



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
09.11.2005 Bulletin 2005/45

(51) Int Cl.7: **F23R 3/50**, F23R 3/60,
F01D 5/08

(21) Numéro de dépôt: **05290623.7**

(22) Date de dépôt: **22.03.2005**

(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 MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR LV MK YU

(30) Priorité: **15.04.2004 FR 0403924**

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

(72) Inventeurs:
• **Bes, Martine**
91390 Morsang sur Orge (FR)

• **Hernandez, Didier**
77720 Quiers (FR)
• **Lepretre, Gilles**
91860 Epinay sous Senart (FR)
• **Trahot, Denis**
95120 Ermont (FR)

(74) Mandataire: **Joly, Jean-Jacques et al**
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cédex 07 (FR)

(54) **Chambre de combustion annulaire de turbomachine à bride interne de fixation améliorée**

(57) Chambre de combustion annulaire de turbomachine, comportant des parois annulaires interne (4a) et externe réunies par une paroi transversale, les parois interne et externe se prolongeant à leur extrémité aval par des brides de fixation interne (18) et externe destinées à être fixées respectivement sur des enveloppes interne (2a) et externe d'un carter de la turbomachine pour le maintien en position de la chambre de combustion, la bride interne (18) étant munie d'une pluralité de trous destinés à alimenter en air de refroidissement une turbine haute-pression de la turbomachine, les trous d'alimentation en air de la bride interne (18) étant répartis circonférentiellement sur au moins deux rangées (26a, 26b) disposées en quinconce.

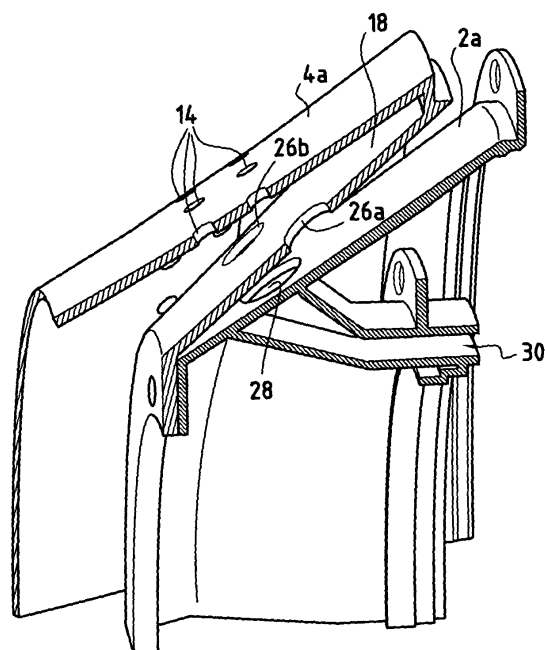


FIG.2

Description

Arrière-plan de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte au domaine général des chambres de combustion de turbomachine. Elle s'intéresse plus particulièrement au problème posé par la fixation d'une chambre de combustion annulaire de turbomachine sur le carter de la turbomachine.

[0002] Classiquement, la chambre de combustion annulaire d'une turbomachine est formée de parois annulaires interne et externe reliées par une paroi transversale formant fond de chambre. Le fond de chambre est pourvu d'une pluralité d'ouvertures dans lequel sont montés des injecteurs de carburant.

[0003] A leur extrémité aval, les parois interne et externe de la chambre de combustion se prolongent généralement par des brides interne et externe, également annulaires, qui sont destinées à être fixées respectivement sur des enveloppes interne et externe du carter de la turbomachine. Ces brides ont pour fonction de maintenir en position la chambre de combustion dans le carter de la turbomachine.

[0004] De l'air provenant d'un étage de compresseur de la turbomachine disposé en amont de la chambre de combustion circule entre les enveloppes du carter et les parois annulaires de la chambre. Cet air, qui est introduit dans la chambre notamment par des perçages pratiqués au travers des parois de la chambre, participe à la combustion du mélange air/carburant.

[0005] Une partie de cet air est par ailleurs destiné à alimenter un circuit de refroidissement de la turbine haute-pression de la turbomachine qui est disposée en aval de la chambre de combustion.

[0006] Dans ce but, la bride interne de fixation de la chambre de combustion est typiquement percée d'une pluralité de trous qui permettent le passage de l'air de compresseur vers un circuit de refroidissement de la turbine haute-pression. Ces trous sont généralement régulièrement répartis sur une rangée sur toute la circonférence de la bride interne.

[0007] L'enveloppe interne du carter de la turbomachine est également percée d'une pluralité d'orifices qui s'ouvrent dans l'espace annulaire défini entre l'enveloppe interne et la bride interne de fixation de la chambre et qui débouchent vers le circuit de refroidissement de la turbine haute-pression.

[0008] Le perçage de trous d'alimentation en air sur la bride interne de fixation de la chambre de combustion pose des problèmes de résistance mécanique aux vibrations engendrées par la combustion du mélange air/carburant dans la chambre.

[0009] En effet, les fréquences de combustion du mélange air/carburant dans la chambre provoquent des vibrations au niveau des parois de la chambre qui se propagent jusqu'aux brides de fixation. Les brides de fixation doivent donc être suffisamment souples pour amortir ces vibrations, mais aussi suffisamment rigides pour

jouer leur rôle de maintien en position de la chambre de combustion dans le carter.

[0010] Or, la présence de trous sur la bride interne de fixation fragilise la résistance mécanique de la bride aux vibrations. Les vibrations au niveau des parois de la chambre, associées à une répartition régulière de des trous de la bride interne, provoquent un phénomène de résonance vibratoire qui entraîne un risque de cassure de la bride interne, notamment entre deux trous adjacents.

Objet et résumé de l'invention

[0011] La présente invention vise donc à pallier de tels inconvénients en proposant une chambre de combustion qui possède une meilleure tenue mécanique aux vibrations engendrées par la combustion du mélange air/carburant.

[0012] A cet effet, il est prévu une chambre de combustion annulaire de turbomachine, comportant des parois annulaires interne et externe réunies par une paroi transversale, les parois interne et externe se prolongeant à leur extrémité aval par des brides de fixation interne et externe destinées à être fixées respectivement sur des enveloppes interne et externe d'un carter de la turbomachine pour le maintien en position de la chambre de combustion, la bride interne étant munie d'une pluralité de trous destinés à alimenter en air de refroidissement une turbine haute-pression de la turbomachine, caractérisée en ce que les trous d'alimentation en air de la bride interne sont répartis circonférentiellement sur au moins deux rangées disposées en quinconce.

[0013] La répartition particulière des trous de la bride interne sur au moins deux rangées disposées en quinconce a pour effet de « casser » l'harmonique des vibrations engendrées par la combustion du mélange air/carburant. Cette répartition permet ainsi d'éviter toute résonance vibratoire, et donc de limiter les risques de cassure de la bride interne de fixation de la chambre.

[0014] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, les trous d'alimentation en air de la bride interne sont décalés radialement par rapport à des perçages d'alimentation en air pratiqués au travers de la paroi interne.

[0015] Le décalage radial entre les trous de la bride interne et les perçages de la paroi interne de la chambre de combustion permet ainsi d'éviter un rayonnement direct des gaz de combustion vers l'enveloppe interne du carter, rayonnement qui est particulièrement préjudiciable à la durée de vie de celle-ci.

[0016] Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, les trous d'alimentation en air de la bride interne sont décalés radialement par rapport à des orifices pratiqués sur l'enveloppe interne du carter.

[0017] Pour la même raison que précédemment, ce décalage radial permet d'éviter tout rayonnement direct des gaz de combustion depuis la chambre vers le circuit

de refroidissement de la turbine haute-pression.

[0018] La présente invention a également pour objet une bride interne destinée au maintien en position d'une chambre de combustion telle que définie précédemment.

Brève description des dessins

[0019] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-dessous, en référence aux dessins annexés qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les figures :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'une chambre de combustion dans son environnement selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue partielle en perspective et en écorché de la figure 1 ; et
- la figure 3 est une vue en développé montrant la répartition des trous de la bride interne de la chambre de combustion selon l'invention.

Description détaillée d'un mode de réalisation

[0020] La figure 1 illustre une chambre de combustion de turbomachine conforme à l'invention.

[0021] La turbomachine comporte une section de compression (non représentée) dans laquelle de l'air est comprimé avant d'être injecté dans un carter de chambre 2, puis dans une chambre de combustion 4 montée à l'intérieur de celui-ci.

[0022] L'air comprimé est introduit dans la chambre de combustion et mélangé à du carburant avant d'y être brûlé. Les gaz issus de cette combustion sont alors dirigés vers une turbine haute-pression 6 disposée en sortie de la chambre de combustion 4.

[0023] La chambre de combustion 4, qui est de type annulaire, est formée d'une paroi annulaire interne 4a et d'une paroi annulaire externe 4b qui sont réunies par une paroi transversale 4c formant fond de chambre.

[0024] Les parois interne 4a et externe 4b s'étendent selon un axe longitudinal X-X légèrement incliné par rapport à l'axe longitudinal Y-Y de la turbomachine. Le fond de chambre 4c est pourvu d'une pluralité d'ouvertures 8 dans lequel sont montés des injecteurs de carburant 10.

[0025] Le carter de chambre 2, qui est formé d'une enveloppe interne 2a et d'une enveloppe externe 2b, ménage avec la chambre de combustion 4 un espace annulaire 12 dans lequel est admis l'air comprimé destiné à la combustion, à la dilution et au refroidissement de la chambre. La chambre 4 se divise en une zone primaire (ou zone de combustion) et une zone secondaire (ou zone de dilution) située en aval de la précédente.

[0026] L'air qui alimente les zones primaire et secondaire de la chambre de combustion 4 est introduit par une ou plusieurs rangées de percages 14, 16 pratiqués

respectivement dans les parois interne 4a et externe 4b de la chambre.

[0027] Les parois interne 4a et externe 4b de la chambre 4 se prolongent, à leur extrémité aval, respectivement par des brides (ou languettes) annulaires interne 18 et externe 20.

[0028] Ces brides interne 18 et externe 20 sont destinées à être fixées respectivement sur les enveloppes interne 2a et externe 2b du carter de chambre 2 par l'intermédiaire de liaisons boulonnées respectives 22, 24. Elles ont pour fonction de maintenir en position la chambre de combustion 4 dans le carter de chambre 2.

[0029] L'air comprimé circulant dans l'espace annulaire 12 est également destiné à un alimenter un circuit de refroidissement de la turbine haute-pression 6 de la turbomachine.

[0030] A cet effet, la bride interne 18 de maintien de la chambre de combustion 4 est munie de trous d'alimentation en air 26. Ces trous 26 permettent la circulation de l'air dans l'espace annulaire 12 en aval de la bride interne 18.

[0031] De même, l'enveloppe interne 2a du carter de chambre 2 est percée par des orifices d'alimentation en air 28, par exemple répartis sur une seule rangée, qui s'ouvrent dans l'espace annulaire 12 en aval de la bride interne 18 et débouchent à l'extérieur du carter de chambre 2, vers un injecteur d'air 30. Cet injecteur d'air 30 est destiné à refroidir la turbine haute-pression 6 de la turbomachine.

[0032] Selon l'invention, les trous d'alimentation en air 26 de la bride interne 18 sont répartis circonférentiellement sur au moins deux rangées 26a, 26b disposées en quinconce.

[0033] Cette répartition est notamment représentée sur les figures 2 et 3. Sur cette figure, les deux rangées 26a, 26b de trous d'alimentation en air de la bride interne 18 sont bien disposées en quinconce.

[0034] Par rangées disposées en quinconce, on entend que les trous de l'une des rangées 26a, 26b ne sont pas alignés avec les trous de l'autre rangée selon l'axe longitudinal X-X de la chambre de combustion 4.

[0035] Une telle disposition des trous selon deux rangées disposées en quinconce permet de « casser » l'harmonique des vibrations engendrées par la combustion du mélange air/carburant dans la chambre, et ainsi d'éviter que la bride interne ne se casse sous l'effet de ses vibrations.

[0036] Sur les figures 2 et 3, les trous d'alimentation en air 26 de la chambre de combustion ont une section circulaire. Il est toutefois possible d'envisager une autre forme de section, par exemple oblong.

[0037] On notera également que comme les trous 26 de la bride interne 18 sont répartis sur deux rangées en quinconce, leur section individuelle peut être réduite par rapport à une disposition classique en une seule rangée de façon à garder le même débit d'air général alimentant l'injecteur d'air 30. Ainsi, la distance séparant deux trous adjacents est augmentée, ce qui réduit encore les ris-

ques possibles de cassure de la bride interne à cet endroit.

[0038] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention illustrée sur la figure 3, les trous d'alimentation en air 26 de la bride interne 18 sont décalés radialement par rapport aux perçages d'alimentation en air 14 de la paroi interne 4a de la chambre de combustion 4.

[0039] Comme les trous 26 de la bride interne 18 ne sont pas alignés avec les perçages 14 de la paroi interne 4a, il est ainsi possible d'éviter que les gaz issus de la combustion du mélange air/carburant dans la chambre 4 ne rayonnent directement vers l'enveloppe interne 2a du carter de chambre 2 avec le risque de l'endommager.

[0040] Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention également illustrée sur la figure 3, les trous d'alimentation en air 26 de la bride interne 18 sont décalés radialement par rapport aux orifices 28 de l'enveloppe interne 2a du carter de chambre 2.

[0041] Ainsi, il est également possible d'éviter un rayonnement direct des gaz de combustion depuis la chambre de combustion 4 vers l'injecteur d'air 30 qui est destiné à assurer le refroidissement de la turbine haute-pression 6. De la sorte, l'efficacité du refroidissement de la turbine haute-pression n'est pas détériorée par la présence des trous d'alimentation en air 26 de la bride interne 18.

[0042] On notera que ce décalage entre les trous d'alimentation en air 26 de la bride interne 18 et les orifices 28 de l'enveloppe interne 2a peut être combiné au décalage avantageux entre ces mêmes trous 26 de la bride interne et les perçages 14 de la paroi interne 4a de la chambre de combustion 4.

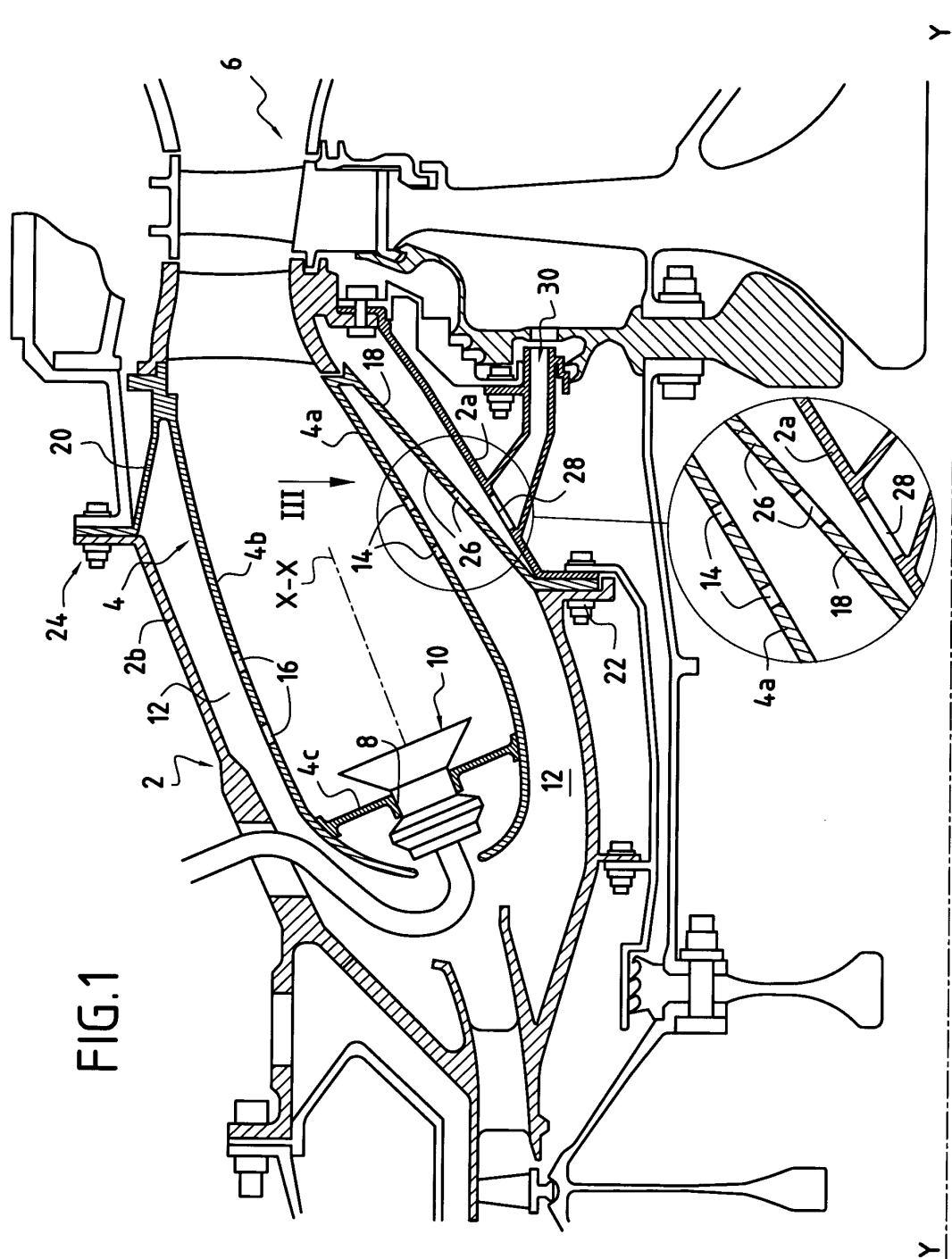
(18) sont décalés radialement par rapport aux perçages d'alimentation en air (14) de la paroi interne (4a).

3. Chambre selon l'une des revendications 1 et 2, dans laquelle l'enveloppe interne (2a) du carter (2) de la turbomachine est munie d'une pluralité d'orifices (28), **caractérisée en ce que** les trous d'alimentation en air (26) de la bride interne (18) sont décalés radialement par rapport aux orifices (28) de l'enveloppe interne (2a) du carter (2).

4. Bride interne (18) de maintien en position pour chambre de combustion (4) de turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 3.

Revendications

1. Chambre de combustion annulaire (4) de turbomachine, comportant des parois annulaires interne (4a) et externe (4b) réunies par une paroi transversale (4c), les parois interne et externe se prolongeant à leur extrémité aval par des brides de fixation interne (18) et externe (20) destinées à être fixées respectivement sur des enveloppes interne (2a) et externe (2b) d'un carter (2) de la turbomachine pour le maintien en position de la chambre de combustion, la bride interne (18) étant munie d'une pluralité de trous (26) destinés à alimenter en air de refroidissement une turbine haute-pression (6) de la turbomachine, **caractérisée en ce que** les trous d'alimentation en air (26) de la bride interne (18) sont répartis circonférentiellement sur au moins deux rangées (26a, 26b) disposées en quinconce.
2. Chambre selon la revendication 1, dans laquelle les parois interne (4a) et externe (4b) sont munies d'une pluralité de perçages d'alimentation en air (14, 16) de la chambre, **caractérisée en ce que** les trous d'alimentation en air (26) de la bride interne



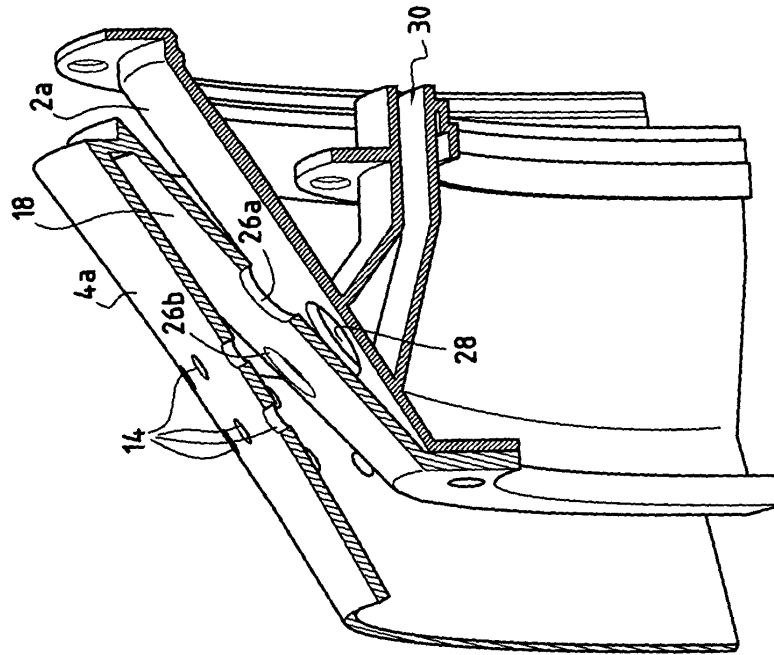


FIG. 2

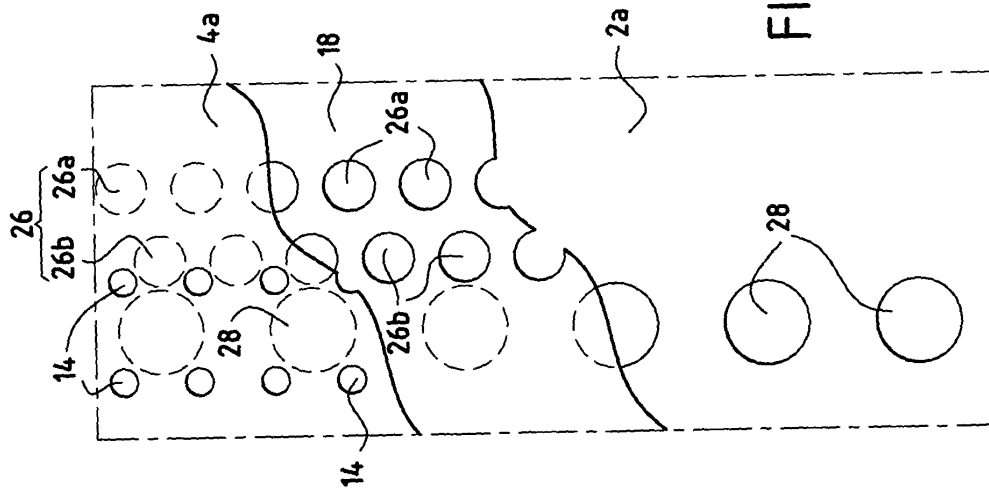


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 05 29 0623

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	FR 2 841 591 A (SNECMA MOTEURS) 2 janvier 2004 (2004-01-02) * figure 1 *	1	F23R3/50 F23R3/60 F01D5/08
A	FR 2 356 000 A (GEN ELECTRIC) 20 janvier 1978 (1978-01-20) * le document en entier *	1,4	
A	US 6 434 821 B1 (PATTERSON DAVID B ET AL) 20 août 2002 (2002-08-20) * colonne 3, ligne 1 - ligne 51; figures 3,6 *	2,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F23R F01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 25 juillet 2005	Examineur Coli, E
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			

2

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)

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

EP 05 29 0623

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.

25-07-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2841591	A	02-01-2004	FR 2841591 A1	02-01-2004
			AU 2003253082 A1	19-01-2004
			CA 2490619 A1	08-01-2004
			EP 1552111 A1	13-07-2005
			WO 2004003347 A1	08-01-2004

FR 2356000	A	20-01-1978	DE 2711564 A1	29-12-1977
			FR 2356000 A1	20-01-1978
			GB 1578474 A	05-11-1980
			JP 52156213 A	26-12-1977

US 6434821	B1	20-08-2002	AUCUN	

EPO FORM P0480

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