



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

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

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

(21) Numéro de dépôt: **02291359.4**

(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

(30) Priorité: **06.06.2001 FR 0107375**

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

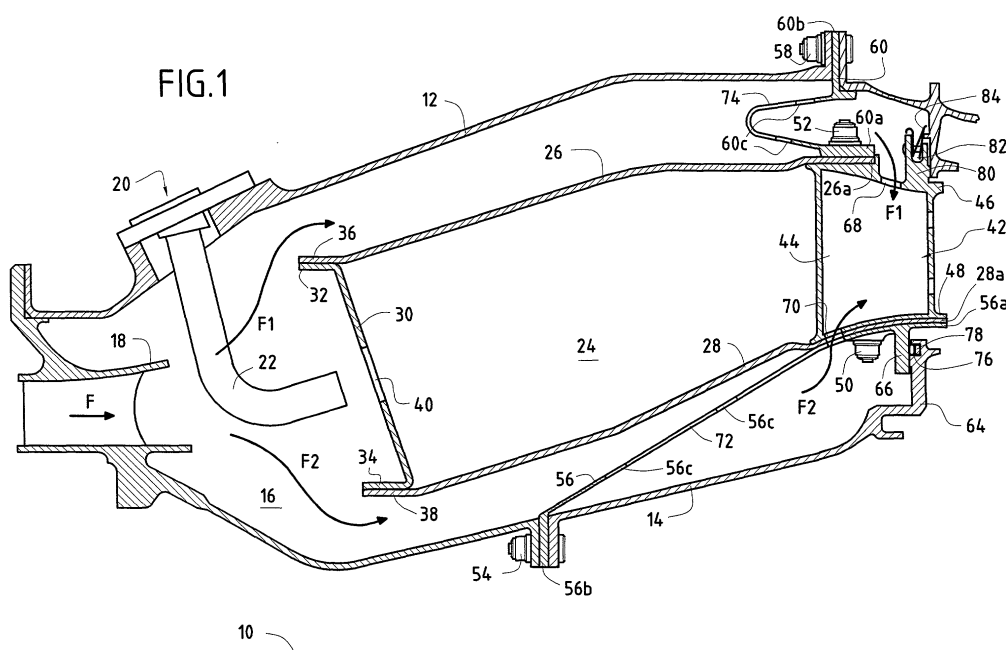
(72) Inventeurs:
 • **Conete, Eric**
33700 Merignac (FR)
 • **Forestier, Alexandre**
77350 Boissise-la-Bertrand (FR)
 • **Hernandez, Didier**
77720 Quiers (FR)

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

(54) **Accrochage de chambre de combustion CMC de turbomachine par viroles de liaison souples**

(57) Dans une turbomachine comportant, dans une enveloppe en matériau métallique (12, 14) et selon un sens F d'écoulement des gaz, un ensemble d'injection d'un carburant (20,22), une chambre de combustion en matériau composite (24) et un distributeur sectorisé en matériau métallique (42) formant l'étage d'entrée à aubes fixes (44) d'une turbine haute pression, il est prévu que la chambre de combustion est maintenue par

une virole souple sectorisée en matériau métallique (56, 60) dont une extrémité (56a, 60a) est fixée à la chambre de combustion par des premiers moyens de fixation (50, 52) et une autre extrémité formant bride (56b, 60b) est fixée à l'enveloppe par des seconds moyens de fixation (54, 58). Les premiers moyens de fixation assurent en outre la liaison de la chambre de combustion avec le distributeur sectorisé.



Description

[0001] La présente invention se rapporte au domaine des turbomachines et plus particulièrement elle concerne l'interface entre la turbine haute pression et la chambre de combustion de turboréacteurs munis d'une chambre de combustion en CMC (composite à matrice céramique).

Art antérieur

[0002] Classiquement, dans une turbomachine, la turbine haute pression, notamment son distributeur d'entrée (HPT nozzle), la chambre de combustion ainsi que le carter (dit aussi enveloppe) de cette chambre sont réalisés dans des matériaux de type métallique. Cependant, dans certaines conditions particulières d'utilisation mettant en oeuvre des températures de combustion notablement élevées, l'emploi d'une chambre 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. Toutefois, les difficultés de mise en oeuvre et le coût de ces matériaux font que leur utilisation est le plus souvent limitée à la chambre de combustion elle-même, le distributeur d'entrée de la turbine haute pression 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, d'un point de vue aérodynamique, des problèmes particulièrement aigus d'interface au niveau du distributeur, en entrée de la turbine haute pression, et de liaison avec le carter de la chambre.

Objet et définition de l'invention

[0003] La présente invention pallie ces inconvénients en proposant une liaison carter-chambre ayant la capacité d'absorber les déplacements induits par les différences des coefficients de dilatation de ces pièces. Un but de l'invention est aussi de proposer une structure de forme simple et dont la fabrication soit particulièrement aisée.

[0004] Ces buts sont atteints par une turbomachine comportant, dans une enveloppe en matériau métallique et selon un sens F d'écoulement des gaz, un ensemble d'injection d'un carburant, une chambre de combustion en matériau composite et un distributeur sectorisé en matériau métallique formant l'étage d'entrée à aubes fixes d'une turbine haute pression, caractérisée en ce que ladite chambre de combustion est maintenue en position par une virole souple sectorisée en matériau métallique dont une première extrémité est fixée par des premiers moyens de fixation à ladite chambre de combustion et dont une seconde extrémité formant bride est fixée à ladite enveloppe par des seconds moyens de fixation. Lesdits premiers moyens de fixation assurent

en outre la liaison de ladite chambre de combustion avec ledit distributeur sectorisé.

[0005] Par ce rattachement direct (intégration) de la chambre de combustion au distributeur, on évite tout désalignement de la veine de gaz en fonctionnement (garantissant ainsi une meilleure alimentation de la turbine haute pression) tout en améliorant l'étanchéité chambre-distributeur. La liaison à l'enveloppe par un système de viroles souples sectorisées procure de plus un gain de masse appréciable pour la chambre de combustion par rapport aux dispositifs de liaison traditionnels à lourdes brides rigides.

[0006] De préférence, les premiers moyens de fixation sont constitués par une pluralité de boulons. La virole souple sectorisée métallique comporte des orifices de ventilation pour permettre le passage d'un fluide de refroidissement et une pluralité de fentes de sectorisation parallèles se terminant au niveau des plus amont desdits orifices de ventilation. Les fentes de sectorisation sont dimensionnées pour compenser la dilatation thermique existant entre la chambre de combustion en matériau composite et l'enveloppe en matériau métallique.

[0007] Selon un mode de réalisation préférentiel dans lequel la turbomachine comprend une enveloppe ayant des parois annulaires externe et interne en matériau métallique délimitant entre elles un espace pour recevoir successivement, dans le sens F d'écoulement des gaz, un ensemble d'injection d'un carburant, et d'une part une chambre de combustion annulaire en matériau composite formée d'une paroi axiale externe, d'une paroi axiale interne et d'une paroi transversale qui constitue le fond de cette chambre de combustion, et d'autre part un distributeur annulaire sectorisé en matériau métallique formé d'une pluralité d'aubes fixes montées entre une plate-forme circulaire sectorisée externe et une plate-forme circulaire sectorisée interne, il est prévu que des extrémités aval desdites parois axiales externe et interne de la chambre de combustion sont maintenues en position par des viroles souples externe et interne en matériau métallique dont des premières extrémités sont fixées auxdites extrémités aval externe et interne par des premiers moyens de fixation et dont des secondes extrémités formant brides sont fixées auxdites enveloppes annulaires externe et interne par des seconds moyens de fixation.

[0008] Avantageusement, ces premiers moyens de fixation comportent d'une part des premiers moyens de maintien pour maintenir ladite partie aval d'extrémité de la paroi axiale interne de la chambre de combustion entre ladite plate-forme circulaire sectorisée interne du distributeur et ladite première extrémité de la virole souple sectorisée interne et d'autre part des seconds moyens de maintien pour maintenir ladite partie aval d'extrémité de la paroi axiale externe de la chambre de combustion entre ladite plate-forme circulaire sectorisée externe du distributeur et ladite première extrémité de la virole souple sectorisée externe.

[0009] De préférence, ladite première extrémité de la virole souple sectorisée interne comporte une partie aval formant bride et servant d'appui pour un joint d'étanchéité de ladite paroi annulaire interne de l'enveloppe.

[0010] Pour assurer l'étanchéité de la turbomachine, ladite paroi annulaire interne de l'enveloppe comporte une bride dont une rainure circulaire peut recevoir un joint circulaire d'étanchéité de type « oméga » destiné à assurer l'étanchéité entre cette dite bride de la paroi annulaire interne de l'enveloppe et ladite partie aval formant bride.

Brève description des dessins

[0011] 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 centrale d'une turbomachine,
- la figure 2 montre en perspective détaillée la liaison turbine haute pression/chambre de combustion au niveau de la plate-forme interne du distributeur, et
- la figure 3 montre en perspective détaillée la liaison turbine haute pression/chambre de combustion au niveau de la plate-forme externe du distributeur.

Description détaillée d'un mode de réalisation préféré

[0012] La figure 1 montre en demi-coupe axiale une partie centrale d'un turboréacteur ou d'un turbopropulseur (appelé turbomachine dans la suite de la description) comprenant :

- une enveloppe comportant une paroi annulaire externe (ou carter externe) 12 en matériau métallique, d'axe longitudinal 10, et une paroi annulaire interne (ou carter interne) coaxiale 14 également en matériau métallique,
- un espace annulaire 16 compris entre les deux parois annulaires 12, 14 de cette enveloppe 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 définissant un flux général F d'écoulement des gaz,

[0013] 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 le mélangeur et le déflecteur associés à chaque buse d'injection n'ont pas été repré-

sentés), ensuite une chambre de combustion 24 en matériau composite haute température, de type CMC ou autres (carbone par exemple), formée d'une paroi axiale externe 26 et d'une paroi axiale interne 28, toutes deux coaxiales d'axe 10, et d'une paroi transversale 30 qui constitue le fond de cette chambre de combustion et qui comporte des rabats 32, 34 fixés par tous moyens adaptés, par exemple des boulons métalliques ou réfractaires à vis à tête conique, sur des extrémités amont 36, 38 des parois axiales 26, 28, ce fond de la chambre 30 étant pourvu d'orifices 40 pour notamment permettre l'injection du carburant et d'une partie du comburant dans la chambre de combustion 24, et enfin un distributeur annulaire 42 en matériau métallique formant un étage d'entrée d'une turbine haute pression (non représentée) et comportant classiquement une pluralité d'aubes fixes 44 montées entre une plate-forme circulaire sectorisée externe 46 et une plate-forme circulaire sectorisée interne 48.

[0014] Selon l'invention, la chambre de combustion 26, 28 est maintenue en position par une virole souple en matériau métallique 56, 60 dont une première extrémité 56a, 56b est fixée à une extrémité aval 26a, 26b de la paroi axiale de la chambre de combustion par des premiers moyens de fixation 50, 52 et une seconde extrémité formant bride 56b, 60b est fixée à l'enveloppe 12, 14 par des seconds moyens de fixation 54, 58. Cette virole souple est en partie sectorisée pour compenser les écarts de dilatation entre la chambre en CMC et l'enveloppe métallique. Les premiers moyens de fixation 50, 52 assurent aussi le maintien du distributeur 42 entre les parois de la chambre 26, 28. Ainsi, l'extrémité aval de la paroi axiale externe 26a (respectivement interne 28a) de la chambre de combustion est montée entre la plate-forme externe 46 (respectivement interne 48) du distributeur et la première extrémité de la virole souple sectorisée externe 60a (respectivement interne 56a) en matériau métallique dont la seconde extrémité formant bride 60b, 56b est fixée à l'enveloppe annulaire externe 12 (respectivement interne 14), l'ensemble formé de ces trois éléments, extrémité aval de la paroi axiale externe (interne), plate-forme externe (interne) du distributeur et première extrémité de la virole souple sectorisée externe (interne), étant maintenu serré par les premiers moyens de fixation.

[0015] Ces premiers moyens de fixation comportent, d'une part des premiers moyens de maintien 50 qui assurent le maintien par pincement de l'extrémité aval 28a de la paroi axiale interne 28 de la chambre de combustion (opposée à l'extrémité amont 38) entre la plate-forme circulaire sectorisée interne du distributeur 48 et la première extrémité 56a de la virole souple sectorisée métallique interne 56 et, d'autre part des seconds moyens de maintien 52 qui assurent le maintien par pincement de l'extrémité aval 26a de la paroi axiale externe de la chambre de combustion (opposée à l'extrémité amont 36) entre la plate-forme circulaire sectorisée externe du distributeur 46 et la première extrémité 60a de

la virole souple sectorisée métallique externe 60.

[0016] De même, les seconds moyens de fixation comportent d'une part des premiers moyens de liaison 54 pour fixer la bride amont 56b de la virole souple sectorisée interne à l'enveloppe annulaire interne 14 et d'autre part des second moyens de liaison 58 pour fixer la bride amont 60b de la virole souple sectorisée externe à l'enveloppe annulaire externe 12.

[0017] Les premiers 50 et seconds 52 moyens de maintien comme les premiers 54 et seconds 58 moyens de liaison sont avantageusement constitués par une pluralité de boulons.

[0018] La première extrémité 56a de la virole souple métallique interne 56 est avantageusement munie d'une partie aval 66 formant bride servant d'appui pour un joint d'étanchéité monté dans une bride 64 de cette enveloppe annulaire interne.

[0019] Des orifices de passage 68, 70 ménagés dans les plates-formes métalliques externe 46 et interne 48 du distributeur 42 sont en outre prévus pour assurer un refroidissement des aubes fixes 44 du distributeur en entrée du rotor de la turbine haute pression à partir du comburant comprimé disponible en sortie du conduit de diffusion 18 et s'écoulant en deux flux F1, F2 de part et d'autre de la chambre de combustion 24. Ces flux de refroidissement seront au préalable passés entre les différents secteurs des viroles souples sectorisées métalliques interne et externe et en outre par des orifices de ventilation 56c, 60c pratiqués dans ces viroles au niveau de fentes de séparations 72, 74 entre secteurs (voir par exemple la figure 3). Ces fentes de sectorisation sont dimensionnées de façon déterminée pour compenser la dilatation thermique existant entre la chambre de combustion en matériau composite et l'enveloppe en matériau métallique.

[0020] Afin d'assurer l'étanchéité des flux d'écoulement de gaz entre la chambre de combustion et le distributeur d'entrée de la turbine, la bride 64 de l'enveloppe annulaire interne comporte une rainure circulaire 76 pour recevoir un joint circulaire d'étanchéité de type « oméga » 78 destiné à assurer l'étanchéité entre cette bride de l'enveloppe annulaire interne et l'extrémité aval formant bride 66 de la virole métallique interne 48. Ainsi, le flux de comburant comprimé en provenance du compresseur et entourant la chambre par F2 ne peut rejoindre la turbine qu'au travers des orifices 70 (après avoir traversé les fentes de sectorisations 72 et les orifices de ventilation 56c). De même, la plate-forme circulaire externe du distributeur 46 comporte une bride 80 munie d'une gorge circulaire 82 pour recevoir un joint à lamelle 84 dont une extrémité va venir en contact avec l'enveloppe annulaire externe 12 pour assurer une étanchéité vis à vis. du flux F1 qui sera alors forcé de s'écouler au travers des orifices 68 (aussi après avoir traversé les fentes de sectorisation 74 et les orifices de ventilation 60c).

Revendications

1. Turbomachine comportant, dans une enveloppe en matériau métallique (12, 14) et selon un sens F d'écoulement des gaz, un ensemble d'injection d'un carburant (20,22), une chambre de combustion en matériau composite (24), et un distributeur sectorisé en matériau métallique (42) formant l'étage d'entrée à aubes fixes (44) d'une turbine haute pression, **caractérisée en ce que** ladite chambre de combustion est maintenue en position par une virole souple sectorisée en matériau métallique (56, 60) dont une première extrémité (56a, 60a) est fixée par des premiers moyens de fixation (50, 52) à ladite chambre de combustion et dont une seconde extrémité formant bride (56b, 60b) est fixée à ladite enveloppe par des seconds moyens de fixation (54, 58).
2. Turbomachine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** lesdits premiers moyens de fixation assurent en outre la liaison de ladite chambre de combustion avec ledit distributeur sectorisé.
3. Turbomachine selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisée en ce que** lesdits premiers moyens de fixation sont constitués par une pluralité de boulons.
4. Turbomachine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** ladite virole souple sectorisée métallique comporte des orifices de ventilation (56c, 60c) pour permettre le passage d'un fluide de refroidissement.
5. Turbomachine selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** ladite virole souple sectorisée métallique comporte une pluralité de fentes de sectorisation parallèles (72, 74) se terminant au niveau des plus amont desdits orifices de ventilation.
6. Turbomachine selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** lesdites fentes de sectorisation sont dimensionnées pour compenser la dilatation thermique existant entre la chambre de combustion en matériau composite et l'enveloppe en matériau métallique.
7. Turbomachine comprenant une enveloppe ayant des parois annulaires externe (12) et interne (14) en matériau métallique délimitant entre elles un espace (16) pour recevoir successivement, dans le sens F d'écoulement des gaz, un ensemble d'injection d'un carburant (20, 22), et d'une part une chambre de combustion annulaire (24) en matériau composite formée d'une paroi axiale externe (26), d'une paroi axiale interne (28) et d'une paroi transversale (30) qui constitue le fond de cette chambre de combustion, et d'autre part un distributeur annulaire

sectorisé (42) en matériau métallique formé d'une pluralité d'aubes fixes (44) montées entre une plate-forme circulaire sectorisée externe (46) et une plate-forme circulaire sectorisée interne (48), **caractérisée en ce que** des extrémités aval (26a, 28a) des dites parois axiales externe et interne de la chambre de combustion sont maintenues en position par des viroles souples sectorisées externe et interne en matériau métallique (56, 60) dont des premières extrémités (56a, 60a) sont fixées par des premiers moyens de fixation (50, 52) auxdites extrémités aval externe et interne et dont des secondes extrémités formant brides (56b, 60b) sont fixées auxdites enveloppes annulaires externe et interne par des seconds moyens de fixation (54, 58).

5

10

15

8. Turbomachine selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** lesdits premiers moyens de fixation comportent d'une part des premiers moyens de maintien (50) pour maintenir ladite extrémité aval de la paroi axiale interne de la chambre de combustion entre ladite plate-forme circulaire sectorisée interne du distributeur et ladite première extrémité de la virole souple sectorisée interne et d'autre part des seconds moyens de maintien (52) pour maintenir ladite extrémité aval de la paroi axiale externe de la chambre de combustion entre ladite plate-forme circulaire sectorisée externe du distributeur et ladite première extrémité de la virole souple sectorisée externe.

20

25

30

9. Turbomachine selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** lesdits premiers et seconds moyens de maintien sont constitués par une pluralité de boulons.

35

10. Turbomachine selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** ladite première extrémité de la virole souple sectorisée interne comporte une partie aval formant bride (66) et servant d'appui pour un joint d'étanchéité (78) de ladite paroi annulaire interne de l'enveloppe.

40

11. Turbomachine selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** ladite paroi annulaire interne de l'enveloppe comporte une bride (64) dont une rainure circulaire (76) reçoit un joint circulaire d'étanchéité de type « oméga » (78) destiné à assurer l'étanchéité entre cette dite bride de la paroi annulaire interne de l'enveloppe et ladite partie aval formant bride.

45

50

55

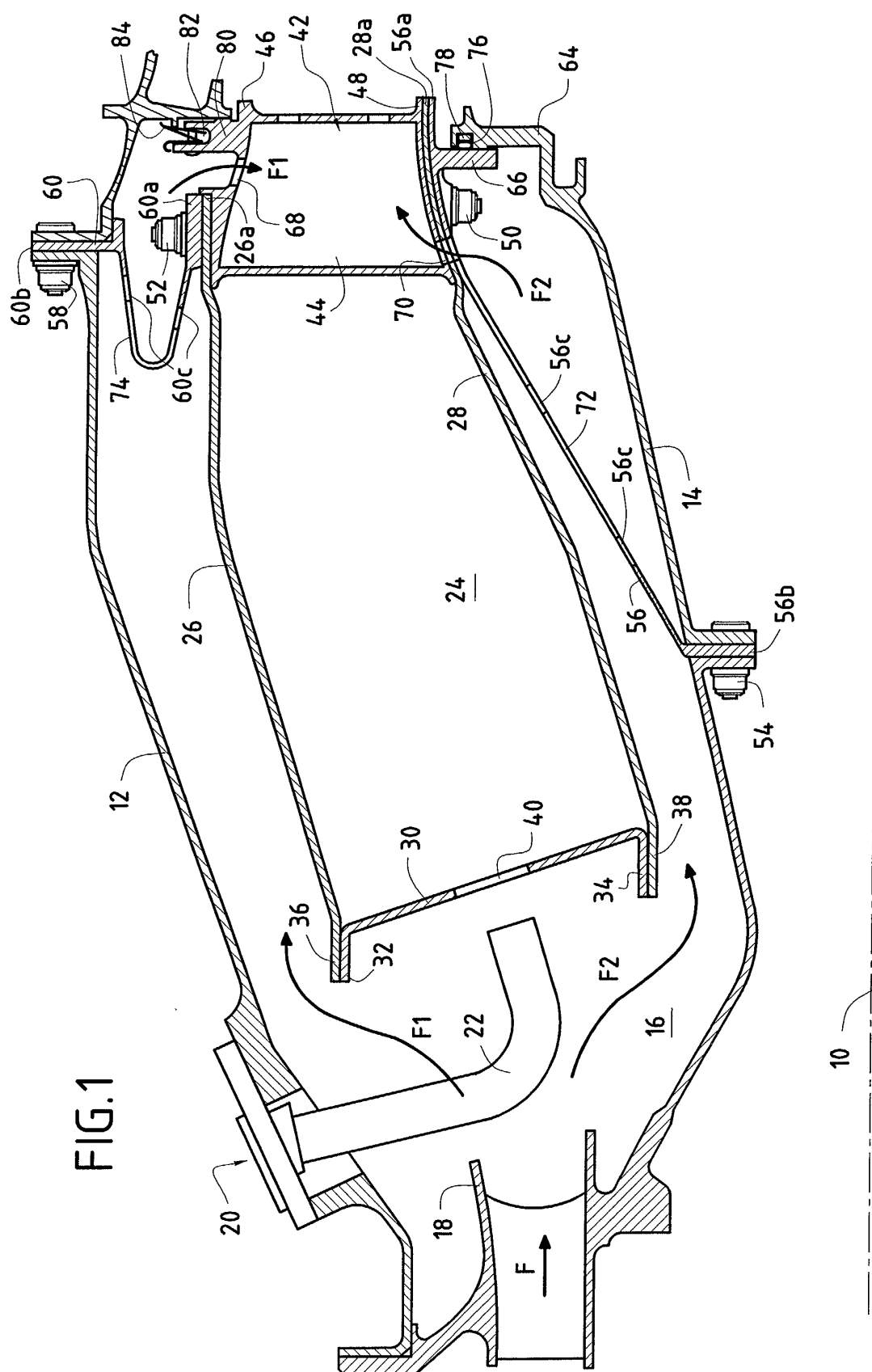


FIG.2

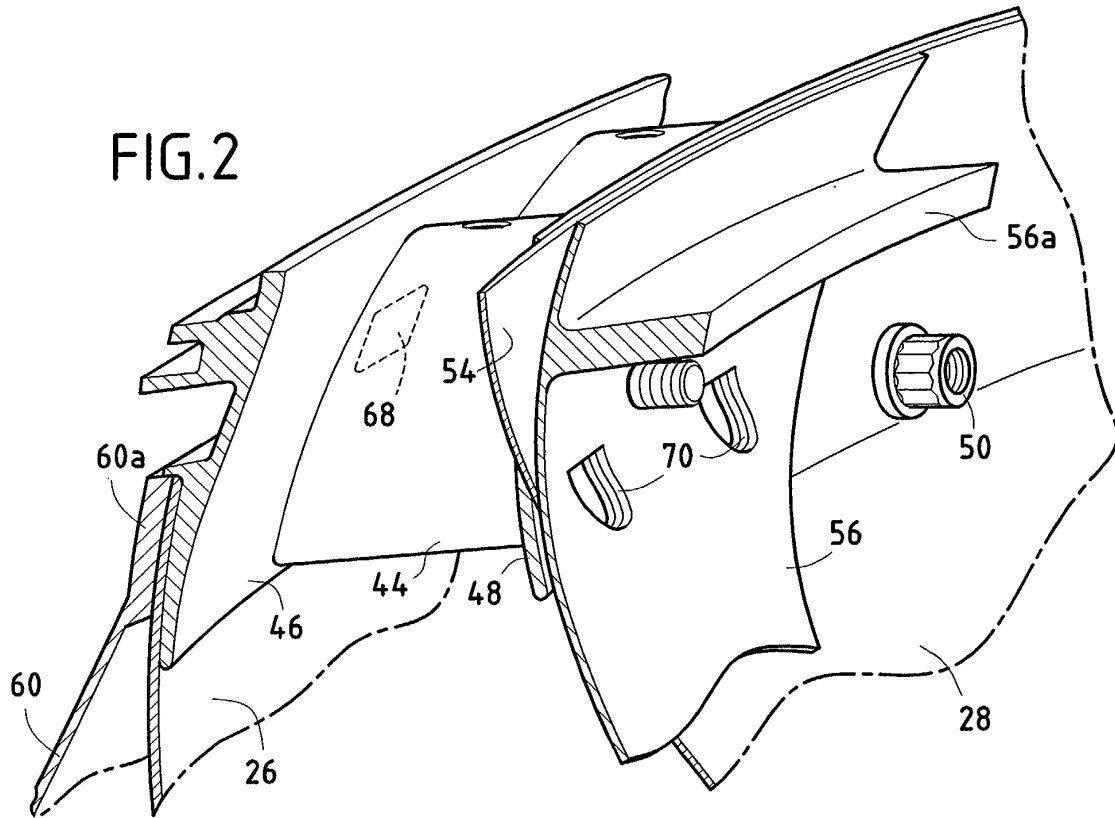
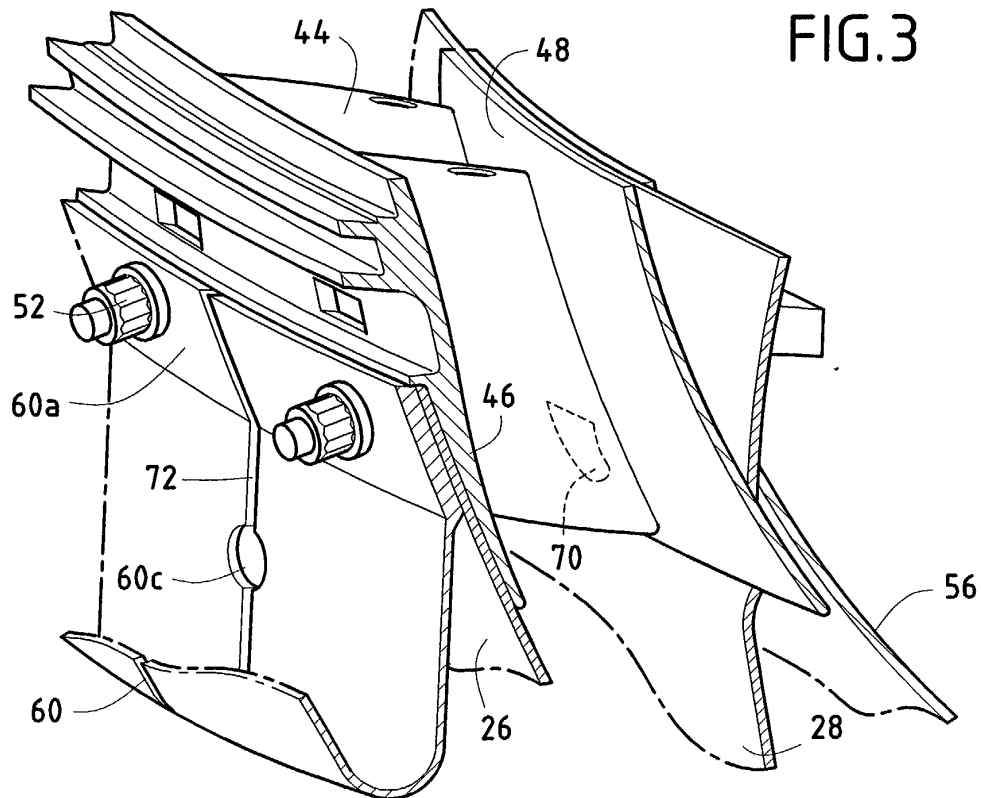


FIG.3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 29 1359

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)
Y	US 6 131 384 A (EBEL MICHAEL) 17 octobre 2000 (2000-10-17) * figure 1 * * colonne 2, ligne 11 - ligne 65 * * colonne 3, ligne 51 - ligne 63 *	1-7	F23R3/60
A	-----	8,9	
Y	GB 1 570 875 A (LUCAS INDUSTRIES LTD) 9 juillet 1980 (1980-07-09) * figure 1 * * colonne 2, ligne 11 - ligne 65 * * colonne 3, ligne 51 - ligne 63 *	1-7	
A	DE 37 31 901 A (MOTOREN TURBINEN UNION) 13 avril 1989 (1989-04-13) * colonne 2, ligne 8 - ligne 45 * * colonne 3, ligne 7 - ligne 57 * * figure 2 *	1,7,8	
A	US 4 821 522 A (MATTHEWS JOHN A ET AL) 18 avril 1989 (1989-04-18) * colonne 4, ligne 38 - colonne 5, ligne 12 * * figures 6,7 *	7,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
A	US 5 701 733 A (LEWIS ERIC A ET AL) 30 décembre 1997 (1997-12-30) * colonne 4, ligne 5 - ligne 17 * * figures 1,2 *	4	F23R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 12 septembre 2002	Examineur Mougey, M
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			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C02)

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

EP 02 29 1359

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.

12-09-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 6131384	A	17-10-2000	DE	19745683 A1	22-04-1999
			EP	0909924 A2	21-04-1999
GB 1570875	A	09-07-1980	AUCUN		
DE 3731901	A	13-04-1989	DE	3731901 A1	13-04-1989
US 4821522	A	18-04-1989	AUCUN		
US 5701733	A	30-12-1997	AUCUN		

EPC FORM P0480

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