

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 650 861

②1 N° d'enregistrement national :

89 10640

⑤1 Int Cl⁵ : F 02 K 1/68.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 8 août 1989.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 7 du 15 février 1991.

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) : Daniel Jean Marey ; Guy Nicolas Szybiak.

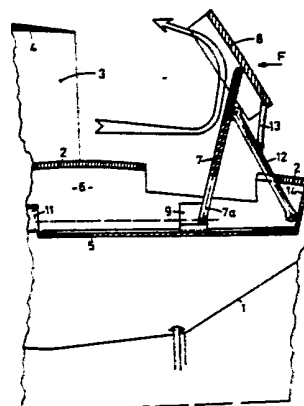
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Michel Gérard.

⑤4 Inverseur de poussée de turboréacteur double flux, à obstacles liés au capot primaire.

⑤7 Un inverseur de poussée de turboréacteur à double flux
comporte des obstacles formés de volets inférieurs 7 et
supérieurs 8 de taille sensiblement équivalente articulés l'un
sur l'autre et se déployant radialement en aval de la nacelle 4
du turboréacteur.

En position rétractée les volets 7 et 8 sont escamotés dans
l'épaisseur du capot primaire 2 dont le volet 8 reforme la paroi
interne de la veine secondaire.



FR 2 650 861 - A1

DESCRIPTION

5

La présente invention concerne un inverseur de poussée de turboréacteur à double flux.

10 Dans ce type de turboréacteur comprenant un canal primaire de circulation des gaz dits de flux chaud constituant une veine principale d'éjection et un canal annulaire, coaxial au canal primaire, où circulent des gaz dits de flux froid, à la sortie par exemple d'une soufflante située à
15 l'entrée du turboréacteur, et constituant une veine secondaire d'éjection, particulièrement lorsque le taux de dilution est élevé, l'inversion de poussée met en oeuvre principalement ou uniquement la déviation du flux secondaire froid.

20

Il est connu dans ces applications d'utiliser des éléments déplaçables ou obstacles susceptibles en position déployée de former un ensemble annulaire qui obture ledit canal secondaire de manière à dévier le flux secondaire, en
25 procurant une inversion de poussée. Lors du fonctionnement en poussée directe, par contre, lesdits obstacles doivent être rétractés et escamotés pour dégager la circulation du flux secondaire dans le canal secondaire. Dans certains types connus d'inverseurs de poussée, lesdits obstacles
30 sont ainsi escamotés dans la paroi radialement externe du canal secondaire.

D'autres solutions, notamment applicables lorsque les taux de dilution sont élevés, et lorsque la paroi radialement
35 externe du canal secondaire est plus courte que la paroi radialement interne dudit canal secondaire, prévoient d'escamoter lesdits obstacles au niveau de la paroi

radialement interne du canal secondaire.

Les documents US-A 3 280 561 et FR-A- 2 625 261 décrivent
5 des solutions de ce type dont chaque obstacle comprend un
volet principal muni à son extrémité aval d'un petit
déflecteur apte à dévier vers l'avant le flux qui a déjà
été dévié radialement vers l'extérieur par le volet
principal. Toutefois la faible taille du déflecteur peut
10 être un élément insuffisant pour assurer une déviation
parfaite du flux vers l'avant du moteur.

L'invention vise à obtenir un inverseur de poussée mettant
en oeuvre un type voisin de solution, de manière à éviter
15 d'augmenter l'encombrement (diamètre extérieur) du moteur,
tout en ayant un déflecteur de taille sensiblement égale à
celle du volet principal de façon à obtenir une efficacité
assurant les performances optimales d'inversion, à assurer
également en fonctionnement de poussée directe une paroi
20 interne aérodynamiquement continue sans introduire de
perturbations dommageables dans les écoulements, tout en
obtenant une masse réduite de l'ensemble et une simplicité
facilitant la réalisation et la maintenance.

25 Un inverseur de poussée de turboréacteur à double flux
conforme à l'invention et permettant d'obtenir ces
résultats est caractérisé en ce que lesdits obstacles sont
escamotés, en position de poussée directe, dans la paroi
du capot primaire du turboréacteur, à l'extrémité aval de
30 ladite paroi interne du canal secondaire de manière à
permettre, en position déployée, une déviation dudit flux
secondaire au-delà de l'extrémité aval de la paroi
radialement externe du canal annulaire (3) d'éjection du
flux secondaire, en ce que chaque obstacle est constitué
35 d'un volet inférieur et d'un volet supérieur, ledit volet
inférieur ayant sa partie avant articulée par deux axes
d'articulations sur un anneau de commande translatable

longitudinalement d'avant en arrière à l'intérieur du
capot primaire tandis qu'une première biellette, ayant son
5 extrémité arrière articulée sur un point fixe de la
structure du capot primaire a son extrémité avant
articulée sur le volet inférieur aux deux tiers environ de
la longueur de ce dernier et en ce que le volet supérieur
est articulé d'une part, environ à la moitié de sa longueur
10 sur l'extrémité arrière du volet inférieur et d'autre part,
à sa partie arrière, sur une seconde biellette elle-même
tournant au moyen d'une chape sur la première biellette.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention
15 seront mieux compris à la lecture de la description d'un
mode de réalisation de l'invention, en référence aux
dessins annexés sur lesquels ;

- la figure 1 montre selon une demi-vue schématique
20 partielle en coupe longitudinale passant par l'axe du
moteur, un obstacle d'un inverseur de poussée réalisé
conformément à l'invention en position rétractée
correspondant à un fonctionnement à poussée directe,
- la figure 2 montre selon une demi-vue schématique
25 analogue à celle de la figure 1 l'inverseur lorsque les
obstacles sont déployés dans le flux secondaire
correspondant à un fonctionnement en inversion de
poussée.,
- la figure 3 montre selon une vue en plan transversal vu
30 de l'arrière selon la flèche F de la figure 2 du moteur un
obstacle de l'inverseur représenté en position déployée et,
en partie droite de la figure dans un arraché de celle-ci,
en position rétractée correspondant à un fonctionnement à
poussée directe,
- 35 - la figure 4 montre en perspective éclatée vue de l'avant
du moteur un obstacle déployé de l'inverseur selon
l'invention.

En référence aux figures on a représenté partiellement la coupe d'un turboréacteur double flux dont est visible le carter 1 de la turbine du flux primaire entouré d'un capot primaire 2 qui forme la paroi interne de la veine secondaire 3 en aval de la nacelle 4 formant la paroi externe de la veine secondaire 3. Le capot primaire 2 délimite entre lui et une partie cylindrique interne 5 un espace annulaire 6 dans lequel sont disposés, en position de jet direct, les obstacles formant l'inverseur de poussée selon l'invention.

Chaque obstacle est constitué d'un volet inférieur 7 et d'un volet supérieur 8, ce dernier étant disposé dans l'épaisseur de section du capot primaire 2 de façon à ce que sa paroi externe forme partiellement la veine du flux secondaire.

Le volet inférieur 7 comporte en partie basse deux chapes 7a par lesquelles il est monté articulé par des axes 7b sur un anneau de commande 9 apte à coulisser d'avant en arrière sur des rails longitudinaux 10 (visibles à la figure 3) régulièrement répartis sur la portée cylindrique 5. Dans la suite du texte les termes avant et arrière désignent comme de coutume pour "l'avant" la partie du dispositif la plus proche de l'entrée d'air du moteur et pour "l'arrière" la partie la plus proche de la tuyère de poussée du moteur.

30

L'anneau de commande se déplace d'avant en arrière sous l'action d'au moins un vérin mécanique 11, par exemple à vis, disposé longitudinalement en avant de l'anneau 9 sur lequel sa tige est fixée.

35

Une bielle 12 articulée sur une partie fixe arrière 14

du capot primaire a son extrémité avant articulée sur la partie aval du volet inférieur 7 aux deux tiers environ de 5 la longueur de ce dernier, cette longueur étant calculée depuis les axes 7b.

Les rails 10, la biellette 12 et le volet 7 forment donc un triangle déformable sous l'action du vérin 11, 10 permettant au volet 7 de prendre une position radiale déployée pour le fonctionnement en flux inverse.

Le volet supérieur 8 est articulé d'une part aux environs de la moitié de sa longueur sur des chapes 76 disposées à 15 l'extrémité arrière du volet inférieur 7, et d'autre part à sa partie arrière par une seconde biellette 13 tournant elle même sur une chape 12a de la première biellette 12.

Les volets 7 et 8 et les biellettes 12 et 13 forment ainsi 20 un parallélogramme déformable permettant sous l'action du vérin 11 de déplacer radialement le volet 8 dans la veine secondaire, lors du passage des obstacles en position de flux inversé de telle sorte que chaque obstacle déployé à une section en forme de V dont les branches formées par 25 les volets 7 et 8 sont orientées vers l'avant du turboréacteur et que le flux secondaire soit d'abord dévié vers l'extérieur du canal secondaire (par le volet inférieur 7) puis vers l'avant (par le volet supérieur 8). Le flux secondaire peut être ainsi inversé pour s'échapper 30 à l'extérieur de la nacelle 4 en position d'inversion.

Un tel dispositif présente un certain nombre de caractéristiques avantageuses :

35 Tout d'abord en position d'inversion de jet et au droit des obstacles, ceux-ci dévient le flux secondaire sur la totalité de la hauteur radiale du canal secondaire 3

sans que le volet supérieur 8 de l'inverseur dépasse l'encombrement circulaire du carter externe 4 du flux 5 secondaire.

Cette disposition est très avantageuse notamment pour les turboréacteurs double flux à fort taux de dilution (par exemple compris entre 9 et 13) pour lesquels l'encombrement diamétral de la nacelle est très important et la 10 garde au sol (du turboréacteur avionné sous l'aile) réduite.

D'autre part, lors du déploiement et en position de fonctionnement d'inversion de poussée, les biellettes d'articulations 12,13 sont disposées en aval des obstacles 15 formés par les volets 7 et 8, ce qui les protège des effets nocifs du jet du moteur tel que la température, l'humidité ou la pollution.

En outre le caisson support de l'inverseur formé par les parois 2, 5 et 14 a une structure rigide permettant de 20 supporter entre ses brides de liaison les efforts de suspension du moteur tout en permettant de réaliser un système d'inversion compact et modulaire.

En effet, de façon plus précise, les efforts dus à la poussée étant supportés par le corps primaire, et non par 25 le carter de la soufflante, il est nécessaire de faire supporter les efforts du centre de poussée par ce corps primaire également.

Par ailleurs, le dispositif selon l'invention est caractérisé par le fait que les volets supérieurs 8 et 30 inférieur 7 sont de taille sensiblement égales, ce qui permet de répartir au mieux sur les volets les efforts que crée le flux en position d'inversion de jet.

Un tel inverseur de poussée pourra comporter n obstacles régulièrement répartis sur la circonférence du capot 35 primaire. En disposant par exemple de 6 à 10 obstacles dans le flux secondaire, on pourra inverser une partie du flux secondaire substantielle et largement suffisante pour freiner un avion gros porteur équipé d'un tel dispositif.

REVENDECATIONS

- 5 1. Inverseur de poussée de turboréacteur à double flux comportant des éléments déplaçables (7,8) susceptibles, en position déployée, de constituer des obstacles formant un ensemble annulaire de déviation du flux secondaire procurant une inversion de poussée et, en position
- 10 rétractée, correspondant à un fonctionnement en poussée directe du turboréacteur, de s'intégrer dans la paroi (2) radialement interne du canal annulaire (3) d'éjection dudit flux secondaire caractérisé en ce que lesdits obstacles (7,8) sont escamotés, en position de poussée
- 15 directe, dans la paroi (2) du capot primaire du turboréacteur, à l'extrémité aval de ladite paroi (2) interne du canal secondaire (3) de manière à permettre, en position déployée, une déviation dudit flux secondaire au-delà de l'extrémité aval de la paroi (4) radialement
- 20 externe du canal annulaire (3) d'éjection du flux secondaire, et en ce que chaque obstacle est constitué d'un volet inférieur (7) et d'un volet supérieur (8), ledit volet inférieur (7) ayant sa partie avant articulée par deux axes d'articulations (7b) sur un anneau de
- 25 commande (9) translatable longitudinalement d'avant en arrière à l'intérieur du capot primaire (2) tandis qu'une première biellette (12), ayant son extrémité arrière articulée sur un point fixe (14) de la structure du capot primaire (2) a son extrémité avant articulée sur le volet
- 30 inférieur (7) aux deux tiers environ de la longueur de ce dernier, et en ce que le volet supérieur (8) est articulé d'une part environ à la moitié de sa longueur sur l'extrémité arrière du volet inférieur (7) et d'autre part à sa partie arrière sur une seconde biellette (13), elle
- 35 même tournant au moyen d'une chape (12a) sur la première biellette (12).

2. Inverseur de poussée selon la revendication 1
caractérisé en ce que l'anneau de commande (9) est
5 translatable d'avant en arrière sous l'action d'au moins
un vérin mécanique (11) à vis disposé longitudinalement à
l'intérieur de la section de paroi du capot primaire (2)
de turboréacteur.
- 10 3. Inverseur de poussée selon l'une des revendications 1
ou 2 caractérisé en ce que l'anneau de commande (9)
coulisce sur des rails longitudinaux (10) régulièrement
répartis sur la circonférence de la structure interne (5)
du capot primaire (2) du turboréacteur.
- 15 4. Inverseur de poussée selon l'une quelconque des
revendications 1 à 3 caractérisé en ce que chaque obstacle
en position déployé à la forme d'un V dont les branches
formées par les volets (7,8) sont orientées vers l'avant
20 du turboréacteur de telle sorte que le flux secondaire est
d'abord dévié radialement vers l'extérieur du canal
secondaire (4) par le volet inférieur (7) puis vers
l'avant du turboréacteur par le volet supérieur (8).
- 25 5. Inverseur de poussée selon l'une quelconque des
revendications 1 à 4 caractérisé en ce que les biellettes
(12 ; 13) d'articulation des volets supérieurs (8) et
inférieur (7) sont disposées lors du déploiement et en
position de fonctionnement d'inversion de poussée, en aval
30 des volets de l'inverseur.
6. Inverseur de poussée selon l'une quelconque des
revendications 1 à 5 caractérisé en ce que au droit des
volets (7,8), ceux-ci dévient le flux secondaire sur la
35 totalité de la hauteur du canal secondaire (3) sans que le
volet supérieur (8) excède l'encombrement circulaire du
carter externe (4) du flux secondaire.

7. Inverseur de poussée selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce qu'en position fermée de l'inverseur, le volet (7) est escamoté sous le volet supérieur (8) rabattu à l'intérieur de l'épaisseur du capot primaire, la paroi externe du volet supérieur (8) reformant alors partiellement la veine (2) du flux secondaire (3).

10

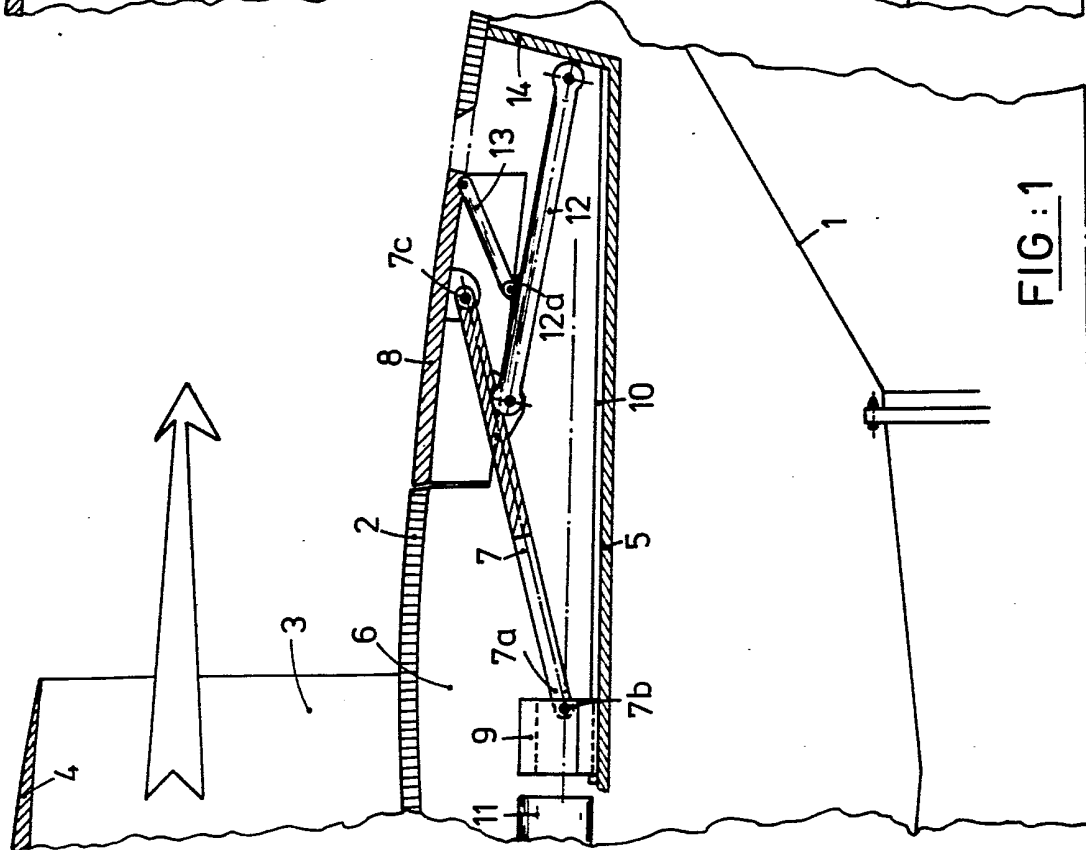
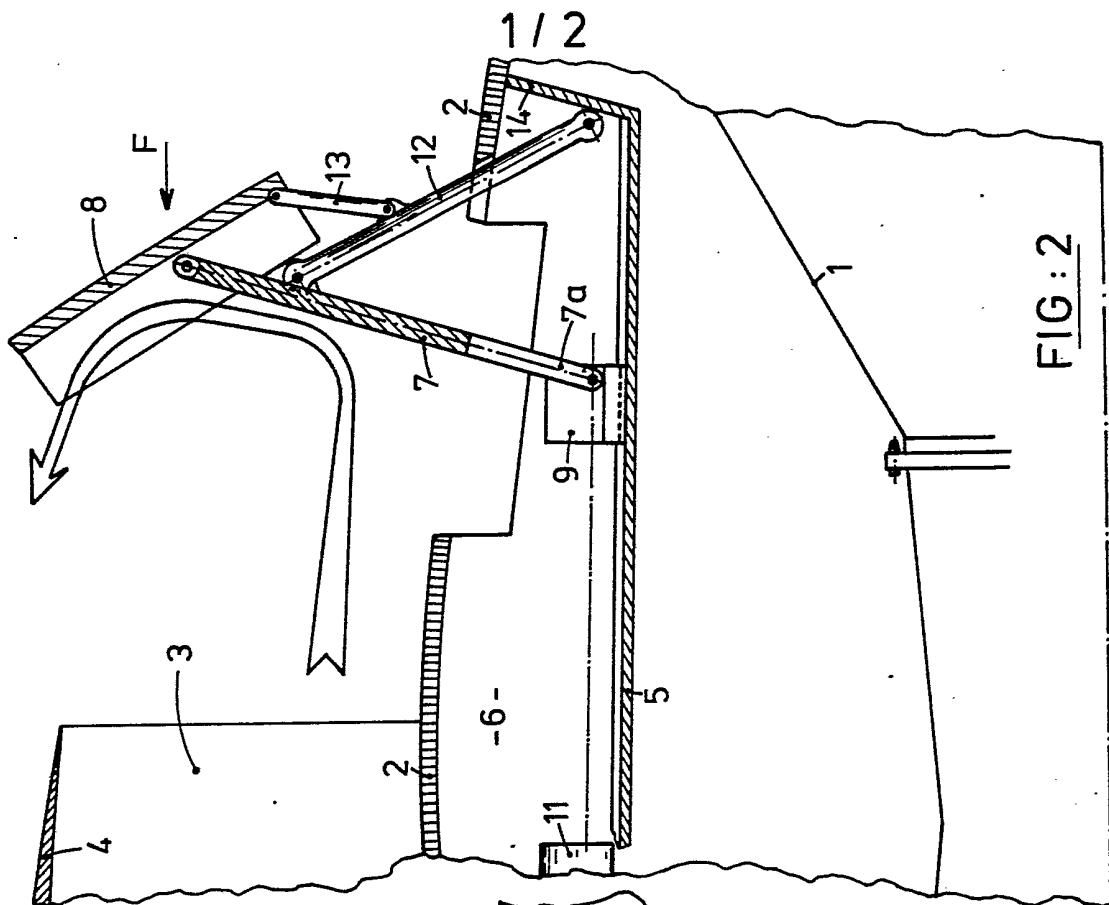
8. Inverseur de poussée selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce qu'il comporte n obstacles (7,8) régulièrement répartis sur la circonférence du capot primaire du turboréacteur, n étant compris par exemple entre 6 et 10.

9. Inverseur de poussée selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 caractérisé en ce que les volets inférieur (7) et supérieur (8) de chaque obstacle sont de 20 tailles sensiblement égales.

25

30

35



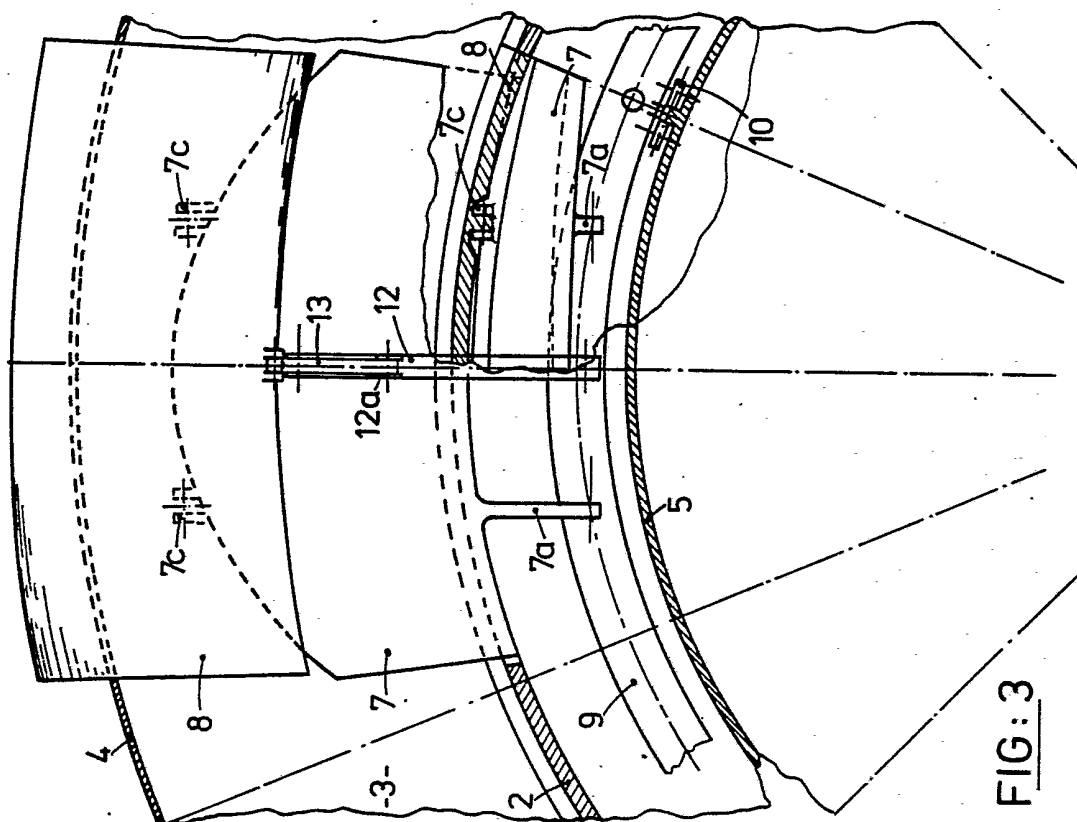


FIG: 3

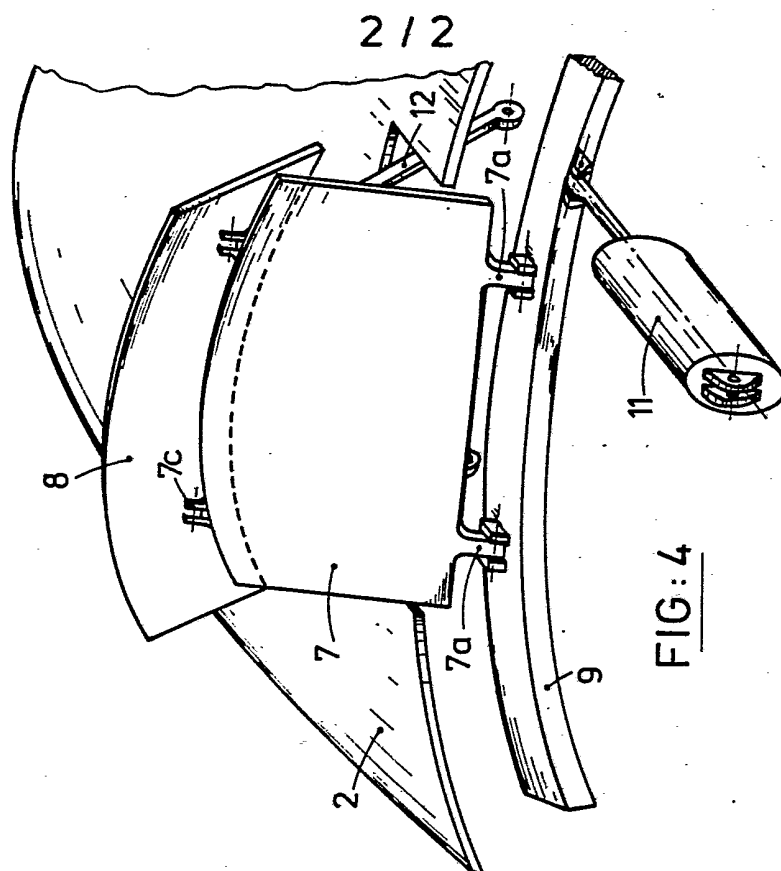


FIG: 4