



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

0017534
B1

⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

⑯ Date de publication du fascicule du brevet:
14.03.84

⑮ Int. Cl.³: **F 01 D 11/02, F 01 D 9/04**

㉑ Numéro de dépôt: **80400349.9**

㉒ Date de dépôt: **17.03.80**

㉔ Garniture d'étanchéité amovible pour segment de distributeur de turbomachine.

㉚ Priorité: **27.03.79 FR 7907590**

㉗ Titulaire: **SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION,
"S.N.E.C.M.A.", 2 Boulevard Victor, F-75015 Paris (FR)**

㉛ Date de publication de la demande:
15.10.80 Bulletin 80/21

㉘ Inventeur: **Lardellier, Alain Marie Joseph, 1, rue Augerau,
F-77000 Melun (FR)**

㉜ Mention de la délivrance du brevet:
14.03.84 Bulletin 84/11

㉙ Mandataire: **Moinat, François et al, S.N.E.C.M.A. Service
des Brevets Boîte Postale 81, F-91003 Evry Cedex (FR)**

㉚ Etats contractants désignés:
DE FR GB IT SE

㉟ Documents cités:

**GB - A - 758 108
GB - A - 1 534 124
US - A - 2 968 467
US - A - 3 028 141
US - A - 3 501 246
US - A - 3 941 500**

PRODUCT ENGINEERING, vol. 36, 4 janvier 1965, New York US S. WATKINS: "Sor Seals that make their own fit. Honeycomb rotor seals"

EP 0 017 534 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)."

Garniture d'étanchéité amovible pour segment de distributeur de turbomachine

La présente invention a pour objet une garniture d'étanchéité amovible pour segment de distributeur de turbomachine.

On connaît des distributeurs de turbines qui sont constitués de secteurs comprenant plusieurs aubes, reliées entre elles par une virole externe fixée sur la carter de turbine et par une virole interne entre laquelle et le rotor est montée la garniture d'étanchéité comportant un élément d'étanchéité fixé au fond d'un organe de support constitué d'une gouttière en tôle pliée à section en U, de longueur égale à plusieurs segments du distributeur, sur lequel est engagée la virole interne des segments de distributeur qui présente une forme correspondante à section en U, orientée dans le même sens. Une telle garniture est connue par exemple par le US-A-3 028 141.

De façon connue, les garnitures sont fixées sur la bride interne au moyen de boulons, mais du fait des contraintes thermiques élevées que subissent les attaches, il est nécessaire d'utiliser des vis d'un fort diamètre et les écrous correspondants sont soumis à un échauffement considérable dans les turbulences qu'engendre la proximité des léchettes du rotor.

Or, l'encombrement excessif des boulons qui en résulte crée des turbulences dans les zones de fixation, ce qui est préjudiciable à l'écoulement du fluide dans le distributeur.

Par ailleurs, la perte d'un boulon aurait des conséquences graves pour le fonctionnement de la turbomachine.

La présente invention a pour objet une garniture d'étanchéité amovible qui permet d'éviter la fixation par des boulons.

Conformément à la présente invention, un élément d'étanchéité est fixé au fond d'un organe de support en forme de gouttière à section en U sur lequel est engagée la virole interne des segments de distributeur qui présente une forme correspondante à section en U, ladite virole comportant sur ses faces radiales des logements en L s'étendant radialement et circonférentiellement dans lesquels sont engagées des languettes conformées dans les faces radiales de l'organe de support de la garniture d'étanchéité.

Il est à remarquer ici que le GB-A-1 534 124 décrit des aubes fix à la circonference d'un disque statorique par des goujons, chaque goujon étant engagé dans un logement en L établi dans le pied de l'aube.

Les logements en L ménagés sur les faces radiales de la virole peuvent être soit des fentes découpées dans la paroi de ces faces, soit des alvéoles usinés, par électro-érosion par exemple, dans l'épaisseur de bossages venus de fonderie.

Avec cette disposition la garniture d'étanchéité est solidaire du distributeur, ce dernier étant solidaire du carter de turbine dont la

dilatation est pilotée par un système de refroidissement et de réchauffage alternés, de telle sorte que l'on contrôle parfaitement le jeu entre le stator et le rotor.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre de plusieurs exemples de réalisation et en se référant aux dessins annexés dans lesquels:

la figure 1 est une vue en perspective d'un segment de distributeur avant montage de la garniture d'étanchéité;

la figure 2 est une vue en perspective de l'organe de support d'étanchéité;

la figure 3 est une vue en perspective d'un organe de support d'étanchéité qui est monté sur plusieurs segments de distributeur;

la figure 4 est une vue en perspective de la virole interne et du montage de plaquettes de liaison entre les segments de distributeur;

la figure 5 est une vue en coupe transversale montrant une plaquette de liaison entre deux segments de distributeur.

A la figure 1, on a représenté un segment 1 de distributeur qui est constitué d'une pièce de fonderie comportant des aubes 2 qui sont reliées entre elles par une virole externe 3 présentant des organes de fixation 4, 4a sur le carter de la turbine et par une virole interne 5.

Au cours du fonctionnement aux régimes transitoires des variations de jeu axial entre le distributeur et les arêtes des plateformes des aubes mobiles peuvent amener ces dernières à frotter contre les viroles internes 5. Pour cette raison, il est possible de décaler, soit raidablement, soit axialement, lesdites viroles internes 5 par rapport aux segments de distributeur 1. Ces variantes qui ne changent en rien la mise en œuvre de l'invention n'ont pas été représentées.

La virole interne 5 présente la forme d'une gouttière à section en U dont les faces radiales 6, 6a comportent, dans l'exemple représenté, des fentes 7 en forme de L, présentant une partie radiale 7a, débouchant sur le bord desdites faces et se prolongeant par une partie 7b s'étendant circonférentiellement.

A l'intérieur de la virole 5 est engagée (figure 3) un organe de support 8 de garniture d'étanchéité.

L'organe de support 8 (figures 2 et 3) est constitué d'une gouttière en tôle pliée à section en U dont la longueur est susceptible de correspondre à celle de plusieurs secteurs 1, 1a sur lesquels est engagé l'organe de support 8.

L'organe de support 8 présente sur ses faces radiales 9, 9a (figure 2) des séries de fentes 10, 10a, 10b régulièrement espacées dont le pas correspond à celui des fentes 7 en L prévues sur la virole interne du distributeur, de telle sorte que chaque série de fentes 10, 10a, 10b délimite des languettes 11 et 12 dont l'une 12 relevée à angle droit par rapport aux faces radiales 9, 9a

est engagée (figure 3) dans la partie circonférentielle 7b de la fente 7 de la virole 5 des segments de distributeur et dont l'autre 11 après repliage est engagée dans la partie radiale 7a de la fente 7.

A l'intérieur de l'organe de support 8 sont fixés notamment par soudure, des organes d'obturation 13 à section en U qui sont situés au droit des fentes 10, 10a, 10b, de telle sorte que lorsque les languettes 12 sont relevées pour leur engagement dans les fentes 7, l'étanchéité amont-aval au gaz est toujours assurée.

L'élément d'étanchéité 14 qui est constituée notamment par un revêtement en nids d'abeilles, est fixé sur le fond de l'organe de support 8 (figures 2 et 3) notamment par brasage.

L'étanchéité entre deux segments 1, 1a de distributeur au niveau de la veine peut être complétée par des plaquettes 15 (figures 3, 4, 5) qui sont engagées dans des fentes circonférentielles 16 ménagées dans la virole interne 5 des segments de distributeur et présentant latéralement une ouverture 17 pour l'engagement de la plaque 15.

Après son engagement par l'ouverture 17 dans la fente 16, la plaque 15 est poussée jusqu'au bout et elle prend sa place dans ladite rainure. Pour extraire la plaque 15 on exerce une force F puis une poussée P avec un régllet introduit entre deux segments de distributeur.

Pour procéder au montage de la garniture d'étanchéité, on procède de la manière suivante.

Lorsque tous les segments 1 de distributeur sont en place, on introduit un organe de support 8 d'élément d'étanchéité 14 dans la virole interne 5 du distributeur de telle sorte que les languettes 12 repliées s'engagent dans la partie radiale 7a des fentes 7 en L prévues sur les faces radiales 6, 6a de la virole.

Puis en frappant à petits coups de maillet sur le bord avant de l'organe de support 8, on fait pénétrer les languettes 12 dans la partie circonférentielle 7b des fentes 7 du distributeur, ce qui a pour effet de verrouiller radialement l'organe de support de la garniture d'étanchéité.

Cette opération est reproduite pour tous les organes de support de garniture d'étanchéité qui sont tous semblables, les jeux entre les organes de support étant suffisants pour qu'en les serrant les uns contre les autres, au moyen d'un maillet, on puisse gagner l'espace nécessaire permettant l'introduction du dernier organe de support. Un desserre ensuite les organes de support de garniture d'étanchéité pour répartir les jeux entre eux.

Si pour des raisons de construction les jeux sont insuffisants pour procéder ainsi, on peut introduire tous les organes de support dans les viroles internes, puis on les frappe tangentiellement et successivement par dessous en s'aidant d'un outil qui s'engage dans les encoches des ailes 9 et 9a réalisées par le repli des languettes 12.

Ensuite, on replie vers l'extérieur les languettes 11 qui sont engagées dans la partie

radiale 7a des fentes 7, ce qui a pour effet de verrouiller circonférentiellement l'élément d'étanchéité 14 au distributeur.

Il peut être avantageux de relever les languettes 11 seulement d'un angle suffisant pour assurer le verrouillage circonférentiel des organes de support d'étanchéité, car elles participent alors à l'étanchéité, et l'on pourrait envisager de supprimer les organes d'obturation 13.

Par ailleurs, les fentes 7 en L sont orientées de telle sorte que la rotation du mobile oblige les languettes 12 à s'engager en direction du fond de la partie 7b de la fente dans le sens du verrouillage; la rupture d'une languette 11 ne peut donc pas provoquer la perte d'un organe de support d'étanchéité 8.

Pour assurer le verrouillage circonférentiel, on peut ne rabattre qu'une languette 11 sur deux. La deuxième languette serait susceptible d'être utilisée lors d'un remontage si on venait à constater que la première n'est pas suffisamment saine.

Ainsi, la garniture d'étanchéité est solidaire du distributeur, ce dernier étant solidaire du carter de turbine dont la dilatation est pilotée par un système de refroidissement et de réchauffage alternés; on contrôle parfaitement le jeu entre le stator et le rotor.

L'étanchéité entre deux segments 1, 1a au niveau de la veine peut être complétée par les plaquettes 15 qui sont introduites dans les logements 16 prévus sur la virole interne 5.

Cette disposition n'améliore pas l'étanchéité amont-aval réalisée par l'élément d'étanchéité 14, mais elle reconstitue en fait la veine; ceci est particulièrement important au bord de fuite.

Un tel dispositif permet de lier la garniture d'étanchéité aux mouvements du carter de la turbine et ainsi d'optimiser le jeu entre le rotor et le stator du labyrinthe; en outre, il maintient les secteurs dans leur plan.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées aux dispositifs ou procédés qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs, sans sortir du cadre de l'invention.

50 Revendications

1. Garniture d'étanchéité amovible pour segment (1) de distributeur de turbomachine comprenant plusieurs aubes (2) reliées entre elles par une virole externe (3) fixée sur le carter de turbine et par une virole interne (5) entre laquelle et le rotor est montée la garniture d'étanchéité, comportant un élément d'étanchéité (14) fixé au fond d'un organe de support (8) constitué d'une gouttière en tôle pliée à section en U, de longueur égale à plusieurs segments (1) du distributeur, sur lequel est engagée la virole interne (5) des segments (1) de distributeur qui présente une forme correspondante à section en U, orientée dans le même

sens, caractérisée en ce que ladite virole (5) comporte sur ses faces radiales (6, 6a) des logements (7) en L présentant une partie radiale (7a) débouchant sur le bord desdites faces et se prolongeant par une partie (7b) s'étendant circonférentiellement, ledit organe de support (8) comportant des séries de trois fentes radiales (10, 10a, 10b) régulièrement espacées dont le pas correspond à celui des logements (7) prévus dans les faces radiales (6, 6a) de la virole interne (5) du distributeur, chaque série de trois fentes radiales (10, 10a, 10b) délimitant deux languettes (11, 12) dont l'une (12) repliée à angle droit par rapport aux faces radiales est engagée dans la partie circonférentielle (7b) des logements (7) et dont l'autre (11) repliée par rapport aux faces radiales est engagée dans la partie radiale (7a) des logements (7).

2. Garniture d'étanchéité amovible suivant la revendication 1 caractérisée en ce que les logements (7) en L sont des alvéoles ne débouchant pas dans le sens axial à l'extérieur de la virole interne, usinés dans l'épaisseur de bossages disposés sur les faces radiales (6, 6a) de ladite virole interne (5).

3. Garniture d'étanchéité amovible suivant la revendication 1, caractérisée en ce que, au niveau des fentes radiales (10, 10a, 10b), sont fixés, dans les organes support (8) de la garniture d'étanchéité, des organes d'obturation (13) à section en U dont les ailes s'étendent en regard desdits fentes.

4. Garniture d'étanchéité amovible suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que, dans la virole interne des segments de distributeur sont prévues des fentes circonférentielles (16) ouvertes latéralement dans lesquelles sont engagées des plaquettes (15) de liaison entre deux segments (1, 1a) contigus de distributeur.

Patentansprüche

1. Auswechselbare Dichtung für Statorsegment (1) einer Turbomaschine mit mehreren Schaufeln (2), die miteinander durch einen Außenring (3) verbunden sind, der am Gehäuse der Turbine befestigt ist, und durch einen Innenring (5), zwischen welchem und dem Rotor eine Dichtung angeordnet ist, die ein Dichtungselement (14) aufweist, welches am Steg eines Trägerorgans (8) befestigt ist, das durch eine U-förmig gebogene Blechrinne von einer Länge gebildet wird, die gleich der von mehreren Statorsegmenten (1) ist, auf welches der Innenring (5) der Statorsegmente (1) aufgesetzt ist, der eine entsprechende Form von U-förmigem Querschnitt ausgerichtet im gleichen Sinn aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (5) auf seinen radialen Flächen (6, 6a) L-förmige Ausnehmungen (7) besitzt, die einen radialen Teil (7a) aufweisen, der am Rand der erwähnten

5 Flächen mündet und durch einen Teil (7b) verlängert ist, der sich in der Umfangsrichtung erstreckt, daß das Trägerorgan (8) Reihen von drei radialen Schlitten (10, 10a, 10b) mit regelmäßigen Abständen aufweist, deren Teilung derjenigen der Ausnehmungen (7) entspricht, die in den radialen Flächen (6, 6a) des Innenringes (5) des Stators vorgesehen sind, wobei jede Reihe von drei radialen Schlitten (10, 10a, 10b) zwei Zungen (11, 12) begrenzt, von denen die eine (12), die rechtwinklig zu den radialen Flächen umgebogen ist, mit dem Umfangsteil (7b) der Ausnehmungen (7) in Eingriff steht, und die andere (11), die mit Bezug auf die radialen Flächen umgebogen ist, mit dem radialen Teil (7a) der Ausnehmungen (7) in Eingriff steht.

2. Auswechselbare Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die L-förmigen Ausnehmungen (7) Hohlräume sind, die in der axialen Richtung nicht aus dem Innenring herausmünden und die aus der Dicke von Bossierungen an den radialen Flächen (6, 6a) des Innenringes (5) herausgearbeitet sind.

3. Auswechselbare Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Höhe der radialen Schlitte (10, 10a, 10b) in den Trägerorganen (8) der Dichtung Absperrorgane (13) von U-förmigem Querschnitt befestigt sind, deren Schenkel sich über die erwähnten Schlitte erstrecken.

4. Auswechselbare Dichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Innenring der Statorsegmente seitlich offene Umfangsschlitte (16) vorgesehen sind, in welche Platten (15) zur Verbindung zwischen zwei benachbarten Statorsegmenten (1, 1a) eingesetzt sind.

40

Claims

1. Replaceable seal for a stator segment (1) of a turbo-machine comprising several blades (2) interconnected by an outer shroud (3) secured to the casing of the turbine and by an inner shroud (5) between which and the rotor is mounted the fluid-tight seal, comprising a fluid-tight element (14) secured to the base of a support member (8) constituted by a sheet metal channel folded to U-section, having a length equal to several segments (1) of the stator, on which is engaged the inner shroud (5) of the segments (1) of the stator which has a shape corresponding to the U-section, orientated in the same direction, characterised in this that the said shroud (5) comprises on its radial faces (6, 6a) seatings (7) of L shape having a radial part (7a) opening at the edge of the said faces and being prolonged als a part (7b) extending circumferentially, the said support member (8) comprising series of three regularly distributed radial slots (10, 10a, 10b) of which the pitch corresponds to that of the seatings (7) provided in the radial faces (6, 6a) of the inner shroud (5) of the stator, each

series of three radial slots (10, 10a, 10b) defining two tongues (11, 12) of which the one (12) is bent at a right angle with respect to the radial faces is engaged in the circumferential part (7b) of the seatings (7) and of which the other (11) bent with respect to the radial faces is engaged in the radial part (7a) of the seatings (7).

2. Replaceable seal according to claim 1 characterised in this that the seatings (7) of L shape are honeycomb cells which do not open in the axial direction at the outside of the inner shroud, and are machined within the thickness of lugs disposed on the radial faces (6, 6a) of the said inner shroud (5).

3. Replaceable seal according to claim 1, characterised in this that, blocking members (13) of U-section of which the limbs extend opposite to the said slots are secured in the support members of the fluid-tight seal in the region of the radial slots (10, 10a, 10b).

4. Replaceable seal according to one of claims 1 to 3, characterised in this that, within the inner shroud of the segments of the stator there are provided circumferential slots (16) open laterally, in which are engaged plates (15) inter-connecting two contiguous segments (1, 1a) of the stator.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

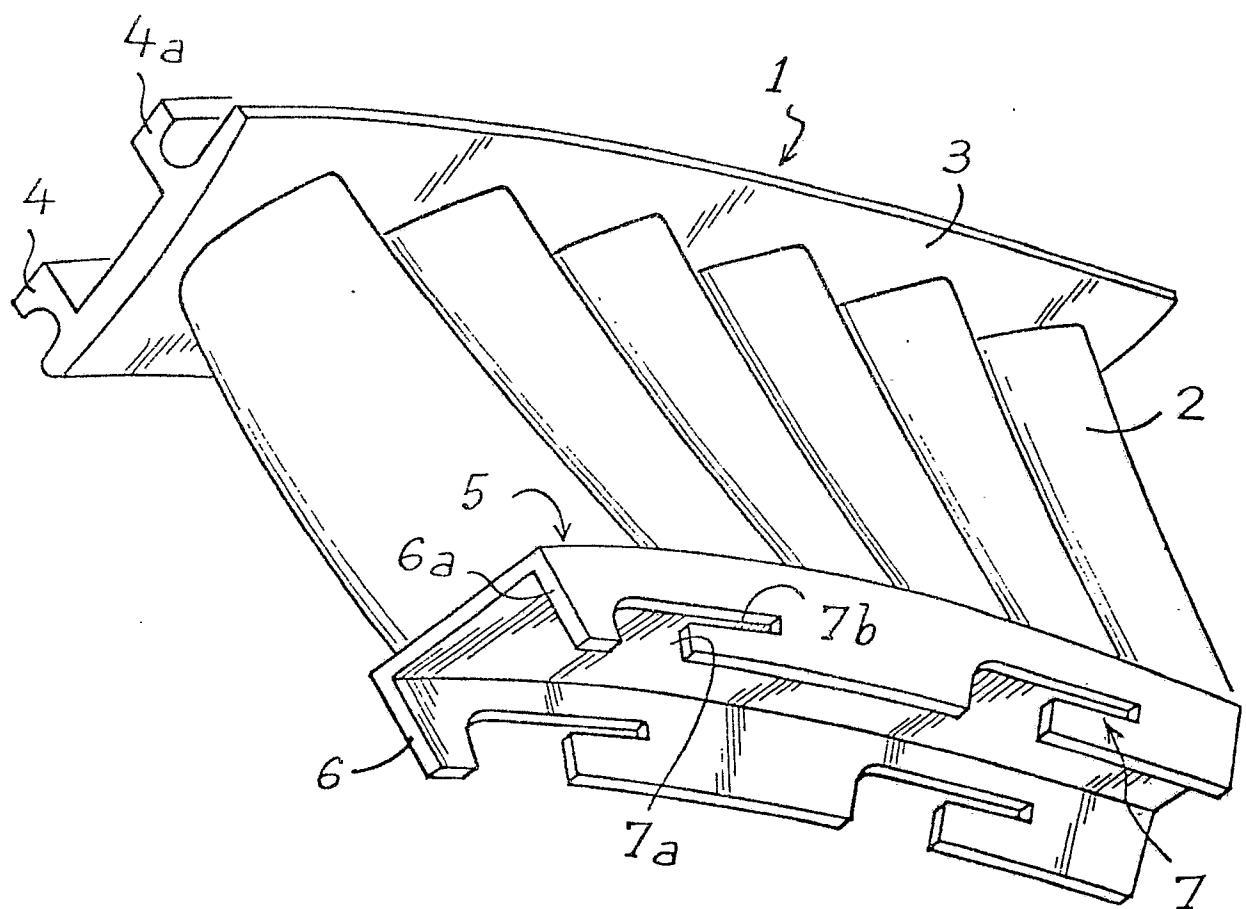


FIG-1

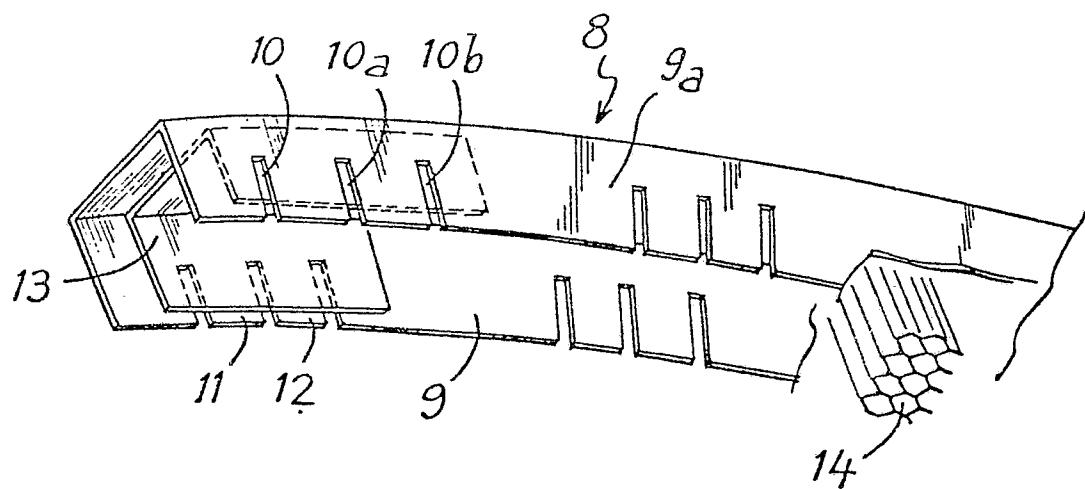
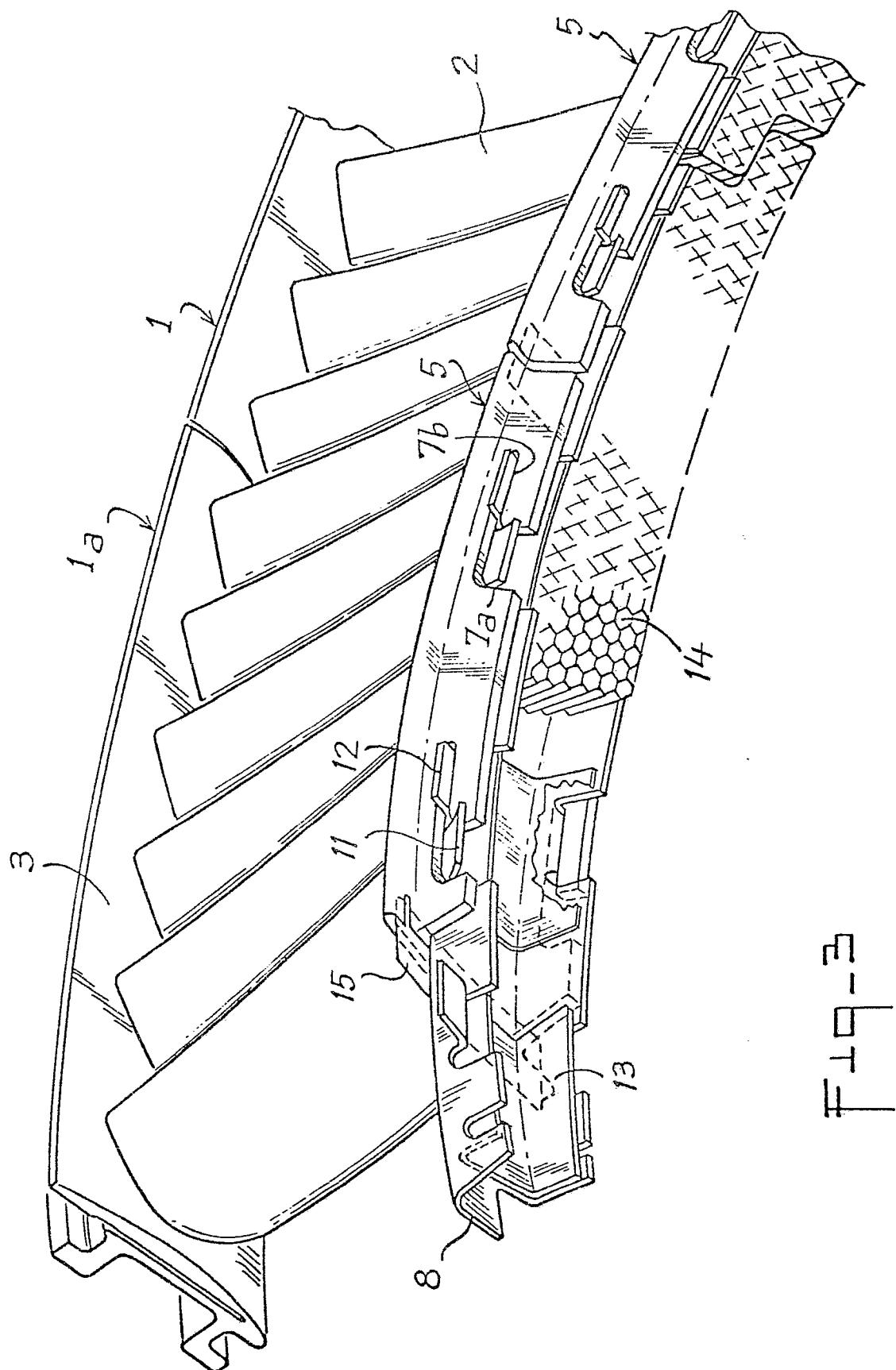
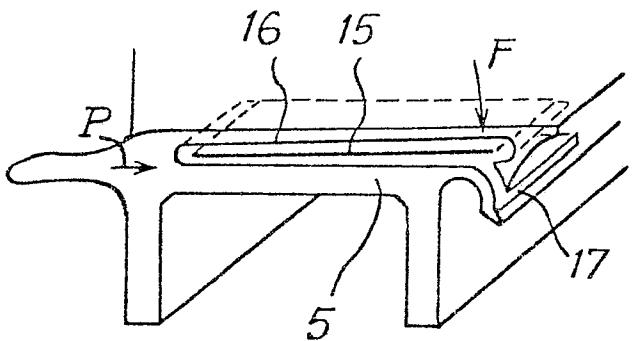
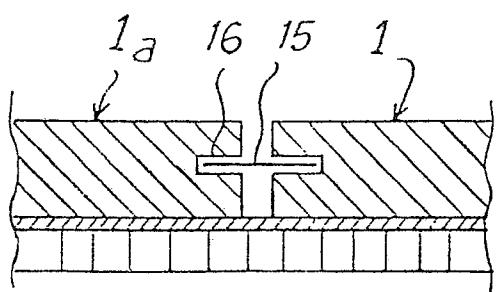


FIG-2





F-1q-4



F-1q-5