



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
22.03.2006 Bulletin 2006/12

(51) Int Cl.:  
F01D 25/24<sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: 05108632.0

(22) Date de dépôt: 19.09.2005

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

(71) Demandeur: SNECMA  
75015 Paris (FR)

(72) Inventeur: Bart, Jacques, René  
91370, Verrières Le Buisson (FR)

(74) Mandataire: David, Daniel et al  
Cabinet Bloch & Associés  
2, square de l'Avenue du Bois  
75116 Paris (FR)

(30) Priorité: 21.09.2004 FR 0452102

(54) Un corps monobloc pour un rotor d'un moteur à turbine à gaz

(57) L'invention porte sur un module de turbine pour un moteur à turbine à gaz avec un rotor (109) de turbine constitué de quatre disques au moins supportant des aubes à leur périphérie, deux desdits disques formant un corps monobloc. Le module est caractérisé par le fait

que ledit corps monobloc (109') comprend deux viroles latérales inter disques (109BA, 109CD), les dites viroles étant boulonnées sur les disques (109A3, 109D3) des deux rotors adjacents au corps monobloc.

L'invention s'applique en particulier aux modules de turbine comprenant de 4 à 6 étages de turbine.

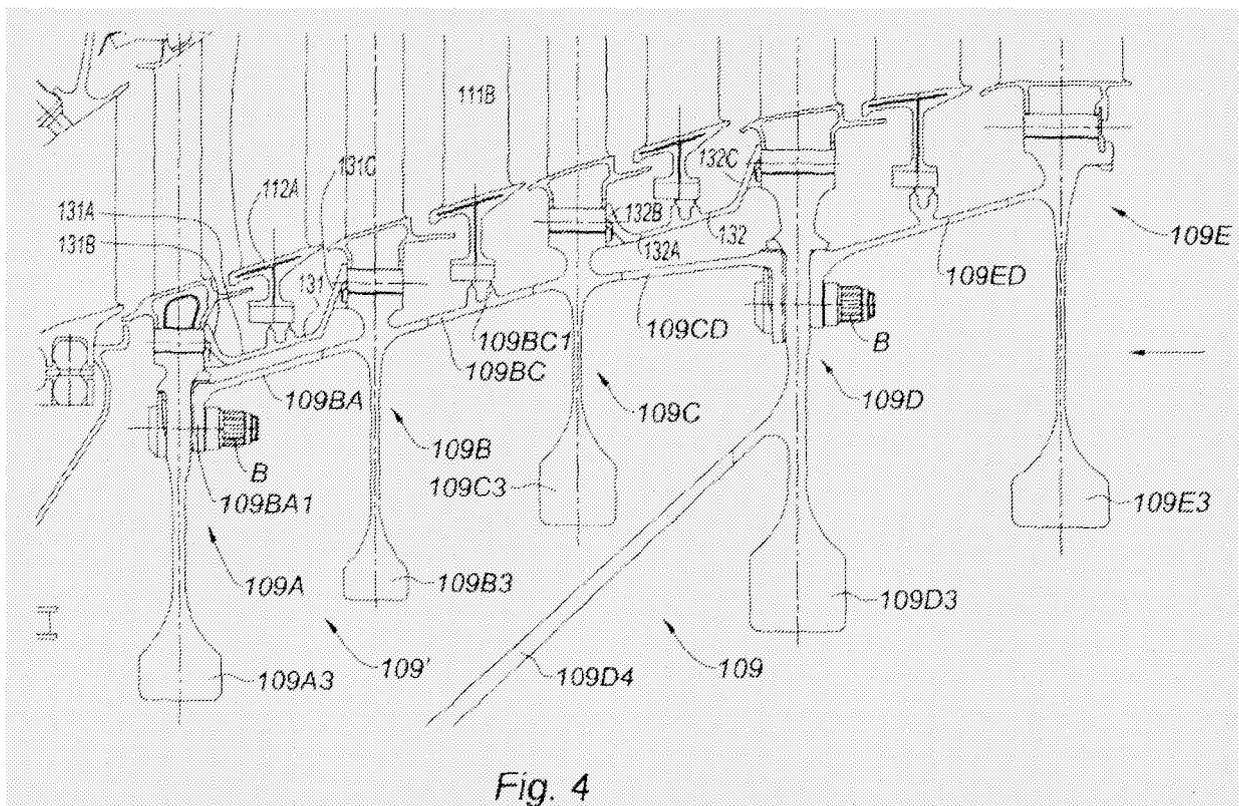


Fig. 4

## Description

**[0001]** La présente invention se rapporte au domaine des moteurs à turbine à gaz et vise en particulier un élément modulaire de turbine pour un tel moteur comportant un corps de turbine monobloc.

**[0002]** Un moteur à turbine à gaz comprend, dans le sens de l'écoulement des gaz un moyen de compression de l'air alimentant le moteur, une chambre de combustion et au moins un étage de turbine d'entraînement des moyens de compression de l'air. En aéronautique, le moteur peut entraîner une soufflante contribuant à la poussée produite par ce dernier. L'air admis à l'entrée du moteur est alors divisé en un flux primaire dirigé vers la chambre de combustion et un flux secondaire concentrique au premier et fournissant dans les moteurs à fort taux de dilution la majeure partie de la poussée. Ces derniers moteurs comprennent pour certains deux corps : un corps haute pression et un corps basse pression indépendants en rotation l'un de l'autre. Le corps basse pression entraîne la soufflante. Chaque corps comprend un module de turbine entraînant le module de compression associé.

**[0003]** On a représenté sur la figure 1, en coupe longitudinale, le module de la turbine basse pression d'un moteur à double corps selon l'art antérieur. Le reste du moteur n'est pas visible sur cette figure. Ce module est disposé en aval de l'étage haute pression dont le flux de gaz débouche par le distributeur 3 constitué d'aubes fixes, individuelles ou en secteurs, montées entre le carter extérieur 5 et la structure interne fixe 7. Le rotor de turbine basse pression 9 est constitué de cinq disques 9A à 9E pourvus d'aubes sur leur périphérie et boulonnés entre eux. Les cinq étages sont séparés par des distributeurs fixes de flux, 11A à 11D, qui redressent chacun le flux de gaz issu de l'étage amont pour l'étage situé immédiatement en aval.

**[0004]** Les disques sont, chacun, bordés latéralement par une partie tronconique 10 pourvue de brides radiales, dite « moustache » par lesquelles ils sont boulonnés au disque voisin. Les aubes 12 sont logées dans des alvéoles axiales à profil en queue d'aronde, et retenues contre tout déplacement axial par un crochet 12' dont leur pied est pourvu. Un jonc 13 annulaire est engagé sous chacun des crochets et forme un verrouillage axial des aubes. Le jonc 13 lui-même est maintenu en place et immobilisé contre tout déplacement radial qui pourrait le dégager des crochets 12' par des anneaux inter étages 14. Ces anneaux 14 pourvus de léchettes forment un joint à labyrinthe avec des plaques en matériau abrasable montées le long des bords intérieurs des distributeurs. Ces anneaux assurent également le guidage de l'air de refroidissement depuis l'intérieur du rotor jusque vers les pieds d'aubes. Des passages radiaux sont prévus à cet effet.

**[0005]** Le montage de ce module de turbine est complexe en raison du nombre de pièces entrant dans sa structure.

**[0006]** Il serait donc souhaitable de réaliser un module dont la structure permettrait un montage plus aisé.

**[0007]** Il serait aussi souhaitable de réaliser un module dont le nombre de pièces serait réduit autorisant à la fois un montage plus aisé et une gestion des pièces plus simple.

**[0008]** Il serait encore souhaitable de réduire la masse des pièces constituant le rotor.

**[0009]** Il serait encore souhaitable de réduire au minimum les modifications de structure du module de turbine selon l'art antérieur présenté ci-dessus afin de ne pas entraîner de développement important.

**[0010]** La demanderesse s'est donc fixé comme objectif la réalisation d'un module de turbine, plus particulièrement d'un module de turbine basse pression, dont la structure est simplifiée par rapport à la réalisation de l'art antérieur.

**[0011]** La demanderesse est titulaire de la demande de brevet EP 1 264 964 qui porte sur un agencement de rotor de turbomachine comprenant deux disques avec des aubes logés dans des alvéoles axiales. Les deux disques sont soudés de manière à former un corps monobloc. Une entretoise est prévue entre les deux disques pour former un élément d'étanchéité à labyrinthe et guider l'air de refroidissement. Elle comprend notamment une partie annulaire enveloppant à distance la surface du rotor, en forme de virole, entre les deux disques et des languettes aptes à coulisser dans les alvéoles. Cette solution de corps monobloc est de structure simplifiée par rapport à un assemblage de deux disques boulonnés entre eux. En outre on bénéficie d'un gain de masse. Cependant cette structure implique des contraintes sur la disposition des aubes qui ne sont pas nécessairement favorables sur le plan aérodynamique.

**[0012]** On connaît le brevet US 5 899 660 qui porte sur un carter permettant la réalisation de modules de turbine dont la structure est simplifiée. Les distributeurs forment une seule pièce avec les anneaux d'étanchéité des rotors de turbine. Les pièces des différents étages sont boulonnées entre elles de manière à constituer ensemble un carter. Une telle solution impliquerait cependant une modification substantielle de la structure de l'art antérieur.

**[0013]** On connaît également le brevet US 4 248 569 qui porte sur un montage de stator dont l'anneau d'étanchéité forme une seule pièce avec le distributeur, et permettant un contrôle du jeu entre l'anneau d'étanchéité et le sommet des aubes du rotor de la turbine. On réduit ainsi le nombre de pièces. Toutefois, il ne semble pas que la solution présentée soit aisément applicable à un module de turbine à plusieurs étages.

**[0014]** L'invention a donc pour objectif de réaliser un module de turbine dont la structure est simplifiée sans présenter les inconvénients des solutions présentées dans l'art antérieur.

**[0015]** Conformément à l'invention, le module de turbine pour un moteur à turbine avec un rotor de turbine constitué de quatre disques au moins supportant des

aubes à leur périphérie, deux desdits disques formant un corps monobloc est caractérisé par le fait que ledit corps monobloc comprend deux viroles latérales inter disques, les dites viroles étant boulonnées sur les disques des deux rotors adjacents.

**[0016]** Par rapport au module de l'art antérieur présenté ci-dessus, la structure selon l'invention permet d'une part de réduire la masse de l'ensemble rotatif notamment en supprimant une partie des organes de liaison par boulonnage, et en allégeant les disques adjacents par suppression des moustaches, et d'autre part de simplifier la structure du module.

**[0017]** Conformément à une autre caractéristique, l'ensemble rotatif du module de turbine comprend des anneaux inter étages incorporant des lèchettes pour joint à labyrinthe entre chacun desdits disques adjacents et le corps monobloc.

**[0018]** Avantageusement lesdits anneaux forment également un moyen de verrouillage axial pour les aubes et/ou un passage pour l'air de refroidissement avec les dites viroles inter disques. Ainsi, dans la mesure où ces anneaux inter étages sont placés sur les viroles d'extrémité du corps monobloc, leur montage ne demande aucune disposition particulière des aubes montées sur les disques. En outre la circulation de l'air de refroidissement est assurée pour tous les quatre étages d'aubes.

**[0019]** Conformément à un mode de réalisation particulier et préféré présentant une structure simplifiée améliorée, le module comporte un ou plusieurs distributeurs annulaires constitués d'une pluralité d'éléments en forme de secteur d'anneau dont une première partie supporte des aubes fixes disposées radialement vers l'axe de la turbine et une seconde partie forme un moyen d'étanchéité avec les sommets des aubes mobiles. De préférence lesdits éléments en forme de secteur d'anneau sont calés à l'intérieur du carter par des moyens d'accrochage.

**[0020]** Conformément à une autre caractéristique, lesdits moyens d'accrochage comprennent un crochet axial solidaire du carter ou desdits éléments, coopérant avec une paire de crochets axiaux solidaires respectivement desdits éléments ou du carter. De préférence la paire de crochets est disposée sur la partie amont desdits éléments en forme de secteur d'anneau.

**[0021]** Avantageusement, le moyen d'accrochage comprend un crochet axial sur le carter coopérant avec une paire de crochets axiaux solidaires desdits éléments en forme de secteur d'anneau, de telle manière que l'extrémité aval des secteurs d'anneau d'étanchéité du rotor disposés en amont soit maintenue entre les crochets.

**[0022]** Grâce à la solution de l'invention, on perfectionne le montage des étages turbine de façon simple et efficace sans entraîner de modifications substantielles de l'environnement de ce module dans le moteur.

**[0023]** Un mode de réalisation non limitatif de l'invention va maintenant être décrit en référence aux dessins annexés sur lesquels

la figure 1 représente un module de turbine de moteur à turbine à gaz conforme à l'art antérieur, la figure 2 représente le module conforme à l'invention,

5 la figure 3 représente une partie agrandie du stator du module de la figure 2

la figure 4 représente une partie agrandie du rotor du module de la figure 2.

10 **[0024]** Le module selon l'invention représenté en coupe selon l'axe du moteur à turbine à gaz, est disposé en aval de la chambre de combustion non visible sur la figure 2. Il reçoit le flux de gaz moteur par le distributeur 105. Il comporte un carter de forme générale tronconique 120 à l'intérieur duquel sont montés les différents étages de distributeurs intercalés entre les étages de rotor de turbines. Comme dans le dispositif de l'art antérieur présenté en relation avec la figure 1, le module comprend ici cinq étages de turbine 109A à 109E entre lesquels sont intercalés quatre anneaux distributeurs 111A à 111D.

20 **[0025]** Le distributeur 111A est de forme globalement annulaire en étant subdivisé en secteurs. Les secteurs comprennent d'une à une dizaine d'aubes fixes, par exemple cinq ou six. Il peut y avoir par exemple 8 secteurs formant l'anneau de distribution. Pour chaque secteur du distributeur 111A, on distingue, voir plus en détail aussi la figure 3, la ou les pales 111A1, disposées radialement en travers de la veine de gaz entre une plateforme intérieure 112A située du côté de l'axe du moteur et une plateforme extérieure 113A à l'opposé. Les distributeurs 111B à 111D sont constitués de préférence de la même façon.

30 **[0026]** L'ensemble rotatif 109, voir aussi figure 4, est constitué ici de cinq disques, 109B3 à 109E3 sur lesquels sont montées les aubes mobiles. Chaque aube comprend un pied en forme de bulbe logé dans une alvéole de forme complémentaire, à profil en queue d'aronde par exemple, usinée axialement dans la jante des disques. Les aubes mobiles et leur montage sur un disque sont connus de l'homme du métier et ne font pas partie de l'invention. Les pieds comprennent un crochet de retenue axiale comme cela est connu également.

40 **[0027]** Conformément à l'invention, deux disques du rotor forment ensemble un seul bloc 109'. Ils forment un corps monobloc, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas liés par des moyens mécaniques tels que des boulons et ne sont normalement pas démontables. Ils sont de préférence soudés. Les deux disques 109B3 et 109C3 sont reliés entre eux par une virole 109BC. On voit les zones de soudage entre la virole et les jantes des disques. Cette virole présente deux lèchettes 109BC1, orientées transversalement par rapport à l'axe du moteur et formées par usinage sur sa surface tournée vers le distributeur 111B.

50 Le disque 109B3 est solidaire d'une virole latérale inter disque 109BA. Celle-ci comprend une bride radiale 109BA1 par laquelle le rotor est boulonné au disque adjacent 109A3. Un boulon B est représenté. Les orifices

pour le passage des boulons sont percés dans le plan du disque à proximité de la jante. Le disque 109C3 comprend également une virole 109CD avec une bride radiale 109CD1 par laquelle il est boulonné (en B) au disque 109D3. Le disque 109E3 comporte une virole 109ED avec une bride radiale par laquelle il est boulonné au disque 109D3. Un cône 109D4 est solidaire du disque 109D3 pour le montage de l'ensemble rotatif sur un palier non représenté.

**[0028]** Pour assurer le refroidissement du pied des aubes des étages 109B, 109C et 109D, on ménage des circuits d'air au moyen d'anneaux inter-étages 131 et 132.

**[0029]** L'anneau 131 comporte une partie tronconique 131A de diamètre légèrement supérieur à celui de la virole 109BA pour former avec cette dernière un passage d'air. Il comporte de chaque côté un voile, 131B et 131C respectivement, tronconique qui prend appui contre le disque, 109A3 et 109B3 respectivement, au niveau des alvéoles. Il forme ainsi à la fois un moyen de guidage de l'air dans ces dernières et un arrêt axial pour les pieds d'aubes qui y sont logés. L'air est admis depuis l'intérieur du rotor par des passages ménagés entre la bride radiale 109BA1 et le disque 109A3 ; il circule entre les deux viroles 109BA et 131A pour être évacué par les alvéoles des deux disques 109A3 et 109B3 en direction de la veine de gaz.

**[0030]** La virole 132 comprend de la même façon une partie tronconique centrale 132A bordée de deux voiles 132B et 132C. L'air de refroidissement est admis par des passages ménagés entre la bride 109CD1 et le disque 109D3 ; il circule entre les viroles 132A et 109CD d'où il est guidé pour passer à travers les alvéoles des disques 109C3 et 109D3 puis dans la veine de gaz.

**[0031]** Conformément à une autre caractéristique de l'invention relative au stator, voir aussi la figure 3, la plateforme extérieure 113A fait partie d'un élément 114A en forme de secteur d'anneau, en deux parties disposées axialement l'une après l'autre. Ladite plateforme est la première partie 113A et un secteur d'étanchéité de turbine coopérant avec le sommet des aubes de l'étage de turbine aval est la seconde partie 113'A. Avantagusement la plateforme intérieure 112A, l'élément 114A et les pales sont venues d'une seule pièce de fonderie.

**[0032]** La seconde partie 113'A comporte un matériau abrasable 115A au regard des léchettes ménagées sur le sommet des aubes de l'étage mobile correspondant.

**[0033]** La plateforme extérieure 113A comprend en amont une paire de crochets axiaux 113A1 et 113A2 espacés radialement l'un de l'autre. Elle comprend aussi en aval une surface d'appui radial 113A3. En aval, la seconde partie 113'A comprend une surface d'appui radial 113'A4, et un ergot radial 113'A5 formant arrêt axial. On distingue aussi un doigt orienté axialement 113'A6 qui s'engage entre deux secteurs du distributeur aval 113B et forme un moyen de blocage anti-rotation.

**[0034]** Le carter 120 comprend sur sa face interne des crochets répartis le long de l'axe du moteur par lesquels

les stators sont fixés.

**[0035]** Sur la figure, on distingue un crochet axial 121A comportant une surface d'appui radial extérieur et une surface d'appui radial intérieur. L'espacement entre deux crochets 121a et 121B consécutifs correspond à l'espacement entre le crochet 113A1 et la surface d'appui radial 113'A4 d'un même élément 114. L'ergot 113'A5 vent en appui axial contre le crochet 121B du carter.

**[0036]** La paire de crochets 113A1 et 113A2 de stator enserre le crochet 121A de carter et l'extrémité aval du secteur d'étanchéité 105' qui est disposé immédiatement en amont de l'étage de distributeur 111A. Pour le stator 113B, la paire de crochets enserre l'ensemble constitué par le crochet 121 correspondant, l'extrémité aval du secteur d'anneau 113'A et la plaquette 115A de matériau abrasable.

**[0037]** Le carter comprend aussi des butées formant des surfaces d'appui radial 122 entre deux crochets 121A et 121B consécutifs. Ils servent d'appui radial aux surfaces d'appui 113A3.

**[0038]** Les aubes 109B1 de l'étage 109B sont terminées par un talon 109B2 qui est pourvu de léchettes ou lames radiales coopérant avec la plaquette en matériau abrasable 115A. Elles forment ainsi un joint à labyrinthes contre les fuites de gaz entre les deux côtés du rotor de turbine.

**[0039]** Le montage des différents composants du module est effectué de la façon suivante.

**[0040]** Le carter est éventuellement déjà en place sur le moteur avec l'anneau 105'.

**[0041]** On place ensuite les pièces dans l'ordre qui suit.

**[0042]** Le rotor 109A complet, dont les aubes sont déjà montées sur le disque 109A3, est mis en place et calé au moyen d'un outillage approprié

Le distributeur 111A est placé secteur par secteur en glissant les crochets 113A1 et 113A2 sur la partie aval de l'ensemble formé par l'anneau 105' et le premier crochet 121A du carter. La surface 113A3 vient en appui contre la première butée 122, et la surface 113'A4 vient en appui contre la surface radiale intérieure du deuxième crochet 121B. Le doigt 113'A5 est en butée contre ce dernier.

**[0043]** L'anneau inter-étages 131 est glissé à l'intérieur de l'anneau 111A jusqu'à venir en butée contre le rotor 109A, bloquant ainsi axialement les pieds d'aubes dans leur alvéole ; des crochets ménagés sur le pied des aubes et prenant appui contre la jante assurent une immobilisation contre tout déplacement axial dans une direction. L'anneau assure le verrouillage axial dans la direction opposée.

**[0044]** Le corps monobloc 109' avec seulement les aubes de l'étage 109B est mis en place et boulonné directement sur le disque 109A3. On observe que les aubes de l'étage 109B viennent en appui contre le voile 131C de l'anneau inter étage 131. Les crochets sur les pieds d'aubes sont situés du côté amont en appui contre la jante du disque; de cette façon les pieds sont verrouillés contre tout déplacement axial.

[0045] Le distributeur 111B est mis en place secteur par secteur. On introduit d'abord le pied de chaque secteur entre les deux disques 109B et 109C, puis on bascule celui-ci jusqu'à ce qu'il vienne s'accrocher sur le deuxième crochet 121B du carter en enserrant l'extrémité aval de l'anneau 113'A ensemble avec son matériau abradable. Il se positionne sur le carter de la même façon que le distributeur précédent. Le doigt radial en aval vient en butée axiale contre le troisième crochet 121C.

[0046] On introduit les aubes de l'étage 109C dans leur logement sur le disque 109C3. Le crochet formant arrêt axial est situé du côté aval du disque 109C3, empêchant tout déplacement axial vers l'amont.

[0047] Le distributeur 111C est mis en place de façon à ce qu'il se positionne dans le carter comme les distributeurs précédents.

[0048] L'anneau inter-étages 132 est glissé dans le passage central ménagé par le distributeur 111C. Il vient en appui contre le disque 109C3, verrouillant les aubes.

[0049] Le rotor complet 109D est boulonné sur la bride 109CD1 du monobloc 109'.

[0050] Le distributeur 111D est monté

[0051] Le rotor 109 E complet est boulonné sur le disque 109D3.

[0052] La description du montage ci-dessus fait apparaître l'avantage de la structure de module revendiquée par rapport à celle de l'art antérieur qui demande beaucoup plus d'opérations en raison du plus grand nombre de pièces à manipuler notamment.

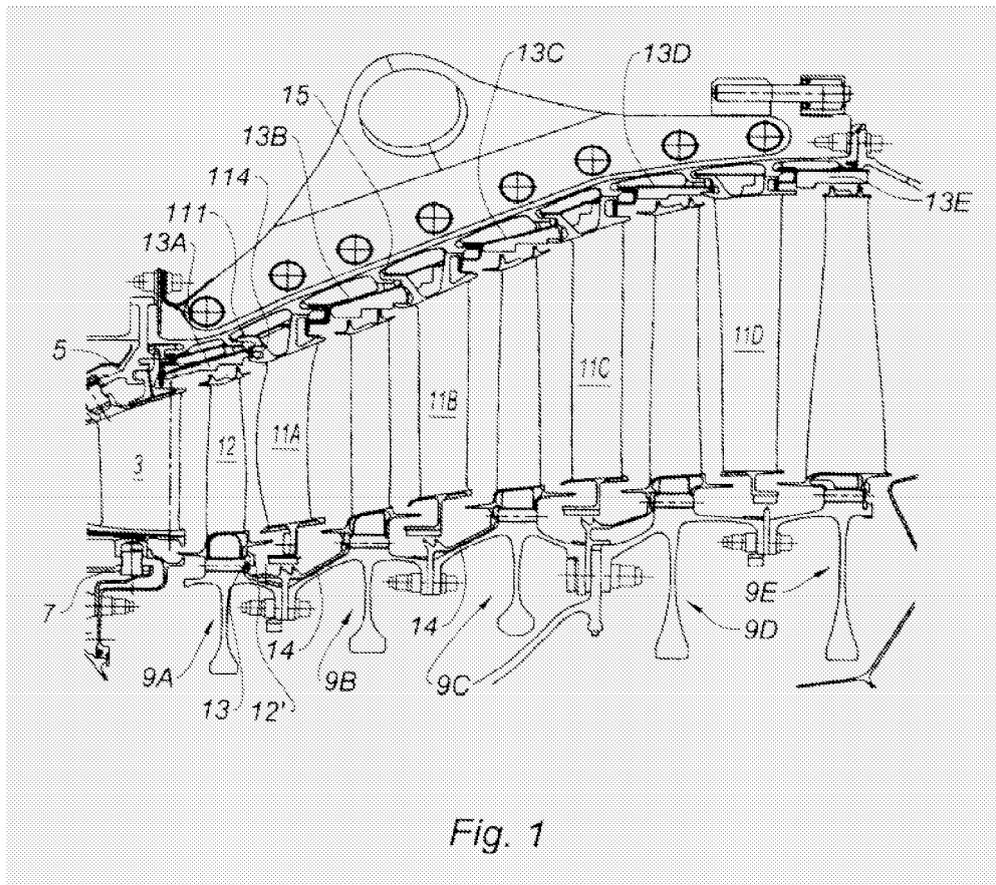
[0053] La description a porté sur un module comprenant cinq étages. L'invention couvre des modules comprenant de quatre à six étages de préférence.

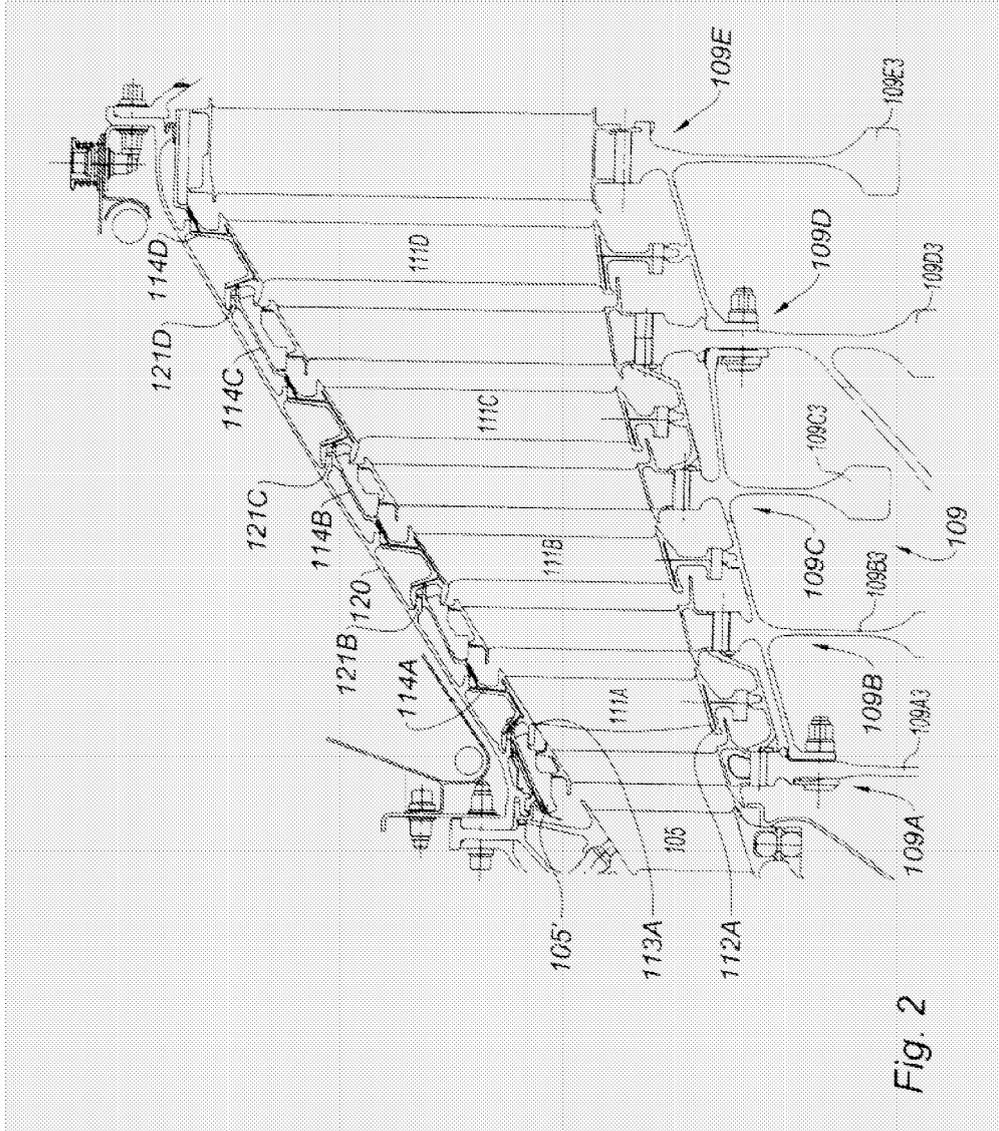
## Revendications

1. Module de turbine pour un moteur à turbine à gaz avec un rotor (109) de turbine constitué de quatre disques au moins supportant des aubes à leur périphérie, deux desdits disques formant un corps monobloc, **caractérisé par le fait que** ledit corps monobloc (109') comprend deux viroles latérales inter disques (109BA, 109CD), les dites viroles étant boulonnées sur les disques (109A3, 109D3) des deux rotors adjacents au corps monobloc.
2. Module selon la revendication 1 comprenant un anneau inter étages (131, 132) entre chacun desdits disques adjacents (109A3, 109D3) et le corps monobloc (109'),
3. Module selon la revendication 2 dont lesdits anneaux (131, 132) forment également un arrêt axial pour les aubes mobiles.
4. Module selon l'une des revendications précédentes dont lesdits anneaux (109A3, 109D3) forment un passage pour l'air de refroidissement avec les dites

viroles inter disques (109BA, 109CD).

5. Module de turbine selon l'une des revendications précédentes, comprenant au moins des distributeurs annulaires entre les étages de turbine, lesdits distributeurs comportent une pluralité d'éléments (114A resp. 114D) en forme de secteur d'anneau dont une première partie (113A resp. 113D) supporte des aubes fixes disposées radialement vers l'axe de la turbine et une seconde partie (113'A resp. 113'D) forme un moyen d'étanchéité avec les sommets des aubes du rotor de turbine, les dits éléments (114A resp. 114D) en forme de secteur d'anneau sont calés à l'intérieur du carter (120) par des moyens d'accrochage.
6. Module selon la revendication précédente selon lequel lesdits moyens d'accrochage comprennent un crochet axial (121A resp. 121D) solidaire du carter (120) ou dudit élément (114A resp. 114D), coopérant avec une paire de crochets axiaux (113A1- 113A2 resp. 113D1-113D2) solidaires respectivement dudit élément (114A resp. 114D) ou du carter (120).
7. Module selon l'une des revendications 5 et 6 comprenant des moyens d'accrochage (113A1-113A2 resp. 113D1-113D2) sur la partie amont dudit élément (114A resp. 114D) en forme de secteur d'anneau.
8. Module selon la revendication 7 dont le moyen d'accrochage comprend un crochet (121A resp. 121D) axial sur le carter coopérant avec une paire de crochets axiaux (113A1-113A2 resp. 113D1-113D2) solidaires dudit élément (114A resp. 114D) en forme de secteur d'anneau, de telle manière que l'extrémité aval d'un secteur d'anneau (105' 113A' resp. 113'C) d'étanchéité du rotor disposé en amont soit maintenu entre les crochets.





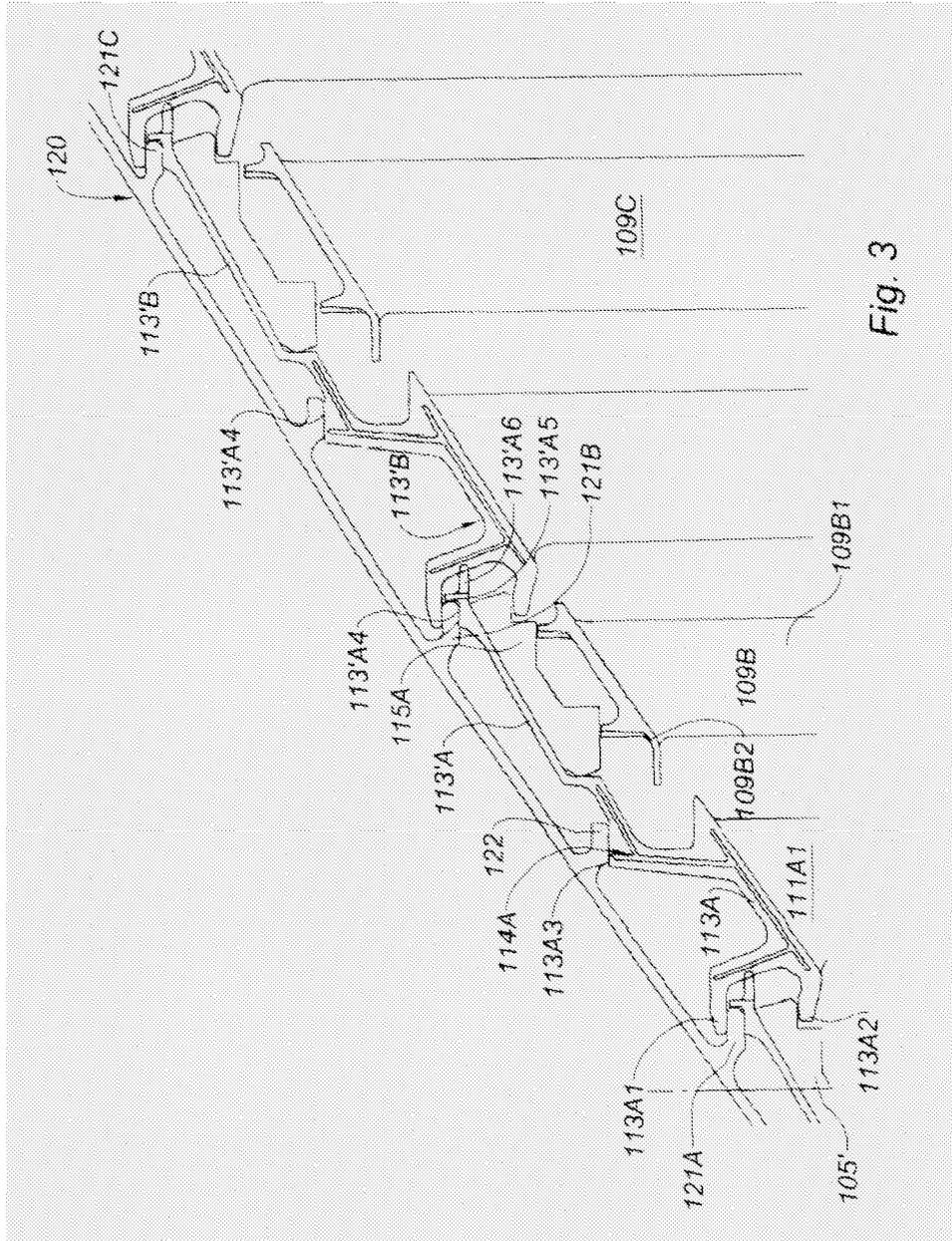


Fig. 3





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	US 5 350 278 A (BURGE ET AL) 27 septembre 1994 (1994-09-27)	1-4	F01D25/24
Y	* colonne 2, ligne 30 - colonne 3, ligne 8; figures 3,4 *	5-8	
Y	----- US 3 644 057 A (JAY O. STEINBARGER) 22 février 1972 (1972-02-22) * colonne 2, ligne 26 - ligne 59; figure 1 *	5-8	
D,X	----- US 2002/187046 A1 (BEUTIN BRUNO ET AL) 12 décembre 2002 (2002-12-12) * alinéas [0018], [0019]; figure 2 *	1-4	
P,X	----- US 2005/025625 A1 (ESQUIRE DIDIER ET AL) 3 février 2005 (2005-02-03) * alinéas [0029], [0031], [0050], [0051]; figure 1 *	1-4	
X	----- EP 0 704 601 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 3 avril 1996 (1996-04-03) * colonne 4, ligne 48 - colonne 5, ligne 2; figure 3 *	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	----- US 5 470 524 A (KRUEGER ET AL) 28 novembre 1995 (1995-11-28) * colonne 3, ligne 29 - ligne 50; figures 1,2 *	1	F01D
A	----- US 5 320 487 A (WALKER ET AL) 14 juin 1994 (1994-06-14) * colonne 1, ligne 54 - colonne 2, ligne 29; figure 2 * * colonne 6, ligne 63 - colonne 7, ligne 38 *	5-8	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 12 octobre 2005	Examineur de Rooij, M
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 & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

3

EPO FORM 1503 03.02 (P04C02)

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

EP 05 10 8632

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.

12-10-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5350278	A	27-09-1994	AUCUN	
US 3644057	A	22-02-1972	CA 935381 A1 GB 1307140 A	16-10-1973 14-02-1973
US 2002187046	A1	12-12-2002	CA 2388778 A1 EP 1264964 A1 FR 2825748 A1 JP 2003003801 A	07-12-2002 11-12-2002 13-12-2002 08-01-2003
US 2005025625	A1	03-02-2005	CA 2472934 A1 EP 1496266 A1 FR 2857419 A1 JP 2005030398 A	11-01-2005 12-01-2005 14-01-2005 03-02-2005
EP 0704601	A	03-04-1996	AUCUN	
US 5470524	A	28-11-1995	DE 4319727 A1 EP 0629770 A2 ES 2124813 T3	22-12-1994 21-12-1994 16-02-1999
US 5320487	A	14-06-1994	AUCUN	

EPO FORM P0480

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