

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 084 491**A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 83400080.4

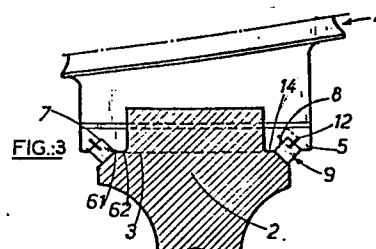
(51) Int. Cl.³: **F 01 D 5/30**

(22) Date de dépôt: 13.01.83

(30) Priorité: 14.01.82 FR 8200496

(43) Date de publication de la demande:
27.07.83 Bulletin 83/30(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB(71) Demandeur: **SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE
CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION,
"S.N.E.C.M.A."
2 Boulevard Victor
F-75015 Paris(FR)**(72) Inventeur: **Camboulives, André A. M. L.
25 rue Jenner
F-91600 Savigny sur Orge(FR)**(74) Mandataire: **Moinat, François
S.N.E.C.M.A. Service des Brevets Boîte Postale 81
F-91003 Evry Cedex(FR)**(54) **Dispositif de verrouillage axial d'aubes de turbines et de compresseurs.**

(57) Le dispositif comporte une portée conique (6) prévue sur le bord de la jante et dont le plus grand rayon (61) est au moins égal au rayon (62) de la circonférence passant par les fonds des rainures axiales (3); une entaille (7,8) dans l'extrémité de la partie inférieure du pied, de section triangulaire rectangle et une pièce de verrouillage (9) dont une face appuie contre la portée et deux autres faces contre les côtés de l'entaille. Une lame fixée longitudinalement dans la pièce de verrouillage coopère avec une fente prévue dans l'entaille pour maintenir la pièce (9).

**EP 0 084 491 A1**

DISPOSITIF DE VERROUILLAGE AXIAL D'AUBES DE TURBINES
ET DE COMPRESSEURS

L'invention concerne un dispositif de verrouillage axial
5 d'aubes de turbines et de compresseurs, les aubes étant
verrouillées radialement par leur pied dans des rainures
axiales prévues dans la jante du disque de rotor, et axia-
lement par des moyens de verrouillage coopérant avec les
pieds d'aubes et le disque de rotor.

10

De nombreux dispositifs de verrouillage axial d'aube né-
cessitent un usinage assez complexe soit de la jante, soit
du pied d'aube et quelquefois des deux. Généralement, on
prévoit sur la face amont du disque et perpendiculairement
15 à celle-ci des dents munies de gorges. Des pièces de ver-
rouillage sont disposées dans les gorges contre le pied
d'aube pour empêcher les mouvements axiaux.

Le brevet français 1 037 572 décrit un dispositif relati-
20 vement simple, dans lequel le pied d'aube est prolongé en
amont par un talon dans la semelle duquel est usinée, pa-
rallèlement à la face du disque, une gorge triangulaire
dissymétrique. Le disque de rotor porte sur sa face amont
une bride axiale. La surface latérale supérieure de la
25 bride est munie d'une gorge triangulaire dissymétrique,
inverse de celle prévue dans le talon. Lorsque l'aube est
en place dans sa rainure, on introduit dans l'espace com-
pris entre les deux gorges une pièce de verrouillage ap-
proximativement parallélépipédique prolongée à ses extré-
30 mités longitudinales par une partie de faible épaisseur
formant des languettes que l'on recourbe contre les faces
du talon d'aube. Les déplacements axiaux, tant vers l'aval
que vers l'amont, sont empêchés par la coopération des
faces correspondantes des gorges avec la pièce de ver-
35 rouillage.

Ce dispositif fait appel à des aubes à talon et à un disque de rotor à bride, éléments coûteux tant du point de vue de l'usinage que du poids. De plus, l'élément de verrouillage, lui-même coûteux, doit être considéré
5 comme une pièce consommable, du fait que, pour retirer une aube, on doit obligatoirement déplier au moins une des parties rabattues du montage. Les allongements en dehors du domaine élastique dûs au rabattement et dépliage successifs d'au moins une partie rendent dange-
10 reux pour un nouvel usinage l'emploi des pièces de verrouillage décrites dans le brevet 1 037 572.

L'invention se propose de réaliser à partir d'aubes sans talon et d'un disque de rotor classique, c'est-à-dire ne
15 comportant pas d'appendice compliqué autre que celui nécessaire au maintien axial des aubes, un dispositif de verrouillage utilisant des surfaces d'usinage simple, et moins coûteux en pièces de rechange pour la maintenance.

20 Selon l'invention en effet le dispositif comporte au moins une portée conique prévue sur le bord de la jante du disque de rotor, le plus grand rayon de la portée étant au moins égal au rayon de la circonférence passant par le fond des rainures axiales de maintien des aubes,
25 une entaille prévue dans la partie inférieure et à une extrémité du pied d'aube située du côté de la portée conique, l'axe de l'entaille étant parallèle au plan du disque ; et des moyens de verrouillage comprenant une pièce de verrouillage conformée de manière à coopérer,
30 d'une part, avec l'entaille du pied d'aube et, d'autre part, avec la portée conique.

Les explications et figures données ci-après à titre d'exemple permettront de comprendre comment l'invention
35 peut être réalisée.

La figure 1 représente en perspective une partie d'un disque de rotor comportant un dispositif de verrouillage d'aube selon l'invention.

5 La figure 2 montre en perspective un pied d'aube et une pièce de verrouillage.

La figure 3 est une vue en coupe radiale par III-III de la figure 1.

10

Un disque 1 de rotor de turbine ou de compresseur comporte (figure 1), de manière connue, dans sa jante 2, des rainures axiales de maintien 3, en queue d'aronde. L'aube 4 présente un pied 5 de forme sensiblement complémentaire 15 de celle de la rainure 3. Selon la forme de réalisation du dispositif de verrouillage représenté, on usine sur les bords de la jante 2 une portée 6 conique faisant, par exemple, par rapport au plan du disque de rotor un angle de l'ordre de 40 à 45°. Le plus grand rayon 61 de la 20 portée est au moins égal au rayon 62 de la circonférence passant par les fonds des rainures axiales de maintien des aubes. Les extrémités amont et aval des pieds d'aube sont dégagées de la rainure 3 et surplombent au moins en partie la portée conique.

25

La partie inférieure du pied d'aube 5 (figure 2) porte, à au moins une de ses extrémités, une entaille 7, 8 d'axe parallèle au plan du disque du rotor à la périphérie duquel elle est fixée. Cette entaille a une section droite 30 en forme de triangle rectangle isocèle dont un des côtés de l'angle droit est parallèle à une génératrice de la portée conique 6.

Une pièce de verrouillage 9, parallélépipédique rectangulaire, vient s'insérer entre la portée 6 et l'entaille

correspondante 7, 8 et est maintenue longitudinalement par des languettes 10, 11 qui sont rabattues contre le pied d'aube.

5 Selon la réalisation particulière représentée, des languettes sont formées par les extrémités d'une lame 12 de longueur supérieure à celle de la pièce de verrouillage, maintenue dans une fente longitudinale de la pièce de verrouillage 9. La lame a une largeur supérieure à la
10 profondeur de la fente, et, de ce fait, la partie de lame saillant longitudinalement, vient se loger dans une fente 13 correspondante prévue dans le côté de l'entaille parallèle à la portée 6.

15 Selon une autre forme de réalisation, les fentes dans la pièce de verrouillage et dans l'entaille sont remplacées par des gorges demi-circulaires qui définissent un canal cylindrique dans lequel on introduit un jonc dont on rabat les extrémités contre le pied d'aube et la pièce de
20 verrouillage.

Ces lame ou jonc ont une double fonction : empêcher les déplacements longitudinaux de la pièce de verrouillage et maintenir cette pièce en place contre la portée et le
25 pied d'aube lorsqu'elle n'est plus soumise à la force centrifuge.

Selon l'exemple de réalisation représentée, on a prévu un décrochement 14 entre le bord de la portée conique 6 et
30 les faces radiales 15 et 16 de la jante, afin d'éviter que la corrosion de contact ne fasse une empreinte sur la jante du disque.

Le souci d'éviter la corrosion de contact serait compensé avec une variante où la portée conique 6 serait
35

raccordée aux faces radiales 15 et 16 de la jante par un congé, ce qui présenterait en outre l'avantage d'éviter les concentrations de contraintes.

5 L'usinage de portées coniques sur les bords de la jante a pour conséquence la création d'un coefficient de forme très favorable du comportement du disque en fatigue d'où il résulte une réduction des risques de criques de fatigue en bordure de la jante.

10

La mise en place de l'aube et de son verrouillage s'opère comme décrit ci-après.

On glisse axialement le pied d'aube 5 dans la rainure 3
15 en laissant dépasser largement d'une des faces du disque et de la portée la partie de pied portant l'entaille 7 ou 8. On introduit la pièce de verrouillage 9 dans l'entaille de manière que la lame 12 pénètre dans la fente 13. On pousse alors le pied d'aube dans la rainure jusqu'à ce que la pièce de verrouillage s'applique contre la portée 6. On rabat les extrémités 10 et 11 de la lame contre le pied d'aube en direction du disque. On introduit dans l'autre entaille une deuxième pièce de verrouillage munie de sa lame 12 et on fait glisser l'ensemble
25 semble contre la portée. On immobilise enfin l'ensemble en place dans l'entaille, par rabattement des extrémités contre le pied d'aube.

Le dispositif prévu avec deux pièces de verrouillage amovibles permet la mise en place ou le démontage de l'aube
30 à partir d'une face ou de l'autre du disque.

Il faut noter qu'en cas de démontage, la pièce de verrouillage 9 est réutilisable à plusieurs reprises.

35 Seule la lame 12 doit être changée pour un nouveau

montage. La seule pièce qui doit être rebutée est une pièce de faible valeur, puisqu'il s'agit d'un morceau de tôle rectangulaire plan.

5 Selon une autre méthode de montage, une des pièces de verrouillage est placée dans l'entaille du pied d'aube où elle est maintenue par la lame 12. Le pied d'aube est ensuite poussé dans la rainure 3. L'aube doit alors être obligatoirement introduite à partir d'une face définie du
10 disque du rotor.

Lorsqu'une telle méthode de montage ou de démontage est acceptable, la pièce de verrouillage peut être fixée à demeure et d'origine dans l'entaille ou peut être cons-
15 tituée par une partie saillante prévue lors de l'usinage du pied d'aube. Le dispositif ne comporte plus alors qu'une seule pièce de verrouillage amovible.

20

25

30

35

REVENDICATIONS

1. Dispositif de verrouillage axial d'aubes de turbines
5 et de compresseurs, les aubes étant verrouillées radia-
lement par leur pied dans des rainures axiales de main-
tien, prévues dans la jante du disque de rotor et axia-
lement par des moyens de verrouillage coopérant avec les
pieds d'aube et le disque de rotor, caractérisé en ce que
10 le dispositif comporte :

- au moins une portée conique (6) prévue sur le bord
de la jante du disque de rotor, le plus grand rayon
(61) de la portée étant au moins égal au rayon (62)
15 de la circonférence passant par les fonds des rai-
nures axiales de maintien des aubes ;
- une entaille (7, 8) prévue dans la partie inférieure
et à une extrémité du pied d'aube située du côté de
20 ladite portée conique, l'axe de l'entaille étant pa-
rallèle au plan du disque ;
- des moyens de verrouillage comprenant une pièce de
verrouillage (9) conformée de manière à coopérer,
25 d'une part, avec l'entaille du pied d'aube et, d'au-
tre part, avec la portée conique (6).

2. Dispositif de verrouillage selon la revendication 1,
caractérisé en ce que l'entaille (7, 8) présente une sec-
30 tion droite en forme de triangle rectangle isocèle, l'un
des côtés de l'angle droit étant parallèle à une généra-
trice de la portée conique (6).

3. Dispositif de verrouillage selon la revendication 1
35 ou 2, caractérisé en ce que la portée conique (6) fait

un angle compris entre 40 et 45° par rapport au plan du disque de rotor.

4. Dispositif de verrouillage selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les moyens de verrouillage sont constitués d'au moins une pièce parallélépipédique rectangle, caractérisé en ce que la pièce de verrouillage (9) comporte dans une de ses faces, une fente longitudinale recevant une lame (12) de largeur supérieure à la
10 profondeur de la fente, la partie de lame saillant de la surface de la pièce de verrouillage coopérant avec une fente longitudinale prévue dans le côté de l'entaille du pied d'aube parallèle à une génératrice de la portée conique.

15

5. Dispositif de verrouillage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la pièce de verrouillage (9) comporte dans une de ses faces une gorge demi-circulaire, correspondant à une gorge demi-circulaire
20 prévue dans le côté de l'entaille du pied d'aube parallèle à une génératrice de la portée conique, ces deux gorges définissant un canal cylindrique dans lequel est enfilé un jonc dont les extrémités sont rabattues sur le pied d'aube et la pièce de verrouillage.

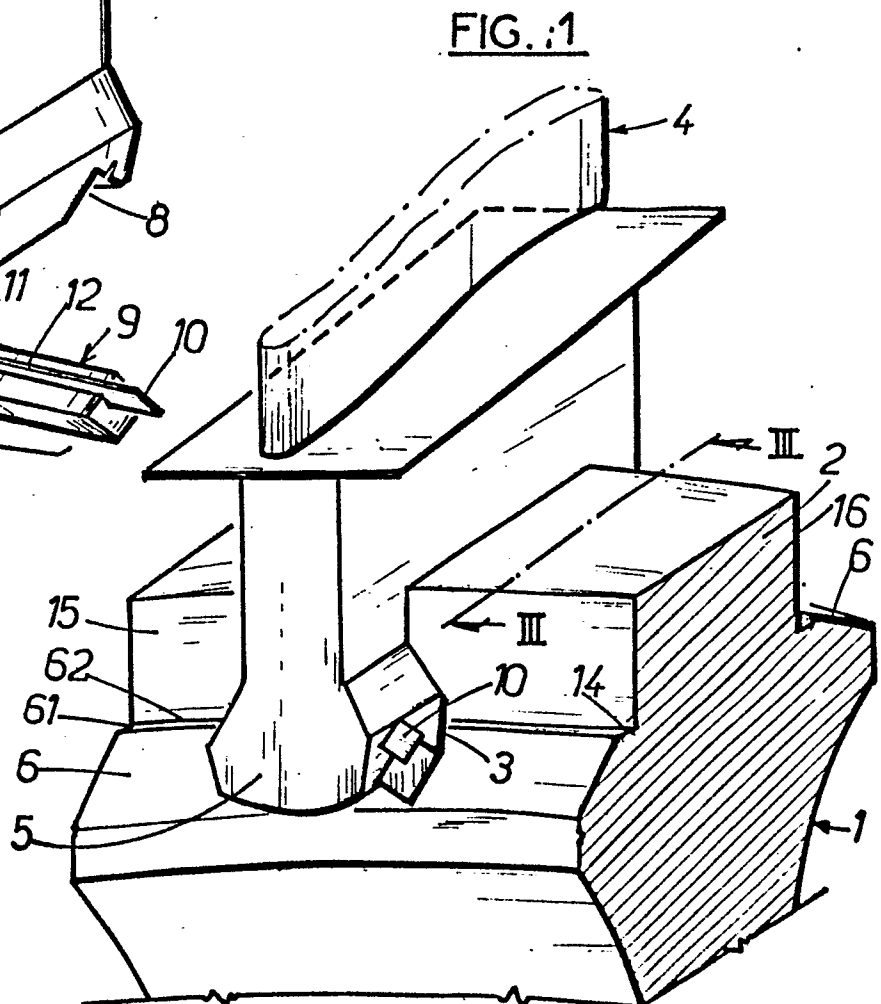
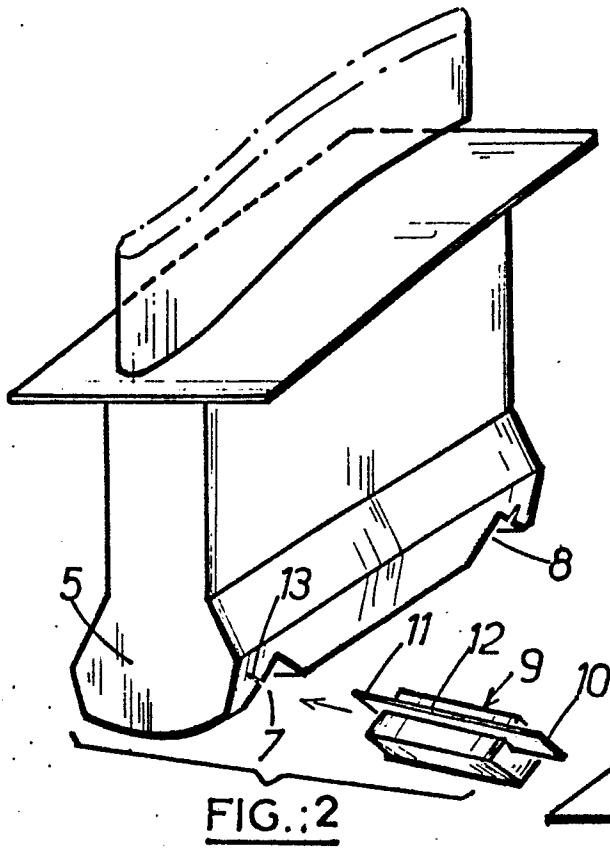
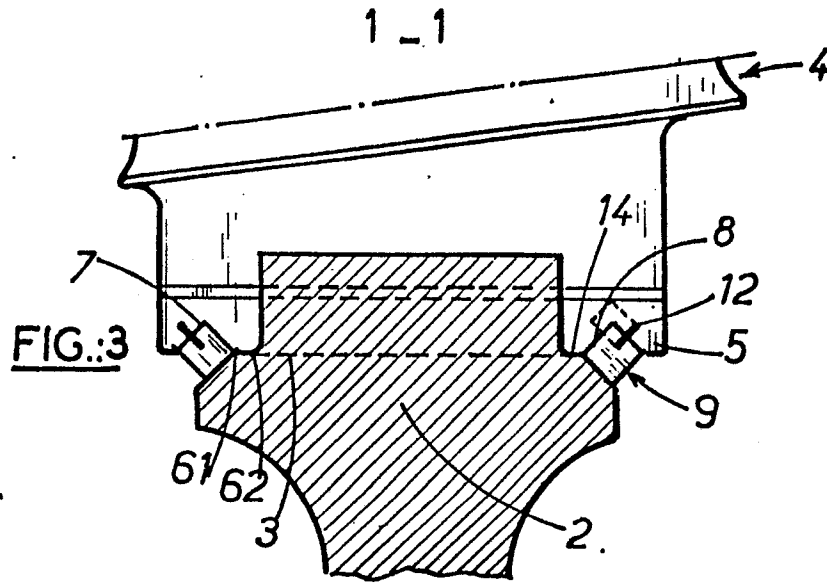
25

6. Dispositif de verrouillage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la portée conique (6) est séparée de la face radiale (15, 16) de la jante par un décrochement (14).

30

7. Dispositif de verrouillage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une pièce de verrouillage (9) est solidaire du pied d'aube.

35





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0084491

Numéro de la demande

EP 83 40 0080

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Y	US-A-2 807 436 (HOCKERT) * Colonne 3, lignes 48-52; figures 2,4 *	1	F 01 D 5/30
Y,D	FR-A-1 037 572 (ROLLS-ROYCE) * Figures 1-6 *	1	
A	GB-A- 618 011 (SULZER) * Figure 6 *		
A	US-A-2 873 088 (NEUMANN)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
			F 01 D
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20-04-1983	Examineur IVERUS D.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	