



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **93402450.6**

(51) Int. Cl.⁵ : **F23R 3/18, F23R 3/20,
F01D 9/06**

(22) Date de dépôt : **06.10.93**

(30) Priorité : **07.10.92 FR 9211859**

(43) Date de publication de la demande :
13.04.94 Bulletin 94/15

(84) Etats contractants désignés :
DE FR GB IT

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

(72) Inventeur : **Mahias, Olivier Michel Marie
2, allée Olivier de Serres
F-91230 Montgeron (FR)**
Inventeur : **Pasquali, Xavier Jean-Marie
33, allée du Bois de l'Etrier
F-77350 Le Mée Sur Seine (FR)**
Inventeur : **Roche, Jacques, André Michel
36, allée de la Croix aux Bergers
F-91090 Lisses (FR)**
Inventeur : **Romero, Mireille Simone Noelle
3, avenue de la Libération, Villa "La
Roseraie"
F-77000 Melun (FR)**
Inventeur : **Vilfeu, Elisabeth
1, place de la Baulière
F-91450 Etiolles (FR)**

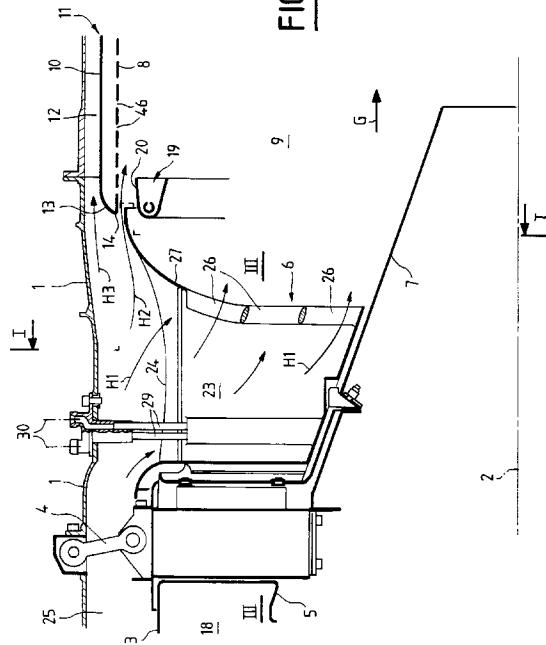
(54) Dispositif de post-combustion pour turbo-réacteur double flux.

(57) L'invention est relative à un dispositif de post-combustion comprenant un carter externe (1), un carter d'échappement (18) contenu à l'intérieur du carter externe et comprenant des parois annulaires externe (3) et interne (5), la paroi externe (3) étant écartée du carter externe (1) et délimitant avec lui un passage principal d'air secondaire (25), et des bras de liaison (6) reliant les parois interne et externe, ce dispositif de post-combustion comprenant également une paroi de post-combustion (8), annulaire, disposée à l'intérieur du carter externe en étant écartée d'une distance déterminée de manière à ménager un passage d'air de refroidissement (12), et délimitant une chambre de post-combustion (9).

Selon l'invention, chaque bras de liaison comprend un caisson (23) comportant une ouverture supérieure (24) communiquant avec le passage (25), et comportant un dispositif d'ouvertures (26), traversant la paroi aval (27) du bras (6) et communiquant avec la chambre de post-combustion (9).

Une application est la réalisation d'un dispositif de post-combustion ayant un rendement élevé.

FIG. 2



On connaît déjà un dispositif de post-combustion pour turbo-réacteur double flux comprenant un carter annulaire externe possédant un axe de sensible révolution, un carter d'échappement contenu à l'intérieur dudit carter externe et comprenant une paroi annulaire externe et une paroi annulaire interne, ayant chacune le même axe de révolution que le carter externe, ladite paroi externe étant écartée du carter externe et délimitant avec lui un passage principal d'air secondaire, et des bras de liaison reliant la paroi interne à la paroi externe, ce dispositif de post-combustion comprenant également une paroi de post-combustion, annulaire, ayant même axe de révolution que le carter externe, disposée à l'intérieur du carter externe en étant écartée d'une distance déterminée de manière à ménager un passage d'air de refroidissement, et délimitant une chambre de post-combustion.

La réalisation d'un dispositif de post-combustion efficace exige que les pertes de charge soient faibles, que les mélanges des flux gazeux primaire et secondaire soient excellents et, en outre, que la protection contre les vibrations de combustion soit satisfaisante.

Le but de l'invention est de réaliser un tel dispositif de post-combustion pour turbo-réacteur. A cet effet, selon l'invention, chaque bras de liaison comprend un caisson comportant une ouverture supérieure communiquant avec ledit passage principal d'air secondaire, et comportant un premier dispositif d'ouvertures, traversant la paroi transversale aval dudit bras de liaison et communiquant avec la chambre de post-combustion.

Les avantageuses dispositions suivantes sont en outre de préférence adoptées :

- ledit premier dispositif d'ouvertures comprend, ou bien au moins une ouverture contenue dans un plan sensiblement transversal par rapport à l'axe de la chambre de post-combustion, ou bien une pluralité de trous qui traversent deux parois constituant le caisson et formant un dièdre, ces trous réalisant la communication du passage principal d'air secondaire avec la chambre de post-combustion ;
- l'extrémité aval radiale extême de chaque bras de liaison est voisine de, et non jointive avec, la paroi de post-combustion, de sorte qu'est ménagé, entre ledit bras de liaison et ladite paroi de post-combustion, un deuxième passage d'air secondaire faisant communiquer le passage principal d'air secondaire avec la chambre de post-combustion ;
- la paroi de post-combustion est traversée par une pluralité de trous établissant la communication du passage d'air de refroidissement avec la chambre de post-combustion de manière à réfrigérer ladite paroi de post-combustion ;
- 5 - le dispositif de post-combustion comporte des bras accroche-flammes qui s'étendent radialement à la jonction du carter d'échappement et de la chambre de post-combustion en ayant leurs extrémités externes fixées sur la paroi externe du carter d'échappement, chaque ensemble de bras accroche-flammes comprenant un caisson allongé muni d'une ouverture axiale externe de communication avec le passage principal d'air secondaire et délimité par une paroi traversée par une pluralité de trous établissant la communication entre l'intérieur dudit caisson et la chambre de post-combustion ;
- 10 - chaque ensemble de bras accroche-flammes comporte un profilé externe à deux ailes, ayant une section en V, à l'intérieur duquel est disposé le caisson, l'ouverture de la section en V étant orientée vers l'aval de la chambre de post-combustion ;
- 15 - l'arête du profilé correspondant à l'arête de la section en V comprend une pluralité de trous établissant la communication entre le carter d'échappement et l'espace compris entre les deux ailes du profilé ;
- 20 - le dispositif de post-combustion comporte un anneau brûleur de réchauffe disposé coaxialement à la paroi de post-combustion, à proximité de l'extrémité aval de la paroi annulaire externe du carter d'échappement et de l'extrémité amont de la paroi de post-combustion et délimitant entre lui-même, la paroi de post-combustion et les bras accroche-flammes une pluralité de passages transversaux établissant la communication entre le passage principal d'air secondaire et la chambre de post-combustion ;
- 25 - la paroi annulaire externe du carter d'échappement est traversée, à proximité et en amont de l'anneau brûleur de réchauffe, par une pluralité de trous établissant la communication entre le passage principal d'air secondaire et la chambre de post-combustion ;
- 30 - le caisson de chaque bras de liaison est délimité par des parois qui sont munies, chacune, d'une gouttière radiale à l'intérieur de laquelle est disposé au moins un conduit d'injection de carburant par des orifices traversants d'injection d'axes transversaux, orthogonaux audit axe de révolution.
- 35 - L'avantage principal d'un dispositif de post-combustion conforme à la description précédente réside dans l'obtention d'une répartition homogène du débit gazeux, notamment du débit d'air secondaire, apte à procurer un fonctionnement satisfaisant de la post-combustion.
- 40 - L'invention sera mieux comprise, et des caractéristiques secondaires et leurs avantages apparaîtront
- 45 -
- 50 -
- 55 -

au cours de la description de réalisations donnée ci-dessous à titre d'exemple.

Il est entendu que la description et les dessins ne sont donnés qu'à titre indicatif et non limitatif.

Il sera fait référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une coupe transversale d'un dispositif de post-combustion conforme à l'invention suivant I-I de la figure 2 ;
- la figure 2 est une coupe axiale du dispositif de post-combustion de la figure 1, suivant II-II de cette figure ;
- la figure 3 est une section suivant III-III de la figure 2 ;
- la figure 4 est une section suivant IV-IV de la figure 1 ;
- la figure 5 est une coupe transversale analogue à celle de la figure 1, représentant une variante de réalisation d'un bras de liaison ;
- la figure 6 est une section, analogue à celle de la figure 3, du bras de liaison de la figure 5 ;
- la figure 7 est une coupe transversale du dispositif de post-combustion suivant VII-VII de la figure 8 ;
- la figure 8 est une section radiale suivant VIII-VIII de la figure 7 ;
- la figure 9 est une vue suivant flèche F de la figure 8 ; et
- la figure 10 est une section suivant X-X de la figure 8.

Le dispositif de post-combustion représenté sur les dessins comprend :

- un carter exteme 1, annulaire, d'axe de révolution 2,
- un carter d'échappement des gaz 18 ayant traversé les aubages du turbo-réacteur, constitué par une paroi externe 3, annulaire d'axe 2, reliée au carter externe 1 par des biellettes 4, et une paroi inteme 5, annulaire d'axe 2, reliée à la paroi externe 3 par des bras de liaison 6, disposés sensiblement radialement par rapport à l'axe 2 et angulairement régulièrement espacés ;
- une paroi annulaire 7, d'axe 2, qui prolonge, dans le sens de la flèche G, vers l'aval, la paroi inteme 5 ;
- une paroi annulaire de post-combustion 8, d'axe 2, qui est radialement plus éloignée de l'axe 2 que la paroi externe 3, est disposée à proximité du carter externe 1 et délimite, avec la paroi interne 7, une chambre de post-combustion 9, en étant en outre traversée par une pluralité de trous 46 dont les axes ont une composante orientée parallèlement à la face interne 8A de la paroi 8 ;
- une paroi annulaire 10, d'axe 2, qui double la paroi de post-combustion 8 en étant placée entre la paroi 8 et le carter externe 1, qui commu-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

nique par une ouverture aval 11 avec l'espace 12 compris entre elle-même et le carter externe 1, et qui rejoint en amont la paroi de post-combustion 8 en un bec 13 de forme tronconique, dont l'arête 14, qui constitue l'extrémité amont de la paroi de post-combustion 8, est disposée à proximité de l'extrémité aval 15 de la paroi externe 3, sans être jointive avec cette extrémité 15, de manière à ménager un passage annulaire 16 entre les deux pièces, débouchant dans la chambre de post-combustion 9, les attaches des bras de liaison étant voisines de ou confondues avec l'extrémité 15 ;

- des bras accroche-flammes 17 sont fixés sur la paroi externe 3, dans la zone de son extrémité aval et s'étendent radialement, obliquement vers la chambre de post-combustion 9, en étant angulairement régulièrement espacés entre les bras de liaison 6, en étant disposés à la limite du carter d'échappement 18 et de la chambre de post-combustion 9 ;

- un anneau brûleur 19, de forme annulaire d'axe 2, est fixé sur les extrémités radiales externes des bras accroche-flammes 17, à proximité de l'arête 14 du bec 13, ménageant entre son aile externe 20 et la paroi annulaire 8 un passage 21.

Chaque bras de liaison 6 des figures 1 et 2 est constitué par deux parois radiales 22, espacées l'une de l'autre afin de ménager entre elles un conduit de gaz 23 qui communique, à la partie supérieure du bras de liaison, par une ouverture 24, avec le passage 25 ménagé entre le carter externe 1 et la paroi externe 3, constituant le passage principal d'air secondaire de la turbomachine. Le conduit 23 débouche par ailleurs dans la chambre de post-combustion 9 par des ouvertures 26 traversant la paroi transversale aval 27 du bras de liaison 6. Chaque paroi radiale 22 comporte une gouttière radiale 28, à l'intérieur de laquelle sont disposés deux conduits radiaux de carburant 29, raccordés à une alimentation en carburant 30 située à l'extérieur du carter 1. Des trous traversants 31, ménagés dans la paroi de chaque conduit de carburant 29, s'étendent perpendiculairement à la paroi 22, transversalement, et orthogonaux à l'axe 2, constituant autant d'orifices d'injection de carburant à l'extérieur du bras de liaison 6, juste en amont de la chambre de post-combustion 9. Des trous 32 traversant l'angle amont du raccordement de chaque gouttière 28 avec la paroi adjacente 22 établissent la communication du conduit 23 avec les passages extérieurs 33 ménagés entre bras de liaison adjacents, faisant communiquer le carter d'échappement 18 avec la chambre de post-combustion 9.

En variante représentée sur les figures 5 et 6, les bras de liaison 6 sont constitués par deux parois 22A, qui se rejoignent en aval en une arête 22B, les ouvertures 26 étant alors remplacées par des pluralités

d'orifices 26A traversant les parois 22A en oblique de l'amont, à l'intérieur du conduit 23A délimité par les parois 22A, vers l'aval, pour déboucher dans les passages extérieurs 33, qui débouchent eux-mêmes dans la chambre de post-combustion 9. Les conduits de carburant 29 sont disposés dans les gouttières 28, et les trous 32 sont également présents.

Il peut être observé que, de part et d'autre de l'attache 6A de chaque bras de liaison 6 sur la paroi externe 3, celle-ci est perforée par une multitude de trous 34, qui assurent la communication du passage principal d'air secondaire 25 avec la chambre de post-combustion 9.

L'anneau brûleur 19 est constitué par un profilé annulaire dont une section par un plan passant par l'axe 2, représentée sur la figure 4, comporte deux ailes 20, 35, disposées en un V, la pointe du V orientée vers l'amont, dans le sens opposé à celui de la flèche G. Un conduit torique 36 est disposé à l'intérieur du profilé à section en V, est muni d'une multitude de trous traversants 37 dont l'axe est orienté parallèlement et dans le sens de la flèche G, vers l'aval, et est raccordé à un ou plusieurs conduits d'alimentation en carburant 38. Les trous 34 de la paroi externe 3 débouchent dans la chambre de post-combustion 9 dans le voisinage et en amont du profilé à section en V.

Chaque bras accroche-flammes 17 est constitué par un profilé ayant une section droite en V, à deux ailes 39, avec la pointe du V orientée vers l'amont, dans le sens opposé à celui de la flèche G, et, par un conduit de comburant (d'air, le plus souvent) 40, reçu entre les ailes du profilé, en y étant fixé par des brides espacées de fixation 41. Ce conduit 40 a son extrémité 40A, la plus proche de l'axe 2, borgne ; à son autre extrémité 40B conformée en une ouverture de communication avec le passage principal d'air secondaire 25 ; et est en outre muni de plusieurs rangées, parallèles à son axe, de trous traversants 42, dont les orientations ont toutes une composante orientée de l'amont vers l'aval. Enfin, l'arête amont 43 du profilé comporte plusieurs séries de trous traversants 44, dont les axes sont parallèles au sens de la flèche G et qui débouchent directement sur l'arête amont 45 du conduit 40.

Il sera enfin observé que les diverses ouvertures, les divers trous, et les passages qui ont été prévus permettent l'obtention des flux gazeux suivants :

- un premier flux, suivant les flèches H1, qui conduit une partie (environ 35 %) de l'air secondaire contenu dans le passage principal 25, de ce passage principal 25 vers la chambre de post-combustion 9, en traversant les ouvertures supérieures 24 et transversales 26 des bras de liaison 6 ; le choix de la forme des ouvertures 26 permet l'admission d'air secondaire, frais au sein même du flux primaire de gaz provenant du carter d'échappement 18, y

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

compris au centre de ce flux primaire, et ainsi d'améliorer le profil de variation des températures afin de réduire les émissions de rayonnement infrarouge de la turbomachine ; dans la variante de la figure 6, la répartition, le nombre et les dimensions des trous 26A permettent également d'optimiser le profil des températures ;

- un deuxième flux, suivant les flèches H2, qui traverse le passage annulaire 16, et conduit une autre partie de l'air secondaire contenu dans le passage principal 25 jusqu'à l'intérieur de la chambre de post-combustion 9, et permet de réfrigérer la zone de l'arête 14, notamment pendant le fonctionnement avec post-combustion ;
- un troisième flux, suivant les flèches H3, canalise l'air secondaire contenu dans le passage principal 25 vers l'espace annulaire 12, puis vers l'espace compris entre les parois 8 et 10, et, s'échappant par les trous 46, assure la réfrigération de la paroi 8 délimitant la chambre de post-combustion 9 ;
- un quatrième flux (flèches H4), en provenance du passage principal d'air secondaire 25, traverse les ouvertures supérieures 40B des conduits 40 des bras accroche-flammes 17, pénètre dans ces conduits 40, et s'en échappe à travers les trous 42 en complétant le flux principal traversant la chambre de post-combustion 9 ; ce quatrième flux permet en outre la réfrigération des bras accroche-flammes 17 ;
- un cinquième flux (flèches H5), en provenance du passage principal d'air secondaire 25, traverse les passages 21 ménagés entre les ailes 39 de deux bras accroche-flammes successifs, la paroi 8, et l'aile externe 20 de l'anneau brûleur 19, et se mélange ensuite au flux principal qui traverse la chambre de post-combustion 9 ;
- un sixième flux (flèches H6), provenant du passage principal d'air secondaire 25, traverse les trous 34, réfrigère les parois de l'anneau brûleur 19, de manière à aboutir à une température intermédiaire entre le flux primaire ayant traversé le carter d'échappement 18 et l'air secondaire frais provenant du passage principal 26.

La conformation et la disposition des bras accroche-flammes 17 et de l'anneau brûleur 19 permettent une limitation des pertes de charge et l'obtention d'une surface équivalente radar faible.

Les avantages principaux des dispositions précédemment décrites sont les suivants liés à la judicieuse répartition du débit d'air secondaire :

- grande stabilité de combustion de la post-combustion ;
- domaine d'allumage étendu ;

- rendement de combustion élevé ;
- réduction des émissions de rayonnement infrarouge.

La disposition et la nature des bras accroche-flammes 17 et de l'anneau brûleur 19 permettent l'obtention :

- d'une perte de charge limitée ;
- d'une surface équivalente radar réduite ;
- de gradients thermiques limités.

L'invention n'est pas limitée aux réalisations décrites, mais en couvre au contraire toutes les variantes qui pourraient leurs être apportées sans sortir de leur cadre, ni de leur esprit.

Revendications

1. Dispositif de post-combustion pour turbo-réacteur double flux comprenant un carter annulaire externe (1) possédant un axe de sensible révolution (2), un carter d'échappement (18) contenu à l'intérieur dudit carter externe et comprenant une paroi annulaire externe (3) et une paroi annulaire interne (5), ayant chacune le même axe de révolution que le carter externe, ladite paroi externe (3) étant écartée du carter externe et délimitant avec lui un passage principal d'air secondaire (25), et des bras de liaison (6) reliant la paroi interne (5) à la paroi externe (3), ce dispositif de post-combustion comprenant également une paroi de post-combustion (8), annulaire, ayant même axe de révolution que le carter externe, disposée à l'intérieur du carter externe (1) en étant écartée d'une distance déterminée de manière à ménager un passage d'air de refroidissement (12), et délimitant une chambre de post-combustion (9), caractérisé en ce que chaque bras de liaison (6) comprend un caisson (23) comportant une ouverture supérieure (24) communiquant avec ledit passage principal d'air secondaire (25), et comportant un premier dispositif d'ouvertures (26), traversant la paroi transversale aval (27) dudit bras de liaison et communiquant avec la chambre de post-combustion (9).
2. Dispositif de post-combustion selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit premier dispositif d'ouvertures comprend au moins une ouverture (26) contenue dans un plan sensiblement transversal par rapport à l'axe (2) de la chambre de post-combustion (9).
3. Dispositif de post-combustion selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit dispositif d'ouvertures comprend une pluralité de trous (26A) qui traversent deux parois (22A) constituant le caisson (23A) et formant un dièdre (22B), ces trous réalisant la communication du passage

principal d'air secondaire (25) avec la chambre de post-combustion (9).

4. Dispositif de post-combustion selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'extrémité aval radiale externe (15) de chaque bras de liaison est voisine de, et non jointive avec, la paroi de post-combustion (8), de sorte qu'est ménagé, entre ledit bras de liaison (6) et ladite paroi de post-combustion (8), un deuxième passage d'air secondaire (16) faisant communiquer le passage principal d'air secondaire (25) avec la chambre de post-combustion (9).
5. Dispositif de post-combustion selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la paroi de post-combustion (8) est traversée par une pluralité de trous (46) établissant la communication du passage d'air de refroidissement (12) avec la chambre de post-combustion (9) de manière à réfrigérer ladite paroi de post-combustion.
6. Dispositif de post-combustion selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'elle comporte des bras accroche-flammes (17) qui s'étendent radialement à la jonction du carter d'échappement (18) et de la chambre de post-combustion (9) en ayant leurs extrémités externes fixées sur la paroi externe (3) du carter d'échappement, chaque ensemble de bras accroche-flammes comprenant un caisson allongé (40) muni d'une ouverture axiale externe (40B) de communication avec le passage principal d'air secondaire (25) et délimité par une paroi (40) traversée par une pluralité de trous (42) établissant la communication entre l'intérieur dudit caisson et la chambre de post-combustion (9).
7. Dispositif de post-combustion selon la revendication 6, caractérisé en ce que chaque ensemble de bras accroche-flammes (17) comporte un profilé externe à deux ailes (39), ayant une section en V, à l'intérieur duquel est disposé le caisson (40), l'ouverture de la section en V étant orientée vers l'aval de la chambre de post-combustion (9).
8. Dispositif de post-combustion selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'arête (43) du profilé correspondant à l'arête de la section en V comprend une pluralité de trous (44) établissant la communication entre le carter d'échappement (18) et l'espace compris entre les deux ailes (39) du profilé.
9. Dispositif de post-combustion selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'elle comporte un anneau brûleur de réchauffe (19) disposé coaxiale-

ment à la paroi de post-combustion (8), à proximité de l'extrémité aval (15) de la paroi annulaire externe (3) du carter d'échappement et de l'extrémité amont (14) de la paroi de post-combustion (8) et délimitant entre lui-même (19), la paroi de post-combustion (8) et les bras accroche-flammes (17) une pluralité de passages transversaux (21) établissant la communication entre le passage principal d'air secondaire (25) et la chambre de post-combustion (9).

5

10

10. Dispositif de post-combustion selon la revendication 9, caractérisé en ce que la paroi annulaire externe (3) du carter d'échappement est traversée, à proximité et en amont de l'anneau brûleur de réchauffe (19), par une pluralité de trous (34) établissant la communication entre le passage principal d'air secondaire (25) et la chambre de post-combustion (9).

15

20

11. Dispositif de post-combustion selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le caisson (23) de chaque bras de liaison est délimité par des parois (22 ; 22A) qui sont munies, chacune, d'une gouttière radiale (28) à l'intérieur de laquelle est disposé au moins un conduit (29) d'injection de carburant par des orifices (31) traversants d'injection d'axes transversaux, orthogonaux audit axe de révolution (2).

25

30

35

40

45

50

55

6

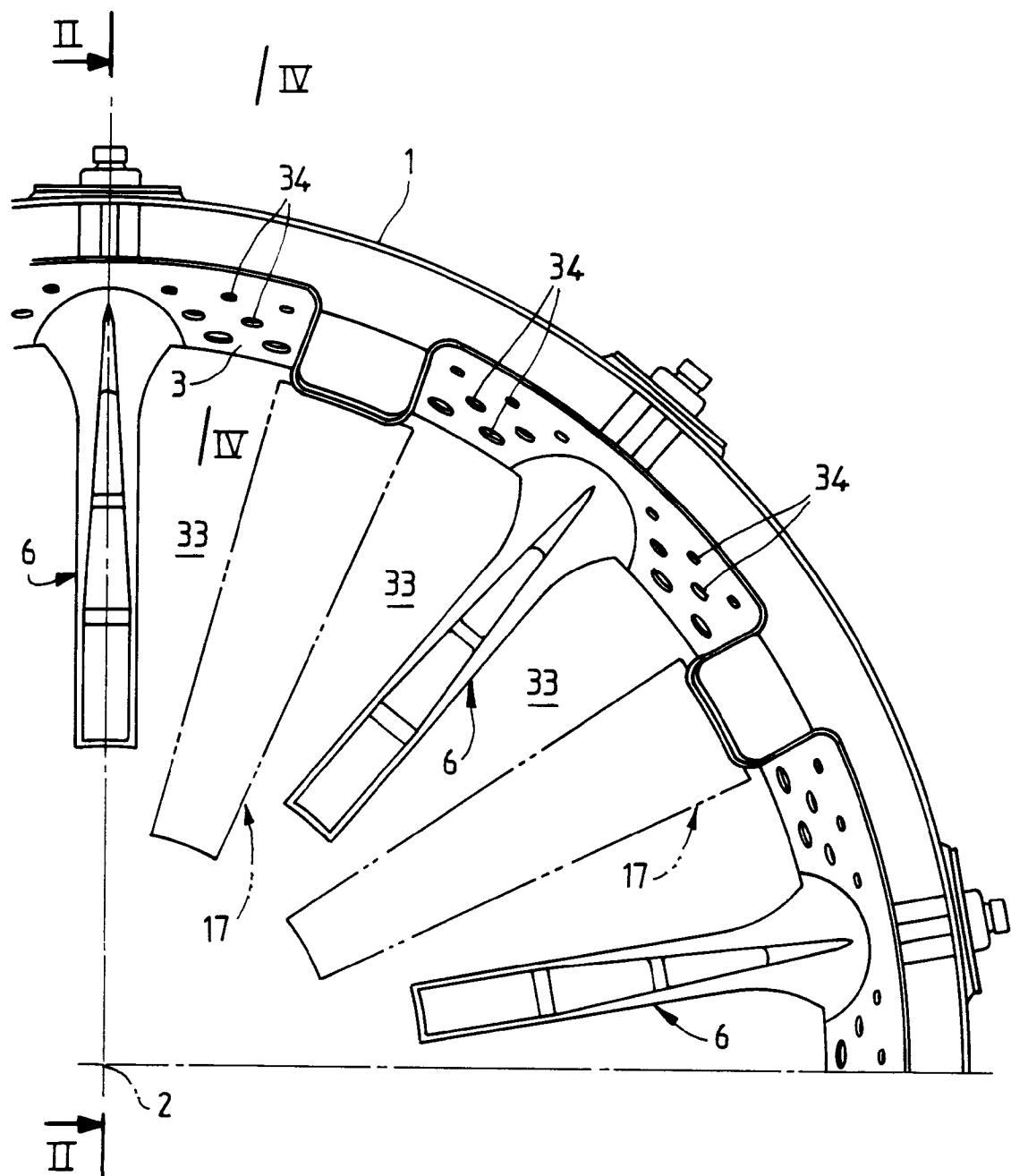
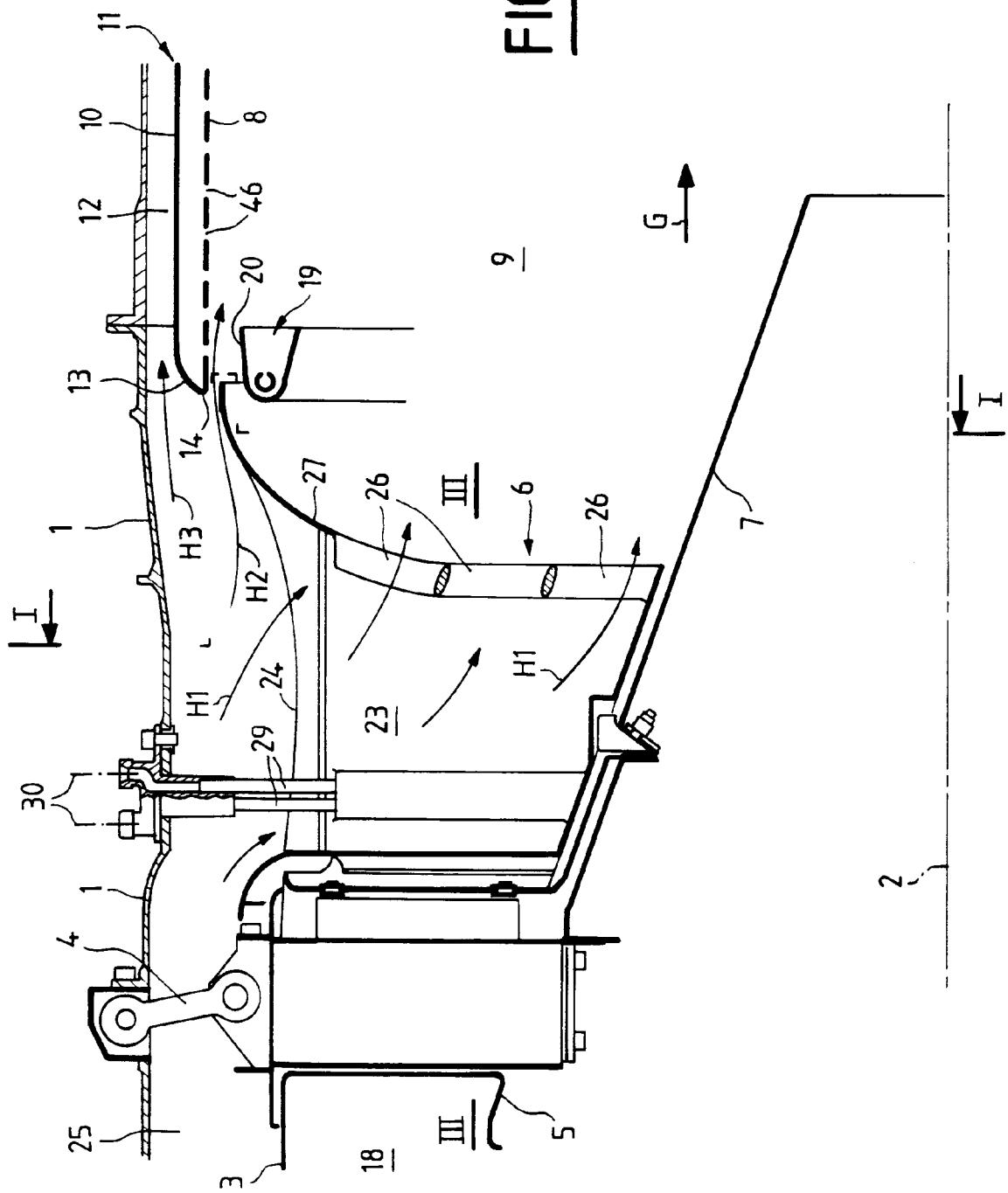


FIG. 1

FIG. 2



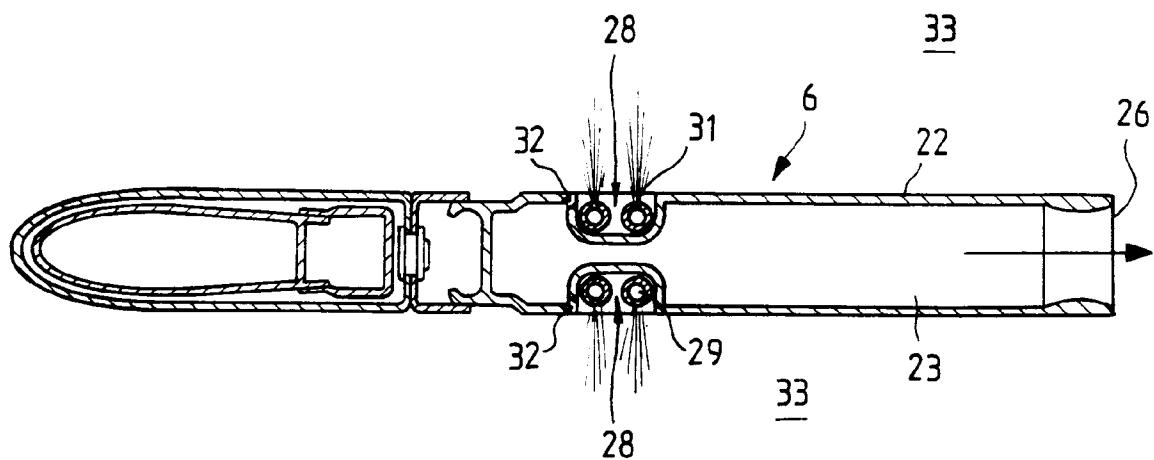
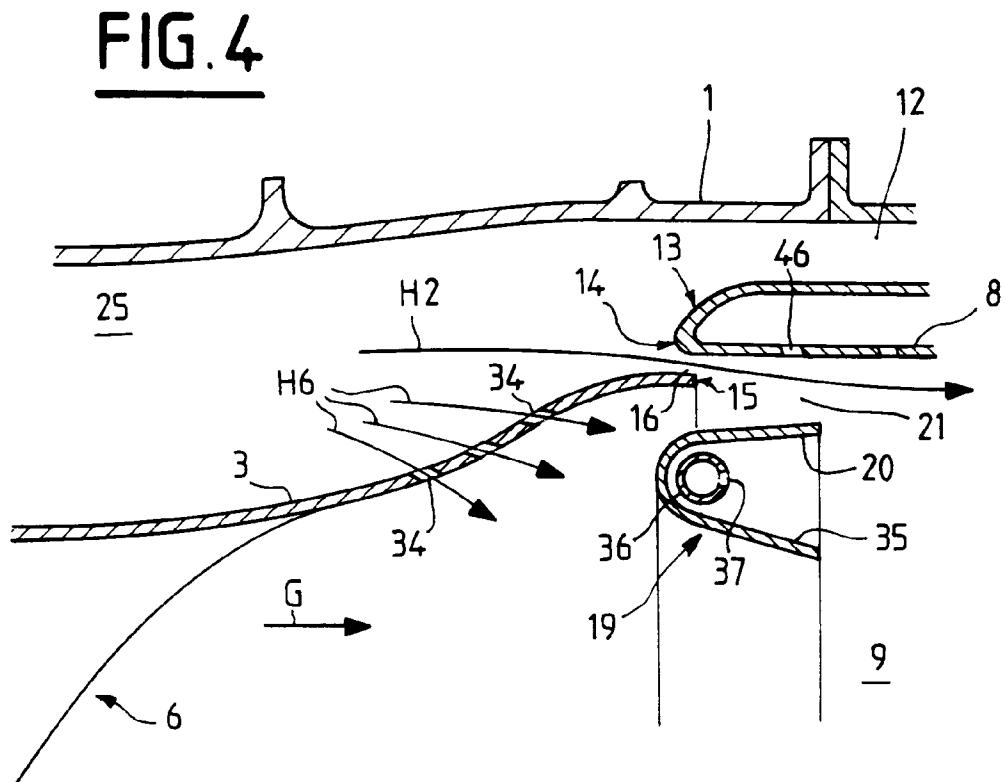


FIG. 3



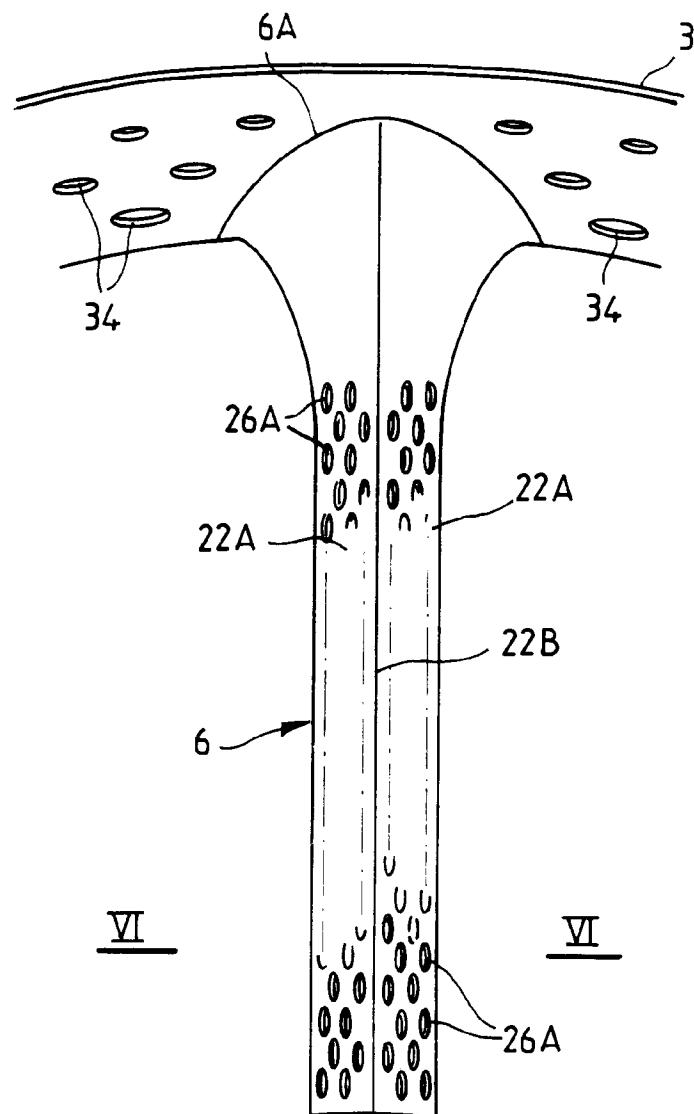
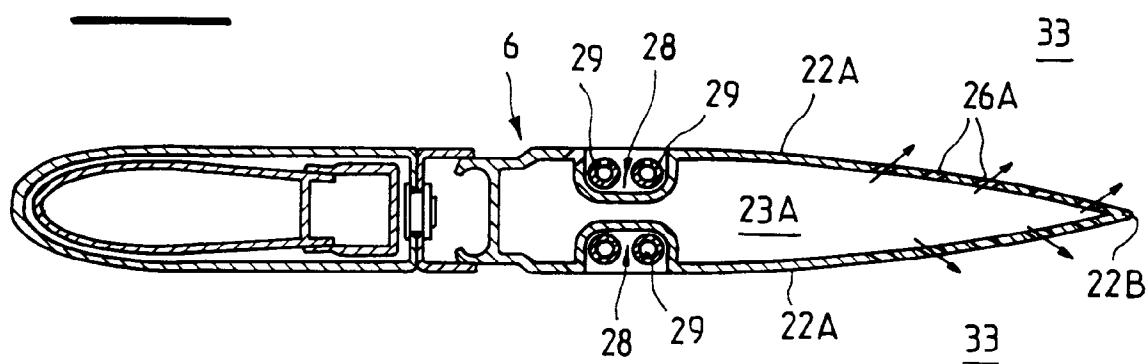
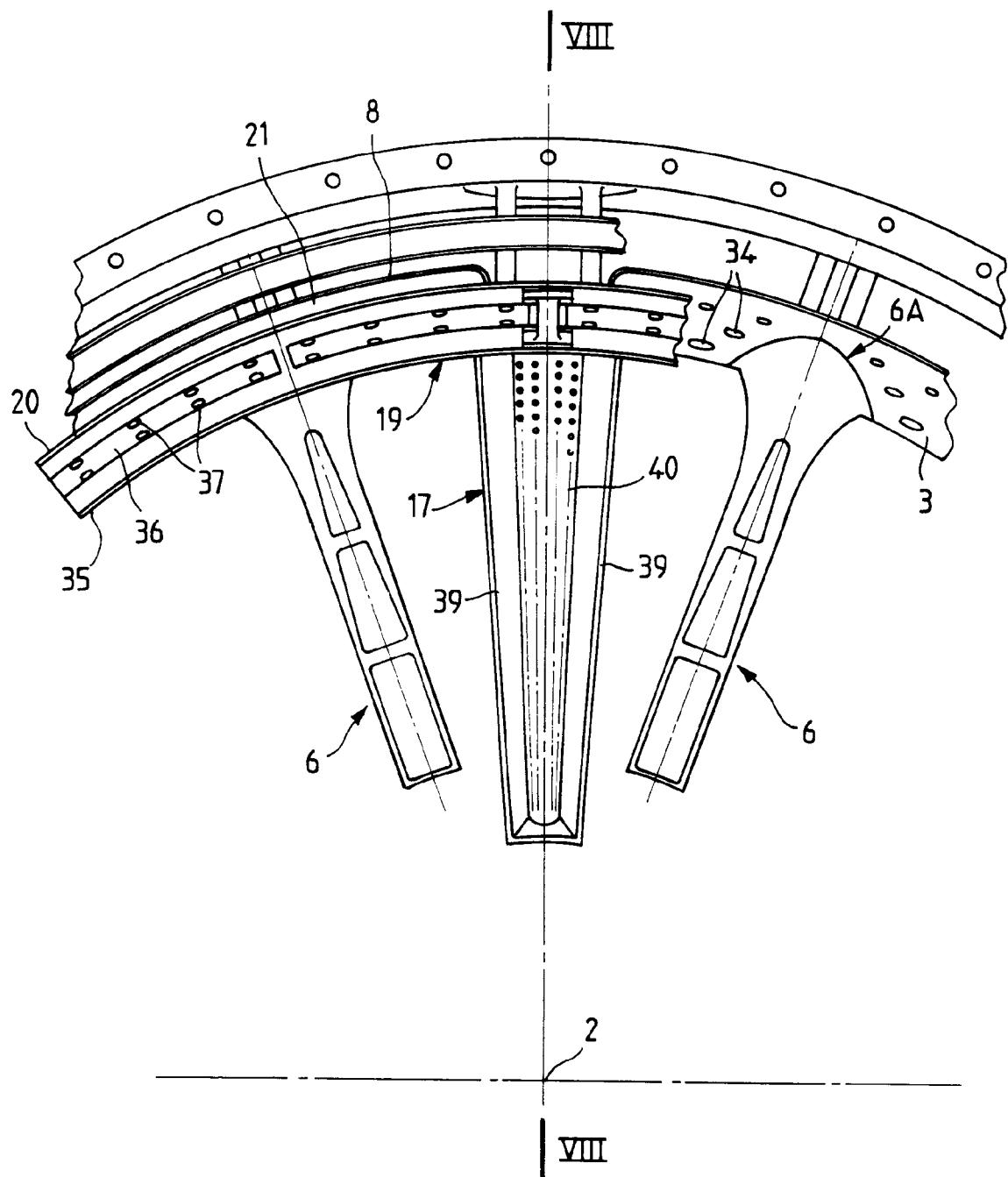


FIG. 5

VI VI

FIG. 6





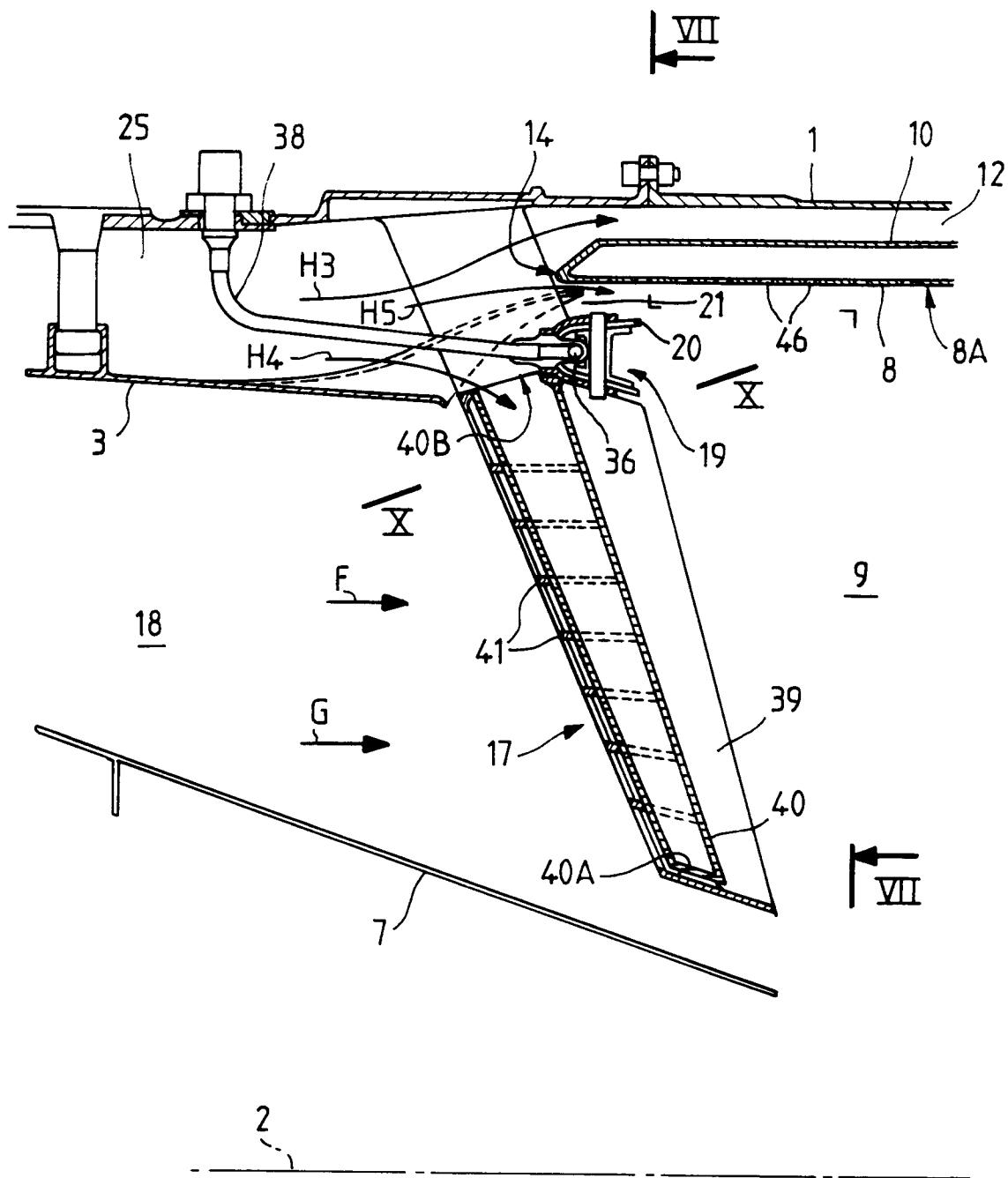
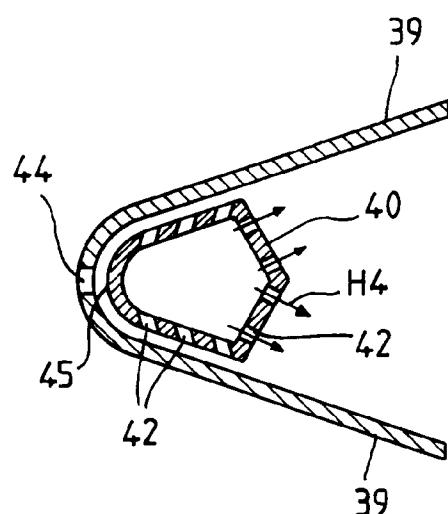
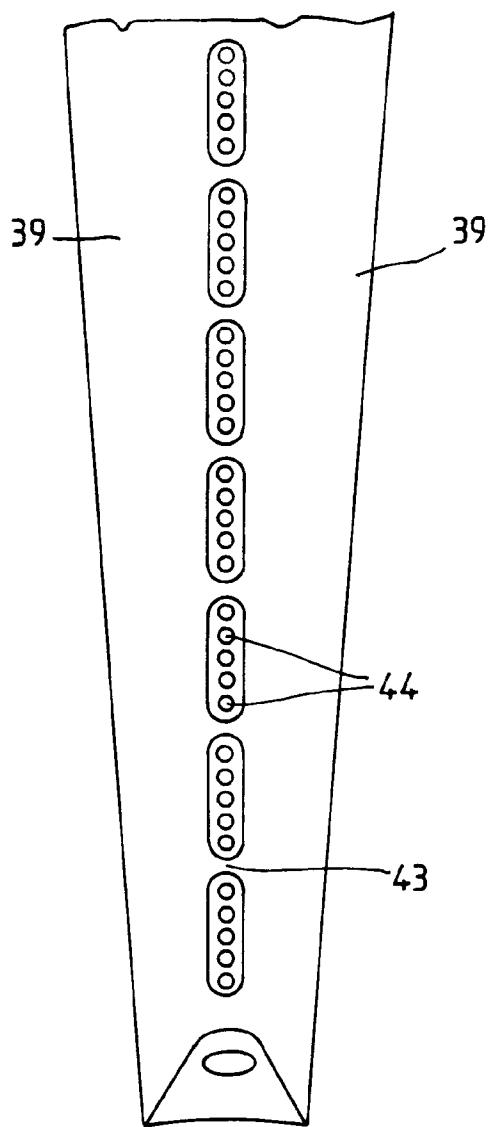


FIG. 8





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 93 40 2450

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CLS)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
Y	US-A-3 118 276 (J.G.KEENAN) * le document en entier ---	1-5	F23R3/18 F23R3/20 F01D9/06
Y	EP-A-0 315 486 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) * colonne 4, ligne 55 - ligne 61; figure 3 *	1-5	
A	US-A-3 747 345 (S.T.MARKOWSKI) * le document en entier * colonne 7, ligne 21 - ligne 36; figure 4 *	1-11	
A	US-A-2 978 868 (S.R.PUFFER) * colonne 1, ligne 24 - ligne 34; figures *	5	
A	FR-A-2 186 608 (SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION) * figure 1 *	6-8	
A	US-A-3 719 042 (J.CHAMBERLAIN) * figure 2 *	9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.5)
A	EP-A-0 315 485 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) ---		F02K F01D F23R
A	EP-A-0 473 371 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) ---		
A	GB-A-2 216 999 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	4 Janvier 1994	Criado Jimenez, F	
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			