

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 146 712

②1 N° d'enregistrement national : 23 02213

⑤1 Int Cl⁸ : F 02 K 1/82 (2023.01), F 02 K 1/06

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 13.03.23.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 20.09.24 Bulletin 24/38.

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 :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES
Société par Actions Simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : LEGLAYE François, BECHET Clément
Jean Henri, SLUSARZ Michel et TOUPET Ludovic
Michaël Laurent.

⑦3 Titulaire(s) : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES Société
par Actions Simplifiée.

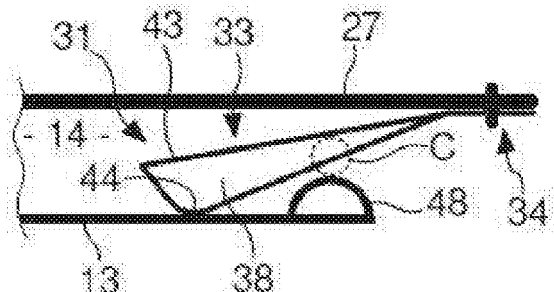
⑦4 Mandataire(s) : BREVALEX.

⑤4 Turboréacteur comportant une chambre de postcombustion ayant un diaphragme coopérant avec une chemise pour conditionner sa section de passage à la dilatation axiale de la chemise.

⑤7 L'invention concerne un turboréacteur comportant un compresseur et une chambre de postcombustion s'étendant autour d'un axe longitudinal, comprenant :

- un carter (8);
- une chemise interne (13) délimitant avec ce carter (8) un espace annulaire, cette chemise (13) ayant son extrémité amont rigidement solidarisée au carter, l'extrémité aval de la chemise (13) étant mobile en translation longitudinale sous l'effet de dilatations thermiques ;
- un diaphragme (31) en forme de couronne s'étendant dans l'espace annulaire (14), comportant une partie amont (33) généralement tronconique de section diminuant vers l'amont et ayant un bord amont (39) délimitant avec la chemise (13) des lumières de passage de flux ;
- la chemise (13) comportant des protubérances (48) dépassant de sa face externe situées longitudinalement en vis-à-vis et en aval des lumières pour être d'autant plus proches des lumières que la chemise (13) est faiblement dilatée, afin d'obturer d'autant plus les lumières que la chemise (13) est faiblement dilatée.

Figure pour l'abrégé : Figure 6



FR 3 146 712 - A1



Description

Titre de l'invention : Turboréacteur comportant une chambre de postcombustion ayant un diaphragme coopérant avec une chemise pour conditionner sa section de passage à la dilatation axiale de la chemise

Domaine technique

[0001] L'invention s'applique au domaine de la propulsion aéronautique militaire, et plus particulièrement aux turboréacteurs équipés d'une tuyère convergente ou convergente et divergente.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

[0002] Un turboréacteur comporte une manche d'entrée par laquelle l'air est admis pour traverser un compresseur basse pression avant d'être scindé en un flux primaire central et un flux secondaire entourant le flux primaire.

[0003] Le flux primaire est ensuite comprimé dans un compresseur haute pression avant d'atteindre dans une chambre de combustion, après quoi il est détendu à travers une turbine haute pression et une turbine basse pression. Le flux secondaire est quant à lui propulsé directement vers l'arrière par le compresseur basse pression dans une veine délimitée extérieurement par un carter externe.

[0004] Les flux primaire et secondaire traversent ensuite un carter d'échappement situé en aval de la turbine basse pression.

[0005] Dans le cas d'un moteur militaire, une chambre de postcombustion située en aval du carter d'échappement reçoit le flux secondaire rejoignant le flux primaire. En régime dit de postcombustion, du carburant est injecté dans cette chambre pour engendrer une combustion additionnelle, alors qu'un régime dit sec aucun carburant n'est injecté dans la chambre de postcombustion.

[0006] Pour limiter l'échauffement, la paroi du carter est doublée au niveau de la chambre de postcombustion par une chemise interne délimitant avec celui-ci un espace intermédiaire annulaire. Une partie du flux secondaire est dirigée dans cet espace annulaire pour le ventiler afin de limiter l'échauffement du carter.

[0007] La chambre de postcombustion est prolongée par une tuyère avec laquelle elle constitue l'arrière-corps du turboréacteur. Cette tuyère comporte une portion convergente pouvant être prolongée par une portion divergente, la jonction de la portion convergente avec la portion divergente constituant le col de cette tuyère.

[0008] En fonctionnement, l'air ayant parcouru l'espace annulaire est évacué au niveau d'une sortie de cet espace située longitudinalement au niveau du bord aval de la

chemise interne, l'air issu de cette sortie permettant de refroidir les volets.

[0009] Il peut arriver que la pression du flux circulant dans l'espace annulaire soit trop faible par rapport à celle du flux de propulsion circulant dans la chambre de postcombustion et dans la tuyère.

[0010] Dans ce cas, des gaz chauds du flux de propulsion peuvent remonter dans la sortie de l'espace annulaire et y circuler à contre-courant, ce qui conduit à un réchauffement de la partie aval du carter qui est préjudiciable notamment aux composants qui l'entourent.

[0011] Dans ce cadre, un diaphragme est monté dans l'espace annulaire, au voisinage de sa sortie, pour réduire la section de passage en sortie de cet espace annulaire, afin d'accroître la pression dans celui-ci pour réduire les risques de remontée de gaz chauds.

[0012] Une réduction importante de la section de passage est nécessaire pour certains régimes du moteur, mais elle ne l'est pas à d'autres régimes, alors que le diaphragme est dimensionné pour continuellement engendrer une réduction importante de la section. Cette réduction importante de la section de passage pénalise ainsi le débit circulant dans l'espace annulaire, et par là-même son refroidissement et celui des volets pour tous les régimes du moteur.

[0013] Le but de l'invention est d'apporter une solution pour remédier à cet inconvénient.

Exposé de l'invention

[0014] A cet effet, l'invention a pour objet un arrière-corps de turboréacteur comportant une chambre de postcombustion s'étendant autour d'un axe longitudinal et dans laquelle circule un flux de gaz de l'amont vers l'aval lorsque ce turboréacteur est en service, cette chambre de postcombustion comprenant :

[0015] – un carter ;

[0016] – une chemise interne délimitant avec ce carter un espace annulaire, cette chemise ayant son extrémité amont rigidement solidarisée au carter, l'extrémité aval de la chemise étant mobile en translation selon l'axe longitudinal sous l'effet de dilatations thermiques ;

[0017] – un diaphragme en forme de couronne s'étendant à l'intérieur de l'espace annulaire, ce diaphragme comportant une partie amont ayant une forme généralement tronconique de section diminuant vers l'amont, cette partie amont ayant un bord amont délimitant avec la chemise des lumières de passage de flux ;

[0018] – la chemise comportant des protubérances dépassant de sa face externe, ces protubérances étant situées longitudinalement en vis-à-vis des lumières et en aval de ces lumières pour être d'autant plus proches des lumières que la chemise est faiblement dilatée, afin que ces protubérances obturent d'autant plus les lumières que la chemise

est faiblement dilatée.

- [0019] L'ouverture des lumières est ainsi maximale lorsque la dilatation thermique de la chemise est importante, et elle est minimale lorsque la dilatation thermique de la chemise est faible ou nulle. L'invention permet ainsi d'ajuster automatiquement l'ouverture des lumières à la température régnant dans la chambre de combustion, c'est-à-dire d'ajuster le débit de refroidissement à la situation thermique de la chambre de postcombustion.
- [0020] L'invention concerne également un arrière-corps de turboréacteur ainsi défini, dans lequel le diaphragme s'étend dans l'extrémité aval de l'espace annulaire.
- [0021] L'invention concerne également un arrière-corps de turboréacteur ainsi défini, dans lequel la partie amont du diaphragme est prolongée par une partie aval cylindrique de fixation.
- [0022] L'invention concerne également un arrière-corps de turboréacteur ainsi défini, dans lequel les protubérances sont positionnées longitudinalement sur la chemise pour être radialement en vis-à-vis de la partie amont généralement conique du diaphragme lorsque la dilatation thermique de la chemise est nulle, et pour être situés en aval de cette partie amont lorsque la dilatation thermique de la chemise est maximale.
- [0023] L'invention concerne également un arrière-corps de turboréacteur ainsi défini, dans lequel le diaphragme délimite une alternance de lumières et de pattes radiales, et dans lequel la chemise comporte une protubérance en vis-à-vis de chaque lumière.
- [0024] L'invention concerne également un arrière-corps de turboréacteur ainsi défini, comportant des protubérances de dimensions différentes pour obturer différemment certaines lumières.
- [0025] L'invention concerne également un arrière-corps de turboréacteur ainsi défini, dans lequel les protubérances sont des éléments rapportés à la face externe de la chemise.
- [0026] L'invention concerne également un arrière-corps de turboréacteur ainsi défini, dans lequel les protubérances intégrées à de la chemise.
- [0027] L'invention concerne également un arrière-corps de turboréacteur ainsi défini, dans lequel la partie de la chemise qui est en contact avec les pattes radiales est cylindrique
- [0028] L'invention concerne également un turboréacteur comportant un arrière-corps ainsi défini.

Brève description des dessins

- [0029] La [Fig.1] est une vue schématique en coupe longitudinale du turboréacteur selon l'invention ;
- [0030] La [Fig.2] est une vue schématique en coupe longitudinale partielle montrant l'arrière-corps du turboréacteur selon l'invention en régime sec ;
- [0031] La [Fig.3] est une vue schématique en coupe transversale d'une attache de chemise ;

- [0032] La [Fig.4] est une vue schématique en coupe transversale d'un pontet ;
- [0033] La [Fig.5] est une vue schématique en coupe longitudinale partielle montrant l'arrière-corps du turboréacteur selon l'invention en régime postcombustion ;
- [0034] La [Fig.6] est une vue en coupe transversale du diaphragme représenté seul au niveau d'une patte radiale lorsque le moteur est en régime sec ;
- [0035] La [Fig.7] est une vue en coupe transversale du diaphragme représenté seul au niveau d'une patte radiale lorsque le moteur est en régime de postcombustion ;
- [0036] La [Fig.8] est une vue de dessus d'une portion du diaphragme représenté seul ;
- [0037] La [Fig.9] est une vue générale en perspective du diaphragme représenté seul ;
- [0038] La [Fig.10] est une vue en coupe transversale selon un plan de coupe situé en amont du diaphragme montrant une patte radiale du diaphragme ;
- [0039] La [Fig.11] est une vue en coupe transversale selon un plan de coupe situé en amont du diaphragme montrant trois pattes radiales du diaphragme ;
- [0040] La [Fig.12] est une vue en perspective de la partie arrière de la chambre de post-combustion avec son diaphragme.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE L'INVENTION

- [0041] Sur la [Fig.1], le turboréacteur 1 selon l'invention comporte une manche d'entrée par laquelle l'air est admis pour traverser un compresseur basse pression 2 avant d'être scindé en un flux primaire central F1 et un flux secondaire F2 entourant le flux primaire. Ces deux flux circulant dans le turboréacteur parallèlement à son axe longitudinal AX qui correspond à son axe de révolution, de son amont AM vers son aval AV.
- [0042] Le flux primaire est ensuite compressé dans un compresseur haute pression 3 avant d'atteindre une chambre de combustion 4, après quoi il est détendu à travers une turbine haute pression 6 et une turbine basse pression 7.
- [0043] Le flux secondaire est quant à lui propulsé directement vers l'arrière par le compresseur basse pression 2 dans une veine délimitée extérieurement par un carter externe 8.
- [0044] Les flux primaire F1 et secondaire F2 traversent ensuite un carter d'échappement 9 situé en aval de la turbine basse pression, qui est prolongé par une tôle de confluence 11 s'étendant à son aval.
- [0045] Ce carter d'échappement comprend un moyeu entouré par une enveloppe solidarisés l'un à l'autre par des bras radiaux, l'enveloppe étant portée par une structure de révolution intégrée au carter externe 8, au moyen de chapes radiales. Le flux primaire s'écoule entre le moyeu et l'enveloppe alors que le flux secondaire s'écoule autour de l'enveloppe.
- [0046] Ce turboréacteur est équipé en aval du carter 9 d'une chambre de postcombustion 12, dans laquelle le flux secondaire F2 rejoint le flux primaire F1 en constituant un flux de

propulsion noté F_p , et dans laquelle du carburant est injecté pour générer une combustion additionnelle.

- [0047] Pour limiter l'échauffement, la paroi du carter 8 est doublée au niveau de la chambre 12 par une chemise interne 13 délimitant avec celui-ci un espace annulaire 14. Une partie du flux secondaire est dirigée dans cet espace annulaire pour le ventiler afin de limiter l'échauffement du carter 8.
- [0048] Cette chemise 13 assure une protection thermique du carter 8 : en abaissant la température de cette chemise, son rayonnement thermique vers la paroi du carter 8 est diminué.
- [0049] Complémentairement, une circulation d'air est établie autour du moteur, c'est-à-dire entre le moteur et des éléments structurels de l'aéronef qui le portent, pour contribuer à son refroidissement, cet flux additionnel, dénommé air tunnel, étant noté F_t .
- [0050] Comme visible sur la [Fig.1], la chambre de postcombustion est prolongée par une tuyère 16 avec laquelle elle constitue l'arrière-corps du turboréacteur. Cette tuyère comporte une portion convergente 17 pouvant être prolongée par une portion divergente 18, la portion située à l'extrémité aval de la portion convergente 17 constituant le col 20 de la tuyère 16.
- [0051] La portion convergente 17 est délimitée par une série de volets convergents 19 répartis autour de l'axe AX et s'étendant selon une direction oblique par rapport à cet axe AX pour délimiter conjointement une forme conique. Chaque volet 19 a une extrémité amont solidarifiée à un bord aval du carter externe 8 par une articulation 21 d'axe orthoradial par rapport à l'axe AX.
- [0052] De manière analogue, lorsque la tuyère comporte une portion divergente 18, cette portion divergente est délimitée par une série de volets divergents 22 répartis autour de l'axe AX d'orientation oblique par rapport à l'axe AX pour constituer une forme conique. Chaque volet divergent 22 a alors son extrémité amont solidarifiée à un bord aval d'un volet convergent 19 correspondant par une articulation 23 d'axe orthoradial par rapport à AX.
- [0053] Ces volets sont actionnés par des vérins hydrauliques pour modifier leurs inclinaisons, de façon à augmenter ou diminuer la section du col de tuyère, en étant pilotés par un système de commande non représenté.
- [0054] Ce moteur peut ainsi fonctionner à un régime dit sec correspondant aux figures 2 et 6, dans lequel la chambre de postcombustion n'est pas alimentée en carburant, et dans lequel le col de tuyère 20 présente une section minimale. Il peut également fonctionner à un régime dit de postcombustion correspondant aux figures 5 et 7 dans lequel l'alimentation en carburant de la chambre de postcombustion permet d'accroître temporairement sa poussée, et dans lequel le col 20 présente une section maximale.
- [0055] Comme visible sur la [Fig.2], le flux d'air F_s circulant dans l'espace annulaire 14 est

évacué par des trous 24 formés dans la chemise 13 et par la sortie 26 de cet espace annulaire qui correspond à la couronne délimitée intérieurement par le bord aval de la chemise 13 et extérieurement par celui d'une virole 27 de protection thermique.

[0056] Cet air traverse les trous 24 en suivant des trajectoires obliques pour refroidir la chemise 13, et il traverse la sortie 26 en suivant une trajectoire longitudinale pour quitter l'espace annulaire 14 avant d'assurer un refroidissement des volets.

[0057] La sortie 26 expose la partie arrière du carter 8 au rayonnement thermique du flux sortant de la chambre de postcombustion, de sorte que la virole de protection thermique 27 est prévue pour protéger cette partie arrière du carter 8.

[0058] La virole 27 comporte un corps cylindrique 28 de diamètre inférieur à celui du carter 8, prolongé à son amont par un rebord 29 s'étendant radialement vers l'extérieur pour rejoindre le carter 8 par lequel cette virole 27 est portée. Elle constitue ainsi une réduction de la section de passage de l'espace annulaire 14 au niveau de sa sortie 26.

[0059] L'espace annulaire 14 est équipé d'un diaphragme 31 sous forme d'une couronne de tôle délimitant des ouvertures qui réduisent encore la section de passage. Ce diaphragme 31 permet d'accroître la pression dans l'espace annulaire 14 pour réduire le risque de remontée de gaz chauds par la sortie 26.

[0060] Le diaphragme 31 comporte une partie amont 33 généralement conique pourvue d'ondulations s'étendant radialement vers l'intérieur pour être en contact avec la chemise 13, prolongée par une partie aval 34 de fixation. Cette partie aval 34 est cylindrique et présente un diamètre correspondant à celui de la virole 27, et elle est fixée à cette virole 27 par exemple par rivetage ou bien par boulonnage.

[0061] En régime de postcombustion, la température augmente dans la chambre de postcombustion, de sorte que la chemise 13 se dilate essentiellement longitudinalement, et dans une moindre mesure radialement. Cette chemise 13 est rigidement solidarisée au carter 8 à son extrémité amont par des attaches 36, et elle est maintenue radialement dans sa région longitudinalement médiane et dans sa région aval par des pontets 37 portés par le carter 8. Ces pontets 37 assurent ainsi le maintien radial de la chemise tout en constituant une liaison glissante permettant sa dilatation longitudinale.

[0062] Ces attaches 36 sont réparties circonférentiellement dans l'entrée de l'espace annulaire 14 c'est-à-dire à son extrémité amont. Chaque attache 36 a son extrémité radialement externe fixée au carter 8 et son extrémité radialement interne fixée à la chemise 13 comme visible sur la [Fig.3], par exemple par rivetage ou par boulonnage.

[0063] Les pontets 37 sont eux aussi répartis circonférentiellement à l'intérieur de l'espace 14, d'une part au niveau de sa région médiane, et d'autre part près de son extrémité aval, en étant eux aussi fixés au carter 8 par rivetage ou par boulonnage. Ils assurent ainsi le maintien radial de la partie médiane et de la partie aval de la chemise 13.

[0064] Comme visible sur les [Fig.6] à 9, la partie amont 33 du diaphragme 31, qui a une

forme globalement de tronc de cône dont le diamètre diminue vers l'amont AM, comporte des ondulations s'étendant radialement vers l'intérieur, c'est-à-dire vers l'axe AX. Ces ondulations sont en contact avec la face externe de la chemise 13 pour constituer les pattes radiales 38 de ce diaphragme 31.

- [0065] Chaque patte radiale 38 est ainsi constitué par une portion de paroi 42 de la partie amont 33 qui est incurvée vers l'axe AX, l'extrémité aval de cette portion de paroi 42 se raccordant à la partie aval cylindrique 34, alors que l'extrémité amont de cette portion de paroi 42 est terminée par une portion ondulée du bord amont 39.
- [0066] Chaque portion de paroi 42 qui est contiguë au bord amont 39 constitue une touche 44 en contact avec la chemise 13, comme visible sur les figures 6 et 7. Lorsque cette chemise 13 s'allonge, elle glisse longitudinalement sur ces touches 44 tout en restant radialement en appui sur celles-ci, ce qui correspond à la situation des figures 5 et 7. Dans ce cadre, et comme visible sur les figures 3, 4, 6 et 7, la chemise 13 présente avantageusement une forme cylindrique dépourvue d'ondulations dans sa partie aval par laquelle elle est en contact avec les pattes radiales 38 du diaphragme.
- [0067] Les pattes radiales 38 de chaque paire de pattes radiales circonférentiellement consécutives sont reliées l'une à l'autre par un panneau 43 de la partie amont 33, chaque panneau 43 ayant une orientation oblique se rapprochant de l'axe AX vers l'amont, et une forme de portion de cône.
- [0068] Comme visible sur les figures 10 et 11, chaque région s'étendant entre deux pattes radiales 38 consécutives constitue ainsi une lumière 46 permettant le passage d'air à travers le diaphragme. Chaque lumière 46 est délimitée extérieurement par le bord amont 39 d'un panneau 43, intérieurement par la face externe de la chemise 13, et latéralement par les bords amonts des deux pattes radiales 38 consécutives qu'elle sépare.
- [0069] Le diaphragme 31 définit ainsi une alternance de pattes radiales 38 et de lumières 46 sur toute sa circonférence, les pattes radiales 38 ayant une étendue angulaire autour de l'axe AX significativement inférieure à celle des lumières 46.
- [0070] Complémentairement, chaque portion de paroi incurvée 42 comporte une fenêtre 47 qui permet à l'air circulant dans l'espace annulaire 14 de traverser la patte radiale 38 qu'elle constitue.
- [0071] Le diamètre externe du bord amont 39 (qui est ondulé) est inférieur au diamètre du carter 8, ce diamètre externe correspondant par exemple à la moyenne du diamètre interne de la virole 27 et du diamètre externe de la chemise 13. Les ouvertures de passage que délimite le diaphragme 31, c'est-à-dire les lumières 46 et les fenêtres 47, définissent ainsi une section de passage dont l'aire est de l'ordre de la moitié de celle de la section de passage de l'espace annulaire 14 au niveau de la virole 27.
- [0072] Le dimensionnement de l'aire des ouvertures de passage est un compromis entre un besoin de débit suffisant pour le refroidissement, et la réduction du risque de remontées

de gaz chauds. Il conditionne l'écart de pression entre l'espace annulaire et la chambre de postcombustion, et il est choisi pour que cet écart reste inférieur à un maximum admissible conditionnant le risque de remontée de gaz chauds.

- [0073] La présence des fenêtres 47 assure quant à elle une répartition du débit d'air traversant le diaphragme 31, qui est uniforme sur toute sa circonférence.
- [0074] Selon l'invention, la face externe de l'extrémité aval de la chemise 13 porte des protubérances 48 situés chacune longitudinalement en vis-à-vis d'une lumière. Ces protubérances 48 sont situés en aval des lumières 46 et elles dépassent radialement au-delà de la face externe de la chemise 13 d'une hauteur selon la direction radiale qui est légèrement inférieure à celle des lumières 46.
- [0075] Lorsque la température est basse, la chemise 13 subit une dilatation thermique faible, de sorte que les protubérances 48 sont longitudinalement rapprochés des lumières 46 pour les obturer. Les protubérances 48 sont alors en vis-à-vis des panneaux 43 pour délimiter avec ceux-ci une section de passage faible, qui est représentée schématiquement par le cercle repéré par C sur la [Fig.6].
- [0076] Lorsque la température est élevée, la chemise 13 subit une dilatation thermique importante selon la direction axiale, de sorte que les protubérances 48 s'éloignent des lumières 46 afin de ne pas les obturer. Les protubérances 48 sont alors situées radialement en vis-à-vis de la partie aval cylindrique 34 pour délimiter avec cette partie une section de passage importante, qui est représentée schématiquement par le cercle C' sur la [Fig.7].
- [0077] Du fait de l'orientation inclinée des panneaux 43 formant la partie amont 33 du diaphragme 31, les lumières 46 visibles sur la [Fig.11] sont d'autant plus obturées que la dilatation de la chemise est faible. Autrement dit, les lumières sont d'autant plus obturées que la température dans la chambre de postcombustion est basse.
- [0078] L'invention permet ainsi d'assurer un pilotage spontané de la section de passage à travers l'espace annulaire 14 qui augmente cette section de passage lorsque la température s'accroît, c'est-à-dire lorsque le besoin de refroidissement devient plus important, et qui la diminue lorsque la température est basse, c'est-à-dire lorsque le besoin en refroidissement est faible.
- [0079] D'une manière générale, la dilatation thermique de la chemise 13 est faible en régime sec, et elle est maximale en régime de postcombustion, mais l'invention permet d'accroître la section de passage, et donc le refroidissement, y compris en cas d'accroissement de température en régime sec, et de la réduire en régime de postcombustion si la situation thermique le commande.
- [0080] Les protubérances 48 qui sont visibles sur les figures 6, 7, 10 et 11 peuvent être soit des éléments rapportés à la face externe de la chemise 13 au niveau de son extrémité aval. Ces protubérances peuvent aussi être intégrées à la chemise 13 en étant par

obtenues par déformation par emboutissage ou analogue de la tôle de cette chemise, au niveau de son extrémité aval.

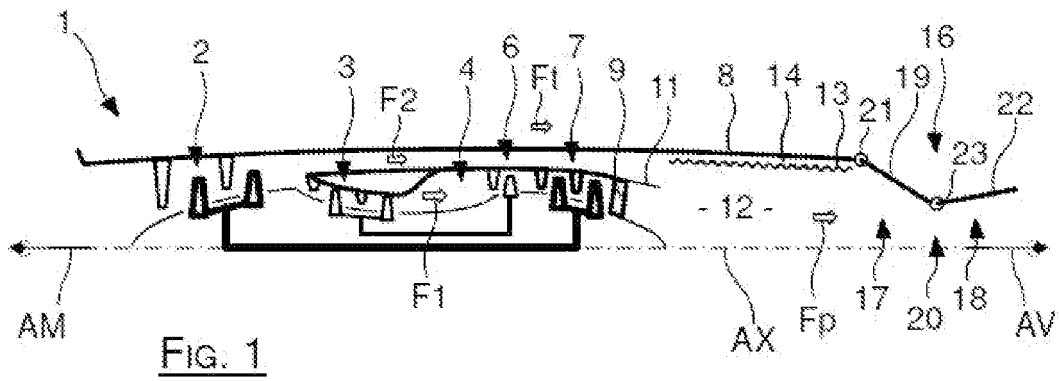
- [0081] Chaque protubérance 48 a une forme de bourrelet s'étendant à la circonférence de la chemise 13 sur une étendue angulaire correspondant à l'étendue angulaire de la lumière 46 située longitudinalement en vis-à-vis de ce bourrelet.
- [0082] En pratique, comme certains secteurs angulaires du moteur peuvent nécessiter un refroidissement plus important que les autres, certaines des protubérances 48 peuvent être prévues avec des dimensions plus (ou moins) importantes que les autres, de manière à engendrer une obturation plus (ou moins) pour les lumières correspondantes. Ainsi, l'épaisseur (selon la direction radiale) de chaque protubérance peut être ajustée au besoin de refroidissement de la lumière correspondante.
- [0083] Comme visible sur la [Fig.8], chaque panneau 43 comporte une fente 49 s'étendant longitudinalement depuis le bord amont 39 jusqu'à une région qui jouxte la partie aval cylindrique 34. Grâce à ces fentes 49, les pattes radiales 38 sont indépendantes les unes des autres, chaque patte possédant ainsi une certaine flexibilité radiale.
- [0084] Le diaphragme 31 qui est formé d'une seule pièce de tôle dans l'exemple des figures peut aussi être constitué de plusieurs secteurs de diaphragme distincts, comportant chacun une ou plusieurs pattes radiales 38. Ces secteurs sont alors fixés indépendamment les uns des autres à la virole 27, par rivetage ou par boulonnage, pour constituer conjointement un ensemble ayant essentiellement la même forme géométrique et les mêmes caractéristiques que le diaphragme 31 des figures.
- [0085] Comme illustré sur la [Fig.12], une bride 51 peut avantageusement être rapportée à l'extrémité aval de la chambre de postcombustion 12 en étant fixée au bord aval du carter 8 pour fermer l'espace annulaire délimité par la virole 27 et le carter 8. Cette bride 51 comporte alors avantageusement un rebord interne cylindrique 52 s'étendant vers l'amont et longeant la face interne de la partie aval 34 du diaphragme 31, le diaphragme 31 pouvant alors être fixé par sa partie aval 34 à ce rebord interne cylindrique 52, par exemple par boulonnage ou bien par rivetage.

Revendications

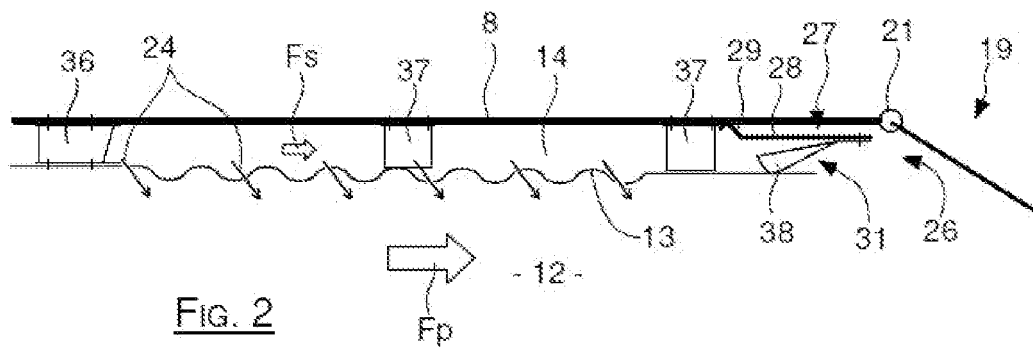
- [Revendication 1] Arrière-corps de turboréacteur comportant une chambre de post-combustion (12) s'étendant autour d'un axe longitudinal (AX) et dans laquelle circule un flux de gaz de l'amont (AM) vers l'aval (AV) lorsque ce turboréacteur est en service, cette chambre de post-combustion (12) comprenant :
- un carter (8) ;
 - une chemise interne (13) délimitant avec ce carter (8) un espace annulaire (14), cette chemise (13) ayant son extrémité amont rigidement solidarisée au carter (8), l'extrémité aval de la chemise (13) étant mobile en translation selon l'axe longitudinal (AX) sous l'effet de dilatations thermiques ;
 - un diaphragme (31) en forme de couronne s'étendant à l'intérieur de l'espace annulaire (14), ce diaphragme (31) comportant une partie amont (33) ayant une forme généralement tronconique de section diminuant vers l'amont, cette partie amont (33) ayant un bord amont (39) délimitant avec la chemise (13) des lumières (46) de passage de flux ;
 - la chemise (13) comportant des protubérances (48) dépassant de sa face externe, ces protubérances (48) étant situées longitudinalement en vis-à-vis des lumières (46) et en aval de ces lumières (46) pour être d'autant plus proches des lumières (46) que la chemise (13) est faiblement dilatée, afin que ces protubérances (48) obturent d'autant plus les lumières (46) que la chemise (13) est faiblement dilatée.
- [Revendication 2] Arrière-corps de turboréacteur selon la revendication 1, dans lequel le diaphragme (31) s'étend dans l'extrémité aval de l'espace annulaire (14).
- [Revendication 3] Arrière-corps de turboréacteur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la partie amont (33) du diaphragme (31) est prolongée par une partie aval (34) cylindrique de fixation.
- [Revendication 4] Arrière-corps de turboréacteur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les protubérances (48) sont positionnées longitudinalement sur la chemise (13) pour être radialement en vis-à-vis de la partie amont (33) généralement conique du diaphragme (31) lorsque la dilatation thermique de la chemise (13) est nulle, et pour être situés en aval de cette partie amont (33) lorsque la dilatation thermique de la chemise (13) est maximale.

- [Revendication 5] Arrière-corps de turboréacteur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le diaphragme (31) délimite une alternance de lumières (46) et de pattes radiales (38), et dans lequel la chemise (13) comporte une protubérance (48) en vis-à-vis de chaque lumière (46).
- [Revendication 6] Arrière-corps de turboréacteur selon la revendication 5, comportant des protubérances (48) de dimensions différentes pour obturer différemment certaines lumières (46).
- [Revendication 7] Arrière-corps de turboréacteur selon la revendication 5, dans lequel les protubérances (48) sont des éléments rapportés à la face externe de la chemise (13).
- [Revendication 8] Arrière-corps de turboréacteur selon la revendication 5, dans lequel les protubérances (48) sont intégrées à la chemise (13).
- [Revendication 9] Arrière-corps de turboréacteur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la partie de la chemise (13) qui est en contact avec les pattes radiales (38) est cylindrique.
- [Revendication 10] Turboréacteur comportant un arrière-corps selon l'une des revendications précédentes.

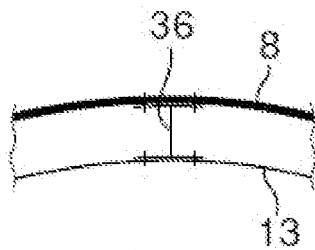
[Fig. 1]



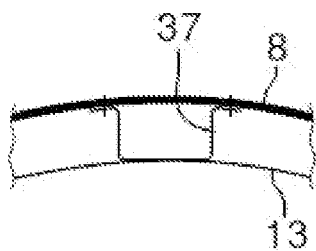
[Fig. 2]



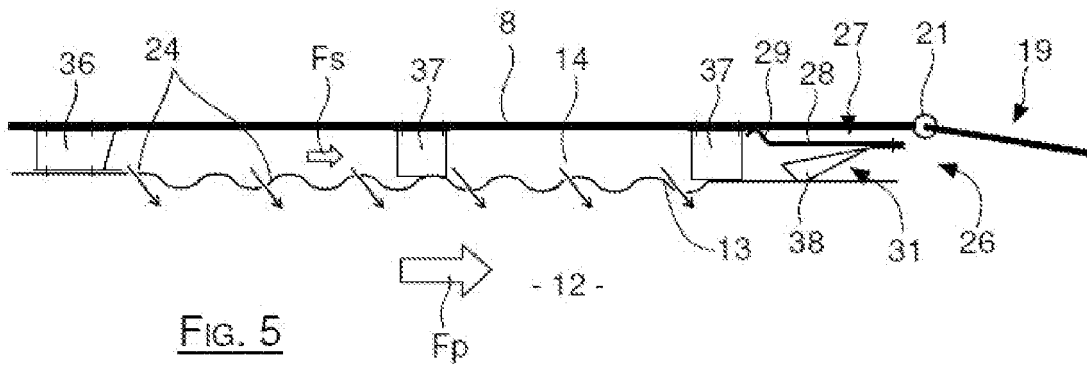
[Fig. 3]



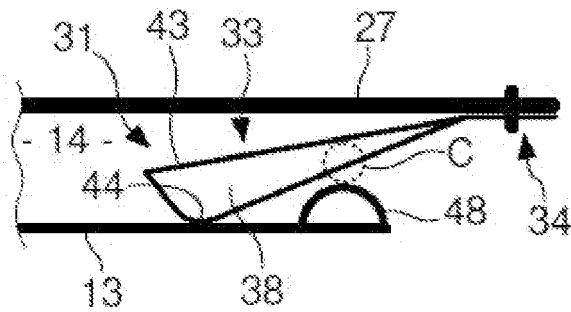
[Fig. 4]



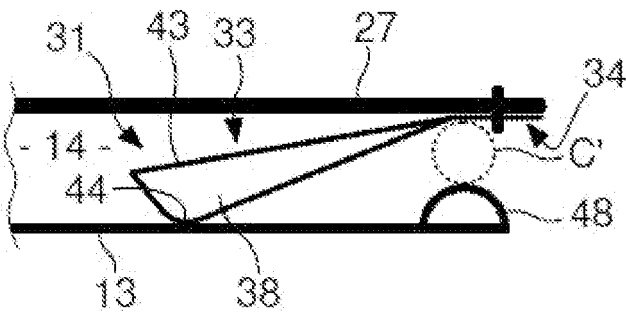
[Fig. 5]



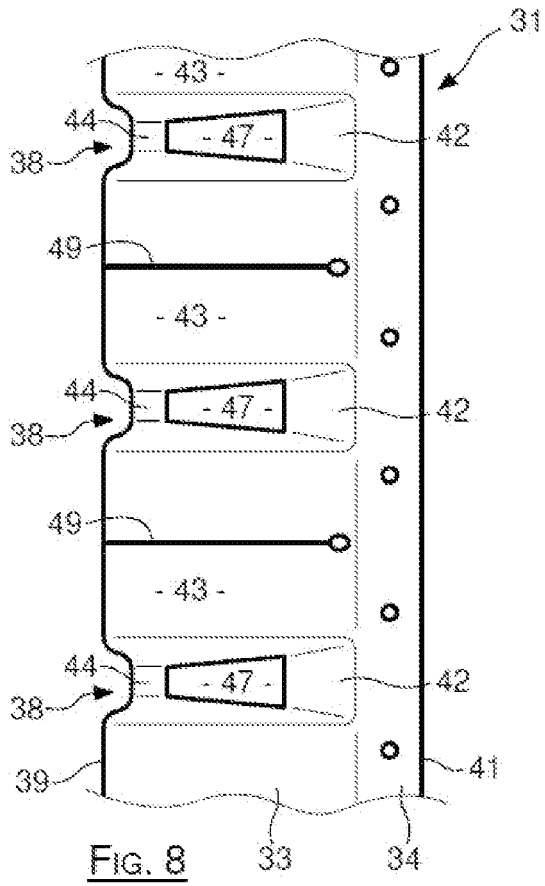
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]

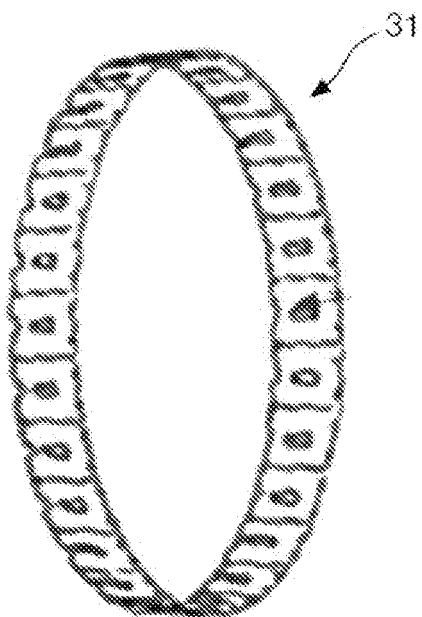
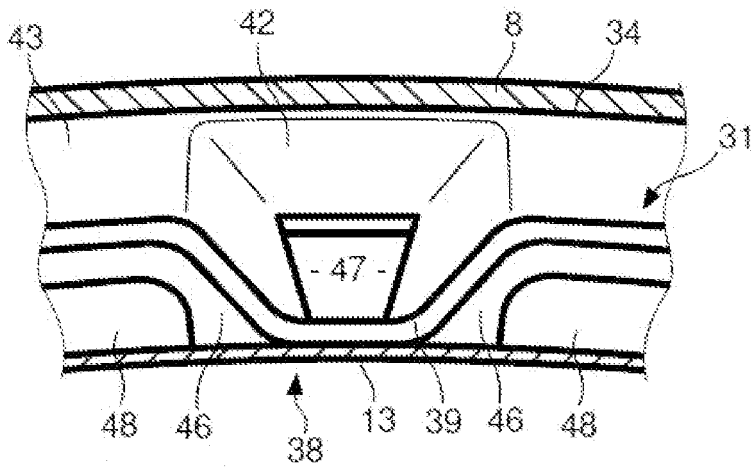
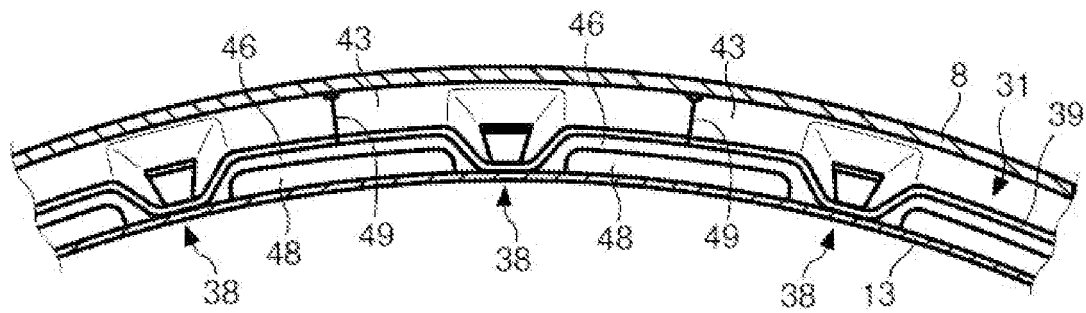


Fig. 9

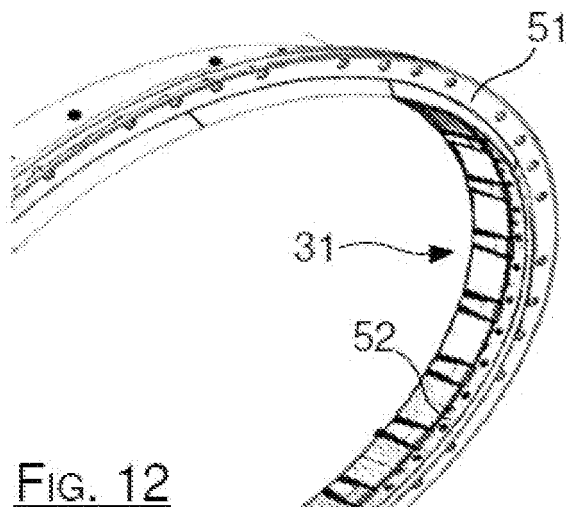
[Fig. 10]

FIG. 10

[Fig. 11]

FIG. 11

[Fig. 12]

FIG. 12



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 918797
FR 2302213

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	<p>US 2003/182929 A1 (DE VERDUZAN LEOPOLD JEAN-MARIE [FR] ET AL) 2 octobre 2003 (2003-10-02) * figures 2,3 * * alinéas [0024], [0026], [0029], [0031] *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10	<p>F02K 1/06 F02K 1/82</p> <hr/> <p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)</p> <p>F02K</p>
A	<p>US 10 253 651 B2 (CHRISTIANS JOSEPH T [US]; UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 9 avril 2019 (2019-04-09) * figures 4a,4b *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10	
A	<p>US 7 296 397 B2 (SNECMA MOTEURS [FR]) 20 novembre 2007 (2007-11-20) * figures 2,3 *</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-10	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
31 octobre 2023		Angelucci, Stefano	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</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>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2302213 FA 918797**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **31-10-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2003182929 A1	02-10-2003	DE 60300423 T2	09-03-2006
		EP 1333172 A1	06-08-2003
		ES 2239300 T3	16-09-2005
		FR 2835288 A1	01-08-2003
		RU 2301904 C2	27-06-2007
		US 2003182929 A1	02-10-2003

US 10253651 B2	09-04-2019	EP 2861851 A1	22-04-2015
		US 2013336759 A1	19-12-2013
		WO 2013188074 A1	19-12-2013

US 7296397 B2	20-11-2007	EP 1522680 A1	13-04-2005
		ES 2308126 T3	01-12-2008
		FR 2860045 A1	25-03-2005
		US 2005091964 A1	05-05-2005
