

(19)



(11)

EP 2 031 304 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

04.03.2009 Bulletin 2009/10

(51) Int Cl.:

F23R 3/50 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08163040.2**

(22) Date de dépôt: **27.08.2008**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Etats d'extension désignés:

AL BA MK RS

(30) Priorité: **31.08.2007 FR 0757283**

(71) Demandeur: **SNECMA**

75015 Paris (FR)

(72) Inventeurs:

• **Pieussergues, Christophe**
77370 Nangis (FR)

• **Sandelis, Denis**
77370 Nangis (FR)

(74) Mandataire: **Barbin le Bourhis, Joël et al**

Cabinet Beau de Loménie,
158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(54) **Séparateur pour alimentation de l'air de refroidissement d'une turbine**

(57) L'invention concerne le domaine des chambres de combustion. Une chambre de combustion (10) est équipée d'un séparateur (70) disposé entre la paroi radialement interne (151) de la chambre et la bride interne (21) de la chambre, ce séparateur (70) comprenant une partie tubulaire (76) centrée sur l'axe principal de la chambre de combustion et dont l'extrémité amont (79) se situe en amont des orifices (51) de la paroi radialement interne

de la chambre, et une partie de fixation solide de la chambre de combustion, de telle sorte que la partie tubulaire (76) divise le flux d'air longeant cette paroi radialement interne (151) en un flux d'air intérieur (F_i) passant entre cette partie tubulaire (76) et la bride interne (21) de la chambre, et en un flux d'air extérieur (F_e) passant entre la paroi radialement interne (151) et cette partie tubulaire (76).

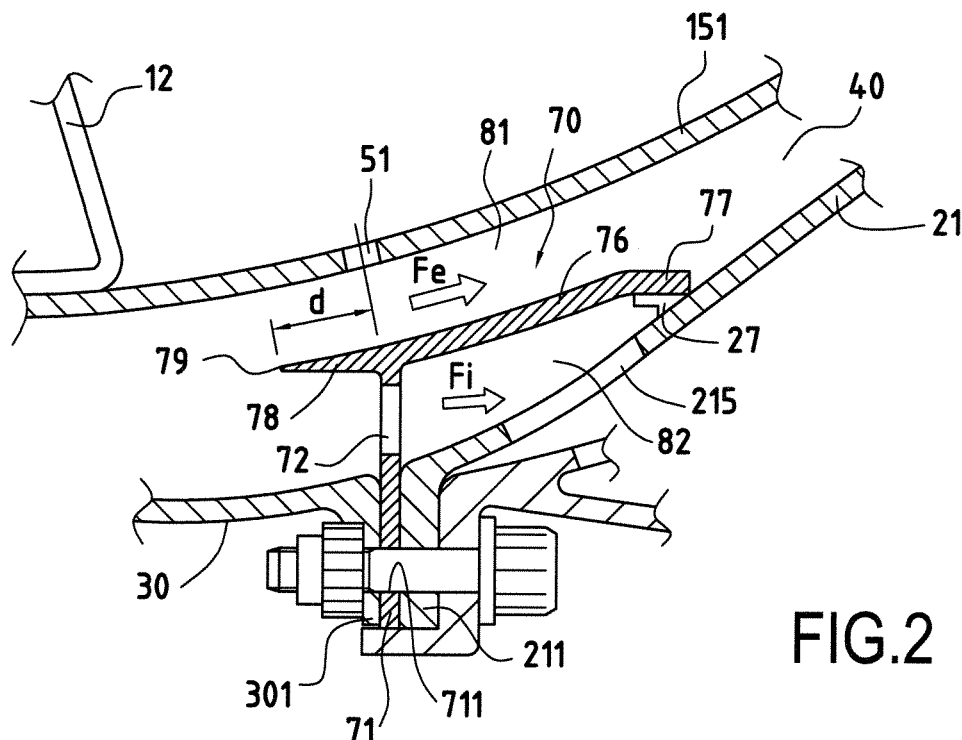


FIG.2

EP 2 031 304 A1

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des chambres de combustion annulaires.

[0002] Dans la description qui suit les termes "amont" et "aval" sont définis par rapport au sens de circulation normal de l'air le long de l'extérieur de la paroi annulaire de la chambre de combustion. Les termes "intérieur"/"interne" et "extérieur"/"externe" caractérisent une position plus ou moins éloignée de l'axe principal de la chambre de combustion, sauf s'il en est précisé autrement.

[0003] Les turbomachines actuelles sont munies d'une chambre de combustion annulaire dont l'axe de symétrie est l'axe principal de la turbomachine. Une telle chambre est représentée sur la figure 5. Cette chambre de combustion est typiquement délimitée par une paroi de fond 12 comportant les injecteurs de carburant 13 et les entrées d'air comburant, et par une paroi annulaire 15 s'étendant dans la direction longitudinale de la chambre 10 (qui correspond donc à la direction amont-aval), sensiblement parallèle à l'axe principal A de la turbomachine (non-représentée). La chambre 10 est fermée à son extrémité amont par la paroi de fond 12, et est ouverte à son extrémité aval 17, selon sa direction longitudinale, pour permettre l'évacuation des gaz brûlés. Cette paroi annulaire 15 est typiquement constituée d'une virole interne (paroi radialement interne) 151 annulaire et d'une virole externe (paroi radialement externe) 152 annulaire. La virole interne 151 et la virole externe 152 sont coaxiales par rapport à l'axe principal A de la turbomachine, la virole interne 151 étant plus proche de l'axe principal de la turbomachine que la virole externe 152, c'est-à-dire ayant un rayon inférieur au rayon de la virole externe 152.

[0004] En amont de la paroi de fond 12, une paroi interne annulaire amont 11 de chambre 10 prolonge vers l'amont la virole interne 151.

[0005] La paroi annulaire 15 est percée sur toute sa superficie (ou une majeure partie de celle-ci) de plusieurs orifices, plus ou moins grands, qui sont destinés à permettre à l'air de pénétrer dans la chambre de combustion 10. L'air qui longe la virole interne 151 à l'extérieur de la chambre 10, et qui pénètre ensuite dans cette chambre par ces orifices s'écoule entre cette virole interne 151 et une paroi appelée bride interne 21 de chambre. Cette bride interne 21, annulaire et coaxiale avec la virole interne 151 de la chambre, a donc un rayon inférieur à celui de cette virole interne 151. La bride interne 21 est percée d'orifices, dont certains (orifices amont 215) se situent sur sa partie amont, sensiblement en regard de la partie centrale de la virole interne 21 de la chambre 10 (c'est-à-dire à mi-chemin entre la paroi de fond 12 de la chambre 10 et l'extrémité aval 217 de la bride interne 21). Ainsi, l'air qui longe la virole interne 151 passe en partie par ces orifices amont 215. Une fois passé par ces orifices amont, cet air va refroidir la roue de turbine HP (Haute Pression) située en aval.

[0006] De par cette disposition de la paroi interne de la chambre de combustion et des orifices de la bride in-

terne, le flux d'air destiné à passer par les orifices de la bride interne pour aller refroidir la roue de turbine HP subit l'influence de la chambre de combustion. En effet, cet air est, avant de passer par ces orifices, en contact avec la paroi interne qui est chaude et qui est de plus percée d'orifices d'entrée d'air, et cet air subit ainsi un échauffement par convection. Cet air subit également un échauffement par rayonnement au travers de ces orifices de la chambre, ce rayonnement provenant des flammes de la combustion. De plus, les instabilités de cette combustion génèrent dans ce flux d'air, au travers des orifices de la chambre, des turbulences susceptibles de contribuer à perturber l'alimentation de l'air de refroidissement de la roue HP.

[0007] Globalement, cet air subit donc un réchauffement qui est préjudiciable puisque la fonction de cet air est d'aller refroidir la roue de turbine HP.

[0008] L'invention vise à proposer un dispositif qui permette de diminuer le réchauffement de l'air destiné à refroidir la roue de turbine HP, et de diminuer la perturbation de cet air causé par les instabilités de combustion provenant de la chambre de combustion.

[0009] Ce but est atteint grâce au fait que la chambre de combustion est équipée d'un séparateur disposé entre la paroi radialement interne de la chambre et la bride interne de la chambre, ce séparateur comprenant une partie tubulaire centrée sur l'axe principal de la chambre de combustion et dont l'extrémité amont se situe en amont des orifices de la paroi radialement interne de la chambre, et une partie de fixation solidaire de la chambre de combustion, de telle sorte que la partie tubulaire divise le flux d'air longeant cette paroi radialement interne en un flux d'air intérieur passant entre cette partie tubulaire et la bride interne de la chambre, et en un flux d'air extérieur passant entre la paroi radialement interne et cette partie tubulaire.

[0010] Grâce à ces dispositions, le flux d'air intérieur, qui est destiné à refroidir la roue de turbine HP n'est plus réchauffé par convection et rayonnement par la paroi de la chambre et par le rayonnement de flamme, et n'est plus perturbé par les instabilités de combustion issues des orifices de la paroi interne de la chambre de refroidissement. L'interaction indésirable entre la chambre de combustion et le flux d'air destiné à refroidir la roue de turbine HP est donc fortement diminuée, voire supprimée.

[0011] Avantageusement, la partie de fixation est une partie radiale qui s'étend depuis la partie tubulaire vers l'axe principal, et est percée de trous principaux destinés à laisser passer l'air de l'amont vers l'aval.

[0012] Le séparateur n'est donc pas fixé directement sur la paroi (chaude) de la chambre, et n'est donc pas réchauffé par celle-ci par conduction solide. Cette disposition est avantageuse puisque le séparateur doit être le moins chaud possible pour ne pas réchauffer le flux d'air intérieur.

[0013] L'invention sera bien comprise et ses avantages apparaîtront mieux, à la lecture de la description dé-

taillée qui suit, d'un mode de réalisation représenté à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue longitudinale d'une chambre de combustion de turbomachine montrant un séparateur selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un séparateur selon l'invention illustrant sa fixation sur la turbomachine,
- la figure 3 est une vue en coupe et en perspective d'un séparateur selon l'invention,
- la figure 4A est une vue en coupe transversale selon la ligne IV-IV de la figure 3 d'un séparateur selon l'invention,
- la figure 4B est une vue en coupe transversale d'un autre mode de réalisation d'un séparateur selon l'invention,
- La figure 5 est une vue longitudinale d'une chambre de combustion de turbomachine selon l'art antérieur.

[0014] La figure 1 représente une chambre de combustion 10 d'une turbomachine et les structures connexes à celle-ci. Cette chambre, hors les éléments selon l'invention, est identique à la chambre selon l'art antérieur (figure 5) décrit plus haut. Les parties communes aux figures 1 et 5 ont par conséquent la même numérotation, et ne sont pas décrits à nouveau. L'extrémité aval de la virole externe 152 se prolonge radialement vers l'extérieur par une bride externe 22 annulaire, et l'extrémité aval de la virole interne 151 se prolonge radialement vers l'intérieur par une bride interne 21 annulaire. Ces brides sont donc solidaires de la chambre 10. La bride externe 22 et la bride interne 21 sont attachées sur une paroi de carter 30 qui entoure la chambre 10, et servent ainsi à fixer cette chambre sur ce carter qui est solidaire de la turbomachine.

[0015] La bride interne 21 prolonge l'extrémité aval de la virole interne 151 vers l'intérieur puis vers l'amont, de telle sorte que la bride interne 21, qui est coaxiale avec la virole interne 151, a un rayon inférieur à celui de cette virole interne 151. La bride interne 21 délimite ainsi avec la virole interne 151 une veine annulaire aval 40.

[0016] L'extrémité amont 211 de la bride interne 21 est radiale et est fixée (par exemple par plusieurs boulons/écrous répartis circonférentiellement le long de cette extrémité amont 211), sur une extrémité aval 301 radiale de la paroi de carter 30. La paroi de carter 30 prolonge la bride interne 21 vers l'amont, délimitant ainsi avec la paroi interne annulaire amont 11 de la chambre 10 une veine annulaire amont 49 (qui se prolonge vers l'aval par la veine annulaire aval 40).

[0017] L'extrémité amont 211 de la bride interne 21 se situe en direction longitudinale sensiblement au niveau de la partie amont de la virole interne 151 (qui se termine en amont environ au niveau de la paroi de fond 12 de chambre). Dans l'exemple représenté sur les figures, cette extrémité amont 211 se situe sensiblement au premier

quart amont de la longueur entre la paroi de fond 12 et l'extrémité aval 217 de la bride interne 21 (cette extrémité aval 217 étant située à l'extrémité aval 17 de la chambre 10).

[0018] Typiquement, la veine annulaire aval 40 va en se rétrécissant de l'amont vers l'aval, de telle sorte que la dimension radiale de la veine annulaire aval 40 au niveau de l'extrémité amont 211 de la bride interne 21 est supérieure à la dimension radiale de la veine annulaire 40 au niveau de l'extrémité aval 217 de la bride interne 21.

[0019] Comme expliqué plus haut, la bride interne 21 est percée d'orifices, dont des orifices amont 215. La partie de l'air provenant de la veine annulaire amont 49 qui passe par ces orifices amont 215 de la bride interne 21 est destinée à aller refroidir la roue de turbine HP (non-représentée). Sur la figure 1, cet air passe, après avoir traversé les orifices amont 215, au travers d'une structure 60 avant d'aller refroidir cette turbine.

[0020] Selon l'invention, on place dans la veine annulaire aval 40, c'est-à-dire entre la virole interne 151 et l'ensemble constitué par la bride interne 21 et la paroi de carter 30, un séparateur 70. Comme représenté sur les figures 2 et 3, ce séparateur 70 comprend une partie tubulaire 76 centrée sur l'axe principal A de la chambre de combustion 10, et une partie radiale 71 s'étendant radialement depuis la partie tubulaire 76 vers l'axe principal A, et percée de trous principaux 72 orientés selon l'axe principal A.

[0021] Par exemple, la partie radiale 71 du séparateur 70 se raccorde à la partie tubulaire 76 du séparateur 70 dans la moitié amont de cette partie tubulaire 76. Par exemple, la partie radiale 71 se raccorde à la partie tubulaire 76 au niveau du premier quart amont ou du premier tiers amont de la partie tubulaire 76.

[0022] Ainsi, comme représenté sur la figure 2, la partie tubulaire 76 du séparateur 70 divise, depuis son extrémité amont 79, la veine annulaire aval 40 en deux dans le sens amont-aval, d'une part en une veine annulaire extérieure 81 située entre la virole interne 151 de la chambre 10 et cette partie tubulaire 76, et d'autre part en une veine annulaire intérieure 82 située entre cette partie tubulaire 76 et l'ensemble constitué par la bride interne 21 et la paroi de carter 30. Plus précisément, la portion 78 de la partie tubulaire 76 située en amont de la partie radiale 71 du séparateur 70 se situe entre la paroi de carter 30 et la virole interne 151. La portion de la partie tubulaire 76 située en aval de la partie radiale 71 se situe entre la bride interne 21 et la virole interne 151.

[0023] La partie radiale 71 du séparateur 70 se situe donc à l'interface entre la paroi de carter 30 et la bride interne 21. Le séparateur 70 est fixé à la bride interne 21 par l'extrémité radialement intérieure de sa partie radiale 71.

[0024] Par exemple, l'extrémité radialement intérieure de la partie radiale 71 est percée de trous de fixation 711 aptes à recevoir un dispositif de fixation de ladite partie radiale (71) sur ladite bride interne (21). Par exemple,

cette fixation s'effectue par boulonnage. Ainsi, l'extrémité radialement intérieure de la partie radiale 71 est insérée en sandwich entre l'extrémité amont 211 radiale de la bride interne 21 et l'extrémité aval 301 radiale de la paroi de carter 30. Les boulons qui maintiennent cette extrémité amont 211 et cette extrémité aval 301 solidaires passent au travers des trous de fixation 711, l'ensemble constitué de l'extrémité amont 211, de l'extrémité intérieure de la partie radiale 71, et de l'extrémité aval 301 étant serré par des écrous vissés sur ces boulons. Le séparateur 70 est ainsi fermement maintenu en position dans la veine annulaire aval 40.

[0025] Comme décrit ci-dessus, la partie tubulaire 76 du séparateur 70 divise la veine annulaire aval 40 dans le sens amont-aval en une veine annulaire extérieure 81 située entre la virole interne 151 de la chambre 10 et cette partie tubulaire 76, et en une veine annulaire intérieure 82. La partie tubulaire 76 ne comporte pas de trous, puisque sa fonction est de séparer l'air circulant dans la veine annulaire extérieure 81 (et qui est réchauffé par la chambre 10) de l'air circulant dans la veine annulaire intérieure 82. Ainsi la partie tubulaire 76 fait écran entre l'air circulant dans la veine annulaire intérieure 82 et la chambre 10.

[0026] L'air provenant de la veine annulaire amont 49 se divise donc dans la veine annulaire aval 40, au niveau de l'extrémité amont 79 de la partie tubulaire 76 du séparateur 70, en un flux d'air extérieur F_e passant dans la veine annulaire extérieure 81, et en un flux d'air intérieur F_i passant dans la veine annulaire intérieure 82 (ces flux sont représentés par des flèches sur la figure 2).

[0027] Ainsi, la section transversale (radiale) de la veine annulaire extérieure 81 est plus faible que la section transversale de la veine annulaire aval 40 en absence de séparateur 70. Par ailleurs, la partie tubulaire 76 du séparateur 70, et en particulier sa portion 78 située en amont de la partie radiale 71 du séparateur, est sensiblement parallèle à la virole interne 151 de la chambre de combustion 10. La veine annulaire extérieure 81 est donc de section transversale sensiblement constante, ce qui n'était pas le cas en absence de séparateur 70, la bride interne 21 se rapprochant vers la virole interne 151 de l'amont vers l'aval.

[0028] Cette caractéristique de la veine annulaire extérieure 81 (section transversale sensiblement constante) conduit à un meilleur écoulement d'air, et donc à une augmentation du nombre de Mach dans la veine annulaire extérieure 81. Cette augmentation du nombre de Mach permet un meilleur refroidissement par convection de la virole interne 151 de la chambre 10. Les essais effectués par les inventeurs montrent que l'augmentation du nombre de Mach est de l'ordre de 10 à 20%.

[0029] En pénétrant dans la veine intérieure 82, le flux d'air intérieur F_i circule entre la paroi de carter 30 et la virole interne 151. Puis il traverse les trous principaux 72 de la partie radiale 71 du séparateur 70 et débouche dans la partie de la veine intérieure 82 délimitée par la bride interne 21 et la virole interne 151. A l'extrémité aval

77 de sa partie tubulaire 76, le séparateur 70 est en contact avec la bride interne 21, de telle sorte que l'extrémité aval de la veine annulaire intérieure 82 est fermée. Par exemple, l'extrémité aval 77 est en contact avec une portion 27 de la bride interne 21 qui est une excroissance annulaire comme représenté sur la figure 2.

[0030] Comme indiqué plus haut, la bride interne 21 présente dans sa partie amont des orifices amont 215. Ces orifices amont 215 sont situés entre la portion 27 et l'extrémité amont 211 de la bride interne 21. Le flux d'air intérieur F_i doit donc passer par les orifices amont 215 de la bride interne 21 pour sortir de la veine annulaire intérieure 82. Ce flux d'air intérieur F_i circule ensuite en direction de la roue de turbine HP qu'il est destiné à aller refroidir.

[0031] L'extrémité aval 77 du séparateur 70 peut être simplement coulissée sur la portion 27 de la bride interne 21, ce qui aide au centrage du séparateur 70 sur la bride interne 21.

[0032] Alternativement, l'extrémité aval 77 du séparateur 70 peut être fixée à la portion 27 de la bride interne 21, par exemple par brasage. De préférence la fixation ne se fait pas par boulonnage, ce qui permet un assemblage plus aisé du séparateur 70 sur la bride interne 21. Le séparateur 70 est donc fixé à la bride interne 21 à la fois par l'extrémité radialement intérieure de sa partie radiale 71, et par l'extrémité aval 77 de sa partie tubulaire 76. Cette double fixation du séparateur 70 permet une meilleure fixation de celui-ci sur la bride interne 21. De plus, la partie radiale 71 du séparateur 70 se raccordant à la partie tubulaire 76 du séparateur 70 dans la moitié amont de cette partie tubulaire 76, le séparateur 70 est fixé à la bride interne 21 par son amont et son aval, ce qui améliore la stabilité du positionnement du séparateur 70, et rigidifie la structure.

[0033] Plus généralement, le séparateur 70 peut comporter, au lieu de la partie radiale 71, une partie de fixation qui est solidaire de la chambre de combustion 10.

[0034] Par exemple, le séparateur 70 peut être fixé rigidement (par exemple par soudage) par l'extrémité aval 77 de sa partie tubulaire 76 sur la bride interne 21 (par exemple sur la portion 27 de la bride interne 21). Dans ce cas, le séparateur 70 comporte uniquement la partie tubulaire 76 et ne comporte pas de partie radiale 71, et l'extrémité aval 77 est la partie de fixation. Cette solution présente l'avantage que le flux d'air intérieur F_i circule dans la veine annulaire intérieure 82 sans obstacle (puisque'il n'a plus de partie radiale à traverser).

[0035] Alternativement, la partie de fixation peut se raccorder à la partie tubulaire 76 dans la moitié amont de cette partie tubulaire 76.

[0036] L'extrémité amont 79 de la partie tubulaire 76 du séparateur 70 se situe en amont des orifices de la virole interne 151 de la chambre 10. Cette situation est représentée sur la figure 2, où l'extrémité amont 79 est à une distance d en amont de l'orifice 51 de la virole interne 151 situé le plus en amont. Cette distance d est par exemple comprise entre 15 et 20 mm.

[0037] On comprend donc que le flux d'air intérieur F_i est complètement séparé de la virole interne 151 de la chambre 10 par la partie tubulaire 76 du séparateur 70. Le flux d'air intérieur F_i n'est donc pas réchauffé par convection au contact de la virole interne 151, ou par le rayonnement de flamme passant par les orifices de la virole interne 151, et n'est pas non plus perturbé par les instabilités de combustion issues de ces orifices. Le flux d'air intérieur F_i peut donc aller refroidir plus efficacement la turbine HP.

[0038] De plus, le bord d'attaque de l'extrémité amont 79 de la partie tubulaire 76 du séparateur 70 peut être arrondi, ce qui permet un meilleur écoulement du flux d'air extérieur F_e destiné à longer la chambre 10 et du flux d'air intérieur F_i destiné à refroidir la roue de turbine HP.

[0039] Comme mentionné plus haut, la partie radiale 71 du séparateur présente des trous principaux 72 destinés à laisser passer le flux d'air intérieur F_i . Ces trous principaux 72 sont situés à proximité de la partie tubulaire 76, entre cette partie tubulaire 76 et l'endroit où la partie radiale 71 rejoint la bride interne 21.

[0040] Ces trous principaux 72 sont par exemple répartis sur toute la circonférence de la partie radiale 71. Ils sont par exemple circulaires, comme représenté sur la figure 4A, ou triangulaires disposés en quinconce (c'est-à-dire que deux triangles adjacents quelconques forment un losange), comme représenté sur la figure 4B.

[0041] Ces trous principaux 72 occupent la plus grande superficie possible de la superficie de la section efficace de la partie radiale 71, afin de diminuer la perte de charge lors du passage de l'air au travers de ces trous principaux 72, tout en permettant au séparateur 70 de conserver des propriétés de résistance mécanique suffisantes. La section efficace de la partie radiale 71 est définie comme étant la région de cette partie radiale qui est soumise au flux d'air intérieur F_i . Cette section efficace est donc la région annulaire comprise entre l'endroit où la partie radiale 71 se raccorde à la partie tubulaire 76 (cet endroit est sensiblement un cercle dans l'exemple représenté sur les figures), et l'endroit où la partie radiale 71 entre en contact avec la bride interne 21 (cet endroit est sensiblement un cercle dans l'exemple représenté sur les figures). Par exemple, la superficie des trous principaux 72 occupe entre 60% et 80% de la section efficace de la partie radiale 71.

[0042] Le matériau du séparateur est apte à tenir des températures allant jusqu'à 550°C. Par exemple, ce matériau peut être un acier à base nickel/chrome.

[0043] La chambre de combustion décrite ci-dessus est une chambre de turbomachine. Cette chambre peut également constituer une chambre de combustion quelconque.

Revendications

1. Chambre de combustion (10) annulaire **caracté-**

sée en ce qu'elle est équipée d'un séparateur (70) disposé entre la paroi radialement interne (151) de ladite chambre et la bride interne (21) de ladite chambre, ledit séparateur (70) comprenant une partie tubulaire (76) centrée sur l'axe principal de ladite chambre de combustion et dont l'extrémité amont (79) se situe en amont des orifices (51) de ladite paroi radialement interne (151) de la chambre, et une partie de fixation solidaire de ladite chambre de combustion (10), ladite partie tubulaire (76) divisant, depuis son extrémité amont (79), la veine (40) située entre ladite paroi radialement interne (151) de la chambre et ladite bride interne (21) en une veine annulaire intérieure (82) et une veine annulaire extérieure (81) de telle sorte que le flux d'air longeant la paroi radialement interne (151) est divisé en un flux d'air intérieur (F_i) passant entre cette partie tubulaire (76) et la bride interne (21) de ladite chambre, et en un flux d'air extérieur (F_e) passant entre ladite paroi radialement interne (151) et cette partie tubulaire (76).

2. Chambre de combustion (10) selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** ladite partie de fixation est l'extrémité aval (77) de la partie tubulaire (76), cette extrémité aval (77) étant fixée rigidement sur ladite bride interne (21).

3. Chambre de combustion (10) selon la revendication 1 **caractérisée en ce que** ladite partie de fixation est une partie radiale (71) qui s'étend depuis ladite partie tubulaire (76) vers ledit axe principal, et **en ce que** ladite partie de fixation est percée de trous principaux (72) destinés à laisser passer l'air du flux d'air intérieur (F_i) de l'amont vers l'aval.

4. Chambre de combustion (10) selon la revendication 3 **caractérisée en ce que** ledit séparateur (70) est fixé à ladite bride interne (21) par l'extrémité radialement intérieure de sa partie radiale (71).

5. Chambre de combustion 10 selon la revendication 4 **caractérisée en ce que** l'extrémité radialement intérieure de ladite partie radiale (71) est percée de trous (711) aptes à recevoir un dispositif de fixation de ladite partie radiale (71) sur ladite bride interne (21).

6. Chambre de combustion (10) selon l'une quelconque des revendications 3 à 5 **caractérisée en ce que** ledit séparateur (70) est en contact avec ladite bride interne (21) par l'extrémité aval (77) de sa partie tubulaire (76).

7. Chambre de combustion (10) selon l'une quelconque des revendications 3 à 6 **caractérisé en ce que** la superficie desdits trous principaux (72) occupe entre 60% et 80% de la superficie de la section efficace

de ladite partie radiale (71).

8. Chambre de combustion (10) selon l'une quelconque des revendications 3 à 7 **caractérisée en ce que** lesdits trous principaux (72) sont répartis sur toute la circonférence de ladite partie radiale (71). 5
9. Chambre de combustion (10) selon l'une quelconque des revendications 1 et 3 à 8 **caractérisée en ce que** ladite partie de fixation du séparateur (70) se raccorde à ladite partie tubulaire (76) dans la moitié amont de cette partie tubulaire (76). 10
10. Chambre de combustion (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 **caractérisée en ce que** le bord d'attaque de ladite extrémité amont (79) de la partie tubulaire (76) est arrondi. 15
11. Chambre de combustion (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 **caractérisée en ce que** la partie tubulaire (76) du séparateur (70) est sensiblement parallèle à ladite paroi radialement interne (151) de ladite chambre de combustion (10). 20
12. Turbomachine muni d'une chambre de combustion (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11. 25

30

35

40

45

50

55

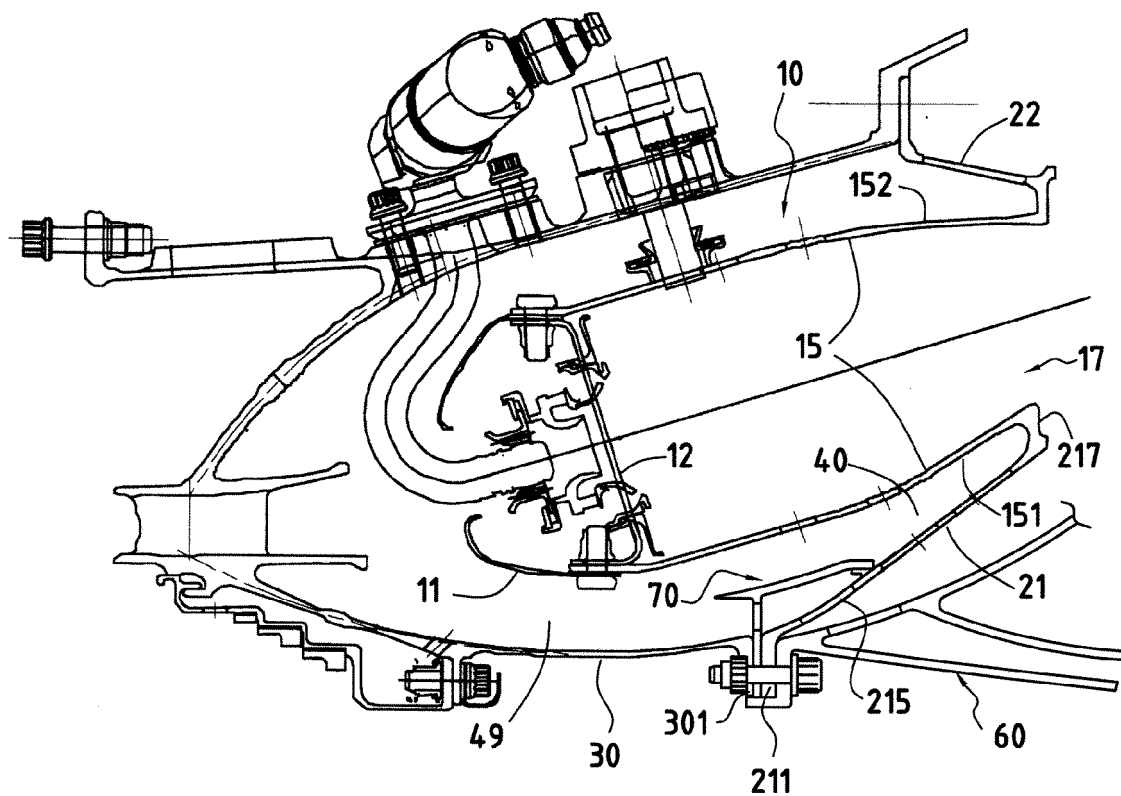


FIG.1

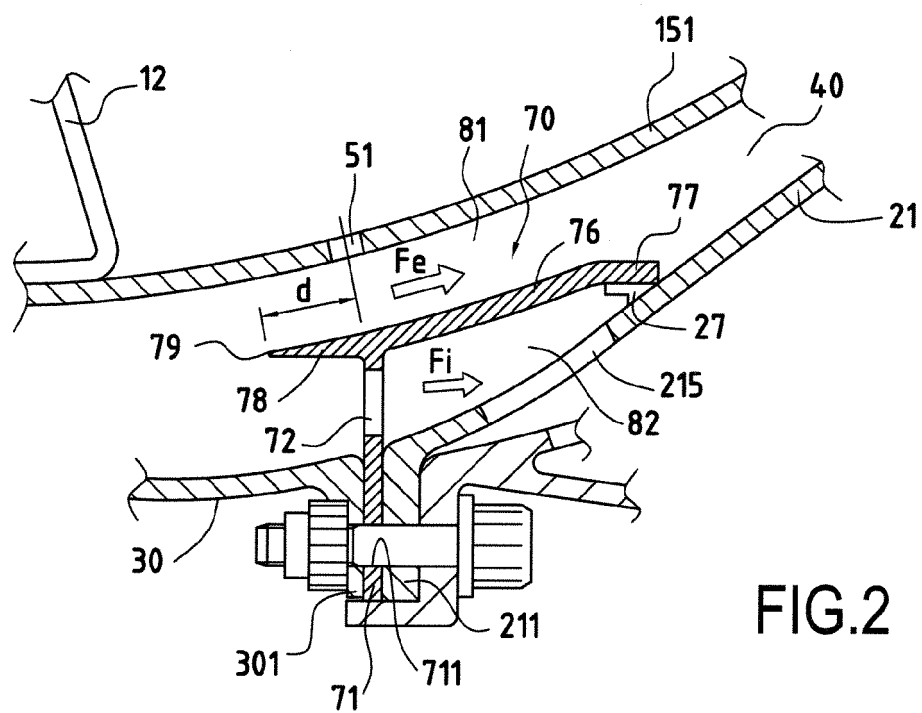


FIG.2

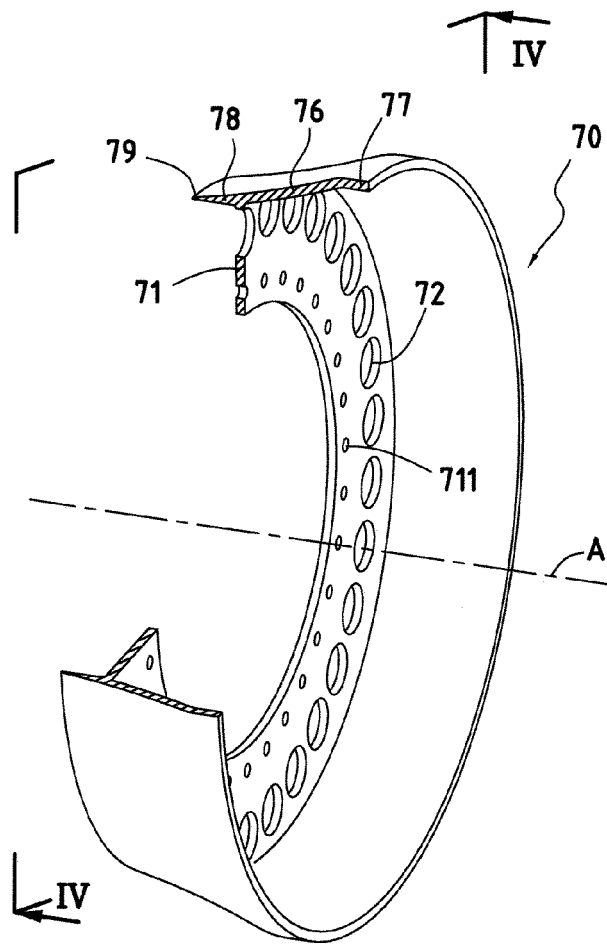


FIG. 3

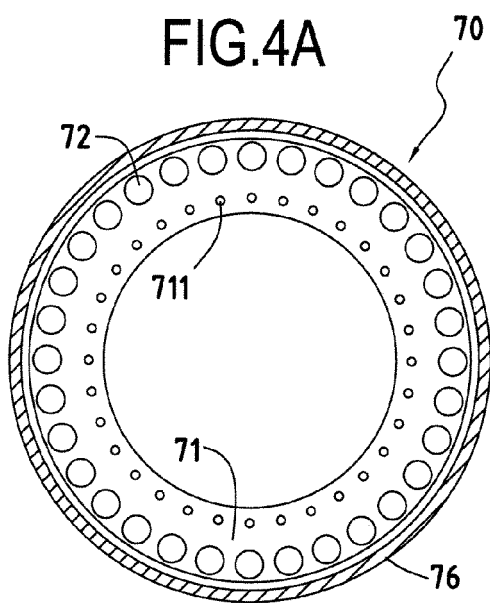


FIG. 4A

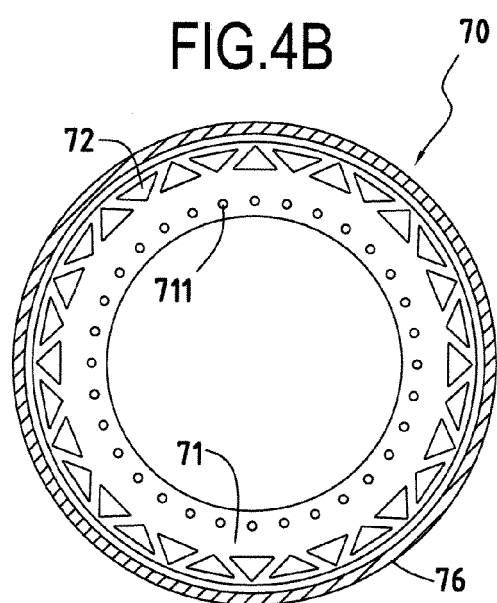


FIG. 4B

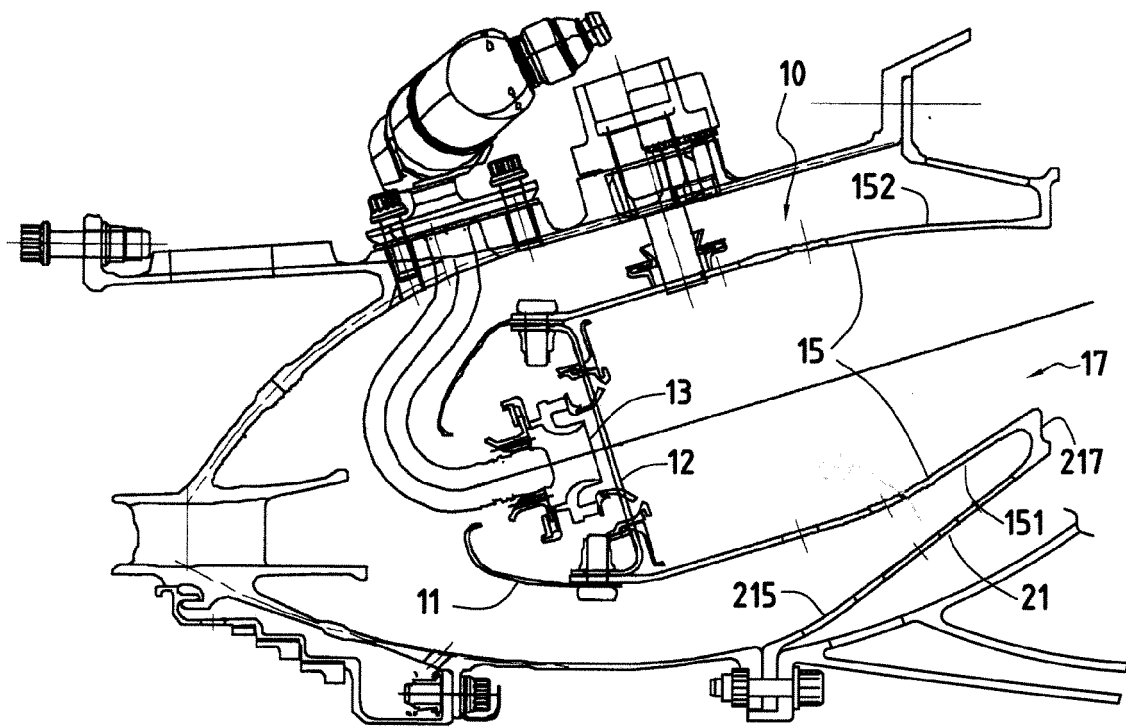


FIG.5
ART ANTERIEUR



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 16 3040

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 4 466 239 A (NAPOLI PHILLIP D [US] ET AL) 21 août 1984 (1984-08-21)	1,2, 10-12 3-6,8	INV. F23R3/50
Y	* colonne 3, ligne 26 - colonne 5, ligne 53; figures 2-4 *		
Y	EP 1 818 612 A (SNECMA [FR]) 15 août 2007 (2007-08-15) * colonne 4, ligne 18 - colonne 5, ligne 12 * * colonne 6, ligne 47 - ligne 58 * * figures 1,3 *	3-6,8	
A	EP 1 391 582 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP]) 25 février 2004 (2004-02-25) * colonne 4, ligne 4 - ligne 50 * * figure 1 *	1,12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F23R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 2 décembre 2008	Examineur Gavriliu, Costin
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			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 08 16 3040

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.

02-12-2008

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4466239 A	21-08-1984	DE 3338082 A1	23-08-1984
		FR 2541371 A1	24-08-1984
		GB 2135394 A	30-08-1984
		GB 2184167 A	17-06-1987
		IT 1171771 B	10-06-1987
		JP 1737013 C	26-02-1993
		JP 4021054 B	08-04-1992
		JP 59153927 A	01-09-1984
EP 1818612 A	15-08-2007	CA 2577520 A1	10-08-2007
		FR 2897418 A1	17-08-2007
		JP 2007212129 A	23-08-2007
		US 2007186559 A1	16-08-2007
EP 1391582 A	25-02-2004	JP 3840556 B2	01-11-2006
		JP 2004076693 A	11-03-2004
		US 2004036230 A1	26-02-2004

EPO FORM P0460

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