



(11) **EP 1 335 112 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.08.2003 Bulletin 2003/33

(51) Int Cl.7: **F01D 17/16, F16B 5/02,
F16C 11/04**

(21) Numéro de dépôt: **03290287.6**

(22) Date de dépôt: **05.02.2003**

(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 PT SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO

(30) Priorité: **07.02.2002 FR 0201459**

(71) Demandeur: **Snecma Moteurs**
75015 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **Chatel, Alain**
77000 Vaux le Penil (FR)
• **Marois, Fabrice**
77000 Melun (FR)
• **Raulin, Dominique**
77210 Avon (FR)

(74) Mandataire: **Ilgart, Jean-Christophe et al**
BREVALEX
3, rue du Docteur Lanceraux
75008 Paris (FR)

(54) **Agencement de pivotement d'aube de stator dans une turbomachine**

(57) Un ressort (15) de forme anguleuse est placée entre l'oeillet (17) d'un biellette (10) de commande d'orientation d'une aube de stator et le pivot (3) de cette aube, de façon que son rebord (18) fléchisse contre une face de tranche (19) de la biellette (10) et que sa rondelle (16) déplace le pivot (3) dans le jeu du perçage (21) de la biellette et impose et maintienne le contact entre deux faces planes (12 et 13), de façon à réduire les différences de déplacements angulaires entre la biellette et le pivot en raison du jeu subsistant dans le perçage (21).

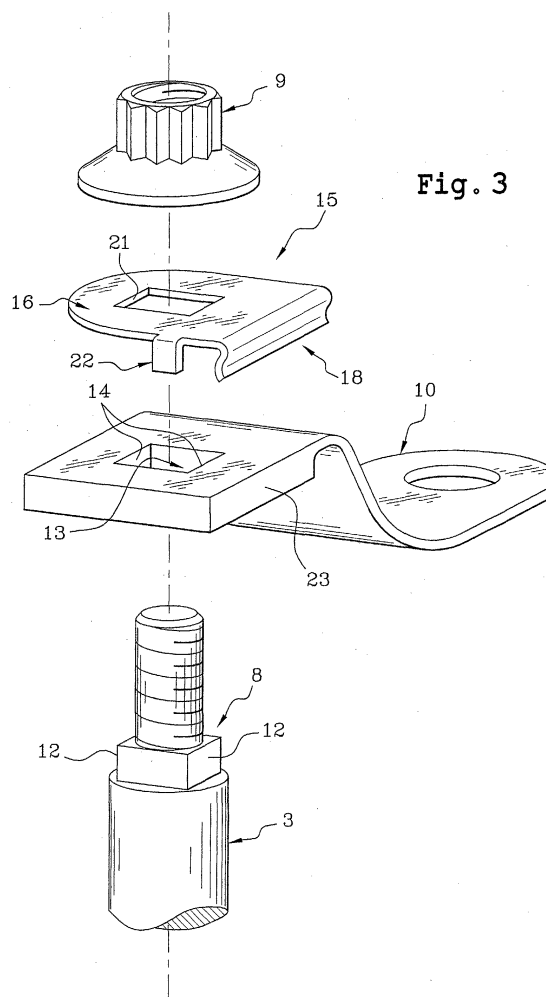


Fig. 3

Description

[0001] Cette invention ressortit à un agencement de pivotement d'aube de stator dans une turbomachine.

[0002] Les aubes de stator, fixes dans une turbomachine et qui servent à redresser l'écoulement des gaz avant l'étage d'aubes suivant du rotor, peuvent être à calage variable, c'est-à-dire que leur orientation est commandée en fonction du régime de la machine. Elles sont alors montées sur des pivots extérieurs qui saillent hors du carter de stator et sont liés à des biellettes qu'un anneau de commande commun, entourant le carter de stator, fait tourner à volonté. La rotation des biellettes produit une rotation semblable des aubes. La transmission de la rotation est acquise par un ajustement convenable pouvant comprendre un appui mutuel de faces planes établies sur une section d'extrémité du pivot de l'aube et sur un perçage à l'extrémité de la biellette : cette section d'extrémité et le perçage sont souvent des carrés.

[0003] Les documents US 767 264 et 4 668 165-A divulguent des agencements à biellettes assez minces pour être souples aux torsions qui leur sont infligées par la rotation de l'anneau de commande. Ces biellettes sont munies d'aillettes latérales recourbées à la façon des pinces d'une tenaille et qui pénètrent dans des rainures des pivots. Ces ailettes sont responsables de l'entraînement des pivots en rotation par un engagement qui ne diffère que de peu de celui des sections carrées.

[0004] On observe toutefois que le moindre jeu d'ajustement entre le perçage de la biellette et le pivot de l'aube retarde sensiblement l'entraînement en rotation, et qu'un défaut d'entraînement de plusieurs dixièmes de degrés angulaires est souvent atteint. Comme l'aube devrait être orientée avec une grande précision pour qu'on obtienne un bon rendement de machine, on peut en conclure qu'un perfectionnement est souhaitable pour réduire le jeu d'ajustement des carrés.

[0005] Une solution est offerte avec l'invention, qui consiste sous sa définition la plus générale en un agencement de pivotement d'aube de stator dans une turbomachine, comprenant un pivot de l'aube ayant une extrémité saillant hors du stator et comprenant une section à faces planes, et une biellette de commande engagée sur l'extrémité du pivot d'aube par un perçage limité par des faces planes associées aux faces planes du pivot, caractérisé en ce qu'il comprend un ressort sollicité entre le pivot et la biellette et disposé de façon à presser une des faces planes du pivot contre une des faces planes de la biellette.

[0006] Les documents précités ne font pas connaître clairement la nature des ailettes, et en particulier leur rigidité. Rien n'affirme qu'elles possèdent une élasticité qui serait exploitée pour les maintenir en contact avec le fond des rainures et assurer la position angulaire du pivot d'aube par rapport à la biellette avec une force suffisante.

[0007] Les assemblages de ces documents sont aus-

si d'un genre spécial. Le ressort de l'invention est une pièce autonome, distincte du reste de l'assemblage classique à sections carrées qui n'a pas besoin d'être modifié, le ressort lui étant seulement ajouté.

[0008] Il est envisagé favorablement que les ressorts comprennent une rondelle percée posée sur la biellette et engagée autour de l'extrémité du pivot d'aube, et un rebord flexible de la rondelle, engagé sur une face de tranche de la biellette qui est opposée à une des faces du pivot sur laquelle la rondelle bute, en faisant avec la rondelle un angle plus ouvert qu'à un état libre du ressort.

[0009] L'invention sera maintenant décrite au moyen des figures, dont :

- la figure 1 est une vue générale de l'agencement de l'invention,
- la figure 2 est une vue plus détaillée des principaux éléments de l'invention,
- et la figure 3 est une vue en éclaté de ces éléments.

[0010] Se reportant à la figure 1, une portion de turbomachine comprend un carter 1 de stator porteur d'aubes 2 fixes mais orientables par des pivots 3, situés aux extrémités extérieures des aubes 2 et dans des paliers 4 traversant le carter 1 ; les extrémités intérieures des aubes 2 sont unies par un anneau 5 engagé autour d'un pivot intérieur 6 et qui aide à maintenir les étages circulaires des aubes 2 en place.

[0011] Les pivots 3 traversent le carter de stator 1 et finissent en une extrémité 7 extérieure dont une section 8 a une forme carrée. Plus à l'extérieur, l'extrémité 7 est filetée et reçoit un écrou 9. Une biellette 10 est articulée entre l'extrémité 7 et un anneau de commande 11 autour du carter de stator 1 et à peu de distance de l'aube 2. L'anneau de commande 11 fait le tour du carter de stator 1, et il est tourné par des moyens connus tels que des vérins en fonction de la commande de la machine. Il fait tourner la biellette 10 autour du pivot 3, ainsi que celui-ci et toute l'aube 2. En effet, la biellette 10 comprend un perçage 13 de forme carrée à son oeillet 17 d'extrémité, et qui comprend des faces planes venant en appui sur les faces planes du pivot 3 pour le tourner. Deux faces planes et opposées du pivot 3 portent la référence 12, et les deux faces planes correspondantes du perçage 13 portent la référence 14.

Conformément à l'invention, un ressort 15 est ajouté au dispositif. Il est distinct des autres pièces de l'assemblage et notamment de la biellette 10 et du pivot 3, et il se compose d'une rondelle 16 posée sur l'oeillet 17 de la biellette 10 et d'un rebord 18 sensiblement à angle droit avec la rondelle 16 qui s'étend le long d'une face de tranche latérale 19 de la rondelle 16. Le rebord 18 présente une ondulation 20 orientée vers la face de tranche latérale 19 et dont le sommet la touche. Un perçage carré 21 est ménagé à travers la rondelle 16. De plus, les proportions du ressort 15 sont choisies pour que le rebord 18 soit repoussé quand le perçage 21 est engagé sur

la section carrée 8 de l'extrémité du pivot 3, alors même que l'une des faces de bord du perçage 21 touche une des faces planes 12 (opposée à la face de tranche latérale 19) de la section carrée 8, et que la face plane 12 de la section carrée 8 qui est opposée à la précédente touche la face plane 13 complémentaire de l'oeillet 17 de biellette. En d'autres termes, une tension s'exerce sur le ressort 15, par laquelle l'angle de la rondelle 16 et du rebord 18 est ouvert par rapport à un état libre, et elle se répercute par une pression de contact entre une paire de faces planes 12 et 13 du pivot 3 et de la biellette 10, qui perdure pendant tous les états de fonctionnement de la machine. Ainsi, la biellette 10 et l'aube 2 restent à une position angulaire mutuelle fixe.

[0012] Toutes les aubes 2 de l'étage commandé par l'anneau 11 sont équipées d'un ressort 15 semblable. Il peut être utile de vérifier que tous les ressorts 15 seront montés de la même façon, afin d'éviter des différences de placement du jeu entre le perçage 21 et la section carrée 8 du pivot 3. Pour cela on peut ajouter une languette 22 au ressort 15, qui est fixée à la rondelle 16 et dirigée perpendiculairement à elle comme le rebord 18 déjà rencontré, mais qui n'est pas destinée à être déformée élastiquement quand le ressort est placé, mais à assurer une fonction de détrompage ne permettant de placer le ressort 15 que d'un côté. La languette 22 s'étend le long des faces extrêmes de tranche 23 de la biellette 10 quand le ressort 15 a été placé correctement, mais elle empêche la rondelle 16 de se poser sur l'oeillet 17 de la biellette 10 dans le cas contraire.

[0013] L'invention serait praticable avec d'autres sections polygonales du pivot d'aube et du perçage de biellette.

[0014] On a constaté une réduction très sensible du défaut d'entraînement angulaire des aubes de stator en appliquant l'invention.

qui est opposée à une des faces du pivot sur laquelle la rondelle bute, en faisant avec la rondelle un angle plus ouvert qu'à un état libre du ressort.

- 5 3. Agencement de pivotement d'aube de stator suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** le ressort comprend une languette (22) engagée sur une autre face de tranche de tête de la biellette.
- 10 4. Agencement de pivotement d'aube de stator suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** le rebord du ressort est engagé sur la tranche de la biellette par une ondulation (20).

Revendications

1. Agencement de pivotement d'aube de stator (2) dans une turbomachine, comprenant un pivot (3) de l'aube ayant une extrémité saillant hors du stator et comprenant une section (8) à faces planes, et une biellette de commande (10) engagée sur l'extrémité du pivot d'aube par un perçage limité par des faces planes (13) associées aux faces planes (12) du pivot, **caractérisé en ce qu'il** comprend un ressort (15) sollicité entre le pivot et la biellette et disposé de façon à presser une des faces planes du pivot contre une des faces planes de la biellette.
2. Agencement de pivotement d'aube de stator suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le ressort comprend une rondelle (16) percée posée sur la biellette et engagée autour de l'extrémité du pivot d'aube, et un rebord flexible (18) de la rondelle, engagé sur une face de tranche de la biellette

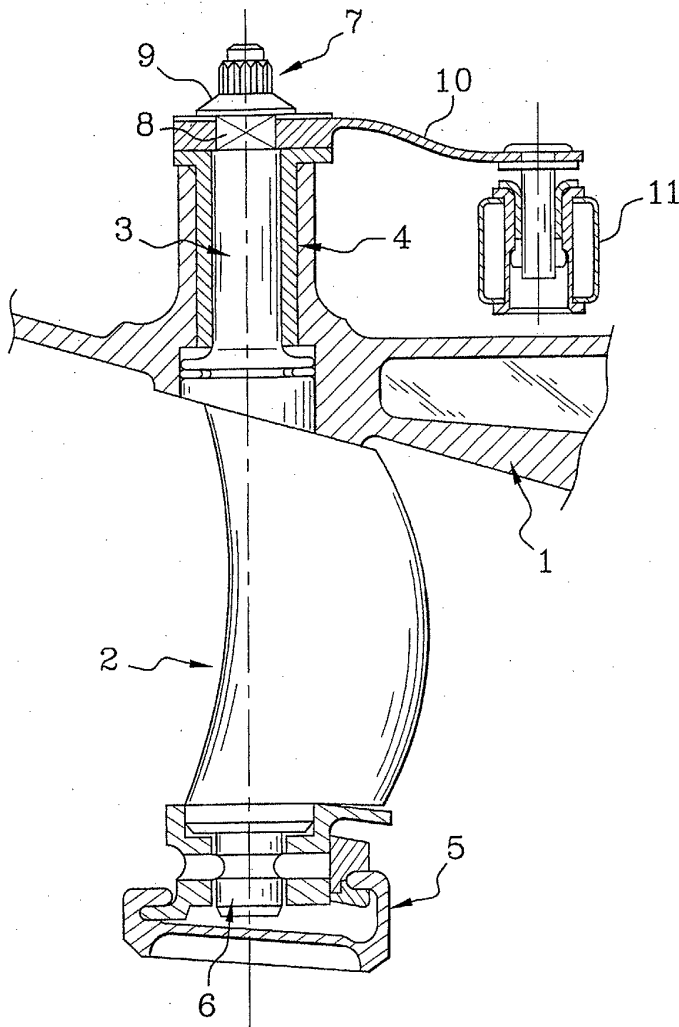


Fig. 1

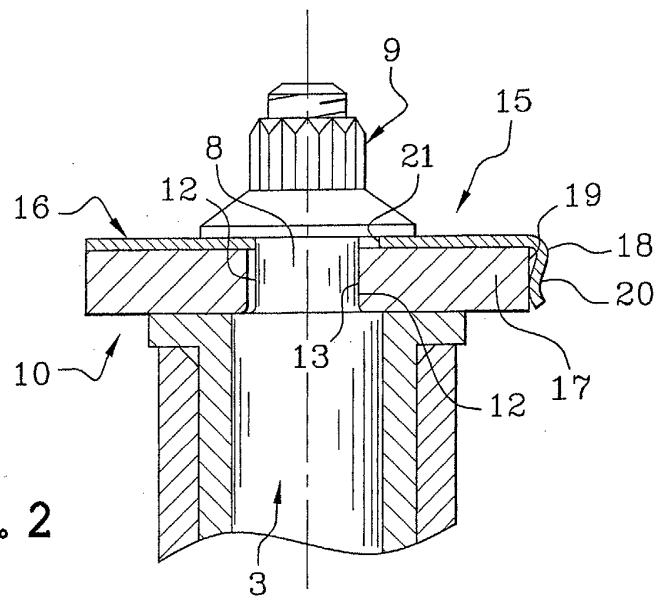
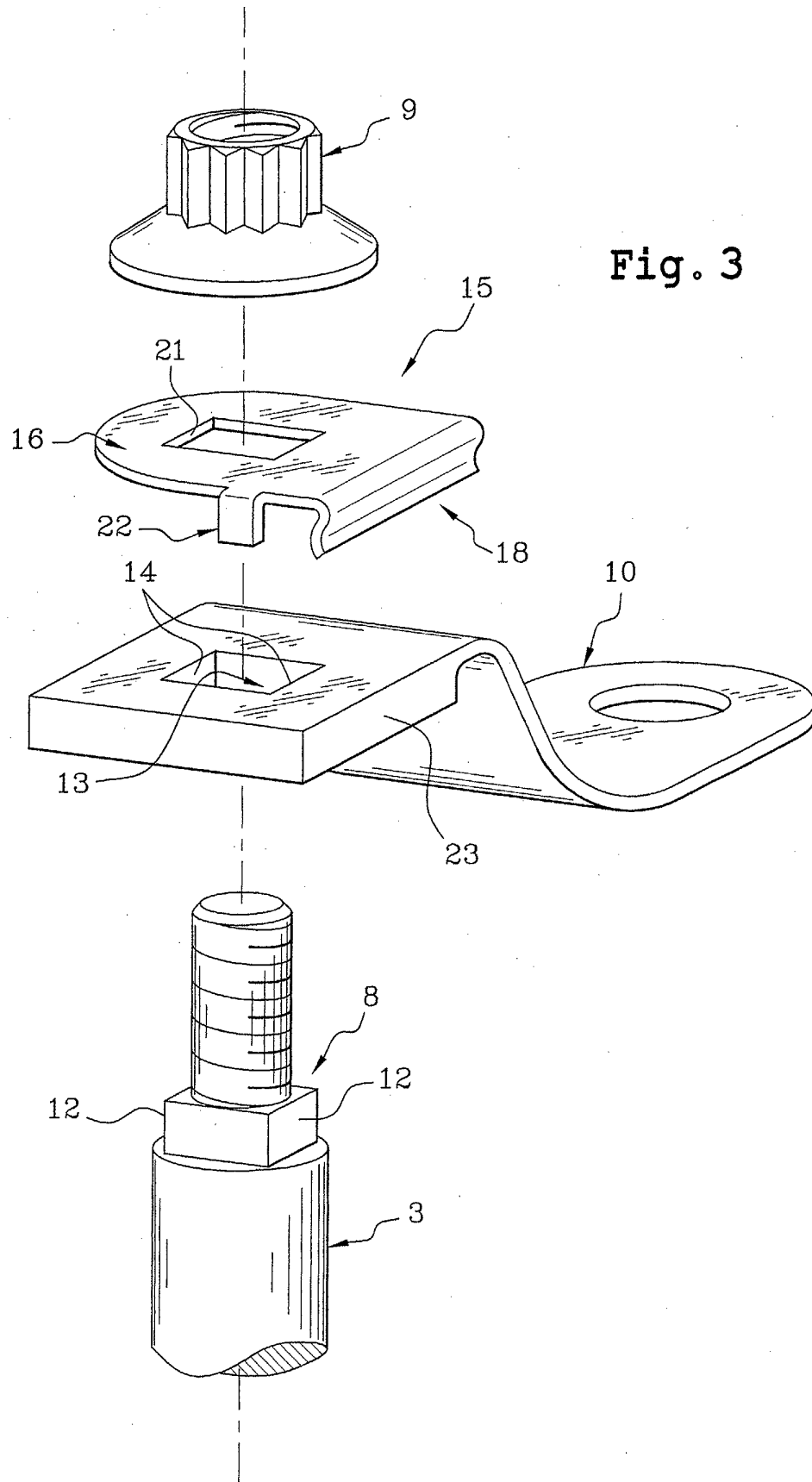


Fig. 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 0287

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)
X,D	US 4 767 264 A (KISLING DOUGLAS L ET AL) 30 août 1988 (1988-08-30) * colonne 3, ligne 1 - ligne 12; figures 2-4 *	1-4	F01D17/16 F16B5/02 F16C11/04
A,D	US 4 668 165 A (LUDWICK GEORGE E) 26 mai 1987 (1987-05-26) * abrégé; figures 2-4 *	1-4	-
A	US 5 211 537 A (LANGSTON TODD A ET AL) 18 mai 1993 (1993-05-18) * colonne 1, ligne 33 - ligne 45; figures 2-5 *	1-4	
A	US 5 024 580 A (OLIVE CLIVE E) 18 juin 1991 (1991-06-18)		
A	EP 0 545 656 A (GEN ELECTRIC) 9 juin 1993 (1993-06-09)		
A	DE 20 29 859 A (MOTOREN TURBINEN UNION) 3 février 1972 (1972-02-03)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	EP 1 156 227 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 21 novembre 2001 (2001-11-21)		F01D F16B F16C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 12 mai 2003	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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 03 29 0287

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.

12-05-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4767264	A	30-08-1988	AUCUN	
US 4668165	A	26-05-1987	AUCUN	
US 5211537	A	18-05-1993	AUCUN	
US 5024580	A	18-06-1991	GB 2232725 A , B	19-12-1990
EP 0545656	A	09-06-1993	CA 2082709 A1	03-06-1993
			EP 0545656 A1	09-06-1993
			JP 5240067 A	17-09-1993
			US 5308226 A	03-05-1994
DE 2029859	A	03-02-1972	DE 2029859 A1	03-02-1972
EP 1156227	A	21-11-2001	JP 2001329851 A	30-11-2001
			BR 0102019 A	26-12-2001
			CN 1324981 A	05-12-2001
			EP 1156227 A2	21-11-2001
			US 2002168262 A1	14-11-2002

EPO FORM P0460

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