(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 199 444 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
24.04.2002 Bulletin 2002/17

(51) Int Cl.[7]: **F01D 25/24**

(21) Numéro de dépôt: **01402686.8**

(22) Date de dépôt: **18.10.2001**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **19.10.2000 FR 0013355**

(71) Demandeur: **SNECMA MOTEURS**
75015 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
- **Cot, Fabrice Michel Olivier**
  77176 Savigny le Temple (FR)
- **Gendraud, Alain Dominique**
  77670 Vernou La Celle sur Seine (FR)
- **Pabion, Philippe Jean-Pierre**
  77000 Vaux le Penil (FR)

(54) Agencement de liaison d'un anneau de stator de turbine à une entretoise de support

(57) Une entretoise (1) fixée à une portion principale de stator de turboréacteur porte un anneau (5) par une paire de crochets (4,6) d'un côté et des lèvres (7,8) de jonction de l'autre côté. L'étanchéité est réalisée sur des faces planes (10,11) adjacentes aux lèvres par la flexion élastique de pattes (13) repoussant une des lèvres (7). Les pattes (13) peuvent aussi assurer le positionnement tangentiel de l'anneau (5).

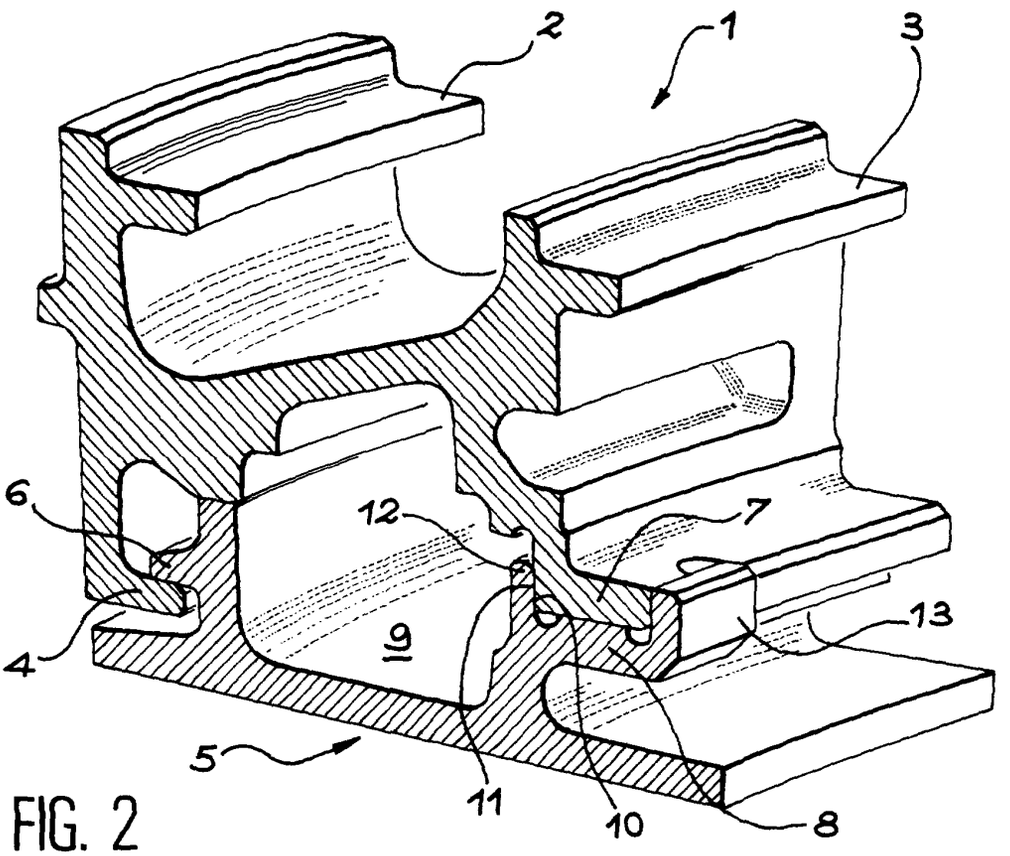


FIG. 2

EP 1 199 444 A1

Description

[0001] Le sujet de cette invention est un agencement liant un anneau de stator de turbine à une entretoise servant à soutenir cet anneau.

[0002] Les stators de turbine comprennent souvent des anneaux, composés d'un certain nombre de segments d'arc de cercle, et dont la fonction est de délimiter la veine de circulation des gaz. Ces anneaux sont soutenus et immobilisés par des entretoises de liaison à une portion principale du stator.

[0003] On s'intéresse ici à l'étanchéité entre des portions de l'entretoise et des anneaux mises en contact et qui délimitent des cavités. Celles-ci sont généralement le siège d'un écoulement d'air de refroidissement qui permet à l'anneau de résister aux gaz chauds de la veine tout en réglant son diamètre et le jeu qu'il fait avec des aubes du rotor qui tournent devant lui. Des fuites d'air hors des cavités à travers les surfaces en contact de l'anneau et de l'entretoise ont pour conséquence une perte du rendement de la machine puisqu'une quantité supplémentaire d'air doit être prélevée pour le refroidissement et que les fuites peuvent se mêler aux gaz de la veine, dont l'état de température et de pression est différent.

[0004] Dans une conception développée dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique 5 197 853, les segments d'anneaux se montent dans l'entretoise par un mouvement de charnière : les segments d'anneau et l'entretoise possèdent des crochets complémentaires d'un côté, qui sont susceptibles de s'imbriquer l'un dans l'autre en établissant une étanchéité grâce à une garniture ; ils portent encore des lèvres du côté opposé, qu'on approche l'une de l'autre faisant tourner les crochets. Quand les lèvres sont en contact, un étrier est installé pour les maintenir en position serrée. On s'efforce d'établir l'étanchéité de ce côté par un contact direct des surfaces des lèvres, sans utiliser de garniture. Dans ce brevet antérieur, la lèvre de l'entretoise est divisée en deux portions circulaires et parallèles, appelées rails, par une gorge et est logée dans une gorge de la lèvre d'anneau de même largeur qu'elle, de sorte que les faces latérales extérieures des rails doivent établir l'étanchéité contre les faces latérales de la gorge d'anneau. La réalité n'est probablement pas si satisfaisante puisque seul un serrage des rails dans une gorge d'anneau de largeur un peu plus faible garantirait le maintien du contact d'étanchéité, mais le montage de l'anneau serait alors trop difficile. On accepte donc que la gorge d'anneau soit un peu plus large que la lèvre d'entretoise, ce qui laisse subsister des jeux entre les faces latérales et des fuites. Aucune étanchéité parfaite ne peut non plus être pratiquée par contact entre les faces de fond de la lèvre d'entretoise et de la gorge d'anneau, qui sont courbes et à des rayons qui coïncident d'autant moins que les échauffements et les dilatations diffèrent souvent pendant le fonctionnement de la machine. C'est pourquoi la demanderesse a préconisé, d'après une demande de brevet encore à publier, de remplacer l'étanchéité sur ces deux paires de surfaces par une étanchéité sur une paire unique de surfaces, ici aussi planes et latérales, de la gorge d'anneau et de la lèvre d'entretoise. Une languette fut ajoutée à l'entretoise et s'engageait derrière une collerette qui portait la face d'étanchéité de l'anneau. Réciproquement, la collerette entrait dans une encoche présente entre la languette et la face d'étanchéité de l'entretoise ; comme cette encoche était plus étroite que la collerette, la languette se déformait et exerçait un serrage sur la collerette, qui maintenait les deux faces d'étanchéité l'une sur l'autre.

[0005] Bien que ce système ait donné satisfaction, il présente l'inconvénient que la languette couvre partiellement la face d'étanchéité de l'entretoise, qui doit être bien lisse afin que l'étanchéité soit bonne, et interdit donc d'obtenir cet état par un procédé de rectification, qui serait le plus intéressant. On doit donc recourir à d'autres procédés, beaucoup moins avantageux.

[0006] De plus, les étriers de serrage des lèvres ayant une courte extension angulaire avaient leur âme centrale engagée dans des entailles alignées des lèvres : cela permettait d'arrêter les glissements de l'anneau en rotation, mais l'ajustement des étriers dans deux entailles à la fois était difficile.

[0007] L'invention est relative à un moyen perfectionné d'obtenir un serrage de deux faces planes d'étanchéité, dirigées axialement, de l'anneau et de l'entretoise. Pour résumer, elle concerne sous sa forme la plus générale un agencement de liaison d'un anneau de stator de turbine à une entretoise annulaire de support de l'anneau, comprenant, sur un premier côté de l'anneau et de l'entretoise, des crochets d'assemblage de l'anneau à l'entretoise et, sur un second côté de l'anneau et de l'entretoise opposé axialement au premier côté, des faces d'étanchéité par appui mutuel dirigées axialement et des étriers enserrant des lèvres, concentriques et voisines des faces d'étanchéité, de l'anneau et de l'entretoise, caractérisé en ce que l'une des lèvres comprend au moins une entaille s'enfonçant en direction axiale et l'autre des lèvres comprend au moins une patte recourbée pénétrant dans l'entaille, une face de fond de l'entaille faisant fléchir la patte dans un sens de renforcement de l'appui des faces d'étanchéité.

[0008] Les pattes et les entailles peuvent être en nombre quelconque pour obtenir le serrage voulu. Comme elles sont exécutées dans les lèvres de contact, elles n'augmentent l'encombrement ni de l'anneau ni de l'entretoise, et il découle l'avantage important que les pattes et les entailles peuvent servir à maintenir la position des anneaux dans les entretoises aussi en direction tangentielle, en remplaçant des pions engagés dans des perçages et utilisés auparavant pour assurer cette seule fonction, mais qui imposaient un usinage supplémentaire et affaiblissaient la structure.

[0009] L'invention sera maintenant décrite en référence aux figures suivantes :

- la figure 1 est une vue générale de l'agencement de l'invention,
- la figure 2 est une vue de détail,
- et la figure 3 est une coupe représentant la mise en place de l'étrier.

[0010] Sur les figures, une entretoise 1 circulaire, dont seule une portion d'arc est représentée, comprend des crochets supérieurs 2 et 3 de fixation à une portion principale, non représentée, de stator et un crochet inférieur 4 servant à la fixation de segments d'anneau 5 par des crochets 6 complémentaires sur ceux-ci.

[0011] L'entretoise 1 et l'anneau 5 portent encore, d'un côté axialement opposé aux crochets 4 et 6, des lèvres respectives 7 et 8 destinées à venir en contact, l'entretoise 1 et chaque segment d'anneau 5 englobant alors une cavité 9 entre les crochets 4 et 6 et les lèvres 7 et 8 dont il faut maintenir l'étanchéité. On y parvient du côté des lèvres 7 et 8 en maintenant un contact entre deux faces planes 10 et 11, l'une située à l'extérieur d'une bordure 12 se dressant sur l'anneau 5 derrière la lèvre 8, l'autre à l'arrière de la lèvre 7 de l'entretoise 1. Des pattes 13, recourbées radialement vers l'extérieur, sont prévues à certains endroits de la lèvre 8 de l'anneau 5 et servent à repousser la lèvre 7 de l'entretoise 1 contre la bordure 12 ; la lèvre 7 est un peu plus large que l'espace entre la face 10 de l'anneau 5 et la patte 13. La patte 13 est relativement flexible et se déforme donc légèrement quand la lèvre 7 est introduite entre elle et la bordure 12. La patte 13 n'appuie cependant pas sur le bord extérieur de la lèvre 7, mais sur un doigt 14 saillant au fond d'une entaille 15 de celle-ci et sur l'extrémité 16 duquel la patte 13 presse de façon homogène. Le doigt 14 s'étend sur une portion angulairement médiane de l'entaille 15.

[0012] La largeur de la patte 13 peut être ajustée par rapport à celle de l'encoche 15 pour y être insérée avec un jeu positif ou négatif, compatible avec les débattements qu'on tolère ou non en direction tangentielle entre l'entretoise 1 et l'anneau 5. Aucun autre système matériel, par exemple à pion enfoncé dans un perçage, ne retient l'anneau sur l'entretoise en direction tangentielle.

[0013] La figure 3 représente l'étrier 18 utilisé pour joindre les lèvres 7 et 8. Il s'étend sur toute la circonférence en couvrant les bords libres des lèvres 7 et 8 et les pattes 13 là où elles existent, sans qu'aucun ajustement angulaire soit nécessaire ; et un serrage des lèvres régulier est obtenu.

[0014] D'autres modes de réalisation sont à envisager, dont voici quelques principes : les pattes 13 pourraient être en pluralité sur chaque segment d'anneau 5 ; la liaison en sens tangentiel pourrait être assurée par la rétention d'une portion de la lèvre 7 d'entretoise 5 entre deux pattes 13 plutôt que par celle d'une patte 13 entre deux portions de la lèvre 7 ; ou encore, les pattes 13 et entailles 15 pourraient être interverties et portées chacune par l'autre des lèvres.

[0015] On doit enfin souligner que cette conception est compatible avec un montage serré des crochets 4 et 6 l'un sur l'autre au côté opposé quand les lèvres 7 et 8 sont assemblées. Dans le brevet américain mentionné au début, les forces de frottement importantes produites aux jonctions entre les crochets ont pour effet, aux phases transitoires de la machine où les échauffements et dilatations thermiques sont différents entre l'anneau et l'entretoise, d'empêcher ici leurs glissements axiaux l'un sur l'autre et de les reporter de l'autre côté de l'assemblage entre les lèvres d'étanchéité, ce qui modifie sans cesse la configuration de l'agencement d'étanchéité et peut altérer la qualité de cette dernière ; de tels glissements sont exclus dans l'invention par le serrage des lèvres 7 par les pattes 13.

Revendications

1. Agencement de liaison d'un anneau (5) de stator de turbine à une entretoise (1) annulaire de support de l'anneau, comprenant, sur un premier côté de l'anneau et de l'entretoise, des crochets (4, 6) d'assemblage de l'anneau à l'entretoise et, sur un second côté de l'anneau et de l'entretoise opposé axialement au premier côté, des faces d'étanchéité (10, 11) par appui mutuel dirigées axialement et un étrier (18) enserrant des lèvres (7, 8), concentriques et voisines des faces d'étanchéité, de l'anneau et de l'entretoise, **caractérisé en ce que** l'une des lèvres comprend au moins une entaille (15) s'enfonçant en direction axiale et l'autre des lèvres comprend au moins une patte recourbée (13) pénétrant dans l'entaille, une face de fond de l'entaille faisant fléchir la patte dans un sens de renforcement de l'appui des faces d'étanchéité.

2. Agencement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le fond de l'entaille (15) comprend un doigt (14) qui fait saillie vers la patte dans une portion angulairement médiane de l'entaille.

3. Agencement selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la patte et l'entaille ont des largeurs ajustées pour laisser subsister entre eux un jeu correspondant à une tolérance de débattement tangentiel de l'anneau dans l'entretoise, aucun autre système ne retenant par ailleurs l'anneau (5) dans l'entretoise (1) en direction angulaire.

4. Agencement selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'étrier (18) couvre des bords libres des lèvres (7, 8).

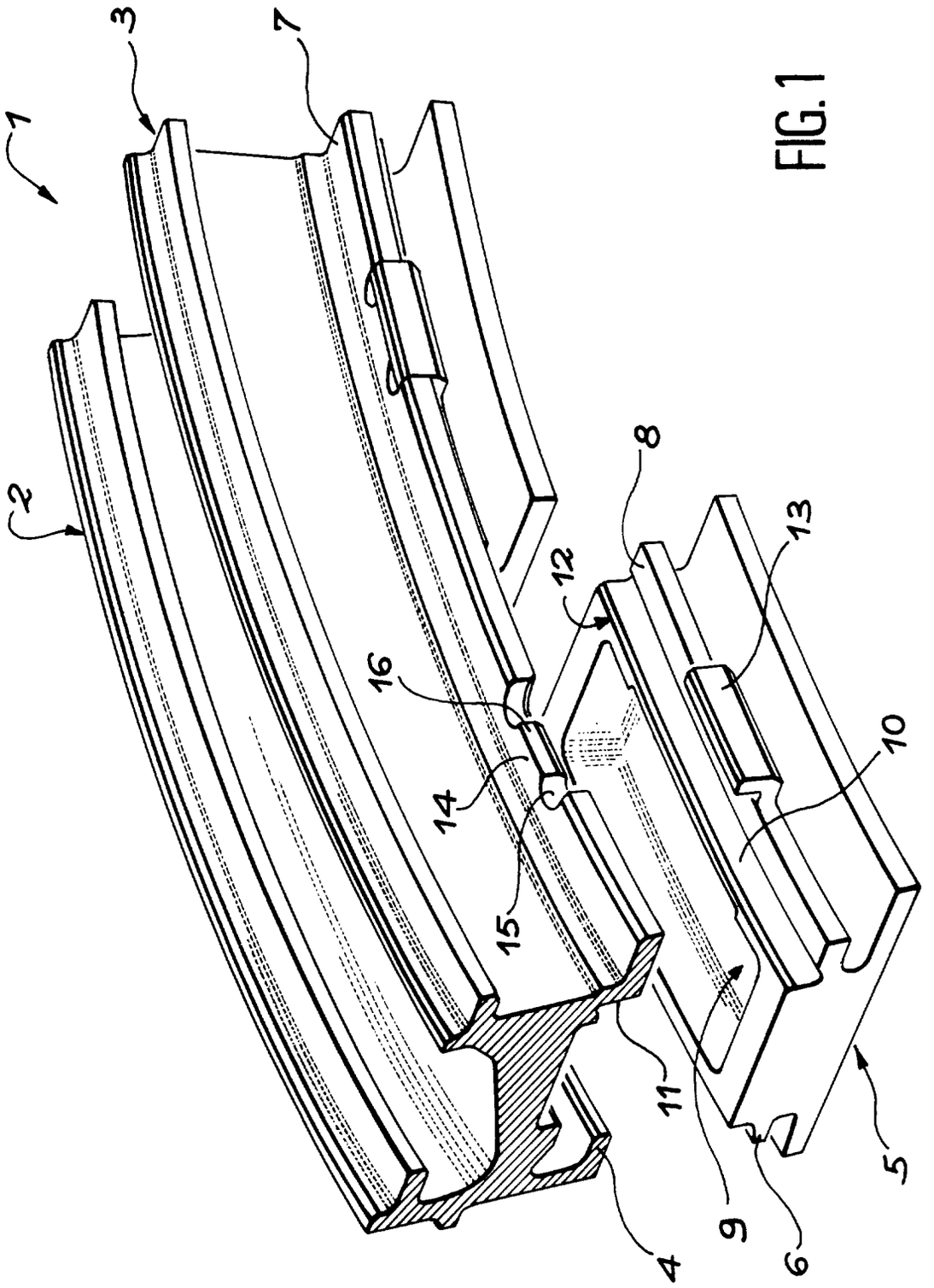


FIG. 1

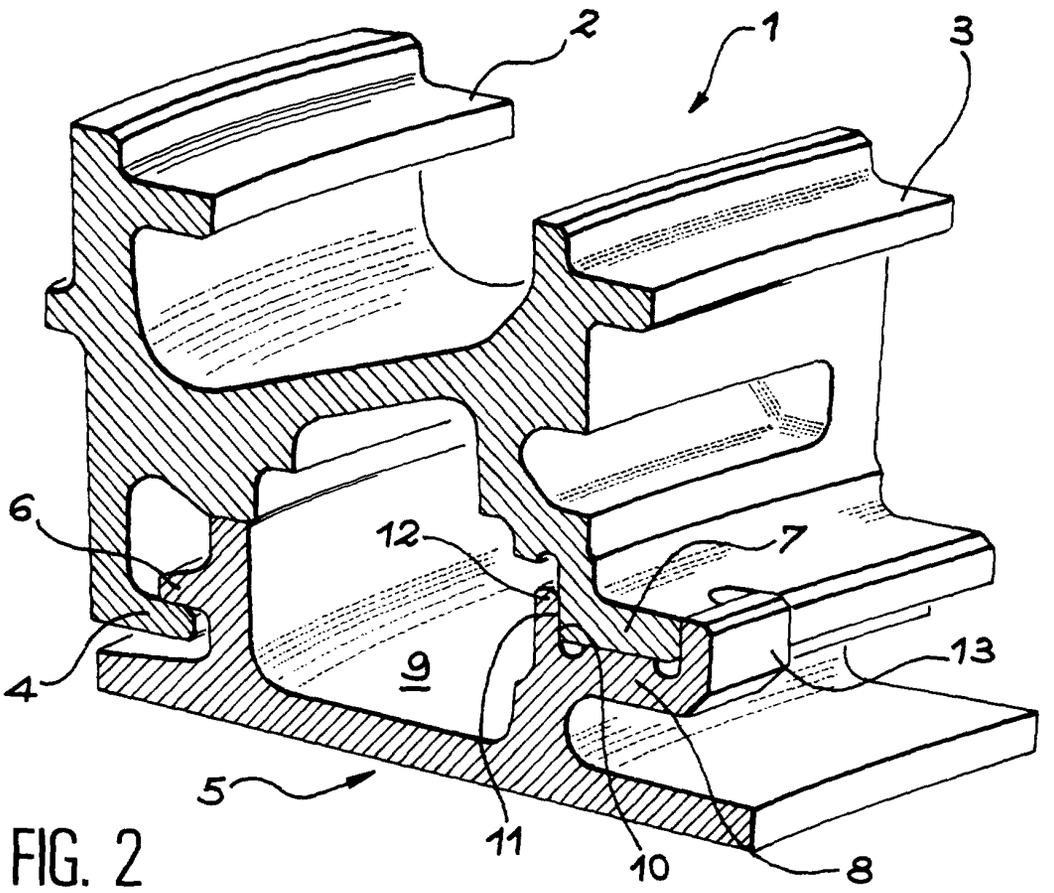


FIG. 2

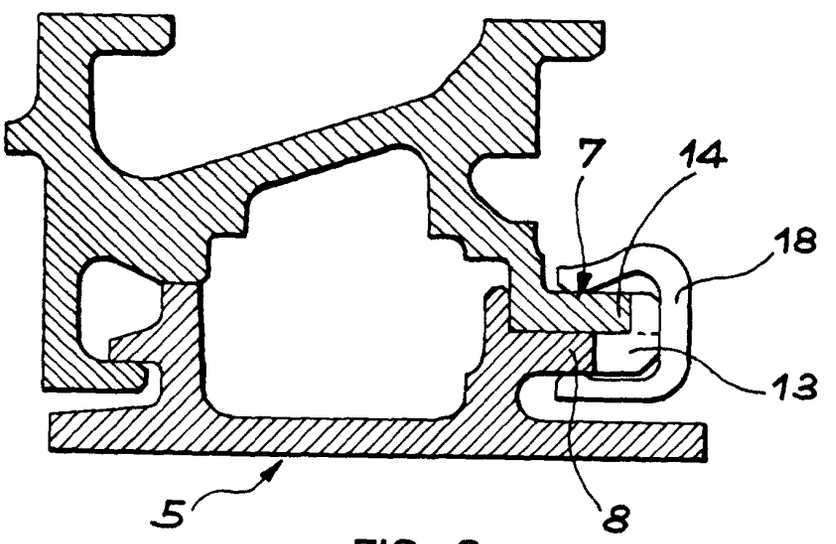


FIG. 3

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 2686

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.7)
X	US 4 687 413 A (PRARIO ALDO) 18 août 1987 (1987-08-18) * colonne 4, ligne 7 - ligne 55 * * figures 3,4 *	1-4	F01D25/24
A	EP 0 945 597 A (ASEA BROWN BOVERI) 29 septembre 1999 (1999-09-29) * colonne 7, ligne 25 - ligne 40 * * colonne 8, ligne 26 - ligne 29 * * figures 3A,3B,5A,5B * * revendication 1 *	1-4	
A	EP 0 334 794 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP) 27 septembre 1989 (1989-09-27) * colonne 5, ligne 25 - colonne 6, ligne 38 * * figure 3 *	1-4	
A	US 5 018 941 A (HEURTEL BERTRAND J J M ET AL) 28 mai 1991 (1991-05-28) * colonne 3, ligne 1 - ligne 42 * * figures 2-4 *	1-4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	US 4 676 715 A (IMBAULT JEAN-FRANCOIS R ET AL) 30 juin 1987 (1987-06-30) * figure 5 *	3	F01D
D,A	US 5 197 853 A (CREEVY CLIFFORD S ET AL) 30 mars 1993 (1993-03-30)		

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	28 novembre 2001	Steinhauser, U

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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO. EP 01 40 2686

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits members sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

28-11-2001

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 4687413	A	18-08-1987	DE	3675290 D1	06-12-1990
			DE	213055 T1	23-07-1987
			EP	0213055 A2	04-03-1987
			JP	63032105 A	10-02-1988
EP 0945597	A	29-09-1999	EP	0945597 A1	29-09-1999
EP 0334794	A	27-09-1989	US	4856963 A	15-08-1989
			EP	0334794 A2	27-09-1989
			JP	1294902 A	28-11-1989
			JP	2828651 B2	25-11-1998
US 5018941	A	28-05-1991	FR	2641573 A1	13-07-1990
			DE	69000031 D1	23-04-1992
			EP	0378474 A1	18-07-1990
US 4676715	A	30-06-1987	FR	2576637 A1	01-08-1986
			DE	3660826 D1	03-11-1988
			EP	0192516 A1	27-08-1986
US 5197853	A	30-03-1993	CA	2072421 A1	01-03-1993

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82