



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2005/03/24

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2005/09/29

(30) Priorité/Priority: 2004/03/29 (04 50613) FR

(51) Cl.Int.⁷/Int.Cl.⁷ B64D 29/00, B64D 29/06, F02C 7/045,
F02C 7/04

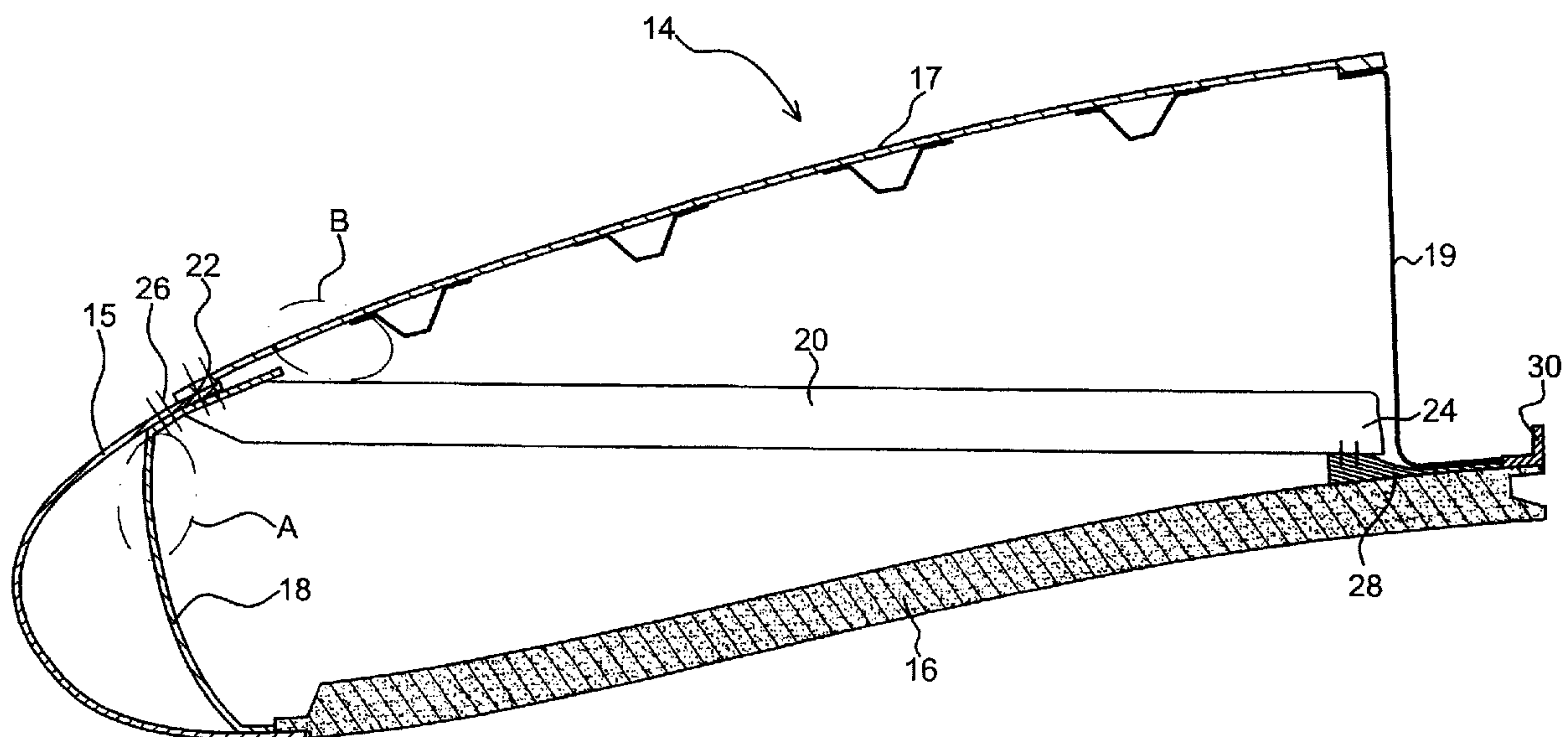
(71) Demandeur/Applicant:
AIRBUS FRANCE, FR

(72) Inventeurs/Inventors:
PORTE, ALAIN, FR;
ANDRE, ROBERT, FR

(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

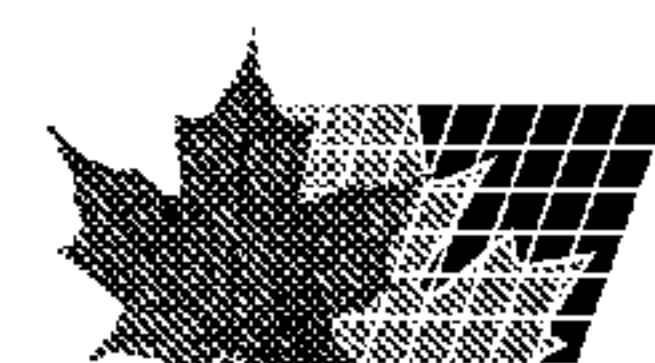
(54) Titre : STRUCTURE D'ENTREE D'AIR POUR MOTEUR D'AERONEF

(54) Title: AIR INTAKE STRUCTURE FOR AIRCRAFT ENGINE



(57) Abrégé/Abstract:

Dans une structure d'entrée d'air (14) d'une nacelle de moteur d'aéronef, des moyens pour la rigidifier (20) sont ajoutés pour éviter toute modification de la forme de la structure consécutive par exemple à une aspiration de la lèvre d'entrée (15) vers le canal de soufflante (3). Les moyens pour rigidifier (20) traversent la structure en diagonale, c'est-à-dire qu'ils sont fixés, par exemple, à une de leurs extrémités vers l'avant et l'extérieur, et à l'autre vers l'arrière et l'intérieur. Ces moyens pour rigidifier (20) peuvent être ajoutés aux cadres de renfort avant (18) et arrière (19) existants.



ABRÉGÉ DESCRIPTIF

Dans une structure d'entrée d'air (14) d'une nacelle de moteur d'aéronef, des moyens pour la
5 rigidifier (20) sont ajoutés pour éviter toute modification de la forme de la structure consécutive par exemple à une aspiration de la lèvre d'entrée (15) vers le canal de soufflante (3). Les moyens pour rigidifier (20) traversent la structure en diagonale,
10 c'est-à-dire qu'ils sont fixés, par exemple, à une de leurs extrémités vers l'avant et l'extérieur, et à l'autre vers l'arrière et l'intérieur. Ces moyens pour rigidifier (20) peuvent être ajoutés aux cadres de renfort avant (18) et arrière (19) existants.

15

(Figure 3)

STRUCTURE D'ENTREE D'AIR POUR MOTEUR D'AERONEF**DESCRIPTION****DOMAINE TECHNIQUE**

L'invention concerne les nacelles
5 susceptibles d'être utilisées pour tout type de moteur
ou de turboréacteur.

Plus précisément, l'invention se rapporte à
la structure d'entrée d'air de la nacelle et à sa
rigidité.

10 ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

Comme représenté très schématiquement en
perspective sur la figure 1 des dessins annexés, un
moteur d'aéronef comprend une partie centrale 1, dans
laquelle est logé le moteur proprement dit, ainsi
15 qu'une partie annulaire 2, appelée nacelle, entourant
de façon coaxiale la partie centrale du moteur, et
délimitant avec celle-ci un canal annulaire 3 appelé
canal de soufflante. Une soufflante, entraînée par la
partie centrale 1 du moteur, est placée dans ce canal 3
20 au niveau de capots de soufflante.

La partie avant de la nacelle 2 constitue
une structure d'entrée d'air 4. Cette structure a
notamment pour fonction d'assurer l'écoulement
aérodynamique de l'air d'une part vers le canal de
soufflante 3, et d'autre part vers l'extérieur de la
25 nacelle 2. Une telle structure comprend habituellement
une lèvre d'entrée d'air 5 (voir figure 2) qui est
rapportée sur les enveloppes intérieure 6 et extérieure
7 de la nacelle 2. Par convention, en l'absence d'une

précision contraire, les termes « intérieur » et « extérieur » seront utilisés pour désigner la position ou l'orientation des pièces par rapport au canal de soufflante 3 issu de la structure d'entrée d'air 4.

5 De façon usuelle, l'enveloppe intérieure 6, c'est-à-dire du côté du canal de soufflante 3, en arrière de la lèvre d'entrée d'air 5, est constituée d'un panneau acoustique. Ce panneau présente une structure propre à atténuer les bruits produits par la
10 partie centrale du moteur, et notamment par la soufflante. Dans la pratique, cette structure est habituellement de type composite sandwich, c'est-à-dire que le panneau 6 intègre une âme en nid d'abeille.

La lèvre d'entrée d'air 5 présente en
15 section la forme d'un U ouvert vers l'arrière. Elle forme l'enveloppe extérieure de la partie avant de la structure d'entrée d'air 4. C'est elle qui assure le partage de l'air entre la partie qui pénètre dans le canal de soufflante 3 et la partie qui s'écoule autour
20 de la nacelle 2.

Pour renforcer la structure 4, un cadre de renfort avant 8 et un cadre de renfort arrière 9 peuvent traverser la structure entre les enveloppes intérieure et extérieure. Par convention, les termes
25 « avant » et « arrière » seront utilisés dans l'ensemble du texte en prenant pour référence l'avant et l'arrière du moteur.

Le cadre de renfort avant 8 est placé à l'intérieur et à l'arrière de la lèvre d'entrée d'air
30 5, au niveau de l'extrémité d'entrée de la partie annulaire formée par les enveloppes 6 et 7. Le cadre de

renfort arrière 9 est placé à l'intérieur de la nacelle 2, à proximité des capots de soufflante, à l'avant de la zone d'accrochage du moteur 1 ; la zone d'accrochage du moteur se situe au niveau d'une zone de fixation 5 entre l'entrée d'air et les capots de soufflante, mais de fait, extérieurement au panneau acoustique de l'enveloppe intérieure 6 dont elle détruirait les caractéristiques. Les cadres de renforts 8, 9 ont pour fonction d'assurer la tenue mécanique de la partie avant de la nacelle et d'aider à en préserver la forme et le dimensionnement. A cet effet, ils peuvent être fixés au moyen de rivets ou de vis, par exemple à la nacelle 2 ou, pour le cadre de renfort avant 8, directement à la lèvre d'entrée d'air 5.

15 Quelques exemples d'une telle structure d'entrée d'air sont illustrés dans le brevet américain US 6 328 258.

En vol, lorsque le moteur s'arrête et tourne « en moulinet » grâce à la vitesse de l'aéronef, 20 il se produit un phénomène d'aspiration au niveau de l'entrée d'air 4 qui aspire la lèvre d'entrée d'air 5 vers l'intérieur du canal de soufflante 3. Comme les parties constitutives de la nacelle sont solidaires les unes des autres, l'aspiration de la lèvre d'entrée 25 d'air 5 produit une déviation de chacune d'entre elles par rapport à leur position normale. Ceci engendre des jeux importants qui pénalisent l'aérodynamique de la nacelle dans sa totalité et une traînée parasite. Par ailleurs, cette déviation sollicite les composants de 30 la structure, ce qui oblige à prendre en compte les

efforts engendrés par ce cas de fonctionnement marginal.

Avec l'arrivée de moteurs d'aéronef à plus grand taux de dilution et/ou à diamètre de soufflante plus important (par exemple pour la motorisation d'aéronefs plus lourds de type gros porteurs), les déviations infligées à la structure d'entrée d'air sont plus fortes que dans le passé. Il s'avère que les cadres de renfort avant 8 et arrière 9 ne permettent pas de contrer les déviations infligées désormais, et que les techniques actuelles n'apportent pas de solution permettant d'éviter cet inconvénient.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

L'invention a pour objet une structure d'entrée d'air dans laquelle la liaison entre la lèvre et la nacelle est réalisée de façon telle que les inconvénients précités sont largement réduits. En particulier, dans le cadre de l'invention, la mise en moulinet du moteur, qui tend à déformer la structure d'entrée d'air vers l'intérieur du canal de soufflante, n'entraîne plus l'aspiration de la lèvre d'entrée d'air.

Conformément à l'invention, ce résultat est obtenu grâce à des moyens additionnels pour rigidifier la structure d'entrée d'air d'une nacelle d'aéronef, qui sont positionnés de façon à s'opposer à la déviation engendrée par l'aspiration au niveau de l'entrée d'air, entre autres de la lèvre d'entrée d'air. Plus particulièrement, la structure d'entrée d'air selon l'un des aspects de l'invention comprend

une partie annulaire composée d'une enveloppe extérieure et d'une enveloppe intérieure, et des moyens pour la rigidifier solidarisés à leurs extrémités aux enveloppes intérieure et extérieure, la solidarisation s'effectuant pour une extrémité au niveau de l'entrée d'air et pour l'autre au niveau des capots de soufflante.

Avantageusement, la structure comporte une lèvre d'entrée d'air pour assurer le profil aérodynamique. Elle peut aussi comprendre des moyens de renfort avant et/ou arrière. Selon une possibilité, les moyens supplémentaires pour rigidifier la structure sont solidarisés conjointement aux moyens de renfort avant et/ou arrière.

De préférence, les moyens supplémentaires pour rigidifier sont sous la forme de bielles, avantageusement composites, et leur fixation s'effectue au moyen de rivets, ce qui simplifie dimensionnement et mise en place des différents éléments additionnels.

20 BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

Les figures annexées permettront de mieux comprendre l'invention, mais ne sont données qu'à titre indicatif et ne sont nullement restrictives.

La figure 1, déjà décrite, montre un moteur d'aéronef.

La figure 2, déjà décrite, est une vue en coupe longitudinale représentant une première technique de réalisation connue d'une structure d'entrée d'air qui illustre les renforts existants.

La figure 3 présente un exemple de réalisation d'une structure d'entrée d'air conforme à l'invention.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

5 Il apparaît en considérant la structure présentée sur la figure 2 décrite plus haut que la rigidité apportée par les cadres de renfort 8 et 9 peut être insuffisante, notamment si une contrainte mécanique agit sur la structure d'entrée d'air 4 dans
10 une direction non protégée par les cadres de renfort 8 et 9, par exemple dans le sens longitudinal. En particulier, une aspiration intense, occasionnée par exemple par l'arrêt du moteur et le moulinet de la soufflante, tend à amener la lèvre d'entrée d'air 5
15 vers l'intérieur du canal de soufflante 3, tel qu'illustré par la flèche sur la figure 2 : un risque d'endommagement de la structure peut survenir, notamment par compression du panneau acoustique 6, ainsi que par des sollicitations en traction de
20 l'enveloppe extérieure 7.

Afin d'éviter l'aspiration de la lèvre d'entrée d'air lors du moulinet de la soufflante, parmi autres effets préjudiciables à la structure de la nacelle, selon l'invention, des moyens additionnels
25 pour rigidifier la structure ont été mis en place de façon à s'opposer à la déviation de la lèvre d'entrée d'air 5 sous l'influence de ladite aspiration, ce qui se traduit par la fixation desdits moyens additionnels en « diagonale » par rapport aux cadres de renfort
30 existants.

Un mode de réalisation est présenté en figure 3. On note que la structure d'entrée d'air 14 conforme à l'invention comprend une enveloppe intérieure 16, avantageusement en panneau acoustique, et une enveloppe extérieure 17. De même, une lèvre d'entrée d'air 15 forme de préférence l'extrémité de la structure 14. Dans le mode de réalisation présenté, un cadre de renfort avant 18 et un cadre de renfort arrière 19 sont présents, mais ils ne sont pas indispensables.

Les moyens additionnels pour rigidifier la structure comprennent, dans l'exemple illustré, la barre 20 ainsi que ses moyens de fixation. Ces moyens pour rigidifier pourront être une bielle de reprise d'effort, réalisée en matériau composite par exemple, et conçue pour résister aux efforts d'aspiration engendrés par la mise en moulinet du moteur. Les moyens pour rigidifier pourront consister en plusieurs bielles ou barres, il pourra s'agir également d'une enveloppe tronconique. De même, les fixations associées, par exemple des rivets, sont conçues pour résister aux contraintes de traction consécutives à l'aspiration.

La première extrémité 22 des moyens pour rigidifier 20 est fixée du côté de l'enveloppe extérieure 17 et à proximité du cadre de renfort avant 18 ; leur deuxième extrémité 24 est fixée du côté de l'enveloppe intérieure 16 et à proximité du cadre de renfort arrière 19. Ainsi, lorsque des conditions d'aspiration de la lèvre d'entrée d'air 15 sont rencontrées, les moyens additionnels pour rigidifier 20 s'opposent au mouvement de rentrée de la lèvre 15 vers

l'intérieur du canal de soufflante 3 : la déviation des parties constitutives de la nacelle 2 ne se produit donc pas.

Sur cet exemple de réalisation, les
5 extrémités 22 et 24 des moyens additionnels pour rigidifier 20 sont fixés à des endroits très proches des endroits de fixation des cadres de renfort avant 18 et arrière 19. Une certaine latitude de l'emplacement des fixations desdites extrémités est cependant
10 acceptable.

Ainsi, dans une première variante de réalisation, l'extrémité 22 de la barre pour rigidifier 20 peut être fixée directement sur le cadre de renfort avant 18, en particulier dans la moitié supérieure des
15 moyens de renfort, symbolisée par la zone A de la figure 3. Il est possible aussi de fixer la barre pour rigidifier 20 par les mêmes moyens de fixation 26 que ceux utilisés pour les moyens de renfort avant 18, tel qu'illustré sur la figure.

20 Dans une autre variante de réalisation, l'extrémité 22 de la barre 20 peut être fixée directement sur l'enveloppe extérieure 17, à proximité de l'extrémité avant de la partie annulaire formée par les deux enveloppes, c'est-à-dire en tout emplacement
25 de la zone B.

En ce qui concerne la fixation de la deuxième extrémité autour des moyens de renfort arrière 19, des options similaires sont ouvertes, avec fixation plus en avant que le cadre 19, directement sur le cadre
30 19, voire par les mêmes moyens de fixation 28 tel qu'illustré sur la figure.

Il est clair qu'il est aussi envisageable de fixer l'extrémité 22 à proximité du cadre de renfort avant 18 et du côté de l'enveloppe intérieure 16, tandis que la seconde extrémité 24 est fixée du côté extérieur du cadre de renfort arrière 19. Le mouvement de rentrée de la lèvre d'entrée d'air 15 vers l'intérieur du canal de soufflante 3 sera stoppé de la même manière que dans les exemples précédents, grâce aux moyens additionnels pour rigidifier 20.

10 Bien que représenté, il peut être envisagé de supprimer le cadre de renfort avant 18 : dans ce cas, les moyens additionnels pour rigidifier 20 sont placés en arrière de l'extrémité arrière de la lèvre d'entrée d'air 15 (par opposition à l'extrémité avant
15 de ladite lèvre en contact avec le fluide aérodynamique). La même alternative se présenterait avec la suppression des moyens de renfort arrière 19, et une localisation des moyens additionnels pour rigidifier autour des capots de soufflante, en avant de
20 la zone d'accrochage du moteur 30.

A cet égard, il est possible d'utiliser les moyens présents pour la fixation du moteur, par exemple une plaque d'accrochage moteur présente sur l'enveloppe intérieure 16, et de solidariser la barre 20
25 directement sur une extension desdits moyens de fixation. Ceci permet de conserver le panneau acoustique 16 aussi intègre que possible.

Par ailleurs, les formes des différents éléments, des cadres de renfort par exemple, ne sont
30 données qu'à titre indicatif : les moyens de renfort avant et arrière peuvent être tous les modes de

SP 24354 LP

10

réalisation usuels, ou ils peuvent être fabriqués en fonction de la présence de moyens supplémentaires pour rigidifier de façon à les y intégrer, par exemple par la présence d'un renforcement pour les positionner.

REVENDICATIONS

1. Structure d'entrée d'air (14) pour un
moteur d'aéronef comprenant une partie annulaire
5 définissant un canal de soufflante (3) qui comporte une
extrémité d'entrée, une enveloppe extérieure (17) et
une enveloppe intérieure (16), l'enveloppe intérieure
(16) présentant une zone d'accrochage (30) du moteur
distante de l'extrémité d'entrée, et des moyens pour
10 rigidifier (20) comprenant une première extrémité (24)
solidarisée à l'enveloppe intérieure (16) et une
deuxième extrémité (22) solidarisée à l'enveloppe
extérieure (17), caractérisée en ce que l'une des deux
extrémités (22) des moyens pour rigidifier (20) est
15 solidarisée au niveau de l'extrémité d'entrée de la
partie annulaire et l'autre extrémité (24) est
solidarisée au niveau de la zone d'accrochage (30).

2. Structure selon la revendication 1
20 comprenant en outre des moyens de renfort avant (18)
dont une première extrémité est solidarisée à
l'enveloppe intérieure (16) et une deuxième extrémité
est solidarisée à l'enveloppe extérieure (17), les deux
extrémités étant solidarisées au niveau de l'extrémité
25 d'entrée.

3. Structure selon la revendication 2 dans
laquelle les moyens pour rigidifier (20) sont
solidarisés à une extrémité (22) sur les moyens de
30 renfort avant (18).

4. Structure selon la revendication 2 dans laquelle des moyens de fixation (26) solidarisent les moyens pour rigidifier (20) et les moyens de renfort avant (18) sur l'une des enveloppes (17).

5

5. Structure selon la revendication 2 dans laquelle les moyens de renfort avant (18) sont solidarisés entre l'extrémité avant et l'endroit où les moyens pour rigidifier (20) sont solidarisés au niveau de l'extrémité d'entrée.

10

6. Structure selon l'une des revendications 1 à 5 comprenant des moyens de renfort arrière (19) dont une première extrémité est solidarisée à l'enveloppe intérieure (16) au niveau de la zone d'accrochage (30) et une deuxième extrémité est solidarisée à l'enveloppe extérieure (17), les moyens de renfort arrière (19) définissant une quasi-normale aux enveloppes (16, 17).

15
20

7. Structure selon la revendication 6 dans laquelle les moyens pour rigidifier (20) sont solidarisés à une extrémité sur les moyens de renfort arrière (19).

25

8. Structure selon la revendication 6 dans laquelle des moyens de fixation (28) solidarisent les moyens pour rigidifier (20) et les moyens de renfort arrière (19) sur l'une des enveloppes (16).

30

9. Structure selon la revendication 8 comprenant une plaque d'accrochage moteur sur l'enveloppe intérieure (16) sur laquelle sont solidarisés les moyens pour rigidifier (20) et les
5 moyens de renfort arrière (19).

10. Structure selon l'une des revendications 1 à 9 dans laquelle la deuxième extrémité (24) des moyens pour rigidifier (20) est
10 solidarisée au niveau de l'extrémité d'entrée.

11. Structure selon l'une des revendications précédentes dans laquelle les moyens pour rigidifier (20) sont composés d'une bielle
15 composite.

12. Structure selon la revendication précédente comprenant une pluralité de bielles.

20 13. Structure selon l'une des revendications précédentes dans laquelle les moyens pour rigidifier (20) sont solidarisés aux enveloppes (16, 17) par l'intermédiaire de rivets.

25 14. Structure selon l'une des revendications précédentes comprenant une lèvre d'entrée d'air (15) au niveau de l'extrémité d'entrée.

30 15. Structure selon l'une des revendications précédentes dans laquelle l'enveloppe intérieure (16) comprend un panneau acoustique.

1 / 2

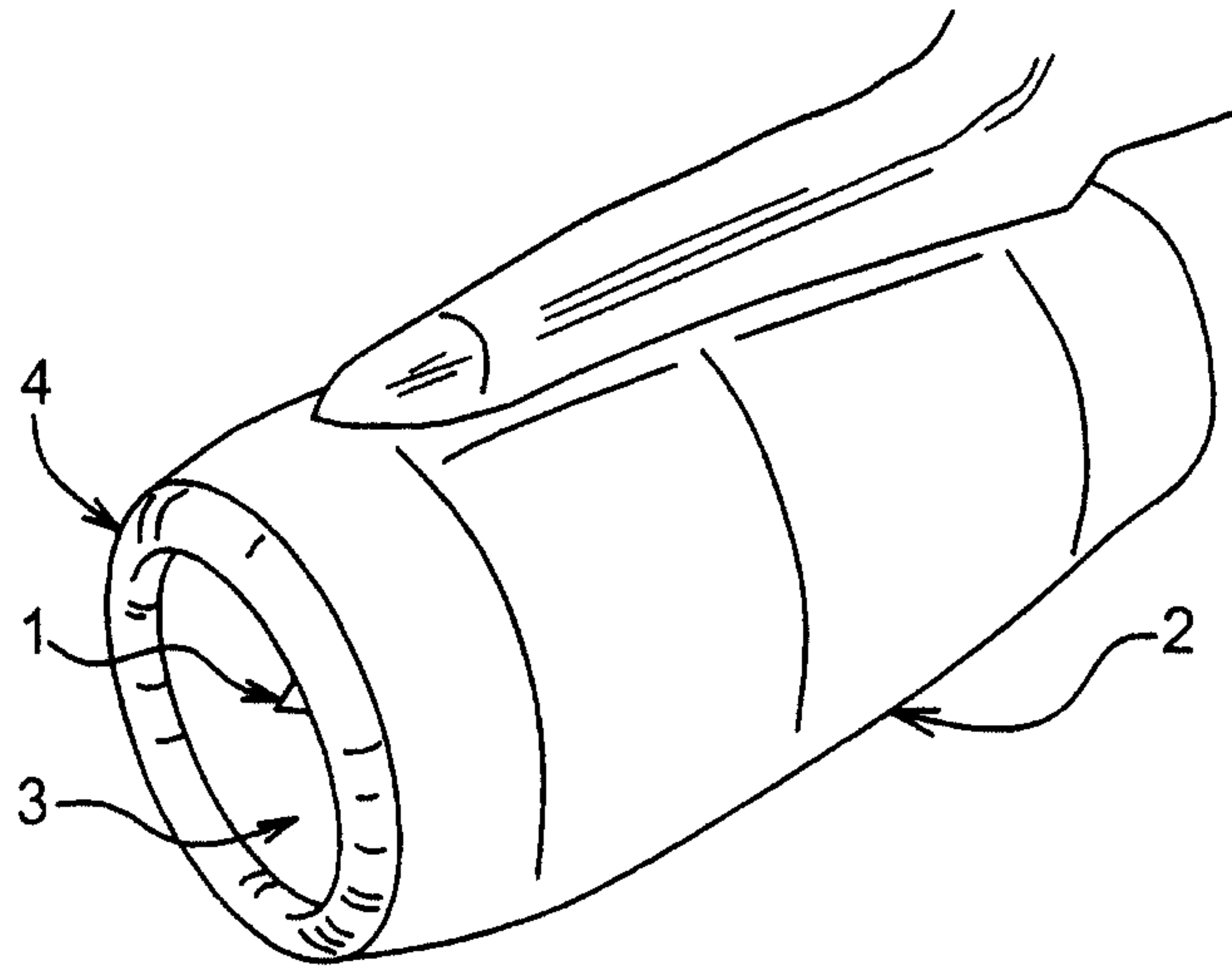


FIG 1

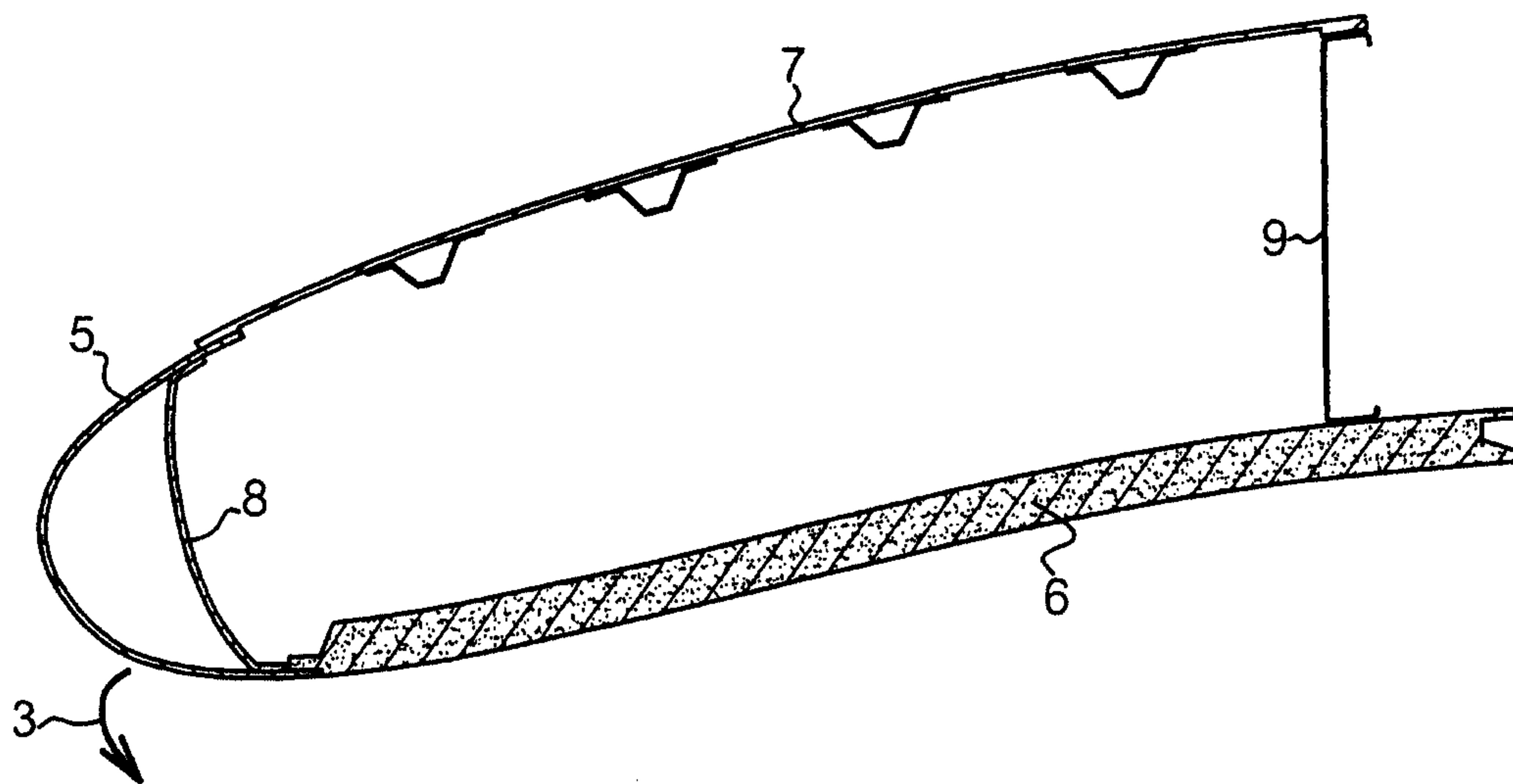


FIG 2

2 / 2

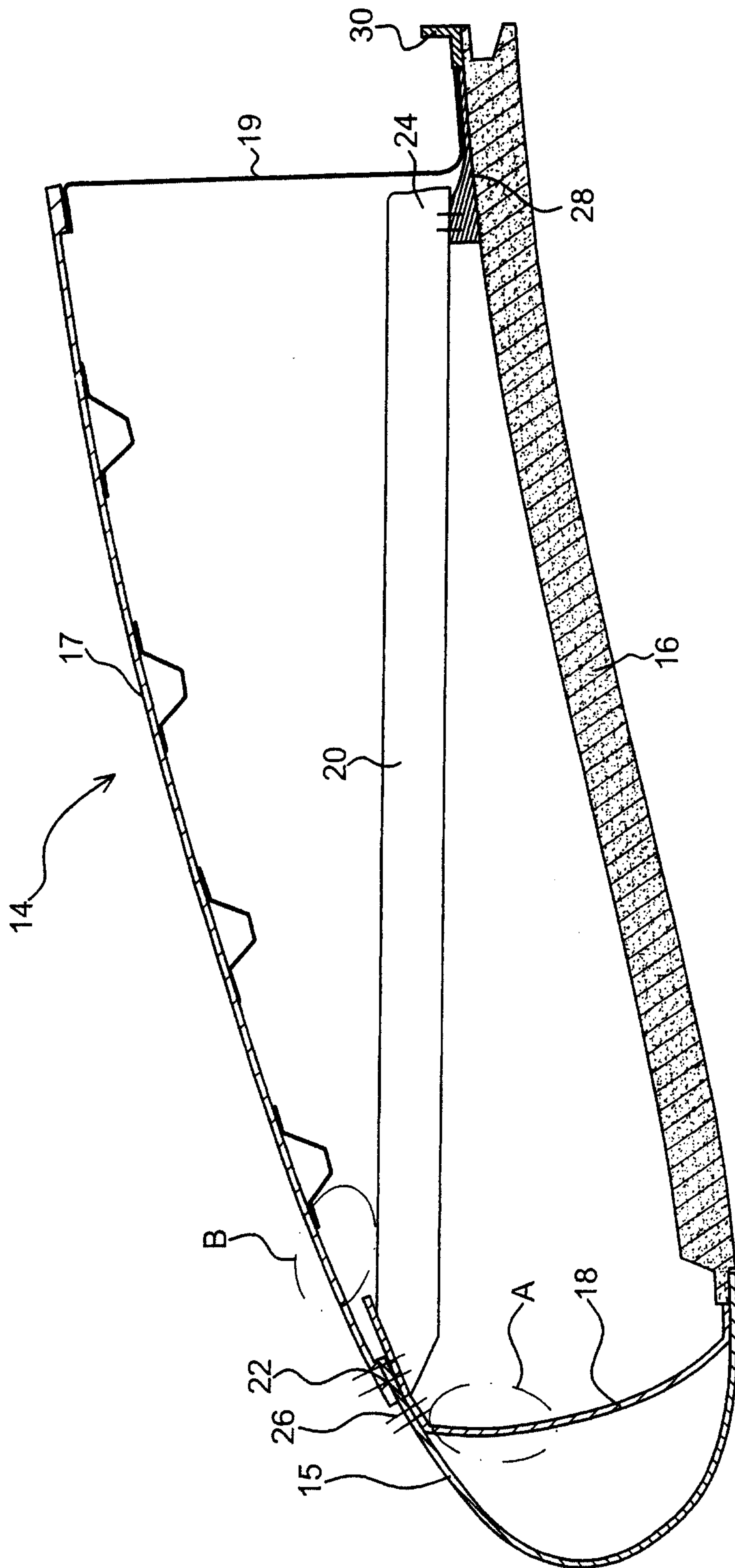


FIG 3

