

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 85401864.5

51 Int. Cl.⁴: F 01 D 11/02

22 Date de dépôt: 25.09.85

30 Priorité: 27.09.84 FR 8414819

43 Date de publication de la demande:
 02.04.86 Bulletin 86/14

84 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: Kervistin, Robert
 215, rue Aristide Briand
 F-77350 Le Mee Sur Seine(FR)

72 Inventeur: Lefebvre, Philippe Jean
 1, avenue Claude Debussy
 F-94430 Chennevières Sur Marne(FR)

72 Inventeur: Teissier, Alain François
 138, Versailles
 Cincinnati Ohio 45240(US)

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

54 Dispositif de contrôle automatique du jeu d'un joint à labyrinthe de turbomachine.

57 Pour contrôler automatiquement le jeu d'un joint à labyrinthe de turbomachine, un élément de stator (2) comporte une chambre annulaire (3) alimentée sous un débit D2 par des orifices (8) et dont la partie radialement interne constitue le support annulaire (4) d'une garniture (11) d'usure et d'étanchéité formant ledit joint avec des lèchettes (13, 14) portées par une pièce de rotor (1). Cette garniture (11) est en deux parties (11a, 11b) séparées par un intervalle (12) dans lequel débouchent des perçages (12a) dudit support (4), une partie (11a) étant constituée d'un nid d'abeilles et l'autre partie (11b) présentant une surface lisse. Les variations de débit D2 obtenues s'opposent aux variations des jeux j1 et j2 du joint. La position relative représentée des parties de garniture (11a, 11b) étant choisie dans le cas où le débit D2 est un air plus froid que celui qui alimente en D1 le joint et une position inverse étant choisie dans le cas où l'air d'alimentation en D2 est plus chaud que celui en D1.

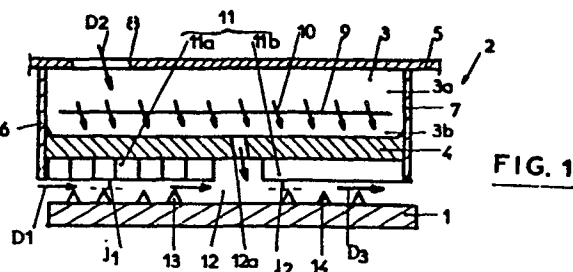


FIG. 1

DISPOSITIF DE CONTROLE AUTOMATIQUE DU JEU
D'UN JOINT A LABYRINTHE DE TURBOMACHINE

L'invention concerne un dispositif de contrôle automatique
5 en fonctionnement du jeu d'un joint de turbomachine du
type à labyrinthe.

Les étanchéités entre parties fixes et parties tournantes
de turbomachine font fréquemment appel à des joints du
10 type à labyrinthe composés, d'une part, sur la partie
tournante, d'éléments en forme de léchettes, en nombre va-
riable selon les conditions de fonctionnement et suivant
divers paramètres technologiques, et, d'autre part, sur
la partie fixe située en regard, d'un élément constituant
15 une garniture d'usure et d'étanchéité, dite "abradable",
c'est-à-dire usable par frottement lors d'un contact éven-
tuel avec une léchette sans entraîner d'endommagement
notable de celle-ci, cet élément étant porté par un sup-
port annulaire relié à une structure fixe de la turbo-
20 machine. De tels joints peuvent être disposés par exemple
entre différents étages mobiles de compresseur ou de
turbine, et des parties fixes (ou tournant à une vitesse
différente) avoisinantes. Les léchettes sont dans ce cas
portées par des entretoises ou des anneaux et la garniture
25 est fixée sur le stator (ou sur la partie mobile tournant
à la vitesse la plus faible de préférence).

Dans une autre utilisation particulière de ces joints qui
constitue une application plus directement visée par l'in-
30 vention, ces joints sont disposés entre diverses enceintes
de turbomachine et on les trouve en particulier aux extré-
mités de l'enceinte externe du carter de chambre de com-
bustion, d'une part, du côté de la sortie de compresseur
et, d'autre part, du côté de l'entrée de turbine. Dans ce
35 cas la fonction propre d'étanchéité du joint est plus

complexe. En effet, un équilibrage de pressions entre diverses enceintes de la turbomachine est habituellement recherchée. Une circulation d'air contrôlée est également recherchée dans les enceintes en vue de créer certains courants d'air de ventilation utilisable éventuellement dans d'autres zones de la turbomachine et ainsi il peut être souhaitable de contrôler avec la meilleure précision des débits d'air dits "débits de fuite" traversant ce type de joint à labyrinthe et dont la maîtrise se répercute sur divers résultats tels que les rendements de la turbomachine ou la durée de vie de différentes pièces. En dehors des diverses conditions de fonctionnement, telles que la pression dans les enceintes, l'un des paramètres fondamentaux dont dépend ce contrôle des débits d'air est le jeu en fonctionnement entre le sommet des lèchettes et la garniture d'usure et d'étanchéité.

Diverses solutions ont tenté de répondre à ces problèmes posés et en particulier de maintenir à une valeur contrôlée le jeu entre les lèchettes et la garniture d'usure et d'étanchéité dans un joint à labyrinthe, quelles que soient les conditions de fonctionnement de la turbomachine, en régime stabilisé ou durant les phases de régime transitoire. Ainsi, FR-A-2 437 544 au nom de la Demanderesse décrit un joint dans lequel le support de la garniture d'usure est entouré d'un canal annulaire relié, à son extrémité aval, à une prise d'air prévue dans la paroi du carter de la chambre de combustion tandis que son autre extrémité débouche en amont du joint dans l'espace à air à pression plus faible entourant l'arbre du compresseur. Le réglage du débit de circulation de l'air de refroidissement du joint fait appel dans ce cas à une vanne de décharge réglable asservie à un paramètre de fonctionnement de la turbomachine. Ce mode de contrôle présente toutefois divers inconvénients inhérents à la méthode car

il reste, d'une part, tributaire d'une chaîne complexe d'asservissement en multipliant les risques de panne ou de fonctionnement défectueux tenant aux vannes et autres accessoires et, d'autre part, les temps de réponse, notamment durant les phases de régime transitoire, risquent d'être trop longs pour assurer un fonctionnement pleinement satisfaisant.

Un autre dispositif connu selon FR-A-2 449 789 vise à obtenir un refroidissement d'un joint à labyrinthe placé en aval d'un compresseur de turbomachine et prévoit dans ce but des passages traversant le stator du joint par lesquels est envoyé un air de refroidissement arrivant entre deux dents amont du rotor du joint.

15

Selon GB-A-1 525 746, des joints à labyrinthe sont placés successivement d'amont en aval dans trois zones situées sous la partie aval d'une chambre de combustion et sous un distributeur de turbine associé. Afin de réduire globalement les fuites résultant de ces joints, le dispositif décrit collecte les fuites provenant des deux premiers joints et réintroduit cet air dans le troisième joint entre des dents du rotor du joint à partir de perçages traversant le stator de ce joint.

25

L'invention associe des caractéristiques nouvelles à ces éléments connus en évitant les inconvénients des solutions antérieures et par des moyens nouveaux obtient des résultats intéressants. Il s'agit en particulier, lors d'une montée au régime plein gaz par une accélération rapide, d'assurer un jeu minimal entre le sommet des léchettes et la surface coopérante de la garniture d'usure et d'étanchéité du joint à labyrinthe et également, au cas d'une décélération brutale, d'éviter toute pénétration des léchettes dans la couche d'usure, ce qui entraînerait,

35

outre divers inconvénients mécaniques (phénomènes vibratoires, échauffements induisant des phénomènes à effet divergent), l'apparition ultérieure de jeux trop importants nettement préjudiciables aux rendements. Durant
5 cette dernière phase transitoire de décélération, en fait, un minimum de jeu doit même être conservé afin de permettre qu'une phase de réaccélération puisse suivre rapidement.

10 Le dispositif selon l'invention du genre précité est caractérisé en ce que la garniture d'usure et d'étanchéité est composée de deux parties, une première partie constituée d'un nid d'abeilles et une deuxième partie comportant une surface lisse, une série de perçages périphériquement
15 répartis et traversant le support annulaire et la garniture d'usure et d'étanchéité, étant placés au niveau de la séparation entre les deux parties de ladite garniture.

Avantageusement, lorsque l'air alimentant les perçages de
20 ladite garniture à partir de la chambre ménagée dans le stator du joint est un air de refroidissement plus froid que l'air débitant directement à travers le joint à partir de son extrémité amont située du côté des plus fortes pressions, la première partie en nid d'abeilles de la
25 garniture d'usure et d'étanchéité est située en amont, par rapport au sens normal de circulation des gaz de la turbomachine, de la deuxième partie à surface lisse.

Par contre et avantageusement, lorsque l'air alimentant
30 les perçages de ladite garniture est plus chaud que l'air débitant directement à travers le joint à partir de son côté amont, la première partie en nid d'abeilles de la garniture d'usure et d'étanchéité est située en aval, par rapport au sens normal de circulation des gaz de la
35 turbomachine, de la deuxième partie à surface lisse.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à l'aide de la description qui va suivre en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 5 - la figure 1 représente une vue schématique en coupe longitudinale d'une partie de turbomachine comportant un dispositif conforme à l'invention dans le cas où le stator du joint est alimenté par de l'air froid ;
- 10 - la figure 2 représente en coupe longitudinale une partie de turbomachine comportant un joint à labyrinthe sous le distributeur de turbine et muni selon l'invention d'un dispositif de contrôle automatique en fonctionnement du jeu du joint à labyrinthe, dans le cas où le stator du
15 joint est alimenté par de l'air froid ;
- la figure 3 représente une vue schématique en coupe longitudinale d'une partie de turbomachine comportant un dispositif conforme à l'invention dans le cas où le
20 stator du joint est alimenté par de l'air chaud ;
- la figure 4 représente en coupe longitudinale une partie de turbomachine comportant un joint à labyrinthe sous le distributeur de turbine et muni selon l'invention d'un
25 dispositif de contrôle automatique en fonctionnement du jeu du joint à labyrinthe, dans le cas où le stator du joint est alimenté par de l'air chaud.

30 Sur la figure 1, on a représenté schématiquement, en coupe axiale, dans des conditions de fonctionnement stabilisé, une partie de turbomachine comportant un mode de réalisation de l'invention. Un joint à labyrinthe conforme à l'invention est disposé entre une partie fixe et une par-
35 tie tournante de la turbomachine. La partie tournante

est représentée schématiquement par une pièce de rotor 1. La partie fixe comporte un élément de stator 2 relié d'une manière connue à la structure fixe de la turbomachine. Dans cet élément de stator 2 est ménagée une chambre annulaire 3 schématiquement délimitée par deux éléments radialement espacés interne 4 et externe 5 et par deux éléments axialement espacés amont 6 et aval 7, amont et aval étant définis par rapport au sens normal de circulation des gaz de la turbomachine. L'élément radialement externe 5 comporte un ou plusieurs orifices 8 d'arrivée d'air. A l'intérieur de la chambre annulaire 3, à courte distance de l'élément radialement interne 4, est disposée une tôle de faible épaisseur 9 percée de séries de multitrans 10. Cette tôle divise la chambre annulaire 3 en deux enceintes, l'une externe 3a comportant les arrivées d'air 8 et l'autre interne 3b. L'élément interne 4 de l'élément de stator 2 constitue également un support annulaire sur la face radialement interne duquel est fixée une garniture 11 d'usure et d'étanchéité qui constitue un élément du joint à labyrinthe conforme à l'invention. Selon l'invention, ladite garniture 11 d'usure et d'étanchéité est composée de deux parties, disposées axialement et séparées par un intervalle 12, une partie amont 11a et une partie aval 11b. Au niveau de l'intervalle 12, l'élément interne 4 comporte une série de perçages 12a périphérieurement répartis qui constituent des orifices de sortie d'air de la chambre annulaire 3. Dans le mode de réalisation de l'invention représenté à la figure 1, la partie amont 11a de la garniture d'usure et d'étanchéité 11 est constituée d'un nid d'abeilles et la partie aval 11b est une garniture de type connu et couramment utilisé mais présentant obligatoirement une surface lisse. En regard de chaque partie 11a et 11b de la garniture d'usure et d'étanchéité 11, la pièce de rotor 1 porte des léschettes respectivement 13 en amont et 14 en aval dont la forme et le nombre sont

déterminés de manière bien connue de l'homme du métier en fonction des paramètres de fonctionnement de la turbomachine.

5 Le dispositif conforme à l'invention qui vient d'être décrit permet d'obtenir un fonctionnement amélioré en assurant dans toutes conditions de fonctionnement de la turbomachine, aussi bien en régime stabilisé qu'en régime transitoire un jeu pratiquement constant garantissant une
10 valeur contrôlée du débit d'air traversant le joint à labyrinthe de turbomachine sur lequel est adapté ledit dispositif sans que l'on observe des variations intempestives, dont les conséquences sont néfastes pour les rendements ou pour la durée de vie de certaines pièces,
15 dans les débits de fuites au niveau du joint à labyrinthe. En effet, si l'on désigne par j_1 le jeu entre le sommet des lèchettes 13 et la surface coopérante de la partie amont 11a de la garniture d'usure et d'étanchéité 11 et par j_2 le jeu entre le sommet des lèchettes 14 et la sur-
20 face coopérante de la partie aval 11b de ladite garniture, lors d'une phase d'accélération rapide de montée au régime plein gaz de la turbomachine, par exemple, par suite des effets combinés des dilatations notamment d'origine mécanique par effet centrifuge et d'origine thermique appli-
25 quées aux différents éléments de structure, les jeux j_1 et j_2 peuvent avoir tendance à diminuer. Si l'on désigne par D_1 le débit d'air entrant à l'extrémité amont dans l'espace séparant la pièce de rotor 1 et l'élément de stator 2, par D_2 le débit d'air entrant dans la chambre annulaire
30 3 par les orifices 8 de l'élément de stator 2, le point de prélèvement de cet air dans la turbomachine étant choisi de telle sorte que cet air soit plus froid que celui D_1 entrant à l'amont du joint, par D_3 le débit d'air sortant du joint à labyrinthe, dans la phase d'accélération con-
35 cernée, le débit D_1 a tendance à diminuer mais suivant

une variation très faible alors que le débit D3 diminue plus rapidement et de manière plus notable, il en résulte par conséquent une diminution du débit D2 d'air de refroidissement de l'élément de stator 2, ce qui entraîne un
5 réchauffement et donc une dilatation de cet élément de stator 2 et, par suite, les jeux j1 et j2 sont rétablis à leur valeur initiale. De cette façon, les effets tendant à diminuer les jeux j1 et j2 sont compensés et annulés et les jeux j1 et j2 sont maintenus à leur valeur objective
10 déterminée pour les résultats optimaux visés en fonctionnement stabilisé de la turbomachine et il en sera de même dans toutes les conditions de fonctionnement de la turbomachine tendant à diminuer les jeux j1 et j2.

15 De manière similaire, si on passe par exemple à un régime de décélération de la turbomachine, les jeux j1 et j2 peuvent avoir tendance à augmenter. Dans ce cas, le débit D1 a tendance à augmenter, mais uniquement suivant une variation très faible, alors que le débit D3 augmente
20 plus rapidement d'une façon sensible, il en résulte par conséquent une augmentation du débit D2 d'air de refroidissement de l'élément de stator 2, ce qui entraîne un refroidissement et donc une contraction de cet élément de stator 2 et, par suite, les jeux j1 et j2 sont rétablis à
25 leur valeur initiale. De cette façon, les effets tendant à accroître les jeux j1 et j2 sont compensés et annulés et les jeux j1 et j2 sont à nouveau maintenus à leur valeur objective et il en sera de même dans toutes les conditions de fonctionnement de la turbomachine tendant à accroître
30 les jeux j1 et j2.

On note ainsi que pour toute variation des conditions de fonctionnement de la turbomachine, on observe une variation du débit d'air froid D2 alimentant la chambre

annulaire 3 de l'élément de stator 2 de telle sorte que l'incidence sur les jeux j1 et j2 du labyrinthe est en sens inverse de la variation des jeux qui résulterait de cette variation des conditions. Dans tous les cas, les effets se compensent et le dispositif selon l'invention procure un moyen de correction automatique, en temps réel, des variations en fonctionnement des jeux j1 et j2 du labyrinthe pour les maintenir à leur valeur objective choisie.

10

La figure 2 représente un mode de réalisation pour une application de l'invention à un joint de labyrinthe placé au droit de la sortie d'une chambre de combustion du côté radialement interne. On a représenté sur cette figure, en 15 21, la chemise interne d'une chambre de combustion de type annulaire 22, en 23, une enveloppe annulaire définissant une enceinte 24 de ventilation externe de la chambre de combustion. La chemise 21 est reliée à son extrémité aval par un moyen de fixation 25, par exemple du type à boulonnage, à une bride radiale 26 d'une partie interne d'aubage 20 de stator 27. L'enveloppe 23 porte une bride radiale 28 dirigée vers l'axe de la machine et sur laquelle sont fixées par des moyens de fixation 29, par exemple du type à boulonnage, d'une part, une bride radiale 30 d'extrémité 25 d'un support annulaire 31 et, d'autre part, une bride radiale 32 d'extrémité d'une tôle mince annulaire 33 multiperforée. Le support annulaire 31 porte sur sa face radialement interne une garniture d'usure et d'étanchéité 34 qui comporte deux parties disposées axialement, une partie 30 amont 34a constituée d'un nid d'abeilles et une partie aval 34b présentant une surface externe lisse, ces deux parties étant séparées par un intervalle 34c. Le support annulaire 31 comporte au niveau de cet intervalle 34c une série de perçages 35. La tôle mince annulaire 33 est

légèrement écartée radialement vers l'extérieur par rapport au support 31 sur lequel elle est en appui radial en 36 à son extrémité aval. A son extrémité aval, le support 31 porte une bride radiale 37 dirigée radialement vers 5 l'extérieur et effectuant la liaison avec la partie interne de l'aubage de stator 27. Au droit de la partie fixe statorique de la machine qui vient d'être décrite, la partie tournante rotorique comporte un disque 38 portant dans l'exemple représenté cinq lèchettes 39 coopérant avec 10 la garniture d'usure et d'étanchéité 34. L'enceinte interne est séparée par le disque 38 en une enceinte amont 40 où l'air est à la pression P_1 et une enceinte aval 41 où l'air est à une pression P_2 inférieure à P_1 . Un espace ménagé entre le support annulaire 31 et l'enveloppe de 15 chambre 23 constitue une chambre annulaire 42 permettant la ventilation du support annulaire 31 et séparée en deux enceintes 42a et 42b par la tôle annulaire 33. Cette tôle mince 33 comporte des multiperforations 43 pour la ventilation par impacts du support 31. Une ouverture 44 ménagée 20 dans l'enveloppe 23 assure le passage d'un débit d'air D_2 de l'enceinte 24 de chambre de combustion vers la chambre 42.

Dans cette application, on obtient un contrôle automatique 25 en temps réel des variations en fonctionnement du jeu du joint à labyrinthe pour le maintenir à une valeur objective choisie et le fonctionnement permettant d'obtenir ce résultat est identique à celui qui a été décrit précédemment en référence à la figure 1. Comme précédemment ex- 30 posé, les variations du débit D_2 d'air de refroidissement vont dans le même sens que les variations du jeu du joint à labyrinthe, ce qui dans chaque cas permet de ramener le jeu à sa valeur initiale obtenue en fonctionnement stabilisé.

La figure 3 représente schématiquement une partie de turbomachine analogue à celle qui est représentée à la figure 1 et comportant un second mode de réalisation de l'invention. On a conservé pour des pièces identiques les mêmes repères que ceux qui figurent sur la figure 1 et on se reportera pour plus de détails à la description complète du dispositif qui a été faite précédemment en référence à la figure 1. On se bornera à indiquer brièvement les particularités propres au mode de réalisation représenté à la figure 3. La garniture d'usure et d'étanchéité 111 entrant dans le joint à labyrinthe est composée de deux parties, disposées axialement et séparées par un intervalle 12, comme précédemment. Mais, dans le présent mode de réalisation, la partie amont 111a de la garniture d'usure et d'étanchéité 111 présente une surface lisse et la partie aval 111b est constituée d'un nid d'abeilles. Par ailleurs, si l'on désigne par D'1 le débit d'air entrant à l'extrémité amont dans l'espace séparant la pièce de rotor 1 et l'élément de stator 2, par D'2 le débit d'air entrant dans la chambre annulaire 3 par les orifices 8 de l'élément de stator 2, le point de prélèvement de cet air dans la turbomachine est choisi de telle sorte que cet air D'2 est plus chaud que D'1. On désigne par D'3 le débit d'air sortant du joint à labyrinthe, par j'1 le jeu entre le sommet des léschettes 13 et la surface coopérante de la partie amont 111a de la garniture d'usure et d'étanchéité et par j'2 le jeu entre le sommet des léschettes 14 et la surface coopérante de la partie aval 111b de ladite garniture. Le dispositif conforme à l'invention selon le second mode de réalisation qui vient d'être décrit permet également d'assurer comme dans le premier mode un jeu pratiquement constant du joint à labyrinthe, en garantissant une valeur contrôlée du débit d'air traversant ledit joint et permettant d'obtenir les mêmes avantages précédemment relevés. En effet, lors

d'une phase d'accélération rapide de montée au régime plein gaz de la turbomachine, par exemple, comme dans le premier mode de réalisation, les jeux $j'1$ et $j'2$ peuvent avoir tendance à diminuer. Par suite, le débit

5 D'3 a tendance à diminuer mais suivant une variation très faible alors que le débit D'1 diminue plus rapidement et de manière plus notable, il en résulte par conséquent une augmentation du débit D'2 d'air de ré-

chauffement de l'élément de stator 2 et donc une dilata-

10 tion de cet élément de stator 2 et par suite, les jeux $j'1$ et $j'2$ sont rétablis à leur valeur initiale. Comme dans le premier mode, les effets tendant à diminuer les jeux $j'1$ et $j'2$ sont compensés et annulés et les jeux $j'1$ et $j'2$ sont maintenus à leur valeur objective

15 déterminée par les résultats optimaux visés en fonctionnement stabilisé de la turbomachine et il en sera de même dans toutes les conditions de fonctionnement de la turbomachine tendant à diminuer les jeux $j'1$ et $j'2$.

20 De manière similaire, si on passe par exemple à un régime de décélération de la turbomachine, les jeux $j'1$ et $j'2$ peuvent avoir tendance à augmenter. Dans ce cas, le débit D'3 a tendance à augmenter mais uniquement suivant une variation très faible alors que le débit D'1 aug-

25 mente plus rapidement d'une façon sensible, il en résulte par conséquent une diminution du débit D'2 d'air de réchauffement de l'élément de stator 2, ce qui entraîne une contraction de cet élément de stator 2 et par suite, les jeux $j'1$ et $j'2$ sont rétablis à leur valeur

30 initiale. De cette façon, comme dans le premier mode, les effets tendant à accroître les jeux $j'1$ et $j'2$ sont compensés et annulés et les jeux $j'1$ et $j'2$ sont à nouveau maintenus à leur valeur objective et il en sera de même dans toutes les conditions de fonctionnement de la

35 turbomachine tendant à accroître les jeux $j'1$ et $j'2$.

Ainsi, dans tous les cas, le dispositif selon l'invention procure également dans le second mode de réalisation un moyen de correction automatique, en temps réel, des variations en fonctionnement des jeux j'1 et j'2 du
5 labyrinthe pour les maintenir à leur valeur objective choisie.

De manière analogue à la représentation sur la figure 2 d'une application du premier mode de réalisation de l'in-
10 vention représenté à la figure 1, application à un joint de labyrinthe placé au droit de la sortie d'une chambre de combustion du côté radialement interne, la figure 4 représente la même application du second mode de réalisation de l'invention représenté à la figure 3. On a à nouveau con-
15 servé pour des pièces identiques les mêmes repères que ceux figurant à la figure 2. On se bornera à indiquer brièvement les particularités découlant de l'application du mode de réalisation de la figure 3 à un joint à labyrinthe du genre représenté à la figure 2. Dans ce cas, le
20 support annulaire identique 31 porte sur sa face radialement interne une garniture d'usure et d'étanchéité 134 qui comporte deux parties disposées axialement, une partie amont 134a présentant une surface externe lisse et une partie aval 134b constituée d'un nid d'abeilles, ces deux
25 parties étant séparées par un intervalle 134c. Par ailleurs, un débit d'air D'2 de réchauffement du support annulaire 31 est prélevé dans l'enceinte 24 de chambre de combustion.

30 Dans cette application, on obtient à nouveau un contrôle automatique en temps réel des variations en fonctionnement du jeu du joint à labyrinthe pour le maintenir à une valeur objective choisie et le fonctionnement permettant d'obtenir ce résultat est identique à celui qui a été
35 décrit précédemment en référence à la figure 3. Comme

précédemment exposé, les variations du débit D'2 d'air de réchauffement vont dans le sens inverse des variations du jeu du joint à labyrinthe, ce qui dans chaque cas permet de ramener le jeu à sa valeur initiale obtenue en fonctionnement stabilisé.

10

15

20

25

30

35

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de contrôle automatique en fonctionnement du
jeu d'un joint de turbomachine du type à labyrinthe du
5 genre dans lequel des éléments en forme de léchettes (13,
14;39) sont portés par une pièce de rotor (1;38) et une
garniture (11;34;111;134) d'usure et d'étanchéité placée
en regard desdites léchettes (13,14;39) est portée par un
support annulaire (4;31) constituant la partie radialement
10 interne de stator, ledit stator comportant une chambre
annulaire (3;42) munie sur son diamètre externe d'orifices
(8;44) d'arrivée d'air, une tôle mince (9;33) percée de
multitrous (10) étant disposée à l'intérieur de ladite
chambre (3;42) à faible distance dudit support annulaire
15 (4;31), caractérisé en ce que ladite garniture
(11;34;111;134) d'usure et d'étanchéité est composée de
deux parties (11a,11b;34a,34b;111a,111b;134a,134b), une
première partie (11a;34a;111b;134b) constituée d'un nid
d'abeilles et une deuxième partie (11b;34b;111a;134a)
20 comportant une surface lisse, une série de perçages
(12a;35) périphériquement répartis et traversant ledit
support annulaire (4;31) et ladite garniture
(11;34;111;134) d'usure et d'étanchéité, étant placés au
niveau de l'intervalle (12;34c;134c) séparant les deux
25 parties (11a et 11b;34a et 34b;111a et 111b;134a et 134b)
de ladite garniture (11;34;111;134).

2. Dispositif de contrôle automatique du jeu d'un joint à
labyrinthe selon la revendication 1, caractérisé en ce que
30 la première partie (11a;34a) en nid d'abeilles de la
garniture (11;34) d'usure et d'étanchéité est située en
amont, par rapport au sens normal de circulation des gaz de
la turbomachine, de la deuxième partie (11b;34b) à surface
lisse et lesdits perçages (12a;35) de ladite garniture
35 sont alimentés par de l'air de refroidissement à partir de

ladite chambre (3;42) ménagée dans le stator du joint, cet air étant plus froid que l'air débitant directement à travers le joint à partir de son extrémité amont située du côté des plus fortes pressions.

5

3. Dispositif de contrôle automatique du jeu d'un joint à labyrinthe selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première partie (111**b**;134**b**) en nid d'abeilles de la garniture (111;134) d'usure et d'étanchéité est située en
10 aval, par rapport au sens normal de circulation des gaz de la turbomachine, de la deuxième partie (111**a**;134**a**) à surface lisse et lesdits perçages (12**a**;35) de ladite garniture (111;134) sont alimentés par de l'air chaud à partir de ladite chambre (3;42) ménagée dans le stator du
15 joint, cet air étant plus chaud que l'air débitant directement à travers le joint à partir de son extrémité amont située du côté des plus fortes pressions.

20

25

30

35

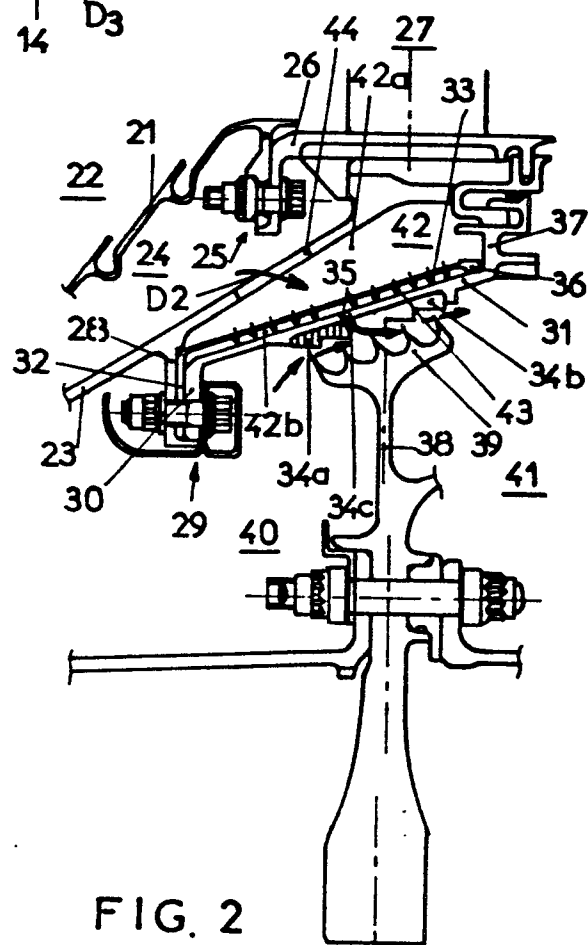
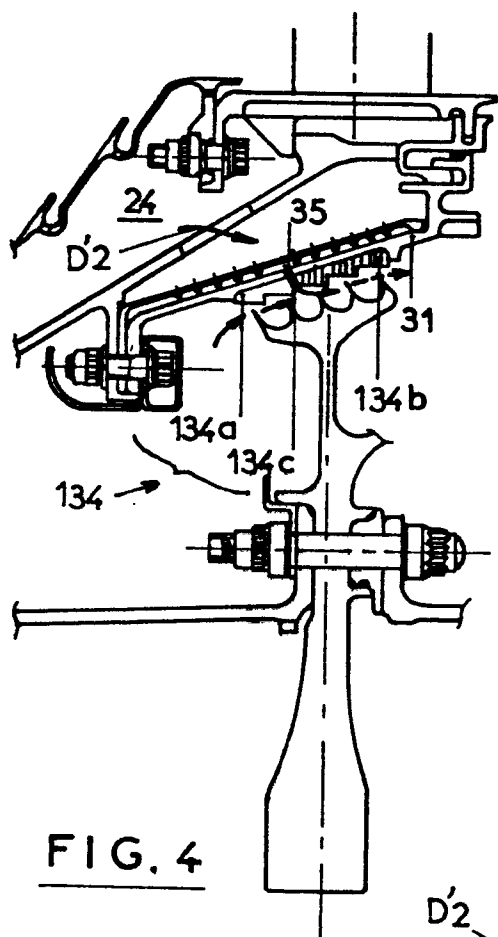
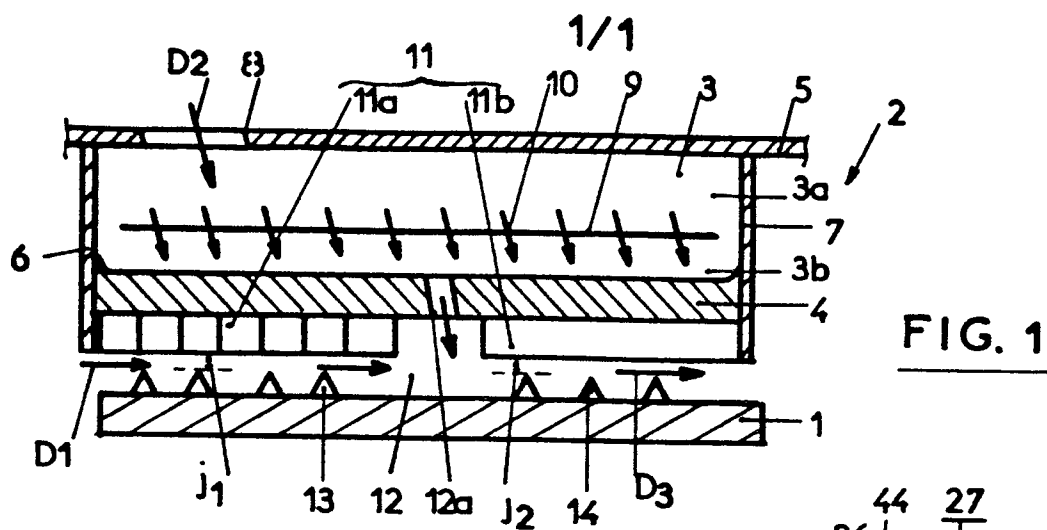
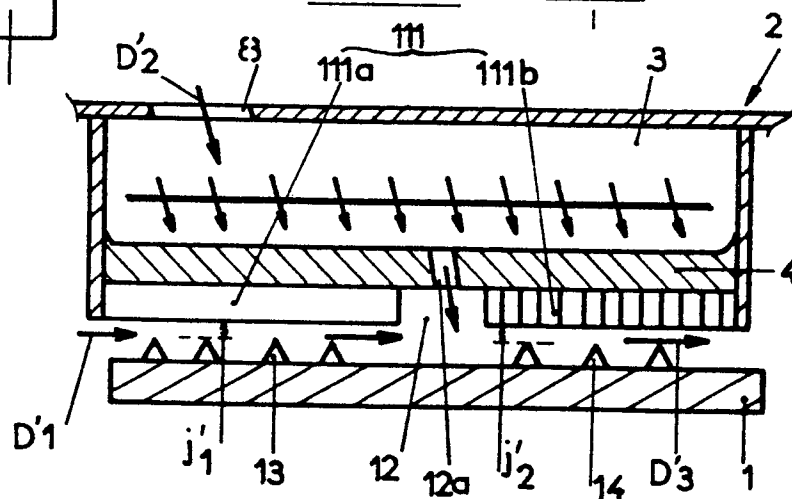


FIG. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0176447

Numero de la demande

EP 85 40 1864

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)
A,D	FR-A-2 292 868 (GENERAL ELECTRIC) * Page 3, ligne 10 - page 4, ligne 4; figure *	1	F 01 D 11/02
A,D	GB-A-2 042 086 (GENERAL ELECTRIC) * Page 3, lignes 28-39; figure 2 *	1	
A	FR-A-2 280 791 (SNECMA) * Page 1, ligne 37 - page 2, ligne 7; page 5, lignes 20-27; figures 2,4 *	1	
A	GB-A-1 484 288 (ROLLS-ROYCE) * Page 3, lignes 25-37,60-70; figure 2 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
A	CH-A- 158 918 (ESCHER WYSS) * Page 1, colonne de droite, ligne 9 - page 2, colonne de gauche, ligne 6 *	1	F 01 D F 02 C
A,D	FR-A-2 437 544 (SNECMA) * Figure 2 *	1	
A	FR-A- 955 993 (ARMSTRONG SIDDELEY) * Résumé *	1	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18-12-1985	Examineur ATTASIO R.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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			
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			