

⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt: **89401184.0**

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **F 01 D 17/16**  
**F 01 D 25/16**

⑳ Date de dépôt: **26.04.89**

③① Priorité: **11.05.88 FR 8806340**

④③ Date de publication de la demande:  
**15.11.89 Bulletin 89/46**

⑥④ Etats contractants désignés: **DE FR GB**

⑦① Demandeur: **SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION;**  
**"S.N.E.C.M.A."**  
**2 Boulevard Victor**  
**F-75015 Paris (FR)**

⑦② Inventeur: **Asselin, Jean-Claude**  
**17, rue du Gros-Bois**  
**F-77250 Moret Sur Loing (FR)**

**Glowacki, Pierre Antoine**  
**21, rue des Passe-Loups**  
**F-77770 Fontaine le Port (FR)**

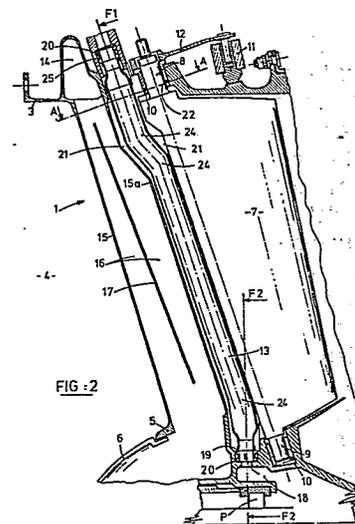
**Martin, Daniel Jean-Marie**  
**11 rond point de la Garenne**  
**F-77720 Bombon (FR)**

⑦④ Mandataire: **Moinat, François et al**  
**S.N.E.C.M.A. Service des Brevets Boîte Postale 81**  
**F-91003 Evry Cédex (FR)**

⑤④ **Turbomachine comportant une grille d'entrée incorporant des tubes de passage d'huile.**

⑤⑦ La turbomachine selon l'invention comporte une grille d'aubes d'entrée dont tous les bras (1,1') ont la même épaisseur y compris ceux (1) dans lesquels est logée une tubulure de passage d'huile (13) dont la structure particulière facilite le montage dans les bras (1) avant que ceux-ci ne reçoivent leur volet aval (7) mobile à calage variable constituant la directrice d'entrée.

Application aux turboréacteurs d'aviation à faible maître-couple.



**EP 0 342 087 A1**

## Description

La plupart des turbomachines d'aviation actuelles comportent un carter d'entrée avec des bras rayonnants jouant le rôle de support de palier et de directrices d'entrée.

Dans les moteurs d'avion par exemple de type supersonique dont le maître-couple est réduit, de l'ordre de 600 à 800 mm, l'épaisseur des bras est elle-même très réduite, de l'ordre de 8,5mm au point qu'il s'avère impossible d'y loger les tuyauteries de circuit d'huile du palier amont. Pour permettre le passage de ces tuyauteries, une technologie classique consiste à réaliser quelques uns des bras rayonnants avec une section plus épaisse que les autres.

Cette technologie a pour inconvénient de créer des distorsions d'entrée et une mauvaise répartition circulaire du flux d'air à l'entrée du compresseur. Par ailleurs, on réalise depuis peu des bras d'entrée en deux parties, l'une en amont fixe et jouant un rôle structural et l'autre en aval mobile, à calage variable servant de directrice d'entrée réglable. Le document FR-A 2 526 485 en est un exemple. FR-A-2 599 086 en montre un autre exemple dans lequel des tubes d'huile sont insérés dans la partie amont des bras dont la structure est classique et comporte un profil aérodynamique fermé délimitant une cavité interne unique. US 3 844 110 (ou son correspondant français FR-A-2 219 312) est un autre exemple de la technologie décrite ci-dessus.

La technologie précitée comportant quelques bras de forte section s'accommode mal à cette structure en deux parties dont une mobile.

La présente invention a pour but de réaliser une structure de grille d'entrée dont tous les bras ont la même section et donc la même épaisseur, mais dont certains bras sont tout de même aptes à recevoir une tuyauterie d'huile destinée aux servitudes du moteur et notamment à la lubrification du palier amont.

L'invention a donc pour objet une turbomachine d'aviation possédant une grille d'entrée formée de bras rayonnants, support du carter d'entrée, disposés entre une virole interne et une virole externe, certains d'entre eux comportant une tubulure de passage d'huile, la grille comportant en outre des directrices d'entrée à calage variable, turbomachine dans laquelle tous les bras de la grille d'entrée sont de même section y compris ceux comportant une tubulure de passage d'huile et dont lesdits bras rayonnants sont en deux parties, une première partie amont structurale fixe et une seconde partie formant volet aval à calage variable articulée sur la partie structurale amont et constituant la directrice d'entrée.

Selon l'invention ceux des bras rayonnants qui comportent une tubulure de passage d'huile ont en section leur partie structurale divisée en trois enceintes séparées par deux cloisons radiales, les deux enceintes amont étant parcourues par des débits d'air chaud, tandis que l'enceinte aval, ouverte sur toute sa longueur le long du bord de

fuite est apte à recevoir la tubulure de passage d'huile.

D'autres caractéristiques de l'invention seront précisées ci-après en regard des planches annexées parmi lesquelles :

- la figure 1 est une demi-vue en coupe longitudinale des premiers étages d'un compresseur basse pression de turboréacteur incorporant une grille d'entrée conforme à l'invention,

- la figure 2 est une vue en coupe d'un des bras de la grille d'entrée comportant un tube de passage d'huile,

- la figure 3 est une vue en coupe de la partie radialement externe du même bras, dont le volet aval a été retiré, selon AA de la figure 2.

- la figure 4 est une vue en coupe suivant F1 de la figure 2, du raccord entre le tube et le circuit d'huile de la turbomachine,

- la figure 5 est une vue en coupe suivant F2 de l'extrémité interne du tube, montée dans le collecteur d'huile de la virole interne,

- la figure 6 est une vue en coupe de la partie centrale du bras montrant un détail de la fixation antivibration du tube dans le bras,

- la figure 7 est une vue du même détail selon F3 de la figure 6,

- la figure 8 est une vue en coupe de ce même détail selon BB de la figure 6.

- les figures 9 à 12 montrent en quatre étapes le montage d'un tube d'huile dans un bras conforme à l'invention.

En se référant à la figure 1, où a été représenté le compresseur basse pression d'une turbomachine de nouvelle génération, par exemple du type comprenant en aval deux turbines libres contrarotatives, on voit que la roue directrice d'entrée située en amont du premier étage 2 du rotor du compresseur basse pression est constituée de bras radiaux 1,1' disposés entre la virole externe 3 de la veine 4 et la virole interne 5 solidaire du cône central amont 6 du moteur. Les bras 1,1' ont un profil aérodynamique comportant un bord d'attaque, un intrados et un extrados et comprennent une partie aval orientable formée d'un volet 7 monté tournant sur un pivot externe 8 et un pivot interne 9 disposés à l'intérieur de paliers 10, les volets 7 de tous les bras radiaux étant commandés en rotation au moyen d'un anneau de commande 11 auquel ils sont reliés par des biellettes 12.

Si l'on se réfère maintenant aux figures 2 à 5, on voit tout d'abord sur la figure 5 qu'entre deux bras ou aubages ordinaires 1' (qui ne comportent pas de tube de passage d'huile) est réalisé un bras ou aubage radial 1 incorporant un tube d'huile 13.

Les aubages 1,1' sont creux pour permettre une circulation d'air chaud, prélevé dans un collecteur d'air 14, destiné à empêcher le givrage du bord d'attaque de l'aubage et du cône central 6.

Les aubages 1,1' ont une partie amont, située entre le bord d'attaque 15 et une cloison aval 15a,

qui forme également une enceinte 16 renforcée par une nervure 17 pour la circulation d'air chaud prélevé dans le collecteur 14. La partie du bras 1 située en aval de la cloison 15a forme une enceinte 21 ouverte sur toute sa longueur vers l'aval pour recevoir le tube 13 de passage d'huile.

La figure 2 montre l'exemple d'un retour d'huile organisé selon l'invention.

La virole interne de la grille d'entrée comporte un collecteur d'huile 18 qui reçoit l'huile de récupération du palier P, ledit collecteur débouchant radialement au niveau d'un bras 1 possédant une tubulure d'huile 13, dans un logement cylindrique 19 recevant un embout d'extrémité 20 du tube 13 du bras.

Sur son extrémité radialement externe, l'enceinte aval 21 du bras structural est solidaire du logement 22 du pivot externe du volet aval et ledit logement 22 comporte (voir figure 3) une découpe radiale 23 faisant communiquer l'alésage 22 recevant le pivot 8 et l'enceinte aval 21 du bras structural pour permettre l'introduction par glissement de la tubulure 13 de passage d'huile dans l'enceinte aval du bras.

Le tube 13 comporte une partie centrale amincie de section oblongue, épousant intérieurement la forme en fuseau du bras structural qui la contient et coudée en trois endroits 24 afin de correspondre à la forme coudée de l'enceinte 21.

A ces deux extrémités, la partie centrale amincie se raccorde à des embouts cylindriques 20 soudés se comportent chacun un joint d'étanchéité 25.

La virole externe 3 de la grille reçoit au droit de chaque tubulure de passage d'huile un raccord amovible 26 comportant un alésage venant se positionner sur l'embout 20 externe de la tubulure d'huile, ledit raccord étant vissé sur un bossage 27 de la virole externe et étant relié hydrauliquement à une pompe de récupération du circuit d'huile (non représenté) de la turbomachine.

Pour en terminer avec la description structurelle de l'invention, il faut ajouter que le bras 1 comporte un soyaage, ou rétreint, 28 (voir figures 6 à 8) environ à la moitié de sa longueur, destiné à recevoir un clip 29 en forme d'étrier en matière plastique qui se monte sur les flancs arrière du bras au niveau du rétreint et assure une double fonction de fixation du tube 13 dans son enceinte 21 et d'amortissement des vibrations dont les flancs du bras, en porte-à-faux, pourraient être l'objet.

Si l'on se réfère maintenant aux figures 9 à 12, on verra comment le tube 13 est introduit dans l'enceinte 21.

A la figure 9, le tube 13 est glissé dans l'alésage 22 du pivot du volet 7, puis (figures 10 et 11), il est poussé vers l'amont, parallèlement à lui-même, et l'extrémité 20 radialement externe du tube 13 est glissée vers son logement au travers de la lumière 21, tandis que la partie centrale du tube vient se loger dans le clip 29. Ensuite, le tube est poussé radialement vers l'intérieur jusqu'à ce que l'embout interne 20 soit en place dans son logement 19. On vient enfin positionner le raccord amovible 26 que l'on visse sur le bossage 27 de la virole externe 3.

Lorsque tous les tubes d'huile sont mis en place dans les bras 1, on peut alors mettre en place les

volets 7 de façon connue.

La structure de bras selon l'invention permet à la grille d'entrée d'avoir des bras extérieurement tous identiques, ce qui constitue un avantage notable pour la fabrication et la maintenance et assure en outre, la suppression des singularités aérodynamiques qui pouvaient exister dans le passé.

## 10 Revendications

15 1. Turbomachine d'aviation possédant une grille d'entrée formée de bras rayonnants (1,1'), support du carter d'entrée, disposés entre une virole interne (5) et une virole externe (3), certains d'entre eux (1) comportant une tubulure de passage d'huile, la grille comportant en outre des directrices d'entrée à calage variable, lesdits bras rayonnants étant en deux parties, une première partie amont structurale fixe et une seconde partie formant volet aval (7) à calage variable, articulée sur la partie structurale amont et constituant la directrice d'entrée, caractérisée en ce que tous les bras (1,1') de la grille d'entrée sont de même section y compris ceux (1) comportant une tubulure (13) de passage d'huile et en ce que ceux des bras rayonnants (1) qui comportent une tubulure (13) de passage d'huile ont en section leur partie structurale divisée en trois enceintes séparées par deux cloisons radiales (15a, 17) les deux enceintes amont (16) étant parcourues par des débits d'air chaud et en ce que l'enceinte aval (21), ouverte sur toute sa longueur le long du bord de fuite est apte à recevoir la tubulure (13) de passage d'huile.

20 2. Turbomachine selon la revendication 1 caractérisée en ce que la virole interne (5) de la grille d'entrée comporte un collecteur d'huile (18) débouchant radialement au niveau de chaque bras (1) possédant une tubulure d'huile, dans un logement cylindrique (19) recevant un embout d'extrémité (20) de la tubulure (13) du bras.

25 3. Turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 caractérisée en ce que la tubulure (13) comporte à chacune de ses extrémités un embout cylindrique (20) portant un joint d'étanchéité (25) et apte à coopérer respectivement avec le logement (19) de la virole interne et avec un raccord amovible (26) de la virole externe.

30 4. Turbomachine selon la revendication 3, caractérisée en ce que la virole externe de la grille reçoit au droit de chaque tubulure de passage d'huile un raccord (26) comportant un alésage venant se positionner sur l'embout externe de la tubulure d'huile, ledit raccord étant vissé sur un bossage (27) de la virole externe (3) et étant relié hydrauliquement au circuit d'huile de la turbomachine.

35 5. Turbomachine selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisée en ce que l'extrémité radialement externe de l'enceinte aval (21) du bras structural (1) est solidaire du

logement (22) du pivot externe (8) du volet aval (7) et en ce que ledit logement (22) comporte une découpe radiale (23) faisant communiquer l'alésage (22) recevant le pivot et l'enceinte aval (21) du bras structurel pour permettre l'introduction par glissement de la tubulure de passage d'huile dans l'enceinte aval du bras.

6. Turbomachine selon l'une quelconque des revendications 3 à 5 caractérisée en ce que la tubulure de passage d'huile comporte, sur toute la longueur séparant ses deux embouts

cylindriques d'extrémité (20), une section oblongue épousant intérieurement la forme en fuseau du bras structurel qui la contient.

7. Turbomachine selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'enceinte aval du bras comporte intérieurement un clip de fixation (29) antivibration coopérant avec un soyage (28) du bras (1) pour maintenir la tubulure (13) en position à l'intérieur de l'enceinte aval (21) du bras (1).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

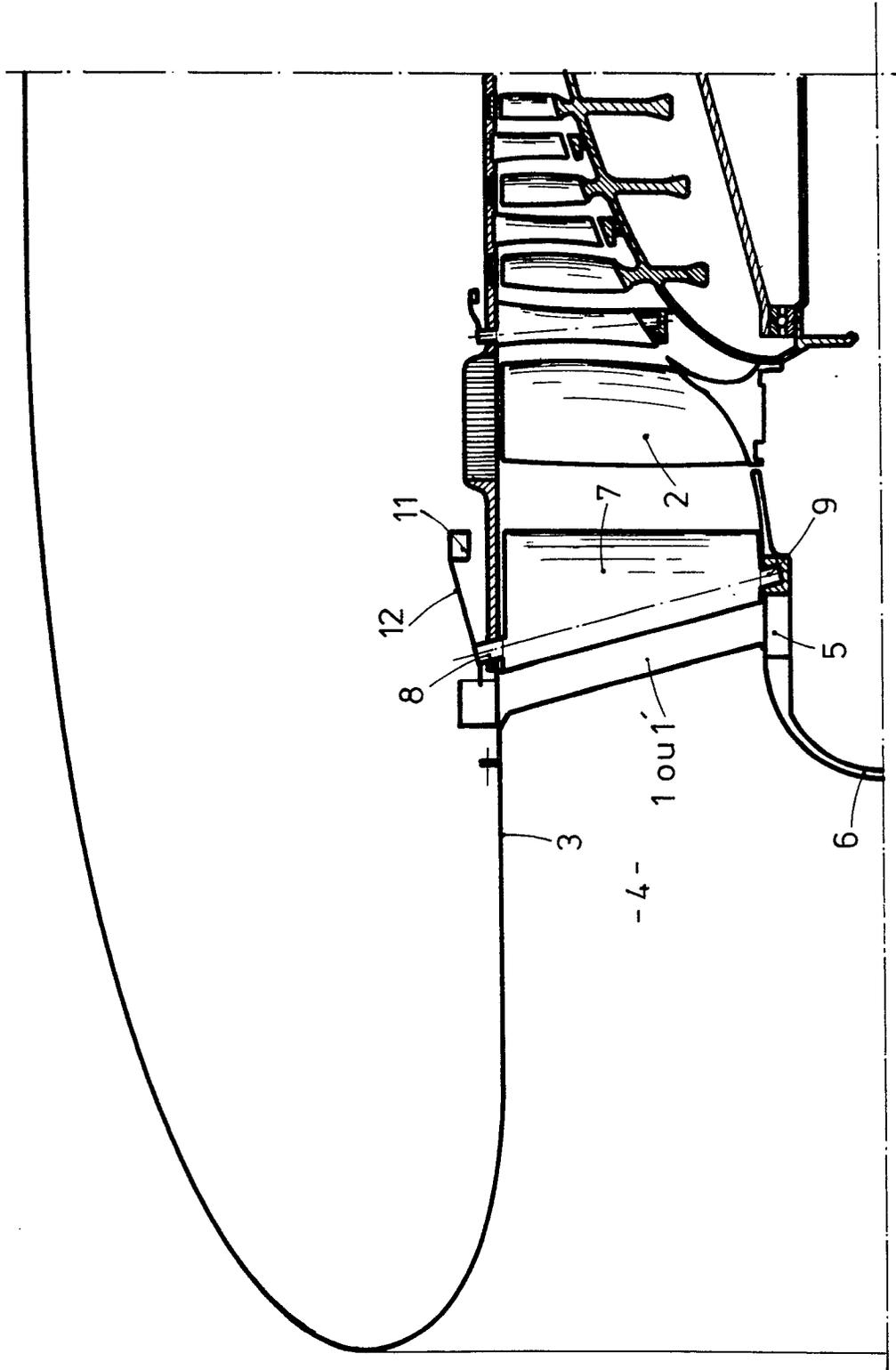
50

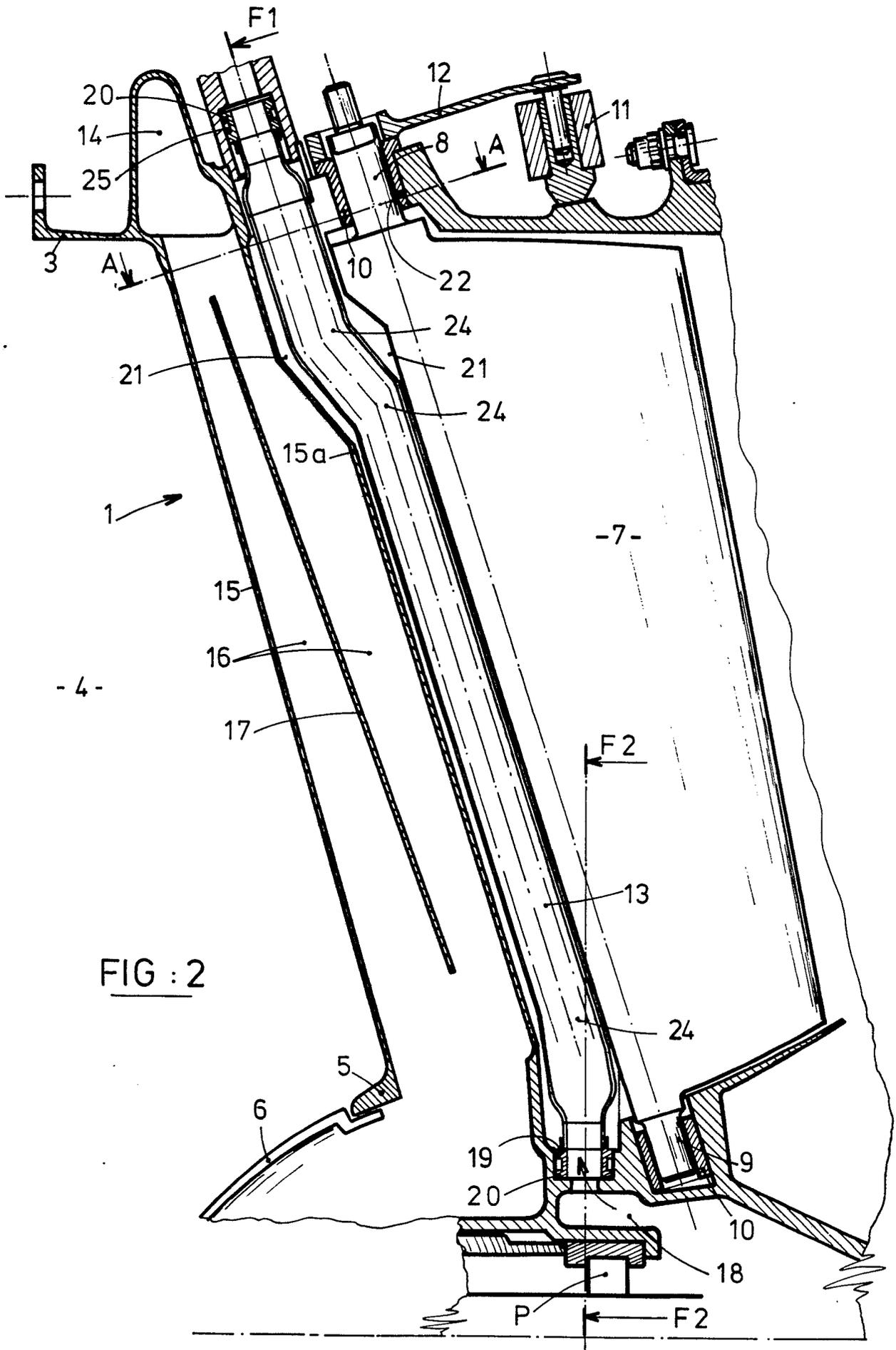
55

60

65

4





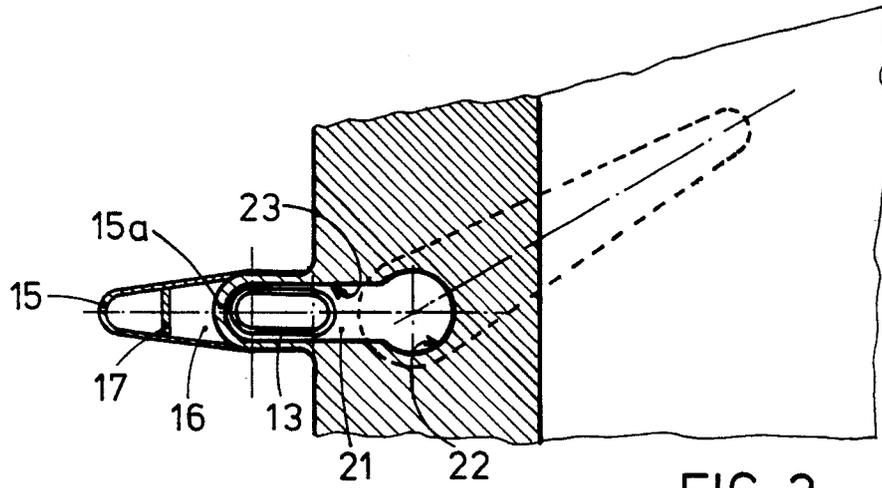


FIG: 3

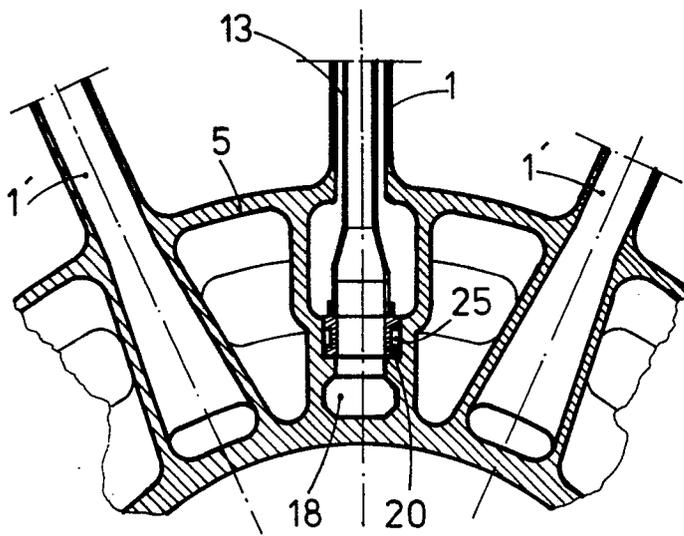


FIG: 5

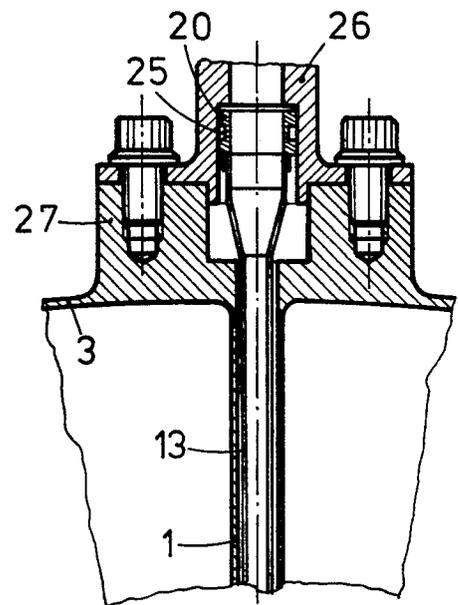


FIG: 4

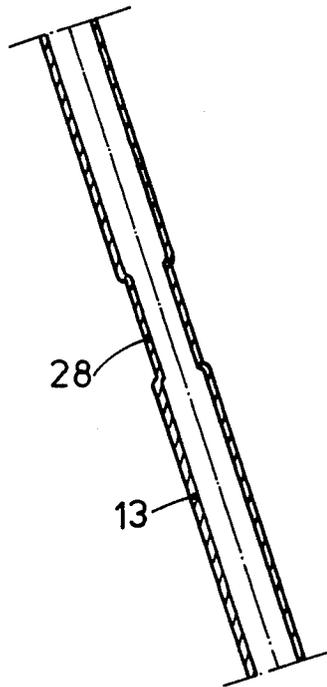


FIG : 7

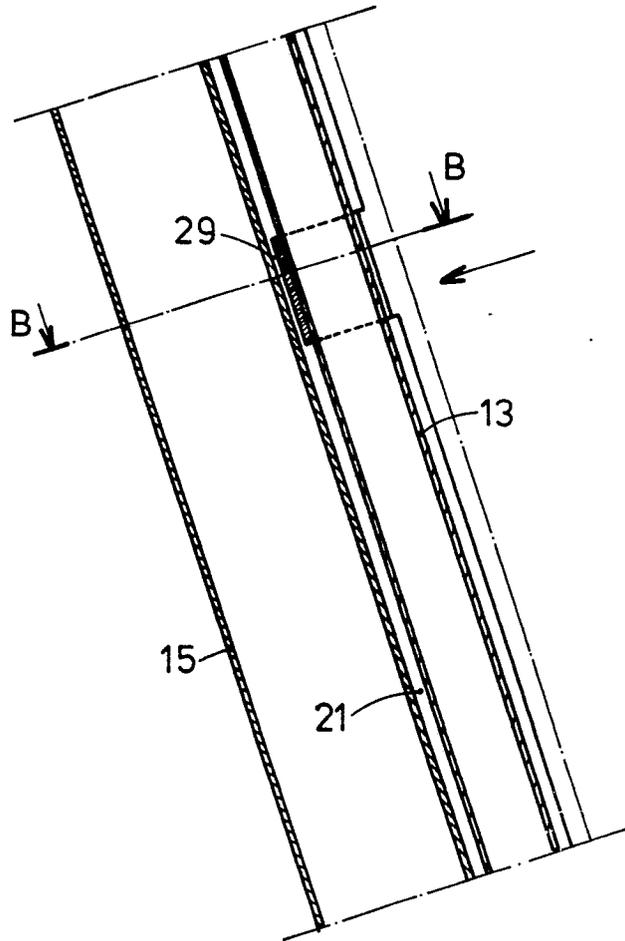


FIG : 6

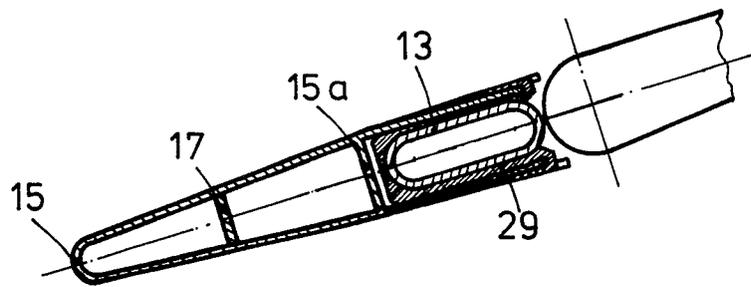


FIG : 8

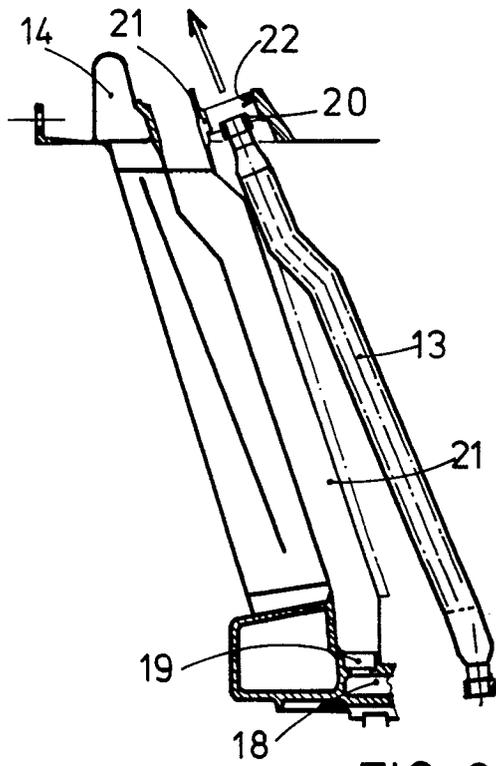


FIG: 9

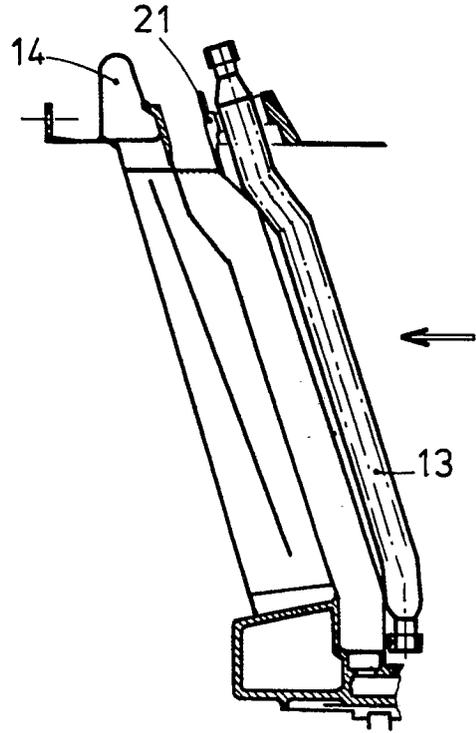


FIG: 10

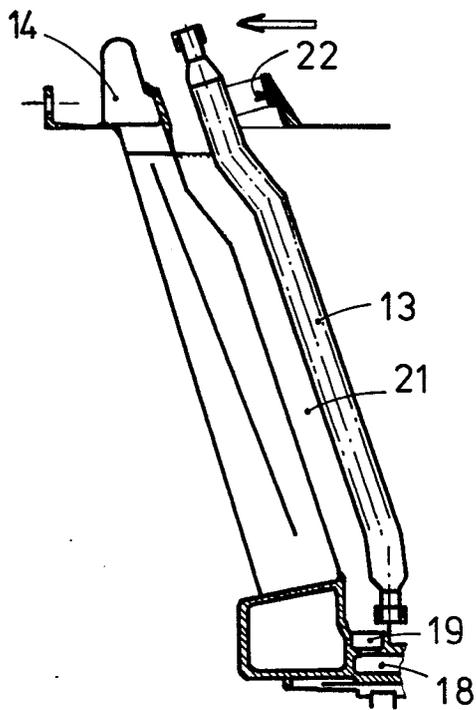


FIG: 11

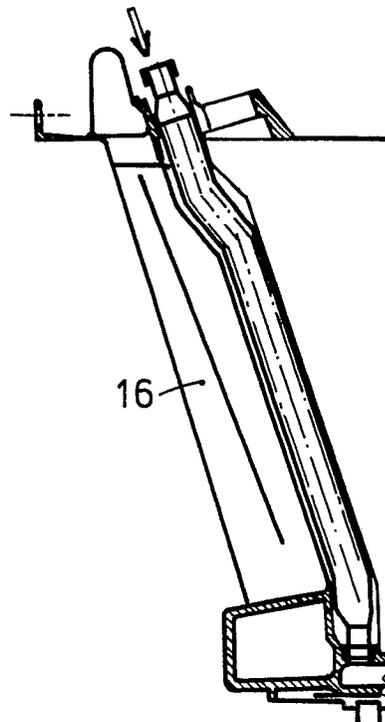


FIG: 12



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
D,A	FR-A-2 599 086 (SNECMA) * Page 4, lignes 23-29; page 3, lignes 9-18; figures 1,2 * ---	1,2	F 01 D 17/16 F 01 D 25/16
D,A	FR-A-2 219 312 (GEC) * Figure 2; page 5, lignes 32-37 * ---	1,2	
A	US-A-4 034 558 (KORTA et al.) * Figures 2-4; colonne 2, lignes 30-35; colonne 3, lignes 23-54 * ---	1	
A	US-A-2 919 888 (W.G. SIMMONS) * Figures 3-5; colonne 2, ligne 65 - colonne 3, ligne 19 * ---	1-4	
A	US-A-2 930 579 (L.M. BOYD et al.) * En entier * ---	1-4,7	
A	US-A-4 183 207 (LIBERTINI) * En entier * ---	1,6	
A	US-A-4 076 452 (HARTMANN) * Résumé; figure 3 * ---	1,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A	FR-A-2 526 485 (SNECMA) * En entier * -----	1	F 01 D F 02 C F 02 K
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 07-08-1989	Examineur MCGINLEY C.J.
CÂTEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date 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			