

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 979 385

②1 N° d'enregistrement national : 11 57442

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : F 02 C 7/045 (2013.01), B 64 D 33/02

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 22.08.11.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 01.03.13 Bulletin 13/09.

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 :

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

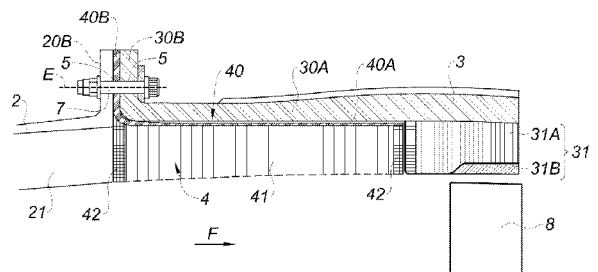
⑦2 Inventeur(s) : RIOU GEORGES, JEAN, XAVIER,  
MARDJONO JACKY NOVI et MARLIN FRANCOIS,  
MARIE, PAUL.

⑦3 Titulaire(s) : SNECMA Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : GEVERS FRANCE.

⑤4 PANNEAU D'ISOLATION ACOUSTIQUE POUR TURBOMACHINE ET TURBOMACHINE COMPORTANT UN  
TEL PANNEAU.

⑤7 Un panneau d'isolation acoustique monobloc (4) destiné à être fixé intérieurement à un carter de soufflante circulaire (3) d'une turbomachine, comportant un axe, dans lequel circule un flux d'air (F) d'amont en aval, le panneau (4) comprenant un support rigide circulaire (40) comprenant une partie cylindrique longitudinale (40A), agencée pour s'étendre axialement par rapport à l'axe A de la turbomachine, comportant une surface extérieure, destinée à venir s'étendre en regard avec une surface intérieure du carter de soufflante (3), et une surface intérieure sur laquelle est appliquée un revêtement d'isolation acoustique (41) et une bride de fixation annulaire (40B), formée à l'extrémité amont de la partie cylindrique longitudinale (40A), s'étendant radialement vers l'extérieur, la bride de fixation (40B) étant agencée pour coopérer avec une bride de fixation (30B) du carter de soufflante (3).



FR 2 979 385 - A1



**PANNEAU D'ISOLATION ACOUSTIQUE POUR TURBOMACHINE ET TURBOMACHINE  
COMPORTANT UN TEL PANNEAU**

5 La présente invention concerne le domaine de l'isolation acoustique d'une turbomachine d'aéronef et, plus particulièrement, l'isolation acoustique en amont d'une soufflante de turbomachine.

Une turbomachine telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'aéronef comporte de manière classique un carter annulaire de soufflante, s'étendant axialement selon l'axe de la turbomachine, dans lequel est montée une soufflante, c'est-à-dire, un disque de rotor comportant des aubes de grandes dimensions. Au cours du fonctionnement de la turbomachine, un flux d'air circule d'amont en aval dans la turbomachine. Pour la propulsion d'un aéronef, la turbomachine est montée dans une nacelle solidaire d'une aile de l'aéronef. De manière traditionnelle, la nacelle comporte une manche d'entrée d'air annulaire qui est montée en amont du carter de soufflante. En référence à la figure 1 représentant une demi-vue en coupe d'une turbomachine 1 d'axe A, des panneaux d'isolation acoustique 21, 61 sont traditionnellement montés intérieurement à la manche d'entrée 2 et au carter de soufflante 3 pour limiter les nuisances sonores en amont de la turbomachine 1. Les panneaux d'isolation acoustique 21, 61 sont constitués dans le cas le plus simple, d'une structure en nid d'abeille connue de l'homme du métier. Pour étendre l'atténuation sur une plage de fréquence de grande amplitude, un panneau acoustique peut comporter plusieurs couches poreuses insérées entre des couches de nids d'abeille. Ces panneaux acoustiques sont adaptés pour atténuer les ondes sonores issues de la turbomachine 1 et, en particulier, les ondes sonores issues de la soufflante 8 de la turbomachine 1. Les panneaux d'isolation acoustique 21, 61 sont situés en amont d'une couche abradable 31 du carter de soufflante 8 située au droit des aubes de la soufflante 8.

Comme représenté sur la figure 1, la manche d'entrée d'air 2 et le carter de soufflante 3 comportent chacun leurs propres panneaux d'isolation acoustique 21, 61 de manière à former une peau intérieure continue d'isolation acoustique. En particulier, le carter de soufflante 3 comporte traditionnellement à sa circonférence plusieurs panneaux d'isolation acoustique 61 montés bout à bout et solidarisés au carter de soufflante 3 par des vis de fixation 6 s'étendant radialement par rapport à l'axe A de la turbomachine comme représenté sur la figure 1. Un tel mode de fixation présente des inconvénients car il nécessite d'utiliser de nombreuses vis de fixation 6 qui, d'une part, pénalisent la masse de la turbomachine 1 et sont susceptibles d'endommager les aubes de soufflante 8 en cas de perte ou de rupture. D'autre part, les zones d'interface plus ou moins larges entre les panneaux induisent une alternance de zones lisses et traitées à proximité de la soufflante 8 (création de discontinuités d'impédance acoustique), qui sont à l'origine d'augmentations des niveaux de bruit du turboréacteur pour certains régimes de fonctionnement. De plus la mise en œuvre des nombreuses vis de fixation sur les panneaux nécessite de prévoir dans ceux-ci des zones densifiées qui nuisent à l'efficacité acoustique.

Pour limiter le nombre de vis de fixation 6, il a été proposé par la demande de brevet FR 2 935 017 de la société SNECMA d'allonger le carter de soufflante 3 et de fixer un unique panneau d'isolation acoustique sur le carter de soufflante 3 et la manche d'entrée d'air 2. En pratique, la maintenance d'un tel panneau acoustique est difficile à mettre en œuvre étant donné qu'il est nécessaire d'immobiliser la turbomachine pour procéder au retrait du panneau endommagé par un panneau  
5 neuf. En outre, si uniquement la partie aval du panneau est endommagée, l'ensemble du panneau doit être remplacé ce qui augmente les coûts de maintenance.

Afin d'éliminer au moins certains de ces inconvénients, l'invention concerne un panneau d'isolation  
10 acoustique monobloc destiné à être fixé intérieurement à un carter de soufflante circonférentiel d'une turbomachine, comportant un axe, dans lequel circule un flux d'air d'amont en aval, le panneau comprenant un support rigide circonférentiel comprenant : une partie cylindrique longitudinale, agencée pour s'étendre axialement par rapport à l'axe A de la turbomachine, comportant une surface extérieure, destinée à s'étendre en regard avec une surface intérieure du  
15 carter de soufflante, et une surface intérieure sur laquelle est appliquée un revêtement d'isolation acoustique ; et une bride de fixation annulaire, formée à l'extrémité amont de la partie cylindrique longitudinale, s'étendant radialement vers l'extérieur, la bride de fixation étant agencée pour coopérer avec une bride de fixation du carter de soufflante.

20 Le panneau d'isolation acoustique selon l'invention est monobloc ce qui limite le nombre d'opérations de montage ainsi que le nombre de moyens de fixation (vis, etc.). En outre, grâce à la bride de fixation radiale, le panneau peut être monté avec des moyens de fixation longitudinaux sans recourir à des moyens de fixation radiaux susceptibles d'endommager la soufflante en fonctionnement.

25 De préférence, le support rigide est constitué d'un matériau composite afin de limiter les usures à l'interface avec un carter de soufflante, de préférence, en matériau composite. En outre, un tel support rigide possède une masse faible ce qui est avantageux pour son intégration à une turbomachine.

30 De préférence encore, la bride de fixation annulaire comporte des ouvertures axiales de fixation au carter de soufflante et à une manche d'entrée d'air de manière à permettre le montage du panneau de manière amovible à l'interface entre le carter de soufflante et la manche d'entrée d'air.

35 Selon un aspect de l'invention, la bride de fixation annulaire est festonnée de manière à réduire la masse du panneau.

De préférence toujours, le revêtement d'isolation acoustique est collé sur la surface intérieure du support rigide. Un collage du revêtement permet d'éviter l'utilisation de moyens de fixation

susceptibles d'endommager les aubes de soufflante et de maximiser la surface efficace du revêtement acoustique.

5 Selon un aspect de l'invention, les extrémités amont et/ou aval du revêtement d'isolation acoustique comportent un renfort rigide afin de créer une bordure à l'interface pour améliorer la jonction à l'interface avec des revêtements du carter de soufflante et/ou de la manche d'entrée d'air.

10 De manière préférée, le revêtement d'isolation acoustique est constitué d'un panneau sandwich monobloc comportant au moins une couche en nid d'abeille recouvert d'une peau perforée. Un tel revêtement est avantageux pour atténuer des ondes acoustiques émises en amont d'une turbomachine.

15 L'invention concerne également une turbomachine, destinée à la propulsion d'un aéronef, comportant un axe de turbomachine dans lequel circule un flux d'air d'amont en aval, la turbomachine comportant un carter de soufflante circonférentiel, une manche d'entrée d'air circonférentielle montée en amont du carter de soufflante et un panneau d'isolation acoustique tel que défini précédemment, la bride de fixation du panneau acoustique s'étendant entre la manche d'entrée d'air et le carter de soufflante. Le panneau est monté de manière amovible ce qui permet  
20 de ne pas immobiliser la turbomachine pendant une durée importante lors des opérations de maintenance.

De préférence, le carter de soufflante comportant une bride de fixation amont, la manche d'entrée d'air comportant une bride de fixation aval, la bride de fixation du panneau s'étend entre les brides  
25 de fixation de la manche d'entrée d'air et du carter de soufflante. Le montage de la manche d'entrée d'air est classique et ne nécessite pas de modifier le carter de soufflante ou la manche d'entrée d'air pour monter le panneau d'isolation acoustique à l'interface entre le carter de soufflante et la manche d'entrée d'air.

30 De préférence encore, les brides de fixation de la manche d'entrée d'air, du carter de soufflante et du panneau d'isolation sont solidarisées ensemble par des moyens de fixation s'étendant longitudinalement par rapport à l'axe de la turbomachine. Le panneau d'isolation acoustique est fixé en même temps que la manche d'entrée d'air ce qui est avantageux.

35 L'invention concerne également un procédé de montage d'une turbomachine telle que définie précédemment, procédé dans lequel :

- le panneau d'isolation acoustique est monté dans le carter de soufflante de manière à ce que la surface extérieure de son support rigide soit en regard avec la surface intérieure du carter de soufflante, la bride de fixation du panneau d'isolation acoustique étant en contact avec la bride  
40 de fixation amont du carter de soufflante ;

- la bride de fixation aval de la manche d'entrée d'air est placée en contact avec la bride de fixation du panneau d'isolation acoustique ; et
- les brides de fixation de la manche d'entrée d'air, du panneau d'isolation acoustique et du carter de soufflante sont solidarisiées ensemble.

5

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une demi-vue schématique partielle en coupe axiale de la manche d'entrée d'air et de la soufflante d'une turbomachine selon l'art antérieur (déjà présentée),
- 10 - la figure 2 est une vue schématique en perspective d'un panneau d'isolation acoustique selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue schématique du panneau d'isolation acoustique de la figure 2 monté sur un carter de soufflante ;
- la figure 4 est une demi-vue schématique du panneau d'isolation acoustique de la figure 2 ; et
- 15 - la figure 5 est une demi-vue schématique partielle en coupe axiale de la manche d'entrée d'air et du carter de soufflante d'une turbomachine sur laquelle est monté le panneau d'isolation acoustique de la figure 2.

Il faut noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en œuvre  
20 l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

Un panneau d'isolation acoustique 4, destiné à être fixé intérieurement à un carter circonférentiel de soufflante 3 d'une turbomachine 1 de propulsion d'un aéronef, est représenté schématiquement en coupe sur les figures 2 à 5. De manière classique, en référence à la figure 5, la turbomachine  
25 axiale 1 comprend un carter circonférentiel de soufflante 3 dans lequel est montée une soufflante 8 permettant la circulation d'un flux d'air F d'amont en aval dans le corps de la turbomachine 1. La turbomachine 1 comporte en amont de son carter de soufflante 3 une manche d'entrée d'air 2, de forme annulaire, solidaire de la nacelle de l'aéronef reliant la turbomachine 1 à une aile d'aéronef.

30 Le carter circonférentiel de soufflante 3 est sensiblement cylindrique et entoure la soufflante 8. Le carter circonférentiel de soufflante 3 comporte des brides annulaires de fixation à ses extrémités longitudinales. Le carter de soufflante 3 assure la transmission des efforts depuis la manche d'entrée d'air 2 amont jusqu'au carter intermédiaire (non représenté) de la turbomachine 1. La bride aval (non représentée) du carter de soufflante 3 est fixée par des moyens du type vis-écrou sur  
35 une bride annulaire amont du carter intermédiaire entourant le compresseur de la turbomachine 1 tandis que la bride amont 30B du carter de soufflante 3 est fixée par des moyens du type vis-écrou sur une bride annulaire aval 20B de la manche d'entrée d'air circonférentielle 2 de la turbomachine 1. La manche d'entrée d'air 2 est fixée de manière classique à l'extrémité amont du carter de soufflante 3, les brides de fixation 20B, 30B étant boulonnées ensemble.

40

Une couche annulaire aval 31 est fixée sur la surface cylindrique intérieure du carter de soufflante 3 au droit des aubes de la soufflante 8. Cette couche annulaire aval 31 comporte une partie de support radialement extérieure 31A, solidaire du carter de soufflante 3 et une partie radialement intérieure 31B en matériau abrasable destinée à venir en contact avec les aubes de la soufflante 8  
5 lors du rodage de la turbomachine 1. La dimension axiale de cette couche annulaire amont 31 est sensiblement égale à la dimension axiale maximale des aubes de la soufflante 8.

Une couche annulaire amont 21 est fixée sur la surface cylindrique intérieure de la manche d'entrée d'air 2. Cette couche annulaire aval 21 est constituée d'un revêtement d'isolation  
10 acoustique et s'étend uniquement dans la manche d'entrée d'air 2. Dans cet exemple, la couche annulaire amont 21 est collée sur la surface radialement intérieure de la manche d'entrée d'air 2. Autrement dit, la couche annulaire amont 21 ne s'étend pas dans le carter de soufflante 3.

L'espace annulaire délimité entre les couches annulaires amont 21 et aval 31 est occupé par un  
15 panneau d'isolation 4 selon l'invention comme représenté sur les figures 2 à 4.

Le panneau 4 comprend un support rigide circonférentiel 40 comprenant une partie cylindrique longitudinale 40A, agencée pour s'étendre axialement par rapport à l'axe de la turbomachine 1, et une bride de fixation annulaire 40B, formée à une extrémité amont de la partie cylindrique  
20 longitudinale 40A, s'étendant radialement vers l'extérieur, la bride de fixation 40B du support rigide 40 étant agencée pour coopérer avec la bride de fixation amont 30B du carter de soufflante 3 et la bride de fixation aval 20B de la manche d'entrée d'air 2.

Comme représenté sur la figure 5, la dimension radiale des brides de fixation 20B, 30B, 40B sont  
25 sensiblement égales de manière à limiter l'encombrement et la masse de la turbomachine 1. Chaque bride de fixation 20B, 30B, 40B comporte des ouvertures de fixation 5 s'étendant longitudinalement selon l'axe E pour permettre le passage de vis de fixation 7 venant verrouiller ensemble la manche d'entrée d'air 2, le panneau d'isolation acoustique 4 et le carter de soufflante 3. Comme représenté sur les figures 2 et 3, la bride de fixation annulaire 40B est festonnée de  
30 manière à limiter la masse du panneau 4. Autrement dit, la bride de fixation annulaire 40B comporte une pluralité de dents radiales alternées avec des créneaux, les ouvertures de fixation 5 étant formées dans les dents de la bride de fixation annulaire 40B pour permettre la liaison du panneau 4 avec le carter de soufflante 3 et la manche d'entrée d'air 2 comme représenté sur les figures 3 et 5.

La partie cylindrique longitudinale 40A du support rigide 40 possède une longueur adaptée pour  
35 combler l'espace longitudinal entre les couches annulaires amont 21 et aval 31. La partie cylindrique longitudinale 40A comporte une surface extérieure, destinée à s'étendre en regard avec la surface intérieure du carter de soufflante 3, et une surface intérieure sur laquelle est appliqué un  
40 revêtement d'isolation acoustique 41. Comme représenté sur la figure 5, l'épaisseur radiale à

l'extrémité amont du revêtement d'isolation acoustique 41 est adaptée de manière à ce que les surfaces intérieures de la couche annulaire amont 21 et du revêtement d'isolation acoustique 41 du panneau 4 soient continues à leur interface afin de limiter les zones susceptibles de générer des pertes aérodynamiques. De manière similaire, l'épaisseur radiale à l'extrémité aval du revêtement d'isolation acoustique 41 est adaptée de manière à ce que les surfaces intérieures de la couche annulaire aval 31 et du revêtement d'isolation acoustique 41 du panneau 4 soient continues à leur interface.

De manière préférée, en référence à la figure 4, les extrémités amont et aval du revêtement d'isolation acoustique 41 du panneau 4 comportent des renforts rigides 42, s'étendant radialement, destinés à former une bordure du revêtement acoustique pour favoriser les jonctions à l'interface avec les couches annulaires amont 21 et aval 31.

Les revêtements d'isolation acoustique du panneau 4 ou des couches annulaires 21, 31 sont, dans cet exemple, constitués par un panneau sandwich comportant au moins une couche en nid d'abeille recouverte d'une peau perforée 43. Un tel revêtement est adapté pour atténuer des ondes sonores de fortes amplitudes, jusqu'à de l'ordre de 160 dB au régime maximal d'utilisation de la turbomachine.

Le panneau d'isolation acoustique 4 selon l'invention est avantageusement amovible du carter de soufflante 3 et de la manche d'entrée d'air 2 de la turbomachine 1 ce qui facilite les opérations de remplacement du panneau 4 lors de la maintenance de la turbomachine 1, aucune immobilisation longue de la turbomachine 1 n'étant nécessaire. En outre, un tel panneau 4 est particulièrement avantageux pour une turbomachine 1 comportant un carter de soufflante 3 constitué en matériau composite. En effet, la liaison entre le panneau 4 et le carter de soufflante 3 limite le nombre de points de fixation ce qui facilite grandement l'élaboration d'un carter de soufflante 3 en matériau composite. En outre, le mode de montage du panneau d'isolation acoustique 4 est avantageux en ce qu'il permet au carter de soufflante 3 de se déformer librement au cours du fonctionnement de la turbomachine 1 sans déformer le revêtement acoustique du panneau 4. En effet, si le revêtement acoustique était directement collé ou boulonné sur la surface intérieure du carter de soufflante 3, ce dernier se déformerait avec le carter de soufflante 3. La présence d'un support rigide 40 permet avantageusement de rendre indépendant le revêtement acoustique 41 du carter de soufflante 3. De préférence, le support rigide 40 est constitué en matériau composite de manière à limiter les contraintes surfaciques entre le support rigide 40 et le carter de soufflante 3 tout en limitant la masse de la turbomachine 1.

De plus, le montage du panneau d'isolation monobloc 4 est simple à mettre en œuvre étant donné qu'il suffit de le monter de manière indépendante de la manche d'entrée d'air 2 dans le carter de soufflante 3. La manche d'entrée d'air 2 est montée conformément à l'art antérieur sur le carter de soufflante 3 ce qui accélère le montage ainsi que la maintenance.

Pour améliorer la fixation du panneau acoustique 4, le carter de soufflante 3 peut comprendre des moyens de maintien de l'extrémité aval du support rigide 40. A titre d'exemple, une goulotte circconférentielle ouverte vers l'amont peut être prévue pour recevoir l'extrémité aval du support rigide. De même, on peut prévoir une pluralité de pions de fixation, montés à la circonférence du carter de soufflante et s'étendant longitudinalement, afin que ces derniers pénètrent dans l'épaisseur radiale du panneau acoustique, de tels pions de fixation étant connu de la demande de brevet WO 2007/110491.

**REVENDICATIONS**

- 5 1. Panneau d'isolation acoustique monobloc (4) destiné à être fixé intérieurement à un carter de soufflante circonférentiel (3) d'une turbomachine (1), comportant un axe (A), dans lequel circule un flux d'air (F) d'amont en aval, le panneau (4) comprenant un support rigide circonférentiel (40) comprenant :
- 10 - une partie cylindrique longitudinale (40A), agencée pour s'étendre axialement par rapport à l'axe A de la turbomachine (1), comportant une surface extérieure, destinée à venir s'étendre en regard avec une surface intérieure du carter de soufflante (3), et une surface intérieure sur laquelle est appliquée un revêtement d'isolation acoustique (41) ; et
- 15 - une bride de fixation annulaire (40B), formée à l'extrémité amont de la partie cylindrique longitudinale (40A), s'étendant radialement vers l'extérieur, la bride de fixation (40B) étant agencée pour coopérer avec une bride de fixation (30B) du carter de soufflante (3).
- 20 2. Panneau selon la revendication 1, dans lequel le support rigide (40) est constitué d'un matériau composite.
3. Panneau selon l'une des revendications 1 à 2, dans lequel la bride de fixation annulaire (40B) comporte des ouvertures axiales (5) de fixation au carter de soufflante (3) et à une manche d'entrée d'air (2).
- 25 4. Panneau selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la bride de fixation annulaire (40B) est festonnée.
- 30 5. Panneau selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel les extrémités amont et/ou aval du revêtement d'isolation acoustique (41) comportent un renfort rigide (42).
6. Panneau selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le revêtement d'isolation acoustique (41) est constitué d'un panneau sandwich monobloc comportant au moins une couche en nid d'abeille recouvert d'une peau perforée (43).
- 35 7. Turbomachine (1), destinée à la propulsion d'un aéronef, comportant un axe de turbomachine (A) dans lequel circule un flux d'air (F) d'amont en aval, la turbomachine (1) comportant un carter de soufflante circonférentiel (3), une manche d'entrée d'air circonférentielle (2) montée en amont du carter de soufflante (3) et un panneau d'isolation acoustique (4) selon l'une des revendications 1 à 6, la bride de fixation (40B) du panneau acoustique (4) s'étendant entre la manche d'entrée d'air (2) et le carter de soufflante (3).
- 40

8. Turbomachine selon la revendication 7, dans lequel, le carter de soufflante (3) comportant une bride de fixation amont (30B), la manche d'entrée d'air (2) comportant une bride de fixation aval (20B), la bride de fixation (40B) du panneau (4) s'étend entre les brides de fixation (20B, 30B) de la manche d'entrée d'air (2) et du carter de soufflante (3).

5

9. Turbomachine selon la revendication 8, dans lequel les brides de fixation (20B, 30B, 40B) de la manche d'entrée d'air (2), du carter de soufflante (3) et du panneau d'isolation (4) sont solidarisées ensemble par des moyens de fixation (7) s'étendant longitudinalement par rapport à l'axe A de la turbomachine (1).

10

10. Procédé de montage d'une turbomachine (1) selon la revendication 8, procédé dans lequel :

15

- le panneau d'isolation acoustique (4) est monté dans le carter de soufflante (3) de manière à ce que la surface extérieure de son support rigide (40) soit en regard avec la surface intérieure du carter de soufflante (3), la bride de fixation (40B) du panneau d'isolation acoustique (4) étant en contact avec la bride de fixation amont (30B) du carter de soufflante (3) ;

20

- la bride de fixation aval (20B) de la manche d'entrée d'air (2) est placée en contact avec la bride de fixation (40B) du panneau d'isolation acoustique (4) ; et

- les brides de fixation (20B, 40B, 30B) de la manche d'entrée d'air (2), du panneau d'isolation acoustique (4) et du carter de soufflante (3) sont solidarisées ensemble.

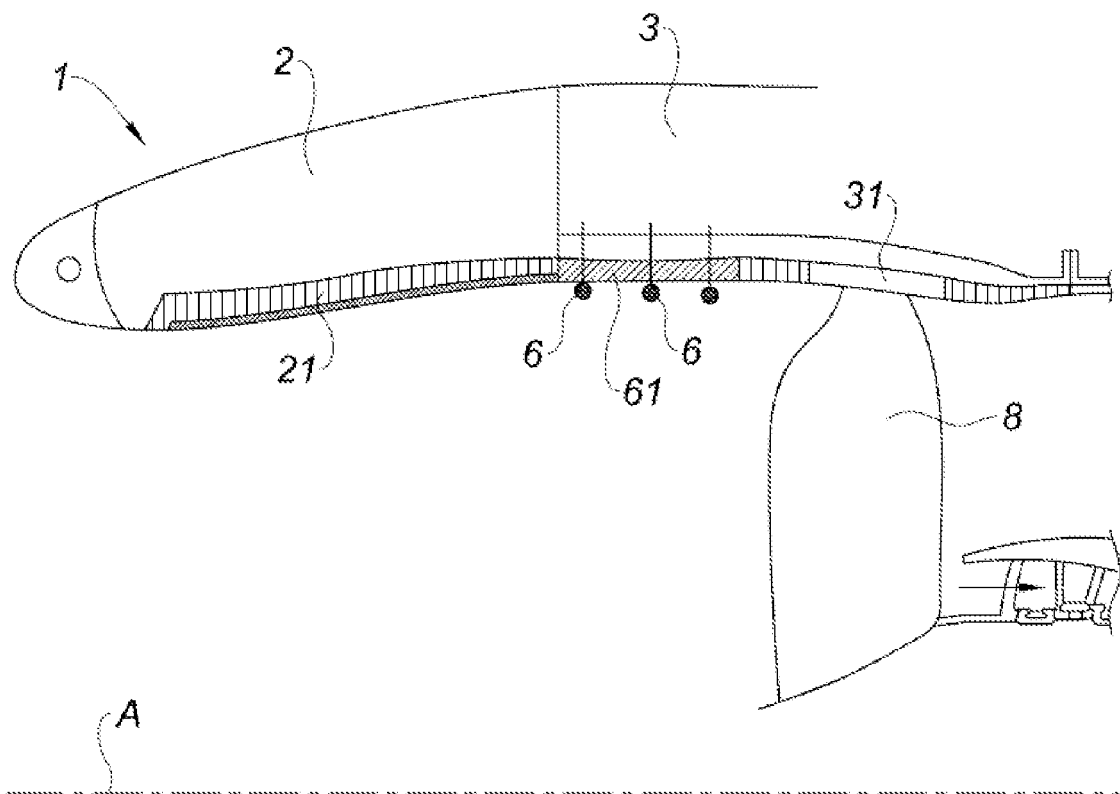


Figure 1

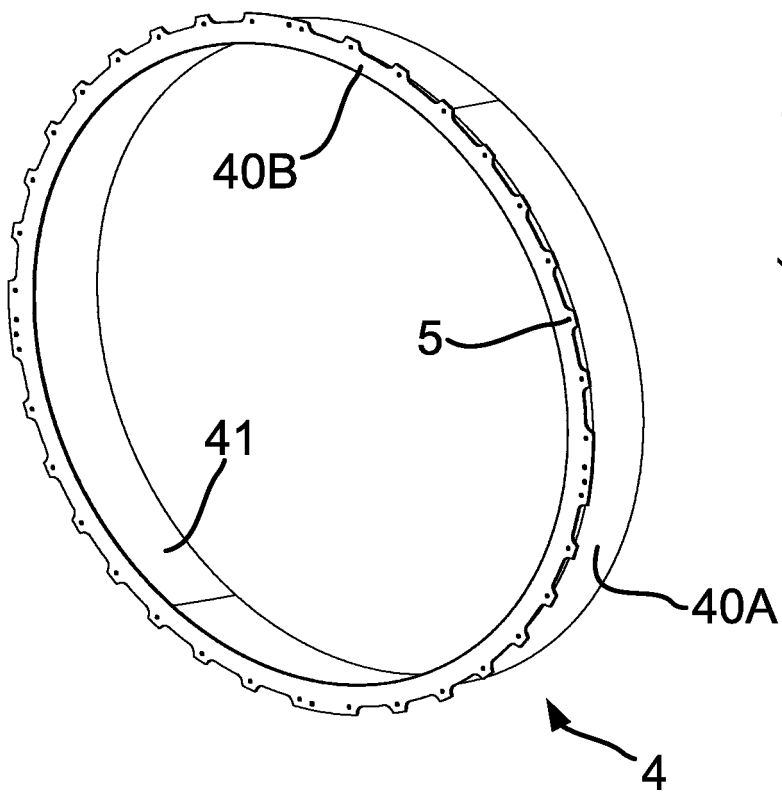


Figure 2

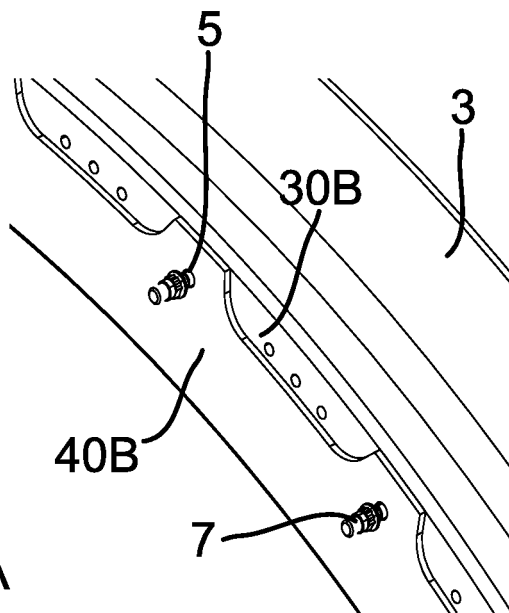


Figure 3

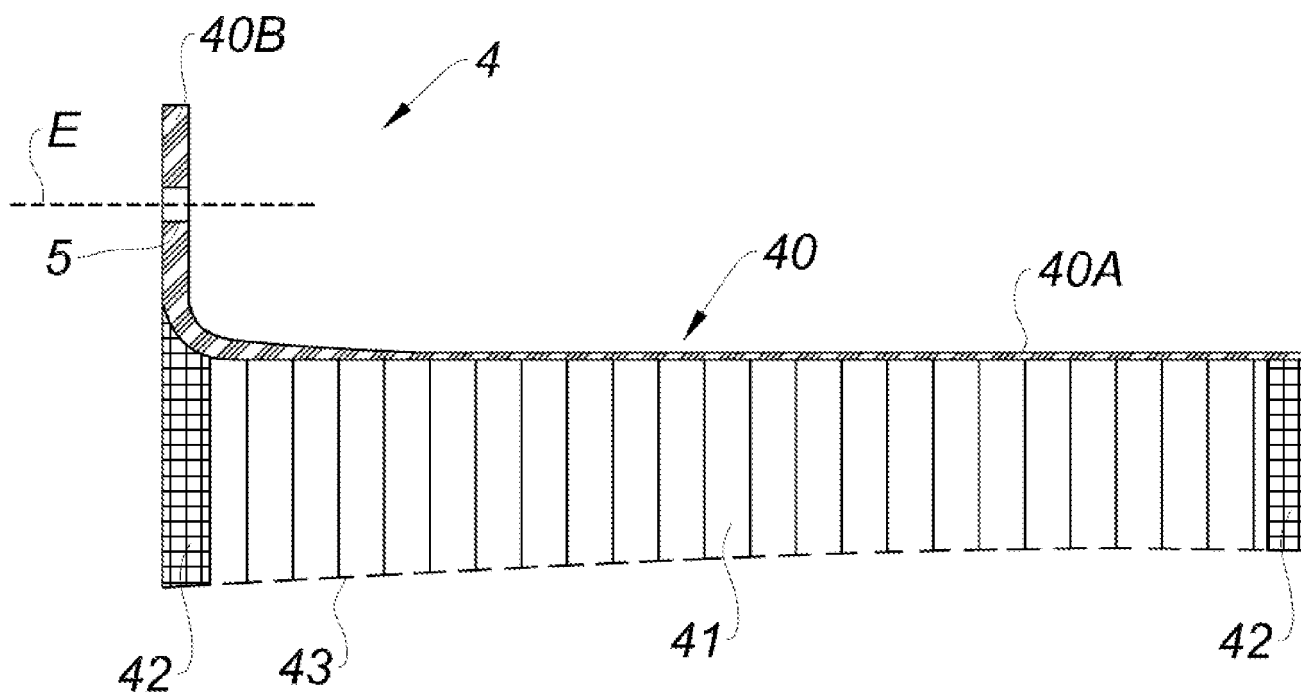


Figure 4

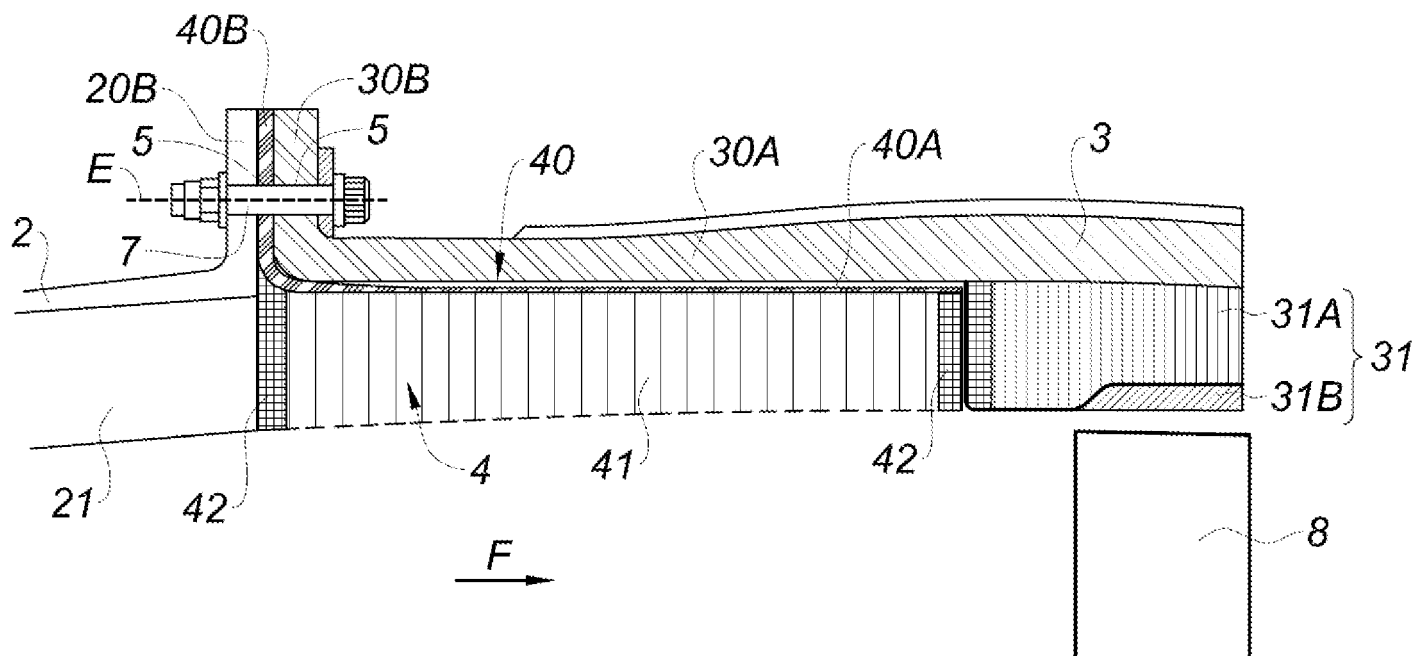


Figure 5



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 753908  
FR 1157442

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		
X A	EP 0 898 063 A1 (AEROSPATIALE [FR] AIRBUS FRANCE [FR]) 24 février 1999 (1999-02-24) * alinéas [0016] - [0063] * * figures 3-7 *	1-7 8-10	F02C7/045 B64D33/02
X A	FR 2 898 870 A1 (AIRCELLE SA [FR]) 28 septembre 2007 (2007-09-28) * pages 4-6 * * figures 1-2 *	1-7 8-10	
A	GB 2 273 131 A (GRUMMAN AEROSPACE CORP [US]) 8 juin 1994 (1994-06-08) * pages 11-14 * * figures 4-5 *	1-10	
A	GB 2 065 766 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP) 1 juillet 1981 (1981-07-01) * pages 2,3 * * figure 2 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01D F02C B64D F02K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 mars 2012		de la Loma, Andrés	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1157442 FA 753908**

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 26-03-2012

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
EP 0898063	A1	24-02-1999	EP 0898063 A1	24-02-1999
			ES 2210688 T3	01-07-2004
			ES 2246457 T3	16-02-2006
			FR 2767560 A1	26-02-1999
			US 6123170 A	26-09-2000
-----				
FR 2898870	A1	28-09-2007	AT 458672 T	15-03-2010
			CA 2637901 A1	04-10-2007
			CN 101410300 A	15-04-2009
			EP 1999022 A1	10-12-2008
			ES 2340547 T3	04-06-2010
			FR 2898870 A1	28-09-2007
			RU 2008141712 A	27-04-2010
			US 2010232932 A1	16-09-2010
WO 2007110491 A1	04-10-2007			
-----				
GB 2273131	A	08-06-1994	DE 4340951 A1	09-06-1994
			FR 2698910 A1	10-06-1994
			GB 2273131 A	08-06-1994
			JP 6280614 A	04-10-1994
			US 5581054 A	03-12-1996
-----				
GB 2065766	A	01-07-1981	FR 2474099 A1	24-07-1981
			GB 2065766 A	01-07-1981
			JP 1001655 B	12-01-1989
			JP 1523632 C	12-10-1989
			JP 56098533 A	08-08-1981
US 4293053 A	06-10-1981			
-----				