



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
26.01.2005 Bulletin 2005/04

(51) Int Cl.7: **F01D 17/16**

(21) Numéro de dépôt: **04103336.6**

(22) Date de dépôt: **13.07.2004**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
 Etats d'extension désignés:
AL HR LT LV MK

(30) Priorité: **17.07.2003 FR 0350343**

(71) Demandeur: **SNECMA MOTEURS**
75015 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
 • **ARILLA, Jean-Baptiste**
64570, LANNE EN BARETOUS (FR)
 • **MAILLARD, Pierre-Yves**
77720, LA CHAPELLE GAUTHIER (FR)
 • **BROMANN, Alain, Marc, Lucien**
77870, VULAINES-SUR-SEINE (FR)

(74) Mandataire: **Poulin, Gérard et al**
BREVALEX
3, rue du Docteur Lancereaux
75008 Paris (FR)

(54) **Système de guidage du pivot extérieur d'une aube à angle de calage variable, de stator de turbomachine**

(57) Le système permet d'augmenter la longueur de guidage du pivot extérieur (11) de l'aube (10), tout en permettant une extraction aisée de la douille (50) sans avoir à toucher au carter de stator.

Il comprend principalement une douille (50) placée à l'intérieur d'un bossage (21) du stator et ayant une longueur supérieure à celle du bossage (21) de manière à dépasser de ce dernier, de façon extérieure. Ainsi, la longueur de portée du pivot extérieur (11) est rallongée. La douille se termine à son extrémité par un crochet de préhension (41) qui permet l'extraction de celle-ci au moyen de griffes. Elle se complète avantageusement d'un rebord de positionnement (42).

Application aux turbomachines.

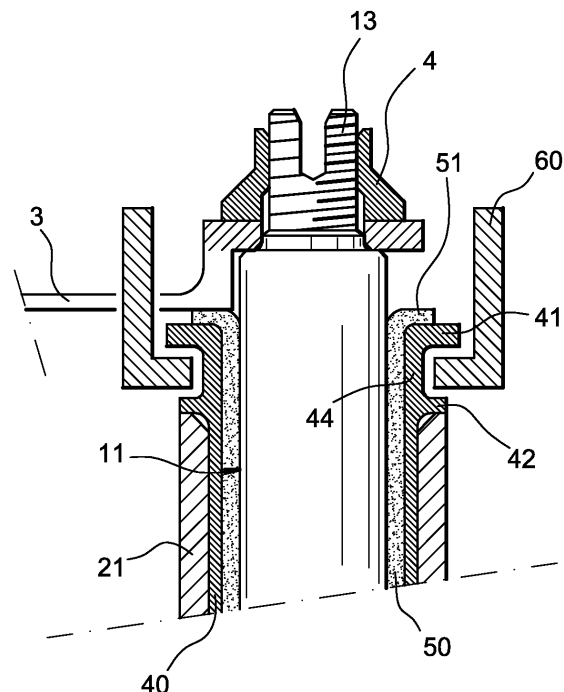


FIG. 2

Description

Domaine de l'invention

[0001] L'invention concerne la commande des aubes à angle de calage variable dans les turbomachines, notamment les turbomachines destinées à l'aéronautique. Elle s'applique en particulier à la commande des aubes directrices d'entrée d'air dans les compresseurs de turbomachines appelées aubes à angle de calage variable.

Art antérieur et problème posé

[0002] Les dispositifs connus pour la commande des aubes à calage variable dans les turbomachines, notamment à l'entrée des compresseurs, comportent habituellement un organe de commande sous la forme d'un anneau entourant le carter de la turbomachine et une pluralité de leviers de commande. Chacun de ces derniers possède une première extrémité montée sur un pivot extérieur d'une aube dont l'axe est celui du pivotement de l'aube et une deuxième extrémité reliée, par une articulation, à l'anneau de commande. La modification synchronisée de la position angulaire des aubes est donc obtenue par la rotation de l'anneau autour de l'axe de la turbomachine, afin de pouvoir suivre le mouvement de rotation de l'anneau de commande. La liaison entre chaque levier et l'anneau comprend au moins un degré de liberté en rotation autour d'un axe dirigé sensiblement radialement par rapport à l'anneau.

[0003] Le mouvement de rotation prodigué aux aubes est indispensable pour optimiser le rendement de la turbomachine et la marge au « pompage ». La précision et l'hystérésis sont très importantes pour les corps de haute pression modernes dans les turbomachines. En d'autres termes, la fixation de l'extrémité du levier de commande sur le pivot extérieur de l'aube doit être très précise.

[0004] La figure 1 permet d'illustrer le montage du pivot extérieur 11 d'une aube 10 sur un bossage 21 du carter 2 d'un stator de compresseur. Le pivot extérieur 11 est monté tournant dans un alésage 22 du bossage 21 par l'intermédiaire de deux douilles 5 et 6 montées serrées ou glissantes dans l'alésage 22. Ainsi, un levier de commande 3 fixé sur l'extrémité du pivot extérieur 11 au moyen d'un écrou 4 permet d'orienter en calage l'aube 10.

[0005] Or, on souhaite pouvoir diminuer la pression de contact entre le pivot extérieur 11 de l'aube 10 et les douilles 5 et 6, sachant qu'un espace 12 subsiste entre les deux douilles 5 et 6. Par contre, une augmentation de la hauteur de guidage du pivot extérieur 11 dans l'alésage 22 du bossage 21 entraînerait une augmentation de la hauteur de celui-ci. Une telle augmentation de hauteur du bossage 22 implique, bien évidemment, une augmentation du diamètre extérieur du carter du stator 2, donc une augmentation du coût accru du carter brut

de fonderie et des usinages de celui-ci qui s'ensuivent. **[0006]** Le but de l'invention est donc d'augmenter la hauteur de guidage des douilles 5 et 6 sans augmenter le diamètre extérieur du carter 2, afin de conserver le carter brut initial.

Résumé de l'invention

[0007] A cet effet, l'objet principal de l'invention est un système de guidage du pivot extérieur d'une aube à angle de calage variable de stator de turbomachine possédant un pivot extérieur destiné à pivoter dans un alésage de longueur déterminée du carter du stator de la turbomachine.

[0008] Selon l'invention, on utilise une douille unique étant en un matériau ayant un faible coefficient de frottement, dont la longueur est supérieure à celle de l'alésage, dépassant vers l'extérieur de ce dernier et dont le diamètre intérieur est légèrement supérieur au diamètre extérieur du pivot extérieur et en ce qu'il comprend une chemise métallique dont le diamètre extérieur est légèrement supérieur au diamètre intérieur de l'alésage et dont le diamètre intérieur correspond au diamètre extérieur de la douille pour être placée autour de cette dernière et possédant un crochet extérieur à son extrémité extérieure.

[0009] Dans la réalisation préférentielle de l'invention, la douille est métallique et un crochet extérieur périphérique est prévu à l'extrémité extérieure de la chemise métallique, de manière à pouvoir constituer un élément de préhension pour l'extraction de la douille.

[0010] Il est également avantageux de doter la chemise métallique d'un rebord de positionnement pour prendre appui sur le bossage du carter du stator.

Liste des figures

[0011] L'invention et ses différentes caractéristiques techniques seront mieux comprises à la lecture de la description suivante complétée de deux figures décrivant respectivement :

- figure 1, en coupe, un montage de guidage selon l'art antérieur, et
- figure 2, en coupe, la principale réalisation du système de guidage selon l'invention.

Description détaillée de deux réalisations de l'invention

[0012] Sur la figure 2, on retrouve le pivot extérieur 11 d'une aube, tout du moins sa partie extrême et le bossage 21 du carter du stator de la turbomachine. L'extrémité du pivot extérieur 11 possède un filetage 13 sur lequel est vissé un écrou 4. Celui-ci serre l'extrémité d'entraînement du levier 3 devant faire pivoter l'aube.

[0013] Le positionnement du pivot extérieur 11 dans l'alésage du bossage 21 se fait par l'intermédiaire d'une douille 50 qui s'étend sur plus de la longueur du bossage

21 et dont le diamètre intérieur est légèrement supérieur au diamètre extérieur du pivot extérieur 11.

[0014] La douille 50 est en matériau composite et est toujours en contact direct par son diamètre intérieur avec le diamètre extérieur du pivot extérieur 11. Du fait du matériau composite qui la constitue, le coefficient de frottement contre une autre pièce métallique est très faible et un déplacement relatif de ces deux pièces est favorisé. On utilise une chemise métallique 40 intercalée entre la douille 50 et le bossage 21 du stator. Cette chemise métallique 40 a un diamètre extérieur légèrement supérieur au diamètre intérieur de l'alésage du bossage 21 pour permettre une fixation par fretage. De plus, elle possède un crochet extérieur 40 à son extrémité extérieure 44 qui est complétée par un rebord de positionnement 42 prenant appui sur le bossage 21 du stator. Le glissement relatif se fait d'une part entre la douille 50 en matériau composite et le pivot extérieur 11 de l'aube et d'autre part entre la douille 50 en matériau composite et la chemise métallique 44. Ce système permet l'extraction, au moyen de griffe 60 pénétrant sous le crochet 41, de la douille 50 en matériau composite et de la chemise métallique 44 sans démonter l'aube. De plus, si la douille 50 en matériau composite se dégrade, le bossage 21 du carter est protégé par la chemise métallique.

[0015] On remarque que la douille 50 possède un crochet extérieur 51 pour pouvoir être entraînée lors de son extraction. En effet, ce crochet extérieur 51 prend appui sur le crochet extérieur 41 de la chemise métallique 40.

[0016] On comprend ainsi que la longueur de la portée du contact du pivot extérieur 11 par rapport au bossage 21 est prolongée.

[0017] L'extraction de la douille 50 permet son changement sans avoir à ouvrir le carter du stator de la turbomachine.

[0018] De plus, un tel montage permet un meilleur guidage du pivot extérieur 11 sans augmenter le diamètre du carter.

[0019] Dans cette première réalisation, la douille est métallique, et en particulier est composée d'un acier présentant de bonnes caractéristiques de frottement avec le matériau du pivot, par exemple une douille en Z12CNDV12 en vis-à-vis d'un pivot en Z6NCT25.

légèrement supérieur au diamètre extérieur du pivot extérieur (11) et **en ce qu'il** comprend une chemise métallique (40) dont le diamètre extérieur est légèrement supérieur au diamètre intérieur de l'alésage et dont le diamètre intérieur correspond au diamètre extérieur de la douille (50) pour être placée autour de cette dernière et possédant un crochet extérieur (41) à son extrémité extérieure (44).

2. Système de guidage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la douille (50) est métallique et comprend un crochet extérieur (51) périphérique à l'extrémité extérieure (44) de la chemise métallique.

3. Système de guidage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la chemise métallique (40) possède un rebord de positionnement (42) pour prendre appui sur un bossage (21) du carter du stator.

Revendications

1. Système de guidage du pivot extérieur (11) d'une aube (10) à angle de calage variable de stator de turbomachine possédant un pivot extérieur (11) d'aube destiné à pivoter dans un alésage (22) de longueur déterminée du carter du stator de la turbomachine,

caractérisé en ce qu'il comprend une douille (30, 50) unique étant en un matériau ayant un faible coefficient de frottement, dont la longueur est supérieure à celle de l'alésage (22), dépassant vers l'extérieur de ce dernier et dont le diamètre intérieur est

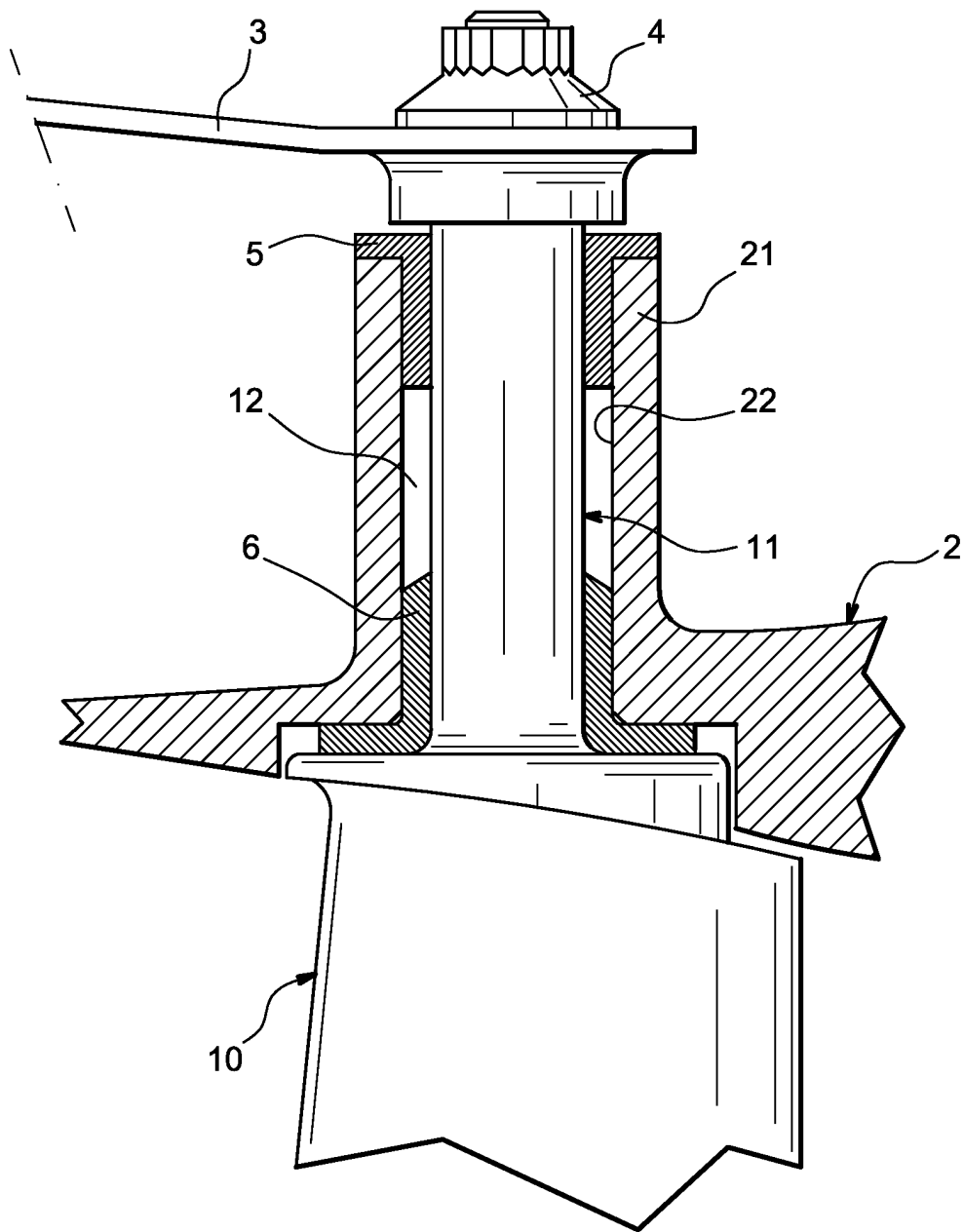


FIG. 1

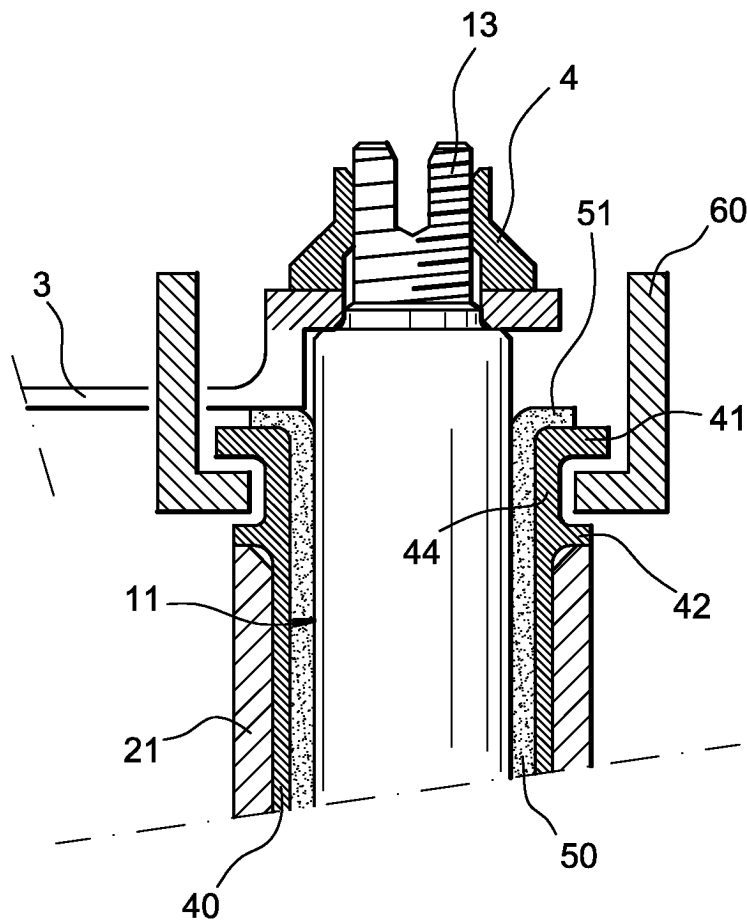


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 04 10 3336

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.7)
A	US 3 325 087 A (DAVIS DAVID R) 13 juin 1967 (1967-06-13) * figures 3-5 *	1-3	F01D17/16
A	GB 1 083 156 A (GEN ELECTRIC) 13 septembre 1967 (1967-09-13) * figure 2 *	1	
A	GB 1 201 949 A (UNITED AIRCRAFT CORP.) 12 août 1970 (1970-08-12) * figure 2 *	1-3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		2 décembre 2004	Argentini, A
<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 : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 04 10 3336

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

02-12-2004

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3325087	A	13-06-1967	BE 680221 A	03-10-1966
			DE 1476781 A1	04-09-1969
			FR 1459593 A	02-02-1967
			GB 1083373 A	13-09-1967
			US 3496628 A	24-02-1970

GB 1083156	A	13-09-1967	DE 1274412 B	01-08-1968
			FR 1436413 A	04-07-1966
			US 3334521 A	08-08-1967

GB 1201949	A	12-08-1970	US 3367628 A	06-02-1968
			DE 1576987 A1	21-05-1970
			FR 1548701 A	06-12-1968
			SE 326071 B	13-07-1970

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82