



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 265 031 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.12.2002 Bulletin 2002/50

(51) Int Cl.7: **F23R 3/60, F23R 3/00**

(21) Numéro de dépôt: **02291360.2**

(22) Date de dépôt: **04.06.2002**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• **Calvez, Gwénaelle**
77000 Melun (FR)
• **Hernandez, Didier**
77720 Quiers (FR)

(30) Priorité: **06.06.2001 FR 0107374**

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

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

(54) **Fixation de casquettes métalliques sur des parois de chambre de combustion CMC de turbomachine**

(57) Dans une chambre de combustion annulaire comportant des parois axiales externe (26) et interne (28) en matériau composite et un fond de chambre en matériau métallique (30) maintenu en position sur les parois axiales externe et interne par des moyens de fixation (38, 40), il est prévu que les moyens de fixation traversent des cavités annulaires (42, 44) destinées à re-

cevoir des parties cylindriques d'extrémité des parois axiales externe et interne et créées entre des bords périphériques du fond de chambre et des parties en retour vers l'aval (46, 48) leur faisant face, un jeu déterminé J entre les bords périphériques et les faces en regard des parois axiales externe et interne étant prévu de façon à permettre en fonctionnement une libre dilatation radiale de ce fond de chambre par rapport aux parois axiales.

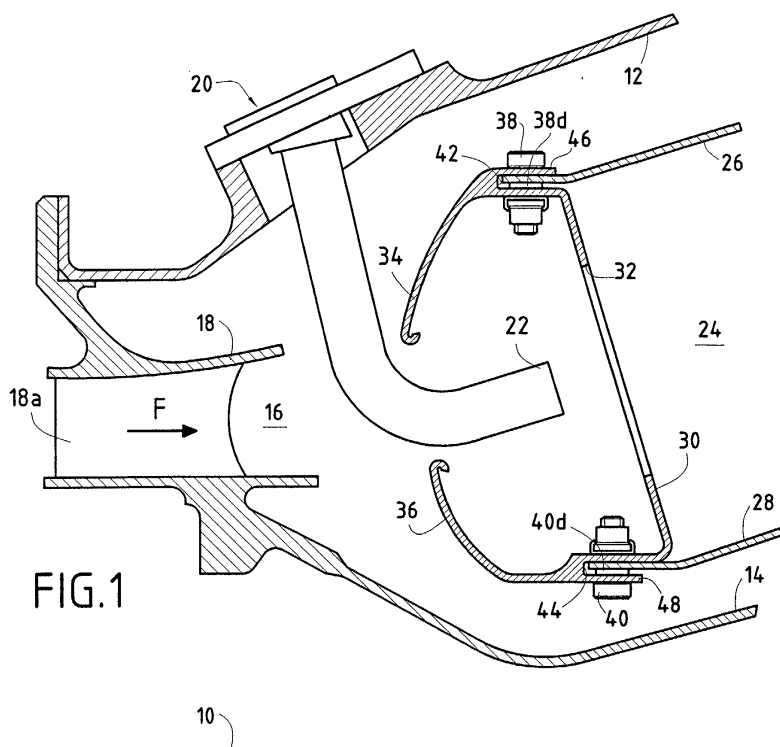


FIG.1

EP 1 265 031 A1

Description

Domaine de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte au domaine spécifique des turbomachines et elle s'intéresse plus particulièrement au problème posé par le montage d'un fond métallique de chambre de combustion d'une turbomachine sur les parois en matériau composite de type CMC (composite à matrice céramique) de cette chambre.

Art antérieur

[0002] Classiquement, dans un turboréacteur ou un turbopropulseur, la turbine haute pression, notamment son distributeur d'entrée (HPT nozzle), le système d'injection, la chambre de combustion ainsi que le carter (appelé aussi enveloppe) de cette chambre sont réalisés dans des matériaux de type métallique. Toutefois, dans certaines conditions particulières d'utilisation mettant en oeuvre des températures de combustion notablement élevées, l'emploi d'une chambre entièrement métallique s'avère d'un point de vue thermique totalement inadaptée et il doit être recouru à une chambre à base de matériaux composites haute température de type CMC. Cependant, ces matériaux étant très coûteux et de faible résistance aux fortes sollicitations mécaniques, leur utilisation est le plus souvent limitée à la chambre de combustion elle-même et plus particulièrement à ses seules parois axiales, le distributeur d'entrée de la turbine haute pression, le système d'injection et le carter restant alors réalisés plus classiquement en des matériaux métalliques. Or, les matériaux métalliques et les matériaux composites ont des coefficients de dilatation thermique très différents. Il en résulte des problèmes particulièrement aigus notamment au niveau de la liaison entre les parois en matériau composite de la chambre de combustion et le fond de chambre métallique.

Objet et définition de l'invention

[0003] La présente invention pallie ces inconvénients en proposant un montage de fond de chambre métallique ayant la capacité d'absorber les déplacements induits par les différences des coefficients de dilatation entre ce fond métallique et les parois en composite de la chambre de combustion. Un but de l'invention est aussi de réaliser un montage ayant une bonne tenue dynamique et une bonne étanchéité.

[0004] Ces buts sont atteints par une chambre de combustion annulaire comportant des parois axiales externe et interne en matériau composite et un fond de chambre en matériau métallique, ledit fond de chambre étant maintenu en position sur lesdites parois axiales externe et interne par des moyens de fixation, caractérisée en ce que lesdits moyens de fixation traversent

des cavités annulaires destinées à recevoir des parties cylindriques d'extrémité desdites parois axiales externe et interne et créées entre des bords périphériques dudit fond de chambre et des parties en retour vers l'aval leur faisant face, un jeu déterminé $\underline{J}$ entre lesdits bords périphériques et les faces en regard desdites parois axiales externe et interne étant prévu de façon à permettre en fonctionnement une libre dilatation radiale dudit fond de chambre par rapport auxdites parois axiales.

[0005] Avec ce système de fixation par simple boulonnage et montage coulissant, les dilatations du fond de chambre métallique sont absorbées sans détériorer les parois en matériau composite.

[0006] Les moyens de fixation sont constitués par une pluralité de boulons, de préférence à écrou prisonnier.

[0007] Avantageusement, les parois axiales externe et interne sont pourvues d'une pluralité de trous destinés à coopérer avec lesdits moyens de fixation une fois ceux-ci montés sur ledit fond de chambre.

[0008] Selon un mode de réalisation préférentiel, ce fond de chambre peut comporter en outre des moyens pour assurer l'étanchéité entre ledit fond de chambre et lesdites parois axiales. Ces moyens d'étanchéité comportent un joint circulaire de type « à lamelles » monté dans une gorge circulaire dudit fond de chambre métallique et destiné à assurer un appui sur ladite paroi axiale de la chambre de combustion en regard. De préférence, ledit joint circulaire « à lamelles » comporte dans sa partie aval un béquet destiné à assurer un appui torique sur ladite paroi axiale en regard de la chambre de combustion. Il doit être sectorisé et il est maintenu en appui contre ladite paroi axiale au moyen d'un élément élastique fixé sur ledit fond de chambre métallique. Cet élément élastique est constitué par un ressort à lames.

[0009] Selon un mode de réalisation avantageux, le fond de chambre peut intégrer en outre des casquettes interne et externe en matériau métallique qui prolongent vers l'amont ses bords périphériques et permettent une meilleure maîtrise de la tenue dynamique.

Brève description des dessins

[0010] Les caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront mieux de la description suivante, faite à titre indicatif et non limitatif, en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en demi-coupe axiale d'une partie d'injection d'une turbomachine incorporant un premier exemple de réalisation d'un assemblage selon l'invention,
- la figure la montre un détail de l'assemblage de la figure 1,
- la figure 2 est une vue schématique en demi-coupe axiale d'une partie d'injection d'une turbomachine incorporant un second exemple de réalisation d'un assemblage selon l'invention, et
- la figure 2a montre un détail de l'assemblage de la

figure 2.

Description détaillée d'un mode de réalisation préférentiel

[0011] Les figures 1 et 2 montrent en demi-coupe axiale une partie d'injection d'une turbomachine comprenant

- une enveloppe annulaire externe (ou carter externe) 12, d'axe longitudinal 10,
- une enveloppe annulaire interne (ou carter interne) coaxiale 14,
- un espace annulaire 16 compris entre les deux enveloppes 12 et 14 recevant le comburant comprimé, généralement de l'air, provenant en amont d'un compresseur (non représenté) de la turbomachine, au travers d'un conduit annulaire de diffusion 18 (on notera la présence de la grille de diffusion 18a) définissant un flux général F d'écoulement des gaz,

cet espace 16 comportant, dans le sens d'écoulement des gaz, tout d'abord un ensemble d'injection formé d'une pluralité de systèmes d'injection 20 régulièrement répartis autour du conduit 18 et comportant chacun une buse d'injection de carburant 22 fixée sur l'enveloppe annulaire externe 12 (dans un souci de simplification des dessins les mélangeur et déflecteur associés à chaque buse d'injection n'ont pas été représentés), ensuite une chambre de combustion annulaire 24, formée d'une paroi axiale externe 26 et d'une paroi axiale interne 28, toutes deux coaxiales d'axe 10 et réalisées en un matériau composite haute température, de type CMC ou autres (carbone par exemple), et d'une paroi transversale 30 réalisée en un matériau métallique, formant fond de chambre, et pourvue d'ouvertures 32 pour la fixation d'une partie du système d'injection, et enfin un distributeur annulaire (non représenté) formant un étage d'entrée d'une turbine haute pression.

[0012] Dans les deux modes de réalisation illustrés, le carénage (ou casquette) externe 34 prolongeant vers l'amont (par rapport au flux F) la paroi externe 26 de la chambre de combustion et le carénage (ou casquette) interne 36 prolongeant vers l'amont (par rapport au flux F) la paroi interne 28 de la chambre de combustion sont directement intégrées au fond de chambre 30 et sont donc comme lui réalisés en matériau métallique (simplifiant d'autant la forme générale des extrémités amont de la chambre de combustion qui peuvent donc être constituées par de simples parties cylindriques). Bien entendu, une configuration avec un carénage (caquette unique monobloc de forme torique) reliant les deux extrémités des parois amont de la chambre de combustion (et muni alors d'ouvertures pour le passage des buses d'injection 22) est aussi envisageable.

[0013] Selon l'invention, le fond annulaire métallique 30 de la chambre de combustion qui a un coefficient de dilatation thermique très différent de celui des parois

axiales externe 26 et interne 28 en matériau composite de la chambre de combustion, est maintenu en position sur les extrémités cylindriques amont des parois axiales par une pluralité de moyens de fixation 38, 40 régulièrement répartis autour de l'axe longitudinal 10. Ces moyens de fixation traversent des cavités annulaires 42, 44, destinées à recevoir les parties cylindriques d'extrémité de ces parois axiales, et créées entre des bords périphériques du fond de chambre 30 et des parties en retour en regard 46, 48 prolongeant les casquettes 34, 36 vers l'aval.

[0014] Selon un premier exemple de réalisation, illustré de façon générale à la figure 1 et plus en détail à la figure 1A, les moyens de fixation 38, 40 sont formés par une pluralité de boulons métalliques de type à écrou prisonnier, c'est à dire comportant chacun une vis 38a, un écrou 38b et une cage d'arrêt 38c fixée sur le fond de chambre 30 (avantageusement par une soudure par point) et assurant un blocage en rotation de l'écrou. Avec ce type de boulons, le serrage (lors du montage) est obtenu directement par le seul vissage de la vis sans qu'il soit besoin de l'emploi d'un outillage particulier pour l'immobilisation en rotation de l'écrou (pince par exemple), celle-ci étant obtenue très simplement par la seule cage d'arrêt. De même, le démontage peut s'effectuer aussi très simplement de manière inverse par le seul desserrage de la vis.

[0015] Un jeu J entre les faces internes des parois axiales externe 28 et interne 26 et les bords périphériques en regard du fond de chambre 30 est calculé de façon à permettre en fonctionnement une libre dilatation de la casquette métallique par rapport à ces parois axiales en matériau composite. Ce jeu permet en effet d'absorber les dilatations du fond de chambre sans détériorer les parois axiales en composite qui se déplacent peu radialement. Le système de double centrage des parois externe 26 et interne 28 dans les cavités correspondantes 42, 44 permet d'assurer une étanchéité relative du fond de chambre tout en servant aussi au maintien axial lors du montage (à froid) comme lors des phases de vol en régime de croisière (à chaud).

[0016] Pour faciliter le montage du fond de chambre sur les parois axiales, celles-ci sont pourvues de trous 26a, 28b destinés à recevoir des douilles 38d, 40d traversées par les axes de vis des moyens de fixation 38, 40 montés préalablement sur le fond de chambre, le contact permanent des vis avec la casquette 34, 36 limitant les risques de perte du couple de serrage lors de ce montage. Ces douilles sur lesquelles vont coulisser les parois axiales 26, 28 lors de la dilatation du fond de chambre 30 favorisent en outre le centrage et l'appui de ces parois axiales.

[0017] La figure 2 illustre de façon générale un second exemple de réalisation dont le détail est montré à la figure 2a et dans lequel pour garantir une meilleure étanchéité entre la paroi axiale externe 26 ou interne 28 et le fond de chambre 30, un joint circulaire de type « à lamelles » 50, 52 est monté dans une gorge circulaire

54, 56 pratiquée à l'extrémité de la partie en retour aval 46, 48 de la casquette externe 34 ou interne 36. Ce joint d'étanchéité comporte dans sa partie aval un bécuet 58, 60 destiné à assurer un appui torique sur la paroi axiale en regard 26, 28 de la chambre de combustion. Le joint est plaqué contre la paroi par un élément élastique 62, 64, de préférence un ressort à lames, et maintenu en position par une pluralité de pions 66, 68 solidaires de l'extrémité aval de la casquette.

[0018] On notera, comme précédemment, que le jeu existant entre les bords périphériques du fond de chambre et les faces internes des parois axiales est déterminé pour permettre d'absorber les dilatations du fond de chambre sans détériorer les parois axiales en matériau composite. Le joint assurant l'étanchéité avec la paroi axiale externe est précontraint à froid et celui assurant l'étanchéité avec la paroi interne est mis juste en contact. A chaud, c'est l'inverse du fait des différences de dilatation entre le fond de chambre métallique et les parois interne et externe.

Revendications

1. Chambre de combustion annulaire comportant des parois axiales externe (26) et interne (28) en matériau composite et un fond de chambre (30) en matériau métallique, ledit fond de chambre étant maintenu en position sur lesdites parois axiales externe et interne par des moyens de fixation (38, 40), **caractérisée en ce que** lesdits moyens de fixation traversent des cavités annulaires (42, 44) destinées à recevoir des parties cylindriques d'extrémité desdites parois axiales externe et interne et créées entre des bords périphériques dudit fond de chambre et des parties en retour vers l'aval (46, 48) leur faisant face, un jeu déterminé J entre lesdits bords périphériques et les faces en regard desdites parois axiales externe et interne étant prévu de façon à permettre en fonctionnement une libre dilatation radiale dudit fond de chambre par rapport auxdites parois axiales.
2. Chambre de combustion selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** lesdits moyens de fixation sont constitués par une pluralité de boulons, de préférence à écrou prisonnier.
3. Chambre de combustion selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** lesdites parois axiales externe et interne sont pourvues d'une pluralité de trous (26a, 28b) destinés à coopérer avec lesdits moyens de fixation une fois ceux-ci montés sur ledit fond de chambre.
4. Chambre de combustion selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit fond de chambre comporte en outre des moyens (50-68) pour assurer

l'étanchéité entre ledit fond de chambre et lesdites parois axiales.

5. Chambre de combustion selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** lesdits moyens d'étanchéité comportent un joint circulaire de type « à lamelles » (50, 52) monté dans une gorge circulaire (54, 56) dudit fond de chambre métallique et destiné à assurer un appui sur ladite paroi axiale en regard de la chambre de combustion en regard.
6. Chambre de combustion selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** ledit joint circulaire « à lamelles » comporte dans sa partie aval un bécuet (58, 60) destiné à assurer un appui torique sur ladite paroi axiale en regard de la chambre de combustion.
7. Chambre de combustion selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** ledit joint circulaire d'étanchéité est sectorisé.
8. Chambre de combustion selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** ledit joint circulaire d'étanchéité est maintenu en appui contre ladite paroi axiale au moyen d'un élément élastique (62, 64) fixé sur ledit fond de chambre métallique.
9. Chambre de combustion selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** ledit élément élastique est constitué par un ressort à lames.
10. Chambre de combustion selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ledit fond de chambre intègre des casquettes interne et externe en matériau métallique (34, 36) qui prolongent vers l'amont ses bords périphériques.

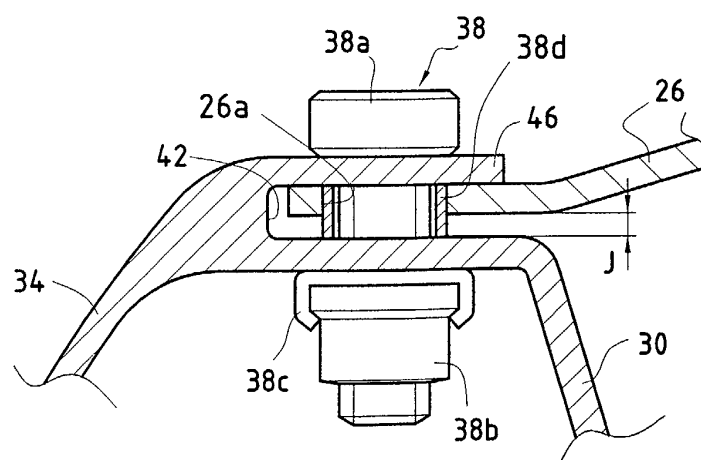
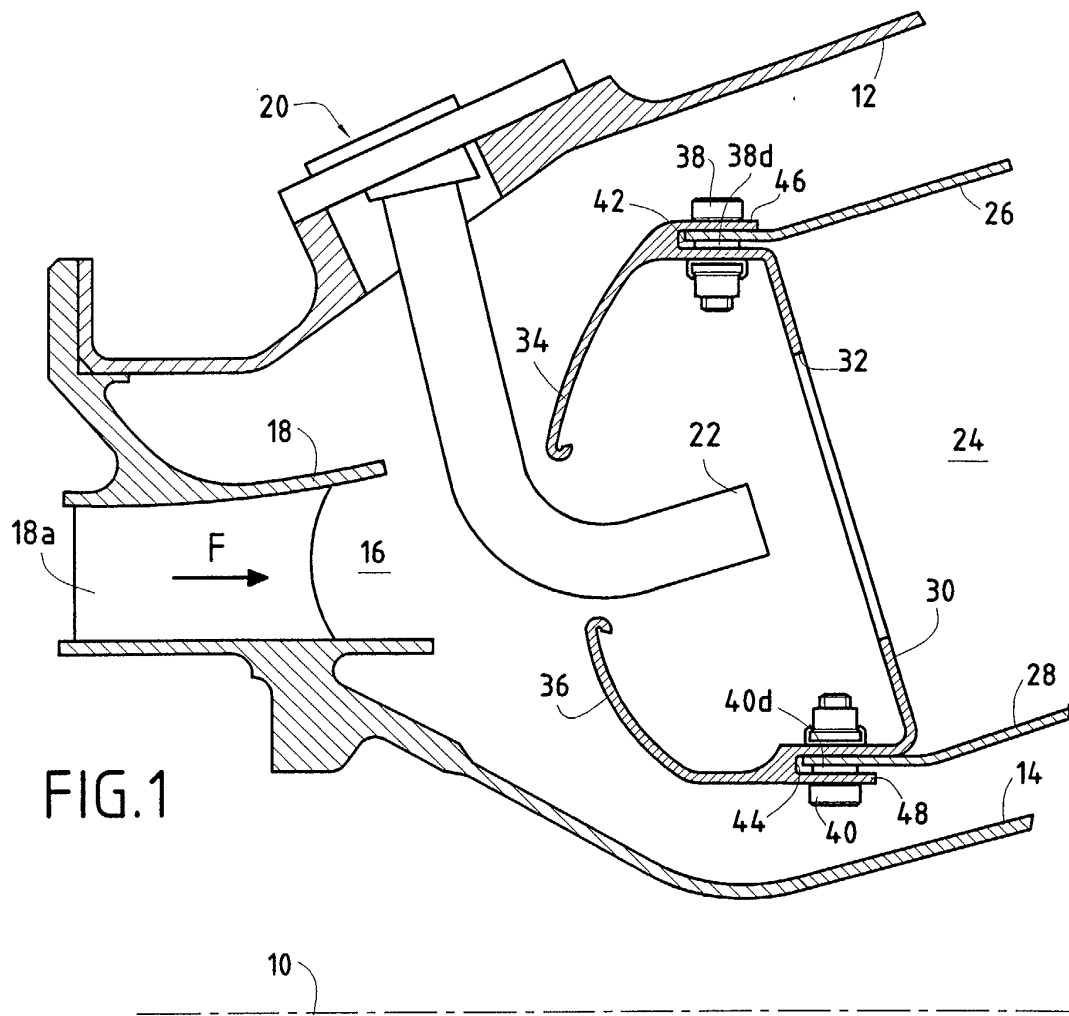
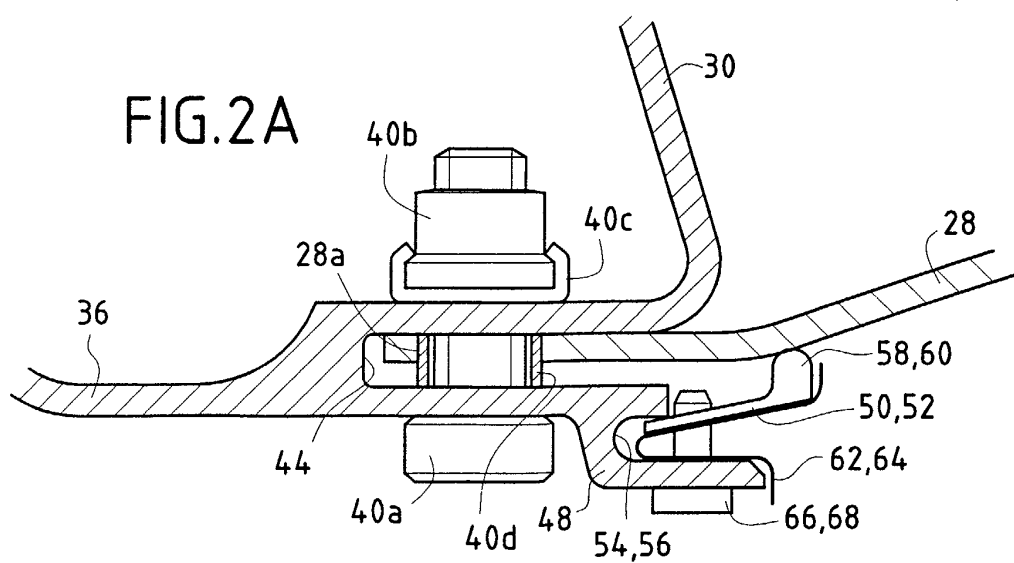
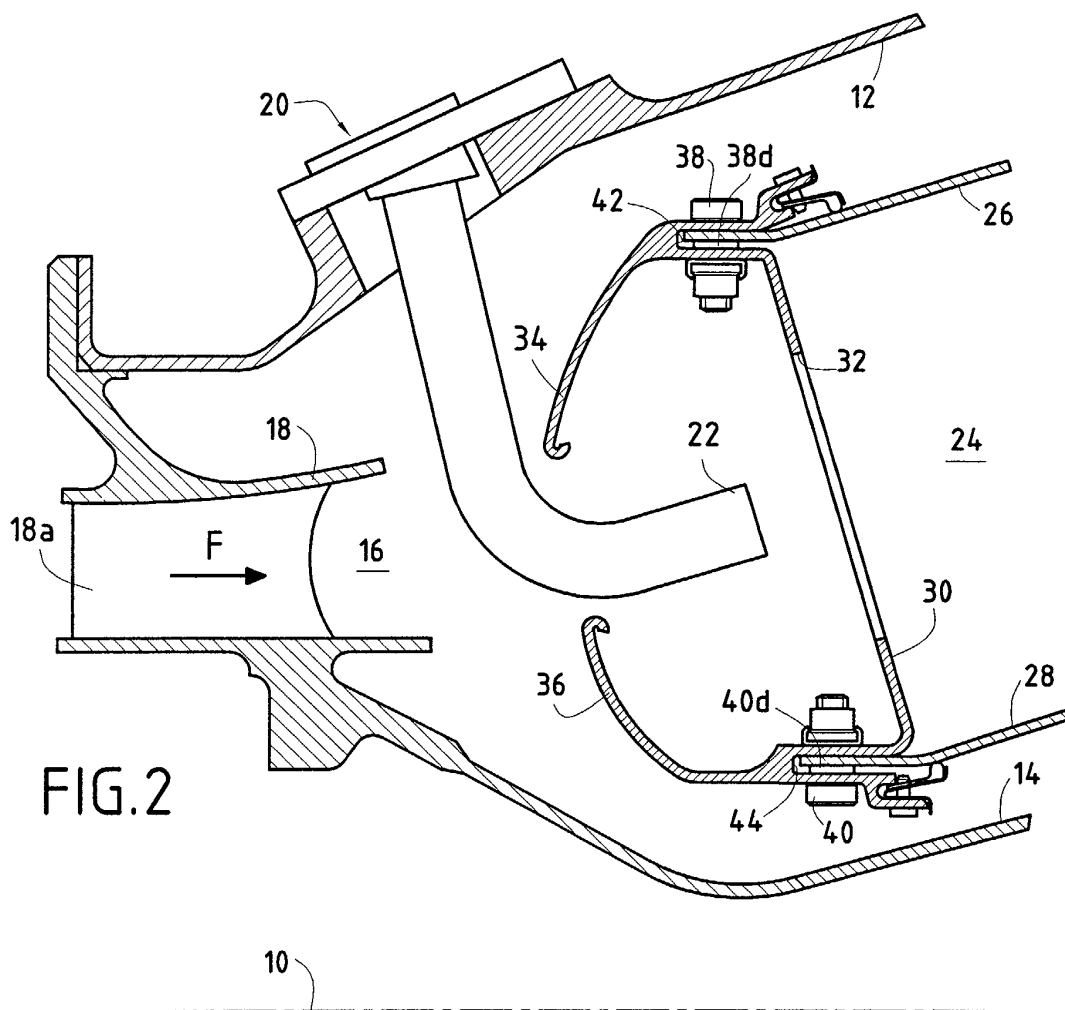


FIG.1A





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 02 29 1360

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
P, X	EP 1 152 191 A (GEN ELECTRIC) 7 novembre 2001 (2001-11-07)	1, 3	F23R3/60 F23R3/00
A	* colonne 2, alinéa 7 * * colonne 5, alinéa 15 - alinéa 16 * * colonne 5-6, alinéa 18 * * colonne 6, ligne 25 - ligne 44 * * figures 2, 3, 8-11 *	10	
A	US 5 291 732 A (HALILA ELY E) 8 mars 1994 (1994-03-08) * colonne 2, ligne 47 - ligne 55 * * colonne 3, ligne 58 - colonne 4, ligne 18 * * colonne 4, ligne 51 - colonne 5, ligne 14 * * colonne 6, ligne 10 - ligne 34 * * colonne 7, ligne 10 - ligne 24 * * figure 2 *	1-4, 10	
A	US 3 911 672 A (IRWIN JOHN A) 14 octobre 1975 (1975-10-14) * colonne 1, ligne 5 - ligne 13 * * colonne 1, ligne 30 - ligne 49 * * colonne 2, ligne 55 - colonne 3, ligne 6 * * figure 1 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7) F23R F23C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 septembre 2002	Examineur Coquau, S
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 (PC/02)

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

EP 02 29 1360

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.

16-09-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1152191	A	07-11-2001	US 6397603 B1	04-06-2002
			EP 1152191 A2	07-11-2001
			JP 2001317739 A	16-11-2001
			PL 346261 A1	19-11-2001
US 5291732	A	08-03-1994	AUCUN	
US 3911672	A	14-10-1975	GB 1476414 A	16-06-1977

EPC FORM P0460

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