

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 13.09.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 19.03.21 Bulletin 21/11.

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) : CANELLE Etienne, Gérard, Joseph,
BUNEL Jacques, Marcel, Arthur et GIARDINI Bruno.

⑦3 Titulaire(s) : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES SAS.

⑦4 Mandataire(s) : GEVERS & ORES.

⑤4 ANNEAU D'ETANCHEITE DE TURBOMACHINE.

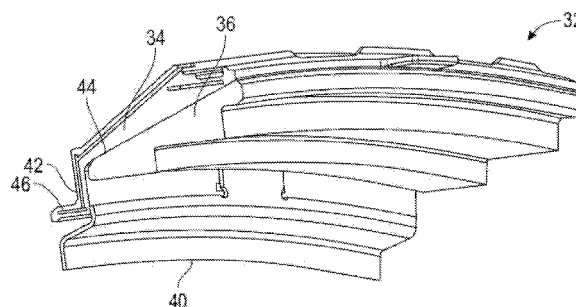
⑤7 Anneau d'étanchéité (32) de turbomachine, ayant un
axe de révolution et comprenant :

- un support annulaire (34),
- un revêtement annulaire (36) en matériau abrasable
qui est porté par ledit support, et
- une tôle annulaire (40) de protection thermique qui est
portée par ledit support,

ledit anneau étant sectorisé et comprenant une pluralité
de secteurs d'anneau disposés circonférentiellement les
uns à côté des autres autour dudit axe, chaque secteur
d'anneau comportant un secteur de support, un secteur de
revêtement et un secteur de tôle, chaque secteur de tôle
comportant une patte (66) plane plaquée contre une face
(64) du secteur de support correspondant et fixée sur cette
face par brasage,

caractérisé en ce que ladite patte est insérée dans une
fente (68) traversante dudit secteur de support afin d'amé-
liorer sa tenue en fonctionnement.

Figure pour l'abrégi : Figure 4



Description

Titre de l'invention : ANNEAU D'ETANCHEITE DE TURBOMACHINE

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un anneau d'étanchéité de turbomachine, et en particulier de turbine de turbomachine.

Arrière-plan technique

[0002] Une turbine de turbomachine comprend un ou plusieurs étages comportant chacun un distributeur formé d'une rangée annulaire d'aubes 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 fixés au carter de la turbine.

[0003] Chaque secteur d'anneau comprend en général un support annulaire qui porte un revêtement annulaire de matière abradable fixé sur la surface interne du support. Ce revêtement est par exemple du type en nid d'abeille et est destiné à s'user par frottement sur des lèchettes annulaires 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.

[0004] Chaque secteur d'anneau comprend à ses extrémités axiales amont et aval des éléments de fixation au carter. Chaque secteur d'anneau peut comprendre à son extrémité amont un rebord circonférentiel de fixation par accrochage sur le carter de turbine.

[0005] Dans la présente demande, les expressions « amont » et « aval » font référence à l'écoulement des gaz dans la turbomachine, et par exemple aux gaz de combustion dans la veine de turbine de la turbomachine.

[0006] En fonctionnement, le carter de turbine est exposé à des températures très importantes susceptibles d'affecter sa durée de vie. Pour limiter l'impact de ces températures sur le carter, il est connu de le protéger par des écrans thermiques qui servent en général de déflecteurs évitant ainsi un impact direct sur le carter du flux de gaz chaud s'écoulant dans la veine de la turbine.

[0007] Les figures 1 à 3 illustrent l'exemple d'une tôle 10 de protection thermique portée par un anneau d'étanchéité 12 d'une turbine 14 de turbomachine et protégeant une partie 16a d'un carter 16 de cette turbine. Les figures 2 et 3 montrent un secteur d'anneau 18 qui comprend un secteur de support 20, un secteur de revêtement abradable 22 et un secteur de tôle 24.

[0008] Le secteur de tôle 24 s'étend sur toute l'étendue circonférentielle du secteur de

support 20 et est fixé à ce dernier par brasage. La figure 3 représente la zone de brasage 26 du secteur de tôle 24 sur une face 28 du secteur de support 20. Cette zone 26 s'étend sur toute l'étendue circonférentielle du secteur de tôle 24.

[0009] En fonctionnement, des amorces de criques peuvent apparaître aux extrémités circonférentielles du secteur de tôle 24. Elles peuvent se propager et conduire au détachement de morceaux de tôle dans la veine de turbine. Les fortes sollicitations subies à ces extrémités, par le joint brasé et par le secteur de tôle lui-même, sont dues principalement aux gradients de température entre les différentes zones et à la différence de coefficient de dilatation entre les matériaux du support et de la tôle.

[0010] Une solution simple, efficace et économique a ainsi été recherchée pour améliorer la tenue de ce type de tôle.

Résumé de l'invention

[0011] La présente invention concerne un anneau d'étanchéité de turbomachine, ayant un axe de révolution et comprenant :

[0012] - un support annulaire qui comporte des éléments de fixation et/ou d'accrochage configurés pour coopérer avec un élément de stator de la turbomachine,

[0013] - un revêtement annulaire en matériau abrasable qui est porté par ledit support, et

[0014] - une tôle annulaire de protection thermique qui est portée par ledit support,

[0015] ledit anneau étant sectorisé et comprenant une pluralité de secteurs d'anneau disposés circonférentiellement les uns à côté des autres autour dudit axe, chaque secteur d'anneau comportant un secteur de support, un secteur de revêtement et un secteur de tôle, chaque secteur de tôle comportant une patte plane plaquée contre une face du secteur de support correspondant et fixée sur cette face par brasage,

[0016] caractérisé en ce que ladite patte est insérée dans une fente traversante dudit secteur de support afin d'améliorer sa tenue en fonctionnement.

[0017] Le secteur de tôle, en plus d'être brasé sur le secteur de support, est ainsi engagé dans une fente du secteur de support. La patte du secteur de tôle est brasée sur la face du secteur de support et peut l'être également dans la fente de ce secteur de support. Le brasage et l'insertion de la patte permet d'améliorer sa tenue mécanique en fonctionnement et limite le risque de détachement accidentel de la tôle.

[0018] L'anneau selon l'invention peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément les unes des autres ou en combinaison les unes avec les autres :

[0019] - ledit support comprend une première paroi annulaire s'étendant sensiblement perpendiculairement audit axe et dont la périphérie externe est reliée à une seconde paroi cylindrique ou tronconique sur laquelle est fixée ledit revêtement, et dont la périphérie interne est reliée à un rebord cylindrique de fixation, ladite patte de chaque secteur de

- tôle étant appliquée contre une face libre, de préférence aval, d'un secteur de la première paroi et insérée dans une fente traversante de la seconde paroi d'un secteur ;
- [0020] - la tôle a en section axiale une forme générale en S et comprend une paroi annulaire médiane reliée à deux rebords annulaires s'étendant sensiblement parallèlement dans des directions opposées, ladite patte de chaque secteur de tôle s'étendant dans le prolongement d'un des rebords de ce secteur de tôle ;
- [0021] - ladite paroi médiane de la tôle s'étend à distance et à l'intérieur dudit rebord de fixation dudit support ;
- [0022] - les extrémités circonférentielles au niveau du raccordement de ladite patte au secteur de tôle sont aménagées pour limiter le risque de concentration de contraintes en fonctionnement ;
- [0023] - ladite face du secteur de support comprend une rainure qui s'étend de manière tangentielle ou circonférentielle par rapport audit axe et qui est recouverte par ladite patte et/ou par ladite bande de matière, cette rainure étant configurée pour limiter la propagation de la brasure lors de la fixation du secteur de tôle sur le secteur de support ;
- [0024] - la patte de chaque secteur de tôle a une forme générale rectangulaire et a une étendue circonférentielle autour dudit axe représentant au plus 30% de l'étendue circonférentielle du secteur de tôle ;
- [0025] - la fente de chaque secteur de support a une orientation générale circonférentielle autour dudit axe et a une étendue circonférentielle représentant au plus 30% de l'étendue circonférentielle du secteur de support ;
- [0026] - ledit revêtement prend appui voire est brasé sur la patte de chaque secteur de tôle ;
et
- [0027] -- ledit élément de stator est un carter et/ou un distributeur.
- [0028] La présente invention concerne également une turbomachine, comportant au moins un anneau d'étanchéité tel que décrit ci-dessus, en particulier dans une turbine.

Brève description des figures

- [0029] 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 :
- [0030] [fig.1] la figure 1 est une demi-vue schématique partielle en coupe axiale d'une turbine de turbomachine ;
- [0031] [fig.2] la figure 2 est une vue schématique en perspective d'un secteur d'anneau d'étanchéité selon la technique antérieure ;
- [0032] [fig.3] la figure 3 est une autre vue schématique en perspective du secteur d'anneau de la figure 2 ;
- [0033] [fig.4] la figure 4 est une vue schématique en perspective d'un secteur d'anneau

d'étanchéité selon l'invention ;

[0034] [fig.5] la figure 5 est une vue à plus grande échelle d'un détail de la figure 4,

[0035] [fig.6] la figure 6 est une vue schématique en perspective et en coupe axiale du secteur d'anneau de la figure 4,

[0036] [fig.7] la figure 7 est une vue schématique en perspective d'un secteur de tôle du secteur d'anneau de la figure 4,

[0037] [fig.8] la figure 8 est une vue schématique en perspective d'un secteur de support du secteur d'anneau de la figure 4,

[0038] [fig.9] la figure 9 est une autre vue schématique en perspective du secteur de support du secteur d'anneau de la figure 4,

[0039] [fig.10] la figure 10 est une vue schématique en perspective et en coupe axiale du secteur de support du secteur d'anneau de la figure 4,

[0040] [fig.11] la figure 11 est une vue à plus grande échelle d'un détail de la figure 9, et

[0041] [fig.12] la figure 12 est une vue schématique en perspective du secteur d'anneau de la figure 4 et illustre.

Description détaillée de l'invention

[0042] Les figures 1 à 3 ont été brièvement décrites dans ce qui précède et illustrent l'art antérieur à la présente invention.

[0043] Les figures 4 et suivantes illustrent un mode de réalisation d'un anneau d'étanchéité selon l'invention qui peut équiper une turbomachine ou une turbine 14 telle que celle représentée partiellement à la figure 1.

[0044] La turbine 14 de la figure 1 est une turbine basse-pression d'une turbomachine d'aéronef, cette turbine comportant plusieurs étages comportant chacun un distributeur 28 formé d'une rangée annulaire d'aubes fixes portées par le carter 16 de la turbine, et une roue à aubes 30 montée en aval du distributeur 28 et tournant dans un anneau d'étanchéité 12 fixé au carter 16.

[0045] L'anneau 12 est sectorisé et formé de plusieurs secteurs qui sont portés circonférentiellement bout à bout par le carter 16 de la turbine.

[0046] Les figures 4 et suivantes montrent un secteur d'anneau 32 et on comprend que l'anneau d'étanchéité selon l'invention comprend plusieurs de ces secteurs 32.

[0047] Chaque secteur d'anneau 32 comprend un secteur 34 d'un support cylindrique ou tronconique et un secteur 36 d'un revêtement annulaire de matière abrasable fixé par brasage sur la surface radialement interne du secteur de support 34. Le secteur de revêtement 36 est du type en nid d'abeille et est destiné à s'user par frottement sur des léchettes annulaires externes 38 des aubes de la roue 30 pour minimiser les jeux radiaux entre la roue et les secteurs d'anneau 32.

[0048] Chaque secteur d'anneau 32 comprend en outre un secteur 40 d'une tôle annulaire de

protection thermique qui est fixé au secteur de support 34 par brasage.

[0049] Chaque secteur de support 34 comporte des éléments de fixation et/ou d'accrochage configurés pour coopérer avec le carter 16 et/ou un distributeur 28.

[0050] Chaque secteur de support 34 comprend par exemple un secteur d'une première paroi annulaire 42 s'étendant sensiblement perpendiculairement à l'axe de révolution de l'anneau. La périphérie externe de ce secteur de paroi 42 est reliée à un secteur d'une seconde paroi 44 cylindrique ou tronconique sur la surface interne de laquelle est fixé le secteur de revêtement 36. La périphérie interne du secteur de paroi 42 est reliée à un secteur 46 d'un rebord cylindrique de fixation qui s'étend axialement vers l'amont et peut être engagé axialement dans une gorge annulaire 48 du carter 16, comme cela est visible à la figure 1.

[0051] Le secteur d'anneau 34 est ainsi fixé à son extrémité amont au carter 16 par le biais de ce secteur de rebord 46 qui définit avec le secteur de paroi 42 une partie d'extrémité amont à section en L du secteur d'anneau 32. A son extrémité aval, le secteur de paroi 44 peut comprendre une gorge 50 qui débouche radialement vers l'extérieur et dans laquelle est engagé un crochet cylindrique 52 du carter, comme cela est également visible à la figure 1. Le secteur d'anneau 34 est maintenu plaqué radialement contre ce crochet 52 par l'intermédiaire du distributeur 28 situé en aval. Ce distributeur 28 comprend un premier rebord cylindrique 54 amont et interne qui s'étend à l'intérieur des secteurs d'anneau 32, et un second rebord cylindrique 56 amont et externe qui s'étend à l'extérieur des secteurs d'anneau 32 ainsi que du crochet 52.

[0052] Le secteur de tôle 40 a en section axiale une forme générale en S et comprend une paroi annulaire médiane 58 reliée à deux rebords annulaires 60, 62 s'étendant sensiblement parallèlement dans des directions opposées (figures 6 et 7). Comme on le voit à la figure 1, la paroi médiane 58 a une orientation tronconique autour de l'axe de révolution de l'anneau et est évasée de l'amont vers l'aval. Les rebords 60, 62 ont des orientations sensiblement radiales par rapport à cet axe.

[0053] La paroi 58 s'étend à l'intérieur et à distance du secteur de rebord 46 (figure 6) ainsi que de la partie 16a du carter 16 (figure 1). Le rebord 60 s'étend radialement vers l'intérieur depuis la périphérie interne de la paroi 58 (figure 1) et s'étend également à distance et ici en aval de la partie 16a du carter 16.

[0054] Le rebord 62 s'étend radialement vers l'extérieur depuis la périphérie externe de la paroi 58 et est plaqué et fixé par brasage contre la face radiale aval 64 du secteur de paroi 42 du secteur d'anneau 32 (figure 6). Par ailleurs, ce rebord 62 comprend un prolongement radial vers l'extérieur formant une patte 66 qui est insérée et traverse une fente 68 formée dans le secteur de paroi 44 (figure 6).

[0055] La fente 68 est par exemple réalisée par électroérosion.

[0056] Dans l'exemple représenté, la patte 66 est située au milieu du secteur de tôle 40 et de

son rebord 62 (en direction circonférentielle par rapport à l'axe précité). La patte 66 a ici une forme générale plane ou plate et à contour rectangulaire. Elle est reliée au rebord 62 par une bande de matière 70, formant un raccordement, dont les extrémités circonférentielles par rapport à l'axe précité sont aménagées pour limiter le risque de concentration de contraintes en fonctionnement (figure 5). En pratique, ces aménagements peuvent être réalisés par perçage d'orifices 72 à contour circulaire aux deux extrémités circonférentielles de la bande 70. Les bords latéraux de la patte 66 sont alors reliés par les bords circulaires de ces orifices 72 au bord libre du rebord 62.

- [0057] La patte 66 de chaque secteur de tôle 40 peut avoir une étendue circonférentielle E1 autour de l'axe précité qui représente au plus 30% de l'étendue circonférentielle E2 du secteur de tôle (figure 7).
- [0058] La face 64 du secteur de support 34 comprend de préférence une rainure 74 qui s'étend de manière tangentielle ou circonférentielle par rapport à l'axe précité et qui est recouverte par la patte 66 et/ou par la bande de matière 70 (figure 5). Cette rainure 74 est configurée pour limiter la propagation par capillarité de la brasure lors de la fixation du secteur de tôle 40 sur le secteur de support 34.
- [0059] La fente 68 a une orientation générale circonférentielle autour de l'axe et a une étendue circonférentielle E3 représentant au plus 30% de l'étendue circonférentielle E4 du secteur de support 34 (figures 9 et 11).
- [0060] Dans l'exemple représenté et de manière préférée, E2 est égale à E4, et E1 est inférieure à E3.
- [0061] Le secteur d'anneau 32 selon l'invention peut être fabriqué ou assemblé de la façon suivante. La figure 12 illustre une étape dans laquelle le secteur de tôle 40 est monté sur le secteur de support 34. Le secteur de tôle 40 doit être déplacé vers le secteur de support par translation dans un plan contenant la patte 66 et passant par la fente 68 du secteur de support 34. Une fois la patte 66 du secteur de tôle 40 dans la fente 68, le secteur de revêtement 36 (non représenté) peut être rapporté sur le secteur de support 34. L'ensemble est alors chauffé à une température prédéterminée pour faire fondre de la brasure préalablement déposée sur des surfaces d'appui des pièces. La patte 66 peut être brasée sur la face 64 dans une zone limitée à cette patte 66 et ne dépassant pas la rainure 74. Le secteur de revêtement 36 est brasé sur le secteur de support 34 et peut prendre appui voire être brasé sur la patte 66 du secteur de tôle 40. En variante, les opérations de brasage pourraient être remplacées par des opérations de soudage.
- [0062] La présente invention présente de nombreux avantages et notamment :
- [0063] – limitation de l'étendue de la brasure par la rainure, pour stopper sa diffusion jusqu'aux extrémités circonférentielles du secteur de tôle lors de l'opération de brasage ;
- absence de liaison entre les extrémités circonférentielles du secteur de tôle et

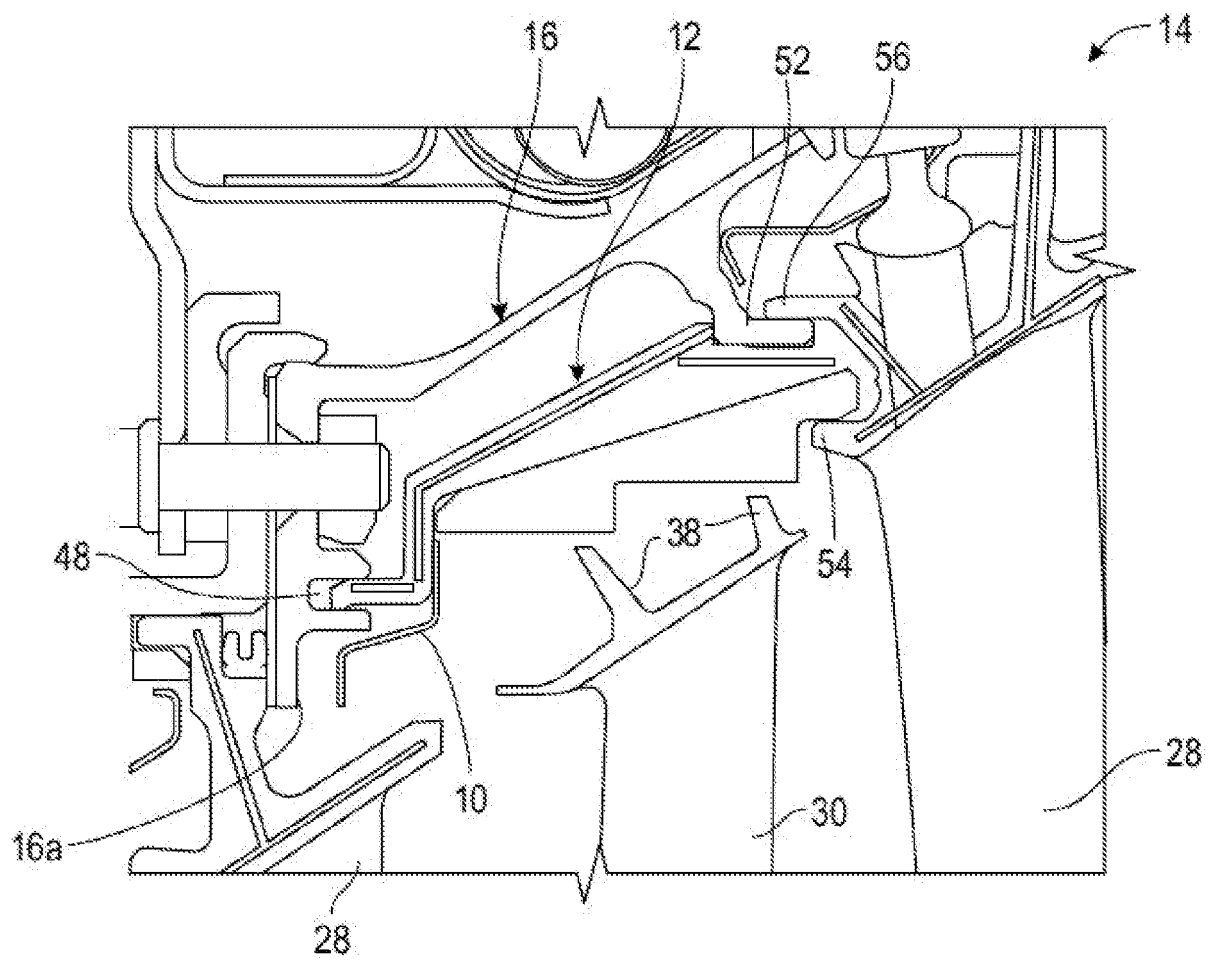
- le secteur de support, ce qui permet aux deux composants de se cambrer ou se décambler indépendamment l'un de l'autre sans se contraindre ;
- zone brasée d'une surface totale significative, du fait du brasage possible de la patte, malgré l'absence de brasure aux extrémités circonférentielles du secteur de tôle, et concentrée au centre de la pièce, et donc peu sollicitée ; ce positionnement est aussi bénéfique car situé dans une zone moins chaude ; et
 - robustesse de la liaison secteur de support – secteur de tôle grâce à l'effet d'encastrement dans de la patte dans la fente.

Revendications

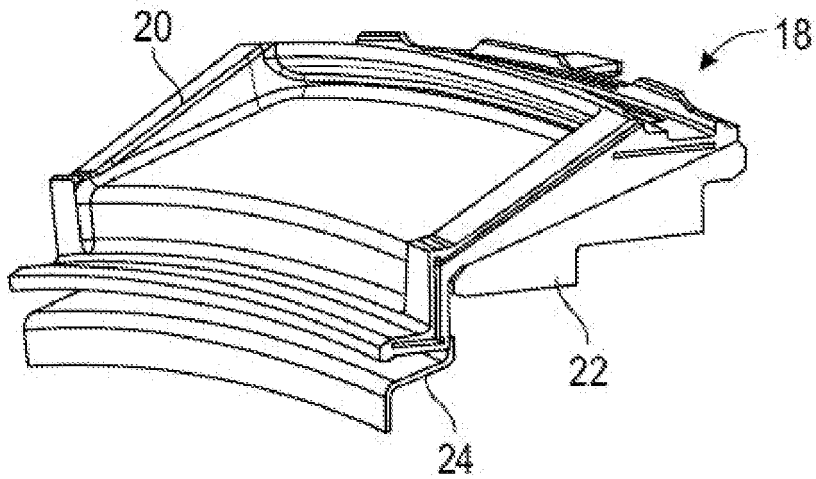
- [Revendication 1] Anneau d'étanchéité (32) de turbomachine, ayant un axe de révolution et comprenant :
- un support annulaire (34) qui comporte des éléments de fixation et/ou d'accrochage configurés pour coopérer avec un élément de stator de la turbomachine,
 - un revêtement annulaire (36) en matériau abradable qui est porté par ledit support, et
 - une tôle annulaire (40) de protection thermique qui est portée par ledit support,
- ledit anneau étant sectorisé et comprenant une pluralité de secteurs d'anneau disposés circonférentiellement les uns à côté des autres autour dudit axe, chaque secteur d'anneau comportant un secteur de support, un secteur de revêtement et un secteur de tôle, chaque secteur de tôle comportant une patte (66) plane plaquée contre une face (64) du secteur de support correspondant et fixée sur cette face par brasage, caractérisé en ce que ladite patte est insérée dans une fente (68) traversante dudit secteur de support afin d'améliorer sa tenue en fonctionnement.
- [Revendication 2] Anneau (32) selon la revendication 1, dans lequel ledit support (34) comprend une première paroi annulaire (42) s'étendant sensiblement perpendiculairement audit axe et dont la périphérie externe est reliée à une seconde paroi (44) cylindrique ou tronconique sur laquelle est fixée ledit revêtement, et dont la périphérie interne est reliée à un rebord cylindrique (46) de fixation, ladite patte (66) de chaque secteur de tôle (40) étant appliquée contre une face libre (64) d'un secteur de la première paroi et insérée dans une fente (68) traversante de la seconde paroi d'un secteur.
- [Revendication 3] Anneau (32) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la tôle (40) a en section axiale une forme générale en S et comprend une paroi annulaire médiane (58) reliée à deux rebords annulaires (60, 62) s'étendant sensiblement parallèlement dans des directions opposées, ladite patte (66) de chaque secteur de tôle s'étendant dans le prolongement d'un des rebords de ce secteur de tôle.
- [Revendication 4] Anneau (32) selon l'ensemble des revendications 2 et 3, dans lequel ladite paroi médiane (58) de la tôle (40) s'étend à distance et à l'intérieur dudit rebord (46) de fixation dudit support (34).

- [Revendication 5] Anneau (32) selon la revendication 3 ou 4, dans lequel les extrémités circonférentielles au niveau du raccordement de ladite patte (66) au secteur de tôle (40) sont aménagées pour limiter le risque de concentration de contraintes en fonctionnement.
- [Revendication 6] Anneau (32) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite face (64) du secteur de support (34) comprend une rainure (72) qui s'étend de manière tangentielle ou circonférentielle par rapport audit axe et qui est recouverte par ladite patte (66), cette rainure étant configurée pour limiter la propagation de la brasure lors de la fixation du secteur de tôle (40) sur le secteur de support.
- [Revendication 7] Anneau (32) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la patte (66) de chaque secteur de tôle (40) a une forme générale rectangulaire et a une étendue circonférentielle autour dudit axe représentant au plus 30% de l'étendue circonférentielle du secteur de tôle.
- [Revendication 8] Anneau (32) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la fente (68) de chaque secteur de support (34) a une orientation générale circonférentielle autour dudit axe et a une étendue circonférentielle représentant au plus 30% de l'étendue circonférentielle du secteur de support (34).
- [Revendication 9] Anneau (32) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ledit revêtement (36) prend appui voire est brasé sur la patte (66) de chaque secteur de tôle (40).
- [Revendication 10] Turbomachine d'aéronef, comportant au moins un anneau (32) selon l'une des revendications précédentes, en particulier dans une turbine.

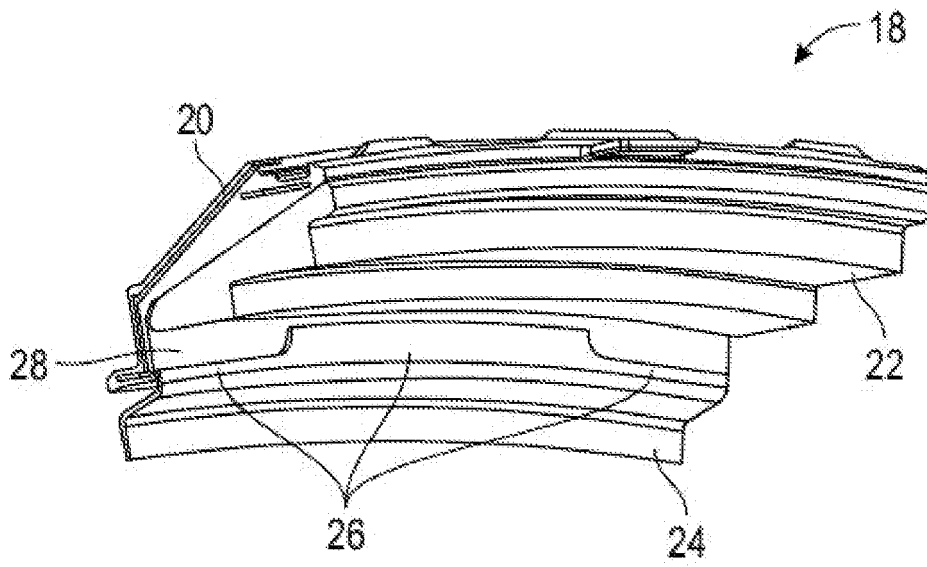
[Fig. 1]



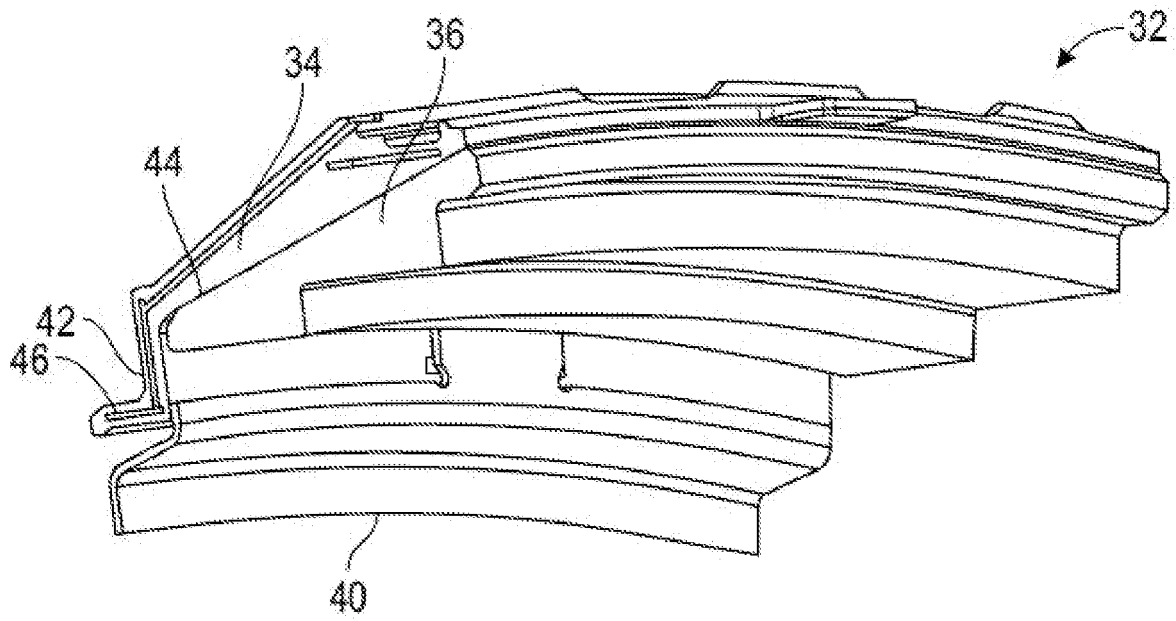
[Fig. 2]



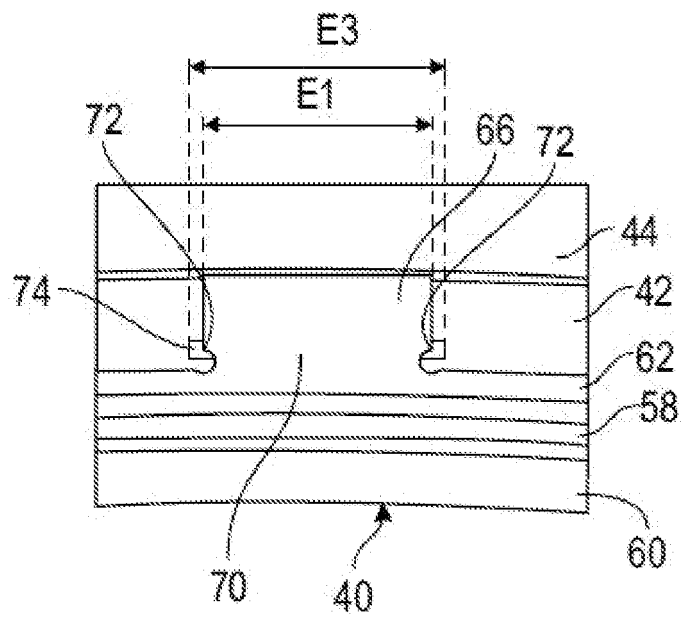
[Fig. 3]



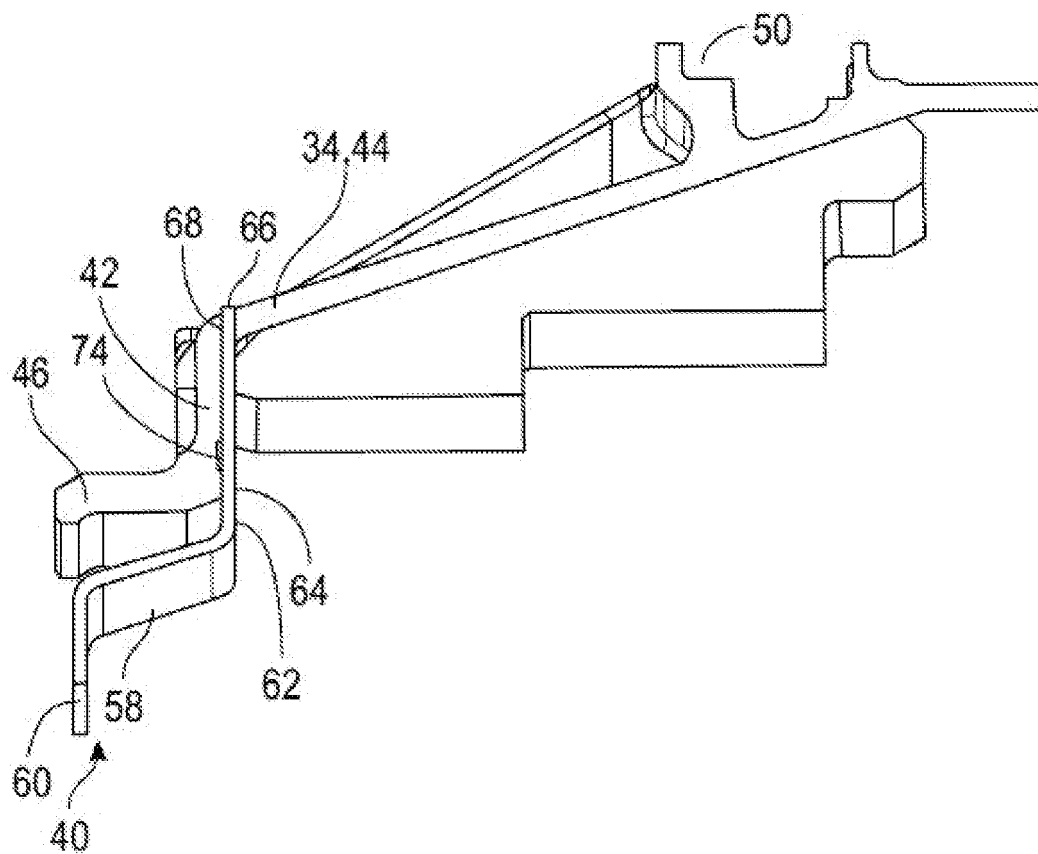
[Fig. 4]



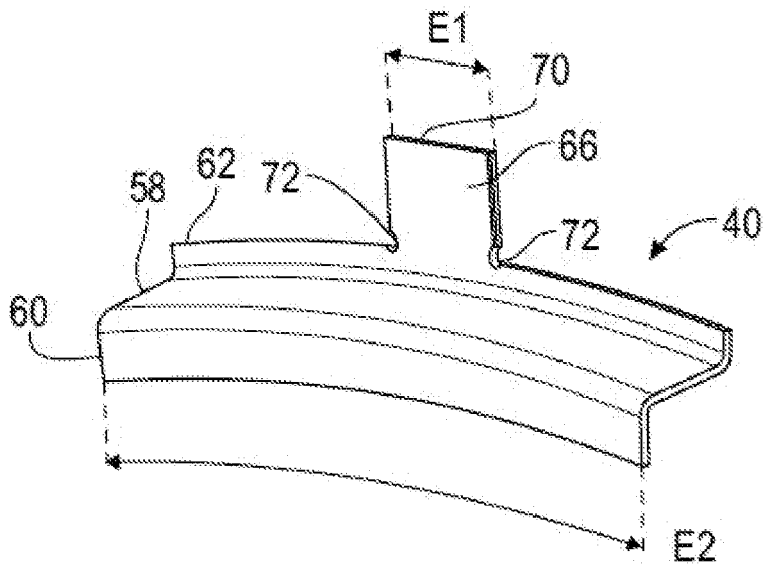
[Fig. 5]



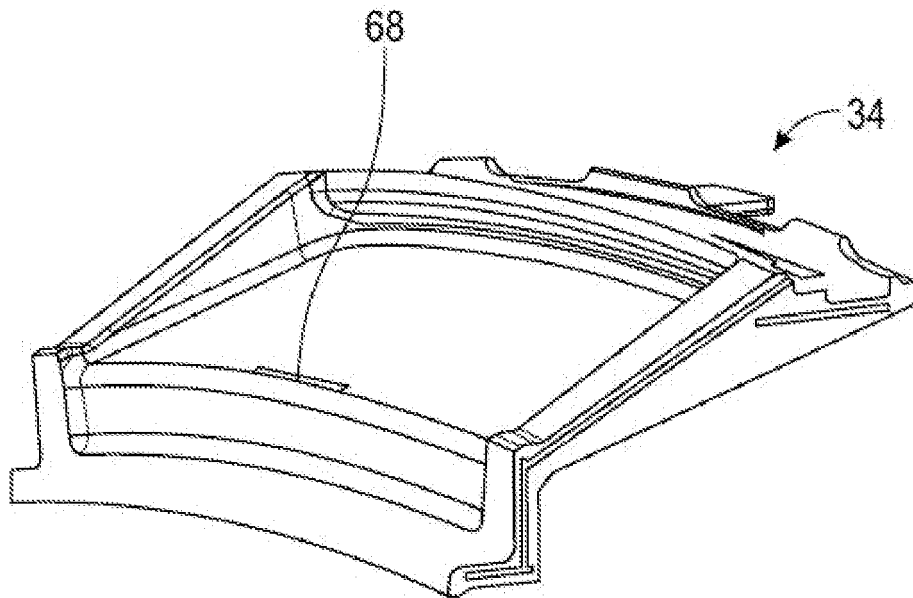
[Fig. 6]



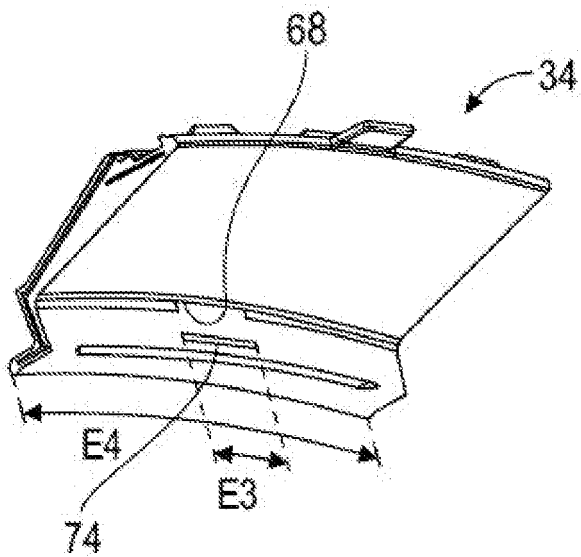
[Fig. 7]



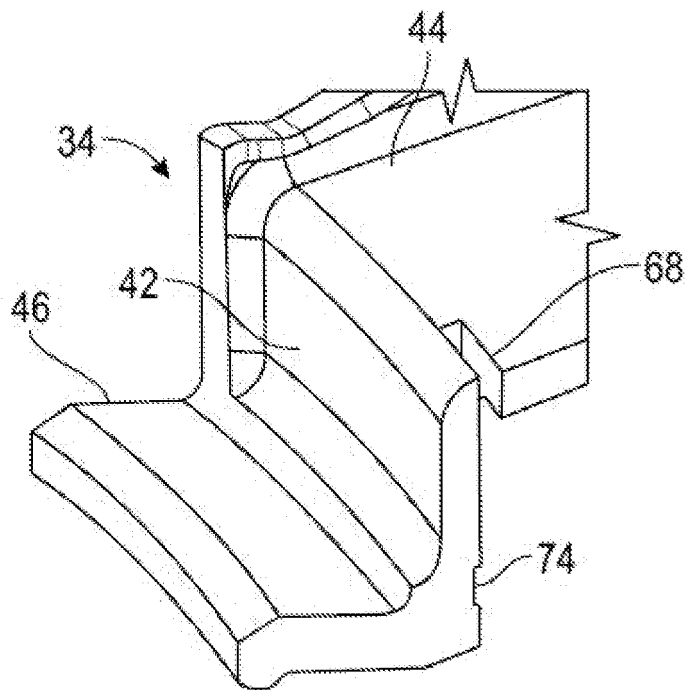
[Fig. 8]



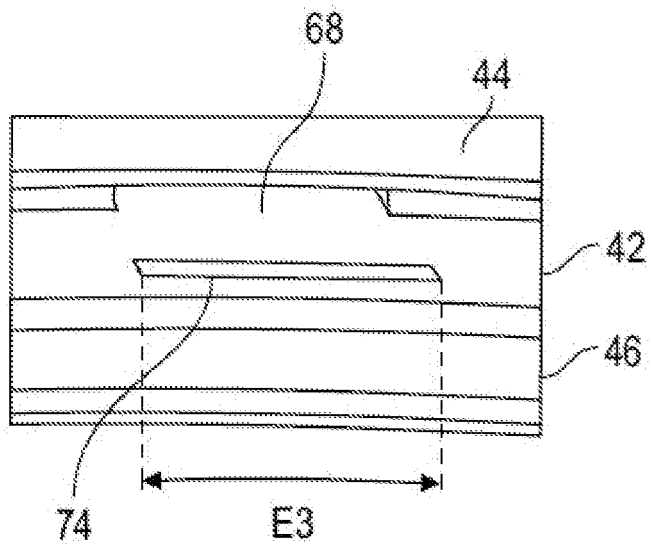
[Fig. 9]



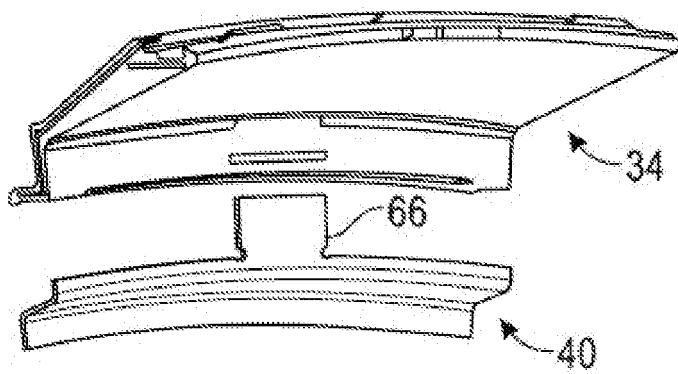
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 873291
FR 1910134

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	FR 3 058 458 A1 (SAFRAN AIRCRAFT ENGINES [FR]) 11 mai 2018 (2018-05-11) * page 2, lignes 10-12; figure 2 *	1-10	F01D9/04 F01D11/00 F01D5/02
A	EP 3 095 958 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 23 novembre 2016 (2016-11-23) * alinéas [0029], [0034]; figures 3,4 *	1-10	
A	EP 3 090 138 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 9 novembre 2016 (2016-11-09) * alinéas [0017], [0020]; figure 2 *	1-10	
A	US 2005/002779 A1 (TANAKA AGAMU [JP]) 6 janvier 2005 (2005-01-06) * revendication 4; figures 1,2 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 mars 2020		Teusch, Reinhold	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1910134 FA 873291

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 **16-03-2020**
 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
FR 3058458	A1	11-05-2018	AUCUN	

EP 3095958	A1	23-11-2016	CA 2922517 A1	11-11-2016
			CN 106150568 A	23-11-2016
			EP 3095958 A1	23-11-2016
			EP 3543471 A1	25-09-2019
			JP 6263212 B2	17-01-2018
			JP 2016211538 A	15-12-2016
			US 2016333788 A1	17-11-2016

EP 3090138	A1	09-11-2016	EP 3090138 A1	09-11-2016
			US 2016305267 A1	20-10-2016
			WO 2015084550 A1	11-06-2015

US 2005002779	A1	06-01-2005	AUCUN	
