

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 05.03.98.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 10.09.99 Bulletin 99/36.

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 :

71 Demandeur(s) : SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET
DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION
SNECMA Société anonyme — FR.

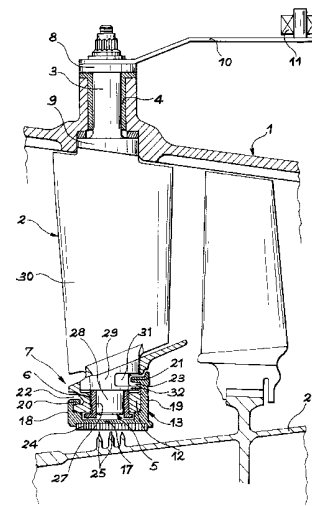
72 Inventeur(s) : AGRAM DANIEL ANDRE et MARLIN
ANNE CECILE CHRISTINE.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET
DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION
SNECMA.

54 ETAGE CIRCULAIRE D'AUBES AUX EXTREMITES INTERIEURES UNIES PAR UN ANNEAU DE LIAISON.

57 Un étage d'aube (2) de redresseurs lié à un stator (1)
est soutenu à ses extrémités intérieures (5) par un anneau
de liaison (7) composé d'un anneau de support (12) et d'un
anneau de raidissage (13) dont une des lèvres de retenue
(21) pénètre profondément dans l'anneau de support (12) et
même dans des entailles (31) des extrémités (5) des aubes
(2). Une extraction accidentelle des aubes (2), consécutive
à une rupture, est donc interdite.



ÉTAGE CIRCULAIRE D'AUBES AUX EXTRÉMITÉS INTÉRIEURES
UNIES PAR UN ANNEAU DE LIAISON

DESCRIPTION

L'invention se rapporte à un étage
5 circulaire d'aubes aux extrémités intérieures unies par
un anneau de liaison.

Une telle construction est rencontrée dans
les turbomachines pour des étages d'aubes de
redresseurs liés au stator : les extrémités extérieures
10 des aubes sont soutenues par le stator et les
extrémités intérieures par un anneau de liaison commun
à toutes les aubes de l'étage et qui contribue donc à
raidir leur assemblage en les unissant. Comme les aubes
de redresseurs sont en général pivotantes pour
15 améliorer les performances de la machine à différents
régimes en réglant l'angle de redressement de
l'écoulement des gaz, les extrémités extérieures et
intérieures des aubes consistent en des pivots soutenus
dans des paliers respectifs du stator et de l'anneau de
20 liaison.

On s'intéresse ici à la partie intérieure
des aubes et surtout à l'agencement par lequel les
pivots intérieurs sont logés dans les paliers de
l'anneau de liaison : si une aube se rompt en deux par
25 son milieu, le fragment extérieur reste en place car le
pivot extérieur est normalement muni d'épaulements
butant contre les bords du palier de stator, mais le
pivot intérieur est dépourvu de tels épaulements afin
de laisser l'anneau de liaison se placer au meilleur
30 endroit en coulissant sur les pivots intérieurs des
aubes de l'étage, ce qui fait que le fragment intérieur

de l'aube rompue peut se libérer, le pivot se déchaussant du palier, et être projeté vers l'aval de la machine par l'écoulement d'air, avec la conséquence que les aubes de plusieurs étages suivants pourront
5 être détruites. Cela est d'autant plus vrai que les aubes pivotantes de redresseur sont normalement placées près de l'entrée du compresseur à basse pression, de sorte que les deux compresseurs, à basse et haute pression, des turbomachines usuelles sont exposés aux
10 accidents qu'on vient de décrire.

Des précautions ont déjà été prévues dans de nombreux documents de l'art antérieur pour s'opposer à l'extraction du pivot intérieur en cas de rupture d'une aube. On citera en particulier le brevet français
15 2 723 614 de la demanderesse, dans lequel un anneau supplémentaire (portant la référence 33 dans ce document) est ajouté à l'anneau de liaison pour former une butée sous les paliers de pivotement intérieur. Plus précisément, l'anneau supplémentaire est ajouré,
20 les bouts des pivots intérieurs entaillés d'une gorge, et les bords des jours de l'anneau supplémentaire sont engagés dans les gorges des pivots intérieurs : un mouvement vers l'extérieur des pivots intérieurs aurait pour effet d'entraîner l'anneau supplémentaire et de le
25 faire buter contre l'anneau de liaison.

Ce dispositif est efficace mais présente l'inconvénient qu'on doit prévoir un anneau supplémentaire qui accroît le poids et le coût de fabrication de la machine. L'invention a donc trait à
30 un dispositif présentant les mêmes effets mais dépourvu de cet inconvénient de devoir ajouter une pièce inutile par ailleurs : on propose d'assurer la rétention des pivots intérieurs par un élément de structure déjà

présent dans l'anneau de liaison et qu'on se contente de modifier légèrement.

Sous sa forme la plus générale, l'invention peut être définie comme un étage circulaire d'aubes
5 ayant des pivots extérieurs logés dans des paliers de pivotement d'un stator et des pivots intérieurs logés dans des paliers de pivotement d'un anneau de liaison composé d'un anneau de support et d'un anneau de raidissage entrelacés, l'anneau de support portant les
10 paliers de pivotement et l'anneau de raidissage finissant en deux lèvres dirigées l'une vers l'autre et pénétrant dans des rainures respectives de l'anneau de support, les pivots intérieurs étant creusés d'une entaille, caractérisé en ce qu'une des lèvres débouche
15 dans les paliers de pivotement de l'anneau de liaison et pénètre dans les entailles.

Selon un perfectionnement, les entailles ne s'étendent que sur un secteur de circonférence et offrent donc une butée aux déplacements angulaires de
20 l'aube, ce qui est également intéressant quand elle est rompue.

L'invention va maintenant être décrite plus en détail à l'aide des figures suivantes, qui sont annexées pour en illustrer une réalisation
25 particulière :

- la figure 1 est une demi-coupe longitudinale d'un étage d'aubes de redresseur, montrant une de ces aubes ;
- la figure 2 est une vue de face de l'étage
30 d'aubes ;
- et la figure 3 représente plus en détail l'imbrication d'un pivot intérieur d'aube dans l'anneau de support.

La machine comprend un stator 1 extérieur et au moins un étage d'aubes 2 équipé de l'invention ; les aubes 2 possèdent une première extrémité en pivot extérieur 3 traversant le stator 1 à l'emplacement d'un palier extérieur 4 et une extrémité opposée formant un pivot intérieur 5 engagé dans un palier 6 d'un anneau de liaison 7 commun à toutes les aubes 2 de l'étage. Le pivot extérieur 3 est muni d'épaulements 8 et 9 entre lesquels le palier 4 est retenu, ce qui limite le déplacement radial de l'aube 2 dans la machine (on pourrait aussi parler de déplacement axial en considérant la direction des pivots 3 et 5). Le pivot extérieur 3 sort du stator 1 et finit en un raccordement avec un levier de commande 10 dont l'autre extrémité est reliée à un anneau de commande 11 commun à toutes les aubes 2 de l'étage ; l'anneau de commande 11 est disposé autour du stator 1, et il suffit de le tourner pour commander la rotation des leviers 10 et celle des aubes 2 autour de leurs pivots 3 et 5.

L'anneau de liaison 7 est essentiellement composé d'un anneau de support 12, dans lequel les paliers 6 sont creusés, et d'un anneau de raidissage 13 enveloppant une partie de l'anneau de support 12. La raison de cette construction peut être expliquée en référence à la figure 2 : on voit que l'anneau de support 12 n'est pas unitaire mais composé de secteurs 14 aboutés, au nombre de deux, quatre ou huit dans les réalisations courantes, et que l'anneau de raidissage 13 constitue le moyen de les maintenir en place. Il est lui-même composé de deux secteurs 15 semi-circulaires et réunis entre eux. En revenant à la figure 1, on voit que l'anneau de raidissage 13 a une section analogue à celle d'un rail et possédant un fond 17 sous l'anneau

de support 12, des flancs 18 couvrant partiellement les faces planes de l'anneau de support 12 et des lèvres 19 et 20 situées au bout des flancs 18 et 19 pénétrant dans des rainures 22 et 23 de l'anneau de liaison 12.

5 Comme les lèvres 20 et 21 sont dirigées l'une vers l'autre, elles retiennent l'anneau de raidissage 13 sur l'anneau de support 12 et les maintiennent entrelacés. Notons en passant qu'une fonction supplémentaire de

10 dite abradable 24, c'est-à-dire d'usure facile, sur la face intérieure du fond 17 pour venir au contact de crêtes circulaires ou léchettes 25 d'un rotor 26 et produire avec elles un joint presque entièrement étanche pendant le régime normal de la machine, quand

15 les dilatations thermiques différentielles ont approché les léchettes 25 de la matière abradable 24 et l'on entamée par frottement. On doit aussi mentionner que le palier intérieur 6 est formé par une douille 27 engagée à travers un perçage de l'anneau de liaison 12 et dont

20 la surface extérieure est filetée : comme le pivot intérieur 5 est en réalité composé d'un tourillon 28 engagé dans la douille 27 et d'un élargissement 29 situé entre le tourillon 28 et une pale 30 de l'aube 2, on voit que le réglage de l'anneau de liaison 7 est

25 produit en vissant les douilles 27 dans les perçages taraudés de l'anneau de support 12 jusqu'à ce que les extrémités extérieures 31 des douilles 27 butent contre les parties élargies 29. On interdit ainsi les débattements et les vibrations en direction radiale de

30 l'anneau de liaison 7.

Contrairement à d'autres réalisations, déjà connues dans l'art, les lèvres 20 et 21 cylindrique n'appartiennent pas à des cercles de même diamètre

mais, comme un des flancs 19 est beaucoup plus large que l'autre 18, la lèvre 21 qu'il porte s'étend devant la partie élargie 29, alors que l'autre ne vient que devant le tourillon 28. Cette lèvre 21 est de plus
5 assez longue pour entrer dans une entaille 31 ménagée dans la partie élargie 29, la rainure 23 qui lui est associée traversant de part en part une paroi de l'anneau de liaison 12. La matière de la partie élargie 29 qui est située entre l'entaille 31 et le tourillon
10 28 forme un rebord 32 qui bute contre la lèvre 21 en cas de mouvement vers l'extérieur de l'aube 2 dû par exemple à une rupture de celle-ci, et s'oppose à l'extraction du pivot intérieur 5. La rétention de l'aube est donc assurée avec cette construction
15 particulièrement simple, conformément à l'objectif annoncé plus haut.

La figure 3 complète l'exposé de cette invention en représentant peut-être plus clairement ses principaux éléments, la douille 27 ayant toutefois été
20 omise de la représentation à des fins de clarté. On remarque que l'entaille 31 ne s'étend avantageusement que sur un secteur de circonférence et finit donc en deux surfaces latérales de butée 33 qui limitent le débattement angulaire de l'aube 2 en touchant la lèvre
25 21, ce qui est particulièrement avantageux en cas de rupture de l'aube 2, quand le fragment de pale 30 attenant au pivot intérieur 5 se mettrait en drapeau de façon erratique.

REVENDEICATIONS

1. Etage circulaire d'aubes (2) ayant des pivots extérieurs (3) logés dans des paliers (4) de pivotement extérieurs d'un stator (1) et des pivots intérieurs (5) logés dans des paliers (6) de pivotement intérieurs d'un anneau de liaison (7) composé d'un anneau de support (12) et d'un anneau de raidissage (13) entrelacés, l'anneau de support (12) portant les paliers (6) de pivotement intérieurs et l'anneau de raidissage (13) finissant en deux lèvres (20, 21) dirigées l'une vers l'autre et pénétrant dans des rainures (22, 23) respectives de l'anneau de support (12), les pivots intérieurs (5) étant creusés d'entailles (31), caractérisé en ce qu'une des lèvres (21) débouche dans les paliers (6) de pivotement intérieurs et pénètre dans les entailles (31).

2. Etage circulaire d'aubes suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les entailles (31) ne s'étendent que sur un secteur de circonférence.

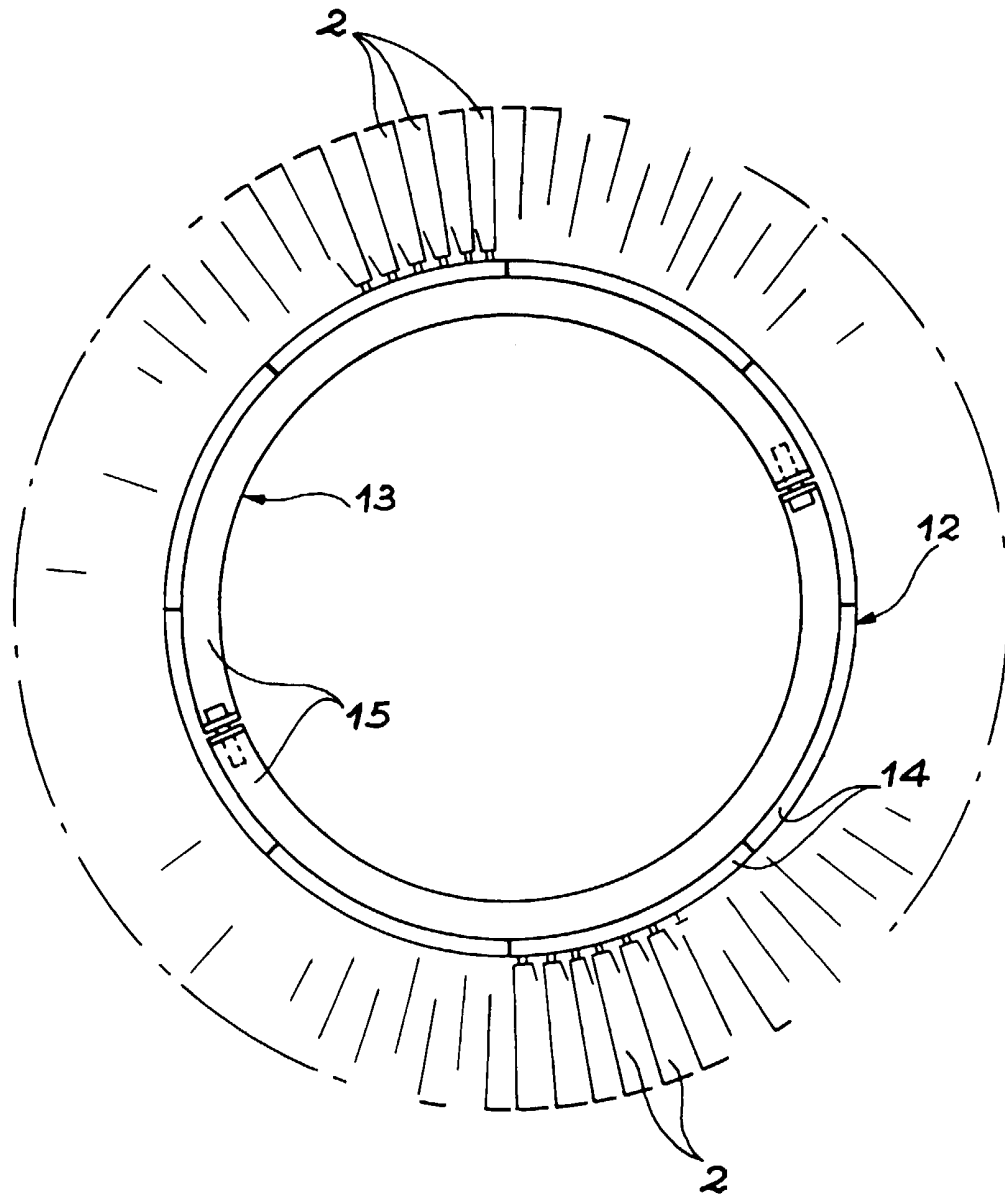


FIG. 2

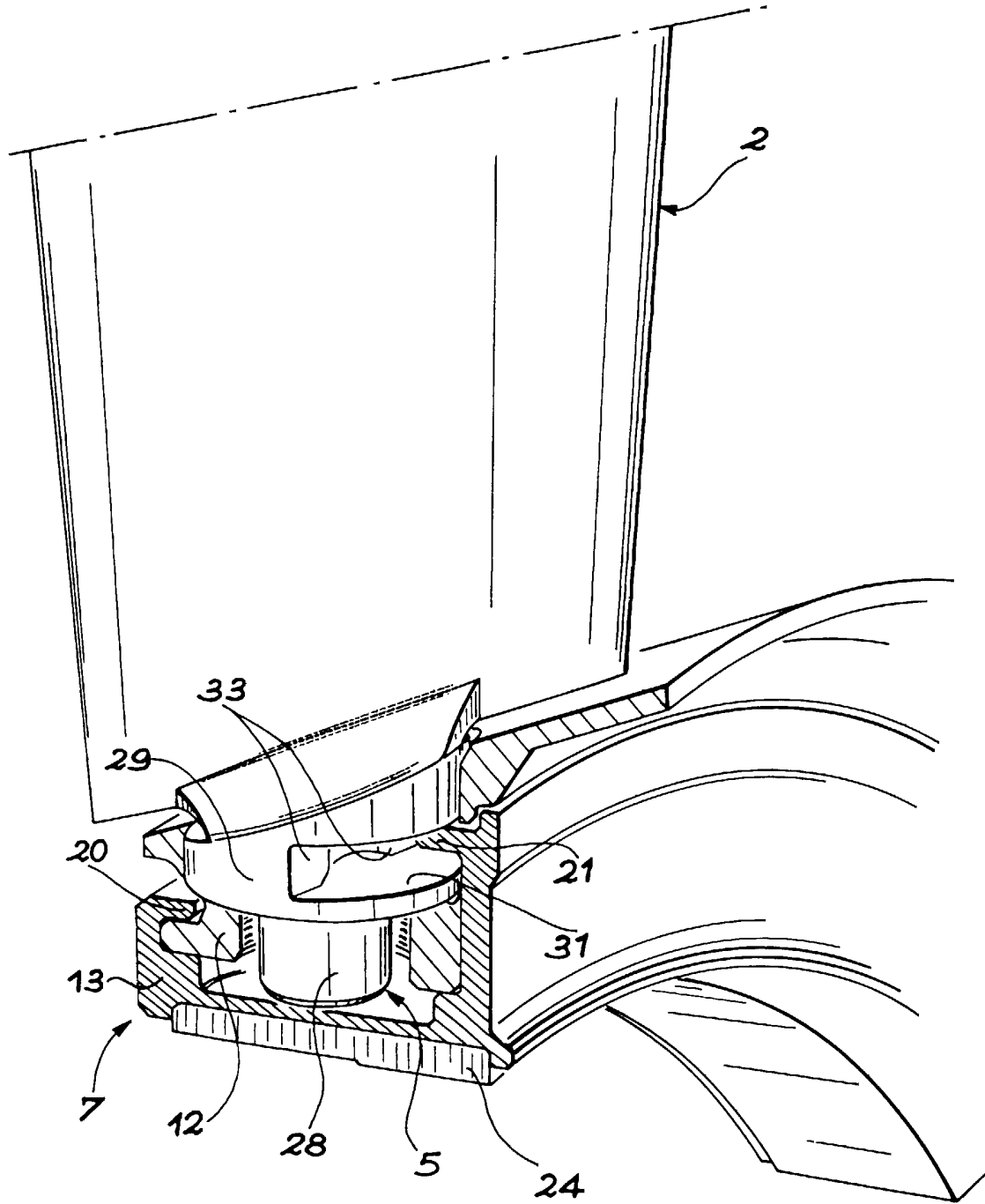


FIG. 3

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 554079
FR 9802675

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X,D	FR 2 723 614 A (SNECMA) 16 février 1996 * le document en entier * ---	1
A	US 3 224 194 A (CURTISS-WRIGHT CORPORATION) 21 décembre 1965 * figure 2 * ---	1,2
A	US 3 079 128 A (BURGE JOSEPH) 26 février 1963 * figure 2 * -----	1,2
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		F01D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
11 novembre 1998		Raspo, F
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P44C13)