

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 16.04.98.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.10.99 Bulletin 99/42.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET
DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION
SNECMA Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : FORESTIER ALEXANDRE.

⑦3 Titulaire(s) :

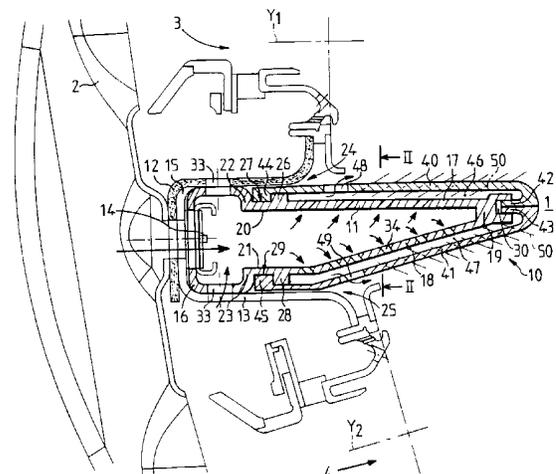
⑦4 Mandataire(s) : SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET
DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION
SNECMA.

⑤4 SEPARATEUR POUR CHAMBRE DE COMBUSTION A DEUX TETES.

⑤7 L'invention concerne un séparateur (10) pour une
chambre de combustion à deux têtes. Ce séparateur (10)
comporte une pluralité de secteurs élémentaires (11) qui
sont disposés circonférentiellement à une certaine distance
les uns des autres et fixés sur des tôles (12, 13) du fond
de chambre (2).

Chaque secteur (11) est conforme en un corps creux
allongé, refroidi par une circulation d'air provenant de l'amont
du fond de chambre, pénétrant dans le secteur et s'échap-
pant dans les deux têtes au travers des parois (17, 18) du
secteur par une pluralité d'orifices (34).

Les parois supérieure (17) et inférieure (18) des sec-
teurs sont protégés thermiquement par deux séries de tuiles
(40, 41) disposés chacune à cheval sur deux secteurs adja-
cents, et à distance des parois (17, 18) afin de permettre à
l'air de refroidissement de circuler dans l'espace (46, 47)
ainsi créé et de s'échapper par des orifices (48, 49, 50) mé-
nagés dans les tuiles (40, 41).



La conception des nouvelles turbomachines aéronautiques conduit, pour obtenir des taux de pollution réduits, à envisager l'adoption de chambres de combustion annulaires à deux têtes, l'une fonctionnant aux régimes ralenti et plein gaz, appelée tête pilote, l'autre au régime plein gaz, appelée tête de décollage.

Dans le volume global de la chambre, les deux têtes sont délimitées dans le fond de chambre, par un anneau appelé séparateur et forment ainsi deux viroles concentriques.

Ce séparateur constitue un élément critique dans la conception de la chambre, car il est soumis à des contraintes longitudinales et tangentielles lors du fonctionnement de la chambre.

Dans le but d'annuler ces contraintes, l'anneau séparateur est constitué d'une pluralité de secteurs disposés circonférentiellement à une certaine distance les uns des autres.

Chaque secteur est refroidi par une circulation d'air, provenant dans les secteurs et s'échappant dans les têtes au travers des parois par une pluralité d'orifices.

En fonctionnement, les parois externes du séparateur sont soumises à des températures très élevées, de plus, les intersections circonférentielles de ces séparateurs sont favorables à une recirculation des gaz chauds entre les deux têtes.

L'invention s'est donné pour but de protéger thermiquement les parois externes des secteurs et d'empêcher la recirculation des gaz entre les deux têtes.

L'invention concerne donc une chambre de combustion annulaire comprenant deux têtes concentriques décalées radialement l'une par rapport à l'autre et délimitées dans le fond de chambre par un anneau séparateur de gaz, l'une des têtes, appelée tête pilote, fonctionnant aux régimes ralenti et plein gaz, et l'autre tête, appelée tête de décollage, fonctionnant au régime plein gaz, ledit anneau séparateur comprenant une pluralité de secteurs élémentaires disposés circonférentiellement à une certaine distance les uns des autres et fixés sur des tôles du fond de chambre, chaque secteur étant conformé en un corps allongé creux, refroidi par une circulation d'air provenant de l'amont du fond de chambre, pénétrant dans ledit secteur et s'échappant dans les deux têtes au travers des parois dudit secteur par une pluralité d'orifices.

Cette chambre de combustion est caractérisée par le fait que lesdits secteurs sont protégés thermiquement par deux séries de tuiles recouvrant respectivement les parois supérieures et inférieures desdits secteurs, les tuiles desdites séries étant disposées à cheval sur deux secteurs adjacents et à distance desdites parois afin de permettre à l'air de refroidissement de circuler dans l'espace ainsi créé, des orifices étant ménagés dans lesdites tuiles pour permettre l'échappement de l'air de refroidissement dans les deux têtes.

Les avantageuses dispositions suivantes sont en outre adoptées :

- 10 – chaque secteur présente à son extrémité aval une rainure et au voisinage de l'extrémité amont de ses parois supérieure et inférieure une nervure externe qui délimite une rainure avec les tôles du fond de chambre ;
- 15 – chaque tuile présente un crochet à son extrémité aval et une nervure interne à son extrémité amont, ledit crochet et ladite nervure étant destinés à loger dans les rainures des secteurs ;
- les extrémités amont des tuiles sont interposés entre les parois des secteurs et les tôles du fond de chambre, ces dernières étant conformées en conséquence ;
- 20 – les nervures des secteurs comportent des évidements dans lesquels s'engagent des crans formés sur les faces internes des tuiles, afin d'assurer le maintien circonférentiel des tuiles par rapport aux secteurs ;
- un jeu est laissé entre les crochets des tuiles et les fonds des rainures des extrémités aval des secteurs pour permettre le déplacement axial des éléments en présence ;
- 25 – un dépôt de zirconate est effectué sur les tuiles de manière à créer une barrière thermique.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple et en référence au dessin annexé dans lequel :

la figure 1 est une demi-coupe axiale de la partie médiane d'un fond de chambre d'une chambre de combustion à deux têtes, conforme à l'invention ;

35 la figure 2 montre en développé une coupe du séparateur selon la ligne II-II de la figure 1.

Le dessin montre une enceinte de combustion 1 d'une chambre de combustion à deux têtes de turbine à gaz, délimitée par une paroi annulaire externe et une paroi annulaire interne, symétriques de révolution autour d'un axe commun, ainsi que par un fond de chambre 2 reliant les extrémités aval des deux parois annulaires et partiellement montée sur la figure 1.

Le fond de chambre 2 est équipé de deux groupes d'injecteurs de carburant répartis sur des couronnes annulaires concentriques, de diamètres différents.

Les injecteurs du groupe externe traversent des trous 3 d'axe Y1 ménagés dans le fond de chambre 2 et coopèrent pour la carburation du carburant avec des passages d'air traversant le fond 2 et les parois de l'enceinte 1. Ces injecteurs de carburant les plus proches de la paroi externe sont destinés à fonctionner, en étant seuls en service, au régime de ralenti, et constituent des injecteurs de carburant de la tête pilote.

Les injecteurs du groupe interne traversent également des trous 4 d'axe Y2 ménagés dans le fond de chambre 2 et sont destinés à fonctionner au régime de pleins gaz ou de décollage d'un avion équipé de ladite turbine à gaz.

Un ensemble 10 séparateur de gaz, de forme générale annulaire, fixé sur le fond de chambre 2, est interposé entre les deux groupes d'injecteurs. Cet ensemble 10 séparateur constitue une saillie à l'intérieur de l'enceinte de combustion 1 par rapport au fond de chambre 2.

Ainsi que cela ressort des dessins, l'ensemble 10 séparateur de gaz est constitué par une pluralité de secteurs élémentaires 11 creux, de forme allongée, qui sont disposés circonférentiellement à une certaine distance x les uns des autres et qui sont fixés chacun sur des tôles 12, 13 du fond de chambre 2 par des moyens de fixation 14 distincts de ceux des autres secteurs.

A cet effet les tôles 12 et 13 du fond de chambre 2 sont mises en forme de manière à former, du côté de l'enceinte de combustion 1, une rainure annulaire 15 de section en U renversé de 90° , et dans le fond de laquelle est engagée la partie amont 16 de chaque secteur élémentaire

11.

Chaque secteur élémentaire 11 présente, en plus de la partie amont 16, de section en U renversé, qui s'engage dans le fond de la rainure 15 du fond de chambre 2, une paroi supérieure 17 et une paroi inférieure 18 qui se raccordent à leurs extrémités aval 19, de manière à former un coin dans l'enceinte de combustion 1, et dont les extrémités respectives amont 20 et 21 sont raccordées aux ailes de la partie amont 16, par des parois de raccordement 22 et 23 qui forment des décrochements de telle manière que les parties amont des parois supérieure 17 et inférieure 18 sont écartées respectivement des tôles 12 et 13 et délimitent avec ces dernières des espaces annulaires 24, 25.

La paroi supérieure 17 comporte dans l'espace annulaire 24 une nervure externe 26 parallèle à la paroi de raccordement 22 et qui forme avec la paroi de raccordement 22 et la tôle 12 une rainure 27.

De même, la paroi inférieure 18 comporte dans l'espace annulaire 25 une nervure externe 28 parallèle à la paroi de raccordement 23 et qui délimite avec cette dernière et la tôle 13 une rainure 29.

L'extrémité aval 19 de raccordement de la paroi supérieure 17 et de la paroi inférieure 18 présente également une rainure 30 ouverte dans la direction opposée au fond de chambre 2.

Deux parois latérales 31, 32 obturent les extrémités circonférentielles de chaque secteur élémentaire 11.

La partie amont 16 de chaque secteur élémentaire 11 et les tôles 12 et 13 du fond de chambre 2 comportent en correspondance des trous 33 pour le prélèvement d'un air de refroidissement en amont du fond de chambre 1, cet air de refroidissement circulant à l'intérieur du secteur 11 et s'évacuant par une pluralité d'orifices 34 ménagées dans les parois supérieure 17 et inférieure 18 vers l'enceinte de combustion 1.

Les parois supérieures 17 des secteurs élémentaires 11 sont protégées thermiquement par une première série de tuiles 40 disposées chacune à cheval sur deux tuiles adjacentes 11a, 11b ainsi que cela est visible sur la figure 2.

De la même manière, les parois inférieures 18 des secteurs élémentaires 11 sont recouvertes par une deuxième série de tuiles 41 disposées chacune à cheval sur deux tuiles adjacentes 11a, 11b.

Les tuiles 40 et 41 comportent, chacune à leur extrémité aval, un crochet respectivement 42, 43 dirigé vers le fond de chambre. Les

crochets 42, 43 de deux tuiles 40, 41 à cheval sur les mêmes secteurs 11a, 11b sont destinés à loger avec jeu, en étant disposés l'un sur l'autre dans les rainures 30 ménagées aux extrémités aval de ces deux secteurs 11a, 11b.

5 Les tuiles 40 et 41 comportent en outre à leurs extrémités amont des nervures 44, 45 disposées sur leurs faces internes et qui sont destinées à venir s'encastrent respectivement dans les rainures 27 et 29 prévues au fond des rainures annulaires externe 24 et interne 25.

10 Les hauteurs des nervures 26 et 44, 28 et 45, et les épaisseurs des parois des tuiles 40 et 41 sont calculées de telle manière que les extrémités amont des tuiles 40 et 41 sont prises en sandwich entre les tôles 12, 13 et les secteurs élémentaires 11.

15 En outre, les faces internes des tuiles 40, 41 sont maintenues écartées des parois supérieure 17 et inférieure 18 d'une distance sensiblement égale à l'épaisseur des nervures externes 26, 28 pour permettre à l'air de refroidissement qui s'échappe par les orifices 34 de circuler dans les espaces 46, 47 ménagées entre les tuiles 40, 41 et les parois 17, 18 des secteurs élémentaires 11. Cet air de refroidissement s'échappe ensuite par des orifices 48, 49 ménagés dans les tuiles 40, 41

20 ainsi que par une multiperforation 50 réalisée dans l'épaisseur des tuiles 40, 41. Les espaces 46, 47 sont fermées dans le sens circonférentiel par des retours de tuile 51, 52 qui sont en appui sur les faces externes des parois supérieures 17 et inférieures 18 des secteurs adjacents 11a, 11b.

25 Un dépôt de zirconate est effectué sur les tuiles 40, 41 de manière à créer une barrière thermique.

30 Le maintien circonférentiel des tuiles 40, 41 par rapport aux secteurs 11 est réalisé par des crans 53, 54 solidaires des parois internes des tuiles 40, 41 qui viennent s'engager dans des évidements, non représentés sur les dessins, usinés dans les nervures externes 26, 28 des secteurs 11.

Le montage des tuiles 40, 41 s'effectue de la manière suivante :

- les secteurs 11 du séparateur sont positionnés circonférentiellement sur un outillage de montage ;
 - les tuiles 40, 41 sont alors présentées axialement, de façon à
- 35 engager les crochets 42, 43 dans la rainure aval 30 des secteurs 11 et les crans 53, 54 dans les évidements externes 26, 28 des secteurs 11. Les

nervures 44, 45 des tuiles 40, 41 viennent par élasticité s'encastrent dans les rainures 27, 29 des secteurs 11.

La partie amont de l'ensemble ainsi réalisé est encastré dans la rainure 15 du fond de chambre 2, formée par les tôles 12 et 13 et y est
5 fixé par les moyens de fixation 14.

La présence des tuiles 40, 41 sur les secteurs 11 du séparateur de gaz permet d'améliorer l'efficacité du refroidissement du séparateur de gaz, et leur disposition à cheval sur deux secteurs adjacents assure l'étanchéité aux gaz entre les secteurs 11 composant le séparateur de gaz
10 10.

REVENDEICATIONS

1. Chambre de combustion annulaire comprenant deux têtes concentriques décalées radialement l'une par rapport à l'autre et délimitées dans le fond de chambre (2) par un anneau séparateur (10) de gaz, l'une des têtes, appelée tête pilote, fonctionnant aux régimes ralenti et plein gaz, et l'autre tête, appelée tête de décollage, fonctionnant au régime plein gaz, ledit anneau séparateur (10) comprenant une pluralité de secteurs élémentaires (11) disposés circonférentiellement à une certaine distance (x) les uns des autres et fixés sur des tôles (12, 13) du fond de chambre (2), chaque secteur (11) étant conformé en un corps allongé creux, refroidi par une circulation d'air provenant de l'amont du fond de chambre (2), pénétrant dans ledit secteur et s'échappant dans les deux têtes au travers des parois (17, 18) dudit secteur par une pluralité d'orifices (34), caractérisée par le fait que lesdits secteurs (11) sont protégés thermiquement par deux séries de tuiles (40, 41) recouvrant respectivement les parois supérieures (17) et inférieures (18) desdits secteurs, les tuiles (40, 41) desdites séries étant disposées à cheval sur deux secteurs adjacents (11a, 11b) et à distance desdites parois (17, 18) afin de permettre à l'air de refroidissement de circuler dans l'espace (46, 47) ainsi créé, des orifices (48, 49, 50) étant ménagés dans lesdites tuiles (40, 41) pour permettre l'échappement de l'air de refroidissement dans les deux têtes.
2. Chambre de combustion selon la revendication 1, caractérisée par le fait que chaque tuile (40, 41) présente un crochet (42, 43) à son extrémité aval et une nervure interne (44, 45) à son extrémité amont, par le fait que les secteurs (11) présentent à leurs extrémités aval une rainure (30) dans laquelle logent les crochets (42, 43) des tuiles (40, 41), et au voisinage des extrémités amont de leurs parois supérieures (17) et inférieures (18) des nervures externes (26, 28) qui délimitent avec les tôles (12, 13) du fond de chambre (2) des rainures (27, 28) dans lesquelles logent les nervures internes (44, 45) des tuiles (40, 41).
3. Chambre de combustion selon la revendication 2, caractérisée par le fait que les extrémités amont des tuiles (41, 41) sont interposées entre

les parois des secteurs (17, 18) et les tôles (12, 13) du fond de chambre (2), ces dernières étant conformées en conséquence.

5 4. Chambre de combustion selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisée par le fait que les nervures externes (26, 28) des secteurs (11) comportent des évidements dans lesquels s'engagent des crans (53, 54) formés sur les faces internes des tuiles (40, 41).

10 5. Chambre de combustion selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisée par le fait que les crochets (42, 43) des tuiles (40, 41) logent avec jeu dans les rainures (30) des extrémités aval des secteurs (11).

6. Chambre de combustion selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisée par le fait que les tuiles (40, 41) sont recouvertes d'une couche de zirconate.

1/1

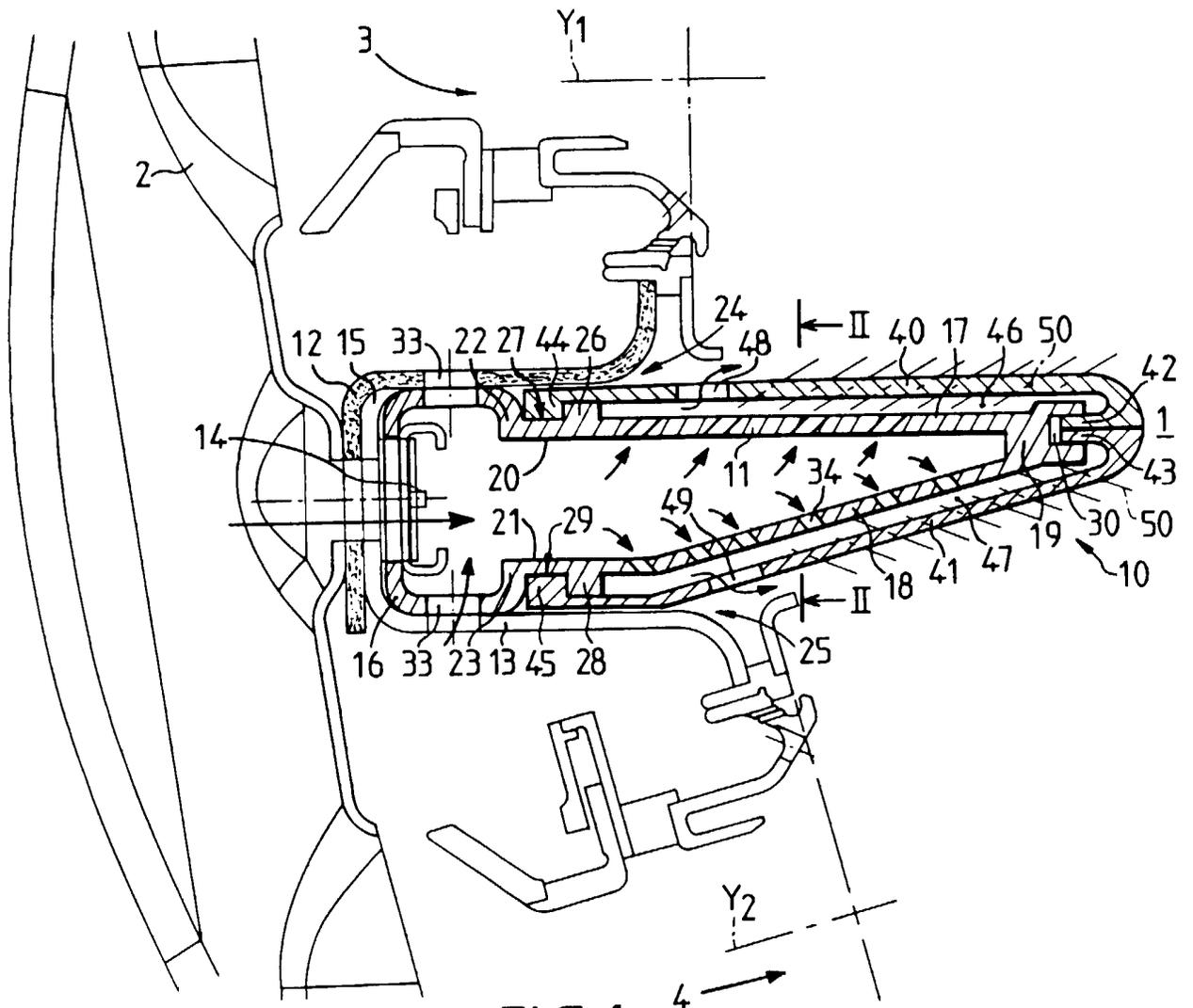


FIG.1

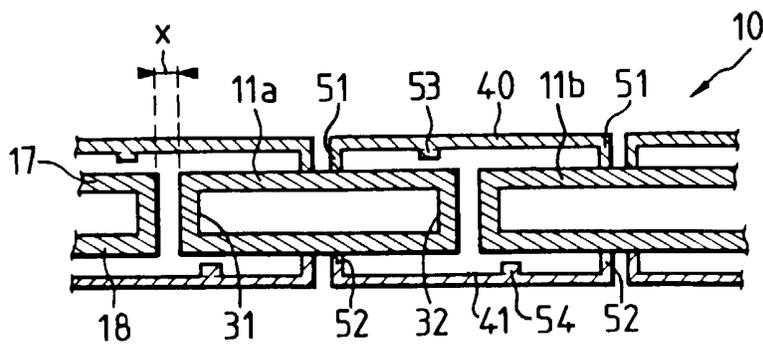


FIG.2

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 555498
FR 9804704

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | Revendications concernées de la demande examinée |
|---|---|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | |
| X | EP 0 564 170 A (GEN ELECTRIC) 6 octobre 1993 * colonne 5, ligne 21 - ligne 29 * --- | 1 |
| X | GB 2 297 830 A (ROLLS ROYCE) 14 août 1996 * page 5, ligne 21 - ligne 26; figure 3 * --- | 1 |
| A | US 5 421 158 A (STENGER RICHARD E ET AL) 6 juin 1995 * figures 3,3A * ----- | 1 |
| | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6) |
| | | F23R |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur |
| 16 décembre 1998 | | Argentini, A |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p> | | |

1