



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 342 087 B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
04.09.91 Bulletin 91/36

(51) Int. Cl.⁵ : **F01D 17/16, F01D 25/16**

(21) Numéro de dépôt : **89401184.0**

(22) Date de dépôt : **26.04.89**

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

(30) Priorité : **11.05.88 FR 8806340**

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

(45) Mention de la délivrance du brevet :
04.09.91 Bulletin 91/36

(84) Etats contractants désignés :
DE FR GB

(56) Documents cités :
FR-A- 2 219 312
FR-A- 2 526 485
FR-A- 2 599 086
US-A- 2 919 888
US-A- 2 930 579
US-A- 4 034 558
US-A- 4 076 452
US-A- 4 183 207

(73) Titulaire : **SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION, "S.N.E.C.M.A."**
2, Boulevard du Général Martial Valin
F-75015 Paris (FR)

(72) Inventeur : **Asselin, Jean-Claude**
17, rue du Gros-Bois
F-77250 Moret Sur Loing (FR)
Inventeur : **Glowacki, Pierre Antoine**
21, rue des Passe-Loups
F-77770 Fontaine le Port (FR)
Inventeur : **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)

EP 0 342 087 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

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 8,5 mm 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-2526485 en est un exemple. FR-A-2599086 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. US3844110 (ou son correspondant français FR-A-2219312) 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 qui 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 soyage, 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 arrières 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.

Revendications

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.

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.

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.

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 rac-

cord (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.

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 structurel (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).

Claims

1. Aircraft turboshaft engine having an intake grille composed of radiating struts (1, 1'), supporting the intake cowling, arranged between an inner shell (5) and an outer shell (3), certain of which (1) comprising a pipe for the conveyance of oil, the grille comprising in addition intake guide vanes of variable pitch, the said radiating struts being in two parts, a first fixed structural upstream part and a second part forming a downstream vane (7) of variable pitch, hinged on the upstream structural part and constituting the intake guide vane, characterised in that all the struts (1, 1') of the intake grille have the same cross section including those (1) incorporating a pipe (13) for the conveyance of oil and in that the radiating struts (1) which comprise a pipe (13) for the conveyance of oil have their structural part divided, in cross section, into three compartments separated by two radial walls (15a, 17) the two upstream compartments (16) being traversed by flows of hot air and in that the downstream compartment (21), open along all the length of its trailing edge is able to receive the pipe (13) for the conveyance of oil.

2. Turboshaft engine in accordance with Claim 1 characterised in that the inner shell (5) of the intake grille comprises an oil collection manifold (18) opening radially, at the point of each strut (1) equipped with

an oil pipe, into a cylindrical housing (19) receiving an end (20) of the pipe (13) of the strut.

3. Turboshaft engine in accordance with either of Claims 1 or 2 characterised in that the pipe (13) has at each of its extremities a cylindrical end (20) with a seal (25) and able to work in conjunction respectively with the housing (19) of the inner shell and with a fixed connector (26) on the outer shell.

4. Turboshaft engine in accordance with Claim 3 characterised in that the outer shell of the grille, at the point of each oil-conveying pipe, receives a connector (26) comprising a bore which fits over the end of the oil pipe, the said connector being screwed to a boss (27) on the outer shell (3) and being connected hydraulically to the oil circuit of the turboshaft engine.

5. Turboshaft engine in accordance with any of Claims 1 to 4 characterised in that the radially outer end of the downstream compartment (21) of the structural strut (1) is fixed to the housing (22) of the outer pivot (8) of the downstream vane (7) and in that the said housing (22) comprises a radial cut-out (23) causing the bore (22) receiving the pivot to be in communication with the downstream compartment (21) of the structural strut so as to allow the insertion of the oil-conveying pipe by a sliding motion into the downstream compartment of the strut.

6. Turboshaft engine in accordance with any of Claims 3 to 5 characterised in that the oil-conveying pipe comprises, along all its length between the two cylindrical ends (20), an oblong section assuming the inner spindle-shaped profile of the inside of the structural strut which contains it.

7. Turboshaft engine in accordance with Claim 6 characterised in that the downstream compartment of the strut comprises in the inside an anti-vibration fixing clip (29) working in conjunction with a swaged section (28) of the strut (1) to hold the pipe (13) in position within the downstream compartment (21) of the strut (1).

Patentansprüche

1. Flugzeugstrahltriebwerk mit einem Eingangsgitter, bestehend aus radialen Armen (1, 1'), die einen Träger für das Eingangsgehäuse bilden und zwischen einem inneren Ring (5) und einem äußeren Ring (3) angeordnet sind, wobei einige dieser Arme (1) eine Ölleitung enthalten und das Gitter ferner Eingangssleit-schaufeln mit verstellbarer Steigung aufweist und wobei die radialen Arme aus zwei Teilen bestehen, nämlich einem ersten stromaufwärtigen festen Strukturteil und einem zweiten Teil, der eine stromabwärtige Klappe (7) mit verstellbarer Steigung bildet, die an dem stromaufwärtigen Strukturteil angelenkt ist und die Eingangssleit-schaukel bildet, dadurch gekennzeichnet, daß alle Arme (1, 1') des Eingangsgitters, einschließlich der Arme, die eine Öllei-

tung (13) enthalten, den gleichen Querschnitt haben, daß der Querschnitt des Strukturteils derjenigen radialen Arme (1), die eine Ölleitung (13) enthalten, in drei Räume unterteilt ist, die durch zwei radiale Trennwände (15a, 17) voneinander getrennt sind, wobei die beiden stromaufwärtigen Räume (16) von Warmluft durchströmt werden, und daß der stromabwärtige Raum (21), der längs seiner Hinterkante über seine gesamte Länge offen ist, für die Aufnahme der Ölleitung (13) ausgebildet ist.

5

10

2. Strahltriebwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Ring (5) des Eingangsgitters einen Ölsammelraum (18) aufweist, der in Höhe jedes eine Ölleitung enthaltenden Arms (1) in radialer Richtung in einem zylindrischen Raum (19) mündet, in dem ein Endstutzen (20) der Ölleitung (13) des Arms aufgenommen ist.

15

3. Strahltriebwerk nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ölleitung (13) an jedem ihrer Enden einen zylindrischen Stutzen (20) besitzt, der eine Dichtung (25) trägt und mit dem genannten zylindrischen Raum (19) des inneren Rings bzw. mit einem abnehmbaren Anschlußstück (26) des äußeren Rings zusammenwirkt.

20

4. Strahltriebwerk nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Ring des Eingangsgitters am Ort jeder Ölleitung ein Anschlußstück (26) aufweist, das eine Bohrung besitzt, die sich auf dem äußeren Stutzen der Ölleitung positioniert, wobei das Anschlußstück auf einem Ansatz (27) des äußeren Rings (3) verschraubt ist und hydraulisch mit dem Ölkreis des Strahltriebwerks hydraulisch verbunden ist.

25

30

5. Strahltriebwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der radial äußere Endbereich des stromabwärtigen Raums (21) des strukturellen Arms (1) mit dem Sitz (22) des äußeren Zapfens (8) der stromabwärtigen Klappe (7) fest verbunden ist und daß dieser Sitz (22) eine radialen Ausnehmung (23) aufweist, der die den Zapfen aufnehmende Bohrung (22) und den stromabwärtigen Raum (21) des strukturellen Arms miteinander verbindet, so daß die Ölleitung durch eine Gleitbewegung in den stromabwärtigen Raum des Arms eingeführt werden kann.

35

40

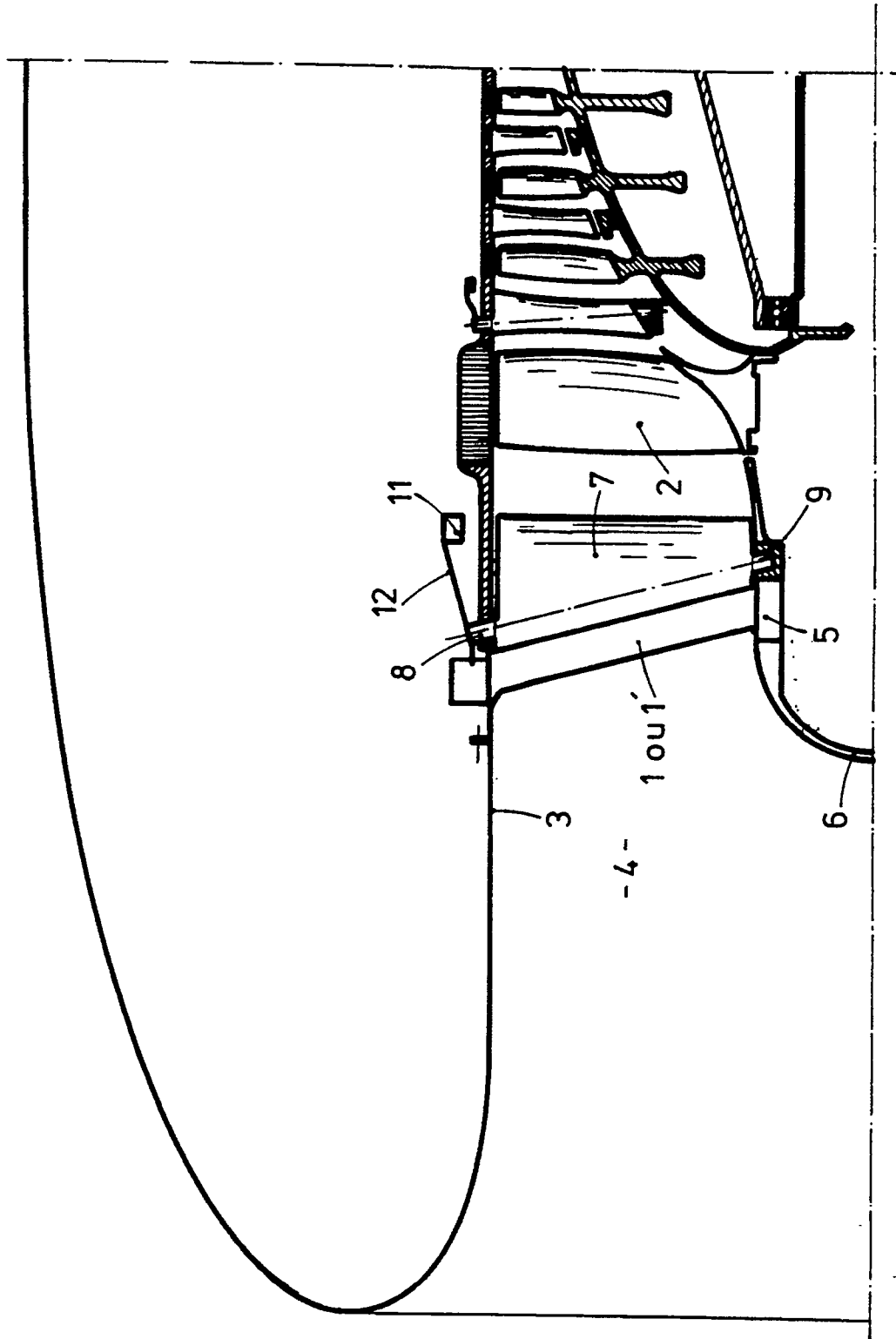
45

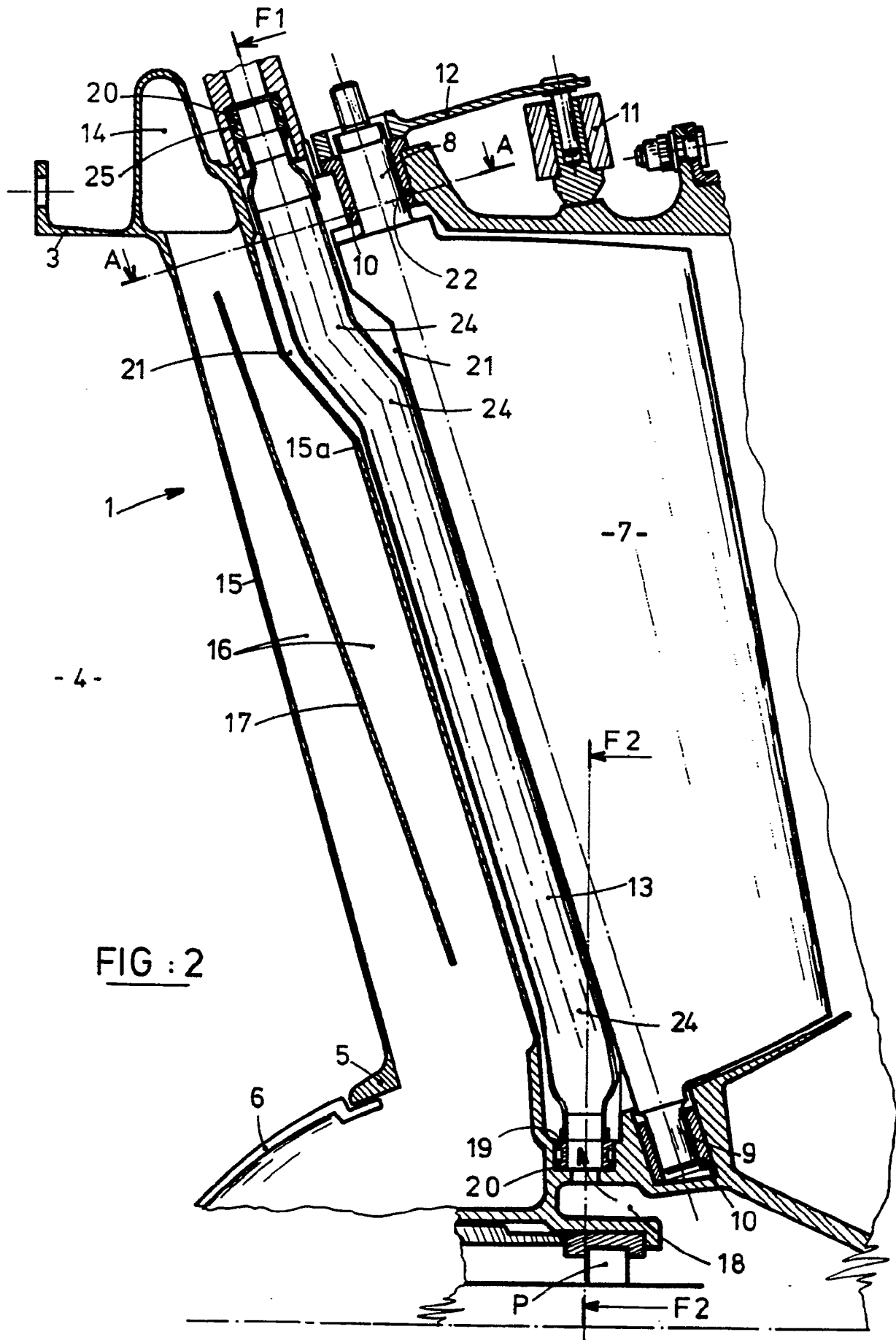
6. Strahltriebwerk nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ölleitung über die ganze Länge zwischen ihren beiden zylindrischen Endstutzen (20) ovalen Querschnitt hat, der sich innen an die Gondelform des die Ölleitung enthaltenden strukturellen Arms anschmiegt.

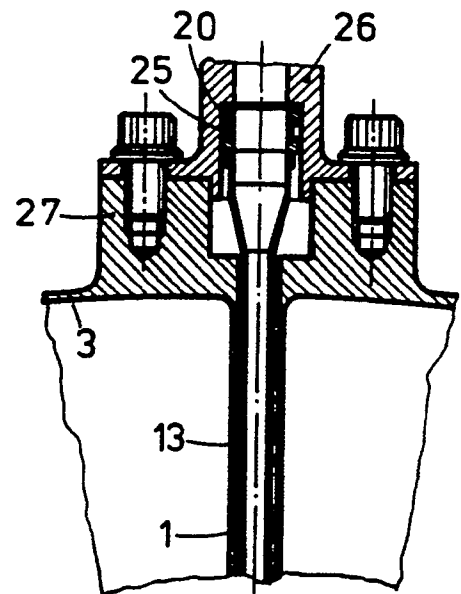
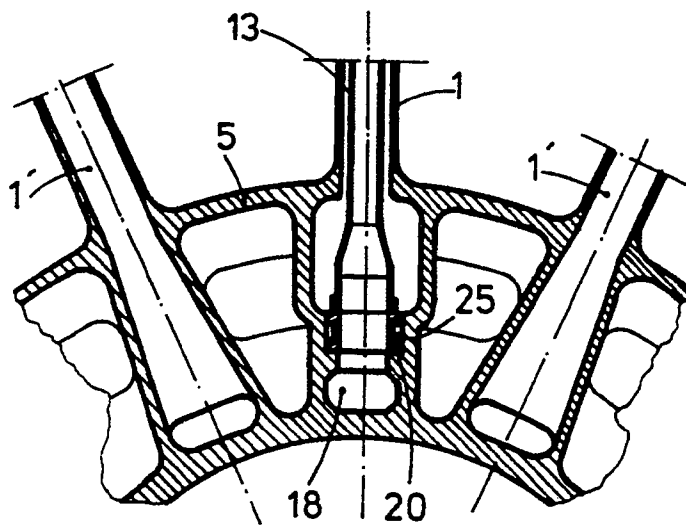
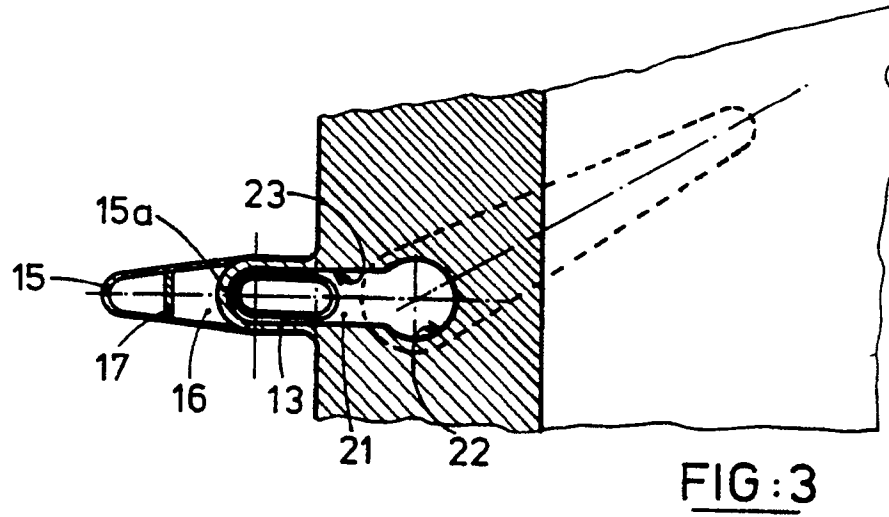
50

7. Strahltriebwerk nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der stromaufwärtige Raum des Arms innen eine vibrationsdämpfende Befestigungsklammer (29) aufweist, die mit einem Kragen (28) des Arms (1) zusammenwirkt, um die Ölleitung (13) im Innern des stromabwärtigen Raums (21) des Arms (1) in Position zu halten.

55







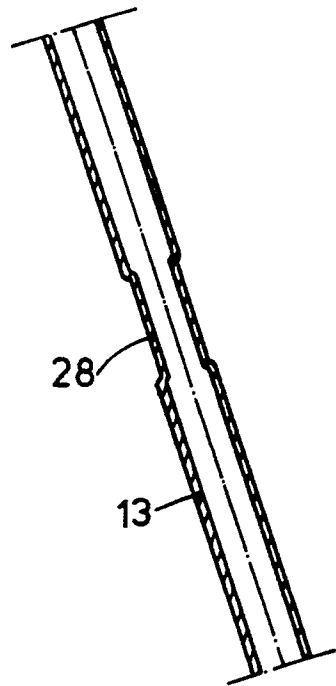


FIG : 7

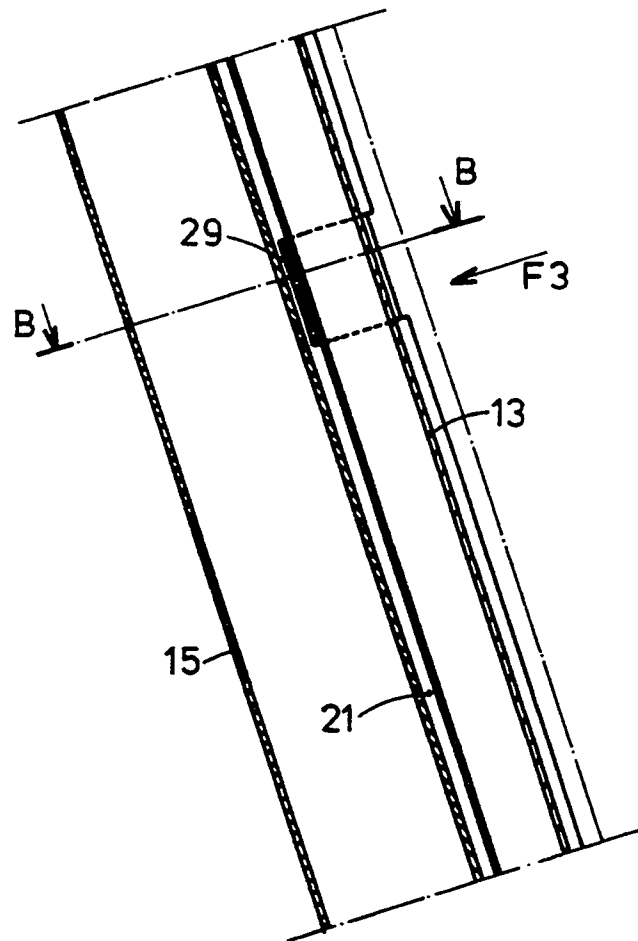


FIG : 6

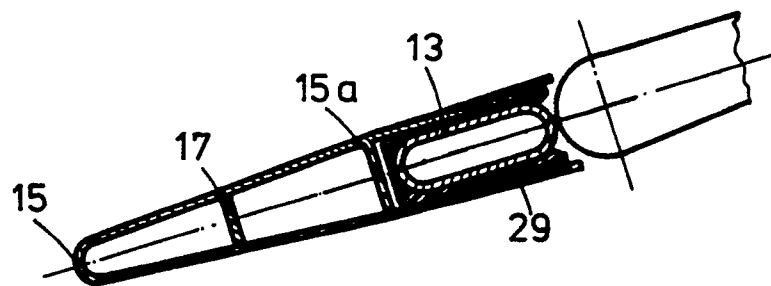


FIG : 8

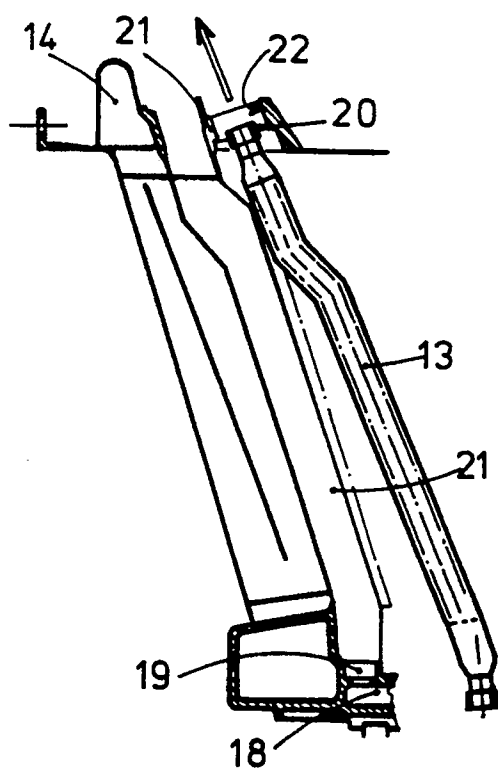


FIG: 9

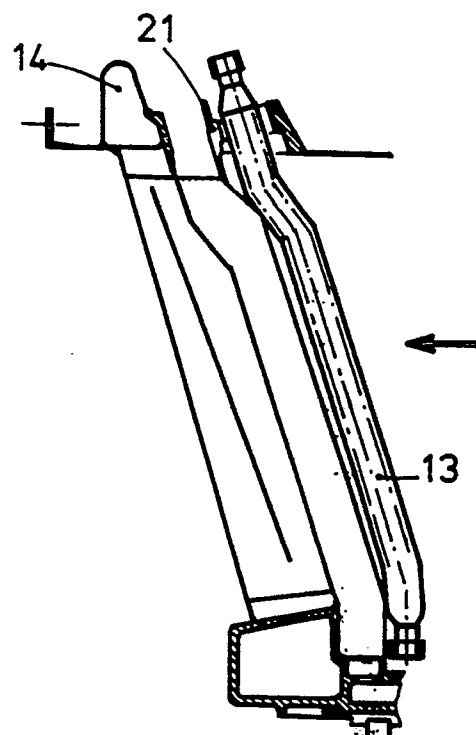


FIG: 10

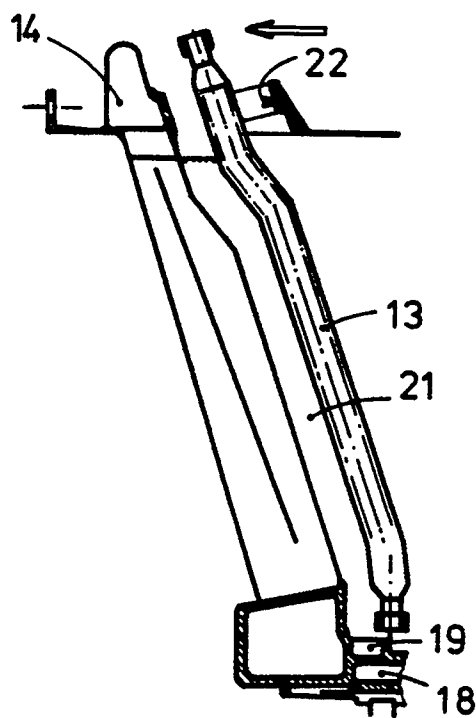


FIG : 11

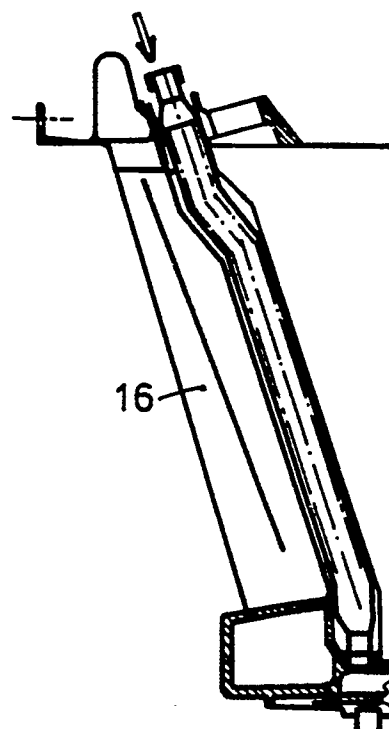


FIG : 12