

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 87401235.4

(51) Int. Cl.³: **F 23 R 3/08**
F 23 Q 3/00

(22) Date de dépôt: 03.06.87

(30) Priorité: 04.06.86 FR 8608015

(43) Date de publication de la demande:
09.12.87 Bulletin 87/50

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB

(71) Demandeur: SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE
CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION,
"S.N.E.C.M.A."
2 Boulevard Victor
F-75015 Paris(FR)

(72) Inventeur: Barbier, Gérard Yves Georges
1, rue Louis Blériot
F-91420 Morangis(FR)

(72) Inventeur: Bayle-Laboure, Gérard Joseph Pascal
7, bis rue Dumoncel
F-77210 Avon(FR)

(72) Inventeur: Desaulty, Michel André Albert
2, rue de la Pierre décollée
F-77240 Vert Saint Denis(FR)

(72) Inventeur: Duchene, François
1 B, rue des Frères Lumières
F-77000 Melun(FR)

(72) Inventeur: Trouillot, Pascal Maurice
17, Boulevard Georges Clémenceau
F-92400 Courbevoie(FR)

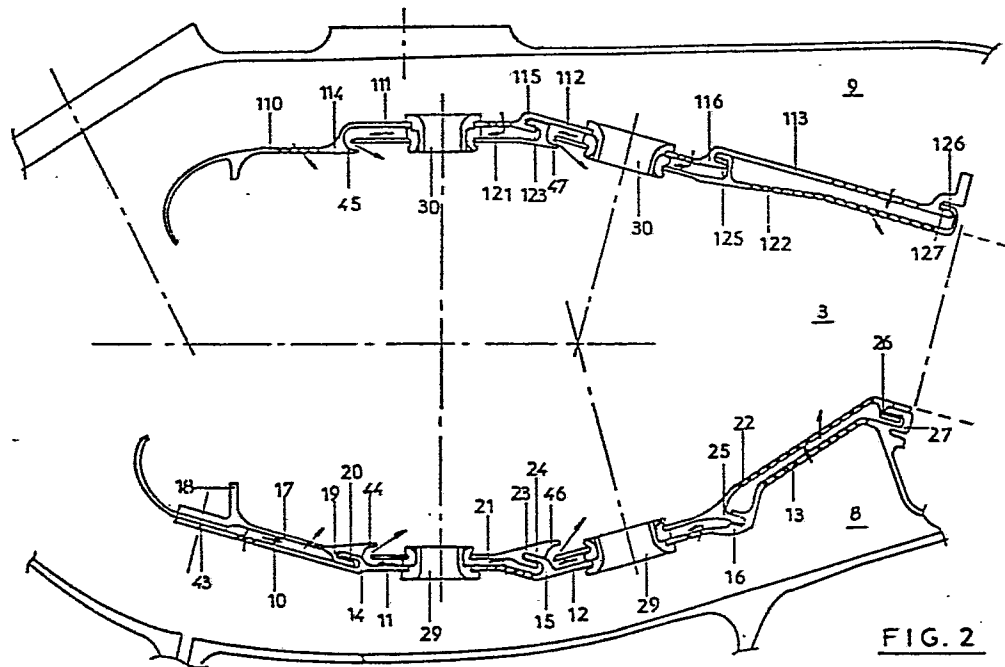
(74) Mandataire: Moïnat, François
S.N.E.C.M.A. Service des Brevets Boîte Postale 81
F-91003 Evry Cédex(FR)

(54) **Chambre de combustion pour turbomachines à orifices de mélange assurant le positionnement de la paroi chaude sur la paroi froide.**

(57) **Chambre de combustion à double paroi pour turbomachines comportant au moins une paroi extérieure dite paroi froide, et une paroi intérieure dite paroi chaude délimitant entre elles un espace de refroidissement.**

Les orifices (29) d'introduction d'air de combustion et de dilution sont du type trou-tuyère comportant un premier élément cylindrique (31) comprenant une collerette (33) évasée formant tuyère, un épaulement (34) et des portées (35-38) et un second élément cylindrique (39) et une portée tubulaire (41).

Cette disposition permet les dilatations relatives des deux parois en définissant entre elles l'intervalle minimal et l'intervalle maximal.



0248731

La présente invention concerne les chambres de combustion et plus particulièrement les chambres à double paroi, 5 notamment pour turbomachines comprenant au moins une paroi extérieure, dite paroi froide, formée de plusieurs viroles mécano-soudées et destinée à assurer la rigidité mécanique de la chambre de combustion, et comprenant au moins une paroi intérieure, dite paroi chaude destinée à 10 assurer la tenue thermique de la chambre, formée de plusieurs viroles successives assemblées entre elles et sur la paroi froide de façon à laisser libre entre les deux parois un espace de refroidissement permettant un jeu de dilatation de la paroi chaude ; la chambre 15 comprenant également des orifices de mélange traversant les deux parois pour permettre l'introduction d'air de combustion primaire et de dilution à l'intérieur de la chambre.

20 Ce type de chambres de combustion est de plus en plus employé dans les turboréacteurs actuels car leurs taux de compression tendent à s'accroître de jour en jour de même que la température d'entrée de turbine du moteur. En effet, la puissance développée par un moteur est 25 directement liée à la température d'entrée turbine et pour augmenter la puissance, les constructeurs atteignent de nos jours des températures devant turbines qui avoisinent, voire dépassent 1800° K. D'autre part, la consommation spécifique d'un moteur, très élevée à ces

30

35

températures de travail, décroît lorsque le taux de compression du moteur augmente et pour ne pas obérer ce paramètre, les moteurs actuels voient donc leur taux de compression augmenter. Ces différentes considérations ont amené à créer des chambres de combustion à double paroi de façon à améliorer la protection thermique des parois de la chambre afin d'augmenter la longivité des chambres.

10 Un exemple en est donné dans le brevet FR 2 340 453 au nom de la demanderesse.

Diverses techniques de refroidissement sont employées en plus du simple refroidissement par convection externe.

15

Le refroidissement, dit par "film cooling" ou film pariétal, utilise l'effet d'écran thermique fourni par des entrées d'air secondaire créant le long de la surface interne de la paroi une couche pariétale évitant le contact direct entre la paroi et les gaz de combustion. Cette couche qui se dilue au fur et à mesure de son parcours d'amont en aval doit être renouvelée au moyen d'entrées d'air successivement distribuées dans la longueur de la chambre.

25

On utilise également le principe du refroidissement par convection entre les deux parois de la chambre soit à co-courant, soit à contre-courant. Dans ce cas le même flux d'air peut servir à refroidir la face externe de la paroi chaude, par convection, puis être utilisé pour former un film pariétal qui refroidira sa face interne. Toutefois, cette disposition exige des débits d'air très importants si l'on désire obtenir des effets de convection notables.

35 Ces types de refroidissement sont néanmoins utilisés mais

amènent un certain nombre d'inconvénients. Certains sont liés à la structure même des doubles parois car la paroi chaude doit pouvoir supporter des dilatations notables
5 lors du fonctionnement de la chambre et cela exige de la monter avec jeu par rapport à la paroi froide.

Ainsi le brevet US 4 303 941 prévoit une paroi intérieure dont des viroles chaudes étagées sont fixées avec jeu
10 radial par des vis sur la paroi froide tandis que des languettes solidaires de la face externe des viroles chaudes assurent le guidage de l'air de convection et limitent le jeu radial. Toutefois, ces languettes, utiles pour canaliser l'air de convection créent des sillages
15 importants dans le film pariétal formé en sortie de la virole chaude, ce qui perturbe l'efficacité de ce film. D'autre part les orifices d'entrée d'air de dilution, placés directement en sortie du film perturbent également celui-ci.

20

Le brevet FR 2 023 415 prévoit une chambre de combustion à doubles parois, les viroles internes de la paroi chaude étant étagées et fixées par leur bord amont, tandis que l'aval comprend des patins de limitation du jeu de
25 dilatation de la virole. Un ennui présenté par ce type de chambre qui utilise le principe du refroidissement par convection à co-courant et par film pariétal est de présenter une épaisseur de film qui n'est pas totalement maîtrisée en fonction de la dilatation de la paroi
30 chaude. Un autre inconvénient réside dans le fait que, comme dans le dispositif précédent, les patins aval de limitation de jeu introduisent des sillages dans le film pariétal, sillages nuisibles à la régularité et à l'efficacité de celui-ci.

35

Le brevet FR 2 422 035, quant à lui, prévoit de limiter

la perturbation du film pariétal, causée par les orifices d'entrée d'air de dilution en laissant un espace libre entre la virole chaude et l'orifice tubulaire de dilution
5 et en disposant une lèvre aval à l'extrémité intérieure du tube de dilution afin de rétablir en aval le film qui avait été interrompu par l'obstacle constitué par le tube.

10 La présente invention a pour but de réaliser une chambre de combustion à double parois qui permet un meilleur couplage des refroidissements par impact, multi-perforations, convection et par film et une réduction importante des débits alloués au refroidissement.

15

Elle a également pour but de réaliser une chambre de combustion à double paroi de construction simple permettant de limiter le surplus de masse engendré par une technologie à double paroi, de permettre la

20 démontabilité des viroles de la paroi chaude et de séparer les fonctions de tenue thermique et mécanique.

Un autre but important de l'invention est de contrôler au mieux la formation et l'optimisation de la forme des films
25 pariétaux de refroidissement en pilotant le positionnement respectif de la partie amont de chaque virole chaude et de la languette aval de la virole chaude précédente, en fonction de la dilatation des viroles chaudes lors du fonctionnement de la chambre de
30 combustion.

Enfin l'invention a pour but de simplifier la fixation des viroles de la paroi chaude en permettant leur fixation flottante sur la paroi froide au moyen d'un type
35 particulier d'orifices de mélange.

0248731

L'invention a donc pour objet une chambre de combustion à double paroi, telle que définie plus haut et telle que les orifices de mélange sont du type trou-tuyère
5 comportant un premier élément cylindrique comprenant en combinaison successivement de l'extérieur vers l'intérieur de la chambre une collerette évasée vers l'extérieur en quart de rond, la collerette formant intérieurement tuyère d'entrée d'air et comprenant
10 extérieurement un épaulement par lequel elle peut s'appuyer sur la face externe de la paroi froide sans y être solidarisée, une première portée cylindrique extérieure venant se loger dans un évidement circulaire de la paroi froide et une seconde portée circulaire sur
15 laquelle est monté concentriquement un second élément en forme de bague comportant un collet et une portée tubulaire disposée à l'intérieur d'un évidement de la paroi chaude, contre laquelle la portée tubulaire est repliée en bord tombé et telle que la bague est soudée
20 sur la seconde portée cylindrique du premier élément formant tuyère.

Selon une particularité de l'invention, la première portée cylindrique de l'élément de l'orifice de mélange
25 formant trou-tuyère a une longueur supérieure à l'épaisseur de la paroi chaude de telle sorte que l'orifice de mélange, solidaire de la paroi chaude, soit monté flottant sur la paroi froide de la chambre de combustion.

30

Selon une autre particularité de l'invention, chaque virole constituant la paroi chaude comporte à son aval une bride recourbée permettant son accrochage aval dans une rainure annulaire de la paroi froide et chacune des
35 dites viroles est montée flottante en amont par rapport

- 0 -

à la paroi chaude au moyen des seuls orifices de mélange
constituant, outre leur fonction d'entrée d'air, des
moyens de positionnement radial et axial des viroles de
5 la paroi chaude sur la paroi froide et des moyens de
contrôle du jeu de dilatation de la paroi chaude.

Si l'invention est utilisée dans une chambre de
combustion dans laquelle on applique, outre le
10 refroidissement par convection entre les parois, le
principe du refroidissement par film pariétal, alors on
peut organiser la structure de paroi de telle sorte que
le bord amont de chaque virole de la paroi chaude coopère
avec une languette aval de la virole située immédiatement
15 en amont pour former le film de refroidissement et que la
hauteur de fente des films de refroidissement soit
pilotée au cours du fonctionnement par le positionnement
de la dite virole au moyen de ses orifices de mélange et
par l'inclinaison de la languette aval de la virole
20 située immédiatement en amont, due au positionnement de
la dite virole amont par ses propres orifices de mélange.

D'autres caractéristiques des chambres de combustion
selon l'invention seront explicitées en regard des
25 planches de dessins annexées parmi lesquelles :

- La figure 1 est une coupe schématique d'un
turboréacteur incorporant une chambre de combustion
30 selon l'invention ;

- la figure 2 montre un mode de réalisation d'une chambre de combustion à double paroi telle que précédemment décrite, en demi-coupe longitudinale selon le détail A
5 de la figure 1 ;
- la figure 3 montre en coupe à plus grande échelle le détail d'un orifice de mélange disposé sur la paroi externe de la chambre, c'est-à-dire la paroi la plus
10 éloignée de l'axe longitudinal de symétrie de la chambre, à froid en partie gauche de la figure, et à chaud en partie droite de la figure ;
- la figure 4 montre en coupe un orifice de mélange
15 identique au précédent, mais monté sur la paroi interne, c'est-à-dire le plus proche de l'axe, à froid en partie gauche de la figure, et à chaud en partie droite.
- 20 En référence à la figure 1 où un moteur double flux à faible taux de dilution a été représenté, on voit que de façon classique un compresseur basse pression 1 comprime l'air aspiré à l'entrée du moteur ; le flux en sortie du compresseur basse pression est séparé en un
25 flux primaire et un flux secondaire, le flux primaire est comprimé à nouveau par un compresseur haute pression 2 avant d'être mélangé à du carburant sous pression dans une chambre de combustion annulaire 3 telle que celle de l'invention où le mélange est brûlé
30 pour apporter une énergie de combustion au moteur. Les gaz issus de la chambre 3 entraînent une turbine 4 qui,

elle-même entraîne les compresseurs 1 et 2. En sortie de turbine, les gaz sont accélérés. Le flux chaud est alors mélangé au flux froid, qui en sortie du

5 compresseur basse pression s'est écoulé dans une veine annulaire formée du carter intermédiaire 5 entourant le flux chaud et du carter externe 6 du moteur. Les gaz sont alors éjectés, soit à sec, soit en subissant une rechauffe dans un dispositif de post-combustion 7.

10

La figure 2 montre en coupe longitudinale le détail A de la figure 1.

La chambre de combustion 3 selon l'invention est une
15 chambre annulaire à double parois formée d'une double paroi interne 8, c'est-à-dire la plus proche de l'axe de symétrie du moteur et d'une double paroi externe 9 la plus éloignée radialement de l'axe de symétrie du moteur. Chacune de ces double parois 8 et 9 comprend
20 une paroi intérieure à la chambre, soumise aux gaz de combustion et dite paroi chaude ou peau chaude et une paroi extérieure soumise au flux d'air primaire plus froid que les gaz de combustion.

25 Pour éviter toute confusion entre les parois intérieures ("chaudes") à la chambre et la paroi interne de la chambre ainsi qu'entre les parois extérieures ("froides") à la chambre et la partie externe, on désignera systématiquement dans la suite du
30 texte les parois intérieures par les termes "peaux chaudes" ou "parois chaudes" et les parois extérieures par "peaux froides" ou "parois froides" tandis que les expressions "paroi interne" et "paroi externe" désigneront respectivement la double paroi proche de
35 l'axe de symétrie du moteur et la double paroi la plus

éloignée radialement de l'axe de symétrie du moteur.

Les parois froides, interne et externe, de la chambre
5 sont formées chacune de quatre viroles (respectivement
de l'amont vers l'aval 10, 11, 12, 13 ; 110, 111, 112,
113) soudées entre elles au moyen de pièces annulaires
usinées massives (respectivement 14, 15, 16 ; 114, 115,
116) servant à l'accrochage des parois chaudes et, en
10 ce qui concerne la pièce 114 à la formation d'un film
pariétal de refroidissement.

Les parois chaudes sont constituées :

15 - pour la partie interne d'une virole fixe 17 soudée au
fond 18 de la chambre de combustion et comportant une
gorge annulaire aval 19 dans laquelle vient se
positionner une languette 20 du film 14 de la paroi
froide, et de deux viroles 21 et 22 montées flottantes
20 sur la paroi interne froide ;

- pour la partie externe de deux viroles 121, 122
montées flottantes sur la paroi externe froide, ainsi
qu'on va le voir.

25

La virole 21 comporte en aval une rainure 23 permettant
son accrochage sur une bride 24 du film 15 de la
paroi froide tandis que la virole 22 comporte deux
brides 25 et 26 qui sont accrochées l'une, 25, sur une
30 rainure annulaire de la partie usinée 16 de la paroi
froide et l'autre 26 en aval dans une seconde rainure
27 de l'aval de la paroi froide interne.

Les viroles 121 et 122 sont accrochées en aval de façon
35 similaire par des brides 123, 125 et 126 dans des

rainures annulaires des pièces usinées 115, 116 et de l'aval 127 de la paroi externe.

5 Les viroles 21, 22, 121, 122 ont leurs portées amont montées flottantes et ne sont positionnées sur les parois froides que par les orifices de mélange 29, 30 destinées à l'alimentation en air de combustion de la zone primaire et de la zone de dilution. Chaque orifice
10 de mélange 29 ou 30 comporte un premier élément cylindrique 31 possédant un alésage central 32 évasé en quart de rond 33 vers l'extérieur et formant le trou-tuyère d'entrée d'air de mélange. La collerette formée par la partie évasée délimite un épaulement 34 qui peut
15 s'appuyer sur la face externe de la paroi froide 11 ou 12, 111 ou 112 tandis que la première portée cylindrique extérieure 35 pénètre à l'intérieur de deux évidements circulaires alignés 36, 37 des peaux froides et chaudes. Une seconde portée cylindrique 38 de
20 moindre diamètre prolonge la première portée 35. Sur cette portée 38 est montée concentriquement une bague 39 comportant un collet 40 et une portée tubulaire 41 traversant l'orifice 37. Le collet 40 est disposé entre les peaux chaudes et froides en appui contre
25 l'extrémité de la portée 35, tandis que l'extrémité 42 de la portée 41 est repliée en bord tombé sur la peau chaude 21, 22 ou 121, 122 une fois celle-ci montée. Ensuite, la bague 39 est solidarisée au trou-tuyère 31 par un cordon de soudure déposé entre le bord tombé 42
30 et la portée 38.

L'épaisseur du collet 40 détermine l'intervalle minimal entre les peaux chaudes et froides tandis que la longueur de la portée 35 ajoutée à l'épaisseur du
35 collet en détermine l'intervalle maximal.

0248731

- Ainsi (figure 3), sur la paroi externe de la chambre, l'échauffement de la paroi chaude lors du fonctionnement de la chambre tend à rapprocher les deux
- 5 parois qui, à froid étaient séparées d'un intervalle h_F déterminé par la hauteur du trou-tuyère 31 jusqu'à la valeur h_C (inférieure à h_F) égale à l'épaisseur du collet 40.
- 10 A l'inverse sur les parois internes, l'intervalle à froid h_F entre parois est fixé par l'épaisseur de collet et la paroi chaude par sa dilatation lors du fonctionnement a tendance à s'écarter de la paroi
- 15 35 et du collet 40 qui fixe l'intervalle de dilatation maximale h_C à chaud.

De ce fait par le seul calcul des dimensions des trous-tuyères on peut fixer la hauteur souhaitée à froid h_F

20 entre peau chaude et froide de la paroi interne et la limite maximale de dilatation de la peau chaude de même que pour la paroi externe, on peut fixer l'intervalle minimal entre parois à la valeur h_C désirée à chaud.

- 25 L'assemblage de la chambre s'effectue de la façon suivante :

On monte d'abord de part et d'autre de la paroi froide externe 111, 112 les deux éléments 31 et 39 des trous-tuyères 30 puis on accroche la virole 121 par sa bride 123 dans la rainure de la pièce 115 et on positionne la

30 virole 121 au moyen des orifices de mélange 30 dont on vient replier l'extrémité 42 de la bague sur la virole. Enfin on solidarise les éléments 31 et 39. On fait de

35 même avec la virole 122. Les viroles 21 et 22 de la

- 14 -

paroi interne sont montées de la même façon sur la peau
froide 11, 12, 13 au moyen des orifices de dilution
29 puis l'ensemble de la paroi interne est accroché en
5 19, 20 sur la virole 17 et fixée par des boulons 43 sur
la casquette interne de fond de chambre.

Le refroidissement des parois de la chambre de
combustion est réalisé par combinaison d'un flux de
10 convection externe aux parois froides, par des multi-
perforations des parois froides 10, 11, 12, 13, 110,
111, 112, 113 ; par convection à contre-courant entre
les peaux froides (resp. 11, 12, 13, 111, 112, 113) et
les peaux chaudes (resp. 21, 22, 121, 122) et par film
15 pariétal le long des viroles chaudes 21, 22, 121, 122.
Pour ce faire, les parties usinées 19, 114 des viroles
primaires comportent des languettes aval 44, 45 qui
coopèrent avec le bord amont des viroles 21 et 121 pour
former le film pariétal de refroidissement des viroles
20 primaires. De même, le bord aval des viroles chaudes
primaires 21, 121 comporte des languettes 46, 47 qui
coopèrent avec le bord amont des viroles chaudes de
dilution pour réaliser le film de refroidissement des
dites viroles chaudes de dilution.

25 Le positionnement radial des viroles chaudes sur les
parois froides par les orifices de mélange 29,30 permet
d'obtenir une efficacité optimale du refroidissement
par les films pariétaux car il permet de contrôler la
30 forme de la cavité de mise en vitesse de l'écoulement
ainsi que la hauteur de fente du film, celle-ci pouvant
d'autant mieux être contrôlée que l'épaisseur des
languettes aval 44, 45, 46, 47, réalisées dans des
parties massives, peut être calculée de sorte que la
35 faible dilatation de la languette ne modifie pas

sensiblement la hauteur de fente du film.

5 La fixation des viroles chaudes sur les parois froides par les orifices de mélange permet également d'assurer l'homogénéité circonférentielle de l'écoulement en évitant les phénomènes de sillages, connus dans les dispositifs antérieurs et qui étaient dûs aux pontets de limitation de dilatation.

10

Elle permet également de diminuer les sillages amont par une accélération progressive de l'écoulement, obtenue par une loi d'évolution de section dans la partie finale du film.

15

Le film pariétal réalisé en amont des viroles aval de dilution 22, 122 n'étant pas suffisant pour garder une efficacité totale sur la longueur, importante, des dites viroles, leur partie convergente est refroidie
20 entre les brides 25, 27 et resp. 125, 126 par impact et par multiperforation de la peau chaude, ainsi que montré à la figure 2.

Le mode de montage des peaux chaudes sur les peaux
25 froides, proposé par l'invention, permet d'obtenir un meilleur compromis entre les divers modes de refroidissement utilisés tout en permettant la réalisation d'une chambre à doubles parois de faible poids et de technologie simple et de montage (ou de
30 démontage) aisé, qui en rend l'application particulièrement utile dans les turboréacteurs pour lesquels des performances élevées et une grande fiabilité sont recherchées.

35

5

1. - Chambre de combustion à double paroi, notamment pour turbomachines, comprenant au moins une paroi extérieure, dite paroi froide, formée de plusieurs viroles mécanosoudées et destinée à assurer la rigidité mécanique de la chambre de combustion, et comprenant au moins une paroi intérieure, dite paroi chaude, destinée à assurer la tenue thermique de la chambre, formée de plusieurs viroles assemblées entre elles et sur la paroi extérieure de façon à laisser libre entre les deux parois un espace de refroidissement permettant un jeu de dilatation de la paroi chaude, la chambre comportant des orifices de mélange traversant les deux parois pour permettre l'introduction d'air de combustion primaire et de dilution, caractérisée en ce que les orifices de mélange 29,30 sont du type trou-tuyère comportant un premier élément cylindrique (31) comprenant en combinaison successivement de l'extérieur vers l'intérieur de la chambre une collerette(33) évasée vers l'extérieur en quart de rond, la collerette formant intérieurement tuyère d'entrée d'air et comprenant extérieurement un épaulement (34) par lequel elle peut s'appuyer sur la face externe de la paroi froide sans y être solidarisée, une première portée cylindrique extérieure (35) venant se loger dans un évidement circulaire (36) de la paroi froide et une seconde portée circulaire (38) sur laquelle est monté concentriquement un second élément (39) en forme de bague comportant un collet (40) et une portée tubulaire (41) disposée à l'intérieur d'un évidement (37) de la paroi chaude, contre laquelle la portée tubulaire est

repliée en bord tombé (42) et en ce que la bague est soudée sur la seconde portée cylindrique du premier élément formant tuyère.

5

2. - Chambre de combustion selon la revendication 1, caractérisée en ce que la première portée cylindrique (35) a une longueur supérieure à l'épaisseur de la paroi chaude de telle sorte que l'orifice de mélange (29,30), solidaire de la paroi chaude soit monté flottant sur la paroi froide de la chambre de combustion.

3. - Chambre de combustion selon l'une des revendications 1 ou 2, du type annulaire, comprenant une double paroi interne, proche de l'axe de symétrie de la chambre et une double paroi externe éloignée de l'axe de symétrie de la chambre et comprenant des orifices de mélange sur sa paroi interne et sa paroi externe, caractérisé en ce que l'épaisseur du collet (40) de bague des orifices (30) de la paroi externe est calculée à la hauteur h_C souhaitée à chaud entre paroi chaude et froide, et en ce que l'épaisseur des dits collets (40) des orifices (29) de la paroi interne est calculée à la hauteur souhaitée à froid h_F entre paroi chaude et froide.

4. - Chambre de combustion selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que chaque virole constituant la paroi chaude comporte à son aval une bride recourbée (23, 26, 123, 126) permettant son accrochage aval dans une rainure annulaire de la paroi froide et en ce que chacune des dites viroles est montée flottante en amont par rapport à la paroi chaude au moyen des seuls orifices de mélange (29,30)

0248731

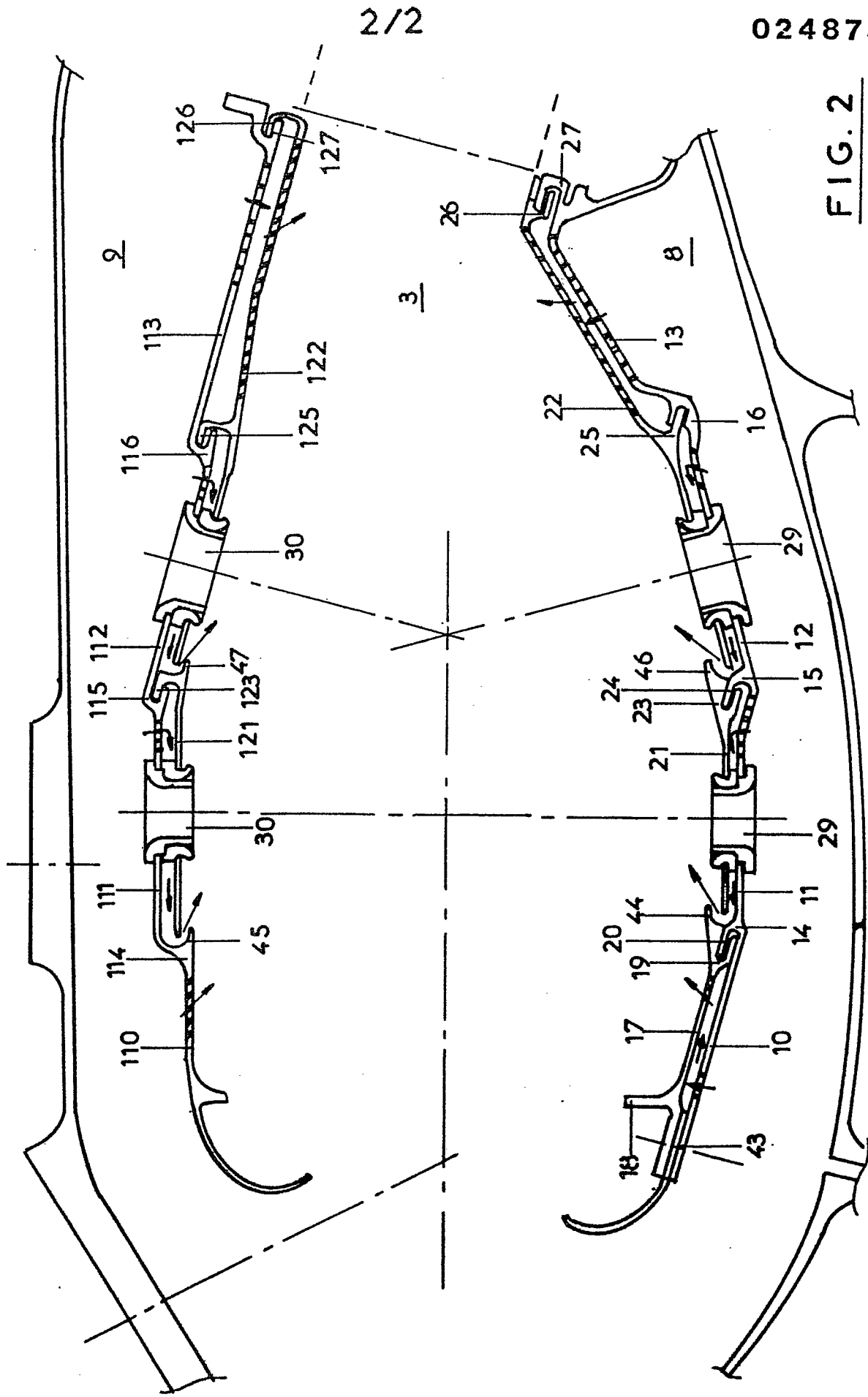
constituant, outre leur fonction d'entrée d'air, des
moyens de positionnement radial et axial des viroles de
la paroi chaude sur la paroi froide et des moyens de
5 contrôle du jeu de dilatation de la paroi chaude.

5. - Chambre de combustion selon la revendication 4,
comprenant un refroidissement par film pariétal,
caractérisé en ce que le bord amont de chaque virole
10 (21,22,121,122) de la paroi chaude coopère avec une
languette aval (resp. 44,46,45,47) de la virole située
immédiatement en amont pour former le film de
refroidissement et en ce que la hauteur de fente des
films de refroidissement est pilotée au cours du
15 fonctionnement par le positionnement de ladite virole
au moyen de ses orifices de mélange et par
l'inclinaison de la languette aval de la virole située
immédiatement en amont due au positionnement de la
ladite virole amont par ses propres orifices de
20 mélange.

6. - Chambre de combustion selon l'une quelconque des
revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle
comporte un refroidissement de la paroi chaude par
25 impact au travers de multiperforations des parois
froide et chaude.

7. - Chambre de combustion selon l'une quelconque des
revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'elle
30 comporte un refroidissement de la paroi chaude par
convection à contre-courant entre la paroi froide et la
paroi chaude.







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.4)
A,D	FR-A-2 422 035 (KENWORTY) * Page 2, lignes 14-27; page 3, lignes 4-14; page 3, ligne 34 - fin *	1,6	F 23 R 3/08 F 23 R 3/00
A	FR-A-1 195 188 (GENERAL ELECTRIC) * Page 2, colonne de gauche, avant dernier paragraphe; page 3, colonne de gauche, paragraphe 1; figures 1,3 *	1	
A	US-A-4 184 326 (PANE)		
A	US-A-3 496 722 (HOWES) * Figure 3 *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A	FR-A-2 567 250 (MACLIN)		F 23 R
A	US-A-4 480 436 (MACLIN)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 17-09-1987	Examineur IVERUS D.
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			