

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.02.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.08.23 Bulletin 23/32.

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 Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : SULTANA Patrick Jean Laurent,
SIMON Matthieu, ANSART Loïc et AMORIM Joao Anto-
nio.

73 Titulaire(s) : Safran Aircraft Engines Société par
actions simplifiée (SAS).

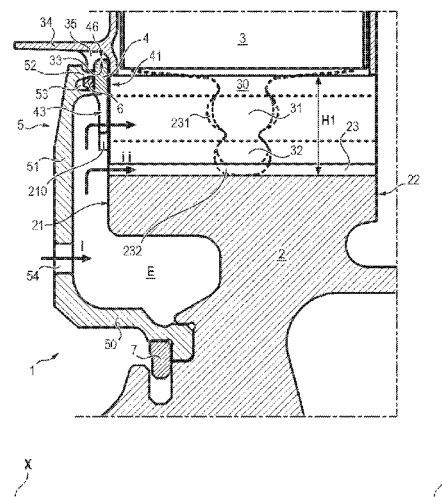
74 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

54 Rotor de turbine comprenant un anneau d'arrêt d'aubes configuré pour favoriser le refroidissement des
pieds d'aubes.

57 La présente invention concerne un rotor (1) de turbine
comportant un disque de rotor (2), muni à sa périphérie
d'une pluralité d'alvéoles axiales (23) de réception d'un pied
(30) bilobé d'une aube (3), chaque alvéole (23) comprenant
une cavité radialement interne (232) et une cavité radiale-
ment externe (231).

Ce rotor est remarquable en ce qu'il comprend un an-
neau (4) de retenue axiale des pieds d'aubes et un flasque
annulaire (5), l'anneau (4) comprenant une partie radiale-
ment interne munie d'échancrures (43) et étant disposé
contre la face amont (21) du disque (2), de sorte que cha-
cune de ses échancrures (43) soit située en face d'une al-
véole (23) du disque (2), le flasque (5) étant fixé contre la
face amont de l'anneau (4), ménageant un espace (E) avec
ledit disque (2) et comportant au moins un orifice d'admissi-
on d'air (54) qui débouche dans ledit espace (E) et en ce
que chaque aube (3) comprend une gorge (33) de réception
du bord circonférentiel externe (46) dudit anneau (4).

Figure pour l'abrégé: Fig. 3



Description

Titre de l'invention : Rotor de turbine comprenant un anneau d'arrêt d'aubes configuré pour favoriser le refroidissement des pieds d'aubes.

DOMAINE DE L'INVENTION

- [0001] L'invention se situe dans le domaine des rotors de turbine de turbomachine.
- [0002] La présente invention concerne plus précisément le refroidissement et la retenue axiale des pieds des aubes d'un rotor de turbine, ces pieds d'aubes ayant une forme dite « de sapin » ou « bilobée ».
- [0003] L'invention concerne également une turbine de turbomachine et une turbomachine, munies d'un tel rotor.

ETAT DE LA TECHNIQUE

- [0004] De manière classique, une turbomachine comprend successivement d'amont en aval, un compresseur basse pression, un compresseur haute pression, une chambre de combustion, une turbine haute pression et une turbine basse pression, qui sont traversés par un flux d'air, (l'amont et l'aval étant définis par rapport au sens d'écoulement de ce flux d'air dans la turbomachine).
- [0005] Chaque turbine comprend plusieurs étages axialement successifs, de l'amont vers l'aval. Chaque étage comprend un distributeur annulaire fixe et un rotor mobile, entraîné en rotation autour d'un axe de rotation, qui se confond avec l'axe longitudinal de la turbomachine.
- [0006] Chaque rotor comprend un disque de rotor et une pluralité d'aubes radiales qui s'étendent autour de ce disque. Le disque de rotor est pourvu à sa périphérie d'une pluralité d'alvéoles qui débouchent sur sa circonférence extérieure, chaque alvéole étant configurée pour recevoir le pied d'une telle aube.
- [0007] Une turbine basse pression dite « rapide » a été développée. Elle est dénommée ainsi car son rotor est entraîné en rotation à une vitesse supérieure à celle du rotor d'une turbine basse pression classique. Afin de résister à cette vitesse élevée de rotation, les pieds des aubes du rotor présentent une forme dite « de sapin » ou « bilobée » dont on peut voir un exemple de réalisation sur la [Fig.1] jointe.
- [0008] Sur cette figure, on peut ainsi voir un disque de rotor A présentant une pluralité d'alvéoles, ici une seule, référencée B, qui permet la réception du pied C d'une aube D. Le pied d'aube C est bilobé, c'est-à-dire qu'il comprend un lobe radialement externe C1 situé à proximité de l'aube D et qu'il se prolonge par un lobe radialement interne C2. L'alvéole de réception B comporte en conséquence une cavité radialement externe B1 débouchant vers l'extérieur du disque de rotor et configurée pour recevoir le lobe

C1 et une cavité radialement interne B2 débouchant dans la cavité radialement externe B1 et configurée pour recevoir le lobe C2.

[0009] Afin d'assurer un refroidissement efficace du pied d'aube C, il est nécessaire que l'air de refroidissement passe non seulement dans la cavité radialement interne B2 de l'alvéole, mais également dans la cavité radialement externe B1.

[0010] Or, dans l'état actuel de la technique, le pied d'aube C est retenu axialement à l'intérieur de l'alvéole B par un anneau d'arrêt et un flasque (non visibles sur la [Fig.1]) qui bloque le passage de l'air de refroidissement à l'intérieur de la cavité radialement externe B1 de l'alvéole B. Ceci conduit à un risque d'échauffement et d'endommagement du pied de l'aube.

Exposé de l'invention

[0011] L'invention a donc pour but de résoudre le problème précité et de proposer une structure de rotor qui permette de bloquer axialement le pied d'aube à l'intérieur de l'alvéole, dans les deux sens, c'est-à-dire vers l'amont et vers l'aval, tout en permettant un refroidissement efficace de la cavité radialement interne et de la cavité radialement externe de l'alvéole.

[0012] A cet effet, l'invention concerne un rotor de turbine comprenant un disque de rotor d'axe longitudinal de rotation et une pluralité d'aubes radiales, ce disque de rotor étant muni à sa périphérie d'une pluralité d'alvéoles axiales chacune configurée pour la réception d'un pied d'aube, chaque aube ayant un pied d'aube de forme bilobée et chaque alvéole comprenant une cavité radialement interne qui se prolonge par une cavité radialement externe.

[0013] Conformément à l'invention, ce rotor comprend :

[0014] -un anneau de retenue axiale des pieds des aubes, cet anneau de retenue comprenant une partie radialement interne munie d'échancrures et une partie radialement externe, pleine, cet anneau de retenue étant disposé contre la face amont du disque de rotor, de sorte que chacune de ses échancrures soit située en regard d'une alvéole du disque de rotor,

[0015] -un flasque annulaire, fixé du côté amont du disque de rotor de sorte que son extrémité radialement externe soit au contact de l'anneau de retenue, ce flasque annulaire étant configuré de façon à ménager un espace avec ledit disque de rotor et comportant au moins un orifice d'admission d'air qui débouche dans ledit espace, de sorte que de l'air de refroidissement peut pénétrer par ledit au moins un orifice d'admission d'air dans ledit espace puis passer à travers les échancrures pour rejoindre la cavité radialement externe des alvéoles dudit disque de rotor,

[0016] et chaque aube comprend une gorge de réception du bord circonférentiel externe dudit anneau de retenue.

- [0017] Grâce à ces caractéristiques de l'invention, le flasque et l'anneau de retenue coopèrent pour maintenir axialement le pied d'aube à l'intérieur de l'alvéole de réception du disque de rotor et empêcher ainsi tout déplacement de cette aube vers l'amont ou vers l'aval, et ce, tout en permettant un refroidissement efficace des cavités respectivement interne et externe de l'alvéole, grâce à la présence des échancrures de l'anneau de retenue.
- [0018] Selon d'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives de l'invention, prises seules ou en combinaison :
- [0019] - l'anneau de retenue comprend autant d'échancrures que le disque de rotor possède d'alvéoles de réception d'un pied d'aube.
- [0020] - le rotor comprend un joint d'étanchéité annulaire, disposé entre l'extrémité radialement externe du flasque annulaire et la face amont de la partie radialement externe pleine dudit anneau de retenue.
- [0021] - le flasque annulaire comprend autant d'orifices de refroidissement que le disque de rotor possède d'alvéoles.
- [0022] - le flasque annulaire présente globalement une branche axiale et une branche radiale, la branche axiale est fixée au disque de rotor et l'extrémité radialement externe de ladite branche radiale est au contact de la face amont de la partie radialement externe dudit anneau de retenue et ledit au moins un orifice d'admission d'air est formé dans la branche radiale du flasque annulaire.
- [0023] - l'anneau de retenue comprend plusieurs secteurs d'anneau, disposés bout à bout circonférentiellement autour de l'axe longitudinal de rotation.
- [0024] - la largeur, prise selon une direction circonférentielle, d'une échancrure est supérieure ou égale à la largeur, prise selon une direction circonférentielle, d'une alvéole.
- [0025] - les échancrures sont chacune délimitée circonférentiellement d'un côté et de l'autre par deux languettes radiales de l'anneau de retenue et la hauteur, prise selon une direction radiale, de chacune des deux languettes disposées circonférentiellement d'un côté et de l'autre d'une échancrure (43) est inférieure à la hauteur, prise selon une direction radiale, de l'alvéole de réception d'un pied d'aube sur laquelle débouche l'échancrure.
- [0026] L'invention concerne également une turbine de turbomachine, notamment une turbine basse pression, équipée du rotor précité.
- [0027] L'invention concerne enfin une turbomachine comprenant au moins une telle turbine.

DESCRIPTION DES FIGURES

- [0028] D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, qui est purement illustrative et non limitative, et qui doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

[0029] [Fig.1] représente une alvéole d'un disque de rotor et un pied d'aube en forme de sapin, reçu dans cette alvéole.

[0030] [Fig.2] est une vue partielle en perspective d'un disque de rotor, d'aubes, de l'anneau de retenue et du flasque conformes à l'invention.

[0031] [Fig.3] est une vue en coupe axiale et partielle du disque de rotor, d'une aube de l'anneau de retenue et du flasque conformes à l'invention.

[0032] [Fig.4] est une vue en perspective d'une partie de deux secteurs d'anneau formant l'anneau de retenue conforme à l'invention.

[0033] [Fig.5] est une vue en perspective d'une partie de l'anneau de retenue conforme à l'invention, disposé devant un disque de rotor.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0034] En se reportant aux figures 2 et 3, on peut voir un rotor 1 qui comprend un disque de rotor 2 et une pluralités d'aubes radiales 3, disposées autour de ce disque de rotor. Le disque de rotor 2 est entraîné en rotation autour d'un axe de rotation X-X', qui constitue également son axe longitudinal central.

[0035] Le disque de rotor 2 présente une face amont 21 et une face aval opposée 22.

[0036] Dans la suite de la description et les revendications, les expressions « radialement interne » et « radialement externe » sont à prendre en considération par rapport à la position de l'axe X-X'.

[0037] Chaque aube 3 comprend un pied d'aube 30, qui présente une forme en sapin ou bilobée. Chaque pied d'aube 30 comprend ainsi un lobe radialement externe 31 qui se prolonge dans la direction radiale interne par un lobe radialement interne 32.

[0038] Le disque de rotor 2 comprend en outre à sa périphérie une pluralité d'alvéoles axiales 23 dont chacune permet la réception d'un pied 30 d'aube 3. Chaque alvéole 23 débouche radialement vers l'extérieur.

[0039] Comme expliqué précédemment, chaque alvéole 23 comprend une cavité radialement externe 231 qui débouche vers l'extérieur et qui se prolonge radialement vers l'intérieur par une cavité radialement interne 232. La cavité 231 reçoit le lobe 31 et la cavité 232 reçoit le lobe 32 du pied d'aube.

[0040] Conformément à l'invention, le rotor 1 comprend également un anneau de retenue 4 et un flasque annulaire 5, qui vont maintenant être décrits plus en détail.

[0041] L'anneau 4 permet la retenue axiale des pieds 30 des aubes 3. Comme cela apparaît mieux sur la [Fig.4], cet anneau 4 présente une face amont 40 plane et une face opposée aval 41 également plane. De plus, cet anneau de retenue axiale 4 comprend une partie radialement interne 42, munie d'une pluralité d'échancrures 43 et une partie radialement externe pleine 44. La partie radialement externe 44 est dite « pleine », parce qu'elle ne présente pas d'échancrures 43. En d'autres termes, les échancrures 43

ne s'étendent pas jusqu'à cette partie.

- [0042] La partie radialement interne 42 comprend également une pluralité de languettes radiales 45, chaque languette 45 s'étendant entre deux échancrures 43 voisines. En d'autres termes, chaque échancrure 43 est délimitée circonférentiellement d'un côté et de l'autre par deux languettes radiales 45. Ces languettes 45 permettent de bien plaquer l'anneau 4 sur le disque de rotor 2 et d'améliorer ainsi l'étanchéité entre les deux.
- [0043] De façon avantageuse, et comme cela apparaît mieux sur les figures 4 et 5, les languettes 45 peuvent présenter une découpe 450 au niveau de leur face amont et à proximité de leur extrémité radialement interne. Une telle découpe 450 permet d'affiner l'extrémité interne de la languette et d'alléger le poids global de l'anneau 4.
- [0044] En outre, l'anneau 4 comprend à sa circonférence externe un bord 46 incurvé.
- [0045] L'anneau de retenue 4 peut être un anneau d'une seule pièce qui s'étend sur 360° et être fendu ou non. Il peut également être composé de plusieurs secteurs d'anneau, assemblés circonférentiellement bout-à-bout pour former ledit anneau. Le nombre de secteurs n'est pas limitatif, mais de préférence il est compris entre deux et quinze et il est avantageusement un diviseur du nombre d'aubes. À titre d'exemple purement illustratif, on peut ainsi voir sur la [Fig.4], deux secteurs d'anneau voisins, référencés 4A et 4B.
- [0046] L'anneau de retenue 4 est positionné sur le disque de rotor 2, de façon que sa face aval plane 41 soit au contact de la face amont 21 de ce disque et que sa partie radialement externe 44 soit située en regard de l'extrémité radialement externe des alvéoles 23, comme cela apparaît mieux sur la [Fig.3] et également de façon que son axe central soit coaxial avec l'axe longitudinal central X-X' du disque 2.
- [0047] En outre, cet anneau de retenue 4 est positionné de sorte que chaque échancrure 43 soit située en regard d'une alvéole 23, comme cela apparaît mieux sur la [Fig.5]. De préférence, l'anneau 4 comprend autant d'échancrures 43 qu'il y a d'alvéoles 23 sur le disque de rotor 2.
- [0048] Les languettes 45 ne participent pas à l'étanchéité mais sont là pour améliorer l'appui de l'anneau 4 sur le disque 2. En effet, sans ces languettes, l'anneau 4 risquerait de bouger davantage. Les dimensions de chaque languette 45 sont donc adaptées en conséquence.
- [0049] En se référant à la [Fig.5], on peut voir que la largeur, tangentielle (prise selon une direction circonférentielle), L1 d'une languette 45 est inférieure à la largeur L2, prise selon une direction circonférentielle, entre deux alvéoles 23 voisines du disque 2, pour ne pas obturer le passage de l'air de refroidissement au travers de ces alvéoles 23. De préférence également, cette largeur tangentielle L1 est supérieure ou égale à 5 millimètres (mm).
- [0050] Par ailleurs, la hauteur H d'une languette 45 (qui correspond également à la hauteur

H d'une échancrure 43), prise selon une direction radiale, est de préférence supérieure à 2 mm. De préférence également, cette hauteur H est inférieure à la hauteur globale H1, prise selon une direction radiale, de l'alvéole 23, puisque la partie 44 de l'anneau 4 est située en regard de l'extrémité supérieure de la cavité radialement externe 231 de l'alvéole 23, comme on peut le voir sur la [Fig.3]. A titre d'exemple, la hauteur de cette alvéole 23 peut atteindre 50 mm.

- [0051] Enfin, de préférence, les dimensions des échancrures 43, et notamment la largeur L3, prise selon une direction circonférentielle, d'une échancrure 43 est supérieure ou égale à la largeur, prise selon une direction circonférentielle d'une alvéole 23, de sorte que lorsque l'anneau de retenue 4 est en place, les échancrures 43 n'obturent pas le passage de l'air au travers de l'alvéole 23.
- [0052] Chaque aube 3 comprend en outre une gorge 33 de réception d'une partie de la circonférence de l'anneau de retenue 4 ou plus précisément de réception d'une partie du bord circonférentiel externe 46 de l'anneau 4.
- [0053] De façon avantageuse, et comme on peut le voir sur la [Fig.3], l'aube 3 comprend un becquet amont 34 qui s'étend axialement vers l'amont et qui est muni sur sa face radialement interne d'une patte radialement interne 35. C'est cette patte radialement interne 35 qui est munie de ladite gorge 33 et cette gorge 33 débouche en direction de l'axe X-X'.
- [0054] Comme on peut le voir sur la [Fig.2], lorsque les différentes aubes 3 sont placées dans les alvéoles 23 du disque de rotor 2, leurs becquets amont respectifs 34 se touchent.
- [0055] La gorge 33 est conformée et dimensionnée avantageusement de façon que le bord 46 y soit inséré sans jeu. En d'autres termes, la gorge 33 présente par exemple en coupe axiale une section semi-circulaire, lorsque le rebord 46 est semi-circulaire et cette gorge 33 est incurvée selon le même rayon de courbure que celui de l'anneau 4.
- [0056] De façon avantageuse, des doigts anti-rotation 47 sont prévus sur la face amont 40 de l'anneau, à proximité du bord 46. Comme on peut le voir sur la [Fig.5], le doigt anti-rotation 47 vient au contact de la patte radialement interne 35 et coopère avec celle-ci pour empêcher la rotation de l'anneau 4 par rapport aux aubes 3 et au disque de rotor 2.
- [0057] De préférence, l'anneau 4 comprend plusieurs doigts anti-rotation 47 ou bien chaque secteur d'anneau 4A, 4B comprend deux doigts anti-rotation, un pour chaque sens de rotation.
- [0058] Comme on peut le voir sur la [Fig.3], le flasque annulaire 5 est configuré pour être positionné du côté amont du disque de rotor 2 et pour délimiter avec celui-ci un espace E.
- [0059] De façon avantageuse, le flasque annulaire 5 présente ainsi une section transversale en forme de L avec une branche axiale 50 qui se prolonge radialement vers l'extérieur

par une branche radiale 51. De préférence, la branche radiale 51 comprend à son extrémité radialement externe 52 une partie saillante qui s'étend axialement vers l'aval.

- [0060] De façon avantageuse mais non obligatoire, une gorge annulaire 53 est formée dans cette partie saillante. Cette gorge 53 débouche vers l'aval et est destinée à recevoir un joint d'étanchéité annulaire 6, de préférence un joint torique.
- [0061] En outre, le flasque 5 comprend au moins un orifice d'admission d'air 54, ménagé de préférence dans la branche radiale 51. De préférence, le flasque 5 comprend plusieurs orifices d'admission d'air 54 et de préférence encore, autant d'orifices 54 qu'il y a d'alvéoles 23 sur le disque de rotor 2. De préférence, chaque orifice 54 est aligné avec une alvéole 23 lorsque le flasque est en place.
- [0062] Le flasque annulaire 5 est fixé sur le disque de rotor 2, de façon que son axe central soit coaxial avec l'axe longitudinal central X-X' du disque 2 et de façon que son extrémité radialement externe 52 soit au contact de l'anneau de retenue 4. De plus, lorsque le joint d'étanchéité 6, logé dans la gorge annulaire 53, est présent, la fixation du flasque 5 sur le disque 2 est faite de façon l'extrémité 52 soit au contact de la face amont 40 de la partie radialement externe pleine 44.
- [0063] En outre, le flasque 5 est fixé sur le disque de rotor 2 à l'aide d'un dispositif de fixation 7. Ce dispositif de fixation 7 est par exemple un anneau, qui coopère avec l'extrémité aval de la branche axiale 50 du flasque 5 et avec le disque de rotor 2 pour assurer la fixation. D'autres dispositifs de fixation 7 pourraient également être envisagés, par exemple une fixation par vissage.
- [0064] Par ailleurs, on notera que lorsque l'anneau 4 est en plusieurs secteurs annulaires, par exemple au moins deux, il faut alors prévoir plusieurs rebords saillants (ou murets) 210 sur la face amont 21 du disque de rotor 2, de préférence autant de rebords que de secteurs. Comme on peut le voir sur les figures 3 et 5, ces rebords 210 sont disposés de façon à se trouver radialement vers l'intérieur par rapport aux languettes 45, pour bloquer celles-ci et empêcher que l'anneau 4 ne se désengage de la gorge 33.
- [0065] Lorsque l'anneau de retenue 4 et le flasque annulaire 5 sont positionnés sur le disque de rotor 2, comme représenté sur la [Fig.3], l'air de refroidissement provenant de l'amont (à gauche sur la [Fig.3]) pénètre dans l'espace E, au travers des orifices d'admission d'air 54, comme représenté par la flèche i.
- [0066] Cet air de refroidissement peut ensuite s'écouler dans la cavité radialement interne 232 de chaque alvéole 23, comme représenté par la flèche ii et également dans la cavité radialement externe 231, comme représenté par la flèche iii, grâce à la présence des échancrures 43. À cet effet, on notera que sur la [Fig.3], on a volontairement représenté les contours respectifs du pied d'aube 30 et de l'alvéole 23 en pointillés et en les ayant fait pivoter de 90°. Cette représentation est purement schématique et permet de visualiser la hauteur à laquelle se trouve les différents lobes 31, 32 du pied d'aube et les

différentes cavités 231 et 232. Dans la réalité, le pied d'aube et l'alvéole s'étendent bien évidemment axialement, comme on peut le voir sur les figures 2 et 5.

- [0067] Le flasque annulaire 5 permet d'assurer l'étanchéité entre l'amont du flasque 5 et l'espace E. Cette étanchéité est également renforcée grâce à la présence du joint 6, disposé contre la partie radialement externe 44 de l'anneau de retenue 4 exempté d'échancrures 43.
- [0068] Par ailleurs, le flasque 5 permet la calibration de l'air de refroidissement par le dimensionnement des orifices d'admission d'air 54 qui sont plus petits que les échancrures 43.
- [0069] De plus, l'anneau de retenue 4 et le flasque annulaire 5 coopèrent pour assurer le blocage axial des pieds d'aubes 30 dans les alvéoles 23 du disque 2. En effet, le mouvement du pied d'aube 30 vers l'aval (vers la droite de la [Fig.3]) ou vers l'amont (vers la gauche sur la [Fig.3]) est empêché par le fait que la gorge 33 de l'aube 3 est bloquée sur le rebord 46 de l'anneau 4, lui-même plaqué contre la face amont 21 du disque de rotor 2 par le flasque 5.
- [0070] Le dispositif conforme à l'invention permet ainsi d'assurer le refroidissement des cavités radialement externe 231 des alvéoles 23 du disque de rotor 2, tout en assurant le blocage axial des aubes 3.
- [0071] Bien que cela ne soit pas limitatif, le rotor conforme à l'invention trouve une application particulière dans les turbines de turbomachine et plus particulièrement dans les turbines basse pression.

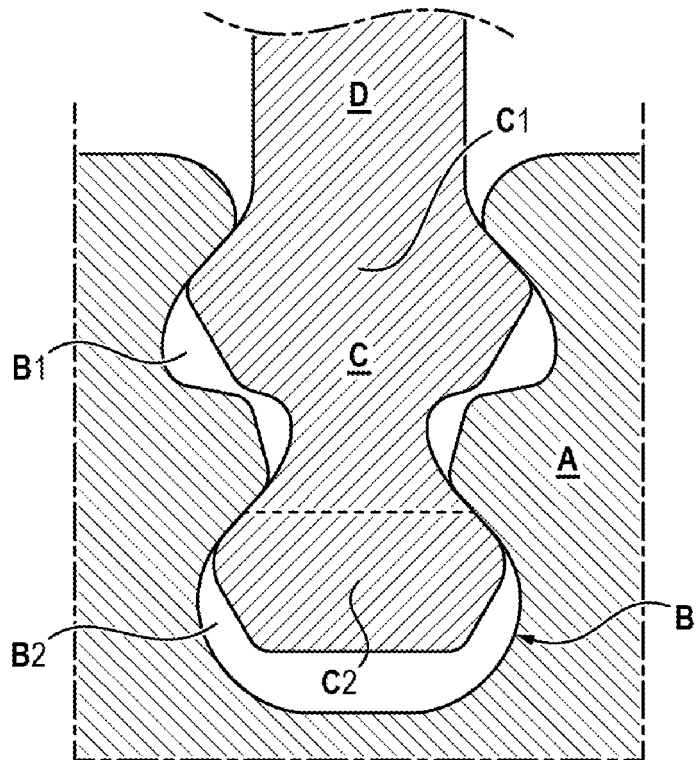
Revendications

- [Revendication 1] Rotor (1) de turbine comprenant un disque de rotor (2) d'axe longitudinal de rotation (X-X') et une pluralité d'aubes radiales (3), ce disque de rotor (2) étant muni à sa périphérie d'une pluralité d'alvéoles axiales (23) chacune configurée pour la réception d'un pied d'aube (30), chaque aube (3) ayant un pied d'aube (30) de forme bilobée et chaque alvéole (23) comprenant une cavité radialement interne (232) qui se prolonge par une cavité radialement externe (231), caractérisé en ce qu'il comprend :
- un anneau (4) de retenue axiale des pieds (30) des aubes, cet anneau de retenue (4) comprenant une partie radialement interne (42) munie d'échancrures (43) et une partie radialement externe (44), pleine, cet anneau de retenue (4) étant disposé contre la face amont (21) du disque de rotor (2), de sorte que chacune de ses échancrures (43) soit située en regard d'une alvéole (23) du disque de rotor (2),
 - un flasque annulaire (5), fixé du côté amont du disque de rotor (2) de sorte que son extrémité radialement externe (52) soit au contact de l'anneau de retenue (4), ce flasque annulaire (5) étant configuré de façon à ménager un espace (E) avec ledit disque de rotor (2) et comportant au moins un orifice d'admission d'air (54) qui débouche dans ledit espace (E), de sorte que de l'air de refroidissement peut pénétrer par ledit au moins un orifice d'admission d'air (54) dans ledit espace (E) puis passer à travers les échancrures (43) pour rejoindre la cavité radialement externe (231) des alvéoles (23) dudit disque de rotor (2),
- et en ce que chaque aube (3) comprend une gorge (33) de réception du bord circonférentiel externe (46) dudit anneau de retenue (4).
- [Revendication 2] Rotor (1) de turbine selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'anneau de retenue (4) comprend autant d'échancrures (43) que le disque de rotor (2) possède d'alvéoles (23) de réception d'un pied d'aube.
- [Revendication 3] Rotor (1) de turbine selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend un joint d'étanchéité annulaire (6), disposé entre l'extrémité radialement externe (52) du flasque annulaire (5) et la face amont de la partie radialement externe pleine (44) dudit anneau de retenue (4).
- [Revendication 4] Rotor (1) de turbine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le flasque annulaire (5) comprend autant d'orifices de refroidissement (54) que le disque de rotor (2) possède

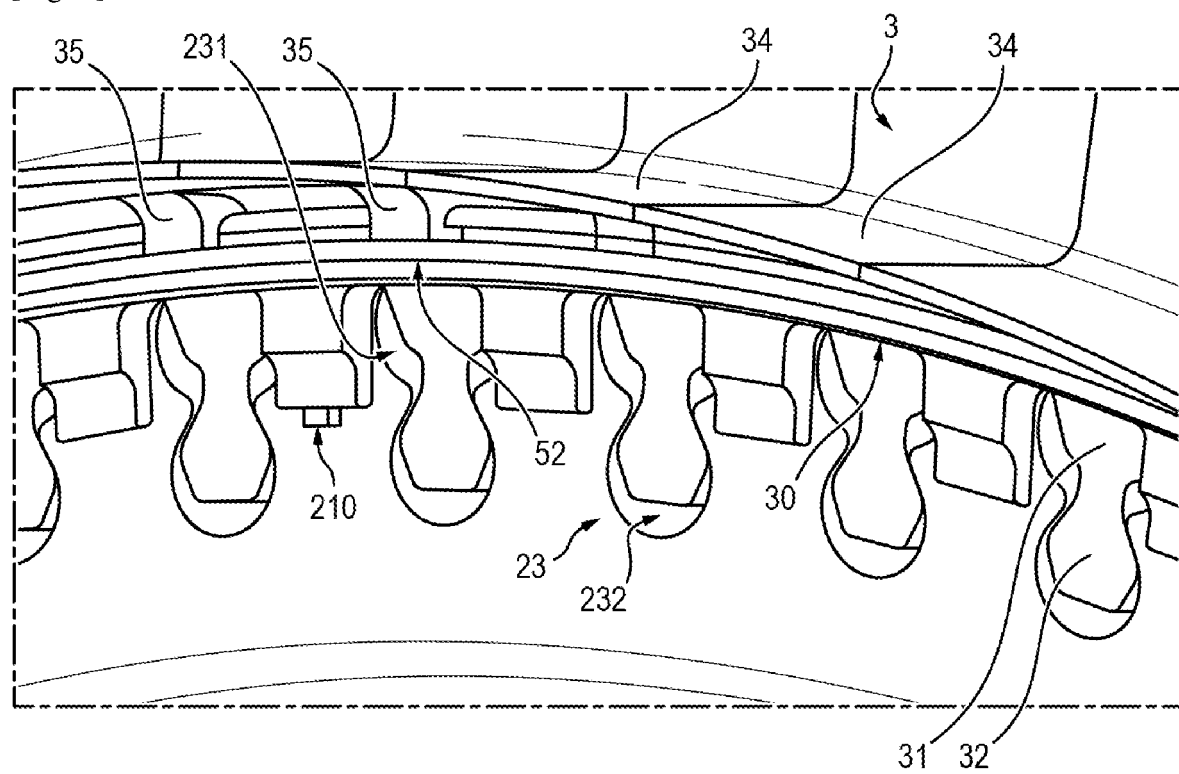
d'alvéoles (23).

- [Revendication 5] Rotor (1) de turbine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le flasque annulaire (5) présente globalement une branche axiale (50) et une branche radiale (51), en ce que la branche axiale (50) est fixée au disque de rotor (2) et l'extrémité radialement externe (52) de ladite branche radiale (51) est au contact de la face amont de la partie radialement externe (44) dudit anneau de retenue (4) et en ce que ledit au moins un orifice d'admission d'air (54) est formé dans la branche radiale (51) du flasque annulaire (5).
- [Revendication 6] Rotor (1) de turbine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'anneau de retenue (4) comprend plusieurs secteurs d'anneau (4A, 4B), disposés bout à bout circonférentiellement autour de l'axe longitudinal de rotation (X-X').
- [Revendication 7] Rotor (1) de turbine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la largeur (L3), prise selon une direction circonférentielle, d'une échancrure (43) est supérieure ou égale à la largeur, prise selon une direction circonférentielle, d'une alvéole (23).
- [Revendication 8] Rotor (1) de turbine selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les échancrures (43) sont chacune délimitée circonférentiellement d'un côté et de l'autre par deux languettes radiales (45) de l'anneau de retenue (4) et la hauteur (H), prise selon une direction radiale, de chacune des deux languettes (45) disposées circonférentiellement d'un côté et de l'autre d'une échancrure (43) est inférieure à la hauteur (H1), prise selon une direction radiale, de l'alvéole (23) de réception d'un pied d'aube sur laquelle débouche l'échancrure (43).
- [Revendication 9] Turbine de turbomachine, notamment turbine basse pression, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un rotor (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- [Revendication 10] Turbomachine, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une turbine de turbomachine selon la revendication 9.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 905621
FR 2201188

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		
X	EP 2 357 321 A2 (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 17 août 2011 (2011-08-17)	1, 2, 4, 6, 7, 9, 10	F01D5/30 F01D5/18
Y	* alinéa [0026] - alinéa [0040]; figures * -----	3, 5	F01D5/08
Y	FR 3 108 941 A1 (SAFRAN AIRCRAFT ENGINES [FR]) 8 octobre 2021 (2021-10-08) * alinéa [0060]; figures * -----	3	
Y	EP 3 052 762 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 10 août 2016 (2016-08-10) * alinéa [0039] - alinéa [0051]; figures * -----	5	
A	US 2004/062643 A1 (BRAUER JOHN CHRISTOPHER [US] ET AL) 1 avril 2004 (2004-04-01) * le document en entier * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 septembre 2022		Teissier, Damien	
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 2201188 FA 905621**

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 **16-09-2022**
 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 2357321 A2	17-08-2011	EP 2357321 A2	17-08-2011
		US 2011200448 A1	18-08-2011
FR 3108941 A1	08-10-2021	FR 3108941 A1	08-10-2021
		WO 2021205094 A1	14-10-2021
EP 3052762 A2	10-08-2016	EP 3052762 A2	10-08-2016
		US 2016222787 A1	04-08-2016
		WO 2015073112 A2	21-05-2015
US 2004062643 A1	01-04-2004	AUCUN	