

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 265 033 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: **02291362.8**(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 0107368**(71) Demandeur: **SNECMA MOTEURS
75015 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:

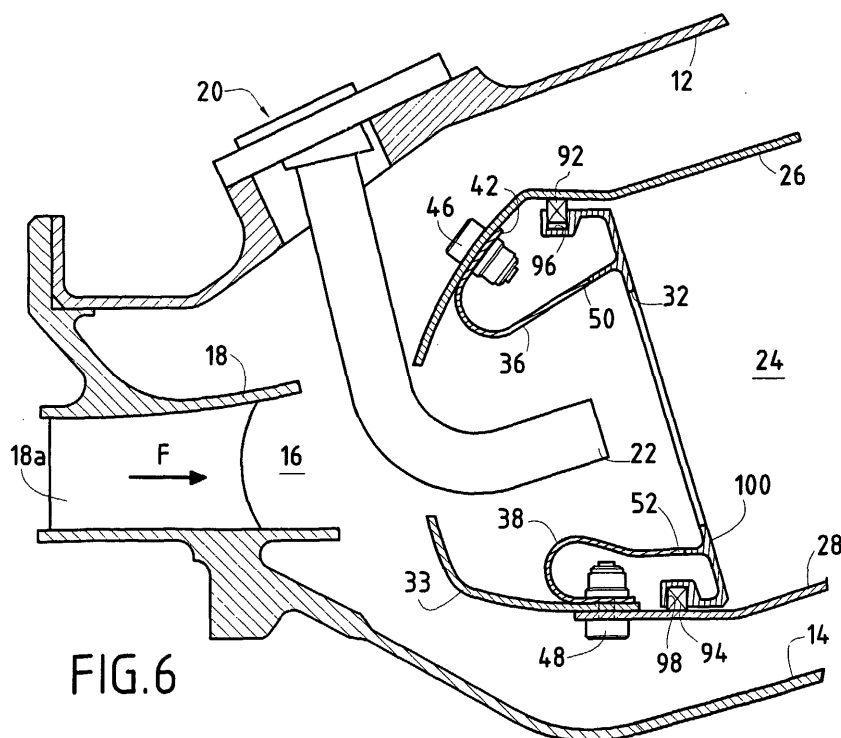
- Calvez, Gwénaelle
77000 Melun (FR)
- Hernandez, Didier
77720 Quiers (FR)
- Forestier, Alexandre
77350 Boissise La Bertrand (FR)

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

(54) Chambre de combustion munie d'un système de fixation de fond de chambre

(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), il est prévu de maintenir en position ce fond de chambre entre les parois axiales de la chambre de combustion annulaire par une pluralité

de languettes métalliques souples (36,38) fixée d'une part auxdites parois axiales par des moyens de fixation (46,48) et d'autre part audit fond de chambre par brasure ou soudure, ledit fond de chambre comportant en outre des moyens (92,94) pour assurer l'étanchéité entre ledit fond de chambre et lesdites parois axiales.

**FIG.6****EP 1 265 033 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 l'enveloppe annulaire de cette chambre sont réalisées 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 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. 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 et plus particulièrement à ses seules parois axiales, le distributeur d'entrée de la turbine haute pression, le système d'injection et l'enveloppe annulaire restant alors réalisées 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.

[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, caractérisée en ce que pour permettre une libre dilatation radiale dudit fond de chambre par rapport auxdites parois axiales, ledit fond de chambre est maintenu en position entre lesdites parois axiales par une pluralité de languettes souples fixée d'une part auxdites parois axiales par des moyens de fixation et d'autre part audit fond de chambre par bras-

sure ou soudure, ledit fond de chambre comportant en outre des moyens pour assurer l'étanchéité entre ledit fond de chambre et lesdites parois axiales.

[0005] Avec ce système de fixation à base de languettes souples, les dilatations du fond de chambre métallique sont absorbées sans détériorer les parois en matériau composite. En effet, les languettes peuvent reprendre les efforts dus à la forte dilatation du fond de chambre sans solliciter ces parois qui au contraire se dilatent peu.

[0006] Les languettes souples de fixation sont en un matériau métallique et les moyens de fixation sont constitués par une pluralité de boulons, de préférence à écrou prisonnier.

[0007] Selon un mode de réalisation, les 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, le joint circulaire d'étanchéité est 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.

[0008] Selon un mode de réalisation alternatif, les moyens d'étanchéité comportent un segment circulaire monté contre ladite paroi axiale et destiné à coopérer avec une gorge circulaire dudit fond de chambre métallique. De préférence, ce segment circulaire d'étanchéité est fendu.

[0009] Selon un mode de réalisation avantageux, les languettes souples de fixation comportent une première extrémité fixée à l'une ou l'autre desdites parois axiales par lesdits moyens de fixation et une seconde extrémité fixée par brasure ou soudure audit fond de chambre. Dans ce cas, le fond de chambre peut comporter en outre une couronne métallique sur laquelle sont brasées ou soudées lesdites secondes extrémités desdites languettes souples de fixation.

[0010] Selon un autre mode de réalisation, les languettes souples de fixation comportent une première extrémité fixée à l'une desdites parois axiales par des premiers moyens de liaison une seconde extrémité fixée à l'autre desdites parois axiales par des seconds moyens de liaison et une partie centrale fixée au fond de chambre par brasure ou soudure. Avantageusement, ces languettes souples de fixation sont disposées entre chacune des buses d'injection.

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 d'injection d'une turbomachine

- incorporant un premier exemple de réalisation d'un assemblage selon l'invention,
- la figure 1a 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 une première variante du premier exemple de réalisation d'un assemblage selon l'invention,
 - la figure 3 est une vue schématique en demi-coupe axiale d'une partie d'injection d'une turbomachine incorporant une seconde variante du premier exemple d'assemblage selon l'invention,
 - la figure 4 est une partielle en bout illustrant la disposition alternée des buses d'injection et des languettes de fixation,
 - la figure 5 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,
 - la figure 5a montre un détail de l'assemblage de la figure 5,
 - la figure 6 est une vue schématique en demi-coupe axiale d'une partie d'injection d'une turbomachine incorporant une première variante du second exemple d'assemblage selon l'invention, et
 - la figure 7 est une vue schématique en demi-coupe axiale d'une partie d'injection d'une turbomachine incorporant une seconde variante du second exemple d'assemblage selon l'invention.

Description détaillée d'un mode de réalisation préférentiel

[0012] La figure 1 montre 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 ont été omis), 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 du système d'injection, et enfin un distributeur annulaire (non représenté) formant un étage d'entrée d'une turbine haute pression. Dans la réalisation illustrée, on notera la présence de la casquette interne 33 prolongeant vers l'amont (par rapport au flux F) la paroi interne 28 de la chambre de combustion. Une casquette externe 34 peut par contre être directement intégrée à la paroi externe 26 de cette chambre de combustion.

[0013] Selon l'invention, le fond 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 fixement en position entre ces parois axiales par une pluralité de languettes souples 36, 38 régulièrement réparties entre les buses d'injection de carburant 22 (voir par exemple la figure 4). Ces languettes de fixation sont montées pour une première série d'entre elles (voir la languette référencée 36) entre le fond métallique 30 et la paroi axiale externe 26 et pour une seconde série d'entre elles (voir la languette référencée 38) entre le fond métallique 30 et la paroi axiale interne 28. Chaque languette de fixation souple est réalisée en un matériau métallique et est constituée de préférence d'une mince lame, de largeur constante ou non, ayant un point d'attache à chacune de ses deux extrémités.

[0014] Selon un premier exemple de réalisation illustré à la figure 1 (voir aussi le détail de la figure 1A), la première extrémité 42 ; 44 de la languette de fixation est fixée solidairement et selon son emplacement à l'une ou l'autre des parois axiales externe 26 ou interne 28 de la chambre de combustion par des premiers moyens de fixation 46 ; 48 et la seconde extrémité 50 ; 52 est fixée de préférence par soudure ou brasure à une couronne métallique 54 ; 56, elle-même brasée ou soudée sur le fond de chambre métallique 30 de la chambre de combustion. Cet accrochage permet d'absorber les dilatations du fond de chambre sans détériorer les parois axiales en composite qui se déplacent peu radialement.

[0015] Les premiers moyens de fixation disposés en position décalée par rapport aux buses d'injection sont avantageusement de type boulons. Et, pour en faciliter l'accès ainsi que le montage/démontage, ces boulons sont choisis de préférence du type à écrou prisonnier.

[0016] L'étanchéité entre la paroi axiale externe ou interne et la couronne métallique est assurée par un joint circulaire de type « à lamelles » 58 ; 60 monté dans une gorge circulaire 62 ; 64 de la couronne métallique. Ce joint d'étanchéité avantageusement sectorisé comporte

dans sa partie amont un béquet 66 ; 68 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 70 ; 72, de préférence un ressort à lames, et maintenu en position par une pluralité de pions 74 ; 76 solidaires de la couronne. On notera que le jeu existant entre le bord périphérique externe 78 du fond de chambre (et le bord correspondant de la couronne métallique) est calculé de façon à ce que, en fonctionnement, la couronne métallique ne vienne pas comprimer la paroi axiale externe 26 en matériau composite ou simplement ne vienne à son contact. De même, on notera que le joint 60 assurant l'étanchéité avec la paroi axiale interne 28 est précontraint, la dilatation à chaud du fond de chambre ayant pour effet de décoller ce fond de la paroi interne.

[0017] La figure 2 illustre une première variante de réalisation de l'accrochage du fond de chambre métallique sur les parois axiales en matériau composite de la chambre de combustion, dans laquelle ce fond de chambre et les couronnes métalliques de support des languettes de fixation ne forment qu'une seule pièce 80 sur laquelle seront brasées ou soudées directement les secondes extrémités des languettes 50 ; 52. Cette pièce unique intègre bien entendu les moyens d'étanchéité précédents.

[0018] Une seconde variante est illustrée aux figures 3 et 4 dans lesquelles il n'existe plus qu'une seule série de languettes 82 dont une première extrémité 84 est fixée à la paroi axiale externe 26 par des premiers moyens de liaison 86 et une seconde extrémité 88 est fixée à la paroi axiale interne 28 par des seconds moyens de liaison 90. Ces premiers et seconds moyens de liaison sont avantageusement de type boulons. La languette est en outre brasée (ou soudée) sur le fond de chambre qui peut par exemple être formé par la pièce unique 80 de la variante précitée. Cette brasure est bien entendue effectuée au niveau des espaces inter-injecteurs entre les ouvertures 32.

[0019] La figure 5 illustre un second exemple de réalisation (voir aussi le détail de la figure Sa) dans lequel l'étanchéité entre la paroi axiale externe 26 ou interne 28 et le fond de chambre 30 n'est plus assurée par un joint circulaire de type « à lamelles » mais par un segment circulaire fendu (ouvert) 92 ; 94 monté serré contre la paroi axiale, muni d'un système couvre-joint et destiné à coopérer avec une gorge circulaire 96 ; 98 de la couronne métallique 54, 56. le jeu au fond de la gorge 96 de logement du segment externe 92 est calculé de façon à ce que, en fonctionnement, la couronne métallique ne vienne en contact ni avec la paroi axiale externe 26 en matériau composite, ni avec la face interne 92a du segment 92. De même, le segment 94 de la paroi interne est précontraint, la dilatation à chaud du fond de chambre ayant pour effet de décoller ce fond de la paroi interne.

[0020] Pour le reste, et comme dans le premier exemple de réalisation, la première extrémité 42 ; 44 de la

languette de fixation 36 ; 38 est fixée solidairement et selon son emplacement à l'une ou l'autre des parois axiales externe 26 ou interne 28 de la chambre de combustion par les premiers moyens de fixation 46 ; 48 et la seconde extrémité 50 ; 52 est fixée de préférence par brasure ou soudure à la couronne métallique 54 ; 56, elle-même brasée ou soudée sur le fond de chambre métallique 30 de la chambre de combustion.

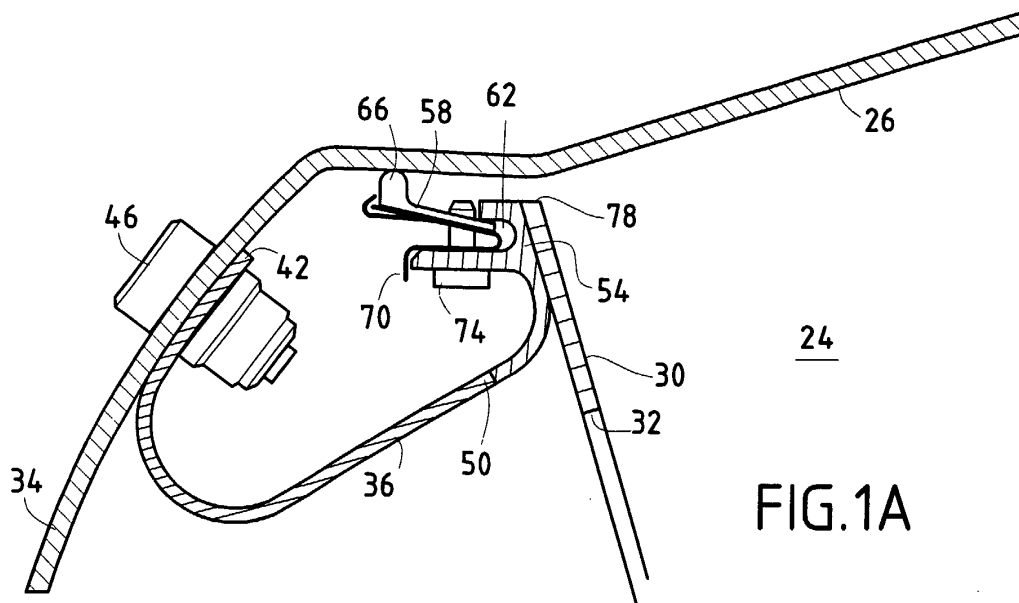
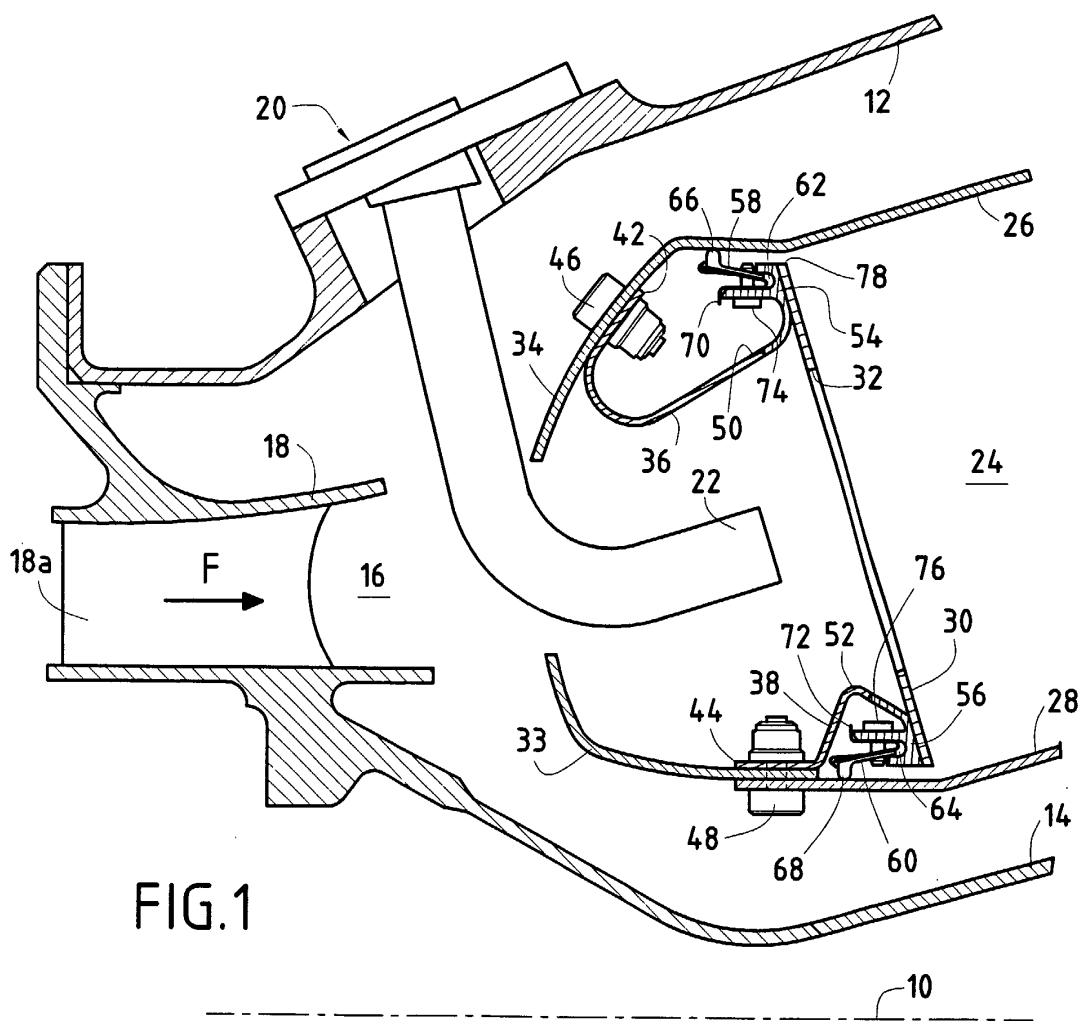
[0021] La figure 6 illustre une première variante de réalisation du montage précité dans lequel le fond de chambre et les couronnes métalliques de support des languettes de fixation ne forment plus qu'une seule pièce 100 sur laquelle seront brasées ou soudées directement les secondes extrémités de ces languettes 50 ; 52. Cette pièce unique intègre bien entendu les moyens d'étanchéité à segments précédents.

[0022] Une seconde variante est illustrée à la figure 7 dans laquelle il n'existe plus qu'une seule série de languettes 102 dont une première extrémité 104 est fixée à la paroi axiale externe 26 par des premiers moyens de liaison 106 et une seconde extrémité 108 est fixée à la paroi axiale interne 28 par des seconds moyens de liaison 110. Ces premiers et seconds moyens de fixation sont avantageusement de type boulons. La languette est en outre brasée (ou soudée) sur le fond de chambre qui peut, par exemple, être formé par la pièce unique 100 de la variante précitée. Cette brasure est bien entendue effectuée au niveau des espaces inter-injecteurs entre les ouvertures 32.

Revendications

1. Chambre de combustion annulaire comportant des parois axiales externe (26) et interne (28) en matériau composite (24) et un fond de chambre (30, 80, 100) en matériau métallique (42), **caractérisée en ce que** pour permettre une libre dilatation radiale dudit fond de chambre par rapport auxdites parois axiales, ledit fond de chambre est maintenu en position entre lesdites parois axiales externe et interne par une pluralité de languettes souples (36, 38; 82; 102) fixée d'une part auxdites parois axiales par des moyens de fixation (46, 48; 86, 90; 106, 110) et d'autre part audit fond de chambre par brasure ou soudure, ledit fond de chambre comportant en outre des moyens (58, 60 ; 92, 94) pour assurer l'étanchéité entre ledit fond de chambre et lesdites parois axiales.
2. Chambre de combustion selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** lesdites languettes souples de fixation sont en un matériau métallique.
3. 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.

4. Chambre de combustion selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** lesdits moyens d'étanchéité comportent un joint circulaire de type « à lamelles » (58, 60) monté dans une gorge circulaire (62, 64) dudit fond de chambre métallique et destiné à assurer un appui sur ladite paroi axiale de la chambre de combustion en regard (26, 28). 5
5. Chambre de combustion selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** ledit joint circulaire d'étanchéité est sectorisé. 10
6. Chambre de combustion selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** ledit joint circulaire d'étanchéité est maintenu en appui contre ladite paroi axiale au moyen d'un élément élastique (70, 72) fixé sur ledit fond de chambre métallique. 15
7. Chambre de combustion selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** ledit élément élastique est constitué par un ressort à lames. 20
8. Chambre de combustion selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** lesdits moyens d'étanchéité comportent un segment circulaire (92, 94) monté contre ladite paroi axiale et destiné à coopérer avec une gorge circulaire (96, 98) de ledit fond de chambre métallique. 25
9. Chambre de combustion selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** ledit segment circulaire d'étanchéité est fendu. 30
10. Chambre de combustion selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les languettes souples de fixation (36, 38) comportent une première extrémité (42, 44) fixée à l'une ou l'autre desdites parois axiales par lesdits moyens de fixation et une seconde extrémité (50, 52) fixée par brasure ou soudure audit fond de chambre. 35 40
11. Chambre de combustion selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** ledit fond de chambre comporte en outre une couronne métallique (54, 56) sur laquelle sont brasées ou soudées lesdites secondes extrémités desdites languettes souples de fixation. 45
12. Chambre de combustion selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les languettes souples de fixation (82, 102) comportent une première extrémité (84, 104) fixée à l'une desdites parois axiales par des premiers moyens de liaison (86, 106), une seconde extrémité (88, 108) fixée à l'autre desdites parois axiales par des seconds moyens de liaison (90, 110) et une partie centrale fixée au fond de chambre (80, 100) par brasure ou soudure. 50 55
13. Chambre de combustion selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** lesdites languettes souples de fixation sont disposées entre chacune des buses d'injection (22).



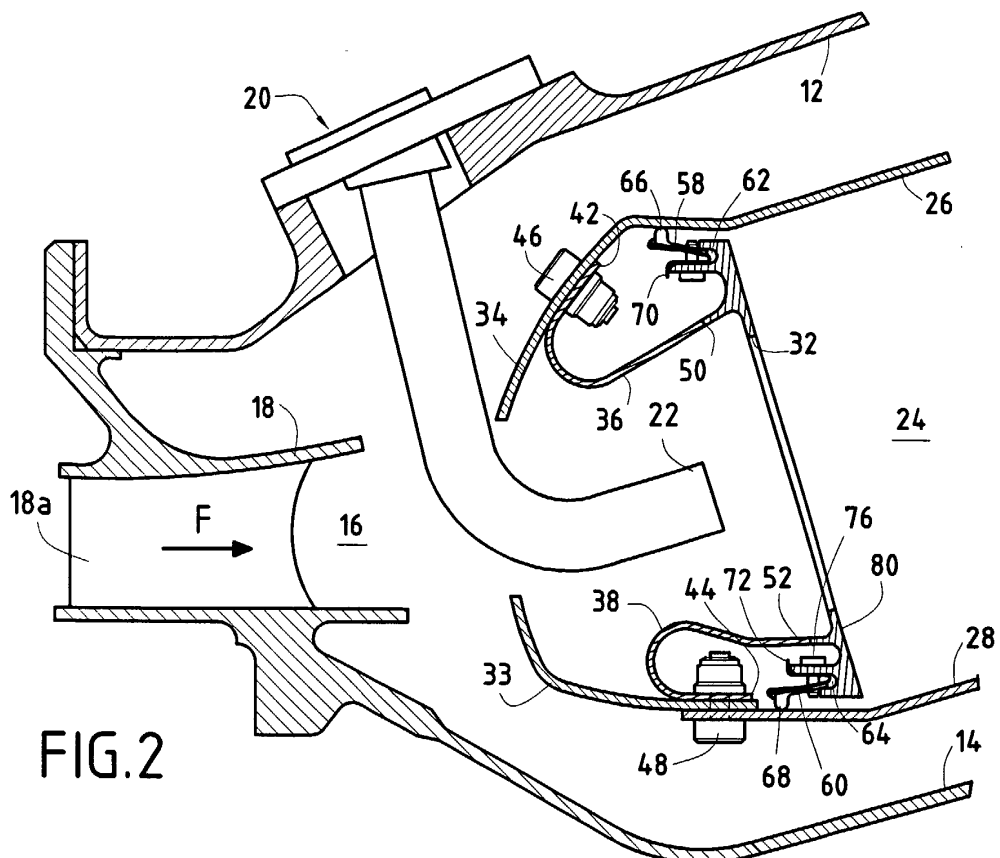


FIG. 2

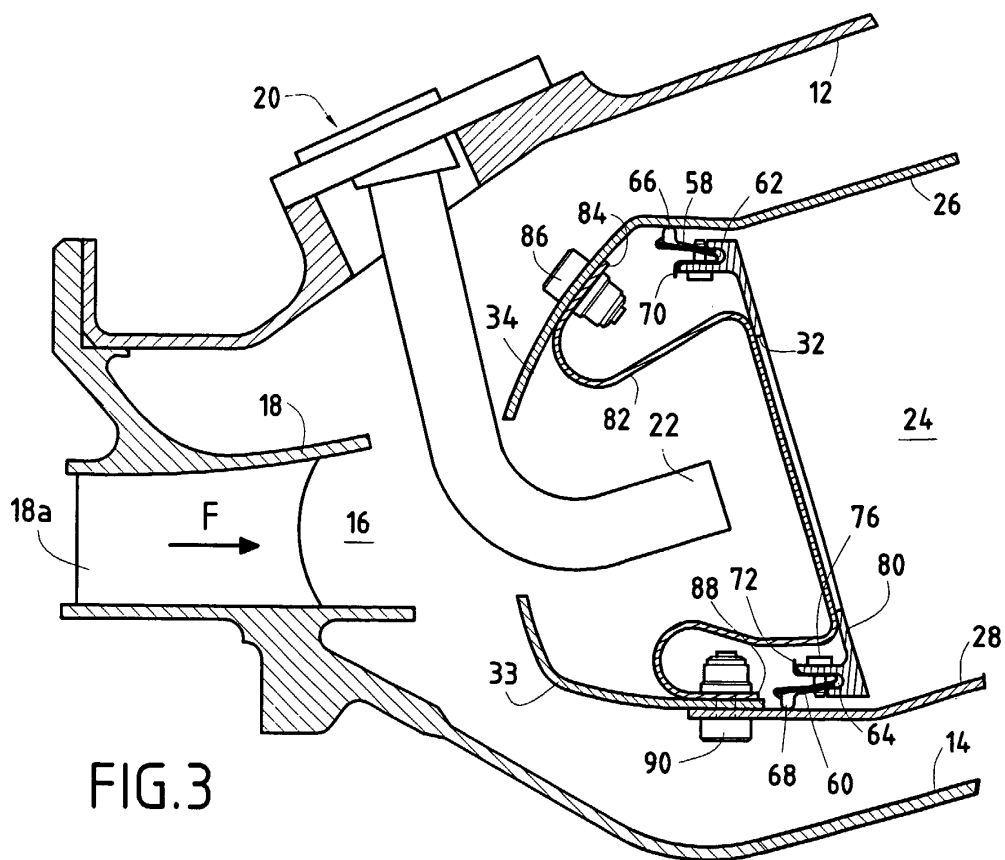


FIG. 3

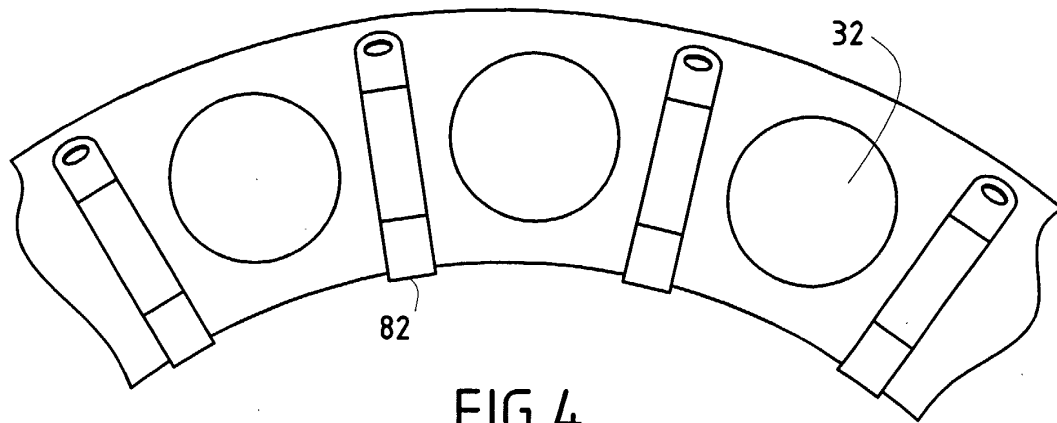


FIG. 4

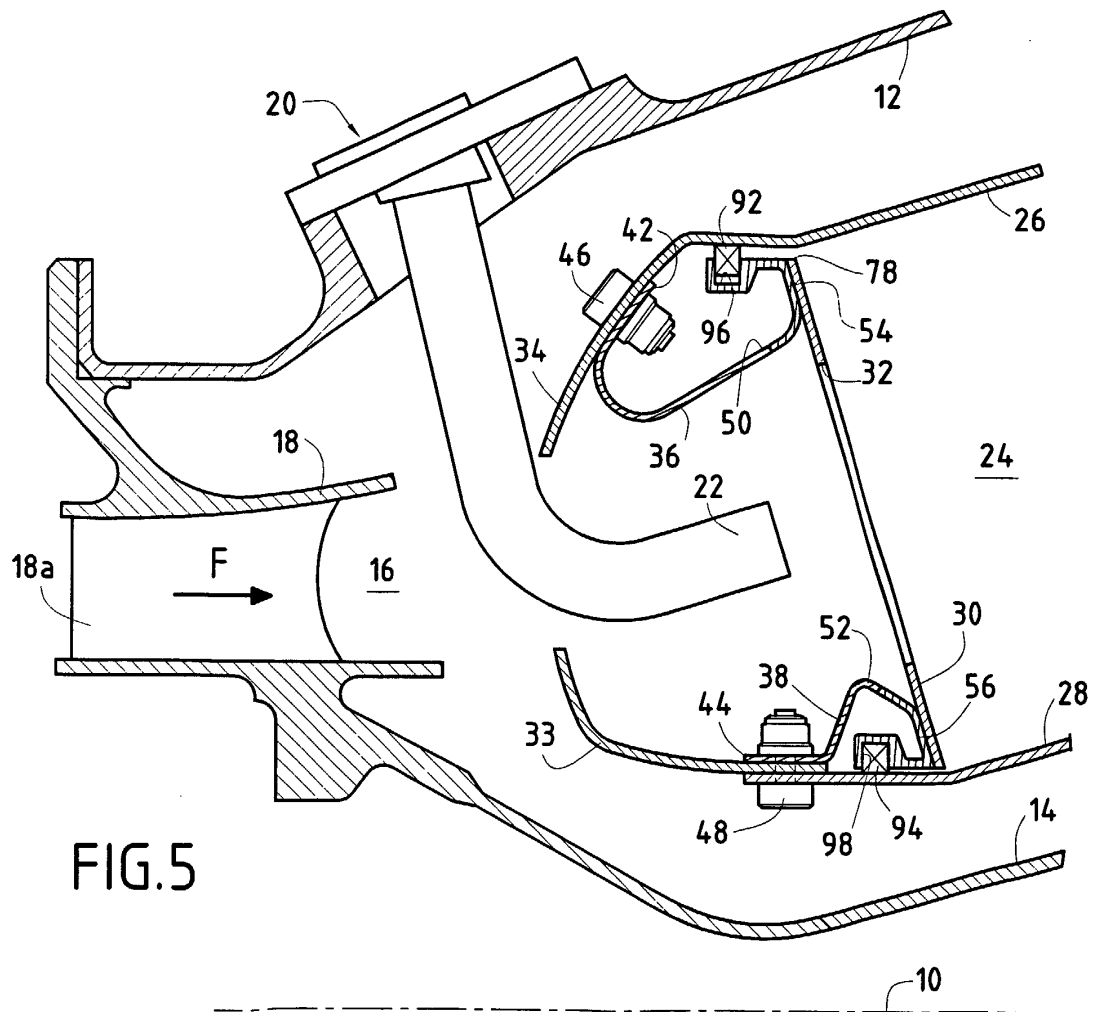


FIG. 5

FIG.5A

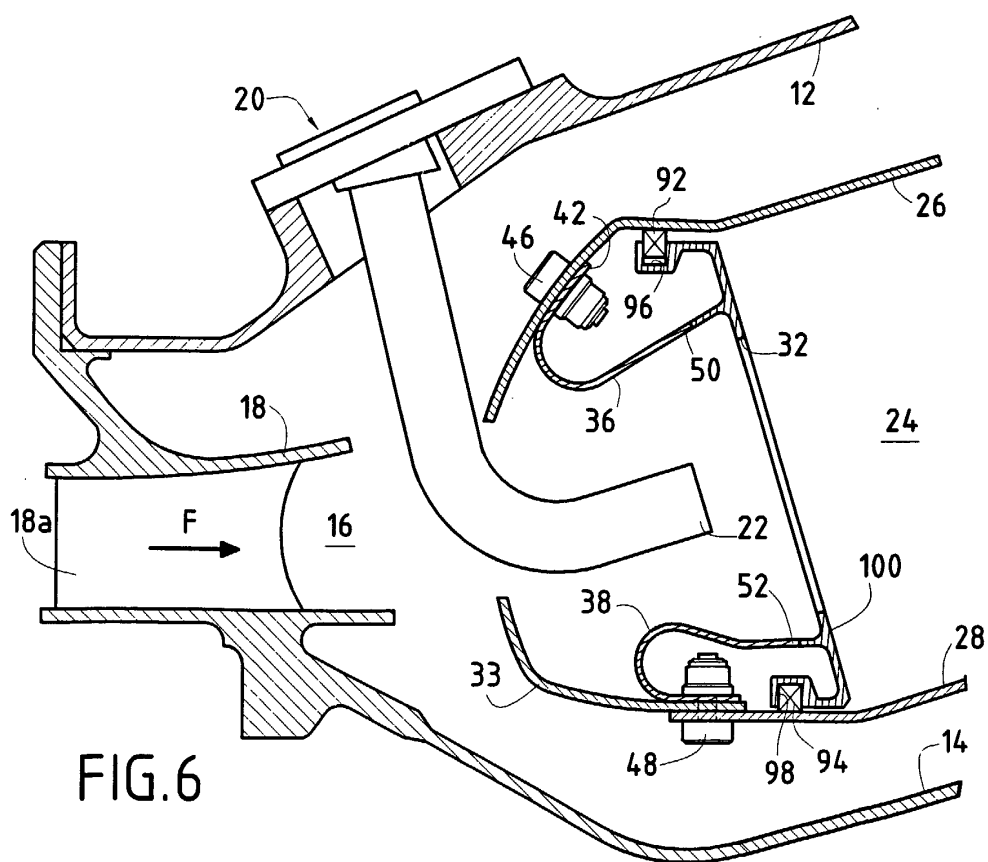
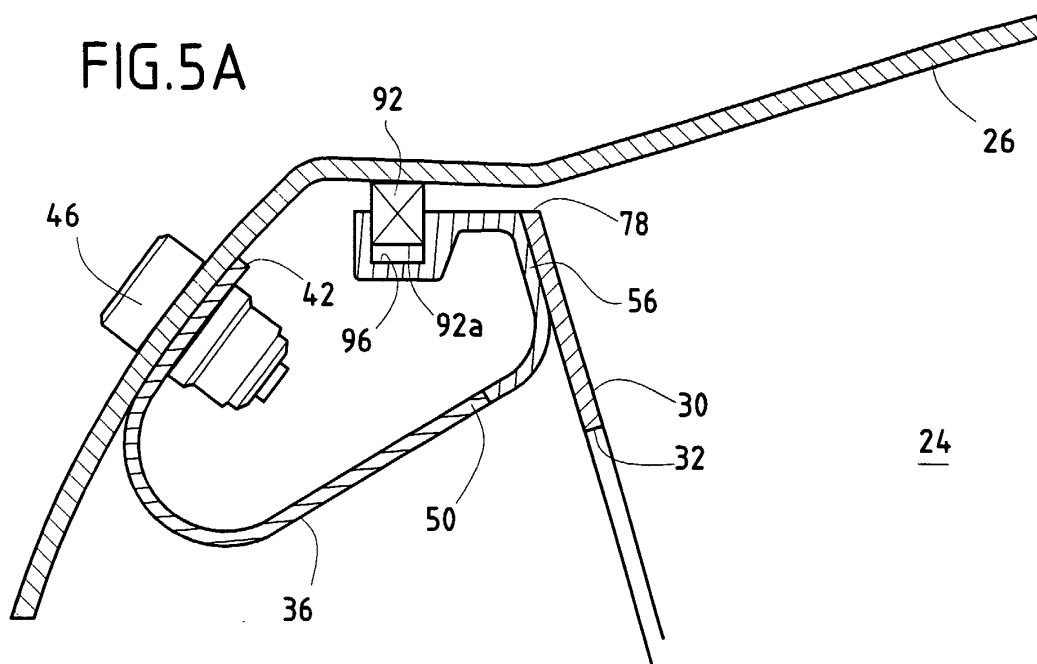
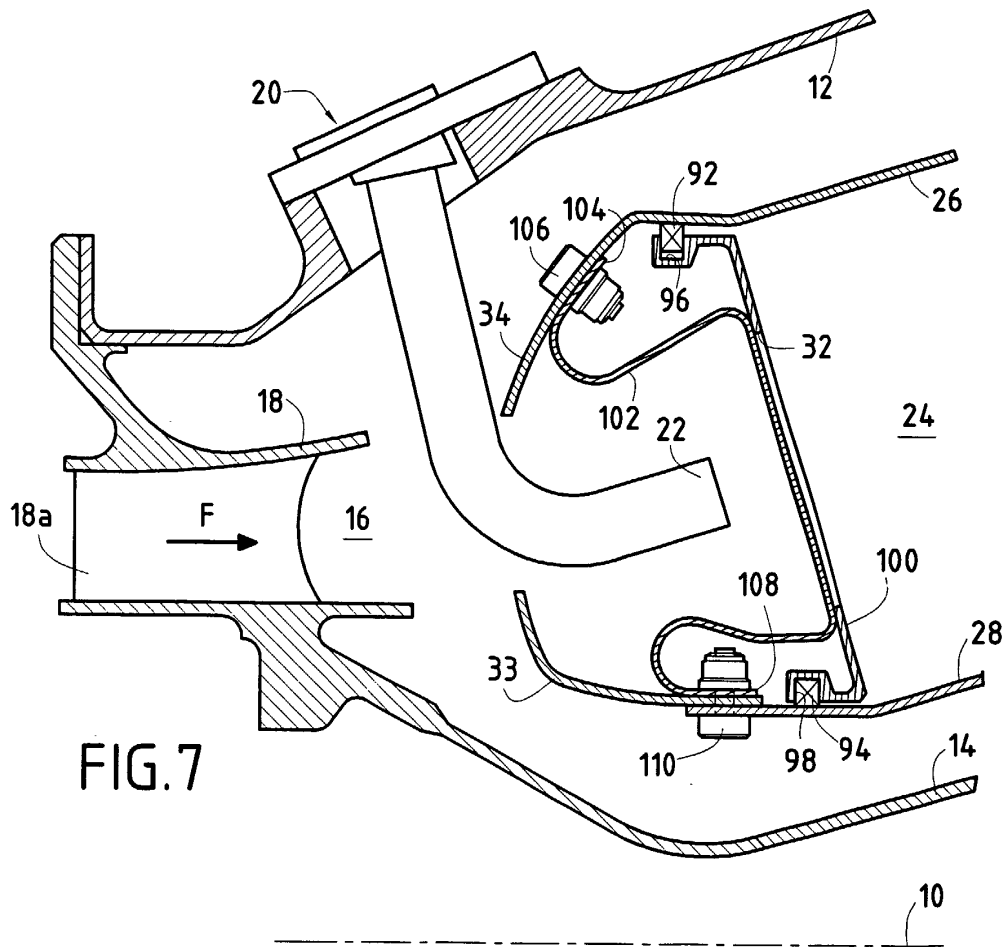


FIG.6





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 29 1362

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	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 8 * * colonne 4, ligne 51 - colonne 5, ligne 14 * * colonne 7, ligne 10 - ligne 24 * * colonne 7, ligne 65 - colonne 8, ligne 13 * * figure 2 *	1	F23R3/60 F23R3/00
A	US 5 479 772 A (HALILA ELY E) 2 janvier 1996 (1996-01-02) * colonne 2, ligne 53 - ligne 61 * * colonne 4, ligne 2 - ligne 6 * * colonne 4, ligne 26 - ligne 37 * * colonne 5, ligne 1 - ligne 15 * * colonne 5, ligne 46 - ligne 51 * * figures 1,3,5 *	1	
A	US 5 142 871 A (ALLEN JR CLIFFORD E ET AL) 1 septembre 1992 (1992-09-01) * figures 1-3 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) F23R
A	EP 0 564 183 A (GEN ELECTRIC) 6 octobre 1993 (1993-10-06) * figure 1 *	1	
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 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 R2 (P04002)

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

EP 02 29 1362

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
US 5291732	A	08-03-1994	AUCUN	
US 5479772	A	02-01-1996	DE 69313564 D1	09-10-1997
			DE 69313564 T2	02-04-1998
			EP 0584906 A2	02-03-1994
			JP 2597800 B2	09-04-1997
			JP 6094238 A	05-04-1994
			US 5353587 A	11-10-1994
US 5142871	A	01-09-1992	AU 640324 B2	19-08-1993
			AU 8166791 A	30-07-1992
			CA 2056474 A1	23-07-1992
			DE 4131069 A1	23-07-1992
			FR 2671856 A1	24-07-1992
			GB 2252152 A , B	29-07-1992
			JP 2047946 C	25-04-1996
			JP 4295517 A	20-10-1992
			JP 7076622 B	16-08-1995
			SE 510613 C2	07-06-1999
			SE 9102686 A	23-07-1992
EP 0564183	A	06-10-1993	US 5239818 A	31-08-1993
			CA 2089296 A1	01-10-1993
			DE 69312362 D1	28-08-1997
			DE 69312362 T2	19-02-1998
			EP 0564183 A1	06-10-1993
			JP 2060677 C	10-06-1996
			JP 6018034 A	25-01-1994
			JP 7088947 B	27-09-1995

EPO FORM P0460

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