



12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt : **93401205.5**

51 Int. Cl.<sup>5</sup> : **F04D 29/32, F04D 29/08,  
F01D 17/16, F01D 11/00**

22 Date de dépôt : **12.05.93**

30 Priorité : **20.05.92 FR 9206101**

43 Date de publication de la demande :  
**24.11.93 Bulletin 93/47**

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 du Général Martial Valin  
F-75015 Paris (FR)**

72 Inventeur : **Charbonnel, Jean-Louis  
32, rue du Parc  
F-77350 Le Mee sur Seine (FR)**  
Inventeur : **Naudet, Jacky Serge  
8, rue des Perdrix  
F-91070 Bondoufle (FR)**

54 **Structure d'étanchéité pour une aube pivotante de turbomachine.**

57 Structure d'étanchéité d'aube (8) de turbomachine pivotant autour d'un axe (9).

Un anneau fendu (11) est logé dans une gorge (10) dans laquelle il peut être enfoncé et maintenu par une douille (22). Quand le montage de l'aube est entrepris, la douille (22) bute contre une paroi du stator (1), coulisse sur le pivot (9) et dégage l'anneau (11) qui se dilate et établit l'étanchéité.

L'invention concerne certaines turbomachines où les aubes de stator ont ce qu'on appelle un calage variable.

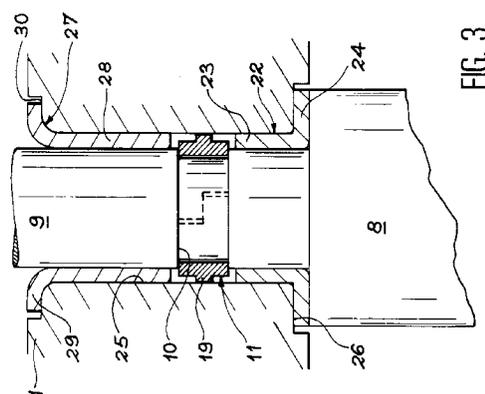


FIG. 3

L'invention concerne une structure d'étanchéité pour une aube pivotante de turbomachine.

De nombreuses turbomachines de moteurs d'avions comprennent maintenant des aubes à calage variable, c'est-à-dire qui pivotent de façon à redresser plus ou moins les courants gazeux qui passent à travers elles. Il est ainsi possible de maintenir un rendement satisfaisant quel que soit le régime de la machine. De telles aubes se rencontrent en particulier souvent dans les premiers étages d'un compresseur à haute pression situé en aval d'un compresseur à plus basse pression.

La pression des gaz soumet les pivots de ces aubes à des forces de poussée importantes, qui les usent petit à petit selon une ovalisation de leur section. L'étanchéité de la veine annulaire où les gaz circulent est alors perdue à l'emplacement des pivots, ce qui impose de prévoir des joints d'étanchéité.

Le brevet français n° 2 452 591 décrit un dispositif de plusieurs joints d'étanchéité dont un joint élastique fendu disposé dans une gorge du pivot. L'insertion d'un tel anneau fendu dans le palier peut cependant être difficile, et c'est pourquoi on propose avec l'invention une structure qui permet très simplement et même automatiquement cette insertion.

L'invention est donc relative à une structure comportant une aube de turbomachine pivotant autour d'un pivot engagé dans un palier, un anneau élastique fendu étant disposé dans une gorge du pivot et conçu de façon à frotter contre le palier par au moins une première portion de la face extérieure, caractérisée par une douille engagée autour du pivot d'un côté de la gorge, la douille étant mobile le long du pivot entre une position où elle recouvre au moins une seconde portion de la face extérieure et une position où elle est éloignée de l'anneau, la gorge et l'anneau étant conçus de façon que l'anneau puisse être enfoncé dans la gorge à l'endroit de la seconde portion.

La simplicité du montage est encore accentuée si les deux portions sont distinctes, adjacentes et séparées par un épaulement de la face extérieure ou si la douille présente un évasement à une extrémité opposée à l'anneau, l'évasement étant conçu pour buter contre une surface où le palier débouche. Si ces deux caractéristiques sont réunies, la première position mentionnée correspond à la butée de l'extrémité de la douille sur l'épaulement et la seconde correspond à la butée de l'évasement sur la surface où le palier débouche.

La fente est avantageusement sinueuse ou en forme de labyrinthe pour limiter les fuites au travers d'elle. Enfin, une autre douille peut être enfilée entre le pivot et le palier, à l'opposé de la première douille par rapport à l'anneau fendu. Le meilleur soutien du pivot est alors réalisé.

On va maintenant décrire une réalisation de l'invention plus en détail avec les figures suivantes annexées à titre illustratif et non limitatif :

- la figure 1 représente un fragment de turbomachine,
- les figures 2 et 3 représentent la structure conforme à l'invention, respectivement avant et après le montage,
- et la figure 4 représente l'anneau fendu en perspective.

La figure 1 représente donc la turbomachine, composée essentiellement d'un stator 1 entourant un rotor 2 pour délimiter une veine sensiblement annulaire 3 à travers laquelle passent les gaz. Un compresseur à basse pression 4 et un compresseur à haute pression 5 occupent deux parties différentes de la veine annulaire 3 et sont composés chacun d'étages d'aubes de rotor 6, solidaires de celui-ci, et d'étages d'aubes de stator 7 et 8 dont la plupart sont des aubes fixes 7 mais dont certaines, à savoir les aubes des quatre premiers étages du compresseur à haute pression 5, sont des aubes à calage variable 8 pivotant autour d'un pivot 9 logé dans un palier traversant la paroi du stator 1.

On se reporte maintenant aux figures 2, 3 et 4. Le pivot 9 est entaillé d'une gorge 10 dans laquelle se trouve un anneau 11 fendu et dont la fente est désignée par 12. Il s'agit d'une fente 12 à labyrinthe, c'est-à-dire qu'elle n'est pas droite mais sinueuse et comporte ici une partie en arc de cercle 13 joignant deux parties droites 14 et 15 de raccordement aux deux bords axiaux 16 et 17 de l'anneau 11. On peut distinguer trois portions sur la face extérieure 18 de l'anneau 11 : une portion en crête 19 au centre de l'anneau 11 et deux portions périphériques 20 et 21 qui correspondent à des diamètres plus petits de l'anneau 11. La gorge 10 est conçue pour que la matière de l'anneau 11 située devant les portions périphériques 20 et 21 soit entièrement contenue dans la gorge 10 quand la fente 12 est refermée par suite de la contraction de l'anneau 11. Une telle contraction peut être réalisée par une douille 22 coulissant le long du pivot 9 et située entre l'anneau 11 et l'aube 8 : on dispose la douille 22 juste avant le montage de l'aube 8 sur le stator 1 de façon qu'elle occupe une position où elle bute contre la crête de l'anneau 11 et recouvre une des portions périphériques 21. Quand le montage est effectué, on voit sur la figure 3 que la douille 22 est déplacée, car elle se compose d'une partie cylindrique 23 et d'une collerette 24 constituant un évasement à l'extrémité de la douille 22 opposée à l'anneau 11 : la partie cylindrique 23 est introduite en coulissant librement dans le palier 25 du stator 1 jusqu'à ce que la collerette 24 bute contre la surface interne 26 du stator 1, où le palier 25 débouche. Elle est alors retenue pendant que l'enfoncement de l'aube 8 et du pivot 9 continue, jusqu'à ce que l'aube 8 bute contre la collerette 24, mais l'anneau 11 s'est alors entièrement échappé de la douille 22, ce qui a permis sa dilatation, de sorte que la portion de crête 19 touche maintenant une partie de la surface du palier 25 et

établit l'étanchéité souhaitée.

Une seconde douille 27 peut être enfilée dans le palier 25, de l'autre côté de la précédente par rapport à l'anneau 11 : cette douille 27 peut être également constituée d'une partie cylindrique 28 et d'une partie évasée en collerette 29 destinées à servir de butée sur la surface extérieure 30 du stator 1. Le pivot 9 est alors bien soutenu et peut être vissé par des systèmes de fixation classiques à l'extérieur du stator 1.

Les douilles 22 et 27 sont en matière autolubrifiante et servent comme à l'accoutumée de coussinets de support du pivot 9.

## Revendications

1. Structure comportant une aube (8) de turbomachine pivotant autour d'un pivot (9) engagé dans un palier (25), un anneau (11) élastique fendu étant disposé dans une gorge (10) du pivot (9) et conçu de façon à frotter contre le palier (25) par au moins une première portion (19) de sa face extérieure, caractérisée par une douille (22) engagée autour du pivot (9) d'un côté de la gorge (10), la douille (22) étant mobile le long du pivot (9) entre une position où elle recouvre au moins une seconde portion (21) de la face extérieure de l'anneau (11) et une position où elle est éloignée de l'anneau (11), la gorge (10) et l'anneau (11) étant conçus de façon que l'anneau (11) puisse être enfoncé dans la gorge (10) à l'endroit de la seconde portion (21).
2. Structure selon la revendication 1, caractérisée en ce que les deux portions (19, 21) de la face extérieure (18) de l'anneau (11) sont distinctes, adjacentes et séparées par un épaulement.
3. Structure selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la douille (22) présente un évasement (24) à une extrémité opposée à l'anneau (11), l'évasement (24) étant conçu pour buter contre une surface (26) où le palier (25) débouche.

50

55

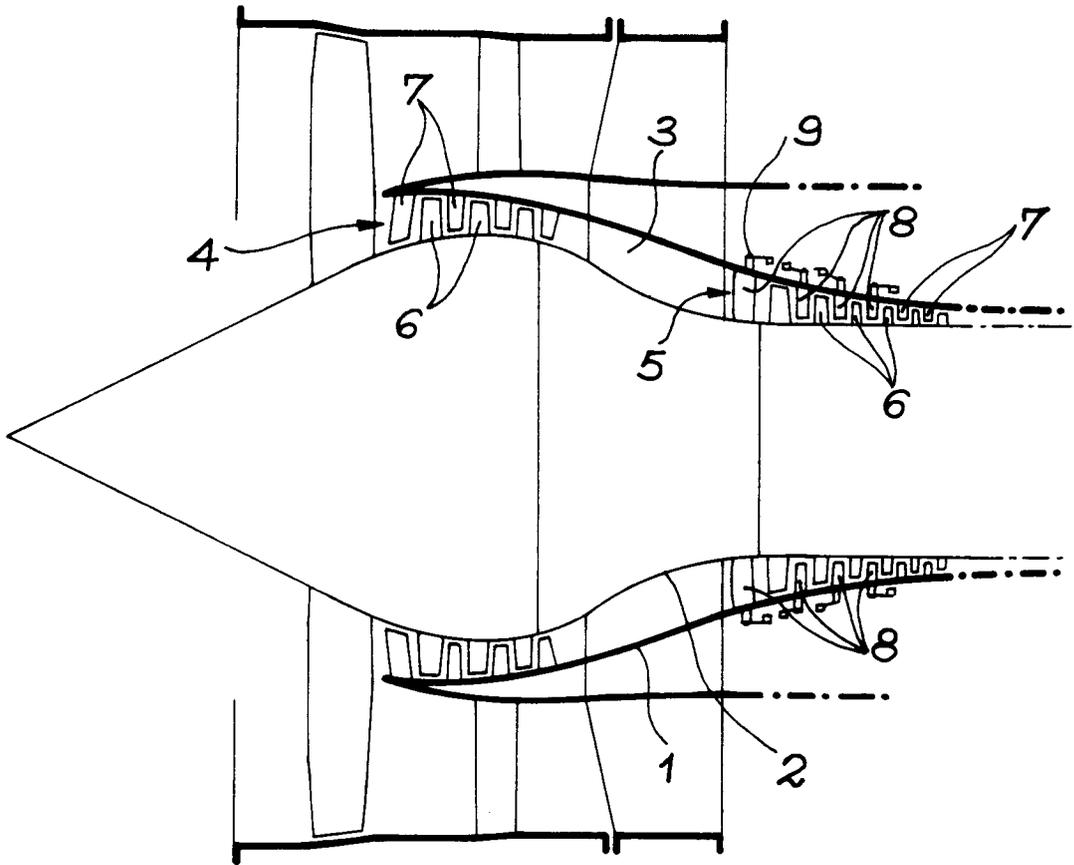


FIG. 1

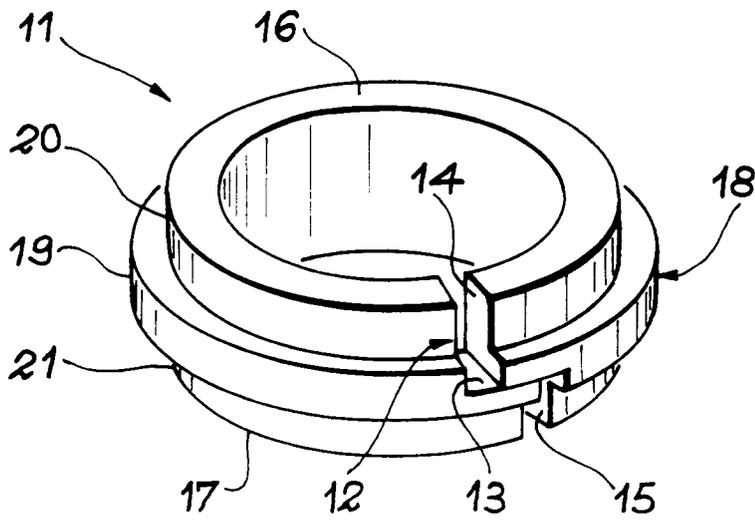


FIG. 4

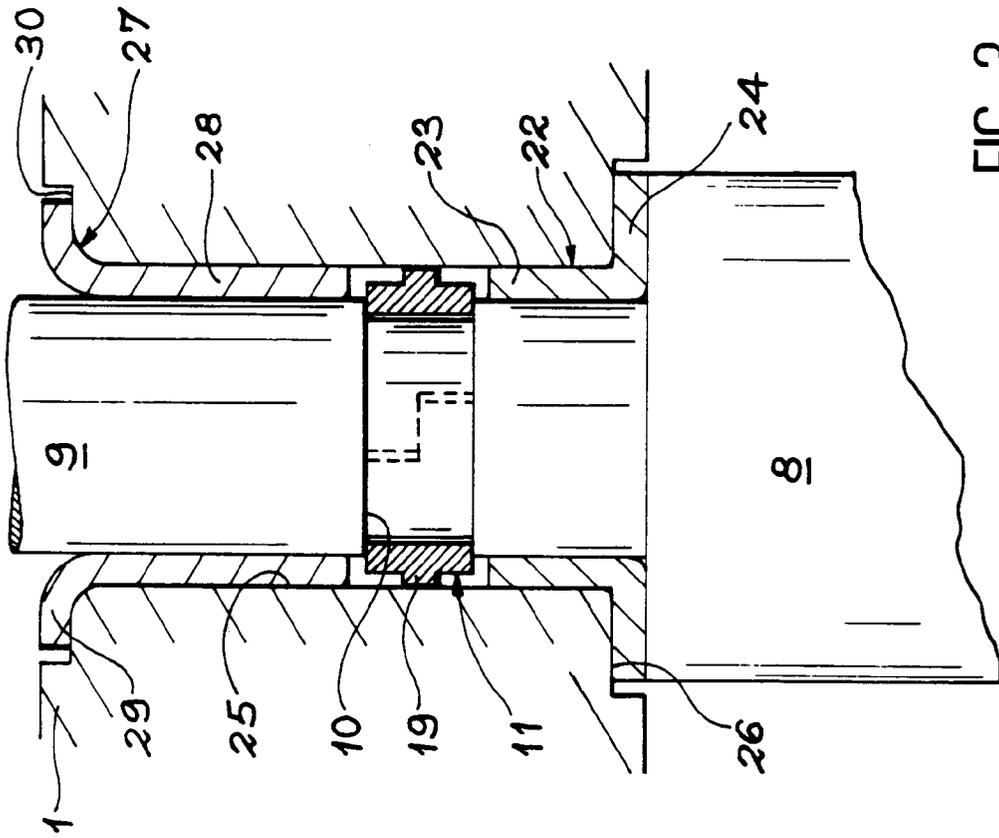


FIG. 3

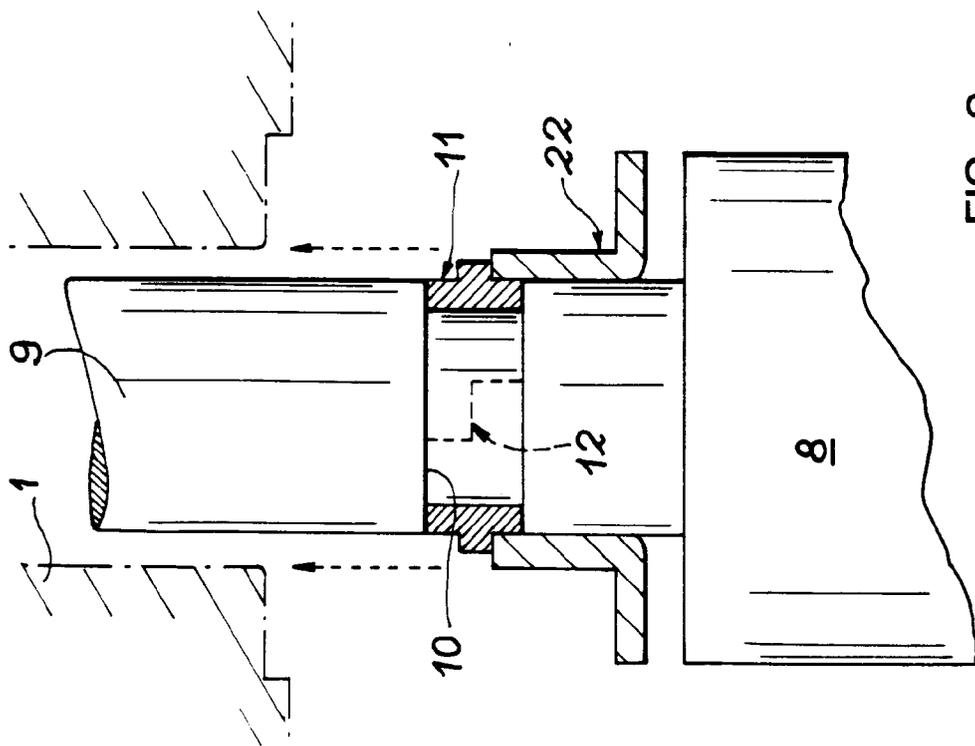


FIG. 2



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 1205

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.5)
A, D	FR-A-2 452 591 (GENERAL ELECTRIC) * page 10, ligne 2 - ligne 4; figure 4 * ---	1	F04D29/32 F04D29/08 F01D17/16 F01D11/00
A	GB-A-2 016 091 (MTU) * page 3, ligne 25 - ligne 35; figure 1 * ---	1	
A	DE-A-2 245 068 (BROWN BOVERI-SULZER) * page 4, ligne 1 - ligne 4; figure 4 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F04D F01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 10 AOUT 1993	Examineur TEERLING J.H.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> 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 I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 150 03.82 (P0402)