



(11)

EP 1 662 093 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
31.05.2006 Bulletin 2006/22

(51) Int Cl.:
F01D 9/04 (2006.01) F01D 11/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05111187.0**

(22) Date de dépôt: **23.11.2005**

(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

(30) Priorité: **24.11.2004 FR 0452746**

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

(72) Inventeurs:
• **Vieillefond, Guy**
91000, Evry (FR)
• **Tourne, Christophe, Yvon, Gabriel**
91480, Varennes Jarcy (FR)
• **Heurtel, Bertrand, Jean, Joseph, Marie**
77240, Vert-Saint-Denis (FR)

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

(54) Montage de secteurs de distributeur dans un compresseur axial

(57) La présente invention porte sur un compresseur axial de moteur à turbine à gaz comprenant un carter et une roue de distributeur constituée d'une pluralité de secteurs (15) en arcs d'anneau avec des aubes de stator (151) radiales solidaires d'une plateforme extérieure (152), caractérisé par le fait que ladite plateforme (152) est retenue dans le carter par deux liaisons du type à languette et rainure, l'une en amont et l'autre en aval des

aubes de stator, ladite liaison aval étant formée entre une bride (154) transversale ménagée sur la plateforme extérieure et une bride (133) ménagée sur le carter (13), un moyen de fixation (20) assurant un serrage entre les deux brides (133 et 154). De préférence le moyen de fixation est un boulon.

L'invention permet d'assurer un maintien efficace du secteur de manière à éviter l'usure des surfaces en contact. La solution est simple à réaliser.

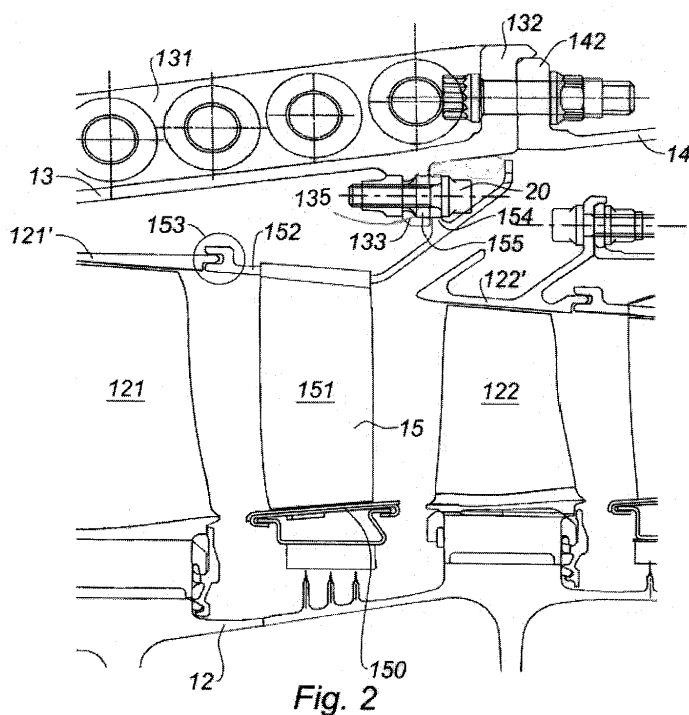


Fig. 2

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des moteurs à turbine à gaz, notamment des turbomachines aéronautiques. Elle vise le montage de secteurs de distributeurs de compresseur à l'intérieur du carter de ce dernier.

[0002] Un tel moteur comprend un compresseur alimentant en air une chambre de combustion. Les gaz de combustion, qui en sont issus, passent ensuite dans une succession d'étages de turbines. Les rotors de turbine entraînent entre autres organes les rotors du compresseur.

[0003] Dans une turbomachine axiale, telle qu'un compresseur, les étages mobiles, constitués d'aubes rotoriques disposées radialement dans des plans transversaux successifs, alternent avec des distributeurs fixes. Un distributeur est constitué d'aubes de stator disposées radialement entre deux plateformes concentriques, délimitant la veine annulaire de gaz, et qui redressent axialement le flux entre deux étages.

[0004] Dans un moteur à turbosoufflante, le CFM56 par exemple, actuellement exploité, les redresseurs annulaires du compresseur sont subdivisés en secteurs s'étendant chacun sur une portion de l'anneau. Pour fixer les idées, un distributeur de compresseur du moteur est par exemple constitué de 10 secteurs de 9 aubes chacun. Les secteurs sont maintenus à l'intérieur du carter par les plateformes extérieures avec un système de type languette et rainure, à la fois sur le bord amont et sur le bord aval des plateformes. L'amont et l'aval sont définis par rapport au sens de l'écoulement gazeux. Le carter enveloppant le compresseur est de forme générale tronconique en deux demi parties ou coquilles qui sont boulonnées entre elles le long de brides longitudinales disposées dans un plan passant par l'axe de rotation du compresseur. Dans une liaison de type languette et rainure, une rainure annulaire avec ouverture orientée axialement est usinée dans une bride solidaire de la paroi interne du carter ou bien dans une pièce fixe par rapport au carter, et loge une languette en arc d'anneau, solidaire de la plateforme extérieure du secteur. La rainure et la languette peuvent être inversées.

[0005] Une liaison de ce type présente l'inconvénient de faire subir une usure importante aux pièces qui sont en contact les unes avec les autres, en raison de leurs déplacements relatifs dus aux variations thermiques pendant les différentes phases de fonctionnement du moteur.

[0006] Une solution à ce problème est d'immobiliser les secteurs d'un redresseur par rapport au carter, indépendamment les uns des autres en ménageant un point de fixation sur chacun des secteurs.

[0007] On a représenté sur la figure 1 une réalisation selon l'art antérieur. Le compresseur 1 comprend plusieurs étages mobiles 2 alternant avec des redresseurs 4, 4', à l'intérieur d'un carter 3. Le carter 3 par exemple est constitué de deux demi carters maintenus par des

brides longitudinales. Ici, chaque secteur de redresseur comprend une pluralité d'aubes fixes 43, 43', suspendues à une plateforme extérieure 45, 45'. Cette plateforme 45, 45' est maintenue en amont par une première liaison 46, 46', à rainure et languette et, en aval, par une seconde liaison à rainure et languette 48, 48'. On note que l'étage 4' comprend en aval une prise d'air. Cet air de service est canalisé à partir de l'ouverture vers d'autres organes dont les autres parties du moteur nécessitant une alimentation en air, pour par exemple refroidir le rotor ou les aubes de l'étage de turbine haute pression. Le blocage des secteurs est obtenu par des verrous au droit des demi carters. Par suite des phénomènes de dilation, on constate une usure des rainures.

[0008] Un moyen déjà utilisé par ailleurs consiste à rendre la plateforme solidaire de l'enveloppe extérieure au moyen d'un boulon de liaison. Ce moyen permet de maintenir efficacement chaque secteur et réduit les déplacements relatifs entre les pièces. Cependant, cet agencement serait de géométrie assez complexe et la fabrication des pièces rendue onéreuse.

[0009] Le problème se pose de manière aiguë pour l'étage du compresseur 4' qui comprend une ouverture pour la prise d'air de service. La géométrie de la plateforme extérieure au niveau de l'attache sur le carter serait dans ce cas particulièrement complexe et difficile à réaliser industriellement.

[0010] L'invention a pour objet un moyen assurant à la fois l'étanchéité de la plateforme extérieure et le maintien individuel de chaque secteur de distributeur tout en étant simple à réaliser et robuste. L'invention doit s'appliquer en particulier à l'étage du compresseur dans lequel est ménagée une ouverture de prise d'air.

[0011] On parvient à réaliser cet objectif avec un compresseur axial de moteur à turbine à gaz comprenant un carter et au moins une roue de distributeur constituée d'une pluralité de secteurs en arcs d'anneau avec des aubes de stator radiales, solidaires d'une plateforme extérieure, caractérisé par le fait que ladite plateforme est retenue dans le carter par deux liaisons du type à languette et rainure, l'une en amont et l'autre en aval des aubes de stator, ladite liaison aval étant formée entre une bride transversale ménagée sur la plateforme extérieure, et une bride ménagée sur le carter, un moyen de fixation assurant un serrage entre les deux brides. En particulier, ladite liaison est formée par une rainure à ouverture axiale ménagée dans la bride du carter et la languette est ménagée sur la bride de la plateforme extérieure. De préférence, le moyen de fixation comprend un boulon traversant les deux brides.

[0012] En regroupant la liaison à rainure et languette avec le point de fixation du secteur, la solution de l'invention présente l'avantage d'assurer une immobilisation particulièrement efficace de chacun des secteurs, avec son guidage le long des rainures pendant les phases de dilatation, sans introduire de complexité dans la pièce. On peut notamment rendre la languette plus épaisse de façon à permettre le perçage d'un orifice. Cette

épaisseur renforce encore la tenue du secteur.

[0013] Avantageusement, le boulon est disposé axialement, et plus précisément il traverse la languette et le fond de la rainure. La languette est ainsi bridée en appui dans le fond de la rainure. Elle est avantagement ajustée glissant sur son diamètre extérieur avec un léger jeu sur son diamètre intérieur. Ce montage permet de maintenir les secteurs en place et d'assurer le positionnement de veine aérodynamique, sans introduire de contraintes mécaniques particulières en fonctionnement.

[0014] Conformément à un mode de réalisation particulier améliorant la sécurité du montage, le moyen de fixation comprend deux boulons.

[0015] Conformément à une autre caractéristique, le moyen de fixation est ménagé dans la partie médiane du secteur, le secteur pouvant se dilater librement de part et d'autre du moyen de fixation.

[0016] Le montage s'applique de préférence aux secteurs du distributeur ménageant une prise d'air.

[0017] On décrit ci-après l'invention plus en détail en référence aux dessins sur lesquels

La figure 1 montre en coupe axiale une partie du compresseur d'un moteur connu à turbine à gaz,

La figure 2 représente en coupe axiale une portion de compresseur avec un montage de secteur de redresseur selon l'invention,

La figure 3 montre en perspective un secteur de distributeur seul, selon l'invention.

[0018] On voit sur la figure 2 la partie d'un compresseur incluant le montage de l'invention. Ce compresseur est intégré dans un moteur à turbine à gaz qui n'est pas représenté. L'air venant des étages inférieurs est comprimé puis dirigé vers les étages supérieurs du compresseur alimentant la chambre de combustion du moteur comme cela est connu.

[0019] Le carter 13 est ici du type à deux demi carters boulonnés le long de brides longitudinales 131. Cet élément de carter est boulonné sur un carter aval 14 par des brides transversales 132 et 142 respectivement.

[0020] Le carter enveloppe le rotor 12 sur lequel on voit deux étages mobiles 121 et 122 dont les aubes balayent le volume délimité par les plaquettes annulaires 121' et 122' d'étanchéité. Entre les deux étages mobiles, un redresseur fixe assure le guidage de l'air et son redressement axial, de l'étage 121 vers l'étage suivant 122. Le redresseur est constitué d'une pluralité de secteurs annulaires 15, vus en perspective dans la figure 3. Chaque secteur 15 comprend des aubes de stator 151 s'étendant entre deux plateformes : une plateforme inférieure 150 du côté de l'axe du moteur et une plateforme extérieure 152 du côté du carter. Le secteur est maintenu dans le carter par une liaison à languette et rainure amont 153. Cette liaison comprend une rainure 153' ménagée le long du bord amont de la plateforme 152, et une languette sur le bord aval de la plaquette 121' entourant l'étage mobile 121.

[0021] En aval, la plateforme 151 a une forme évasée et ménage une ouverture de prise d'air avec la plaquette 122' annulaire de l'étage mobile aval 122. La plateforme comprend sur sa face extérieure une bride transversale 154 comme on le voit sur la figure 3. Cette bride est prolongée vers l'amont par une languette 155 axiale sur toute la plateforme. Cette languette est percée de deux trous 154' et 154" axiaux dans la zone médiane du secteur.

[0022] La languette 155 coopère avec une rainure 135 ménagée dans une bride 133 transversale du carter 13. On voit sur la figure 2, la languette logée dans la rainure 135. La largeur de la rainure annulaire 135 permet un ajustement précis de la languette. De préférence, comme cela l'a déjà été mentionné plus haut, la languette est ajustée glissant dans la rainure sur son diamètre extérieur, avec un léger jeu sur son diamètre intérieur. Dans cet exemple deux boulons 20 ont été introduits dans les perçages 154' et 154". On en voit un seul sur la figure 2. Les boulons sont serrés de manière à brider tout mouvement du secteur par rapport au carter. Le secteur peut néanmoins se dilater en fonction des conditions de température auxquelles il est soumis. Cette disposition permet une dilatation tangentielle du secteur qui est guidée par la liaison rainure languette. Sa fixation centrale autorise ainsi une dilatation tangentielle sans qu'il se crée des contraintes mécaniques. Un jeu doit être prévu à froid entre deux secteurs adjacents afin qu'il ne se crée pas d'interférence entre eux en fonctionnement.

[0023] Des variantes de réalisation sont possibles sans sortir du cadre de l'invention.

Un seul boulon peut être utilisé.

On peut employer un autre moyen de fixation que les boulons, par exemple une pince ou autre moyen équivalent.

La liaison languette et rainure peut être inversée.

Revendications

1. Compresseur axial de moteur à turbine à gaz comprenant un carter et une roue de distributeur constituée d'une pluralité de secteurs (15) en arcs d'anneau avec des aubes de stator (151) radiales solidaires d'une plateforme extérieure (152), **caractérisé par le fait que** ladite plateforme (152) est retenue dans le carter par deux liaisons du type à languette et rainure, l'une en amont et l'autre en aval des aubes de stator, ladite liaison aval étant formée entre une bride (154) transversale ménagée sur la plateforme extérieure et une bride (133) ménagée sur le carter (13), un moyen de fixation (20) assurant un serrage entre les deux brides (133 et 154).
2. Compresseur selon la revendication précédente dont ladite liaison est formée par une rainure (135) à ouverture axiale ménagée dans la bride (133) du carter, la languette (155) étant ménagée sur la bride (154) de la plateforme extérieure (152).

3. Compresseur selon la revendication 1 ou 2, dont le moyen de fixation comprend un boulon (20) traversant les deux brides (133 et 154).
4. Compresseur selon la revendication 3 dont le boulon (20) est disposé axialement. 5
5. Compresseur selon la revendication 2 et 3 ou 4 dont le boulon (20) traverse la languette (155) et le fond de la rainure (135). 10
6. Compresseur selon l'une des revendications 3 et suivantes dont le moyen de fixation comprend deux boulons. 15
7. Compresseur selon l'une des revendications 1 et suivantes dont le moyen de fixation est ménagé dans la partie médiane du secteur (15), le secteur pouvant se dilater librement de part et d'autre du moyen de fixation. 20
8. Compresseur selon l'une des revendications 1 et suivantes dont les secteurs du distributeur ménagent une prise d'air. 25

30

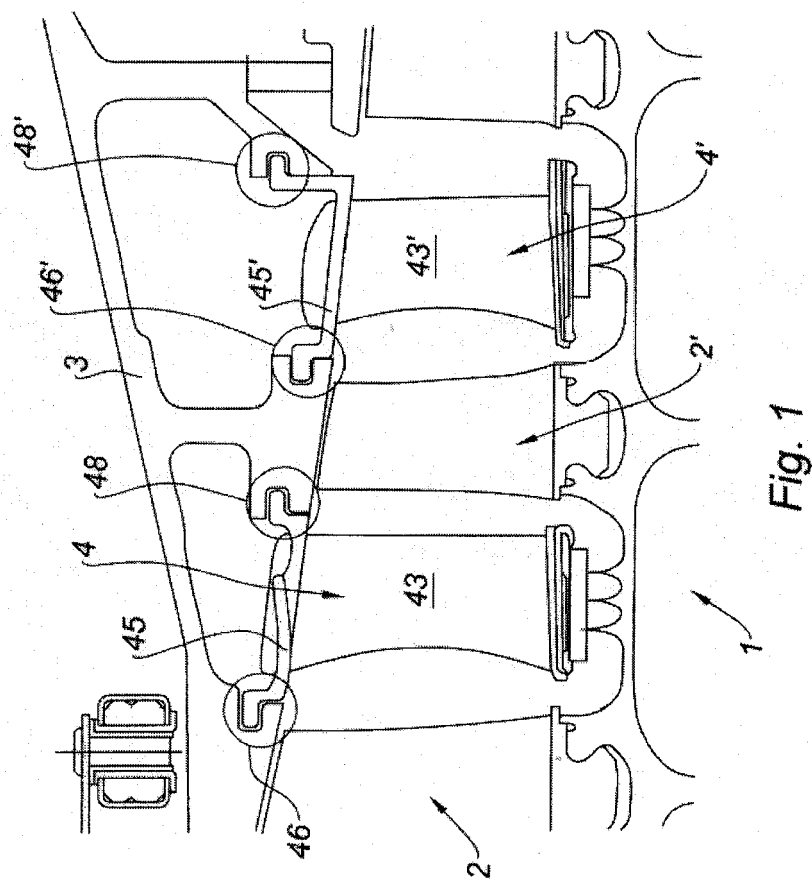
35

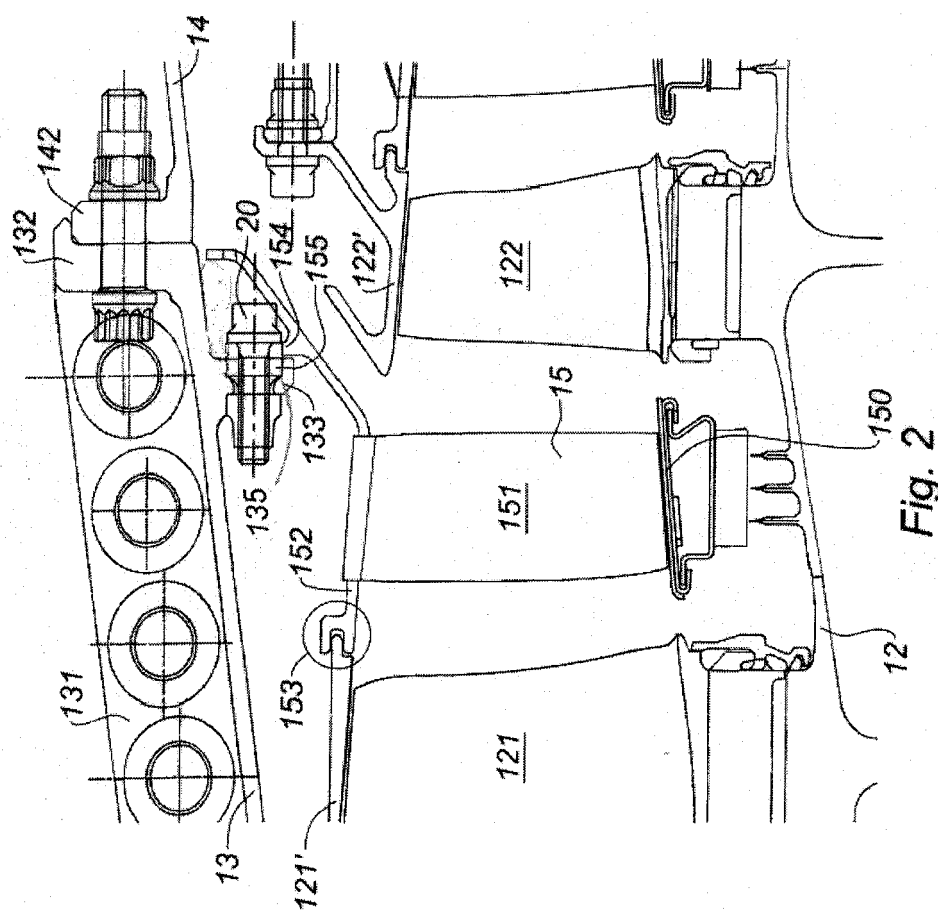
40

45

50

55





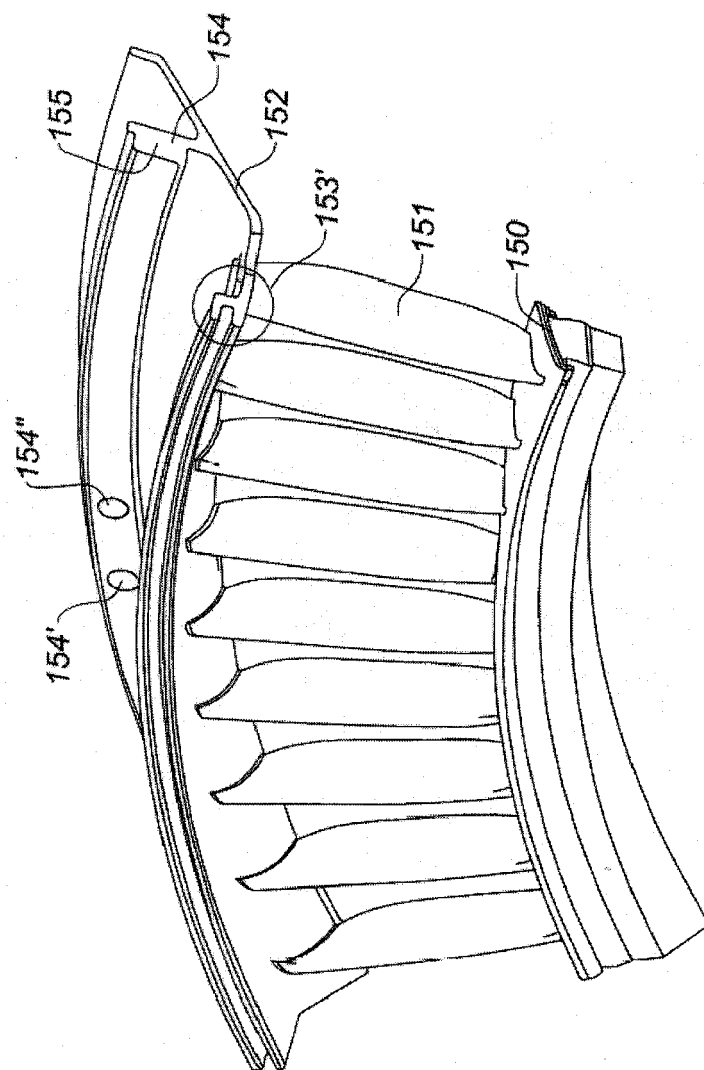


Fig. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 05 11 1187

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	FR 2 831 615 A (SNECMA MOTEURS) 2 mai 2003 (2003-05-02) * page 5, ligne 22 - page 6, ligne 20 * * figures *	1-8	F01D9/04 F01D11/00
Y	US 5 118 253 A (BALKCUM, III ET AL) 2 juin 1992 (1992-06-02) * figure 2 * * colonne 5, ligne 5 - ligne 34 *	1-8	
A	US 2004/062652 A1 (GRANT CARL ET AL) 1 avril 2004 (2004-04-01) * figures 2-4 * * alinéa [0017] - alinéa [0019] *	1-8	
A	US 2004/033133 A1 (MUNY RICHARD MARTIN) 19 février 2004 (2004-02-19) * alinéa [0017] - alinéa [0018]; figures *	1-8	
A	US 5 655 876 A (ROCK ET AL) 12 août 1997 (1997-08-12) * figures * * colonne 3, ligne 10 - ligne 17 *	1-8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	US 4 101 242 A (COPLIN ET AL) 18 juillet 1978 (1978-07-18) * le document en entier *	1-8	F01D F04D
1 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 23 mars 2006	Examineur Teissier, D
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			

EPO FORM 1503 03.82 (F04C02)

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

EP 05 11 1187

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.

23-03-2006

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2831615	A	02-05-2003	CA 2409972 A1	30-04-2003
			EP 1308630 A1	07-05-2003
			JP 2003161297 A	06-06-2003
			US 2003082051 A1	01-05-2003
US 5118253	A	02-06-1992	AUCUN	
US 2004062652	A1	01-04-2004	CA 2441514 A1	30-03-2004
			JP 2004124941 A	22-04-2004
US 2004033133	A1	19-02-2004	EP 1398474 A2	17-03-2004
			JP 2004076726 A	11-03-2004
US 5655876	A	12-08-1997	AUCUN	
US 4101242	A	18-07-1978	GB 1501916 A	22-02-1978

EPO FORM P0460

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