 - d'une section circonférentielle en forme de « U », et
 - percée de deux orifices alignés et traversés par le pion ou le rivet.
- [0030] Avantageusement, la terminaison libre épouse une partie de l'excroissance, de façon à former un sandwich qui est alors transpercé par le pion ou le rivet. La terminaison libre est ainsi fixée à la fois facilement et robustement à l'au moins une plateforme. Etant donné qu'au moins deux telles liaisons mécaniques sont fournies pour une pièce

d'étanchéité par l'intermédiaire des deux parties de crochetage, de préférence à partir des deux segments extrémaux de la partie lamellaire, l'entièreté de la pièce d'étanchéité est maintenue efficacement et solidement en position. En outre, la partie de couvre-joint, est également maintenue en position sans avoir besoin de la fixer par des pions ou rivets additionnels.

[0031] Préférentiellement, les deux parties de crochetage consistent en deux parties de crochetage s'étendant de façon axiale à partir de deux segments extrémaux opposés de la lamelle.

[0032] Avantageusement, la pièce d'étanchéité est ainsi maintenue en position grâce à un minimum de liaisons mécaniques, et par un minimum de moyens de fixation tels que des pions ou des rivets, ce qui limite les risques de dommages sur ces pièces ainsi que le coût de fabrication et d'entretien du distributeur.

[0033] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, la pièce d'étanchéité d'un seul tenant est obtenue par emboutissage.

[0034] Tel qu'annoncé dans l'objet de la présente invention, celle-ci propose aussi un distributeur d'une turbine d'une turbomachine d'aéronef comprenant :

- une plateforme extérieure de distributeur ;
 - une plateforme intérieure de distributeur ;
 - une pluralité d'aubes directrices (fixes) qui s'étendent radialement de la plateforme intérieure de distributeur à la plateforme extérieure de distributeur ;
 - un système d'étanchéité global pour assurer une étanchéité fluidique entre des fluides de température différente ;
- le distributeur comprenant en outre une pluralité de secteurs dont chacun comprend :
- une plateforme extérieure consistant en une portion de la plateforme extérieure de distributeur ;
 - une plateforme intérieure consistant en une portion de la plateforme intérieure de distributeur ;
 - une des aubes s'étendant radialement entre ces plateformes ;

[0035] caractérisé en ce que
au moins un des secteurs est selon l'invention, le système d'étanchéité de ce secteur faisant partie intégrante du système d'étanchéité global du distributeur.

[0036] En d'autres termes, le au moins un des secteurs comprend une pièce d'étanchéité d'un seul tenant du système d'étanchéité, la pièce d'étanchéité comprenant :

- une partie lamellaire d'étanchéité s'étendant de façon circonférentielle pour assurer la étanchéité fluidique ;
- deux parties de crochetage, pour presser la partie lamellaire d'étanchéité dans une position d'étanchéité ;
- une partie de couvre-joint pour recouvrir une jointure, de préférence entre deux

parties lamellaires adjacentes du système d'étanchéité global dont ladite partie lamellaire.

[0037] Pour les mêmes raisons qu'exposées ci-dessus, le distributeur selon la présente invention intègre un système d'étanchéité global du distributeur présentant une durée de vie plus longue sans perte en sa qualité d'étanchéité.

[0038] De façon préférée, chaque secteur du distributeur comprend au moins une pièce d'étanchéité telle que décrite selon la présente invention, de façon à assurer une étanchéité de part et d'autre d'un espace où circule des fluide à des températures distinctes, entre le distributeur et un élément structurel de la turbomachine adjacent au distributeur, et de façon circonférentielle, en amont et/ou en aval au niveau de la plateforme extérieure de distributeur, et/ou en amont au niveau de la plateforme intérieure de distributeur. Dans ce cas, les différentes parties lamellaires sont de préférence adjacentes de façon circonférentielle, mises bout à bout, leurs jointures étant recouvertes par des parties de couvre-joints intégrées aux pièces d'étanchéité elles-mêmes.

[0039] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le distributeur comprend entre 13 et 19 secteurs selon l'invention et entre 13 et 57 pièces d'étanchéité d'un seul tenant.

[0040] L'ensemble des modes de réalisation préférés ainsi que l'ensemble des avantages liés au secteur et/ou à une pièce d'étanchéité selon l'invention se transposent mutatis mutandis au distributeur selon l'invention, et plus particulièrement au distributeur pour lequel au moins une des plateformes de chacun des secteurs est couplée de façon mécanique à une pièce d'étanchéité tel qu'il est décrit ci-dessus dans le cadre de la présente invention.

[0041] La présente invention propose également une turbine, de préférence une turbine haute pression, d'une turbomachine d'aéronef comprenant un distributeur selon l'invention. La présente invention propose également une turbomachine d'aéronef comprenant une turbine, de préférence une turbine haute pression, selon l'invention. L'ensemble des modes de réalisation préférés ainsi que l'ensemble des avantages du distributeur selon la présente invention se transposent mutatis mutandis aux turbine et turbomachine selon l'invention.

Brève description des figures

[0042] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux figures annexées parmi lesquelles :

[0043] [fig.1] la figure 1 illustre une vue schématique d'une coupe d'une portion d'une turbomachine comprenant un distributeur selon un mode de réalisation préféré de

l'invention ;

[0044] [fig.2] la figure 2 illustre une vue schématique tridimensionnelle d'un secteur d'un distributeur selon un mode de réalisation préféré de l'invention ;

[0045] [fig.3] la figure 3 illustre une vue schématique tridimensionnelle d'une pièce d'étanchéité adaptée pour un distributeur selon un mode de réalisation préféré de l'invention ;

[0046] [fig.4] la figure 4 illustre une vue schématique tridimensionnelle d'une jointure entre deux pièces d'étanchéités de deux secteurs adjacents d'un distributeur selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

[0047] Les dessins des figures ne sont pas à l'échelle. Généralement, des éléments semblables sont dénotés par des références identiques dans les figures. Dans le cadre du présent document, les éléments identiques ou analogues peuvent porter les mêmes références. En outre, la présence de numéros ou lettres de référence aux dessins ne peut être considérée comme limitative, y compris lorsque ces numéros ou lettres sont indiqués dans les revendications.

Description détaillée de l'invention

[0048] La présente invention est décrite avec des réalisations particulières et des références à des figures mais l'invention n'est pas limitée par celles-ci. Les dessins ou figures décrits ne sont que schématiques et ne sont pas limitants.

[0049] Dans le cadre du présent document, il est fait référence à plusieurs directions : « axiale » consistant préférentiellement en une direction parallèle à un axe moteur autour duquel s'étend la turbine, « circonférentielle » consistant de préférence en une direction elliptique, préférentiellement circulaire, le long d'une circonférence de la turbine, autour de l'axe moteur, et « radiale » consistant de préférence en une direction perpendiculaire à l'axe moteur. Les termes « radiale » et « circonférentielle » font de préférence référence à un système de coordonnées polaires connu d'un homme du métier considéré dans chaque plan perpendiculaire à l'axe moteur. La figure 2 comprend un repère illustrant ces directions axiale A, radiale R, et circonférentielle C.

[0050] La turbomachine dont une partie d'une coupe est illustrée en figure 1 comprend un distributeur 1 selon l'invention et une chambre de combustion 91 qui lui est adjacente. Le distributeur 1 fait partie d'une turbine 2 haute pression constituée d'au moins un étage. Le distributeur comprend à la fois une plateforme annulaire extérieure de distributeur 3, une plateforme annulaire intérieure de distributeur 4, et une pluralité d'aubes directrices 5 qui s'étendent radialement de la plateforme intérieure de distributeur 4 à la plateforme extérieure de distributeur 3. La turbine 2 est globalement supportée par une structure comprenant, d'un côté radialement extérieur, un carter extérieur 81 de la chambre de combustion 91, une bague extérieure 82 de turbine et un

carter 83 de turbine étant reliés ensemble par des boulons, et, d'un côté radialement intérieur, un carter intérieur 84 de la turbine relié à un carter intérieur 85 de la chambre de combustion 91. La chambre de combustion 91 est essentiellement annulaire et délimitée par des chemises extérieure 86 et intérieure 87. En fonctionnement, un air de refroidissement circule autour de la chambre de combustion 91, dans l'enceinte annulaire extérieure 92 délimitée par le carter extérieur 81 et la chemise extérieure 86 et dans l'enceinte annulaire intérieure 93 délimitée par le carter intérieur 85 et la chemise intérieure 87. Cet air de refroidissement s'écoule, en aval, à travers des orifices 94A ménagés dans une paroi 88A qui relie les extrémités aval du carter extérieur 81 et de la chemise extérieure 86, et ce afin de refroidir des aubes directrices du distributeur 1. Cet air s'écoule aussi à travers des orifices 94B ménagés dans une paroi 88B reliant les extrémités aval du carter intérieur 85 et de la chemise intérieure 87, et ce afin de refroidir la plateforme intérieure de distributeur 4.

- [0051] Les aubes directrices 5 sont réalisées sous forme de secteurs monoblocs comprenant chacun au moins une aube directrice s'étendant radialement d'une portion de la plateforme intérieure de distributeur 4 à une portion de la plateforme extérieure de distributeur 3. Tel que détaillé dans la section d'art antérieur, il est crucial d'éviter toute fuite de fluide entre les portions de plateformes de distributeur des secteurs et des éléments structurels adjacents de la turbomachine.
- [0052] Pour ce faire, le distributeur 1 selon l'invention comprend un système d'étanchéité global comprenant des parties lamellaires 61 comprenant un joint à lamelle qui sont interposées dans un premier espace 95 situé entre une extrémité amont des portions de plateforme extérieure de distributeur 3 et la paroi 88A, dans un deuxième espace 96 situé entre une extrémité amont des portions de plateforme intérieure de distributeur 4 et la paroi 88B, et aussi dans un troisième espace 97 entre une extrémité aval des portions de plateforme extérieure de distributeur 3 et la bague extérieure 82. Les parties lamellaires 61 sont courbes, jointives, chacune étant agencées de façon circonférentielle et couplée mécaniquement à un secteur du distributeur 1, en appui sur une excroissance (ou patte, ou épaulement) 32 formée à l'extrémité amont des portions de plateforme extérieure de distributeur 3, ou sur une excroissance (ou patte, ou épaulement) 33 formée à l'extrémité aval des portions de plateforme extérieure de distributeur 3, ou bien sur une excroissance (ou patte, ou épaulement) 42 formée à l'extrémité amont des portions de plateforme intérieure de distributeur 4.
- [0053] Ces parties lamellaires 61 permettent d'assurer une étanchéité fluidique de part et d'autre de ces espaces 95, 96, 97 et d'éviter une fuite de fluide telle que susdite. Deux parties lamellaires adjacentes 61 sont jointives de façon à former un même joint continu et à assurer une étanchéité dans les espaces susdits entre deux secteurs adjacents du distributeur. Pour ce faire, il est nécessaire que la jointure entre les deux

parties lamellaires 61 soit recouverte d'un couvre-joint. Dans le cas de la présente invention, ce couvre-joint est intégré à la partie lamellaire 61 en une partie couvre-joint 64 prolongeant de façon circonférentielle une des deux parties lamellaires 61 adjacentes tel qu'il est à la fois illustré et commenté ci-après au regard de la figure 4.

[0054] Le cœur de l'invention réside en le fait que chacune des parties lamellaires 61 fait partie intégrante d'une unique pièce d'étanchéité d'un seul tenant munie de deux parties de crochetage 62 s'étendant de façon axiale à partir de la parties lamellaires 61, et ayant une terminaison libre 63 courbée d'un profil en forme de cloche allongée de façon circonférentielle, de section transversale en « U », pour entourer l'excroissance (ou patte, ou épaulement) 32, 33 ou 42 de la portion de plateforme de distributeur à laquelle la partie lamellaire 61 est couplée mécaniquement. Toute la pièce d'étanchéité, et donc la partie lamellaire 61 et la partie couvre-joint 64, est ainsi maintenue en position stable par des liaisons mécaniques au moyen de pions 71 passant au travers d'orifices de l'excroissance 32, 33 ou 42 et de la terminaison 63, de façon à solidariser mécaniquement celle-ci en position sur l'excroissance 32, 33 ou 42. Chaque partie lamellaire 61 est alors à la fois pressée en une position d'étanchéité par les parties de crochetage 62 et solidarisée à une portion de plateforme de distributeur par l'intermédiaire de ces parties de crochetage 62, elles-mêmes intégrées à cette avantageuse pièce d'étanchéité, et ce sans qu'il soit nécessaire de joindre au système d'étanchéité (global ou d'un secteur) un système de sollicitation additionnel comprenant d'autres pièces mécaniques disjointes risquant de subir des frottements avec la partie lamellaire 61, une usure, et/ou une rupture.

[0055] La figure 2 illustre de façon plus précise un secteur 11 d'un distributeur 1 selon la présente invention. Ce secteur 11 comprend des aubes directrices 5 s'étendant de façon radiale de la portion 41 de la plateforme intérieure de distributeur 4 qui correspond au secteur 11, à la portion 31 de la plateforme extérieure de distributeur 3 qui correspond au secteur 11. Dans le cadre de ce document, ces « portions » 31, 41 sont appelées de façon équivalente et respective plateformes extérieure et intérieure du secteur 11. Sur cette figure, le système d'étanchéité global, comprenant la pièce d'étanchéité 6 précédemment introduite, est représenté, au niveau du secteur 11, en amont, sur la portion 31 de la plateforme extérieure de distributeur 3 qui correspond au secteur 11. Tel que susdit au regard de la figure 1, cette représentation n'est bien sûr pas limitative d'une position préférée du système d'étanchéité au niveau du secteur 11 ou de la pièce d'étanchéité 6.

[0056] La figure 3 illustre, quant à elle, la pièce d'étanchéité 6 seule.

[0057] Tel qu'explicité au regard de la figure 1, la pièce d'étanchéité 6 est d'un seul tenant et comprend :

- une partie lamellaire 61 d'étanchéité ;

- [0058] - deux parties de crochetage 62 s'étendant axialement partir de deux segments extrémaux opposés 61A et 61B de la partie lamellaire 61 ;
- [0059] - une terminaison libre 63 de chaque partie de crochetage 62 étant courbée et configurée pour entourer au moins partiellement une excroissance 32 de la portions 31 ;
- [0060] - ces parties de crochetage 62 étant conçues pour un rôle de crochets ressort de solidarisation mécanique de la partie lamellaire 61;
- [0061] - une partie de couvre-joint 64 qui prolonge continument et de façon circonférentielle le segment extrémal 61B de la partie lamellaire 61, celui-ci s'étendant de façon circonférentielle au-delà de la portion 31.
- [0062] De préférence, toutes les pièces d'étanchéité 6 du système d'étanchéité global du distributeur 1 sont semblablement constituées et orientées.
- [0063] Tel qu'il est représenté en figure 2, des moyens 7 de fixation comprenant des pions 71 et réalisant deux liaisons mécaniques sont agencés pour fixer mécaniquement chaque terminaison libre 63 sur l'excroissance 32. Chacune des deux liaisons mécaniques est réalisée de façon simple et peu coûteuse par un pion 71 (ou un rivet) traversant un orifice ménagé dans l'excroissance 32 ainsi que deux orifices alignés 65 ménagés dans la terminaison libre 63.
- [0064] La figure 4 illustre plus précisément une jointure entre deux pièces d'étanchéités de deux secteurs 11A et 11B adjacents d'un distributeur 1 selon un mode de réalisation préféré de l'invention. La partie de couvre-joint 64 d'une première de ces pièces d'étanchéité 6 s'étend de façon circonférentielle sensiblement plus en aval que la partie lamellaire 61 de cette première pièce d'étanchéité, de sorte qu'il surmonte axialement la partie lamellaire 61 d'une deuxième de ces pièces d'étanchéité 6, recouvrant ainsi une jointure entre les deux parties lamellaires 61, et assurant une meilleure étanchéité au niveau de cette jointure.
- [0065] En résumé, l'invention concerne un distributeur 1 d'une turbine 2 d'une turbomachine d'aéronef comprenant une pièce d'étanchéité 6 d'un seul tenant munie d'une partie lamellaire 61 agencée pour être interposée dans un espace séparant une portion 31, 41 d'une plateforme extérieure ou intérieure de distributeur 3,4, et un élément de la turbomachine adjacent au distributeur 1, et ce pour assurer une étanchéité fluïdique de part et d'autre de cet espace. La pièce d'étanchéité 6 comprend aussi des parties de crochetage 62 munies d'une terminaison libre 63 courbée entourant une excroissance 32 de la portion 31, 41, et étant maintenus en position par des moyens 7 de fixation comprenant au moins un pion et/ou rivet 71.
- [0066] La présente invention a été décrite en relation avec des modes de réalisations spécifiques, qui ont une valeur purement illustrative et ne doivent pas être considérés comme limitatifs. D'une manière générale, il apparaîtra évident pour un homme du

métier que la présente invention n'est pas limitée aux exemples illustrés et/ou décrits ci-dessus.

Revendications

- [Revendication 1] Secteur (11) d'un distributeur (1) d'une turbine (2) d'une turbomachine d'aéronef comprenant :
- une plateforme extérieure (31) ;
 - une plateforme intérieure (41) ;
 - une aube (5) directrice s'étendant radialement entre lesdites plateformes (31, 41) ;
- le secteur (11) comprenant en outre un système d'étanchéité pour assurer une étanchéité fluide entre des fluides de température différente, et comprenant :
- une partie lamellaire (61) d'étanchéité s'étendant de façon circonferentielle pour assurer ladite étanchéité fluide ;
 - deux parties de crochelage (62), pour presser ladite partie lamellaire (61) d'étanchéité dans une position d'étanchéité ;
 - une partie de couvre-joint (64) pour recouvrir une jointure entre ladite partie lamellaire (61) et une pièce d'un autre secteur dudit distributeur adjacent audit secteur (11) ;
- caractérisé en ce que
- ladite partie lamellaire (61), lesdites deux parties de crochelage (62) et ladite partie de couvre-joint (64) font partie d'une seule et même pièce d'étanchéité (6) d'un seul tenant.
- [Revendication 2] Secteur (11) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ledit système d'étanchéité comprend des moyens (7) de fixation pour coupler mécaniquement ladite partie lamellaire (61) d'étanchéité à une desdites plateformes (31, 41) par l'intermédiaire desdites parties de crochelage (62).
- [Revendication 3] Secteur (11) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite pièce d'étanchéité (6) est fixée à ladite une desdites plateformes (31, 41) grâce auxdits moyens (7) de fixation.
- [Revendication 4] Secteur (11) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que chacune desdites parties de crochelage (62) comprend une terminaison libre (63) courbée, entourant au moins partiellement une excroissance (32) de ladite une desdites plateformes (31, 41), et fixée à cette dernière par lesdits moyens (7) de fixation.
- [Revendication 5] Secteur (11) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que lesdits moyens (7) de fixation comprennent un pion ou un rivet (71) traversant à la fois un orifice ménagé dans ladite excroissance (32) et un

- orifice (65) ménagé dans ladite terminaison libre (63).
- [Revendication 6] Secteur (11) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite terminaison libre (63) est :
- d'une section circonférentielle en forme de « U », et
 - percée de deux orifices (65) alignés et traversés par ledit pion ou ledit rivet (71).
- [Revendication 7] Secteur (11) selon l'une quelconques des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdites deux parties de crochetage (62) s'étendent de façon axiale à partir de ladite partie lamellaire (61).
- [Revendication 8] Secteur (11) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que lesdites deux parties de crochetage (62) s'étendent de façon axiale à partir de deux segments extrémaux (61A, 61B) opposés de ladite partie lamellaire (61).
- [Revendication 9] Secteur (11) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite partie de couvre-joint (64) prolonge de façon circonférentielle un segment extrémal (61B) de ladite partie lamellaire (61) de façon à recouvrir une jointure entre ladite partie lamellaire (61) et une autre partie lamellaire semblable adjacente.
- [Revendication 10] Secteur (11) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite partie lamellaire (61) s'étend de façon circonférentielle au-delà de ladite une desdites plateformes (31, 41).
- [Revendication 11] Secteur (11) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite pièce d'étanchéité (6) est obtenue par emboutissage.
- [Revendication 12] Distributeur (1) d'une turbine (2) d'une turbomachine d'aéronef comprenant :
- une plateforme extérieure de distributeur (3) ;
 - une plateforme intérieure de distributeur (4) ;
 - une pluralité d'aubes (5) directrices s'étendant radialement de ladite plateforme intérieure de distributeur (4) à ladite plateforme extérieure de distributeur (3) ;
 - un système d'étanchéité global pour assurer une étanchéité fluide entre des fluides de température différente ;
- le distributeur (1) comprenant une pluralité de secteurs (11) dont chacun comprend :
- une plateforme extérieure (31) consistant en une portion de ladite plateforme extérieure de distributeur (3) ;
 - une plateforme intérieure (41) consistant en une portion de ladite

plateforme intérieure de distributeur (4) ;

- une desdites aubes (5) s'étendant radialement entre lesdites plateformes (31, 41) ;

caractérisé en ce que

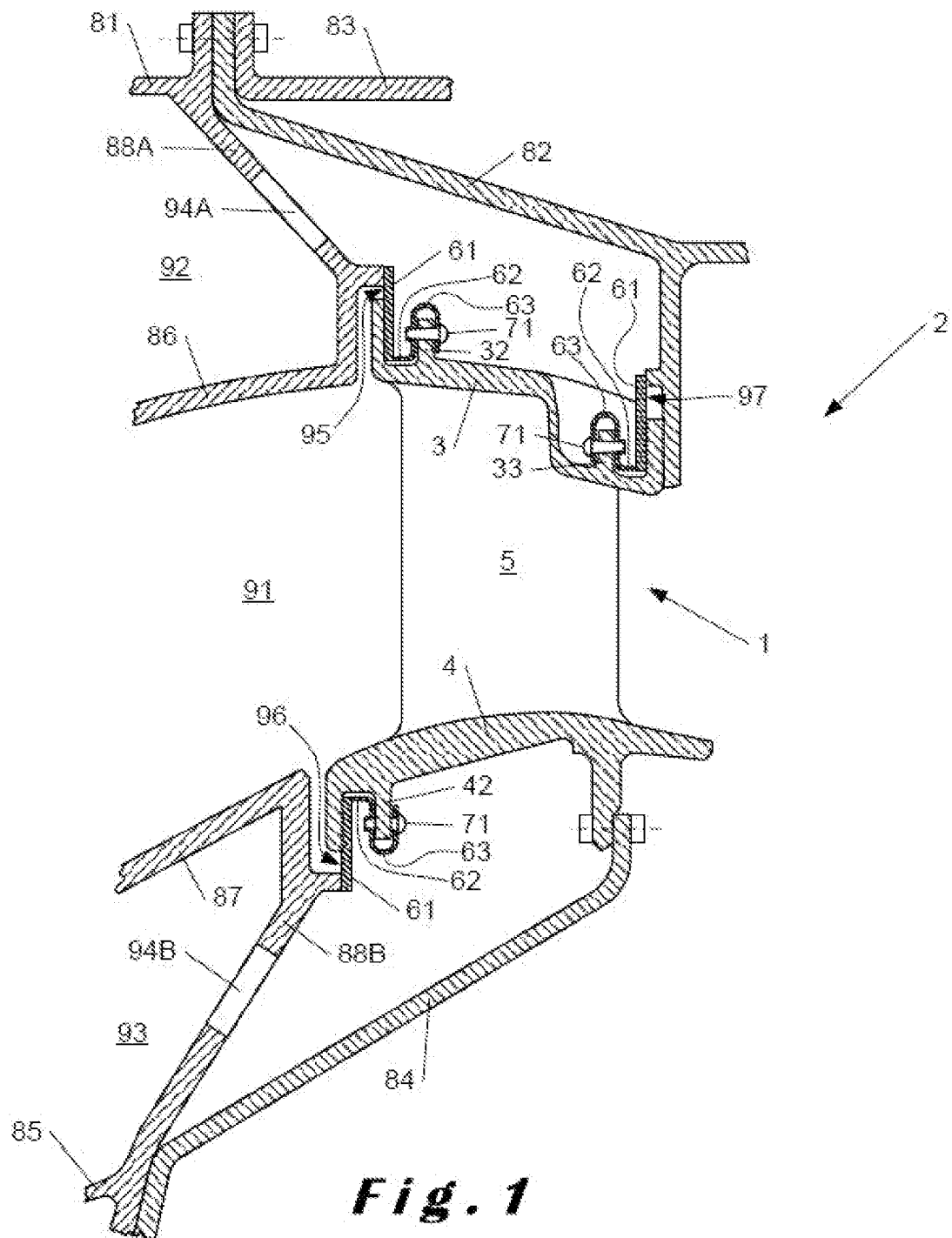
au moins un desdits secteurs (11) est selon l'une quelconque des revendications précédentes, le système d'étanchéité de ce secteur (11) faisant partie intégrante dudit système d'étanchéité global du distributeur (1).

[Revendication 13] Distributeur (1) selon la revendication précédente comprenant entre 13 et 19 secteurs (11) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 et entre 13 et 57 pièces d'étanchéité (6) d'un seul tenant.

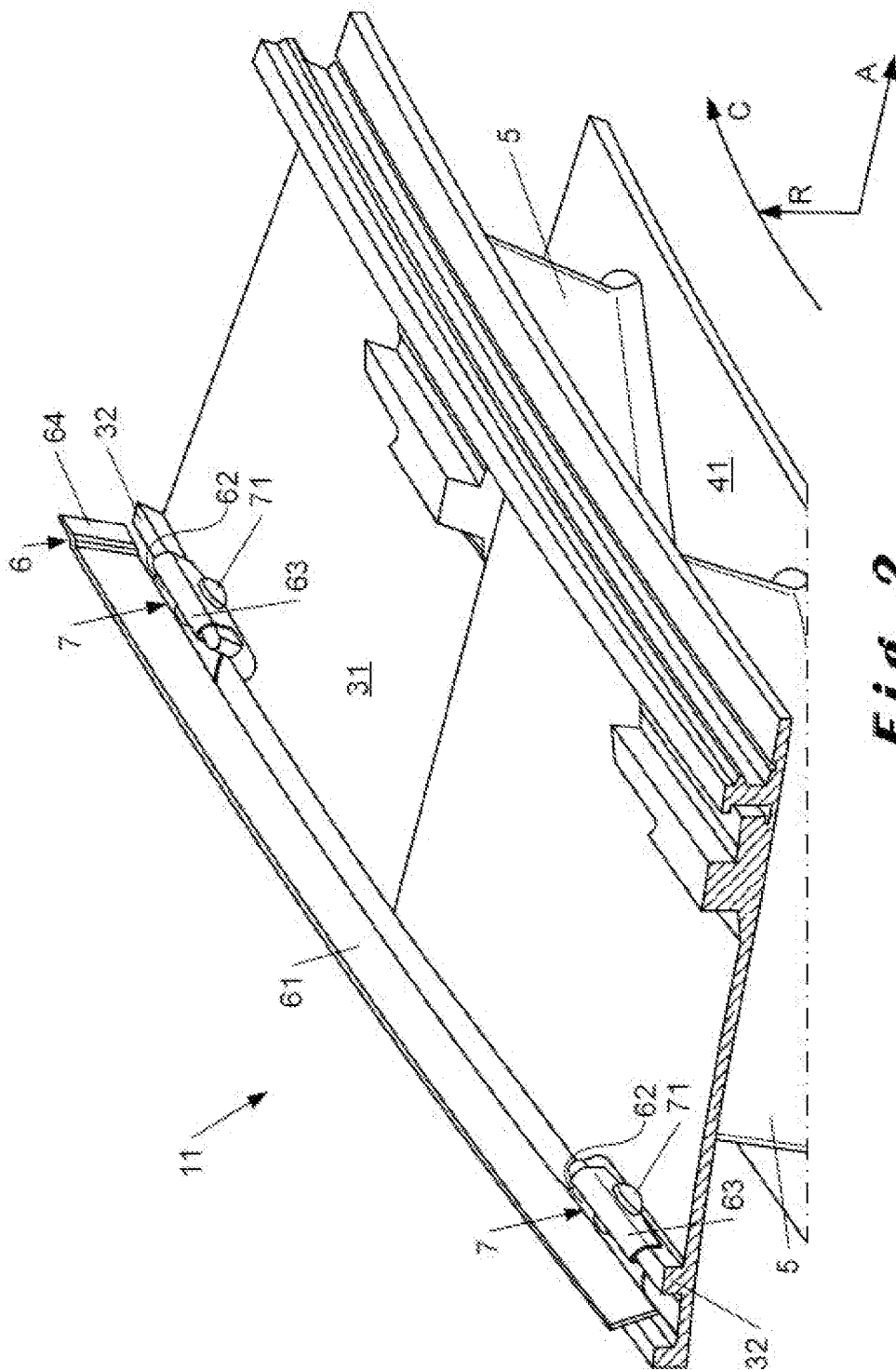
[Revendication 14] Turbine haute pression d'une turbomachine d'aéronef comprenant un distributeur (1) selon l'une quelconques des deux revendications précédentes.

[Revendication 15] Turbomachine d'aéronef comprenant une turbine haute pression selon la revendication précédente.

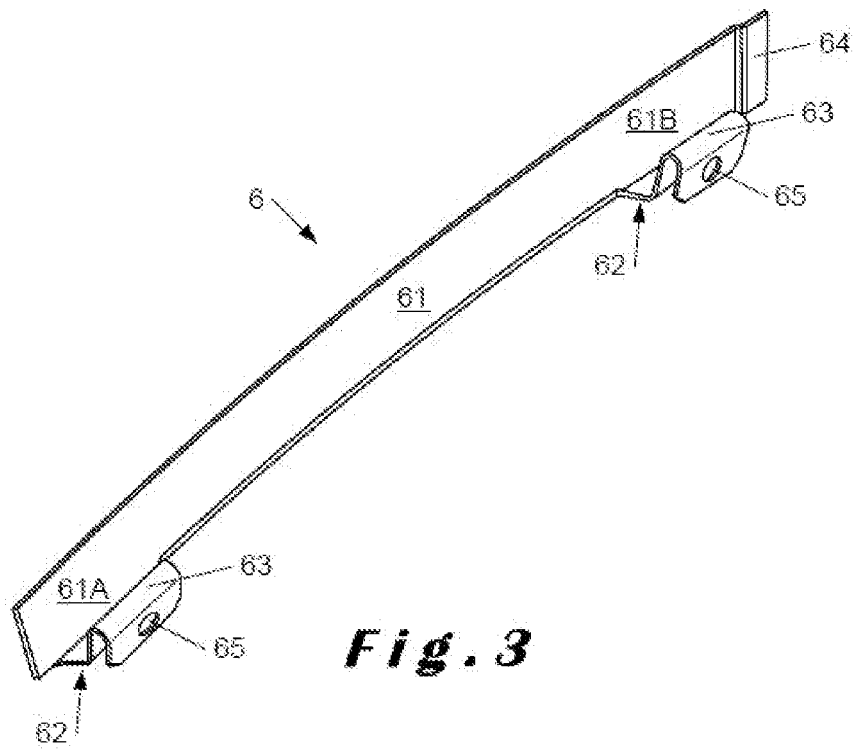
[Fig. 1]



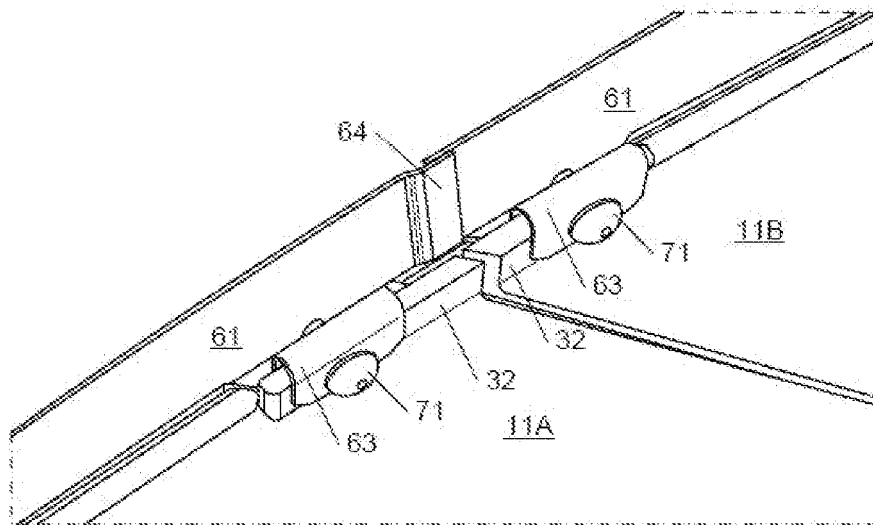
[Fig. 2]

**Fig. 2**

[Fig. 3]



[Fig. 4]

**Fig. 4**

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 865613
FR 1905318

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	EP 1 522 772 A1 (SNECMA MOTEURS [FR]) 13 avril 2005 (2005-04-13) * alinéa [0001] * * figures 1,3 *	1-15	F01D9/04 F01D11/00 F16J15/06
A	EP 3 412 871 A1 (GE AVIO SRL [IT]) 12 décembre 2018 (2018-12-12) * figure 4 *	1-15	
A	US 2013/315708 A1 (RENDON JACOB ROMEO [US]) 28 novembre 2013 (2013-11-28) * figure 8 *	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 février 2020		Rapenne, Lionel	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1905318 FA 865613

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **06-02-2020**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1522772	A1	13-04-2005	CA 2480584 A1	30-03-2005
			EP 1522772 A1	13-04-2005
			FR 2860264 A1	01-04-2005
			JP 4128990 B2	30-07-2008
			JP 2005106056 A	21-04-2005
			US 2005095123 A1	05-05-2005

EP 3412871	A1	12-12-2018	CN 109026178 A	18-12-2018
			EP 3412871 A1	12-12-2018
			US 2018355740 A1	13-12-2018

US 2013315708	A1	28-11-2013	BR 112014029342 A2	08-08-2017
			CA 2874442 A1	27-02-2014
			CN 104395559 A	04-03-2015
			EP 2877707 A2	03-06-2015
			JP 2015517630 A	22-06-2015
			US 2013315708 A1	28-11-2013
			WO 2014031196 A2	27-02-2014
