

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① **N° de publication :** **3 018 096**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②① **N° d'enregistrement national :** **14 51705**
⑤① Int Cl⁸ : **F 02 C 7/00 (2014.01), F 02 K 3/06, F 04 D 29/66**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ **CONDUIT DE DECHARGE POUR UNE TURBOMACHINE.**

②② **Date de dépôt :** 03.03.14.

③③ **Priorité :**

④③ **Date de mise à la disposition du public
de la demande :** 04.09.15 Bulletin 15/36.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention :** 29.03.19 Bulletin 19/13.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :**

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ **Références à d'autres documents nationaux
apparentés :**

Demande(s) d'extension :

⑦① **Demandeur(s) :** *SNECMA Société anonyme — FR.*

⑦② **Inventeur(s) :** *TEXIER IDALINE, FRANCOISE,
CHANTAL, LACROIX FLORIAN, BENJAMIN, KEVIN,
VITRA JULIEN et MUTH-SENG CHRISTELLE.*

⑦③ **Titulaire(s) :** *SAFRAN AIRCRAFT ENGINES Société
anonyme.*

⑦④ **Mandataire(s) :** *GEVERS & ORES Société
anonyme.*

FR 3 018 096 - B1



DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un conduit de décharge pour une turbomachine, et en particulier pour une turbomachine à double flux.

5 ETAT DE L'ART

Une turbomachine à double flux comprend une veine d'écoulement d'un flux primaire ou flux chaud et une veine d'écoulement d'un flux secondaire ou flux froid. Il est connu d'équiper une telle turbomachine de vannes de décharge, parfois désignées par leur acronyme anglais VBV
10 (*Variable Bleed Valve*).

Des vannes de ce type sont destinées à réguler le débit d'entrée d'air dans la veine primaire afin notamment de limiter les risques de pompage du compresseur de la turbomachine en permettant l'évacuation ou la décharge d'un flux d'air dans la veine secondaire. De plus, en cas de
15 pénétration accidentelle dans la veine primaire, d'eau, notamment sous forme de pluie ou de grêle, ou encore de débris divers, qui sont susceptibles de nuire au fonctionnement de la turbomachine, ces vannes permettent de récupérer cette eau ou ces débris qui sont centrifugés et acheminés jusqu'à la veine secondaire.

20 Comme cela est visible dans la figure 2 de la demande FR-A1-2 982 904, un conduit de décharge peut être monté en aval de chaque vanne de décharge de façon à guider l'air jusqu'à la veine secondaire de la turbomachine. Ce conduit de décharge comprend une manche tubulaire de guidage du flux d'air de décharge et une grille à ailettes prévue à une
25 extrémité de la manche de sortie du flux d'air. Dans le cadre de la présente invention, la grille est portée exclusivement par la manche, ce qui n'est pas le cas dans la demande antérieure précitée car la grille est également portée par un carter intermédiaire.

La manche du conduit est en général réalisée de fonderie. Il n'est
30 pas envisageable de former la grille et la manche d'une seule pièce de fonderie car l'extrémité de sortie de la manche doit être laissée libre pour

autoriser des opérations éventuelles de recharge de matière de la paroi interne de la manche. La grille est donc rapportée et fixée sur l'extrémité de sortie de la manche, après la fabrication de cette dernière.

Dans le cas précité où la grille est portée uniquement par la manche, elle est fixée directement à l'extrémité de sortie de cette manche. Dans la technique actuelle, la grille comprend des ailettes et des moyens de fixation de ces ailettes, ces moyens de fixation se présentant sous la forme d'un cadre solidaire des ailettes et s'étendant sur tout le pourtour de l'extrémité de sortie de la manche. Bien que ce cadre de fixation soit conçu pour limiter les perturbations aérodynamique à la sortie du conduit, du fait des tolérances de fabrication de la grille et de la manche et des tolérances de positionnement de la grille sur la manche, on constate qu'en pratique, la périphérie interne du cadre n'est pas parfaitement alignée avec la périphérie interne de l'extrémité de sortie de la manche, ce qui crée des décrochements (marches aérodynamiques) et génèrent des pertes de charge et des perturbations aérodynamiques dans le flux d'air de décharge.

La présente invention propose une solution simple, efficace et économique à ce problème.

EXPOSE DE L'INVENTION

L'invention propose un conduit de décharge pour une turbomachine, comportant une manche tubulaire de guidage d'un flux d'air, une grille à ailettes portée exclusivement par la manche et montée sur une extrémité de sortie du flux d'air de la manche, et des moyens de support des ailettes et de fixation des ailettes à ladite extrémité de la manche, caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation s'étendent sur une partie seulement du contour de ladite extrémité.

Ainsi, selon l'invention, les moyens de fixation des ailettes s'étendent sur une partie seulement de la périphérie de l'extrémité de sortie de la manche. Ils ne s'étendent donc pas sur tout le pourtour de cette extrémité, comme dans la technique antérieure. De ce fait, même si, du fait des tolérances de fabrication et de positionnement, les moyens de fixation

créent des décrochements avec l'extrémité de sortie de la manche, ceux-ci sont beaucoup moins étendus que dans la technique antérieure et peuvent en outre être localisés dans des zones bien déterminées. Par ailleurs, l'invention permet de réduire de manière significative la masse de la grille, qui peut de plus être réalisée dans un matériau léger, tel qu'un matériau composite, pour réduire davantage sa masse. Dans un cas particulier de réalisation de l'invention, la masse de la grille en composite a été divisée par dix par rapport à celle en métal de la technique antérieure.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les moyens de fixation d'une ailette sont indépendants des moyens de fixation des autres ailettes.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'extrémité de sortie de la manche peut avoir une forme générale carrée ou rectangulaire. Lesdits moyens de fixation peuvent s'étendre le long de deux côtés opposés et sensiblement parallèles de l'extrémité de sortie de la manche. Ces moyens de fixation s'étendent de préférence sur une partie seulement de la longueur desdits côtés.

Le conduit selon l'invention peut comprendre un premier moyen de fixation s'étendant le long d'un desdits côtés et relié à des premières extrémités des ailettes, et un second moyen de fixation s'étendant le long de l'autre desdits côtés et relié à des secondes extrémités des ailettes.

Avantageusement, lesdits premier et second moyens de fixation et les ailettes sont formés d'une seule pièce, de préférence en matériau composite.

La grille peut comprendre entre deux et cinq ailettes, et par exemple trois ailettes. Ces ailettes sont de préférence conçues pour être suffisamment résistantes. Elles sont par exemple destinées à résister à des impacts de débris ou de glaces contenus dans le flux d'air de décharge circulant dans le conduit.

Lesdits moyens de fixation peuvent s'étendre sensiblement perpendiculairement aux ailettes.

Lesdits moyens de fixation peuvent être fixés par des rivets à ladite extrémité de sortie de la manche.

La présente invention concerne encore une turbomachine à double flux, comportant une veine d'écoulement d'un flux primaire et une veine d'écoulement d'un flux secondaire, au moins une vanne de décharge étant montée entre les deux veines et étant configurée pour permettre une décharge d'un flux d'air depuis la veine primaire jusqu'à la veine secondaire, caractérisée en ce qu'un conduit de décharge tel que décrit ci-dessus est monté en aval de la ou chaque vanne de décharge, ladite extrémité de sortie de la manche du conduit débouchant dans ladite veine d'écoulement du flux secondaire.

DESCRIPTION DES FIGURES

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale d'une turbomachine à double flux,
- la figure 2 est une vue schématique partielle en coupe axiale et à plus grande échelle d'une turbomachine, et représente un conduit de décharge selon la technique antérieure,
- la figure 3 est une vue schématique en perspective d'un conduit de décharge selon l'invention, et
- la figure 4 est une vue schématique en perspective de la sortie et de la grille à ailettes du conduit de la figure 3.

DESCRIPTION DETAILLEE

Comme l'illustre la figure 1 qui est une vue schématique en coupe axiale d'un turboréacteur à double corps 10, un tel turboréacteur comporte en général, de l'amont vers l'aval selon la direction d'écoulement des gaz, un compresseur basse pression 12, un compresseur haute pression 14,

une chambre de combustion 16, une turbine haute pression 18 et une turbine basse pression 20, qui définissent un flux primaire de gaz 22.

La turbine haute pression 18 est solidaire du compresseur haute pression 14 de manière à former un corps haute pression, tandis que la turbine basse pression 20 est solidaire du compresseur basse pression 12 de manière à former un corps basse pression, de sorte que chaque turbine entraîne le compresseur associé en rotation autour d'un axe de turboréacteur 24 sous l'effet de la poussée des gaz provenant de la chambre de combustion 16.

Un carter intermédiaire 26 est habituellement interposé entre les compresseurs basse pression 12 et haute pression 14.

Dans le cas des turboréacteurs à double flux, qui comprennent une soufflante 28 carénée par une nacelle 30 pour générer un flux secondaire 32, le carter intermédiaire 26 comporte en général des bras 34 traversant la veine d'écoulement de ce flux secondaire 32.

La figure 2 illustre à plus grande échelle le moyeu 36 du carter intermédiaire 26 d'un turboréacteur de type connu analogue à celui décrit ci-dessus. Ce moyeu 36 comporte une virole interne 38 délimitant l'espace d'écoulement du flux primaire 22, une joue amont 40 et une joue aval 42 raccordées à la virole interne 38 précitée, ainsi qu'une virole externe 44 reliant lesdites joues 40, 42.

Le moyeu 36 supporte des bras 34 de carter intermédiaire fixés aux extrémités radialement externes des joues 40 et 42. Par ailleurs, ce moyeu 36 est équipé d'une rangée annulaire de vannes de décharge 48, dont l'une est visible en coupe sur la figure 2. Sur cette figure apparaît plus spécifiquement la porte 50 de la vanne 48, qui est montée pivotante autour d'un axe 51, de manière à être déplaçable entre une position d'ouverture et une position de fermeture d'un orifice correspondant formé dans la virole interne 38 du moyeu 36.

Pour la commande des vannes de décharge 48, les mécanismes de commande habituellement utilisés sont soit des mécanismes à anneau de commande, soit des mécanismes à câbles de torsion.

5 L'ouverture de chaque vanne 48 entraîne la décharge d'un flux d'air (flèche 52 en traits pointillés) dans l'espace annulaire délimité par les viroles 38, 44 et les joues 40, 42.

10 La joue aval 42 comprend une rangée annulaire d'orifices 54 de passage des flux d'air 52 de décharge, vers l'aval. Comme on le voit en figure 2, des conduits de décharge 56 sont montés en aval du carter intermédiaire 26 et sont chacun destinés à guider un flux d'air 52 provoqué par l'ouverture d'une vanne de décharge 48, le flux d'air étant guidé depuis la sortie des orifices 54 jusqu'à la veine d'écoulement du flux secondaire 32.

15 Chaque conduit de décharge 56 comprend une manche 58 tubulaire de guidage du flux d'air 52 dont une extrémité amont ou d'entrée 60 est fixée sur la face aval de la joue 42, de façon à ce que cette extrémité soit alignée avec l'un des orifices 54, et une extrémité aval ou de sortie 62 est fixée au carter intermédiaire 26.

20 La manche 58 du conduit 56 a ici une forme coudée à 90°, son extrémité amont étant orientée sensiblement axialement vers l'amont et son extrémité aval étant orientée radialement vers l'extérieur par rapport à l'axe 24 du turboréacteur.

25 Une grille à ailettes 64 est montée à la sortie du conduit 56 et est ici fixée à une virole 39 (figure 2) délimitant intérieurement la veine d'écoulement du flux secondaire 32.

30 La présente invention propose un perfectionnement à cette technologie qui permet de résoudre les problèmes évoqués plus haut. Ce perfectionnement présente de nets avantages en termes de gain de masse et de facilité de mise en œuvre, de montage et de maintenance, par rapport à la technologie représentée en figure 2.

On se réfère désormais aux figures 3 et 4 qui représentent un exemple de réalisation du conduit de décharge 156 selon l'invention. Pour l'essentiel, le conduit 156 comprend deux éléments : une manche 158 tubulaire de guidage d'un flux d'air de décharge, et une grille à ailettes 164 qui est rapportée et fixée à l'extrémité aval ou de sortie 162 de la manche 158.

La manche 158 a ici en section une forme sensiblement rectangulaire ou carrée dont les coins sont arrondis. Les extrémités d'entrée 160 et de sortie 162 de la manche ont ainsi une forme générale rectangulaire ou carrée.

La manche 158 a, à chacune de ses extrémités 160, 162, une bride annulaire 166 de fixation, qui s'étend sur tout le pourtour de l'extrémité correspondante. Chaque bride 166 comprend des orifices traversants de passage de moyens de fixation, du type vis-écrou par exemple.

La bride 166 de fixation de l'extrémité d'entrée 160 de la manche 158 est configurée pour être appliquée par exemple sur la face aval de la joue aval (référéncée 42 en figure 2) d'un carter intermédiaire d'une turbomachine équipée du conduit 156. La bride de fixation 166 de l'extrémité de sortie 162 de la manche 158 est configurée pour être appliquée par exemple sur la face radialement interne d'une paroi de révolution destinée à délimiter intérieurement la veine d'écoulement du flux secondaire de la turbomachine.

La manche 158 peut être réalisée de fonderie, par exemple en titane.

La grille 164 comprend des ailettes 168 et des moyens de fixation 170 à l'extrémité de sortie 162 de la manche 158. Le nombre d'ailettes est compris entre deux et cinq.

Les ailettes 168 sont ici au nombre de trois et sont sensiblement identiques. Elles sont sensiblement parallèles les unes aux autres et espacées les unes des autres. Chaque ailette 168 a une forme allongée et un profil aérodynamique. Elle peut être assimilée à une pale comportant un

intrados et un extrados, qui sont reliés entre eux par un bord amont d'attaque et un bord aval de fuite du flux d'air de décharge. En position de montage représentée dans les dessins, les intrados et extrados des ailettes forment un angle compris entre 25° et 40° environ, par rapport à la direction
5 du flux d'air de décharge en sortie du conduit 156.

Dans l'exemple représenté, les ailettes 168 sont formées d'une seule pièce avec les moyens de fixation 170 et sont donc fixes par rapport à ces derniers. Les moyens de fixation 170 comprennent un premier moyen de fixation 170a relié à des premières extrémités longitudinales des ailettes
10 168, et un second moyen de fixation 170b relié à des secondes extrémités longitudinales des ailettes 168 (opposées à leurs premières extrémités).

Les premier et second moyens de fixation 170a, 170b ont chacun une forme allongée et sont ici sensiblement parallèles. Ils s'étendent le long de deux côtés opposés (par exemple latéraux) de l'extrémité de sortie 162
15 de la manche, sur une partie seulement de la longueur de ces côtés. Ils sont sensiblement situés au milieu de ces côtés et sont situés à distances des autres côtés (par exemple inférieur et supérieur) de l'extrémité 162. Ils sont sensiblement perpendiculaires aux ailettes 168.

Chaque moyen de fixation 170a, 170b est formé par une barre à
20 section sensiblement en L, cette barre comprenant une première paroi 172 destinée à être appliquée et fixée sur l'extrémité 162 de la manche 158, et en particulier sur une paroi de fond d'une feuillure de la bride 166 de cette extrémité 162, et une seconde paroi 174 de liaison aux ailettes 168 et qui est sensiblement perpendiculaire à la première paroi 172. Les premières
25 parois 172 des moyens de fixation 170a, 170b sont parallèles et coplanaires, et leurs secondes parois 174 sont parallèles. Ces secondes parois 174 comprennent des faces en regard entre lesquelles s'étendent les ailettes 168. Les parois 172, 174 d'un même moyen de fixation 170a, 170b sont reliées entre elles par des nervures transversales 176 de renfort,
30 qui sont espacées les unes des autres et régulièrement réparties le long du moyen de fixation 170a, 170b.

En position de montage, les parois 174 des moyens de fixation 170a, 170b s'étendent dans le prolongement de parois internes de la manche 158, de façon à limiter les perturbations aérodynamiques en sortie du conduit 156. Par ailleurs, les bords longitudinaux libres des parois 174 sont alignés avec des portions de bord périphérique 177 de l'extrémité de sortie 162 de la manche 158.

La grille 164 est de préférence fixée à la manche 158 par des rivets 178. Pour cela, les parois 172 des moyens de fixation 170a, 170b peuvent comprendre des orifices alignés avec des orifices correspondants de la bride 166 de l'extrémité de sortie 162 de la manche, pour le passage des rivets 178. Quatre rivets sont suffisants dans l'exemple représenté pour fixer la grille 164 à la manche 158.

La grille 164 est de préférence réalisée d'une seule pièce en matériau composite, chargé par exemple avec des fibres de carbone, ce qui diminue sensiblement la masse de la grille par rapport à une grille métallique.

Dans une variante de réalisation de l'invention non représentée, les moyens de fixation 170 d'une ailette 168 pourraient être indépendants des moyens de fixation des autres ailettes 168. Il serait ainsi envisageable que chacun des premier et second moyens de fixation 170a, 170b soit formés de trois parties indépendantes les unes des autres (comme schématiquement représenté par les traits pointillés en figure 4), et fixées de manière indépendante sur l'extrémité aval 162 de la manche 158.

REVENDICATIONS

1. Conduit de décharge (156) pour une turbomachine, comportant une manche tubulaire (158) de guidage d'un flux d'air, une grille (164) portée
5 exclusivement par la manche et montée sur une extrémité (162) de forme générale carrée ou rectangulaire de la manche de sortie du flux d'air, ladite grille comportant des ailettes et des moyens (170) de support des ailettes et de fixation des ailettes à ladite extrémité de la manche, caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation s'étendent seulement le
10 long de deux côtés opposés et sensiblement parallèles de cette extrémité, un premier moyen de fixation (170a) s'étendant le long d'un desdits côtés et étant relié à des premières extrémités des ailettes (168), et un second moyen de fixation (170b) s'étendant le long de l'autre desdits côtés et étant relié à des secondes extrémités des ailettes.
- 15 2. Conduit de décharge (156) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de fixation (170) d'une ailette (168) sont indépendants des moyens de fixation des autres ailettes.
3. Conduit de décharge (156) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation (170) s'étendent sur une
20 partie seulement de la longueur desdits côtés.
4. Conduit de décharge (156) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdits premier et second moyens de fixation (170a, 170b) et les ailettes (168) sont formés d'une seule pièce, de préférence en matériau composite.
- 25 5. Conduit de décharge (156) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la grille (164) comprend entre deux et cinq ailettes (168), et par exemple trois ailettes.
6. Conduit de décharge (156) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation s'étendent
30 sensiblement perpendiculairement aux ailettes.

7. Conduit de décharge (156) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation (170) sont fixés par des rivets (178) à ladite extrémité de sortie (162) de la manche (158).
- 5 8. Turbomachine (10) à double flux, comportant une veine d'écoulement d'un flux primaire (22) et une veine d'écoulement d'un flux secondaire (32), au moins une vanne de décharge (48) étant montée entre les deux veines et étant configurée pour permettre une décharge d'un flux d'air depuis la veine primaire jusqu'à la veine secondaire,
- 10 caractérisée en ce qu'un conduit de décharge (156) selon l'une des revendications précédentes est monté en aval de la ou chaque vanne de décharge, ladite extrémité de sortie (162) de la manche (158) du conduit débouchant dans ladite veine d'écoulement du flux secondaire.

1/2

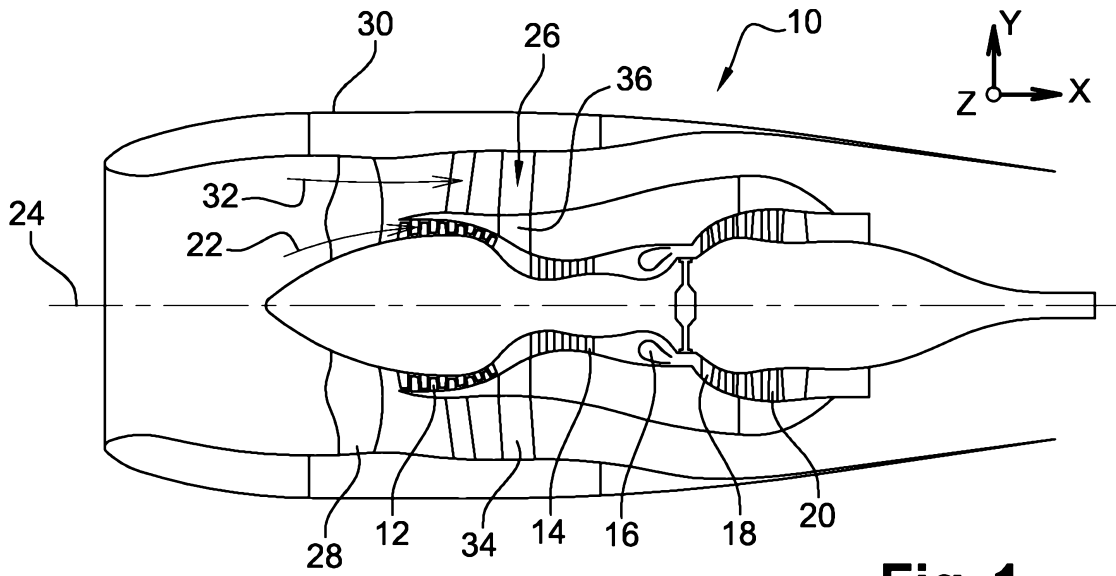


Fig. 1

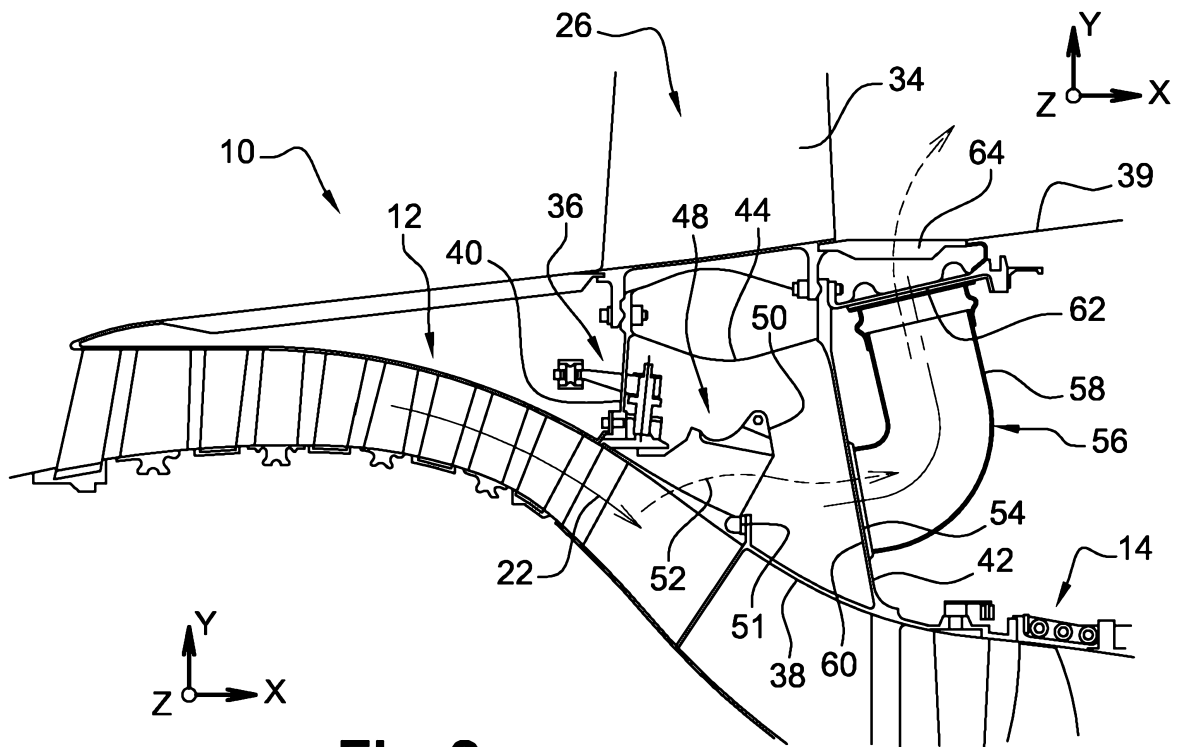


Fig. 2

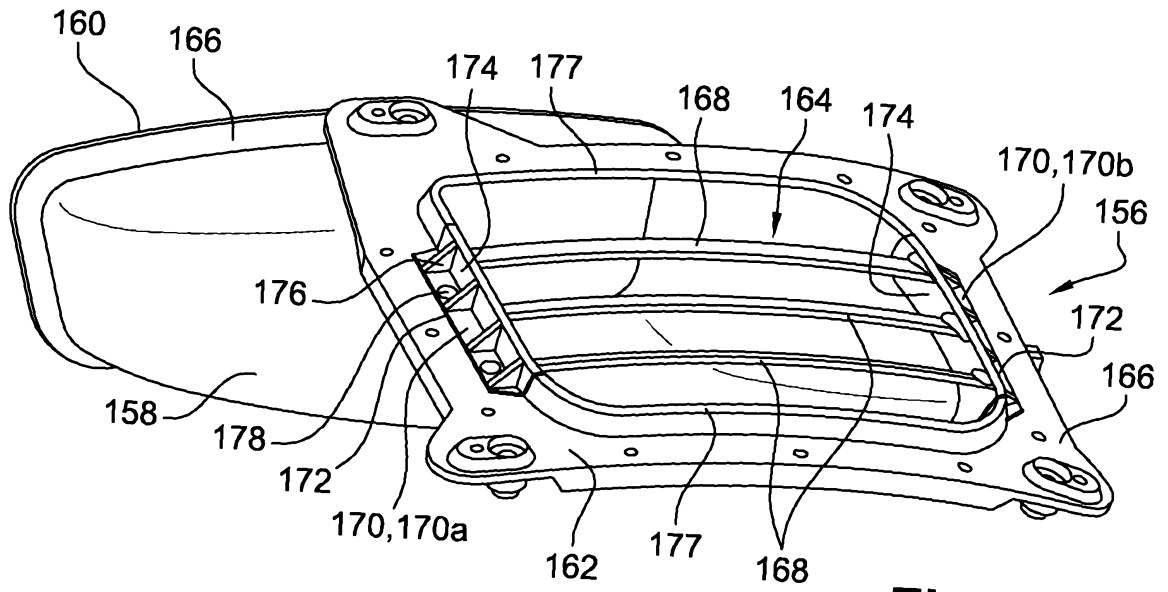


Fig. 3

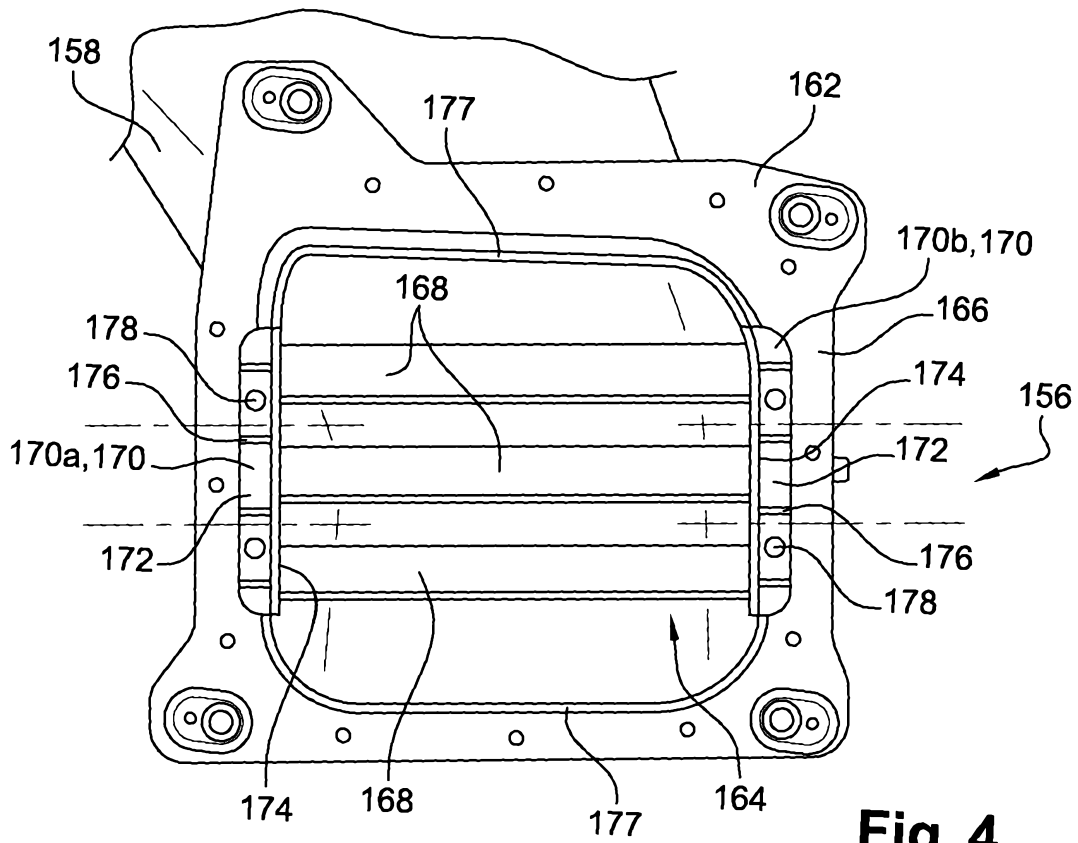


Fig. 4

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

EP 2 431 591 A2 (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 21 mars 2012 (2012-03-21)

FR 2 518 169 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 17 juin 1983 (1983-06-17)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

EP 2 653 699 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 23 octobre 2013 (2013-10-23)

US 2010/126182 A1 (HOOVER ROBERT [US] ET AL) 27 mai 2010 (2010-05-27)

US 2010/180573 A1 (RUSTON SIMON MARK [GB]) 22 juillet 2010 (2010-07-22)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT