

(19)



(11)

**EP 2 009 244 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**31.12.2008 Bulletin 2009/01**

(51) Int Cl.:  
**F01D 5/30<sup>(2006.01)</sup> F01D 5/10<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Numéro de dépôt: **08158843.6**

(22) Date de dépôt: **24.06.2008**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL BA MK RS**

- **Gros, Valérie, Annie**  
**77166 Grisy Suisne (FR)**
- **Loro, Gaël**  
**77380 Combs la ville (FR)**
- **Soupizon, Jean-Luc**  
**77530 Vaux le Pénil (FR)**

(30) Priorité: **27.06.2007 FR 0756062**

(74) Mandataire: **Boura, Olivier et al**  
**Cabinet Beau de Loménie**  
**158, rue de l'Université**  
**75340 Paris Cedex 07 (FR)**

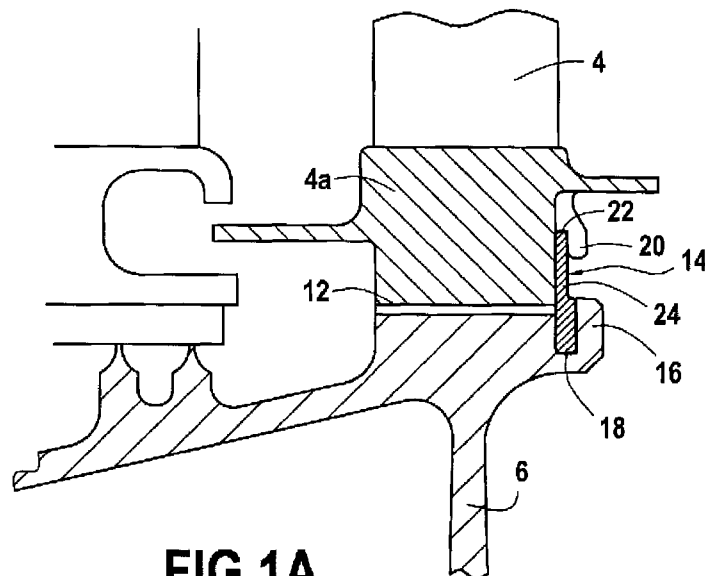
(71) Demandeur: **SNECMA**  
**75015 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Dejaune, Claude, Gérard, René**  
**77350 Boissise la Bertrand (FR)**

(54) **Dispositif de retenue axiale d'aubes montées sur un disque de rotor de turbomachine**

(57) L'invention concerne un dispositif de retenue axiale d'aubes montées sur un disque de rotor de turbomachine, comprenant un disque de rotor (6) ayant une pluralité d'alvéoles (12) et une bride (16) s'étendant radialement vers l'extérieur pour délimiter une rainure (18). Le dispositif comprend également une pluralité d'aubes (4) ayant chacune un pied (4a) monté dans une alvéole du disque, chaque pied d'aube étant muni au niveau

d'une face radiale d'appui correspondant à celle du disque d'au moins un becquet (20) s'étendant radialement vers l'intérieur pour délimiter une encoche (22) ouverte vers l'intérieur, et une bague de retenue (24) montée contre la face d'appui du disque et des pieds des aubes, ladite bague de retenue étant logée dans la rainure du disque, maintenue à l'extérieur dans les encoches des pieds des aubes, et constituée d'une pluralité de segments angulaires mis bout à bout.



**FIG.1A**

**EP 2 009 244 A1**

## Description

### Arrière-plan de l'invention

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif de retenue axiale d'aubes montées sur un disque de rotor de turbomachine tel que le rotor du dernier étage de la turbine basse-pression.

**[0002]** De façon connue en soi, la turbine basse-pression d'une turbomachine se compose d'une pluralité d'étages d'aubes mobiles alternant avec des aubes fixes. Pour chaque étage de la turbine, les aubes fixes sont fixées sur deux viroles concentriques et les aubes mobiles sont fixées par leur pied sur un disque de rotor. Tous les disques de rotor de la turbine sont fixés les uns aux autres par des liaisons boulonnées et sont rendus solidaires de l'arbre basse-pression de la turbomachine par l'intermédiaire d'un tourillon.

**[0003]** Il est également connu que le disque du dernier étage d'une telle turbine basse-pression comprend à sa périphérie une pluralité d'alvéoles axiales dans chacune desquelles est monté le pied d'une aube mobile de la turbine. Le flux gazeux qui traverse la turbine exerçant un effort axial sur les aubes mobiles, il est nécessaire d'empêcher tout déplacement axial des aubes à l'aide de dispositifs de retenue. L'un de ces dispositifs consiste à immobiliser les pieds des aubes à l'aide d'un flasque annulaire plaqué contre une face radiale d'appui du disque et du pied des aubes, le flasque étant maintenu dans cette position par un jonc annulaire. On pourra se référer par exemple aux publications EP 1,180,580 et EP 1,498,579. Or, bien qu'efficace, un tel dispositif est le plus souvent assez complexe à réaliser et à monter puisqu'il nécessite de se servir de plusieurs pièces (à savoir le flasque et le jonc de retenue du flasque).

**[0004]** Il est encore connu que les disques de rotor de la turbine basse-pression d'une turbomachine sont sujets à une mauvaise répartition des masses qui fait que leur centre de gravité n'est pas sur leur axe de rotation. Afin de corriger un tel phénomène de balourd, des masses d'équilibrage sont positionnées à certains endroits des disques, notamment au niveau des liaisons boulonnées entre les différents disques de la turbine et au niveau de brides rajoutées spécifiquement dans ce but. Or, certaines configurations de turbine basse-pression rendent impossible l'accès à ces liaisons boulonnées sans avoir à démonter au préalable certains étages de la turbine. Par ailleurs, l'ajout de brides spécifiques à la fixation des masses d'équilibrage alourdit la masse totale de la turbine.

### Objet et résumé de l'invention

**[0005]** La présente invention vise à remédier aux inconvénients précités en proposant un dispositif de retenue axiale des aubes dont la réalisation et le montage sont simples et qui est susceptible de contribuer à l'équilibrage du disque de rotor.

**[0006]** Ce but est atteint grâce à un dispositif de retenue axiale d'aubes montées sur un disque de rotor de turbomachine, caractérisé en ce qu'il comprend un disque de rotor comprenant à sa périphérie, une pluralité d'alvéoles sensiblement axiales et ouvertes vers l'extérieur, et au niveau d'une face radiale d'appui, une bride s'étendant radialement vers l'extérieur pour délimiter avec ladite face d'appui une rainure annulaire ouverte vers l'extérieur, le dispositif comprenant en outre une pluralité d'aubes comprenant chacune un pied monté dans une alvéole correspondante du disque de rotor, chaque pied d'aube étant muni au niveau d'une face radiale d'appui correspondant à celle du disque de rotor d'au moins un becquet s'étendant radialement vers l'intérieur pour délimiter avec ladite face d'appui une encoche annulaire ouverte vers l'intérieur, et une bague de retenue montée contre la face d'appui du disque de rotor et des pieds des aubes, ladite bague de retenue étant logée dans la rainure du disque, maintenue à l'extérieur dans les encoches des pieds des aubes, et constituée d'une pluralité de segments angulaires mis bout à bout.

**[0007]** Le dispositif selon l'invention ne comprend qu'une seule pièce (à savoir la bague de retenue qui est segmentée) de sorte qu'il est aisé à réaliser et facile à monter sur le disque de rotor. Par ailleurs, la bague de retenue étant constituée d'une pluralité de segments angulaires mis bout à bout, il est possible de faire varier de façon individuelle la masse de chacun de ces segments afin de corriger le phénomène de balourd rencontré par les disques de rotor. De la sorte, la correction du balourd peut être obtenue sans avoir à démonter au préalable de liaison structurale. De plus, il n'est pas nécessaire d'avoir à rajouter des brides dédiées à la fixation de masses d'équilibrage et dont la présence alourdit l'ensemble.

**[0008]** Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, au moins l'un des segments de la bague de retenue possède une masse plus importante que les autres segments.

**[0009]** Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, chaque segment de la bague de retenue comprend des échancrures ouvertes vers l'extérieur pour permettre le passage des becquets des pieds d'aubes lors du montage de la bague de retenue dans la rainure du disque de rotor.

**[0010]** Selon encore une autre caractéristique avantageuse de l'invention, la bague de retenue comprend des moyens pour permettre d'arrêter sa rotation dans la rainure du disque de rotor. Ainsi, au moins l'un des segments de la bague de retenue peut comprendre une languette pliable qui est apte à être rabattue entre deux becquets adjacents de pieds d'aubes pour arrêter la rotation de la bague de retenue dans la rainure du disque de rotor.

**[0011]** L'invention a également pour objet une turbomachine comprenant au moins un dispositif de retenue axiale d'aubes montées sur un disque de rotor tel que défini précédemment.

### Brève description des dessins

**[0012]** D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-dessous, en référence aux dessins annexés qui illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les figures :

- la figure 1 est une vue partielle et en coupe longitudinale d'une turbine basse-pression de turbomachine équipée d'un dispositif selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 1A est une loupe de la figure 1 ;
- les figures 2A et 2B sont des vues partielles de devant du dispositif de la figure 1 montrant le montage de la bague de retenue ; et
- les figures 3A à 3C sont des vues en coupe longitudinale de dispositifs selon d'autres modes de réalisation de l'invention.

### Description détaillée de modes de réalisation

**[0013]** Les figures 1 et 1A représentent partiellement en coupe longitudinale une turbine basse-pression d'une turbomachine aéronautique équipée d'un dispositif selon un mode de réalisation de l'invention.

**[0014]** Bien entendu, la présente invention s'applique à tout autre ensemble de turbomachine (aéronautique ou terrestre) muni d'un disque de rotor sur lequel sont montées axialement des aubes.

**[0015]** La turbine basse-pression est centrée sur l'axe longitudinal X-X de la turbomachine. Le dernier étage de la turbine se compose d'un distributeur formé d'une pluralité d'aubes fixes 2 et d'une roue mobile placée derrière le distributeur et formée d'une pluralité d'aubes mobiles 4 montées axialement sur un disque de rotor 6. L'avant-dernier étage de la turbine se compose également d'un distributeur (non représenté) et d'une roue mobile formée d'une pluralité d'aubes mobiles 4' montées sur un disque de rotor 6'.

**[0016]** Les disques 6, 6' du dernier et de l'avant-dernier étages de la turbine sont fixés l'un à l'autre au moyen de liaisons boulonnées 8 et sont rendus solidaire de l'arbre basse-pression de la turbomachine (non représenté) par un tourillon annulaire 10. Ce dernier est également fixé sur les disques 6, 6' au moyen des mêmes liaisons boulonnées 8.

**[0017]** Comme représenté à la figure 1A, le disque 6 du dernier étage de la turbine comporte à sa périphérie une pluralité d'alvéoles 12 sensiblement axiales, ouvertes vers l'extérieur du disque (c'est-à-dire en direction opposée à l'axe longitudinal X-X) et destinées à recevoir chacune axialement le pied 4a (par exemple en forme de sapin) d'une aube mobile 4 de la turbine (par exemple par emmanchement).

**[0018]** Le disque 6 comporte également au niveau de sa face radiale aval 14 (appelée ci-après face d'appui), une bride 16 s'étendant radialement vers l'extérieur du

disque pour délimiter avec la face d'appui une rainure annulaire 18 ouverte vers l'extérieur.

**[0019]** Par ailleurs, chaque pied d'aube 4a est muni au niveau de sa face radiale aval correspondant à celle du disque de rotor 6 d'au moins un becquet 20 s'étendant radialement vers l'intérieur du disque (c'est-à-dire vers l'axe longitudinal X-X) pour délimiter avec ladite face aval une encoche annulaire 22 qui est ouverte vers l'intérieur.

**[0020]** Le dispositif selon l'invention comprend une bague de retenue 24 qui est montée contre la face d'appui 14 du disque de rotor 6 et des pieds d'aubes 4a. Cette bague de retenue 24 est logée dans la rainure 18 du disque et elle est maintenue à l'extérieur dans les encoches 22 des pieds d'aubes 4a.

**[0021]** En outre, la bague de retenue 24 est constituée d'une pluralité de segments (ou secteurs) angulaires 24a mis bout à bout, chaque segment de bague 24a pouvant s'étendre circonférentiellement sur une même distance angulaire.

**[0022]** A titre d'exemple, pour une turbine basse-pression de turbomachine dont le dernier étage comprend 98 aubes mobiles, il peut être prévu 14 segments de bague 24a qui s'étendent donc chacun sur 25°.

**[0023]** Pour permettre leur montage dans la rainure 18 du disque 6, chaque segment de bague 24a comprend des échancrures 26 qui sont ouvertes vers l'extérieur. Comme illustré par la figure 2A, ces échancrures sont dimensionnées pour permettre le passage des becquets 20 des pieds d'aubes 4a lors du montage de la bague de retenue dans la rainure du disque. Dans cette position, les segments de bague ne sont donc pas maintenus à l'extérieur dans les encoches 22 des pieds d'aubes.

**[0024]** Encore à titre d'exemple, lorsque le disque de rotor 6 comprend 98 aubes mobiles 4 et que la bague de retenue 24 est constituée de 14 segments 24a, le nombre d'échancrures 26 par segment peut être de 7.

**[0025]** Une fois montées dans la rainure 18 du disque, les segments de bague 24a sont pivotés autour de l'axe longitudinal X-X de la turbomachine de façon à ce que les becquets 20 des pieds d'aubes ne soient plus disposés en regard des échancrures 26 (figure 2B). Dans cette position, les segments de bague sont alors maintenus à l'extérieur dans les encoches des pieds d'aubes.

**[0026]** Toujours à titre d'exemple, lorsque le disque de rotor 6 comprend 98 aubes mobiles 4 et que la bague de retenue 24 est constituée de 14 segments 24a, chaque segment ayant 7 échancrures 26, une rotation (dans un sens ou dans l'autre) de 1,8° de la bague de retenue permet de passer de la position de la figure 2A à la position de la figure 2B.

**[0027]** Bien entendu, le démontage de la bague de retenue s'effectue de la même manière en pivotant celle-ci d'un angle suffisant pour faire en sorte que les becquets des pieds d'aubes soient à nouveau disposés en regard des échancrures des segments de bague.

**[0028]** Selon une disposition avantageuse de l'invention, au moins l'un des segments de bague 24a comprend une languette pliable 28 qui est apte à être rabattue entre

deux becquets adjacents 20 de pieds d'aubes 4a pour arrêter la rotation de la bague de retenue dans la rainure 18 du disque de rotor 6 une fois que celle-ci est correctement positionnée (figure 2B).

**[0029]** Ainsi, dans l'exemple de réalisation des figures 2A et 2B, la languette 28 est disposée au niveau de l'une des échancrures 26 du segment de bague 24a et est apte par pliage à prendre deux positions extrêmes : une position dans laquelle elle s'étend dans un plan incliné par rapport au plan radial du segment de bague afin de permettre une rotation dudit segment (figure 2A), et une autre position dans laquelle elle est disposée dans le même plan radial que les becquets 20 des pieds d'aubes et s'étend circonférentiellement entre deux becquets adjacents 20 afin de bloquer en rotation ledit segment et donc l'ensemble de la bague de retenue (figure 2B).

**[0030]** Il est à noter qu'il n'est pas nécessaire que tous les segments de bague soient équipés d'une telle languette, une seule languette pour l'ensemble des segments pouvant suffire à bloquer en rotation ladite bague.

**[0031]** Selon une autre disposition avantageuse de l'invention, au moins l'un des segments de bague 24a possède une masse plus importante que les autres segments.

**[0032]** Une telle disposition permet de corriger aisément le phénomène de balourd observé dans une turbine basse-pression. En effet, comme la bague de retenue 24 est segmentée, il est possible d'affecter à certains des segments de bague une masse individuelle qui est différente de celle des autres et ainsi faire en sorte que le centre de gravité du disque de rotor se retrouve bien sur l'axe longitudinal X-X de la turbomachine. Il est à noter que plus le nombre de segments de bague sera élevé, plus l'équilibrage des masses sur l'ensemble du disque pourra être précis.

**[0033]** Cette disposition est particulièrement avantageuse lorsque, comme représenté sur la figure 1, l'espace annulaire entre l'extrémité interne du disque 6 du dernier étage de la turbine et le tourillon 10 ne permet pas d'avoir un accès direct aux liaisons boulonnées 8 de sorte qu'il est impossible de fixer des masses d'équilibrage sur ces liaisons boulonnées sans avoir à démonter au préalable le dernier étage de la turbine.

**[0034]** En pratique, un contrôle d'équilibrage du disque de rotor est réalisé une fois la turbine assemblée et une correction de balourd est éventuellement appliquée. Lors de l'opération de correction de balourd, un ou plusieurs segments de bague sont remplacés par des segments de masse modifiée et adaptée à la correction nécessaire. Les segments de masse modifiée sont des segments de bague dont la masse est supérieure à celle des autres segments.

**[0035]** Les figures 3A à 3C, qui représentent en coupe longitudinale différents variantes de réalisation du dispositif conforme à l'invention, illustrent diverses manières de faire varier la masse d'un segment de bague 24a.

**[0036]** Ainsi, sur l'exemple de réalisation de la figure 3B, le segment de bague 24a présente une surépaisseur

30 par rapport au segment représenté à la figure 3A. En plus d'une telle surépaisseur, le segment de bague 24a de la figure 3C présente un bossage 32 qui n'est présent ni sur le segment de bague de la figure 3A ni sur celui de la figure 3B. Cette surépaisseur 30 et ce bossage 32 peuvent s'étendre circonférentiellement sur toute ou partie seulement du segment de bague. Ils correspondent à des ajouts de masse.

**[0037]** D'autres manières de faire varier la masse des segments de bague sont encore possibles. Ainsi, la profondeur des échancrures 26, de même que la hauteur et/ou l'épaisseur des zones inter-échancrures peuvent varier afin d'augmenter ou de diminuer la masse des segments de bague.

**[0038]** Il est à noter que les segments de bague peuvent être usinés au préalable avec des classes de gamme (par exemple de gramme en gramme) pour offrir un large choix de segment adapté à la correction de balourd nécessaire. Alternativement, les segments de bague peuvent être usinés à la demande.

**[0039]** Le dispositif de retenue axiale d'aubes selon l'invention présente de nombreux avantages. En particulier, celui-ci n'est constitué que d'une seule pièce principale (à savoir la bague de retenue) ce qui rend sa fabrication peu onéreuse et son montage/démontage contre la face d'appui du disque aisé. En outre, grâce à l'utilisation de segments de bague, il est possible de faire varier la masse de chacun de ces segments et ainsi de corriger aisément le phénomène de balourd observé avec ce type de technologie.

## Revendications

1. Dispositif de retenue axiale d'aubes montées sur un disque de rotor de turbomachine, comprenant :

un disque de rotor (6) comprenant ;

à sa périphérie, une pluralité d'alvéoles (12) sensiblement axiales et ouvertes vers l'extérieur ; et

au niveau d'une face radiale d'appui (14), une bride (16) s'étendant radialement vers l'extérieur pour délimiter avec ladite face d'appui une rainure annulaire (18) ouverte vers l'extérieur ;

une pluralité d'aubes (4) comprenant chacune un pied (4a) monté dans une alvéole correspondante du disque de rotor, chaque pied d'aube étant muni au niveau d'une face radiale d'appui correspondant à celle du disque de rotor d'au moins un becquet (20) s'étendant radialement vers l'intérieur pour délimiter avec ladite face d'appui une encoche annulaire (22) ouverte vers l'intérieur ; et

**caractérisé en ce qu'il** comporte en outre une

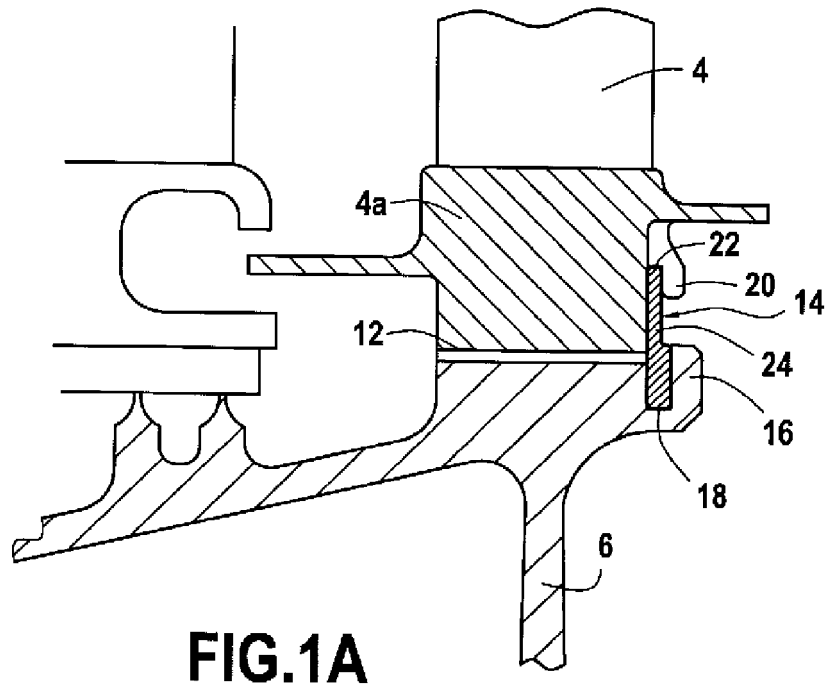
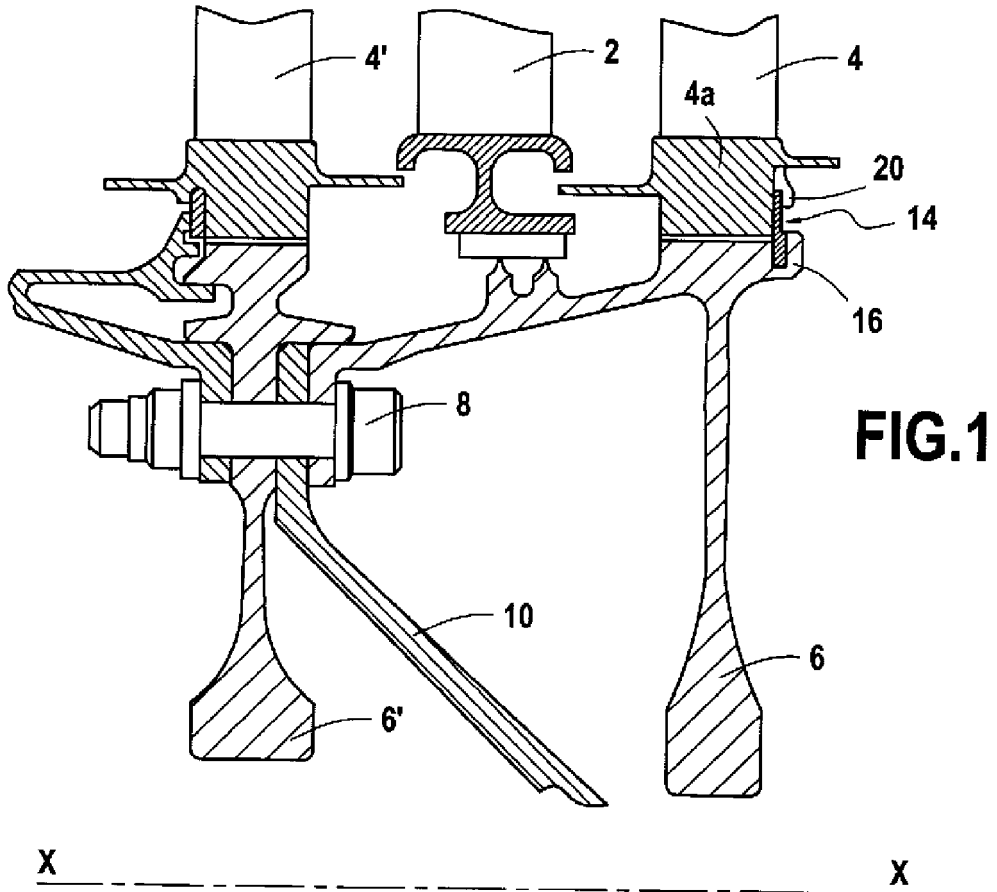
- bague de retenue (24) montée contre la face d'appui (14) du disque de rotor et des pieds des aubes, ladite bague de retenue étant logée dans la rainure (18) du disque, maintenue à l'extérieur dans les encoches (22) des pieds des aubes, et constituée d'une pluralité de segments angulaires (24a) mis bout à bout, la masse d'au moins l'un des segments de la bague de retenue étant plus importante que celle des autres.
- 5
- 10
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel chaque segment (24a) de la bague de retenue comprend des échancrures (26) ouvertes vers l'extérieur pour permettre le passage des becquets (20) des pieds d'aubes (4a) lors du montage de la bague de retenue (24) dans la rainure (18) du disque de rotor.
- 15
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel la bague de retenue (24) comprend des moyens (28) pour permettre d'arrêter sa rotation dans la rainure du disque de rotor.
- 20
4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel au moins l'un des segments (24a) de la bague de retenue comprend une languette pliable (28) qui est apte à être rabattue entre deux becquets adjacents (20) de pieds d'aubes (4a) pour arrêter la rotation de la bague de retenue (24) dans la rainure (18) du disque de rotor.
- 25
- 30
5. Turbomachine **caractérisée en ce qu'elle** comporte au moins un dispositif de retenue axiale d'aubes montées sur un disque de rotor selon l'une quelconque des revendications 1 à 4.
- 35

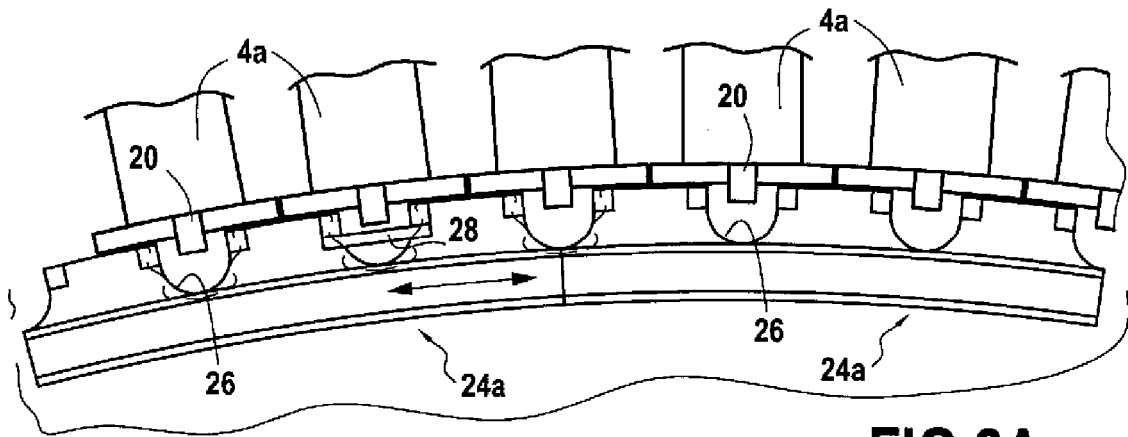
40

45

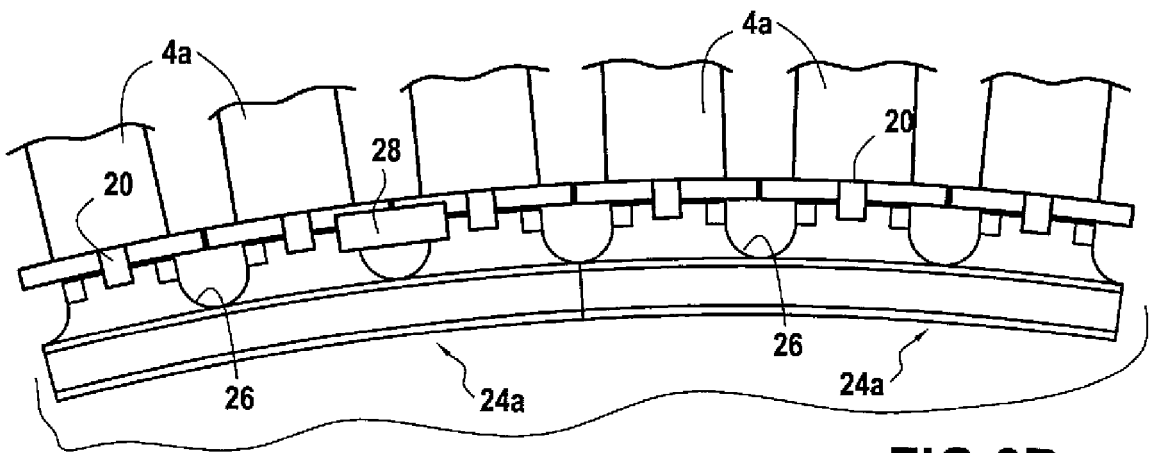
50

55

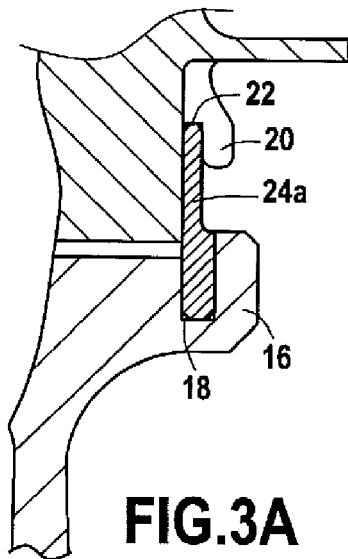




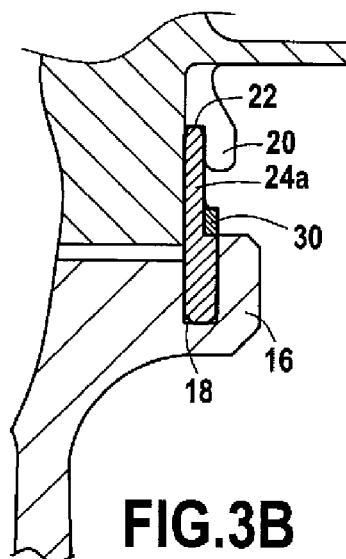
**FIG. 2A**



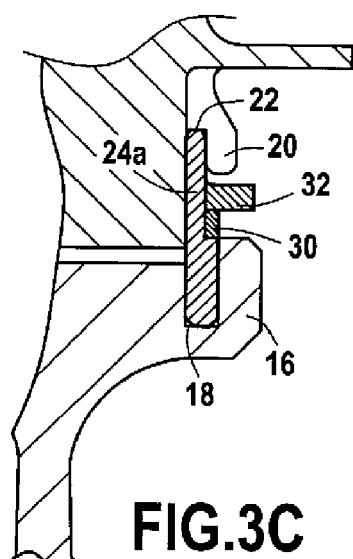
**FIG. 2B**



**FIG. 3A**



**FIG. 3B**



**FIG. 3C**



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 3 853 425 A (SCALZO A ET AL) 10 décembre 1974 (1974-12-10) * figures * * colonne 2, ligne 34 - colonne 5, ligne 29 *	1-5	INV. F01D5/30 F01D5/10
A	US 5 518 369 A (MODAFFERI MARIO [CA]) 21 mai 1996 (1996-05-21) * figures * * colonne 2, ligne 19 - ligne 31 *	4	
A	EP 1 703 081 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 20 septembre 2006 (2006-09-20) * figures * * alinéas [0007], [0018], [0026] - [0029] *	1-5	
A	WO 2007/014543 A (MTU AERO ENGINES GMBH [DE]; BOECK ALEXANDER [DE]) 8 février 2007 (2007-02-08) * figures * * figures * * pages 3-5 *	1	
A	US 4 648 799 A (BROWN DAVID L [US] ET AL) 10 mars 1987 (1987-03-10) * figures *	1	
A,D	EP 1 180 580 A (SNECMA MOTEURS [FR]) 20 février 2002 (2002-02-20) * le document en entier *	1-5	
A,D	EP 1 498 579 A (SNECMA MOTEURS [FR]) 19 janvier 2005 (2005-01-19) * le document en entier *	1-5	
P,A	US 2008/008593 A1 (ZAGAR THOMAS W [US] ET AL) 10 janvier 2008 (2008-01-10) * le document en entier *	1-5	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F01D G01M
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		12 août 2008	Teissier, Damien
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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 intermédiaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

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

EP 08 15 8843

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.

12-08-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 3853425	A	10-12-1974	CA	975301 A1	30-09-1975
			CH	584345 A5	31-01-1977
			DE	2440430 A1	13-03-1975
			FR	2243331 A1	04-04-1975
			GB	1449415 A	15-09-1976
			IT	1020433 B	20-12-1977
			JP	898604 C	25-02-1978
			JP	50054712 A	14-05-1975
			JP	52028169 B	25-07-1977
			NL	7411052 A	11-03-1975
			SE	397382 B	31-10-1977
			SE	7411309 A	10-03-1975
			US 5518369	A	21-05-1996
CZ	9701782 A3	17-09-1997			
DE	69515508 D1	13-04-2000			
DE	69515508 T2	14-09-2000			
EP	0797724 A1	01-10-1997			
JP	3751636 B2	01-03-2006			
JP	10510344 T	06-10-1998			
PL	320693 A1	27-10-1997			
RU	2160367 C2	10-12-2000			
EP 1703081	A	20-09-2006			
WO 2007014543	A	08-02-2007	DE	102005035901 A1	01-02-2007
			EP	1910647 A1	16-04-2008
US 4648799	A	10-03-1987	AUCUN		
EP 1180580	A	20-02-2002	CA	2354121 A1	10-02-2002
			DE	60111599 D1	28-07-2005
			DE	60111599 T2	18-05-2006
			FR	2812906 A1	15-02-2002
			JP	4043737 B2	06-02-2008
			JP	2002122003 A	26-04-2002
			US	2002018719 A1	14-02-2002
EP 1498579	A	19-01-2005	CA	2475043 A1	17-01-2005
			FR	2857691 A1	21-01-2005
			JP	2005036811 A	10-02-2005
			US	2005042108 A1	24-02-2005
US 2008008593	A1	10-01-2008	AUCUN		

EPO FORM P0460

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

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 1180580 A [0003]
- EP 1498579 A [0003]