



(51) Classification internationale des brevets :
F23R 3/28 (2006.01) F23R 3/50 (2006.01)
F23R 3/02 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/000474

(22) Date de dépôt international :
21 avril 2009 (21.04.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
08/02919 29 mai 2008 (29.05.2008) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SNECMA [FR/FR]; 2 Boulevard Du General Martial
Valin, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
COMMARET, Patrice, André [FR/FR]; 4, allée des
Peupliers, F-77950 Rubelles (FR). HERNANDEZ,
Didier, Hippolyte [FR/FR]; 38, rue Saint Martin,
F-77720 Quiers (FR).

(74) Mandataires : RAMEY, Daniel et al.; Ernest Gutmann-
Yves Plasseraud SAS, 3 rue Auber, F-75009 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : ANNULAR COMBUSTION CHAMBER FOR GAS TURBINE ENGINE

(54) Titre : CHAMBRE DE COMBUSTION ANNULAIRE DE MOTEUR A TURBINE A GAZ

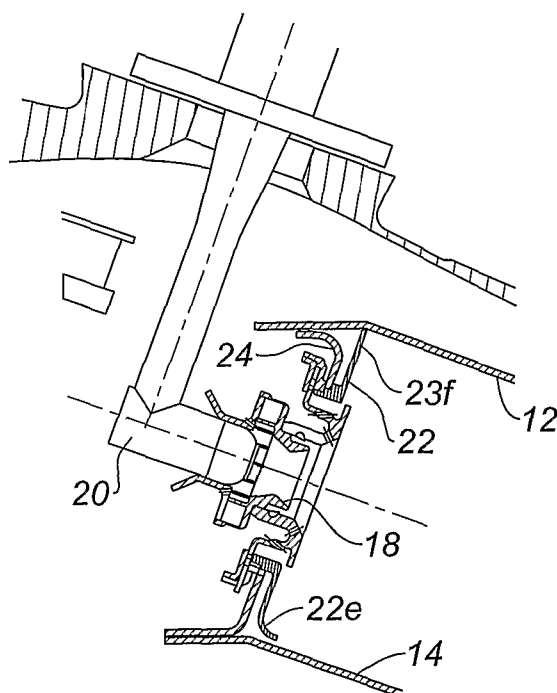


Fig. 4

(57) Abstract : According to the invention, the chamber includes radially internal walls (14) and radially external walls (12) connected by a bottom chamber wall having openings, each receiving a fuel injection system (18). Baffles (22) for protecting against heat are attached onto the bottom chamber wall (16). Bores (24) provided in the bottom chamber wall ensure the passage of cooling air on one surface upstream from each baffle (22). The inner or outer edge of a baffle (22) has a sealing wall (23f) sealing the inner or outer wall.

(57) Abrégé : La chambre comprend des parois radialement interne (14) et radialement externe (12) reliées par un fond de chambre pourvu d'ouvertures recevant chacune un système d'injection (18) de carburant. Des déflecteurs (22) de protection thermique sont fixés sur le fond de chambre (16). Des perçages (24) ménagés dans le fond de chambre assurent un passage d'air de refroidissement sur une face amont de chaque déflecteur (22). Le bord interne ou externe d'un déflecteur (22) présente un muret (23f) d'étanchéité avec la paroi interne ou externe respectivement de la chambre.



(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)*

Chambre de combustion annulaire de moteur à turbine à gaz

La présente invention concerne une chambre de combustion annulaire pour moteur à turbine à gaz tel qu'un turboréacteur.

5 La figure 1 dans les dessins annexés représente, en demi-coupe longitudinale, une chambre de combustion 110 conventionnelle. L'autre moitié de la chambre 110 se déduit par symétrie par rapport à l'axe du moteur (non représenté).

10 La chambre de combustion 110 est logée en aval d'une chambre de diffusion 130 qui est un espace annulaire défini entre un carter externe 132 et un carter interne 134, dans lequel est introduit un comburant, air ambiant, comprimé provenant en amont d'un compresseur (non représenté) par l'intermédiaire d'un conduit annulaire de diffusion 136.

15 Dans ce texte, les termes « amont » et « aval » s'entendent relativement au sens d'écoulement des gaz dans le moteur.

20 Cette chambre de combustion 110 comporte deux parois concentriques : l'une 112 radialement externe (relativement à l'axe du moteur) et l'autre radialement interne 114, qui sont coaxiales et sensiblement coniques pour faire la liaison entre la veine de compresseur et la veine de turbine. Les parois externe 112 et interne 114 sont reliées entre elles à l'extrémité amont de la chambre de combustion par un fond de chambre 116.

25 La chambre 110 est dans cet exemple de type divergent, à savoir que l'axe 200 du foyer de combustion est divergent d'un angle α par rapport à un axe 100 parallèle à l'axe du moteur. Les parois externe 112 et interne 114 de la chambre de combustion 110 s'évasent de l'amont vers l'aval.

Le fond de chambre 116 est une pièce annulaire tronconique, qui s'étend entre deux plans transversaux en s'évasant de l'aval vers l'amont. Le fond de chambre 116 se raccorde à chacune des deux parois externe

112 et interne 114 de la chambre de combustion 110 et présente une faible conicité.

5 Le fond de chambre 116 est pourvu d'une pluralité d'ouvertures réparties angulairement autour de l'axe moteur et qui reçoivent chacune un système 118 d'injection de carburant prémélangé à l'air de combustion à travers lequel passe un injecteur 120 qui introduit du carburant dans la partie amont de la chambre de combustion 110 où se déroulent les réactions de combustion.

10 Ces réactions de combustion ont pour effet de rayonner de la chaleur de l'aval vers l'amont en direction du fond de chambre 116. Ainsi en fonctionnement le fond de chambre est-il soumis à de fortes températures. Afin de le protéger, des écrans thermiques sectorisés, dits déflecteurs 122, sont interposés entre le foyer et les parois du fond de chambre 116.

15 Comme illustré sur la figure 2, chaque déflecteur 122 revêt la forme générale d'une plaque sensiblement plane réalisée en matériau réfractaire et fixée par brasage sur le fond de chambre 116. Il présente deux bordures latérales formant des murets 122b et 122c orientés vers la paroi du fond de chambre 116, un bord radialement externe 122f, un bord radialement interne 122e et une ouverture centrale 122a pour le passage de l'injecteur 120.

20 L'ouverture centrale 122a est alignée avec une des ouvertures de réception d'un système d'injection 118 dans le fond de chambre 116. Les bords radialement interne 122e et externe 122f du déflecteur 122 forment deux becquets ou languettes de guidage incurvés vers le foyer et 25 ménageant un interstice avec les parois interne 114 et externe 112 de la chambre 110.

30 Le déflecteur 122 est refroidi par l'impact de jets d'air de refroidissement, symbolisés par des flèches sur la figure 3, pénétrant dans la chambre de combustion 110 au travers de perçages 124 ménagés dans le fond de chambre 116.

L'air formant ces jets, s'écoulant de l'amont vers l'aval, est guidé par des carénages de chambre 126, traverse le fond de chambre 116 à travers les perçages 124 de refroidissement, et vient impacter la face amont des déflecteurs 122. L'air est ensuite guidé radialement vers l'intérieur et l'extérieur du foyer pour initier la formation d'un film de refroidissement des parois interne 114 et externe 112 de la chambre 110.

Ce guidage le long des déflecteurs 122 est d'abord assuré par les murets latéraux 122b, 122c orientés radialement. Ces murets 122b, 122c ont aussi une fonction d'étanchéité. En étant au contact ou en assurant un jeu minimal avec le fond de chambre 116, ils empêchent l'air de venir s'immiscer entre deux déflecteurs 122 adjacents, pénétrer dans le foyer et perturber la combustion.

L'initiation des nappes d'air de refroidissement des parois interne 114 et externe 112 de la chambre 110 est ensuite assurée par les deux becquets de guidage interne 122e et externe 122f de chaque déflecteur 122.

Or, il a été constaté que des points chauds se répartissent de façon régulière sur la circonférence des parois interne 114 et/ou externe 112 de la chambre 110, en particulier dans des plans radiaux contenant les axes des injecteurs 120.

La présente invention vise à éviter la formation de ces points chauds en proposant une chambre de combustion annulaire de moteur à turbine à gaz qui permette d'optimiser le guidage des nappes d'air de refroidissement sur les parois radialement interne et externe de la chambre.

A cet effet, l'invention propose une chambre de combustion annulaire de moteur à turbine à gaz, comprenant une paroi radialement interne et une paroi radialement externe, reliées par une paroi formant un fond de la chambre de combustion, ce fond de chambre étant pourvu d'ouvertures destinées à recevoir chacune un système d'injection de carburant, des déflecteurs de protection thermique étant fixés sur ledit fond de chambre,

chaque déflecteur ayant la forme générale d'une plaque présentant une ouverture centrale, un bord radialement externe et un bord radialement interne, des perçages étant ménagés dans le fond de chambre pour assurer un passage d'air de refroidissement sur une face amont de chaque

5 déflecteur, caractérisé en ce qu'au moins l'un des bords radialement externe et interne d'un déflecteur présente un muret d'étanchéité avec la paroi correspondante radialement externe ou interne, respectivement de la chambre de combustion.

Ainsi, selon qu'il est disposé sur le bord radialement interne (ou

10 externe respectivement) du déflecteur, le muret d'étanchéité aiguille tout l'air de refroidissement débité au travers des perçages du fond de chambre vers la paroi radialement externe (ou interne respectivement) de la chambre de combustion.

Dans une forme de réalisation avantageuse, compatible avec l'une

15 ou l'autre ou chacune des deux dispositions précédentes, le muret d'étanchéité présente une lumière d'écoulement disposée de manière à guider vers un plan radial déterminé un écoulement d'air de refroidissement sur la paroi radialement interne (ou externe) correspondante de la chambre. Le plan radial déterminé peut avantageusement contenir l'axe général du

20 système d'injection correspondant et la lumière d'écoulement être ménagée au centre du muret d'étanchéité.

Ainsi, avec cette lumière d'écoulement ménagée dans le muret d'étanchéité, l'invention favorise l'écoulement d'air de refroidissement sur la paroi externe et/ou interne de la chambre de combustion au niveau des

25 axes des injecteurs, ce qui permet d'éviter la formation de points chauds dans ces régions. Bien entendu, cette solution serait applicable en tout point de la circonférence des parois externe et interne de la chambre de combustion, et pas uniquement au niveau des axes des injecteurs.

Le bord radialement interne ou externe du déflecteur peut avoir la forme d'un becquet (ou languette) de guidage incurvé en périphérie duquel est réalisé ledit muret d'étanchéité.

5 L'invention a également pour objet un moteur à turbine à gaz comportant une chambre de combustion telle que définie ci-dessus.

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description de trois exemples de réalisation, donnés à titre non limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- 10 - la figure 1 (déjà décrite) représente une demi-coupe axiale d'une chambre de combustion connue de type divergent ;
- la figure 2 (déjà décrite) est une vue en perspective d'un déflecteur de l'art antérieur utilisé pour la protection thermique de la paroi du fond de chambre de combustion ;
- 15 - la figure 3 (déjà décrite) représente un détail de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue d'un fond de chambre analogue à la figure 1 et représente un premier exemple de réalisation de l'invention ;
- la figure 5 est une vue analogue à la figure 3 et représente un détail de la figure 4 ;
- 20 - la figure 6 est une vue analogue à la figure 5 et représente un second exemple de réalisation de l'invention ;
- la figure 7 est une vue de face d'un déflecteur selon un troisième exemple de réalisation de l'invention.

25 Dans ce qui suit, les éléments correspondant à des éléments déjà décrits en référence aux figures 1 à 3 seront désignés par les mêmes références numériques diminuées de 100.

Ainsi, comme précédemment, la chambre de combustion selon la présente invention comprend une paroi radialement interne 14 et une paroi

radialement externe 12, toutes deux reliées par une paroi tronconique qui forme un fond 16 de la chambre de combustion 10.

Le fond de chambre 16 est pourvu d'une pluralité d'ouvertures recevant chacune un système d'injection 18 de carburant.

5 Des déflecteurs 22 de protection thermique sont fixés sur le fond de chambre 16. Chaque déflecteur 22 a la forme générale d'une plaque présentant un bord radialement externe 22f, un bord radialement interne 22e et une ouverture centrale 22a qui est alignée avec une des ouvertures de réception du système d'injection 18 dans le fond de chambre 16.

10 Des perçages 24 ménagés dans le fond de chambre 16 assurent un passage d'air de refroidissement sur une face amont de chaque déflecteur 22.

Dans l'exemple de réalisation de l'invention illustré sur les figures 4 et 5, le bord radialement externe du déflecteur 22 forme un muret 23f d'étanchéité en vue d'assurer une étanchéité entre le déflecteur 22 et la paroi radialement externe 12 de la chambre de combustion.

15 Le bord radialement interne 22e du déflecteur 22 demeure conforme à l'art antérieur, à savoir qu'il ménage un interstice avec la paroi interne 14 de la chambre 10 et forme un becquet ou une languette de guidage incurvé vers le foyer de combustion de manière à initier la formation d'un film d'air de refroidissement de la paroi interne 14.

20 Ainsi, la présence du muret 23f d'étanchéité avec la paroi externe 12 entraîne un aiguillage de tout l'air de refroidissement débité au travers des perçages 24 vers la paroi radialement interne 14 de la chambre de combustion.

25 Alternativement, toujours selon l'invention, il est possible de former le muret d'étanchéité sur le bord radialement interne 22e du déflecteur 22 et de conserver un becquet de guidage sur le bord externe 22f, afin d'aiguiller

tout l'air de refroidissement vers la paroi externe 12 de la chambre de combustion.

La figure 6 illustre une variante de réalisation du muret 23f d'étanchéité avec la paroi radialement externe 12 de la chambre de combustion. Ici, le bord radialement externe 22f a la forme d'un becquet de guidage incurvé conventionnel raccordé au muret d'étanchéité 23f.

Dans l'exemple de réalisation illustré sur la figure 7, le bord radialement externe du déflecteur 22 comporte un muret d'étanchéité 23f ou 23f' partiel, c'est-à-dire que ce muret ne s'étend pas sur toute la longueur du bord externe du déflecteur 22 comme dans les deux exemples précédents mais présente une lumière d'écoulement centrale 21f disposée de manière à guider l'air de refroidissement vers un plan radial P déterminé contenant l'axe général du système d'injection 18 correspondant.

L'écoulement d'air de refroidissement canalisé dans cette région de la paroi 12 par la lumière d'écoulement 21f permet d'éviter la formation de points chauds.

Comme représenté en figure 7, la lumière 21f peut s'étendre sur une partie substantielle de la longueur du muret 23f, et par exemple sur 30 % à 70 % de cette longueur.

Le bord radialement interne du déflecteur 22 pourrait de même comporter un muret partiel d'étanchéité similaire en vue de guider l'air de refroidissement selon un axe particulier et d'éviter la formation de points chauds sur la paroi interne 14 de la chambre.

Comme il va de soi, et comme il ressort de ce qui précède, l'invention ne se limite pas au seul exemple de réalisation décrit ci-dessus; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation et d'application entrant dans le cadre des revendications qui suivent.

REVENDICATIONS

1. Chambre de combustion annulaire de moteur à turbine à gaz, comprenant une paroi radialement interne (14) et une paroi radialement externe (12) reliées par une paroi formant un fond (16) de la chambre de combustion (10), le fond de chambre (16) étant pourvu d'ouvertures destinées à recevoir chacune un système d'injection (18) de carburant, des déflecteurs (22) de protection thermique étant fixés sur ledit fond de chambre (16), chaque déflecteur (22) ayant la forme générale d'une plaque présentant une ouverture centrale (22a), un bord radialement externe (22f) et un bord radialement interne (22e), des perçages (24) étant ménagés dans le fond de chambre (16) pour assurer un passage d'air de refroidissement sur une face amont de chaque déflecteur (22), caractérisée en ce qu'au moins l'un des bords radialement externe et interne d'un déflecteur (22) présente un muret (23f, 23f') d'étanchéité avec la paroi radialement externe (12) ou interne (14) correspondante de la chambre de combustion.

2. Chambre de combustion selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit muret d'étanchéité (23f, 23f') présente une lumière d'écoulement (21f) disposée de manière à guider vers un plan radial déterminé (P) un écoulement d'air de refroidissement sur la paroi radialement interne (14) ou externe (12) correspondante de la chambre.

3. Chambre de combustion selon la revendication 2, caractérisée en ce que ledit plan radial déterminé (P) contient l'axe général du système d'injection (18) correspondant et en ce que ladite lumière d'écoulement (21f) est ménagée au centre du muret d'étanchéité (23f, 23f').

4. Chambre de combustion selon la revendication 3, caractérisée en ce que la lumière d'écoulement s'étend sur 30 à 70 % de la longueur du muret d'étanchéité (23f, 23f').

5. Chambre de combustion selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le bord radialement interne ou externe (22f) du déflecteur (22) a la forme d'un becquet de guidage incurvé raccordé en périphérie audit muret d'étanchéité (23f').

- 5 6. Moteur à turbine à gaz comportant une chambre de combustion selon l'une des revendications 1 à 5.

1/3

FIG.1

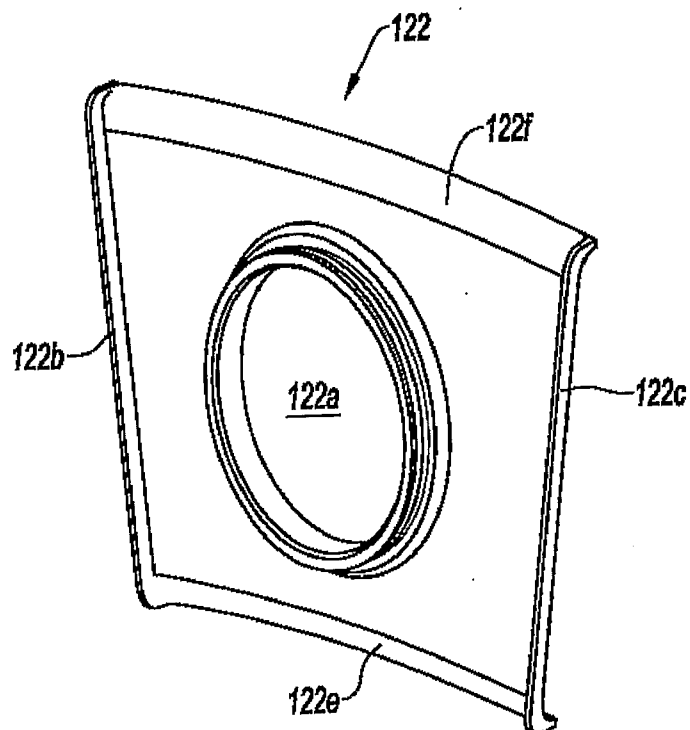
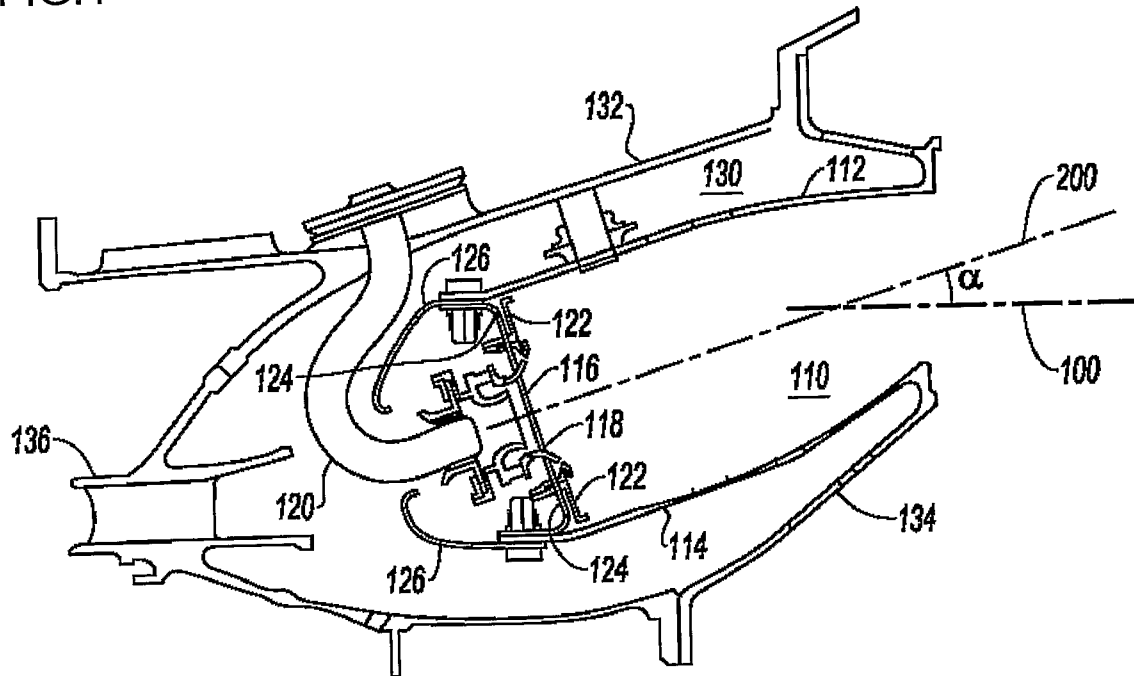
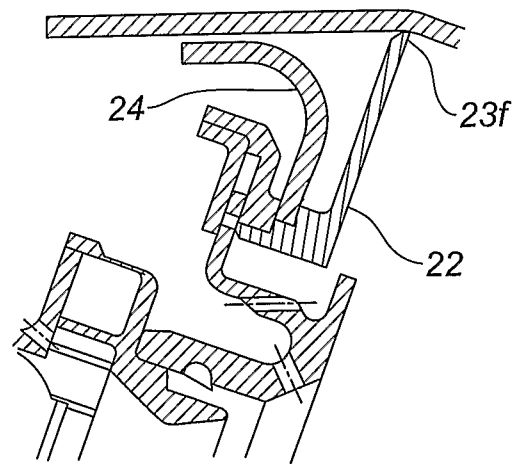
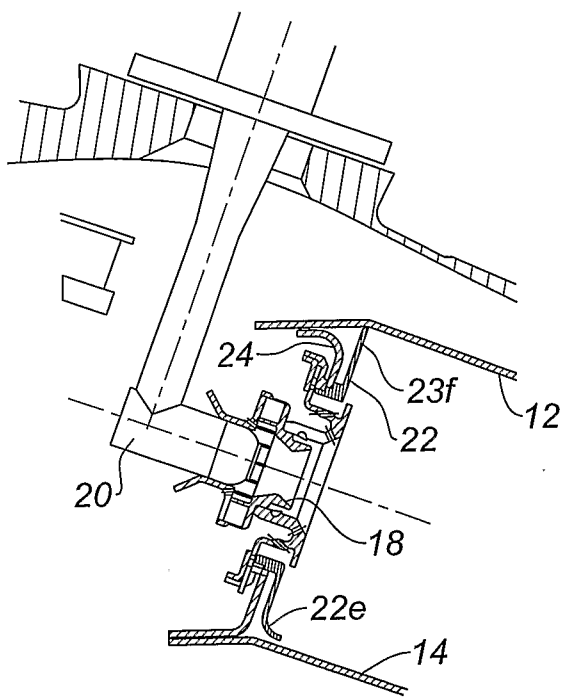
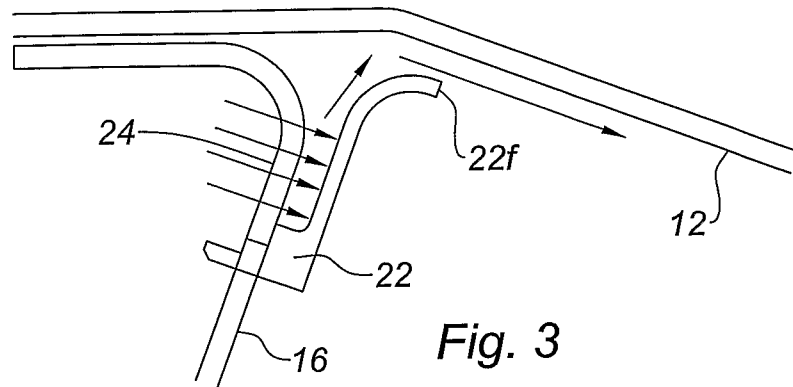


FIG.2

2 / 3



3 / 3

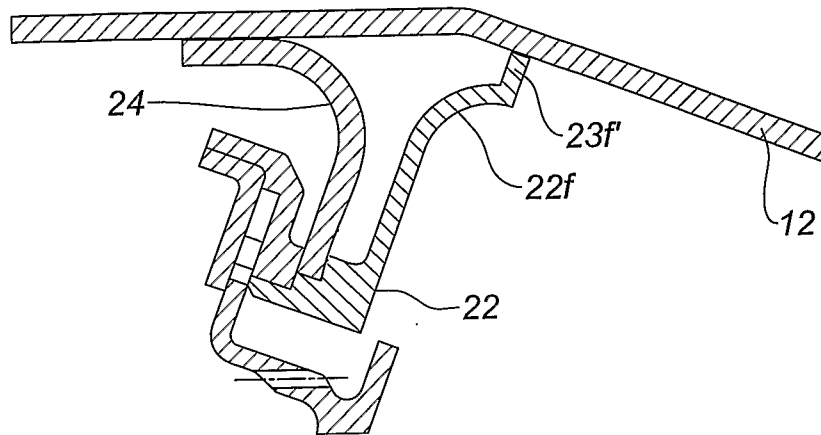


Fig. 6

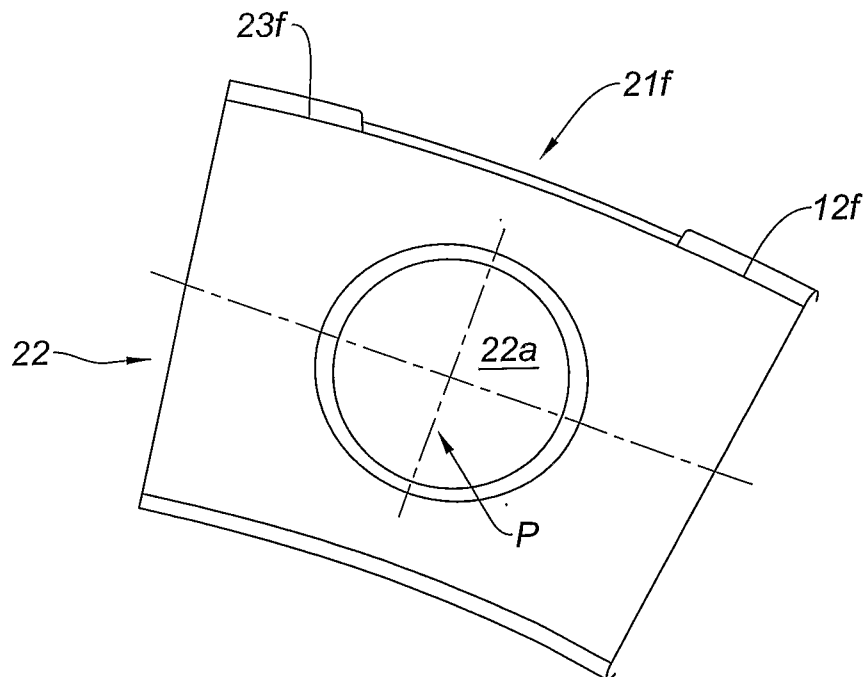


Fig. 7