



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
08.01.2020 Bulletin 2020/02

(51) Int Cl.:
F01D 25/24 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19183350.8**

(22) Date de dépôt: **28.06.2019**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(30) Priorité: **03.07.2018 FR 1856139**

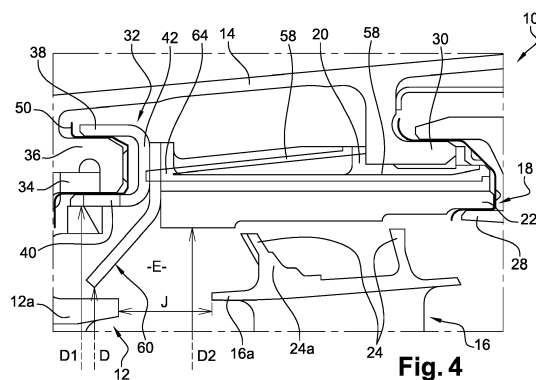
(71) Demandeur: **SAFRAN AIRCRAFT ENGINES**
75015 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **MORLIERE, Simon, Nicolas**
77550 Moissy-Cramayel (FR)
• **BEAUQUIN, Nicolas, Jean-Marc, Marcel**
77550 Moissy-Cramayel (FR)
• **MARTET, Renaud, James**
77550 Moissy-Cramayel (FR)
• **MILLIER, Vincent, François, Georges**
77550 Moissy-Cramayel (FR)

(74) Mandataire: **Gevers & Orès**
Immeuble le Palatin 2
3 Cours du Triangle
CS 80165
92939 Paris La Défense Cedex (FR)

(54) **MODULE D'ÉTANCHÉITÉ DE TURBOMACHINE D'AERONEF**

(57) Module d'étanchéité de turbine de turbomachine, en particulier d'aéronef, ce module de turbine s'étendant autour d'un axe et comprenant un distributeur (12) fixé à un carter (14) et comportant au moins une pale reliée à une plateforme externe (12a), la plateforme externe comportant un becquet (34) de fixation au carter (14), le module de turbine comportant en outre une roue (16) à aubes montée rotative à l'intérieur du carter (14) et entourée par un anneau d'étanchéité (18) accroché à ce carter, cet anneau étant sectorisé et comportant une rangée annulaire de secteurs d'anneau disposés de façon à ce que des bords d'extrémité circonférentielle de deux secteurs adjacents soient en regard l'un de l'autre, chaque secteur d'anneau comportant un corps (20) portant un revêtement abrasable (22) configuré pour coopérer avec au moins une léchette (24) portée par la roue (16) et un crochet (32) qui s'étend circonférentiellement en étant situé en amont dudit revêtement abrasable (22) et qui est configuré pour coopérer avec un rail (36) d'accrochage du carter (14), ce crochet (32) ayant en section une forme générale en C dont l'ouverture est orientée axialement vers l'amont et destinée à recevoir ledit rail (36), caractérisé en ce que chaque secteur d'anneau comporte en outre un déflecteur (60) qui est disposé en amont dudit revêtement et qui s'étend radialement vers l'intérieur et vers l'amont par rapport à l'axe de façon à ce que son extrémité radialement interne s'étende autour d'une extrémité aval de la plateforme externe (12a) du distributeur.



Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention concerne un module de turbomachine, qui peut être une turbine ou faire partie d'une turbine par exemple.

ETAT DE L'ART

[0002] L'état de l'art comprend notamment les documents FR-A1-3 914 350 et WO-A1-2016/024060.

[0003] Une turbine de turbomachine comprend un ou plusieurs étages comportant chacun un distributeur formé d'une rangée annulaire de pales fixes portées par un carter de la turbine, et une roue à aubes montée rotative en général en aval du distributeur. La roue est entourée par un anneau d'étanchéité qui est sectorisé et formé par des secteurs qui sont disposés circonférentiellement bout à bout et qui sont accrochés sur le carter de la turbine.

[0004] Chaque secteur d'anneau comprend en général un corps à orientation circonférentielle qui porte un revêtement abradable fixé sur la surface interne du corps. Ce revêtement est par exemple du type en nid d'abeille et est destiné à s'user par frottement sur des lèchettes externes des aubes de la roue, pour former un joint d'étanchéité à labyrinthe et minimiser les jeux radiaux entre la roue et les secteurs d'anneau.

[0005] Chaque secteur d'anneau comprend à ses extrémités amont et aval des moyens d'accrochage sur le carter. Chaque secteur d'anneau peut comprendre à son extrémité amont un crochet circonférentiel qui définit une gorge annulaire dans laquelle est engagé, d'une part, un rail annulaire du carter, et d'autre part, un becquet d'accrochage aval du distributeur situé en amont. Le crochet de l'anneau a en section une forme générale en U ou en C et comprend deux parois circonférentielles coaxiales, respectivement interne et externe, reliées ensemble par une paroi médiane de fond. Le becquet d'accrochage aval du distributeur a une orientation circonférentielle et est maintenu serré radialement contre le rail de carter par l'intermédiaire du crochet circonférentiel amont de l'anneau, dont les parois circonférentielles s'étendent respectivement à l'intérieur du becquet du distributeur et à l'extérieur du rail de carter. Ceci permet de participer au maintien radial du distributeur vis-à-vis du carter.

[0006] Il est connu d'utiliser un clinquant annulaire de protection du rail de carter, en particulier contre l'usure et les hautes températures. Ce clinquant peut être sectorisé et comprend alors une rangée annulaire de secteurs de clinquant disposés circonférentiellement bout à bout. Il a en section une forme générale en U ou en C et comprend deux parois circonférentielles coaxiales, respectivement interne et externe, reliées ensemble par une paroi médiane de fond.

[0007] Les secteurs de clinquant sont en tôle et permettent d'éviter les contacts directs entre les crochets

des secteurs d'anneau et le rail de carter, ce qui permet d'une part de protéger ce dernier contre l'usure par frottement et d'autre part de le protéger thermiquement de l'anneau qui peut être très chaud en fonctionnement du fait de sa proximité avec les gaz de combustion s'écoulant dans la veine de turbine.

[0008] Du fait de la sectorisation de l'anneau, les bords longitudinaux des extrémités circonférentielles de deux secteurs adjacents de l'anneau sont en regard l'un de l'autre et sont séparés l'un de l'autre par un jeu circonférentiel à travers lequel des gaz chauds de la veine peuvent passer. Ces gaz chauds ont tendance à chauffer le carter, ce qui est néfaste pour plusieurs raisons. Une des raisons est qu'un chauffage du carter entraînerait une dilatation et une déformation de ce dernier qui risquerait d'altérer les jeux radiaux entre la roue mobile et l'anneau, et donc de diminuer les performances de la turbine. Par ailleurs, ces fuites de gaz ont un impact sur les performances de la turbomachine. Pour ces deux raisons, il est nécessaire d'étanchéifier au maximum les zones inter-secteurs. Une solution connue à ce problème consiste à intercaler des languettes d'étanchéité entre les secteurs d'anneau, qui sont logées dans des fentes des bords longitudinaux précités des secteurs d'anneau.

[0009] Cependant, du fait de la sectorisation du clinquant, les bords longitudinaux des extrémités circonférentielles de deux secteurs adjacents du clinquant sont en regard l'un de l'autre et sont séparés l'un de l'autre par un jeu circonférentiel. Dans la technique actuelle, les jeux circonférentiels entre les secteurs de clinquant peuvent être décalés circonférentiellement par rapport aux jeux circonférentiels entre les secteurs d'anneau, et en particulier par rapport aux jeux circonférentiels entre les crochets des secteurs d'anneau au niveau desquels il n'est pas possible de monter des languettes du type précité pour des raisons d'encombrement notamment. Des gaz chauds peuvent ainsi passer à travers les jeux circonférentiels entre les crochets des secteurs d'anneau et impacter les secteurs de clinquant, ce qui va réchauffer par conduction le rail de carter, et risque donc de réduire sa durée de vie.

[0010] Le document WO-A1-2016/024060 propose de décaler circonférentiellement chaque clinquant par rapport au crochet associé de façon à mieux protéger le rail de carter car les gaz qui seraient susceptibles de passer entre les bords des extrémités circonférentielles des secteurs d'anneau sont bloqués par les secteurs de clinquant (du fait de leur décalage circonférentiel vis-à-vis des secteurs d'anneau) et ne parviennent pas jusqu'au rail de carter. Cependant, cette solution ne permet pas de protéger le carter des fuites inter-secteurs qui ont lieu au niveau des parois médianes de fond des crochets de l'anneau.

[0011] Le document FR-A1-3 914 350 propose de décaler circonférentiellement le corps du secteur d'anneau, par rapport à son crochet et à son revêtement abradable. Cependant, cette solution n'est applicable que dans le cas où le corps du secteur d'anneau recouvre son cro-

chet, ce qui n'est pas toujours le cas lorsqu'une optimisation de l'intégration est souhaitée. Cette solution entraîne en outre des fuites inter-secteurs au niveau des crochets des secteurs d'anneau

[0012] Par ailleurs, les gaz de la veine qui sont susceptibles de chauffer et détériorer le carter s'échappent de la veine en passant à travers un jeu axial entre la périphérie externe de la roue et la périphérie externe du distributeur situé en amont de la roue. Ces gaz traversent ce jeu en passant radialement de l'intérieur vers l'extérieur et pénètrent dans un espace annulaire délimité, à l'amont, par le becquet d'accrochage aval du distributeur, et à l'aval, par une léchette d'étanchéité amont de la roue. Cet espace annulaire est donc le lieu de circulation de gaz de fuite, qui est susceptible de passer à travers les jeux inter-secteurs et d'atteindre le carter.

[0013] La présente invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace et économique à ce besoin en améliorant notamment la protection thermique du rail de carter dans le cas précité.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0014] La présente invention propose ainsi un module d'étanchéité de turbomachine, en particulier d'aéronef, ce module d'étanchéité s'étendant autour d'un axe et comprenant un distributeur fixé à un carter et comportant au moins une pale reliée à une plateforme externe, la plateforme externe comportant un becquet de fixation au carter, le module de turbine comportant en outre une roue à aubes montée rotative à l'intérieur du carter et entourée par un anneau d'étanchéité accroché à ce carter, cet anneau étant sectorisé et comportant une rangée annulaire de secteurs d'anneau disposés de façon à ce que des bords d'extrémité circonférentielle de deux secteurs adjacents soient en regard l'un de l'autre, chaque secteur d'anneau comportant un corps portant un revêtement abrasable configuré pour coopérer avec au moins une léchette portée par la roue et un crochet qui s'étend circonférentiellement en étant situé en amont dudit revêtement abrasable et qui est configuré pour coopérer avec un rail d'accrochage du carter, ce crochet ayant en section une forme générale en C dont l'ouverture est orientée axialement vers l'amont et destinée à recevoir ledit rail. L'invention se caractérise en ce que chaque secteur d'anneau comporte en outre un déflecteur qui est disposé en amont dudit revêtement et qui s'étend radialement vers l'intérieur et vers l'amont par rapport à l'axe de façon à ce que son extrémité radialement interne s'étende autour d'une extrémité aval de la plateforme externe du distributeur. L'invention se caractérise également en ce que chaque crochet a une étendue circonférentielle identique à celle dudit déflecteur, et les extrémités circonférentielles dudit crochet sont décalées en direction circonférentielle des extrémités circonférentielles dudit déflecteur.

[0015] Le déflecteur est ainsi destiné à être situé dans l'espace annulaire précité, entre la périphérie externe de

la roue et celle du distributeur situé en amont, et permet de limiter les circulations de gaz dans cet espace. Il permet en particulier de limiter la circulation des gaz de fuite au niveau du crochet amont de chaque secteur d'anneau et donc de réduire le risque de passage de ces gaz dans les jeux inter-secteurs au niveau de leurs crochets. Le carter est ainsi mieux protégé et a une durée de vie optimisée.

[0016] Par ailleurs, le décalage des extrémités est avantageux car les gaz qui sont susceptibles de passer radialement de l'intérieur vers l'extérieur à travers les jeux circonférentiels entre les extrémités circonférentielles des déflecteurs, sont bloqués par les crochets qui s'étendent en regard de ces jeux, et les gaz qui sont susceptibles de passer radialement de l'intérieur vers l'extérieur à travers les jeux circonférentiels entre les extrémités circonférentielles des crochets, sont bloqués par les secteurs de déflecteur qui s'étendent en regard de ces jeux,

[0017] Le module selon l'invention peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou en combinaison les unes avec les autres :

- ledit déflecteur comprend un secteur de tôle annulaire intercalé axialement entre le crochet, d'une part, et le revêtement et/ou corps, d'autre part,
- le secteur de tôle a en section une forme générale en V dont une portion radialement externe s'étend radialement, et dont une portion radialement interne est tronconique et s'étend, d'amont en aval, radialement vers l'intérieur,
- le crochet comprend une paroi médiane de fond qui relie deux parois circonférentielles respectivement radialement interne et externe, la portion radialement externe du secteur de tôle étant intercalée axialement entre la paroi de fond du crochet, et le revêtement et/ou le corps,
- chaque déflecteur a une étendue circonférentielle identique à celle dudit corps et dudit revêtement, et les extrémités circonférentielles dudit déflecteur sont sensiblement alignées axialement avec celles dudit corps et dudit revêtement,
- ledit corps comprend à ses extrémités circonférentielles des fentes de logement de languettes d'étanchéité inter-secteurs, et ledit déflecteur comprend à ses extrémités circonférentielles des encoches alignées axialement avec ces fentes de façon à ce que des extrémités axiales amont d'au moins certaines desdites languettes d'étanchéité pénètrent dans ces encoches ; les languettes s'étendent ainsi au plus près du crochet, ce qui optimise l'étanchéité inter-secteurs,
- chaque secteur d'anneau comprend à une de ses extrémités circonférentielles au moins une languette d'étanchéité dont l'extrémité axiale amont traverse une encoche du déflecteur et est en appui axial sur un crochet de ce secteur d'anneau, et à l'autre de ses extrémités circonférentielles au moins une lan-

guette d'étanchéité dont l'extrémité axiales amont traverse une encoche du déflecteur et est en appui axial sur un crochet d'un secteur d'anneau adjacent.

[0018] La présente invention concerne encore une turbomachine, comportant au moins un module d'étanchéité tel que décrit ci-dessus.

DESCRIPTION DES FIGURES

[0019] L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une demi-vue schématique partielle en coupe axiale d'une turbine de turbomachine ;
- la figure 2 est une demi-vue schématique partielle en coupe axiale d'une autre turbine de turbomachine ;
- la figure 3 est une vue schématique partielle en perspective et à plus grande échelle d'un anneau d'étanchéité de la turbine de la figure 2 ;
- la figure 4 est une demi-vue schématique partielle en coupe axiale d'un module de turbomachine selon l'invention ;
- la figure 5 est une vue schématique en perspective d'un secteur d'anneau d'étanchéité du module de la figure 4 ; et
- les figures 6 et 7 sont des vues schématiques en perspective et à plus grande échelle des jeux inter-secteurs de l'anneau d'étanchéité du module de la figure 4.

DESCRIPTION DETAILLÉE

[0020] On se réfère d'abord à la figure 1 qui représente une turbine 10, ici basse-pression, d'une turbomachine telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, cette turbine comportant plusieurs étages (dont un seul est ici représenté) comportant chacun un distributeur 12 formé d'une rangée annulaire de pales fixes portées par un carter 14 de la turbine, et une roue à aubes 16 montée en aval du distributeur 12 et tournant autour d'un axe (non visible) dans un anneau 18 accroché au carter 14.

[0021] L'anneau 18 est sectorisé et formé de plusieurs secteurs qui sont portés circonférentiellement bout à bout par le carter 14 de la turbine.

[0022] Chaque secteur d'anneau 18 comprend un corps 20 qui s'étend circonférentiellement et un revêtement 22 de matière abrasable fixé par brasage et/ou soudage sur la surface radialement interne du corps 20, ce revêtement 22 étant du type en nid d'abeille et étant destiné à s'user par frottement sur des lèchettes externes 24 des aubes de la roue 16 pour minimiser les jeux radiaux entre la roue et les secteurs d'anneau 18. Les lèchettes 24 sont formées en saillie sur une plateforme

externe 16a de la roue 16, la plateforme externe 16a étant reliée à une pale de la roue à aubes.

[0023] Chaque secteur d'anneau 18 comprend à son extrémité amont un crochet 32 à section en C ou U qui s'étend circonférentiellement et dont l'ouverture débouche vers l'amont, ce crochet 32 étant engagé axialement depuis l'aval sur un becquet d'accrochage 34 orienté vers l'aval du distributeur 12 qui s'étend circonférentiellement en amont des secteurs d'anneau 18, d'une part, et sur un rail cylindrique 36 du carter 14 sur lequel est accroché ce distributeur, d'autre part. Le becquet 34 a une forme générale en L et est en saillie d'une plateforme 12a du distributeur 12, à laquelle sont reliées au moins une pale du distributeur.

[0024] Le crochet 32 de chaque secteur d'anneau 18 comprend deux parois 38 et 40 s'étendant circonférentiellement et vers l'amont, chaque paroi, respectivement radialement externe et radialement interne sont reliées entre elles à leurs extrémités aval par une paroi médiane de fond 42 sensiblement radiale, et qui s'étendent respectivement radialement à l'extérieur et à l'intérieur du rail 36, la paroi interne 40 maintenant radialement le becquet 34 du distributeur contre le rail 36.

[0025] Tel qu'illustré en figure 1, le maintien circonférentiel du distributeur 12 est assuré par l'intermédiaire d'un pion anti-rotation 44 qui est porté par le carter 14 et est engagé dans une encoche du distributeur 12. Son maintien axial vers l'aval est assuré par un jonc annulaire 46 fendu qui est monté dans une gorge annulaire 48 du rail 36, qui débouche radialement vers l'intérieur. Dans ce cas, le becquet 34 du distributeur 12 est en appui axial vers l'aval sur le jonc 46 qui est maintenu radialement dans la gorge du rail de carter par la paroi interne 40, qui s'étend radialement à l'intérieur du jonc 46. En variante, la fonction d'arrêt axial du jonc 46 peut être assurée directement par le rail de carter 36.

[0026] Les extrémités aval des secteurs d'anneau 18 sont serrées radialement sur un rail cylindrique 30 du carter par le distributeur situé en aval des secteurs d'anneau. Les secteurs d'anneau 18 sont en appui radial vers l'extérieur sur une face cylindrique radialement interne du rail 30 du carter, et vers l'intérieur sur une face cylindrique radialement externe d'un rebord cylindrique 28 du distributeur aval. Les extrémités aval des secteurs d'anneau 18 sont en outre serrées axialement via des ergots sur le rail cylindrique 30.

[0027] Pour protéger thermiquement et contre l'usure le rail 36, il est également connu d'utiliser un clinquant annulaire 50 qui est sectorisé et comprend une rangée annulaire de secteurs de clinquant disposés circonférentiellement bout à bout. Il a en section une forme générale en C ou U et comprend deux parois annulaires coaxiales, respectivement interne 52 et externe 54, reliées ensemble par une paroi médiane de fond 56.

[0028] Le clinquant 50 est monté sur le rail de carter 36 et sur le becquet 34 du distributeur 12 de sorte que les parois internes 52 des secteurs de clinquant 50 soient intercalées entre les parois internes 40 des crochets 32

des secteurs d'anneau 18, d'une part, et le becquet 34 du distributeur 12 et le jonc annulaire 46, d'autre part, que les parois externes 54 des secteurs de clinquant soient intercalées entre les parois externes 38 des crochets 32 des secteurs d'anneau et le rail de carter 36, et que les parois de fond 56 des secteurs de clinquant soient intercalées entre les parois de fond 42 des crochets des secteurs d'anneau et le rail de carter 36.

[0029] Les secteurs de clinquant 50 sont en tôle et permettent d'éviter les contacts directs entre les crochets 32 des secteurs d'anneau 18 et le rail de carter 36, ce qui permet d'une part de protéger ce dernier contre l'usure par frottement et d'autre part de le protéger thermiquement de l'anneau qui peut être très chaud en fonctionnement du fait de sa proximité avec les gaz de combustion s'écoulant dans la veine de turbine.

[0030] Pour éviter des fuites de gaz vers le carter 14, il est également connu de monter des languettes d'étanchéité 58 au niveau des jeux circonférentiels inter-secteurs. Les bords longitudinaux des extrémités circonférentielles des secteurs d'anneau comprennent des fentes de montage des languettes 58. Les languettes 58 ont chacune une forme générale allongée et plane et comprennent chacune un bord longitudinal engagé dans une fente du bord d'un secteur d'anneau et un bord longitudinal opposé engagé dans une fente du bord en regard d'un secteur d'anneau adjacent.

[0031] La figure 1 représente une première technologie d'anneau d'étanchéité 18 dans lequel le corps 20 et le crochet 32 sont formés d'une seule pièce.

[0032] La figure 2 représente une seconde technologie d'anneau d'étanchéité 18 dans lequel le corps 20 et le crochet 32 sont formés de pièces assemblées. Les références utilisées dans la figure 2 sont les mêmes que celles de la figure 1 dans la mesure où elles désignent les mêmes éléments.

[0033] La seconde technologie couvre le cas où le crochet 32 est fixé sous le corps, juste en amont du revêtement 22 (comme c'est le cas dans la demande FR-A1-3 914 350), ainsi que le cas où le crochet 32 est fixé en amont du corps, comme c'est le cas dans l'exemple représenté.

[0034] En fonctionnement, les gaz de combustion s'écoulent d'amont en aval dans la veine de turbine, à travers les pales des distributeurs 12 et les aubes mobiles des roues 16. La périphérie externe de chaque distributeur 12 est séparée par un jeu axial J de la périphérie externe de la roue 16 adjacente, qui peut être traversé par des gaz de fuite. La coopération des lèchettes 24 avec le revêtement abradable 22 limite le passage de ces gaz de fuite d'amont en aval entre la roue 16 et l'anneau 18. Les gaz de fuite circulent alors dans l'espace annulaire E s'étendant radialement entre les plateformes externes 12a, 16a du distributeur 12 et de la roue 16, et axialement entre le becquet aval 34 du distributeur 12 et la lèchette amont 24a de la roue 16.

[0035] Les languettes 58 limitent le passage des gaz depuis l'espace E radialement vers l'extérieur, au niveau

des jeux circonférentiels entre les corps 20 des secteurs d'anneau. Cependant, comme cela est mieux visible à la figure 3, des jeux circonférentiels sont toujours présents entre les crochets 32 et des gaz peuvent passer depuis l'espace E radialement vers l'extérieur, en particulier entre les parois médiane de fond 42 des crochets 32 (flèche F).

[0036] Les figures 4 et suivantes représentent un mode de réalisation de l'invention qui permet de résoudre au moins une partie de ces problèmes. Les références utilisées dans la figure 3 sont les mêmes que celles des précédentes figures dans la mesure où elles désignent les mêmes éléments.

[0037] L'anneau 18 diffère de celui décrit dans ce qui précède notamment en ce que chaque secteur d'anneau comporte en outre un déflecteur 60 qui est disposé en amont du revêtement 22 et qui s'étend radialement vers l'intérieur par rapport à l'axe précité de façon à ce que son extrémité radialement interne s'étende autour de l'extrémité aval de la plateforme externe 12a du distributeur 12. Dans l'exemple représenté, le déflecteur 60 est formé par une pièce indépendante du crochet 32 et du corps 20, et qui est intercalée axialement entre le crochet 32 situé à l'amont, et le corps 20 et le revêtement 22 situés à l'aval. Le déflecteur 60 peut être formé par un secteur de tôle annulaire.

[0038] Le déflecteur 60 a ici une orientation générale incurvée et une forme générale en V. Il comporte ainsi une portion radialement externe 60a s'étendant dans un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe précité, et une portion radialement interne 60b qui est tronconique.

[0039] La portion 60a est intercalée entre la paroi médiane de fond 42 du crochet 32 et les extrémités amont du corps 20 et du revêtement 22.

[0040] La portion 60b s'étend d'aval en amont, radialement vers l'intérieur. Sa périphérie interne définit un diamètre D qui est inférieur aux plus petits diamètres internes D1, D2 du crochet 32 et du revêtement 22. Cette périphérie interne entoure avec ici un faible jeu radial l'extrémité de la plateforme externe 12a du distributeur 12 (figure 4).

[0041] Le déflecteur 60 a une étendue circonférentielle autour de l'axe qui est identique à celle du corps 20 et du revêtement 22. Les extrémités circonférentielles du déflecteur 60 sont sensiblement alignées axialement avec celles du corps 20 et du revêtement 22, comme cela est visible à la figure 5.

[0042] La figure 5 permet de voir également que le déflecteur 60 comprend à ses extrémités circonférentielles des encoches 62 alignées axialement avec les fentes 64 de logement des languettes 58 d'étanchéité inter-secteurs. Ces encoches 62 sont conçues pour pouvoir être traversées par les languettes 58. Chaque encoche 62 a une hauteur (ou dimension radiale) au moins égale à la hauteur (ou dimension radiale des fentes 64 de logement des languettes), et une largeur (ou dimension circonférentielle) au moins égale à la dimension circonférentielle entre les fonds des deux fentes 64 en regard de logement

des languettes.

[0043] On notera dans les dessins que le bord longitudinal de chaque extrémité circonférentielle d'un secteur d'anneau peut comprendre deux fentes 64 de logement de deux languettes 58, qui ont des longueurs différentes et s'étendent l'une au-dessus de l'autre en direction radiale. Les extrémités amont des fentes 64 se rejoignent à l'extrémité amont de chaque bord et communiquent toutes les deux avec l'encoche 62, si bien que les deux languettes 58 de chaque bord sont susceptibles de traverser l'encoche 62 (figures 4 et 5). En variante, le bord de chaque extrémité circonférentielle d'un secteur d'anneau pourrait porter qu'une seule languette 58.

[0044] Chaque crochet 32 a une étendue circonférentielle identique à celle du déflecteur 60, et les extrémités circonférentielles du crochet 32 sont décalées en direction circonférentielle des extrémités circonférentielles du déflecteur (figure 5). Chaque crochet 32 comprend ainsi une partie d'extrémité circonférentielle 32a qui fait saillie par rapport aux extrémités circonférentielles des autres pièces du secteur d'anneau, et une autre partie d'extrémité circonférentielle 32b qui est en retrait par rapport aux extrémités circonférentielles des autres pièces du secteur d'anneau (figure 5).

[0045] Lors du montage de l'anneau 18 sur le carter, on comprend donc que les secteurs d'anneau s'emboîteront circonférentiellement les uns dans les autres (figure 6).

[0046] Au niveau de l'extrémité circonférentielle de chaque secteur d'anneau comportant la portion d'extrémité 32a en saillie, les languettes 58 prennent appui axialement sur cette portion d'extrémité (la zone d'appui Z est visible aux figures 6 et 7). Au niveau de l'extrémité circonférentielle de chaque secteur d'anneau comportant la portion d'extrémité 32b en retrait, les languettes 58 prennent appui axialement non pas sur cette portion d'extrémité 32b mais sur la portion d'extrémité 32a du secteur d'anneau adjacent.

[0047] Comme on le voit à la figure 4, le déflecteur 60 s'étend dans l'espace E situé entre le crochet 32 et l'extrémité 12 de la plateforme externe 12a du distributeur et le divise en deux parties respectivement amont et aval. Sa forme impose aux gaz de fuite passant à travers le jeu J de s'écouler vers l'aval en direction du joint d'étanchéité à labyrinthe défini par les lèchettes 24. Il y a donc moins de risque de circulation de gaz de fuite au niveau des crochets 32 des secteurs d'anneau. Les jeux inter-secteurs au niveau de ces crochets sont par ailleurs rendus étanches du fait du décalage circonférentiel entre les crochets 32 et les déflecteurs 60. L'invention permet ainsi de protéger efficacement le carter 14 et d'améliorer sa durée de vie et d'éviter également des fuites de la veine vers le carter ce qui améliore le rendement de la turbomachine.

Revendications

1. Module d'étanchéité de turbine de turbomachine, en particulier d'aéronef, ce module d'étanchéité s'étendant autour d'un axe et comprenant un distributeur (12) fixé à un carter (14), le distributeur (12) ayant au moins une pale reliée à une plateforme externe (12a), la plateforme externe (12a) comportant un becquet (34) de fixation au carter (14), le module d'étanchéité comportant en outre une roue (16) à aubes montée rotative à l'intérieur du carter (14) et entourée par un anneau d'étanchéité (18) accroché à ce carter (14), cet anneau d'étanchéité (18) étant sectorisé et comportant une rangée annulaire de secteurs d'anneau disposés de façon à ce que des bords d'extrémité circonférentielle de deux secteurs adjacents soient en regard l'un de l'autre, chaque secteur d'anneau comportant un corps (20) portant un revêtement abrasable (22) configuré pour coopérer avec au moins une lèchette (24) portée par la roue (16) et un crochet (32) qui s'étend circonférentiellement en étant situé en amont dudit revêtement abrasable (22) et qui est configuré pour coopérer avec un rail (36) d'accrochage du carter (14), ce crochet (32) ayant en section une forme générale en C dont l'ouverture est orientée axialement vers l'amont et destinée à recevoir ledit rail (36), **caractérisé en ce que** chaque secteur d'anneau comporte en outre un déflecteur (60) qui est disposé en amont dudit revêtement et qui s'étend radialement vers l'intérieur et vers l'amont par rapport à l'axe de façon à ce que son extrémité radialement interne s'étende autour d'une extrémité aval de la plateforme externe (12a) du distributeur (12), et **en ce que** chaque crochet (32) a une étendue circonférentielle identique à celle dudit déflecteur (60), et les extrémités circonférentielles dudit crochet (32) sont décalées en direction circonférentielle des extrémités circonférentielles dudit déflecteur (60).
2. Module d'étanchéité selon la revendication précédente, dans lequel ledit déflecteur (60) comprend un secteur de tôle annulaire intercalé axialement entre le crochet (32), d'une part, et le revêtement (22) et/ou corps (20), d'autre part.
3. Module d'étanchéité selon la revendication précédente, dans lequel le secteur de tôle a en section une forme générale en V dont une portion radialement externe (62a) s'étend radialement, et dont une portion radialement interne (62b) est tronconique et s'étend, d'aval en amont, radialement vers l'intérieur.
4. Module d'étanchéité selon la revendication précédente, dans lequel le crochet (32) comprend une paroi médiane (42) de fond qui relie deux parois respectivement radialement interne (40) et externe (38)

qui s'étendent circonférentiellement, la portion radialement externe du secteur de tôle étant intercalée axialement entre la paroi de fond du crochet (32), et le revêtement (22) et/ou le corps (20).

5

5. Module d'étanchéité selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque déflecteur (60) a une étendue circonférentielle identique à celle dudit corps (20) et dudit revêtement (22), et les extrémités circonférentielles dudit déflecteur (60) sont sensiblement alignées axialement avec celles dudit corps (20) et dudit revêtement (22). 10

6. Module d'étanchéité selon la revendication précédente, dans lequel ledit corps (20) comprend à ses extrémités circonférentielles des fentes de logement de languettes (58) d'étanchéité inter-secteurs, et ledit déflecteur (60) comprend à ses extrémités circonférentielles des encoches (62) alignées axialement avec ces fentes de façon à ce que des extrémités axiales amont d'au moins certaines desdites languettes d'étanchéité pénètrent dans ces encoches (62). 15
20

7. Module d'étanchéité selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque secteur d'anneau comprend à une de ses extrémités circonférentielles au moins une languette d'étanchéité (58) dont l'extrémité axiale amont traverse une encoche (62) du déflecteur (60) et est en appui axial sur un crochet (32) de ce secteur d'anneau, et à l'autre de ses extrémités circonférentielles au moins une languette d'étanchéité dont l'extrémité axiale amont traverse une encoche (62) du déflecteur et est en appui axial sur un crochet d'un secteur d'anneau adjacent. 25
30
35

8. Turbomachine, comportant au moins un module d'étanchéité selon l'une des revendications précédentes. 40

40

45

50

55

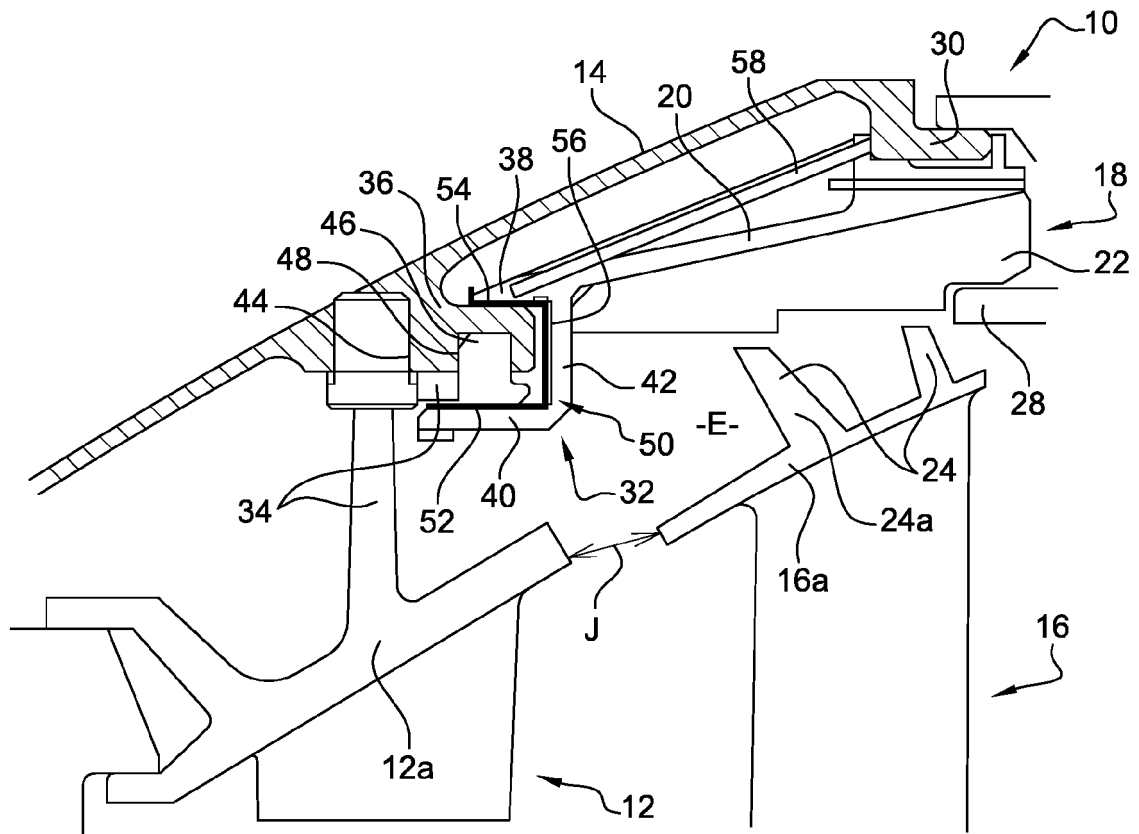


Fig. 1

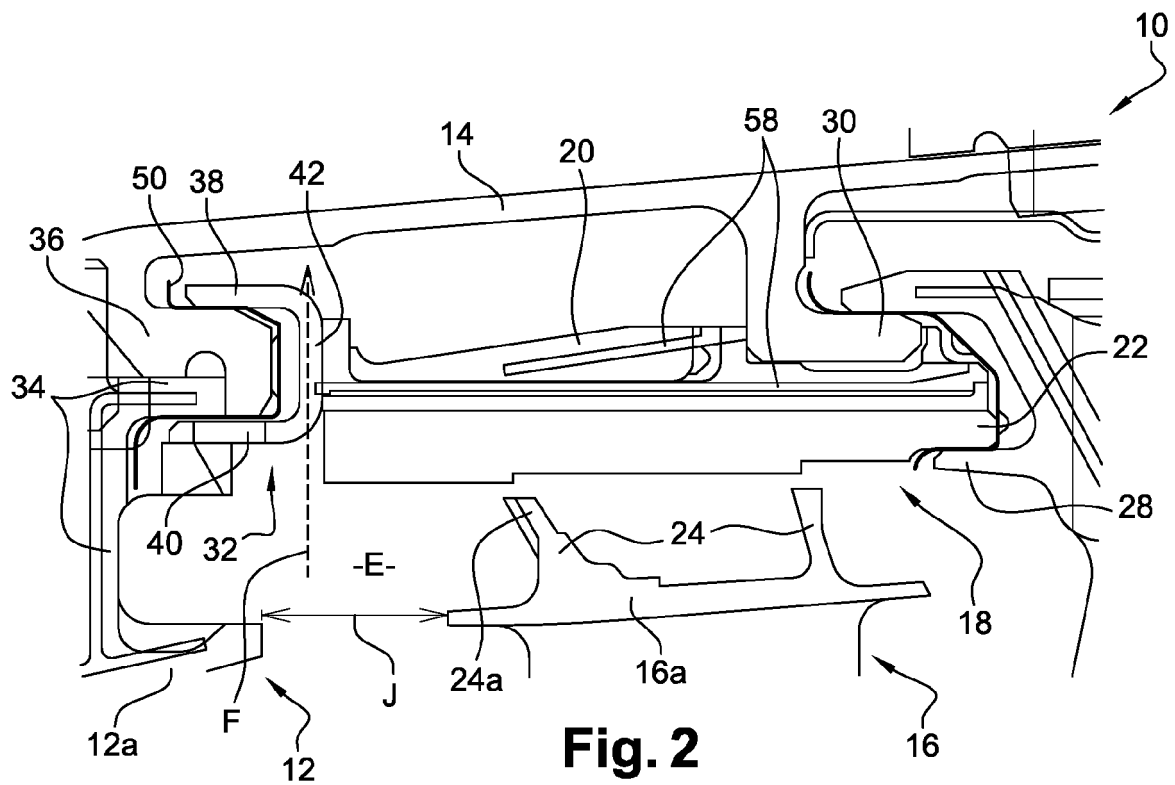


Fig. 2

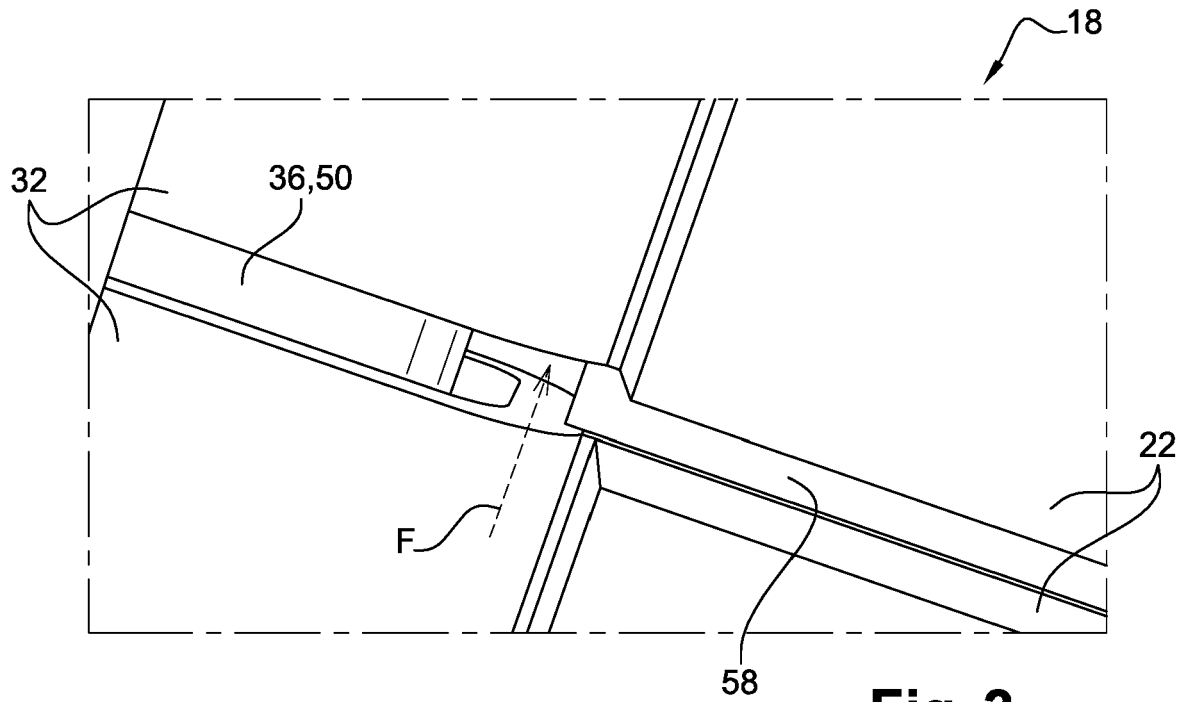


Fig. 3

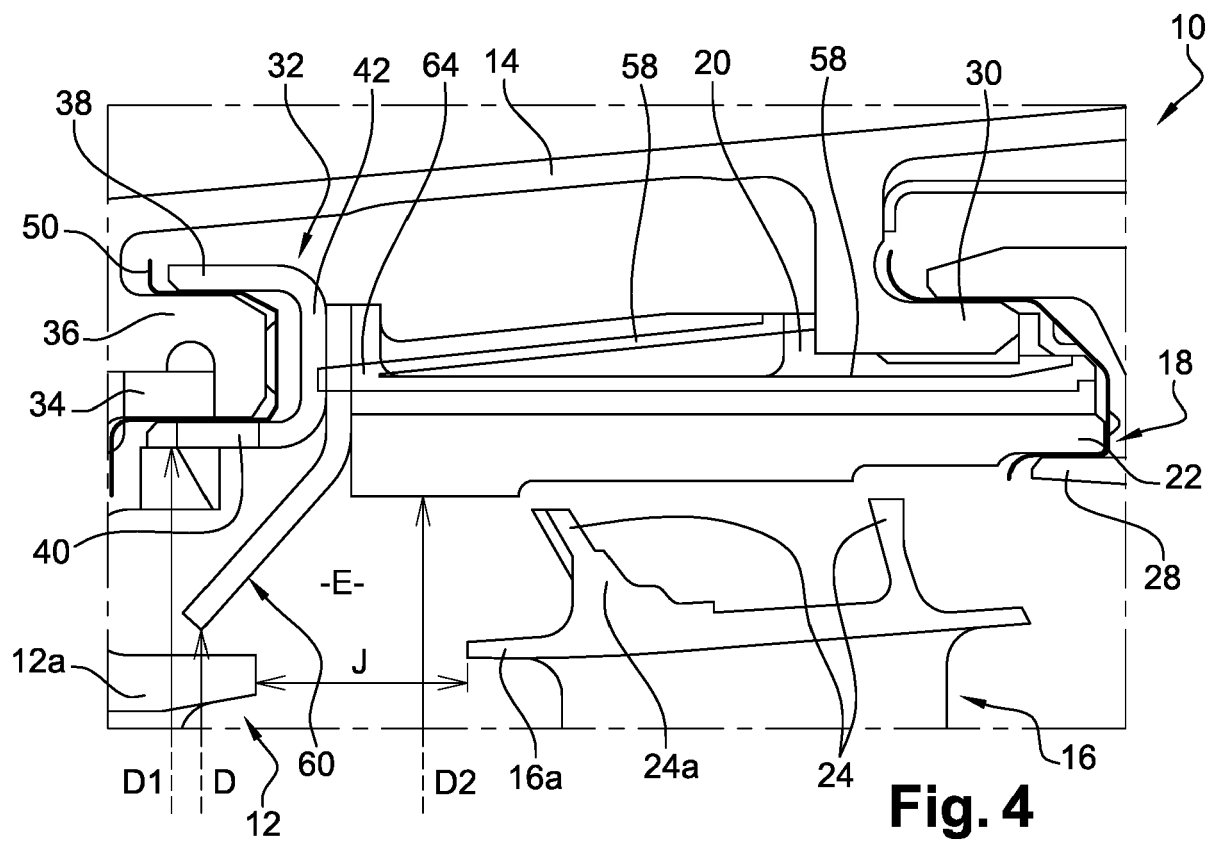


Fig. 4

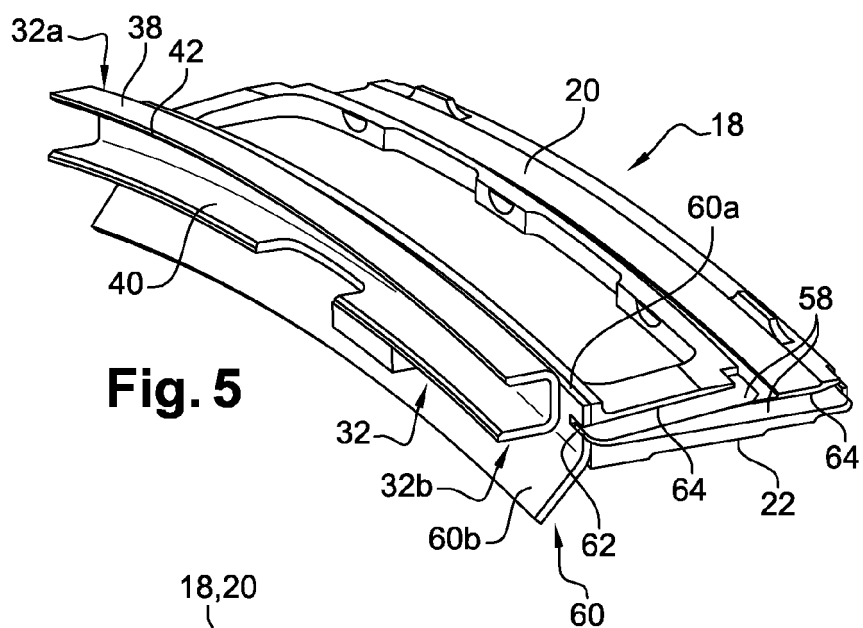


Fig. 5

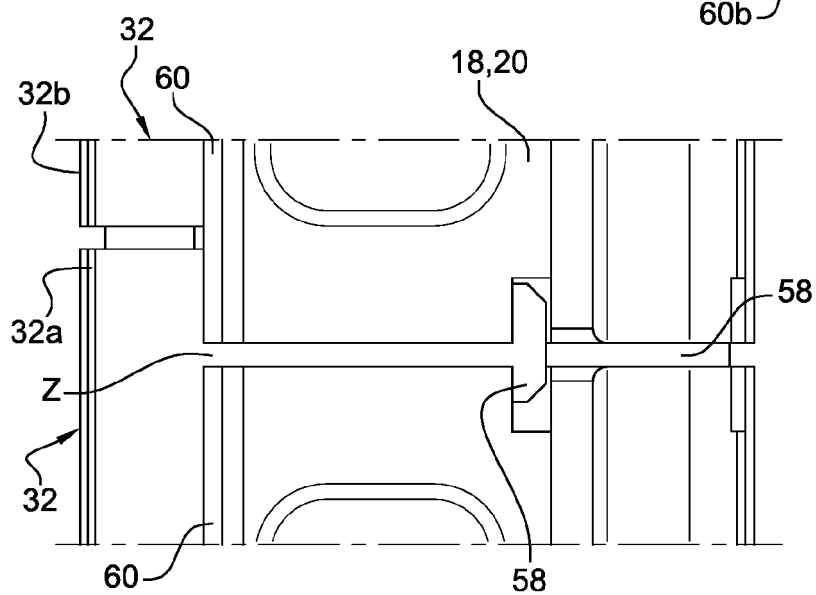


Fig. 6

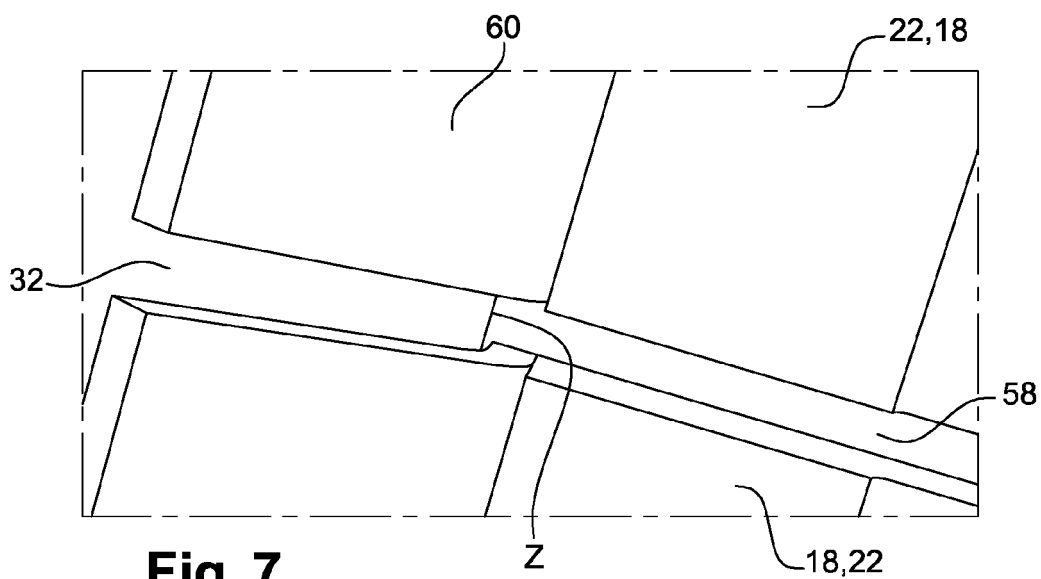


Fig. 7



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 18 3350

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 2014/186163 A1 (CLOUSE BRIAN ELLIS [US] ET AL) 3 juillet 2014 (2014-07-03) * alinéas [0040] - [0054] * * figures 2-4 *	1-8	INV. F01D25/24
A	EP 1 840 339 A1 (SNECMA [FR]; SNECMA SERVICES [FR]) 3 octobre 2007 (2007-10-03) * alinéas [0022] - [0040] * * figures 1,2 *	1-8	
A	WO 2013/156734 A1 (SNECMA [FR]) 24 octobre 2013 (2013-10-24) * pages 6-12 * * figures 1-12 *	1-8	
A	FR 3 058 756 A1 (SAFRAN AIRCRAFT ENGINES [FR]) 18 mai 2018 (2018-05-18) * pages 5-8 * * figures 1-6 *	1-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 15 novembre 2019	Examineur de la Loma, Andrés
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 19 18 3350

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

15-11-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2014186163 A1	03-07-2014	EP 2938839 A1 US 2014186163 A1 WO 2014105731 A1	04-11-2015 03-07-2014 03-07-2014
EP 1840339 A1	03-10-2007	CA 2582401 A1 CN 101046161 A EP 1840339 A1 FR 2899274 A1 HK 1107387 A1 JP 4820321 B2 JP 2007270836 A KR 20070098660 A US 2007231127 A1	30-09-2007 03-10-2007 03-10-2007 05-10-2007 16-12-2011 24-11-2011 18-10-2007 05-10-2007 04-10-2007
WO 2013156734 A1	24-10-2013	CA 2870102 A1 CN 104246141 A EP 2839117 A1 FR 2989724 A1 JP 6336437 B2 JP 2015514907 A RU 2014146619 A US 2015118035 A1 WO 2013156734 A1	24-10-2013 24-12-2014 25-02-2015 25-10-2013 06-06-2018 21-05-2015 10-06-2016 30-04-2015 24-10-2013
FR 3058756 A1	18-05-2018	FR 3058756 A1 GB 2558071 A US 2018156070 A1	18-05-2018 04-07-2018 07-06-2018

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 3914350 A1 [0002] [0011] [0033]
- WO 2016024060 A1 [0002] [0010]