

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: 90400669.9

Int. Cl.⁵: **F01D 17/16, F04D 29/56,
F04D 29/46**

Date de dépôt: 14.03.90

Priorité: 15.03.89 FR 8903375

Date de publication de la demande:
19.09.90 Bulletin 90/38

Etats contractants désignés:
DE FR GB

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)

Inventeur: **Marey, Daniel Jean**
1, Allée Gouvion-St Cyr
F-91450 Soisy S/Seine(FR)

Mandataire: **Moinat, François et al**
S.N.E.C.M.A. Service des Brevets Boîte
Postale 81
F-91003 Evry Cédex(FR)

Système de rétention d'aubes de stator à calage variable.

Dans le système de rétention d'aubes (1) de stator selon l'invention le carter comporte au moins une virole amont (9) et une virole aval (10) solidarisées entre elles par deux brides l'une amont (9a) et l'autre aval (10a) se faisant face, chaque aube (1) comporte en tête un tourillon (2) monté tournant dans une douille (6) parallélépipédique à section trapézoïdale percée d'un alésage radial (5). L'aube

(1) est maintenue radialement dans la douille (6) au moyen de deux goupilles parallèles (8) disposées longitudinalement, lesdites goupilles traversant la douille (6) et coopérant avec une gorge (4, 4') au moins partiellement annulaire du tourillon.

Application aux aubes de stator à calage variables des compresseurs de turboréacteurs.

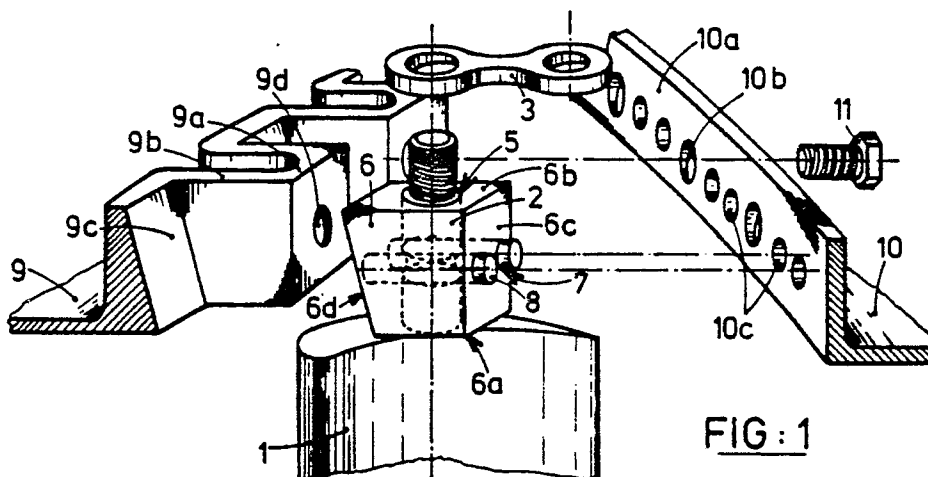


FIG : 1

L'invention concerne les compresseurs de turbomachine et plus particulièrement à l'intérieur de ceux-ci les moyens de rétention radiale et de limitation de débattement angulaire des aubes à calage variable.

L'adaptation de l'orientation des ailettes de stator des différents étages de compresseur est particulièrement souhaitable lorsqu'on désire par exemple pour les différents étages, à un régime donné, la plus grande pression possible tout en conservant une marge au pompage suffisante.

Les aubes de stator à calage variable sont en général commandées en rotation par des biellettes extérieures au carter et reliées entre elles par un anneau de commande.

Pour pouvoir tourner sur elles-mêmes, les aubes possèdent généralement des tourillons en tête et en pied qui sont montés tournants dans des douilles.

Le document FR-A 2 524 934 décrit ainsi une aube possédant en pied une douille percée d'un alésage dans lequel le pied d'aube tourillonne, la douille pouvant comporter une face en losange dont les bords parallèles assurent une fonction de limitation du débattement angulaire maximal toléré pour une aube, de façon à ce que, si un des leviers de commande d'une aube venait à se rompre, celle-ci ne puisse se mettre en drapeau ou en travers de l'écoulement ce qui entrainerait un pompage probable de l'étage tout entier.

Le document US A-3 029 067 montre des aubes à calage fraisage contre lequel un organe d'arrêt peut venir buter pour limiter la rotation possible de l'aube. Mais ce dispositif est d'un montage assez complexe et limité à un compresseur de type centrifuge.

La présente invention a pour but de simplifier le montage des aubes de stator à calage variable en réalisant un moyen de pivotement de l'aube qui assure également le positionnement et la rétention radiale de l'aube.

L'invention a également pour but dans une de ces variantes d'assurer, tout aussi simplement la limitation du débattement angulaire des aubes de stator afin de limiter les risques de mise en drapeau ou en travers de l'écoulement de l'aube en cas de rupture d'une biellette de commande.

L'invention a également pour but de réaliser la rétention de l'aube et éventuellement la limitation de débattement angulaire dans une zone du moteur située au niveau du carter externe afin d'en simplifier la mise en oeuvre et le positionnement.

L'invention a donc pour objet un système de rétention d'aubes de stator à calage variable de compresseur de turbomachine, lesdites aubes étant disposées entre un anneau interne à un carter externe dans lequel le carter comporte au moins une virole amont et une virole aval solidari-

sées entre elles par deux brides se faisant face, l'une en amont et l'autre en aval, tandis que chaque aube comporte en tête un tourillon monté tournant dans une douille percée d'un alésage radial et que l'aube est maintenue radialement dans la douille au moyen de deux goupilles parallèles disposées longitudinalement, lesdites goupilles traversant la douille et coopérant avec une

D'autres caractéristiques seront précisées en regard des planches de dessins annexées et du complément de description suivant s'y rapportant.

Parmi les planches jointes,

- la figure 1 montre une vue écorchée d'un stator de turbomachine incorporant l'invention avec la douille montée sur une aube et non encore installée dans son carter.

- la figure 2 est une vue partielle d'une aube dont le tourillon comporte les moyens de rétention décrit dans l'invention.

- la figure 3 est une vue en perspective partielle d'un étage de stator selon l'invention assemblé et dont l'anneau de commande est partiellement représenté.

- les figures 4 et 4a sont une coupe au niveau de la gorge du tourillon d'aube de la variante apte à assurer la limitation du débattement angulaire de l'aube dans sa douille.

Selon l'invention et en regard de la figure 1, l'étage de stator à calage variable comporte des aubes 1 comportant en tête un tourillon 2 surmonté d'une partie filetée destinée à la solidarisation de l'aube avec une biellette de commande 3. Environ à la moitié de sa hauteur, le tourillon 2 comporte une gorge annulaire à section semi-circulaire 4. Le tourillon 2 est engagé dans l'alésage radial 5, d'une douille 6. Celle-ci a une forme de parallélépipède à section trapézoïdale dont la petite base 6a est tournée radialement vers l'intérieur du moteur et "regarde" donc le sommet de la pale de l'aube 1 tandis que la grande base 6b est tournée vers l'extérieur. L'alésage 5 de diamètre D est percé de part en part entre les bases 6a et 6b. La douille comporte également deux perçages 7 réalisés longitudinalement entre la face 6c, aval, orthogonale aux bases 6a, 6b et la face, amont, inclinée 6d et sont symétriques par rapport à un plan contenant l'axe de l'alésage 5. Les deux perçages 7 sont espacés d'une largeur D égale au diamètre de l'alésage 5 qu'ils traversent partiellement à mi hauteur environ de la douille. Lorsque la douille 6 est installée sur le tourillon d'aube 2, deux goupilles 8 sont disposées dans les perçages 7 et viennent s'engager dans la gorge 4 du tourillon de façon à solidariser la douille et le tourillon 2 dans le sens axial de l'aube (ou radial de la turbomachine).

Les goupilles 8 sont plus longues que les perçages 7 de sorte qu'une fois mises en place elles fassent saillies hors de la face aval 6c de la douille.

Le carter du turboréacteur est séparé en deux viroles se faisant face, l'une amont 9 et l'autre aval 10.

La virole amont comporte à son bord aval une bride de liaison 9a (dite amont par analogie avec la virole qui la porte) et comporte des bossages 9b faisant saillie extérieurement à la virole 9. Dans les bossages 9b, sont percés des logements 9c en forme de parallélépipèdes à section trapézoïdale aptes à recevoir les douilles 6 portées par les aubes 1. Les logements 9c ont la même dimension que les douilles 6 et débouchent donc librement sur la face arrière de la bride amont 9a, de telle sorte qu'une fois en place, les douilles 6 affleurent le bord arrière de la bride amont 9a. Entre les bossages 9b, des trous taraudés 9d sont réalisés pour la solidarisation avec la virole aval 10. La virole aval 10 comporte sur son bord avant une bride aval 10a qui fait face à la bride 9a. La bride 10a comporte des perçages 10b correspondant aux taraudages 9d de la bride amont pour la solidarisation des brides entre elles par des vis 11.

Sur son bord avant, la bride 10a comporte des trous borgnes 10c réalisés par paires, les trous d'une paire ayant le même écartement D que les perçages 7 de la douille 6.

En variante les trous borgnes 10c peuvent être remplacés par une simple rainure annulaire.

Le montage des aubes 1 équipées de leur douille 6 dans le carter s'effectue en positionnant les douilles 6 dans leurs logements 9c de la virole amont 9. On rapproche ensuite la virole aval 10 et on oriente la bride 10a de telle façon que la partie des clavettes 8 faisant saillie hors des faces 6c des douilles 6, pénètre dans les trous borgnes 10c de la bride 10a, ce qui verrouille les pivots d'aubes et assume le maintien des douilles 6 dans les brides.

Lorsque les brides 9a, 10a ont été solidarisées par les vis 11, seules dépassent de la virole 9 les extrémités filetées des aubes 1 (voir figure 3). On peut alors assembler de façon connue les biellettes 3 et l'anneau de commande 12.

Aux figures 4 et 4a, on a montré en section droite au niveau de la gorge une variante du tourillon d'aube apte à assurer la limitation d'amplitude angulaire des aubes.

On a remplacé ici la gorge annulaire 4 du tourillon par deux gorges 4' symétriques d'axes parallèles séparées par deux dents 4". Le montage s'effectue de façon identique au montage précédent mais si en fonctionnement, une biellette 12 vient à se rompre, le débattement angulaire de l'aube est limité par les dents 4" qui viennent en butée contre les goupilles 8 logées dans les gorges 4'. Ainsi les aubes ne peuvent se mettre ni en drapeau ni en travers de l'écoulement.

Le montage selon l'invention a pour avantage de permettre le positionnement facile et la rétention

radiale d'aubes de petite dimension réalisées par filage et ne nécessitent pas pour leur positionnement radial d'épaulements de diamètre supérieur à l'épaisseur de la pale d'aube, ce qui était le cas antérieurement. Ainsi par cette réalisation on peut utiliser des aubes sans surépaisseurs et donc réaliser des gains de coûts en fabrication.

Revendications

1. Système de rétention d'aubes (1) de stator à calage variable de compresseur de turbomachine, lesdites aubes étant disposées entre un anneau interne et un carter externe (9,10) caractérisé en ce que le carter comporte au moins une virole amont (9) et une virole aval (10) solidarisées entre elles par deux brides l'une amont (9a) et l'autre aval (10a) se faisant face, en ce que chaque aube (1) comporte en tête un tourillon (2) monté tournant dans une douille (6) percée d'un alésage radial (5) et en ce que l'aube (1) est maintenue radialement dans la douille (6) au moyen de deux goupilles parallèles (8) disposées longitudinalement, lesdites goupilles traversant la douille (6) et coopérant avec une gorge (4,4') au moins partiellement annulaire du tourillon.

2. Système de rétention d'aube selon la revendication 1 caractérisé en ce que la douille (6) a une forme parallélépipédique à section trapézoïdale dont la petite base (6a) est située radialement vers l'intérieur, la douille étant disposée dans un logement (9c) de forme complémentaire pratiqué dans un bossage (9b) de la virole amont ledit bossage étant ouvert sur sa face aval de telle sorte que la douille (6) affleure le bord de la bride amont.

3. Système de rétention d'aube selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les clavettes (8) sont disposées dans deux perçages (7) longitudinaux de la douille d'axes symétriques par rapport à un plan contenant l'axe de l'alésage (5) et écartés l'un de l'autre d'une distance égale au diamètre de l'alésage (5). distance égale au diamètre de l'alésage (5).

4. Système de rétention d'aube selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que les clavettes (8) ont une longueur telle qu'une fois mises en place elles fassent saillie hors de la face aval (6c) de la douille et en ce que la bride (10a) aval comporte des trous borgnes (10c) aptes à recevoir l'extrémité aval des clavettes (8) pour maintenir radialement la douille (6) dans son logement (9c).

5. Système de rétention d'aube selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que le tourillon (2) d'aube comporte deux gorges (4') symétriques d'axes parallèles séparées par deux dents (4") aptes à venir en butée contre

les clavettes (8) pour limiter la rotation possible de l'aube.

5

10

15

20

25

30

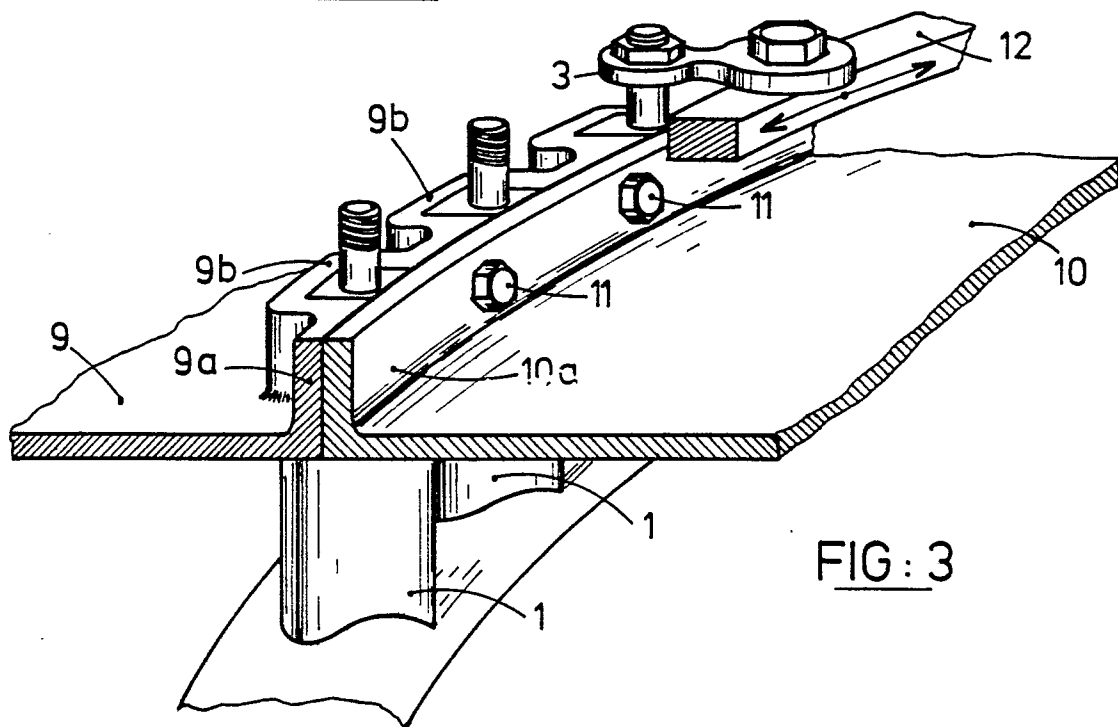
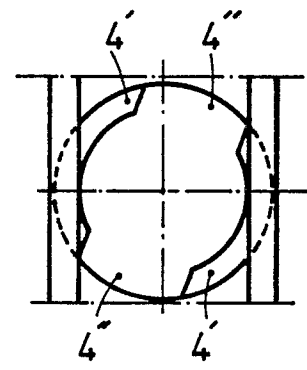
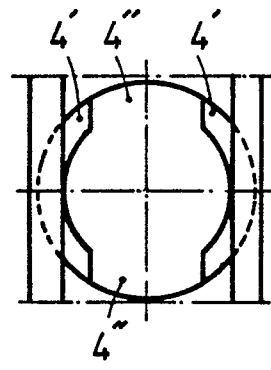
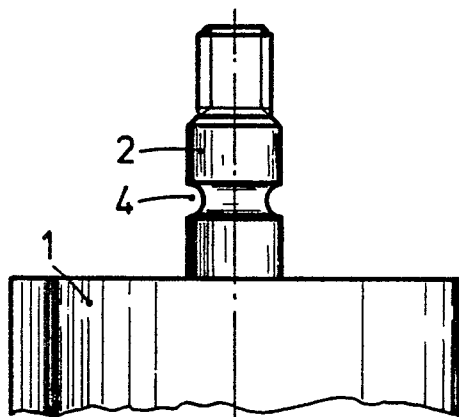
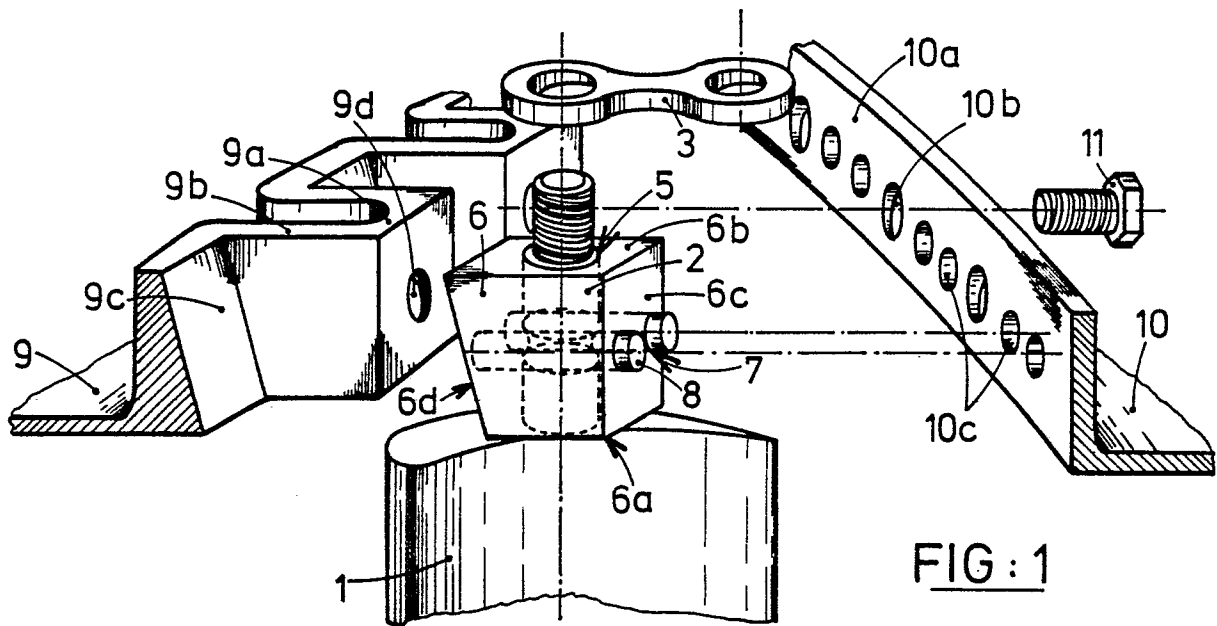
35

40

45

50

55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 0669

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	GB-A-2159887 (GENERAL ELECTRIC) * page 1, lignes 3 - 6 * * page 1, ligne 104 - page 2, ligne 34; figures 2-4 *	1, 2, 5	F01D17/16 F04D29/56 F04D29/46
A	GB-A-965169 (POWER JETS) * page 1, lignes 9 - 13 * * page 1, ligne 75 - page 2, ligne 22; figures 1-4 *	1	
A	US-A-3314654 (THENAULT) * figure 3 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F01D F04D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15 JUIN 1990	Examineur TEERLING J.H.
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			