

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 03.12.10.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 08.06.12 Bulletin 12/23.

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

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : SNECMA Société anonyme — FR.

⑦② Inventeur(s) : DELAPIERRE MICHAEL et
REGHEZZA PATRICK JEAN LOUIS.

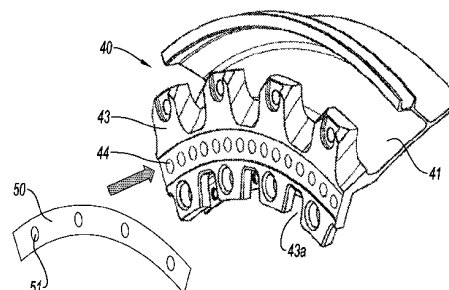
⑦③ Titulaire(s) : SNECMA Société anonyme.

⑦④ Mandataire(s) : GEVERS FRANCE.

⑤④ ROTOR DE TURBOMACHINE AVEC UNE CALE ANTI-USURE ENTRE UN DISQUE ET UN ANNEAU.

⑤⑦ La présente invention porte sur un rotor de turboma-
chine comprenant un disque (20) avec une jante et des al-
véoles axiales (21) usinées sur la jante pour le logement
individuel d'aubes, un anneau (43) étant rapporté sur une
face de la jante. Le rotor est caractérisé par le fait qu'une
cale annulaire (50) est rapportée et interposée entre le dis-
que et l'anneau, la cale formant une surface d'appui axial
contre laquelle les aubes logées dans les alvéoles (21) sont
susceptibles de venir prendre appui.

L'invention s'applique à un turboréacteur à soufflante
avant et à l'interface entre le disque de soufflante et l'a bride
amont du tambour du compresseur de gavage.



Domaine de l'invention

La présente invention concerne le domaine des moteurs à turbine à gaz et vise en particulier un turboréacteur à soufflante avant.

5

Etat de la technique.

Le rotor de la turbosoufflante d'un moteur équipant les avions civils comprend un disque entraîné par l'arbre basse pression et à la périphérie duquel sont retenues
10 une pluralité d'aubes, s'étendant radialement, par leur extrémité formant le pied. Selon un type de structure courant, le pied des aubes est à section en queue d'aronde et ceux-ci sont logés dans des alvéoles individuelles usinées dans la jante du disque selon une direction sensiblement axiale. Immédiatement en aval du disque de soufflante et formant le même rotor se trouve le compresseur de
15 gavage. Celui-ci est en forme de tambour et comprend plusieurs étages d'aubes.

Le disque de soufflante est rendu solidaire du tambour du compresseur de gavage par boulonnage à une bride radiale de ce dernier. La bride est par ailleurs
20 pourvue d'encoches formant un moyen de rétention axiale des aubes du disque de soufflante. Chaque pied d'aube est pourvu, sur son côté aval, d'une extension axiale avec deux rainures latérales, radiales, et est engagé dans une encoche de la bride du compresseur de gavage, mentionnée ci-dessus, au niveau des rainures de manière à être bloqué contre tout déplacement axial.

25 En fonctionnement normal, les efforts aérodynamiques sur les aubes de la soufflante ont une composante axiale dirigée vers l'amont. Cependant, lorsque le moteur vient à être entraîné en autorotation les efforts sur les aubes s'inversent. Malgré le blocage axial précité un jeu existe et il se produit alors un déplacement des aubes vers l'aval. La partie de l'aube formant l'échasse, entre le pied en
30 queue d'aronde et la plateforme, vient alors appuyer par son bord transversal aval contre la bride amont du tambour du compresseur de gavage. Ce déplacement

génère ainsi un frottement conduisant à une usure qui a été constatée sur la face amont de la bride dans les zones situées dans le prolongement des alvéoles du disque de soufflante.

- 5 Passé une certaine profondeur ces usures peuvent avoir un impact sur la durée de vie et la tenue des pièces en cas de perte d'aube.

10 Un problème associé à ce phénomène d'usure vient de la présence, dans ces zones, de perçages réalisés pour décharger les contraintes mécaniques dans la bride. Ces trous de décharge sont généralement fermés par de simples bouchons en matière plastique. L'aube qui s'appuie sur la bride dans une zone avec perçage subit elle-même une érosion. L'usure de l'échasse n'est alors pas uniforme. La surface de la face aval de l'échasse ne s'use que dans la mesure où elle vient au contact de la bride ; la portion de surface qui est au droit du perçage
15 ne s'use pas et devient proéminente à la longue. En plus de ce phénomène d'usure sur les aubes, il s'ensuit l'apparition de jeux entre les aubes et la bride. Des solutions de réparation ont été proposées. Elles consistent d'abord en la suppression des zones usées par la réalisation d'un lamage puis en la reconstitution de la surface de référence en vis-à-vis du pied de l'aube. Pour cette
20 dernière opération on utilise des bouchons, dit bouchons anti-usure, montés serrés ans les trous de décharge du tambour.

25 Les bouchons anti-usure peuvent être en matériaux composite ou en métal. Les premiers présentent l'avantage de s'user beaucoup moins vite que les seconds. Ils sont également plus facilement démontables lorsqu'il est nécessaire de les changer. En revanche, ils n'assurent pas une tenue mécanique suffisante lors du montage des aubes. Pour cette raison, les bouchons anti-usure sont généralement métalliques mais avec un risque de détérioration du tambour lors des opérations de montage et de démontage nécessaires pour contrôler la santé
30 matière des trous de décharge du tambour de compresseur de gavage.

Les inconvénients sont plus précisément les suivants.

Il existe un risque de génération de défauts lors de la mise en place des bouchons.

La mise en place des bouchons est une opération délicate car il faut assurer un ajustement glissant du bouchon dans l'orifice avec un frottement minimal à respecter pour en garantir le maintien dans son logement en fonctionnement. On réalise celle-ci par un réchauffage du tambour associé à un refroidissement du bouchon. Un écart important de température est nécessaire, supérieur à 300°C.

La réparation est coûteuse : autant de lamages à usiner que d'aubes fan et autant d'opérations de montage.

La réparation doit être effectuée dans un atelier spécialisé ce qui implique une immobilisation de la pièce, voire du moteur.

Il faut réalésier le perçage dans le tambour pour chaque démontage ; cela limite le nombre de remplacements possibles pendant la durée de vie du tambour.

Pour remédier au moins en partie à ces inconvénients, la demanderesse a proposé des améliorations facilitant le montage des bouchons ; par exemple dans la demande de brevet FR 2.929.660 le bouchon est en deux parties, une partie métallique du côté amont recevant les contraintes de frottement et une partie en matériau plastique côté aval facilitant les opérations de montage et de démontage. Dans la demande de brevet déposée le 28/07/2009 sous le numéro FR 0903695 le bouchon est agencé de manière à pouvoir être monté et démonté du seul côté amont du tambour.

La demanderesse s'est fixé comme objectif d'améliorer encore le dispositif anti-usure de manière à simplifier la mise en œuvre de l'opération de réparation, réduire les coûts de réalisation et de maintenance en flotte et supprimer le risque d'endommagement du tambour du compresseur de gavage lors du montage des bouchons.

Exposé de l'invention

On parvient à l'objectif visé avec un rotor de turbomachine comprenant un disque avec une jante et des alvéoles axiales usinées sur la jante pour le logement individuel d'aubes, un anneau étant rapporté sur une face de la jante, caractérisé
5 par le fait qu'une cale annulaire est rapportée et interposée entre le disque et l'anneau, formant une surface d'appui axial contre laquelle les aubes logées dans les alvéoles sont susceptibles de venir prendre appui.

En interposant une cale annulaire, on évite l'usure de l'anneau. La solution de
10 l'invention simplifie la réparation des rotors lorsque l'on constate une usure provenant du frottement des pieds d'aube contre l'anneau aval. Il suffit de remplacer la cale annulaire.

Conformément à une autre caractéristique, l'anneau est percé de trous de
15 décharge, une partie des trous de décharge étant située dans le prolongement axial des alvéoles. Selon un mode de réalisation préféré la cale forme moyen de fermeture amovible desdits trous. Il n'est ainsi pas nécessaire de prévoir des bouchons pour les trous de décharge. Il est cependant possible de prévoir une cale présentant des orifices correspondant aux trous de décharge et de fermer
20 ces derniers par des bouchons ; une telle solution réduit la masse de la cale mais ne résout pas la question de l'usure non uniforme de l'échasse des aubes lorsque le trou de décharge est en face d'une alvéole.

Avantageusement, la cale annulaire est logée dans une gorge annulaire usinée
25 dans ledit anneau. Cette solution est particulièrement adaptée à la réparation d'un rotor ne présentant pas initialement de cale annulaire, quand l'anneau présente des zones usées par le frottement des aubes. On usine une gorge annulaire de profondeur suffisante pour éliminer les parties affaiblies de l'anneau et on met en place une cale annulaire. De cette façon, on élimine les causes
30 d'usure de l'anneau et on retrouve la surface de référence entre le disque et l'anneau.

De préférence, un moyen détrompeur est agencé entre la cale et son logement dans la gorge, de manière à ce que la pièce ne puisse être logée dans la gorge que d'une seule manière et à éviter un montage à l'envers. On se prémunie ainsi contre d'éventuels montages hâtifs et non soignés.

5

Le moyen détrompeur peut être réalisé de diverses façons, notamment par la conformation des flancs respectifs de la gorge et de la cale annulaire. Par exemple le fond de la gorge peut être à profil incurvé.

10 La cale annulaire peut être d'une seule pièce mais selon les besoins elle peut être formée d'au moins deux secteurs.

Conformément à un mode de réalisation, la cale annulaire est fixée à l'anneau par des boulons logés dans des trous de fixation.

15

L'invention porte également sur une pièce annulaire conformée de manière à pouvoir être utilisée comme cale dans un rotor de turbomachine selon l'invention.

20 Plus particulièrement, la pièce est réalisée avec un matériau métallique pour les parties destinées à venir au contact du disque et ou de l'anneau et un matériau plastique pour les parties destinées à venir au contact du pied des aubes logées dans les alvéoles. On allie ainsi la résistance à l'usure et la compatibilité entre les matériaux métalliques en présence.

25 L'invention porte également sur un turboréacteur comprenant une soufflante avant et un tambour de compresseur de gavage en aval de la soufflante, dont le disque de soufflante et le tambour de compresseur de gavage forment un rotor selon l'invention, ledit anneau étant solidaire du tambour de compresseur en formant une bride de celui-ci. Le disque de soufflante est fixé au tambour par
30 boulonnage sur l'anneau et la cale est interposée entre le disque et le tambour. Le disque de soufflante est fixé à l'anneau par des trous de fixation généralement distincts des trous de décharge.

Brève description des figures

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui suit de modes de réalisation de l'invention, non limitatifs, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 représente, vu en coupe axiale, un turboréacteur auquel s'applique l'invention ;

La figure 2 montre en perspective le détail d'un rotor de soufflante de turboréacteur du côté de la bride amont du compresseur de gavage ;

La figure 3 est une vue partielle, en perspective et éclatée, de la bride amont du tambour du compresseur de gavage avec la cale annulaire selon l'invention ;

La figure 4 est une vue en coupe partielle axiale, à travers un boulon de liaison, entre le disque de soufflante et la bride amont du tambour du compresseur de gavage ;

Les figures 5 et 6 sont des vues partielles en coupe axiale de la cale et de la gorge dans la bride du tambour.

Description détaillée de modes de réalisation de l'invention

On a représenté sur la figure 1 un turboréacteur 1, en coupe axiale, à double flux et à double corps. Il comprend, à l'amont, une soufflante avant 2 avec un rotor caréné dans un carter de soufflante 3 qui délimite la veine de flux secondaire. Le rotor 2 de la soufflante est solidaire d'un compresseur à basse pression 4, désigné encore compresseur de gavage. L'ensemble de la soufflante 2 et du compresseur de gavage est solidaire par l'intermédiaire d'un arbre central, d'un ensemble de turbine en aval formant la turbine basse pression 8.

En aval du compresseur de gavage 4, l'air est encore comprimé par le compresseur à haute pression 5. Ce dernier est solidaire en rotation de l'étage de turbine à haute pression 7 par lequel il est entraîné. L'air comprimé entre dans la chambre de combustion 6 qui produit les gaz chauds pour entraîner les étages de turbine.

L'invention concerne, dans cet exemple, la partie du moteur située entre le rotor 2 de soufflante et le rotor 4 du compresseur à basse pression.

On a représenté sur la figure 2, en perspective et vu depuis l'amont, l'intérieur de cette zone dans laquelle on a omis, pour plus de clarté, les aubes de soufflante.

Le disque 20 de soufflante comprend sur sa jante des alvéoles 21 orientées globalement axialement, c'est-à-dire dans l'axe du moteur, avec ici une forme curviligne. Les alvéoles sont à section transversale en queue d'aronde pour retenir les aubes radialement. La jante comprend des brides radiales transversales 22 entre les alvéoles pour la fixation de plateformes inter-aubes non représentées. Le disque 20 est solidaire du compresseur à basse pression 40 dit de gavage, situé en aval. Le compresseur 40 comprend un tambour 41 cylindrique sur lequel sont fixées les aubes de compresseur 42 que l'on voit en partie. À l'amont, le tambour est solidaire d'une bride transversale radiale 43, formant un anneau et sur laquelle la jante du disque 20 est boulonnée. La jante comprend des brides de fixation radiales 23 entre les alvéoles 21. Chaque bride radiale 23 est fixée par un boulon 24 à la bride amont 43 du compresseur. On note que les trous présents sur la bride amont 43 du tambour du compresseur n'ont pas tous la même fonction ; des trous de fixation permettent d'assurer la liaison du disque au tambour et des trous de décharge protègent les trous de liaison du flux de contraintes circonférentiel. Les boulons 24 sont logés dans les trous de fixation

La bride amont 43 présente des encoches de rétention 43a avec des bords radiaux et qui sont ouvertes vers l'axe de la machine. Ces encoches servent à

retenir axialement les aubes par introduction du pied de ces dernières qui sont logées dans les alvéoles 21 situées en vis-à-vis. Ce mode de retenue des aubes est décrit dans le brevet au nom de la demanderesse EP 165 860. Entre les brides de fixation 23, sur le même cercle, des perçages 44 axiaux sont pratiqués

5 sur la bride amont 43 du tambour du compresseur de gavage 40. La fonction de ces perçages, que l'on désigne par la suite par l'expression trous de décharge, est de relaxer les contraintes mécaniques auxquelles cette pièce est soumise. Des bouchons d'étanchéité obturent les perçages et évitent que l'air à l'aval, à l'intérieur de la cavité du tambour, ne fuie par les perçages vers l'amont dont la

10 pression est inférieure. Ces bouchons d'étanchéité sont en matière synthétique et n'assurent aucune autre fonction.

En fonctionnement, le moteur peut être mis en autorotation avec inversion des efforts sur les aubes. Dans un tel cas, les aubes viennent en appui contre la bride

15 43 par la face aval de leur échasse. La pression et les déplacements des aubes entraînent une usure à la fois de l'aube et de la bride amont. On a indiqué sur ce rotor la disposition des traces T d'usure laissées par les échasses des aubes sur la bride 43. Ces traces reproduisent la forme de la section des échasses des aubes ; elle est de forme rectangulaire. Elles sont situées dans le prolongement

20 des alvéoles dans lesquelles les aubes sont logées et chevauchent notamment les perçages 44. Ce chevauchement de la zone d'appui entraîne une usure non homogène de l'échasse avec creusement de la matière autour de la partie qui vient au droit du perçage.

25 On évite l'apparition de ces zones T en disposant une cale annulaire sur laquelle les aubes vont s'appuyer ménageant la surface de la bride du tambour.

Les figures 3 et 4 présentent une solution de l'invention. Celle-ci consiste à disposer une cale annulaire 50, recouvrant la partie de l'anneau constitué par la

30 bride 43 du tambour où se forment ces zones T, entre le disque de soufflante et l'anneau. Ainsi les zones sur lesquelles viennent appuyer les aubes sont réparties sur le pourtour de cette cale anti-usure. On n'évite pas l'usure engendrée par le

frottement des aubes, mais celle-ci est limitée à la cale annulaire 50 qui peut être remplacée aisément.

La cale peut être prévue à la conception du moteur. La cale est toutefois
5 avantageuse en cas de réparation d'un rotor qui initialement n'en comportait pas. Afin de pouvoir placer cette cale, on usine une gorge annulaire 45 sur la face avant de la bride qui en cas de réparation permet d'éliminer le métal affaibli par l'usure. Cette gorge est de largeur suffisante pour englober tous les perçages 44.

10 On voit sur la figure 3 que la cale 50 comporte des orifices 51 répartis sur son pourtour. Ces orifices permettent le passage des boulons 24 de fixation du disque de soufflante au tambour du compresseur de gavage. En recouvrant les trous de décharge 44, la cale annulaire assure aussi la fonction d'obturation de ces derniers.

15 Selon une variante de réalisation non représentée, la cale comporte autant de perçages que la bride amont. Cela présente l'avantage d'alléger la cale. Toutefois on ne résout pas le problème de l'obturation des trous de décharge. Il faut alors prévoir des bouchons.

20 La figure 4 montre en coupe axiale partielle, la liaison du disque 20 de soufflante à la bride 43 du tambour. La cale 50 est interposée entre le disque et la bride et est logée dans la gorge 45 usinée dans la bride 43. La profondeur de la gorge 45 et l'épaisseur de la cale 50 sont déterminées de préférence de manière à ce que
25 la face de la cale soit dans le même plan que la face amont de la bride 43.

L'introduction d'une pièce intermédiaire entre la bride du tambour et le disque nécessite qu'elle soit réalisée dans un matériau métallique comme le disque ou le tambour, en titane notamment, ou a haute résistance mécanique tel que l'alliage
30 connu sous la dénomination Inco781 pour que les conditions de serrage entre les deux pièces soient toujours garanties.

Sur les figures 5 et 6 on a représenté en coupe la cale et la gorge correspondante. Le profil est défini de manière en particulier à ce que l'on ne puisse monter la cale dans la gorge que dans un seul sens. Ainsi des usures présentes sur une cale ne pourraient être dissimulées par retournement de la cale lors du montage. De plus l'absence de trous correspondant aux trous de décharges permet de diminuer la possibilité d'erreur de montage en ce qui concerne le positionnement angulaire de la cale.

Si D et $D1$ sont les diamètres respectifs des trous 44, 51 dans la bride et la cale, H et $H1$ les largeurs respectives de la gorge et de la cale, p et Ep , les épaisseurs respectives de la gorge et de la cale, a et $a1$ les angles respectifs des bords biseautés de la gorge et de la cale, on choisit de préférence : $D1 > D$, $H > H1$, $a > a1$ et $Ep \leq p$. Au lieu de bord biseauté à section plane on peut choisir d'arrondir les bords, les rayons sont adaptés en conséquence.

Selon une variante de réalisation, le fond de la gorge et la face de la cale venant dans la gorge sont incurvés, de préférence ils sont usinés de manière que leur profil soit en arc de cercle. Dans ce cas le rayon R de la gorge doit être supérieur à celui $R1$ de la cale.

En résumé, en réparation la solution de l'invention présente les avantages suivants par rapport à la mise en place de bouchons :

Une gorge circonférentielle est moins onéreuse à usiner que des lamages individuels au nombre de 24 par exemple.

Le montage de la cale est simple, sûr et moins coûteux ;

Montage classique avec détrompage pour éliminer les erreurs,

Pas de risque d'endommager le tambour lors du montage,

Le montage et le démontage peuvent être effectués sous aile, c'est-à-dire sans retour à l'atelier,

Le nombre de remplacements des cales n'est pas limité par un usinage des trous de décharge,

En étant pincée entre le disque et le tambour et logée dans la gorge,
la cale reste contenue en cas de rupture,

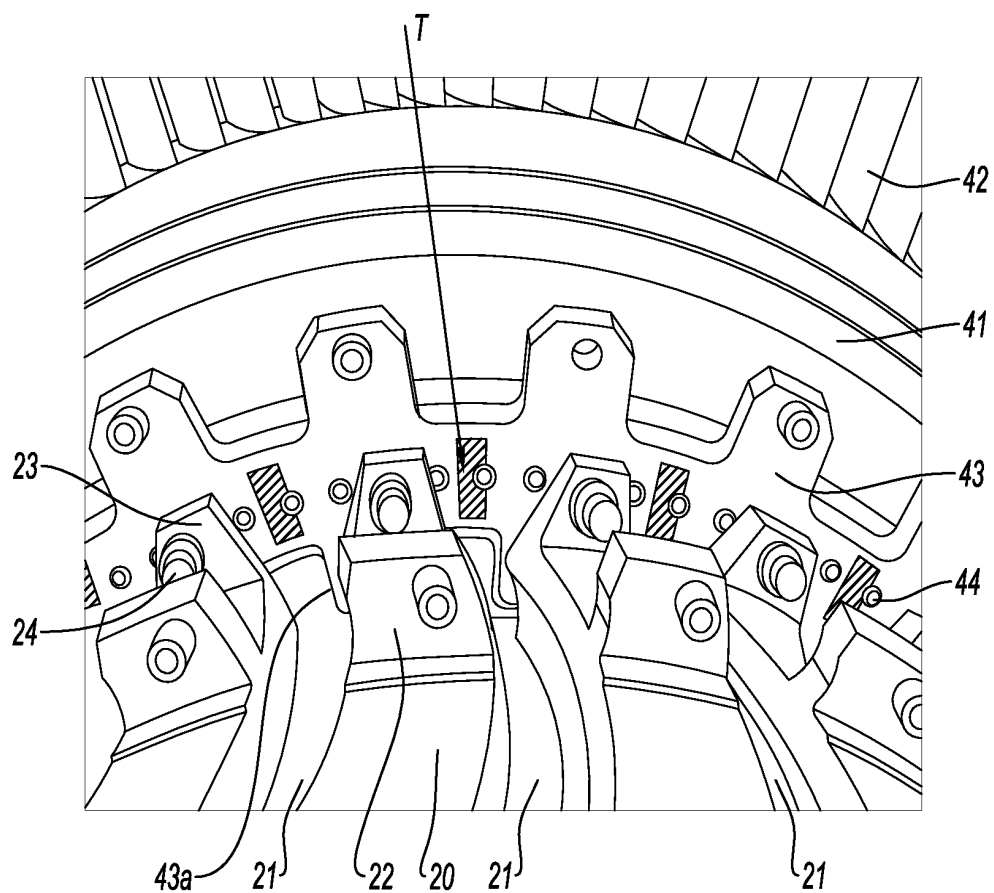
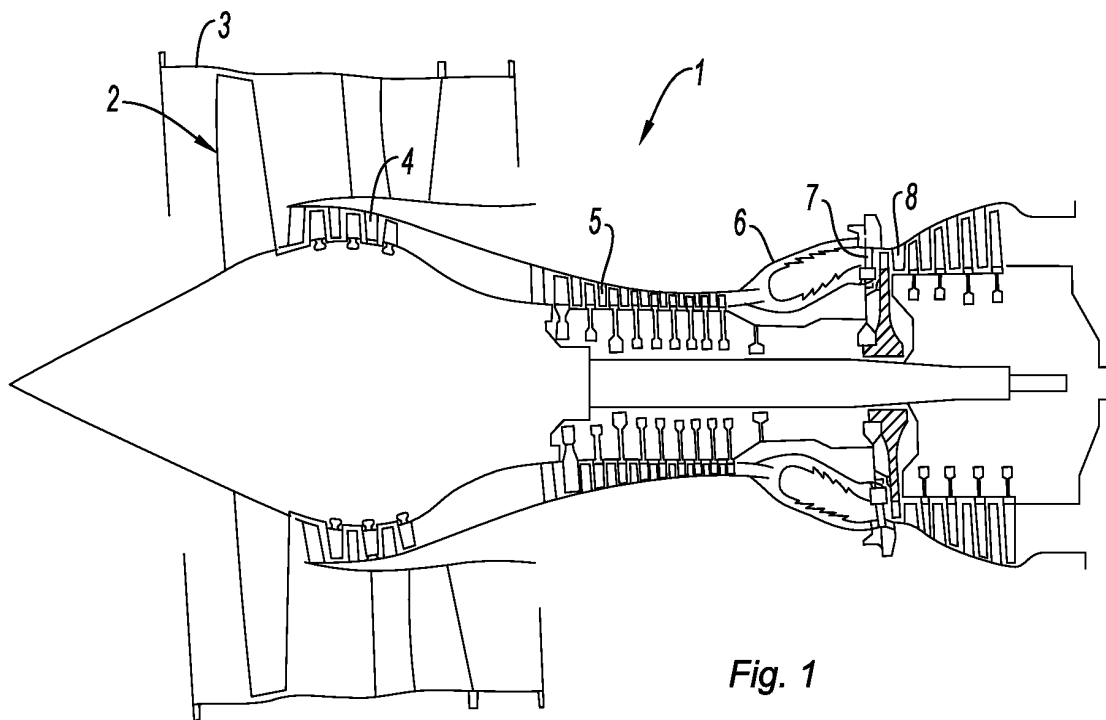
On évite l'emploi de bouchons d'étanchéité des trous de décharge.

REVENDICATIONS

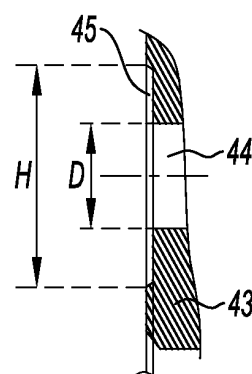
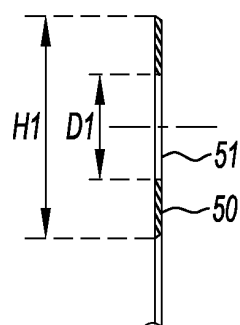
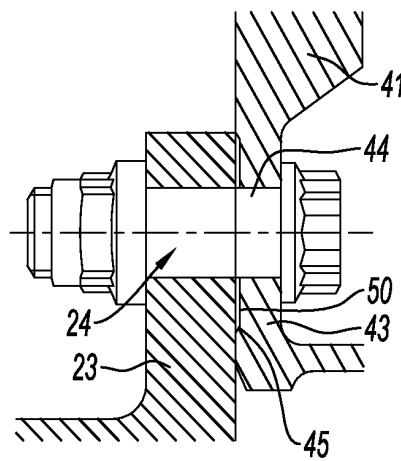
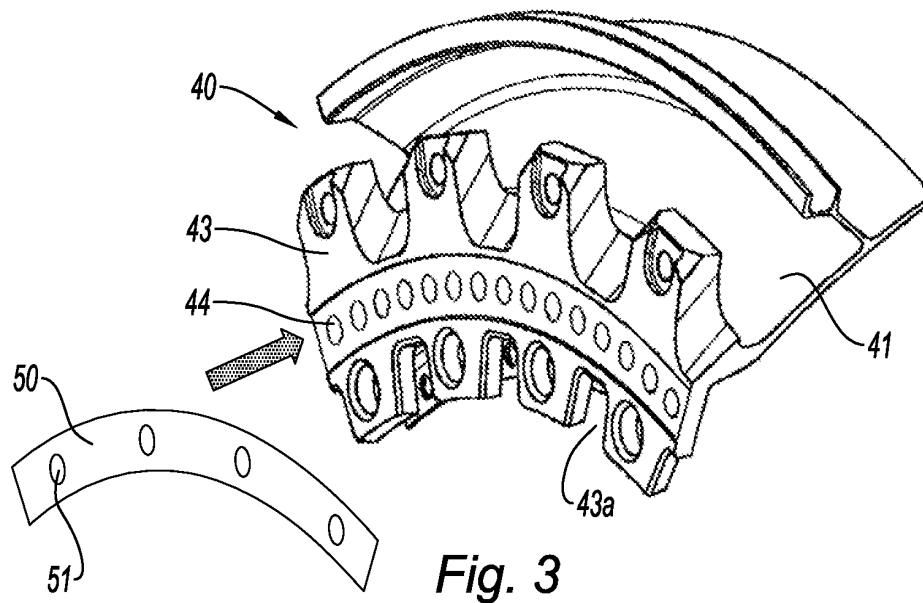
1. Rotor de turbomachine comprenant un disque (20) avec une jante et des alvéoles axiales (21) usinées sur la jante pour le logement individuel d'aubes, un anneau (43) étant rapporté sur une face de la jante, caractérisé par le fait qu'une cale annulaire (50) est rapportée et interposée entre le disque et l'anneau, la cale formant une surface d'appui axial contre laquelle les aubes logées dans les alvéoles (21) sont susceptibles de venir prendre appui.
2. Rotor selon la revendication 1, dont l'anneau (43) est percé de trous de décharge (44), une partie des trous de décharge étant située dans le prolongement axial des alvéoles (21), et dont la cale forme moyen de fermeture amovible desdits trous.
3. Rotor selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel la cale annulaire (50) est logée dans une gorge annulaire (45) usinée dans ledit anneau (43).
4. Rotor selon la revendication précédente, dont un moyen détrompeur est agencé entre la cale annulaire et son logement dans la gorge de manière à ce que la pièce ne puisse être logée dans la gorge que d'une seule manière et éviter un montage à l'envers.
5. Rotor selon la revendication précédente dont le moyen détrompeur est formé par la conformation des flancs respectifs de la gorge (45) et de la cale annulaire (50).
6. Rotor selon l'une des revendications précédentes dont la cale annulaire est formée de plusieurs secteurs.

7. Rotor selon l'une des revendications 2 à 6 dont la cale annulaire est fixée à l'anneau par des boulons (24) logés dans des trous de fixation.
- 5 8. Pièce annulaire (50) conformée de manière à pouvoir être utilisée comme cale dans un rotor selon l'une des revendications précédentes.
- 10 9. Pièce annulaire selon la revendication **précédente** réalisée avec un matériau métallique pour les parties destinées à venir au contact du disque et ou de l'anneau et un matériau plastique pour les parties destinée à venir au contact du pied des aubes logées dans les alvéoles.
- 15 10. Turboréacteur comprenant une soufflante avant et un tambour de compresseur de gavage en aval de la soufflante dont le disque de soufflante (20) et le tambour (41) de compresseur de gavage forment un rotor selon l'une des revendications 1 à 7, l'anneau (43) étant solidaire du tambour de compresseur et le disque de soufflante (20) fixé au tambour par boulonnage sur l'anneau et la cale (50) étant interposée entre le disque et le tambour.

1 / 2



2 / 2





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 744872
FR 1060087

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 0 061 948 B1 (SNECMA [FR]) 13 février 1985 (1985-02-13)	1,8,10	F04D29/32 F02K3/06
Y	* le document en entier * * colonne 2, ligne 19-49 * * colonne 3, ligne 24-44 * * figure 1 *	3-7	
X	EP 1 091 089 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 11 avril 2001 (2001-04-11)	8	
Y	* le document en entier *	3-7	
A	* alinéas [0008], [0009], [0011], [0013] * * figures 2,3,5 *	1	
X	EP 1 571 294 B1 (SNECMA MOTEURS [FR] SNECMA [FR]) 30 décembre 2009 (2009-12-30) * le document en entier * * alinéas [0018] - [0020] * * figures 3,4 *	1,6,8	
X	EP 1 950 381 A1 (SNECMA [FR]) 30 juillet 2008 (2008-07-30)	8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	* le document en entier * * alinéa [0018] * * figure 1 *	1	F04D F01D
A,D	FR 2 929 660 A1 (SNECMA SA [FR]; LORRAINE CARBONE [FR]) 9 octobre 2009 (2009-10-09) * le document en entier * * figures 2-4 *	1-10	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 juillet 2011		Gombert, Ralf	
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 1060087 FA 744872**

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 **14-07-2011**

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 0061948	B1	13-02-1985	DE 3262261 D1	28-03-1985
			EP 0061948 A1	06-10-1982
			FR 2502690 A1	01-10-1982
			JP 1414622 C	10-12-1987
			JP 57165606 A	12-10-1982
			JP 62019563 B	30-04-1987
			US 4405285 A	20-09-1983

EP 1091089	A2	11-04-2001	DE 60020477 D1	07-07-2005
			DE 60020477 T2	11-05-2006
			JP 4480244 B2	16-06-2010
			JP 2001132404 A	15-05-2001
			US 6283712 B1	04-09-2001

EP 1571294	B1	30-12-2009	CA 2500548 A1	03-09-2005
			EP 1571294 A1	07-09-2005
			ES 2338339 T3	06-05-2010
			FR 2867223 A1	09-09-2005
			JP 2005248959 A	15-09-2005
			RU 2373402 C2	20-11-2009
			US 2005249590 A1	10-11-2005

EP 1950381	A1	30-07-2008	CA 2619299 A1	18-07-2008
			FR 2911632 A1	25-07-2008
			JP 2008180219 A	07-08-2008
			US 2008298972 A1	04-12-2008

FR 2929660	A1	09-10-2009	CA 2720807 A1	15-10-2009
			CN 102046923 A	04-05-2011
			EP 2276911 A1	26-01-2011
			WO 2009124949 A1	15-10-2009
			JP 2011516785 A	26-05-2011
			US 2011033283 A1	10-02-2011
