

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 622 253

②1 N° d'enregistrement national :

87 14517

⑤1 Int Cl⁴ : F 02 K 1/78.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 21 octobre 1987.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 17 du 28 avril 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : SOCIÉTÉ NATIONALE D'ETUDE ET DE
CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION S.N.E.C.M.A.,
Société Anonyme. — FR.

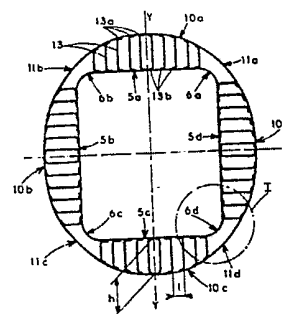
⑦2 Inventeur(s) : Philippe Marc Denis Gastebois ; Marc
Georges Loubet ; Gérard Ernest André Jourdain.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : François Moinat.

⑤4 Canal de transition d'un ensemble d'éjection de turboréacteur.

⑤7 L'enveloppe interne 2 d'un canal de transition 1 d'un
ensemble d'éjection de turboréacteur a une forme de pyramide
tronquée, évasée vers l'amont, à base amont 4 circulaire et à
bord aval 5 quadrangulaire et est reliée par des raidisseurs 13
à une enveloppe externe 3 de forme en pyramide tronquée
également, évasée vers l'aval, à bord amont 9 circulaire et à
section d'extrémité aval 10 constituée de quatre segments
10a, 10b, 10c, 10d de forme générale parabolique et reliés
entre eux.



FR 2 622 253 - A1

DESCRIPTION

La présente invention concerne un canal de transition placé dans un ensemble d'éjection de turboréacteur entre un canal de post-combustion et une tuyère de propulsion.

- 5 Dans un turboréacteur, le canal de post-combustion où circulent les gaz destinés à l'éjection présente habituellement une section de forme générale circulaire. Les recherches tendant à l'amélioration des performances, à la simplification et à divers objectifs en fonction des
10 applications tels que la réduction des encombrements ou une optimisation cinématique ont amené dans certains cas à définir des tuyères de propulsion du type dit "bidimensionnelle" dont la structure fixe présente une section carrée ou rectangulaire.
- 15 FR 86.17632 décrit par exemple une tuyère d'éjection réglable bidimensionnelle de ce type.
- FR-A-2 326 585 concerne également un ensemble d'éjection à tuyère bidimensionnelle. Le canal de transition envisagé ne constitue toutefois pas une solution satisfaisante pour
20 certaines applications et en particulier, la définition proposée pose de nombreuses difficultés pour l'utilisation de matériaux composites qui présentent par ailleurs des caractéristiques d'emploi avantageuses aux hautes températures rencontrées. En particulier, dans les solutions
25 connues, en fonction des sollicitations mécaniques qui se développent en fonctionnement, des dilatations d'origine thermique s'exerçant de manière différentielle sur divers éléments et des déformations, et sous l'effet de la pression des gaz, le canal de transition est soumis à des
30 moments de flexion. Le but de l'invention est de réduire les sollicitations mécaniques à des efforts de traction ou de compression simple, de réduire les contraintes mécaniques d'origine thermique, d'obtenir une répartition optimale des épaisseurs permettant d'obtenir une réduction
35 de masse et de permettre un choix différencié de matériaux

notamment du type composites, en les utilisant dans les meilleures conditions de leur tenue en service en fonction du type de sollicitation mécanique, notamment par traction ou par compression suivant le cas.

5 Ces buts sont atteints au moyen d'un canal de transition d'un ensemble d'éjection de turboréacteur du type précité caractérisé en ce que une enveloppe interne présente une forme de trémie, ou de pyramide tronquée évasée dans la direction amont, dont le bord amont a une section
10 circulaire et le bord aval a une section quadrangulaire à angles arrondis, l'enveloppe externe présente également une forme de pyramide tronquée évasée dans la direction aval, dont le bord amont a une section circulaire et que l'enveloppe interne et l'enveloppe externe sont
15 reliées par une multiplicité d'éléments, régulièrement répartis périphériquement, de hauteur croissante d'amont en aval en s'inscrivant dans l'intervalle ménagé entre les deux enveloppes suivant la direction de leurs génératrices, formant des raidisseurs.

20

Plusieurs modes avantageux de réalisation de ces raidisseurs sont également indiqués.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention
25 seront mieux compris à la lecture qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention et de quelques variantes préférées, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente un canal de transition conforme
30 à l'invention selon une vue schématique en coupe longitudinale par un plan passant par l'axe X-X de rotation du turboréacteur ;
- la figure 2 représente le canal de transition représenté
35 à la figure 1 selon une vue schématique en coupe transversale selon une ligne II-II de la figure 1 ;

- la figure 2a montre selon un détail I de la figure 2,
une variante de réalisation ;
- la figure 3 montre une vue partielle en perspective
d'une portion du canal de transition représenté aux
5 figures 1 et 2 montrant un mode de disposition des
raidisseurs ;
- la figure 4 montre une vue partielle en perspective
d'une portion du canal de transition, analogue à la
10 représentation de la figure 3, montrant une variante
du mode de disposition des raidisseurs ;
- la figure 5 montre une vue partielle en perspective
d'une portion du canal de transition, analogue aux
15 représentations des figures 3 et 4, montrant une autre
variante du mode de disposition des raidisseurs ;
- la figure 6 montre une vue partielle en perspective
d'une portion du canal de transition, analogue aux
20 représentations des figures 3 à 5, montrant une autre
variante du mode de disposition des raidisseurs ;
- la figure 7 montre une vue partielle en perspective
d'une portion du canal de transition, analogue aux
25 représentations des figures 3 à 6, montrant une autre
variation du mode de réalisation des raidisseurs.

Un canal de transition 1 représenté aux figures 1 et 2
entre dans un ensemble d'éjection de turboréacteur de tout
30 type connu et non représenté aux dessins et se trouve
placé entre, côté amont, un canal de post-combustion, et,
côté aval, une tuyère de propulsion de type
bidimensionnelle et dont la bride fixe amont de liaison
présente une forme générale quadrangulaire, carrée ou
35 rectangulaire, amont et aval étant définis par rapport au
sens normal de circulation des gaz dans la veine

principale du turboréacteur. Le canal de transition 1 est constitué d'une enveloppe interne 2 et d'une enveloppe externe 3. L'enveloppe interne 2 présente en coupe longitudinale représentée à la figure 1 une forme de trémie ou de pyramide tronquée dont la base 4 est située 5 du côté amont et présente une section circulaire. Le bord aval 5 de l'enveloppe interne 2 présente une section quadrangulaire dont les quatre côtés 5a, 5b, 5c et 5d sont réunis par des angles arrondis 6a, 6b, 6c et 6d, comme représenté à la figure 2. L'enveloppe interne 2 10 porte côté amont une bride circulaire 7 pour la fixation sur le canal amont de post-combustion du turboréacteur. L'enveloppe interne 2 porte également côté aval une bride de forme périphérique quadrangulaire 8 pour la fixation de la tuyère bidimensionnelle du turboréacteur. Le bord amont 15 9 de l'enveloppe externe 3 présente une section circulaire et se raccorde au bord de l'enveloppe interne 2 au niveau de la bride circulaire amont 7. L'enveloppe externe 3 présente également en coupe longitudinale représentée à la figure 1 une forme de pyramide tronquée évasée vers 20 l'aval. La section aval 10 de l'enveloppe externe 3 présente, comme représenté à la figure 2, quatre segments 10a, 10b, 10c, 10d, respectivement disposés face aux quatre côtés 5a, 5b, 5c 5d de la section aval 5 de l'enveloppe interne 1. Les quatre segments 10a, 10b, 10c, 25 10d présentent respectivement chacun une forme générale parabolique et sont réunis entre eux par des arcs de cercle 11a, 11b, 11c, 11d, respectivement disposés face aux quatre coins arrondis 6a, 6b, 6c, 6d de l'enveloppe interne 1. En variante, comme représenté schématiquement à 30 la figure 2a, la liaison entre les segments paraboliques 10a, 10b, 10c, 10d peut être obtenue à l'aide de segments de droite tels que 111d. Dans l'intervalle 12 ainsi ménagé entre l'enveloppe interne 2 et l'enveloppe externe 3 et reliant les deux dites enveloppes 2 et 3, des raidisseurs 35 13, de forme générale triangulaire dont la pointe est située du côté amont vers la bride circulaire 7, sont

disposés, régulièrement répartis sur la périphérie, notamment entre les angles arrondis 6a, 6b, 6c, 6d, comme représenté à la figure 2. Chaque raidisseur 13 présente un bord tombé supérieur 13a coopérant avec l'enveloppe externe 3 et un bord tombé inférieur 13b coopérant avec 5 l'enveloppe interne 2.

La paroi interne du canal de transition 1 qui vient d'être décrit est notamment soumise à une pression différentielle ΔP qui atteint par exemple dans certaines applications 10 0,3 MPa. En fonction de la hauteur maximale h de raidisseur 13 obtenue sur le plan de symétrie XY de l'intervalle 12 passant par l'axe XX de rotation du turboréacteur, de l'épaisseur de parois choisie pour les raidisseurs, on détermine un pas l d'écart entre deux 15 raidisseurs 13 voisins, d'où se déduit l'épaisseur de paroi de l'enveloppe interne 2, en fonction des matériaux choisis. Il résulte de la structure ainsi obtenue du canal de transition qui vient d'être décrit que l'enveloppe externe 3 n'est soumise qu'à des sollicitations mécaniques 20 de traction alors que les raidisseurs 13 ou l'enveloppe interne 2 sont soumis à des efforts de compression. Un matériau composite du type céramique présentant de bonnes caractéristiques à chaud, au contact des gaz chauds de la veine principale circulant dans le canal de transition 1, 25 et donnant de bons résultats de résistance aux efforts de compression est ainsi adapté pour l'enveloppe interne 2, tandis qu'un matériau composite du type à base de carbone ou de verre présentant de bonnes caractéristiques en traction et soumis à des températures plus basses est 30 adapté pour l'enveloppe externe 3. Les matériaux des différents éléments, y compris des raidisseurs 13, sont également choisis de manière à éviter l'apparition de contraintes d'origine thermique dues à des différences des coefficients de dilatation thermique.

Tenant compte de ces différents objectifs et des variations des conditions d'utilisation en fonction des applications particulières, plusieurs modes de réalisation peuvent être envisagés pour la forme ou la disposition des raidisseurs 13, qui sont avantageux selon le cas 5 considéré.

La figure 3 montre ainsi un détail de la réalisation déjà représenté à la figure 2. Les bords tombés 13a et 13b des raidisseurs 13 sont tournés vers le plan de symétrie XY 10 de l'intervalle 12. Les raidisseurs centraux voisins 13c et 13d sont séparés de part et d'autre dudit plan de symétrie XY.

Selon la variante de réalisation représentée à la figure 15 4, la disposition reste similaire à celle de la figure 3, mais les raidisseurs centraux voisins 113c et 113d sont respectivement retournés et accolés dos à dos sur le plan de symétrie XY.

20 Selon la variante de réalisation représentée à la figure 5, un raidisseur 213 comporte deux parois 213c et 213d longitudinales le long de l'intervalle 12 qui sont respectivement symétriques par rapport au plan de symétrie XY dudit intervalle 12 et ces deux parois 213c et 213d 25 sont réunies par une troisième paroi 213a qui leur est perpendiculaire à leur bord radialement supérieur, un bord tombé 213b étant à nouveau prévu et coopérant avec l'enveloppe interne 2. Les bords tombés inférieurs 213b du raidisseur central se rejoignent pour donner à ce 30 raidisseur central une forme de poutre creuse à section quadrangulaire. Les parois supérieures 213a respectives des raidisseurs 213 sont dans ce cas superposées radialement de l'intérieur vers l'extérieur, en partant du raidisseur central.

Dans la variante de réalisation représentée à la figure 6, les raidisseurs 313 ont la forme de poutres creuses, de forme générale quadrangulaire en section, la face supérieure 313a du raidisseur coopérant avec l'enveloppe externe 3 et la face inférieure 313b du raidisseur 5 coopérant avec l'enveloppe interne 2.

La variante de réalisation représentée à la figure 7 utilise des raidisseurs 413 disposés de manière similaire aux raidisseurs 13 de la variante représentée aux figures 10 2 et 3 mais la face des raidisseurs au lieu d'être plane présente des ondulations 413a.

15

20

25

30

35

REVENDICATIONS

1. Canal de transition d'un ensemble d'éjection de
turboréacteur, placé entre un canal de post-combustion en
amont et une tuyère de propulsion du type bidimensionnelle
en aval, constitué de deux enveloppes (2,3), l'enveloppe
5 interne (2) délimitant la veine intérieure de circulation
des gaz et caractérisé en ce que l'enveloppe interne (2)
présente une forme de trémie, ou de pyramide tronquée
évasée dans la direction amont, dont la base (4) côté
amont a une section circulaire et le bord aval (5) a une
10 section quadrangulaire à angles arrondis, l'enveloppe
externe (3) présente également une forme de pyramide
tronquée évasée dans la direction aval, dont le bord
amont (9) a une section circulaire et que l'enveloppe
interne (2) et l'enveloppe externe (3) sont reliées par
15 une multiplicité d'éléments (13; 113; 213; 313; 413),
régulièrement répartis périphériquement, de hauteur
croissante d'amont en aval en s'inscrivant dans
l'intervalle (12) entre les deux enveloppes (2,3) suivant
la direction de leurs génératrices, formant des
20 raidisseurs.
2. Canal de transition d'un ensemble d'éjection de turbo-
réacteur selon la revendication 1 comportant en outre à
l'extrémité amont de l'enveloppe interne (2), une bride
circulaire (7) de fixation sur le canal de post-combustion
25 et, à l'extrémité aval de ladite enveloppe interne (2),
une bride (8) de forme périphérique quadrangulaire de fi-
xation de la tuyère bidimensionnelle.
3. Canal de transition d'un ensemble d'éjection de turbo-
réacteur selon l'une des revendications 1 ou 2 dans lequel
30 la section d'extrémité aval (10) de l'enveloppe externe
(3) est constituée de quatre segments (10a, 10b, 10c, 10d)
de forme générale parabolique, respectivement disposés
face aux quatre côtés (5a, 5b, 5c, 5d) de quadrilatère
constituant la section d'extrémité aval (5) de l'enveloppe
35 interne (2) et reliés entre eux face aux angles arrondis
(6a, 6b, 6c, 6d) de ladite section d'extrémité

aval (5) de l'enveloppe interne (2).

4. Canal de transition d'un ensemble d'éjection de turboréacteur selon la revendication 3 dans lequel lesdits segments paraboliques (10a, 10b, 10c, 10d) sont réunis par 5 des arcs de cercle (11a, 11b, 11c, 11d).

5. Canal de transition d'un ensemble d'éjection de turboréacteur selon la revendication 3 dans lequel lesdits segments paraboliques (10a, 10b, 10c, 10d) sont réunis par 10 des segments de droite (111d).

6. Canal de transition d'un ensemble d'éjection de turboréacteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans lequel la section transversale des raidisseurs 15 (13) présente à chaque extrémité un bord tombé (13a, 13b) respectivement solidarisé à la surface coopérante d'enveloppe (2,3).

7. Canal de transition d'un ensemble d'éjection de turbo- 20 réacteur selon la revendication 6 dans lequel dans chaque intervalle compris entre deux angles arrondis, les bords tombés (13a, 13b) sont orientés de manière à ce que les raidisseurs, respectivement symétriques deux à deux par rapport au plan de symétrie XY de l'intervalle, présentent 25 leur côté ouvert tourné vers ledit plan de symétrie et les deux raidisseurs voisins centraux (13c, 13d), placés de part et d'autre dudit plan de symétrie, ne sont pas en contact l'un avec l'autre.

30 8. Canal de transition d'un ensemble d'éjection de turboréacteur selon la revendication 6 dans lequel chaque intervalle compris entre deux angles arrondis, deux raidisseurs centraux (113c, 113d) sont disposés accolés dos à dos suivant le plan de symétrie XY de l'intervalle, les bords 35 tombés des autres raidisseurs situés dans chaque moitié d'intervalle sont respectivement orientés en sens inverse des bords tombés dudit raidisseur central correspondant.

9. Canal de transition d'un ensemble d'éjection de
turboréacteur selon la revendication 6 dans lequel les
raidisseurs (213c, 213d) respectivement symétriques par
rapport au plan de symétrie XY de l'intervalle sont réunis
deux à deux par une paroi supérieure (213a), lesdites
5 parois supérieures (213a) se superposant radialement de
l'intérieur vers l'extérieur en partant des deux
raidisseurs centraux dont les bords tombés inférieurs
(213b) sont également réunis, les bords tombés inférieurs
des autres raidisseurs étant orientés également vers ledit
10 plan de symétrie de l'intervalle.

10. Canal de transition d'un ensemble d'éjection de
turboréacteur selon la revendication 6 dans lequel les
raidisseurs (313) ont la forme de poutres creuses, de forme
15 générale quadrangulaire en section, les faces
respectivement supérieure (313a) et inférieure (313b) de
chaque raidisseur (313) coopérant respectivement avec les
enveloppes externe (3) et interne (2).

20 11. Canal de transition d'un ensemble d'éjection de
turboréacteur selon la revendication 7 dans lequel chaque
raidisseur (413) en section par un plan perpendiculaire
audit plan de symétrie de l'intervalle présente une forme
ondulée.

25

30

35

1 / 6

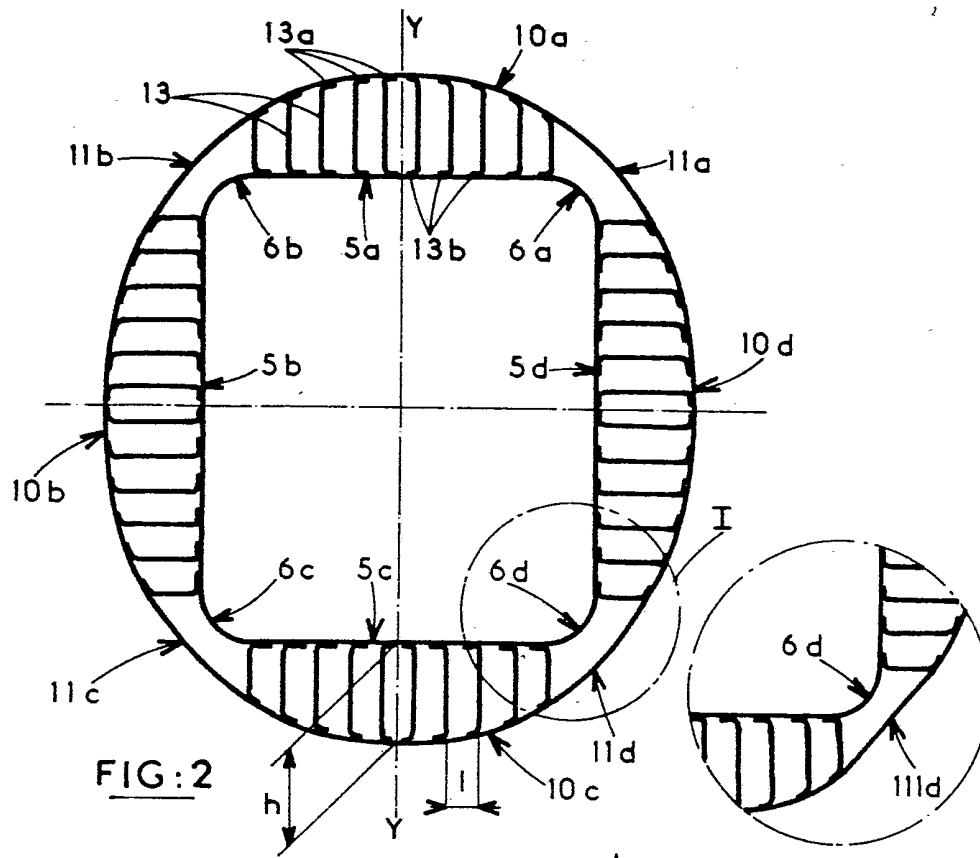


FIG: 2

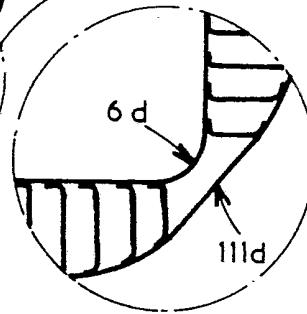


FIG: 2a

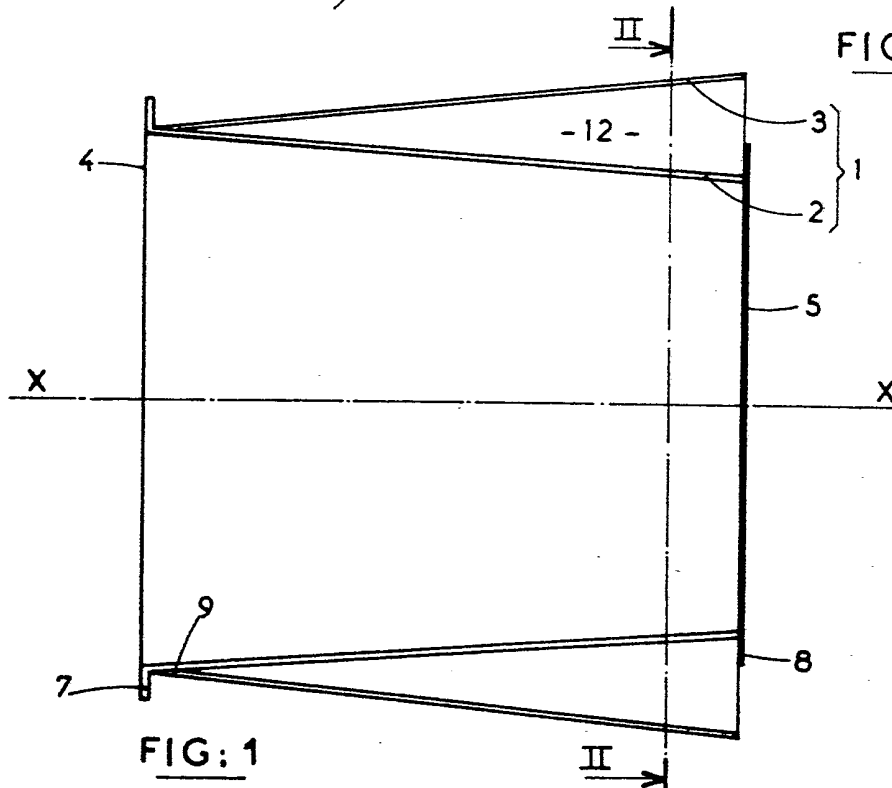
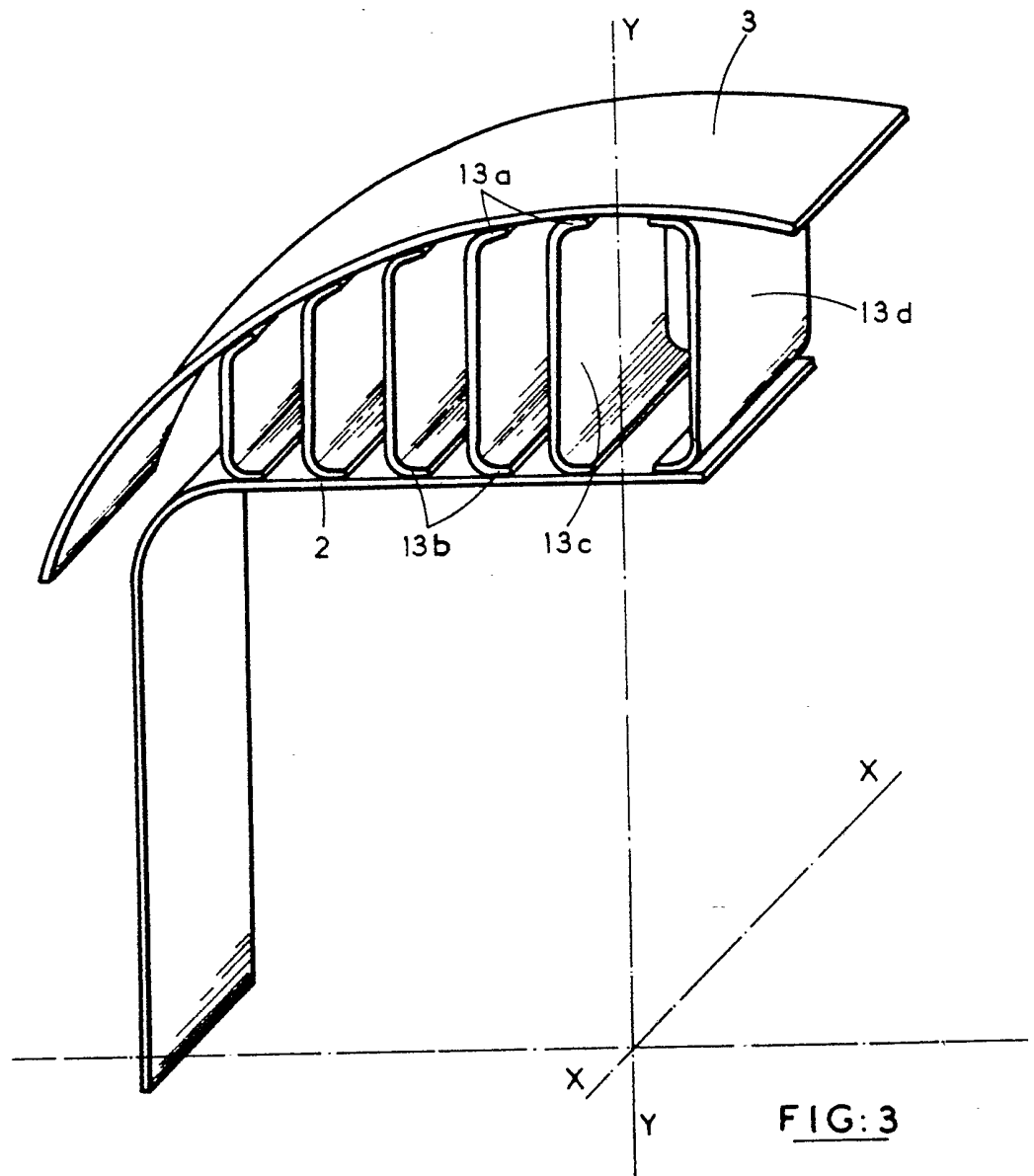
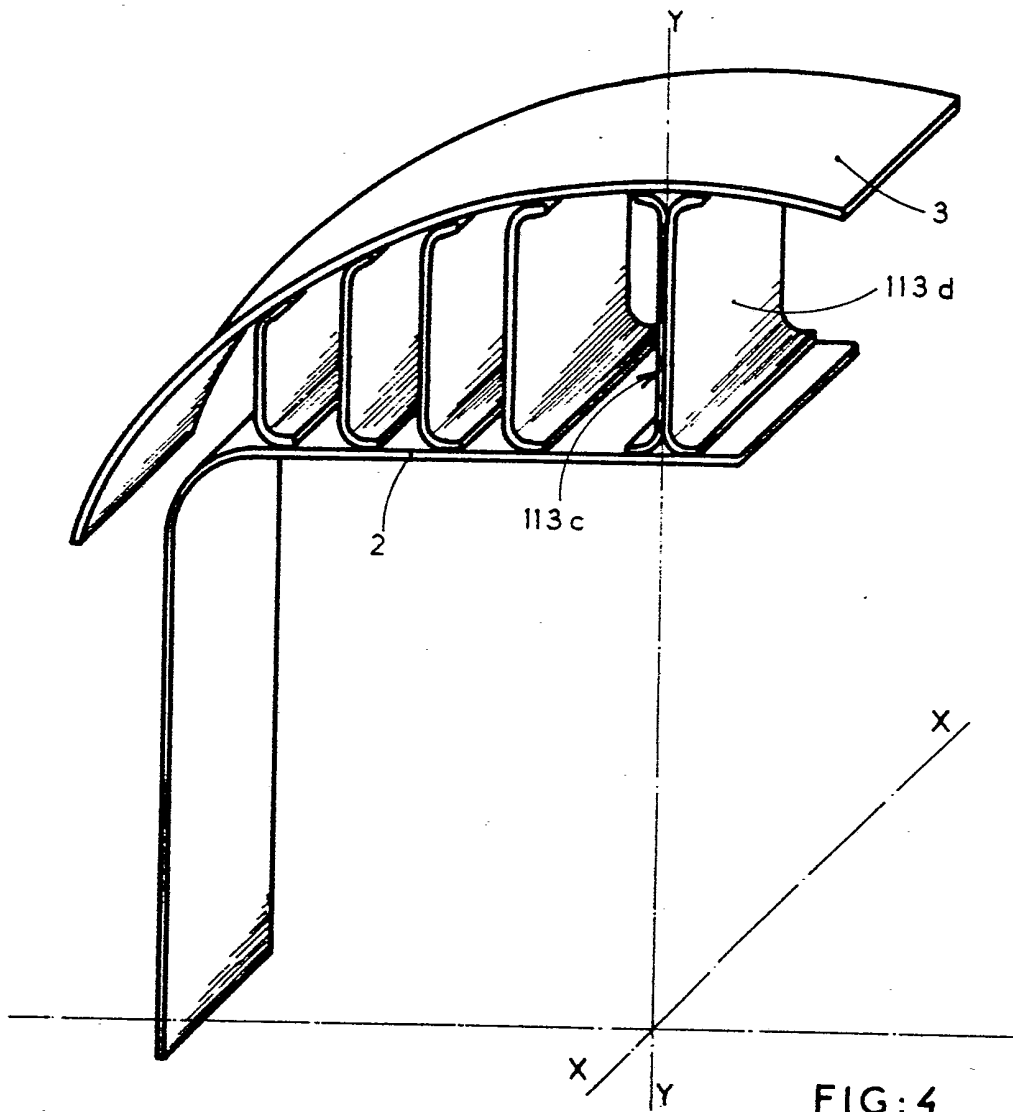


FIG: 1

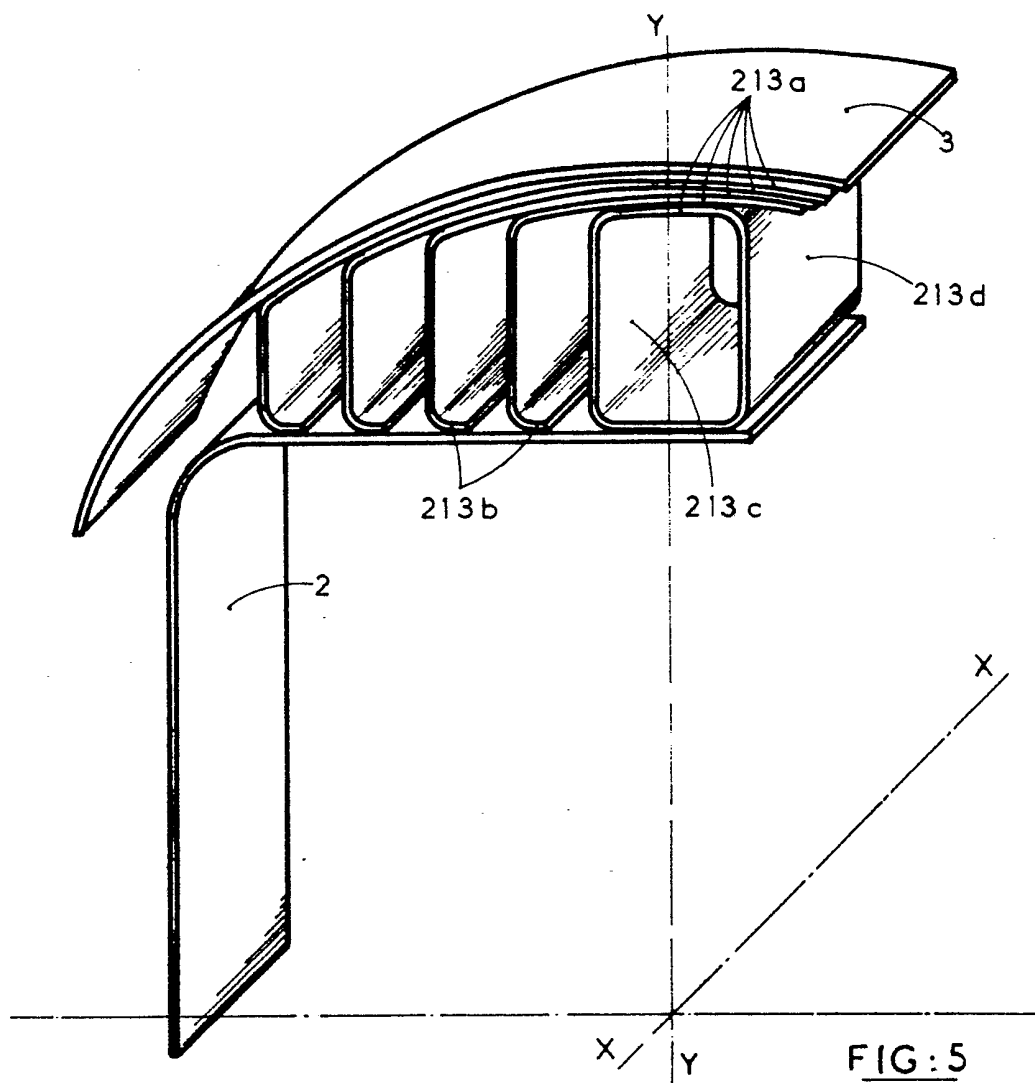
2 / 6



3 / 6



4 / 6



5/6

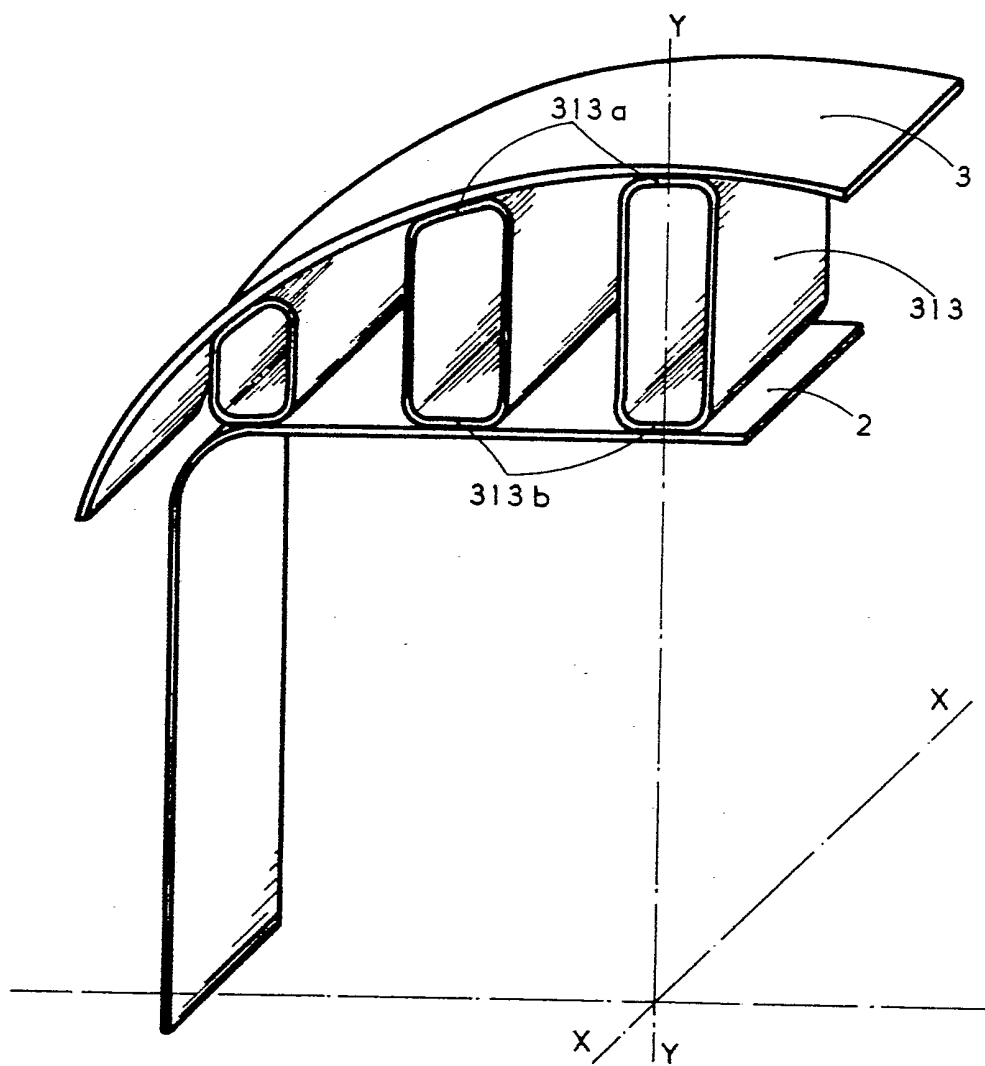
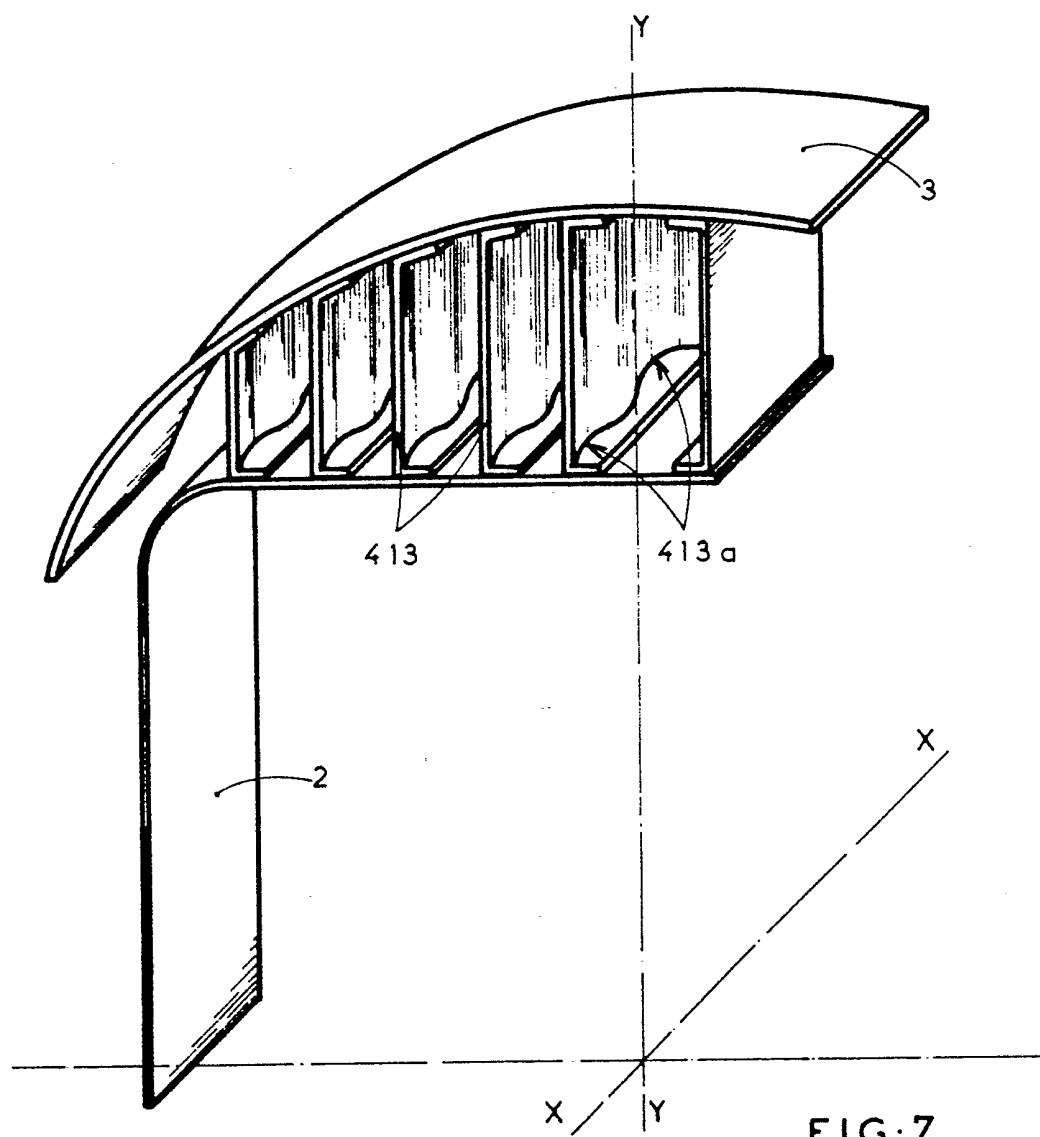


FIG:6

6/6

FIG. 7