

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 780 545 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
25.06.1997 Bulletin 1997/26

(51) Int Cl.⁶: **F01D 17/16**

(21) Numéro de dépôt: **96402808.8**

(22) Date de dépôt: **19.12.1996**

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB

(30) Priorité: **20.12.1995 FR 9515122**

(71) Demandeur: **SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET
DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION
Snecma
F-75015 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **Charbonnel, Jean-Louis
77310 Boissise le Rot (FR)**

(54) **Agencement d'extrémités internes d'un étage d'aubes à calage variable**

(57) Agencement d'extrémités internes d'un étage d'aubes (1) à calage variable.

Les pivots (15) sont reliés à un anneau de liaison (10) par des douilles fileté (13), et de plus une barrette

(16) horizontale est glissée à la fois dans des encoches du pivot et de la douille pour interdire les translations des pivots. Une meilleure cohésion et une meilleure étanchéité sont alors obtenues.

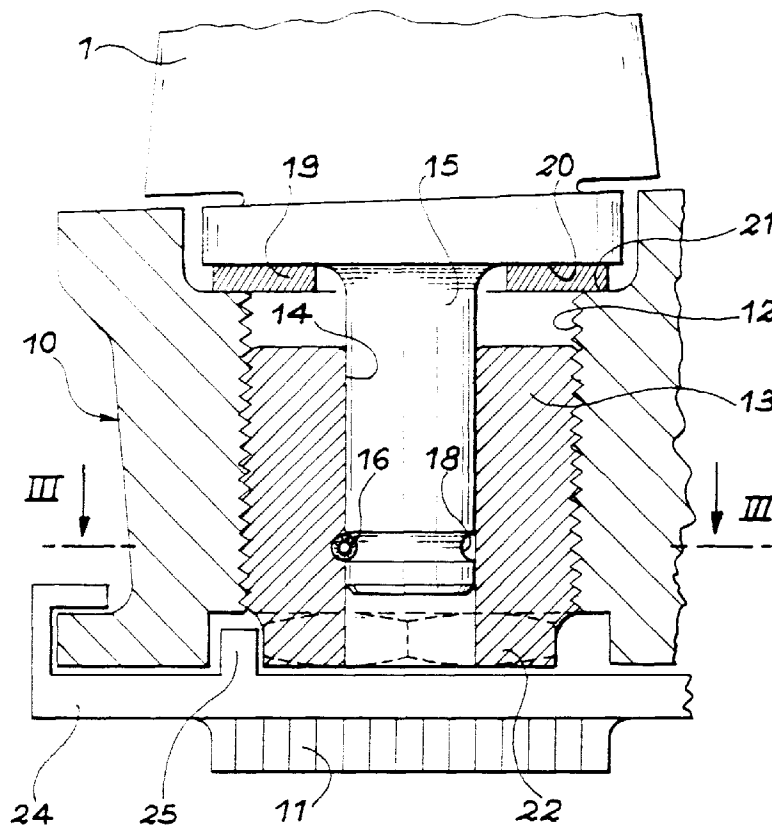


FIG. 2

Description

L'invention a trait à un agencement d'extrémités internes d'un étage d'aubes à calage variable.

On appelle ainsi des aubes liés à un stator mais dont l'inclinaison peut être modifiée à volonté pour dévier ou redresser plus ou moins le flux de gaz qui les traverse afin d'obtenir les meilleures caractéristiques de rendement aux différents régimes de la machine dans laquelle elles sont situées. Les extrémités externes de ces aubes sont alors soutenues par un palier ménagé dans la paroi du stator, et les extrémités internes, proches du rotor, sont retenues dans un anneau de liaison commun.

Un agencement connu et décrit en particulier dans le brevet français 2 556 410 consiste à pourvoir les extrémités internes des aubes de pivots qui tournent dans des douilles solidaires de l'anneau ; ces douilles peuvent notamment présenter une surface externe fileté, ce qui permet de les visser dans des évidements de l'anneau. L'anneau est alors soutenu, mais des glissements des pivots dans les douilles et par rapport à l'anneau restent possibles si bien que l'anneau peut jouer dans la veine des gaz et nuire ainsi au bon fonctionnement de la machine.

Dans d'autres conceptions, telle que celle du brevet 2 644 525, des pivots d'aubes (à vrai dire, des pivots de l'extrémité externe) sont retenus dans des paliers par des pièces de frein, c'est-à-dire des pièces d'arrêt du mouvement de translation des pivots dans les paliers. Mais pas plus que dans le cas précédent, on ne peut régler une position convenable des aubes, qui sont alors retenues à une position fixe par rapport à la pièce qui les porte.

L'invention se caractérise donc, par rapport à cet art antérieur, par la combinaison d'une douille fileté engagée dans l'anneau de liaison et servant de palier au pivot et de pièces de frein engagées à la fois dans des encoches des pivots et des douilles pour les retenir en rotation.

Il est ainsi possible de régler la position axiale des aubes dans l'anneau en vissant plus ou moins profondément les douilles, ce qui serait inopérant dans le brevet 2 556 410 où le filetage n'est qu'un moyen de retenue des douilles ; il est alors indiqué qu'une butée de réglage de position des aubes par rapport à l'anneau ne se produise plus entre une plate-forme des aubes et les douilles comme dans ce brevet mais par une butée de ces plates-formes contre l'anneau lui-même, ou de préférence contre une pièce de palier butant contre l'anneau.

De préférence, les encoches de pivots sont circulaires, les encoches de douilles sont rectilignes et tangentes aux encoches de pivot et les pièces de frein sont des barrettes glissées dans les encoches de douilles.

L'invention va maintenant être décrite plus en détail à l'aide des figures suivantes, annexées à titre illustratif et non limitatif :

- la figure 1 est une vue générale de l'étage d'aubes,
- la figure 2 représente l'agencement conforme à l'invention,
- et la figure 3 est une coupe suivant la ligne III-III sur la figure 2.

On a représenté donc un étage circulaire d'aubes 1 à calage variable sur la figure 1 ; il est situé entre deux étages d'aubes mobiles 2, liés à un rotor 3, alors que les aubes 1 à calage variable sont liées à une paroi de stator 4 à leurs extrémités externes 5, où elles se terminent par un pivot externe 6 traversant un palier 7 ménagé à travers la paroi du stator 4, et, au-delà de cette paroi, par une tête 8 à section carrée ou autre qui est saisie par un levier, non représenté, articulé à un anneau de commande entourant la turbomachine. Quand l'anneau de commande est mis en rotation, il fait basculer les leviers de commande et fait donc tourner les pivots externes 6 et les aubes 1.

Les extrémités opposées ou extrémités internes 9 des aubes 1 sont liées entre elles par un anneau de liaison 10 associé au rotor 3 par un joint à labyrinthe 11 qui établit l'étanchéité interdisant aux gaz en mouvement dans la veine de contourner les aubes à calage variable 1 ; l'anneau de liaison 10 porte des évidements taraudés 12 dans lesquels des douilles filetées 13 sont engagées par vissage ; il vient en prolongement de plates-formes annulaires 23 des aubes mobiles 2 pour délimiter la veine d'écoulement des gaz de façon aussi continue et lisse que possible. Si on commence à se reporter à la figure 2, on voit que les douilles 13 comprennent un perçage central 14 dans lequel un pivot 15, terminant une aube 1 respective de ce côté, est engagé en pouvant à la fois y coulisser et y tourner. Comme le mouvement de translation a la conséquence défavorable qu'il laisse l'anneau de liaison 10 flotter et perturbe donc le joint à labyrinthe 11 en approchant ou éloignant ses parties solidaires du rotor 3 et du stator, tout en détruisant l'alignement entre l'anneau de liaison 10 et les plates-formes 23 des aubes mobiles 2, on interdit ce mouvement par un dispositif visible également à la figure 3 et composé essentiellement d'une barrette 16 rectiligne, engagée dans une encoche rectiligne 17 qui traverse horizontalement (c'est-à-dire perpendiculairement au pivot 15) la douille 13 de part en part et affleure dans le perçage 14, où elle est tangente à une rainure circulaire 18 ménagée autour du pivot 15 : la barrette 16 occupe donc une partie de cette rainure circulaire 18 et freine la translation du pivot 15.

Une rondelle 19 servant de palier de butée est retenue entre une plate-forme 20 plane de l'aube 1, de laquelle le pivot interne 15 se dresse, et une plate-forme 21 également plane et perpendiculaire au pivot interne 15 de l'anneau de liaison 10.

La position d'enfoncement correcte du pivot interne 15 dans l'anneau de liaison 10 est ainsi établie en tournant une tête polygonale 22 établie au fond de la douille 13, ce qui modifie le vissage de la douille 13 et donc la

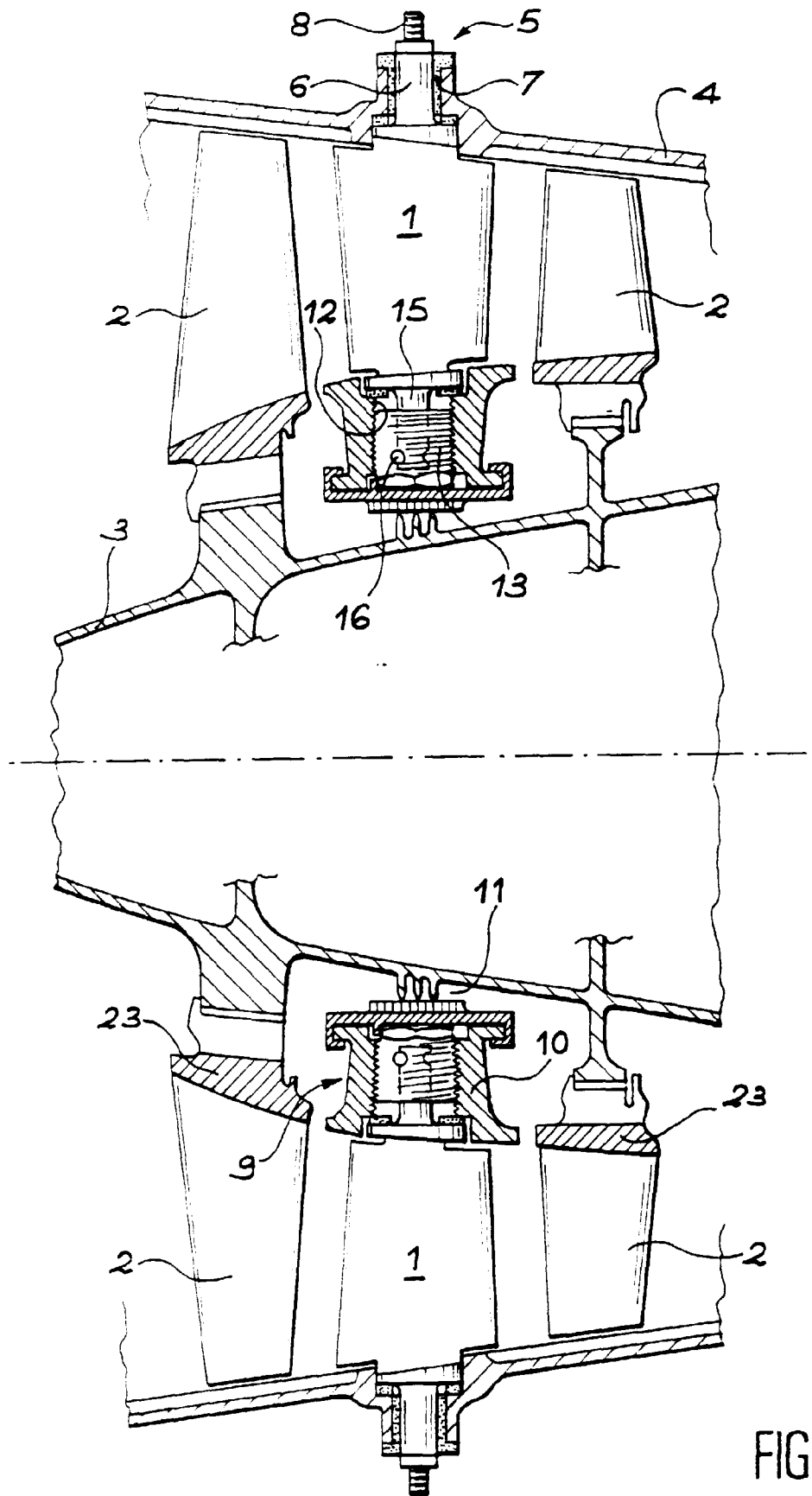
hauteur du pivot interne 15. Le joint à labyrinthe 11 est ensuite serti dans un rail circulaire 24 dans l'anneau de liaison 10 ; le rail 24 porte une languette 25 qui vient toucher un pan de la tête polygonale 22 et interdit alors à la douille 13 de se déplacer pendant le fonctionnement de la machine. L'épaisseur de la rondelle 19 est choisie en fonction du réglage souhaité.

La barrette 16 peut être pleine ou évidée au centre, et métallique ou en matière composite à base de carbone ; ce sont ces dernières possibilités qui sont préférées, car elles permettent de réduire les efforts à l'assemblage.

des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les pièces de frein sont évidées et en matière composite à base de carbone.

Revendications

1. Agencement d'extrémités internes d'un étage d'aubes à calage variable (1), comprenant un anneau de liaison (10) commun aux aubes, des douilles filetées (13) respectivement associées aux aubes (1), vissées dans des évidements (12) de l'anneau et dans lesquelles des pivots (15) d'extrémité des aubes pénètrent en coulissant, caractérisé en ce que les douilles (13) et les pivots (15) sont pourvus d'encoches (17, 18) en regard dans lesquelles sont introduites des pièces de frein (16) perpendiculaires aux pivots. 5
2. Agencement d'extrémités internes d'un étage d'aubes à calage variable selon la revendication 1, caractérisé en ce que les encoches (18) de pivots sont circulaires, les encoches (17) de douilles sont rectilignes et tangentes aux encoches de pivot et les pièces de frein sont des barrettes glissées dans les encoches de douilles. 10
3. Agencement d'extrémités internes d'un étage d'aubes à calage variable selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend des rondelles de butée (19) engagées autour des pivots (15) et retenues entre des surfaces planes (20, 21), parallèles entre elles et perpendiculaires aux pivots, de l'anneau et des aubes. 15
4. Agencement d'extrémités internes d'un étage d'aubes à calage variable selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les douilles (13) finissent par une tête polygonale de réglage (22). 20
5. Agencement d'extrémités internes d'un étage d'aubes à calage variable selon la revendication 4, caractérisé en ce que des languettes (25) d'un rail circulaire (24) serti dans l'anneau de liaison (10) touchent les têtes polygonales (22). 25
6. Agencement d'extrémités internes d'un étage d'aubes à calage variable selon l'une quelconque 30



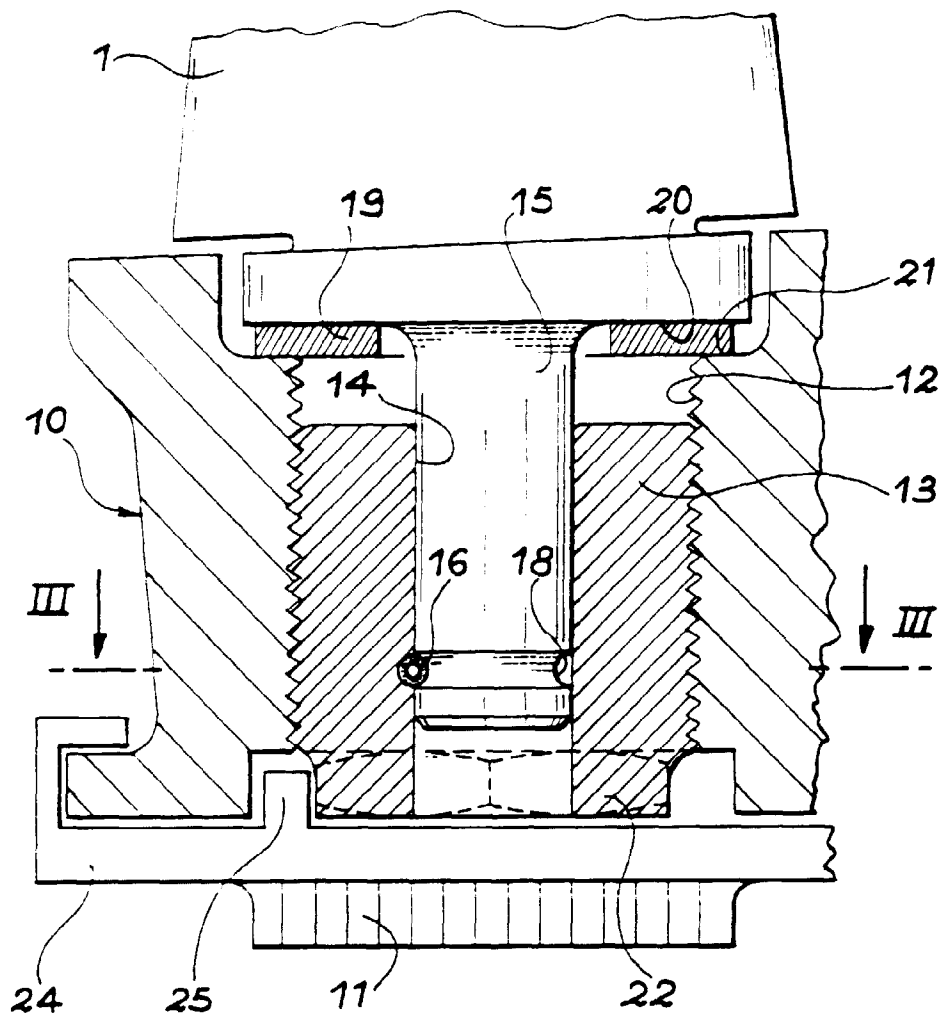


FIG. 2

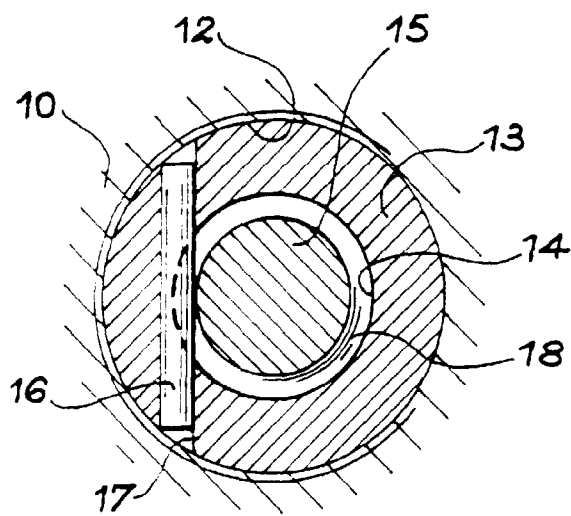


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 40 2808

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.6)
A	GB 2 159 887 A (GEN ELECTRIC) * le document en entier *	1	F01D17/16
A	EP 0 298 894 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP) * abrégé * * colonne 3, ligne 16 - ligne 43; figures 4,5 *	1	
D,A	FR 2 556 410 A (SNECMA)		
D,A	FR 2 644 525 A (SNECMA)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F01D F04D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 12 Mars 1997	Examineur Zidi, K
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 I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C02)