

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 856 640 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
05.08.1998 Bulletin 1998/32

(51) Int Cl.⁶: **F01D 11/00, F01D 9/02**

(21) Numéro de dépôt: **98400176.8**

(22) Date de dépôt: **29.01.1998**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **30.01.1997 FR 9700988**

(71) Demandeur: **SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET
DE
CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION,
"S.N.E.C.M.A."
75015 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:

- **Arraitz, Anne-Marie**
77176 Nandy (FR)
- **Leray, Laurent Philippe Yves**
77350 Le Mee sur Seine (FR)
- **Bil, Eric Stéphane**
77380 Combs La Ville (FR)
- **Marchi, Marc Roger**
77350 Le Mee sur Seine (FR)
- **Hacault, Michel Gérard Paul**
91300 Massy (FR)
- **Mortgat, Didier Marie**
77380 Combs La Ville (FR)

(54) **Joint d'étanchéité à plaquettes empilées glissant dans des fentes de réception**

(57) Ce joint d'étanchéité (7) jeté entre des jeux (6) de deux secteurs (1) de stator de turbomachine est composé de plusieurs lamelles (10) minces, flexibles et ap-

tes à glisser les unes sur les autres qui donnent une meilleure étanchéité que la plaquette unique usuelle, plus rigide et qui laisse subsister des fuites.

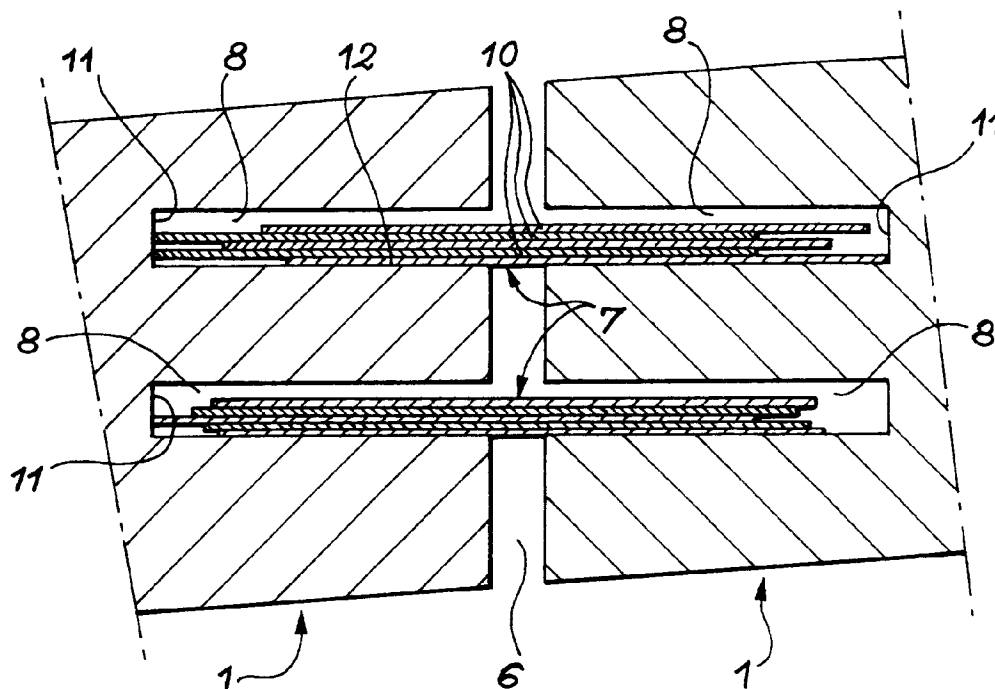


FIG. 3

EP 0 856 640 A1

Description

L'invention se réfère à un joint d'étanchéité dont l'élément essentiel consiste en un empilement de plaquettes glissant dans des fentes de réception.

Elle est conçue pour combler les jeux entre des paires de secteurs de stator de turbomachine : ces pièces sont soumises à des échauffements importants au cours du fonctionnement, qui produisent des dilatations suffisamment importantes pour qu'on ne puisse pas construire un stator aux secteurs jointifs. Il faut pourtant rétablir l'étanchéité entre les secteurs du stator, qui délimitent des volumes soumis à des pressions différentes, et notamment la veine d'écoulement des gaz de la turbomachine.

La solution usuelle consiste à creuser des fentes en prolongement dans les secteurs séparés par le jeu et à installer une plaquette dans les fentes et à travers le jeu pour combler ce dernier. Elle est illustrée dans quantité de documents antérieurs dont on mentionnera les brevets français 2 452 590 et 2 597 921, pour ne citer que des conceptions provenant que de la demanderesse. De tels joints d'étanchéité permettent de réduire les fuites de gaz le long des jeux mais un progrès est tout de même souhaité pour accroître le rendement des turbomachines.

Selon l'invention, la plaquette relativement épaisse et rigide est remplacée par une pluralité de plaquettes simplement posées les unes sur les autres et mobiles dans les fentes, ce qui leur permet de glisser mutuellement. Ces plaquettes, forcément plus minces que la plaquette unique qu'elles remplacent, sont aussi plus flexibles. Les avantages de cette conception seront explicités ci-dessous. Il faut cependant remarquer que des joints d'étanchéité à plaquettes ou à lamelles superposées existent déjà, et ont d'ailleurs été proposés par la demanderesse et décrits dans les brevets français 2 683 851 et 2 691 749, mais là les plaquettes ne sont pas libres de glisser mutuellement dans une paire de fentes et ne sont pas non plus mobiles entre elles : dans le premier de ces brevets, elles sont comprimées dans le sens de leur longueur et repoussées au fond d'une fente par une surface lisse d'une pièce de serrage ; dans l'autre, elles font partie d'un joint dynamique, assurant l'étanchéité entre rotor et stator, et elles sont partiellement enchâssées dans un porte-joint, leur extrémité libre frottant contre une surface lisse. Les conditions d'emploi sont donc différentes.

Venons-en à une description concrète de l'invention au moyen des figures suivantes, annexées à titre illustratif et non limitatif :

- les figures 1 et 2 représentent la position de l'invention dans un stator de turbomachine ;
- et les figures 3 et 4 représentent l'invention elle-même.

La figure 1 est une coupe transversale d'une portion

de turbomachine qui représente une paire de secteurs de stator 1 dont chacun comprend une peau extérieure 2, une peau intérieure 3, les deux peaux 2 et 3 délimitant une veine d'écoulement des gaz 4 et étant réunies par des aubes fixes 5, dont la section est creuse. Les jeux existant entre les secteurs 1, et plus précisément entre leurs peaux 2 et 3, portent la référence 6. Le joint 7 conforme à l'invention s'étend donc en autant d'exemplaires que nécessaire à travers chacun des jeux 6 et dans des paires de fentes 8 en prolongement présentes sur les secteurs 1 en regard. La figure 2, qui représente une coupe longitudinale du stator, montre que les joints 7 peuvent prendre une disposition d'ensemble compliquée en fonction de la forme des peaux 2 et 3 : ils consistent en pratique en un réseau formé d'éléments disposés en plusieurs lignes brisées, dont les extrémités 9 s'appuient souvent sur d'autres des joints 7, plus ou moins près de l'extrémité de ces joints, de façon que les gaz doivent emprunter un trajet sinueux pour fuir à travers les jeux 6. On remarque aussi que les secteurs 1 sont retenus sur un carter extérieur 13 unique par deux systèmes 14 et 15 à collerette emboîtée dans une rainure. Cette disposition permet d'assembler les secteurs 1 sans les lier entre eux, ce qui interdit de régler la largeur des jeux 6.

La figure 3 montre que chacun des joints 7 se compose de plusieurs minces plaquettes 10 posées les uns sur les autres et plus étroites que l'écart entre les fonds 11 de fentes 8 en prolongement, ce qui leur permet de glisser les uns sur les autres au gré des déformations ou des déplacement des secteurs 1 et des vibrations de la machine et de s'étaler dans les fentes 8. Un avantage de cette disposition est que les joints 7 prennent une largeur d'ensemble plus grande que celle des plaquettes 10 qui les composent, ce qui réduit les fuites de gaz contournant les plaquettes ; il est même probable que des plaquettes 10 d'un même joint 7 touchent simultanément les fonds 11 des deux fentes 8 et créent une barrière supplémentaire aux gaz à cet endroit, ce qui serait inconcevable avec une plaquette unique, à moins d'accepter qu'elle ne soit comprimée et ne fléchisse, de sorte qu'elle ne serait plus posée dans les fentes 8 et s'opposerait donc plus mal aux fuites.

Un second avantage de l'invention est précisément que les plaquettes 10 restent posées les unes sur les autres et sur une des parois 12 des fentes 8, du côté où la pression est la plus faible. On s'aperçoit que cette disposition garantit une grande surface de contact entre le joint 7 et la paroi 12, que les gaz de fuite doivent pourtant emprunter, ce qui explique sur leur débit sera beaucoup plus faible qu'avec les conceptions antérieures.

Le contact sur la paroi 12 est encore amélioré grâce à la faible rigidité des plaquettes 10 minces. Cette circonstance est précieuse, car elle permet aux plaquettes 10 de se déformer pour épouser la forme réelle des parois 12, même si celles-ci ont été exécutées avec des imprécisions de fabrication ou ne sont plus tout à fait en regard, et même si les plaquettes 10 étaient légèrement

voilées au départ.

La figure 4 évoque immédiatement cet avantage en illustrant de façon exagérée les déformations et les défauts qu'on peut trouver dans les parages du joint 7 : la pression subie par les plaquettes 10 les déforme de la même façon que les parois 12.

Revendications

1. Joint d'étanchéité (7) jeté à travers un jeu (6) présent entre deux secteurs (1) de stator de turbomachine, s'étendant dans des fentes (8) en prolongement des deux secteurs (1) et mobile dans les fentes (8), caractérisé en ce qu'il consiste en une pluralité de plaquettes (10) flexibles et posées les unes sur les autres de façon à pouvoir glisser mutuellement en s'étalant latéralement dans les fentes (8).
2. Joint d'étanchéité selon la revendication 1, caractérisé en ce que les secteurs (1) sont des secteurs angulaires maintenus séparément sur un carter du stator et délimitant une veine d'écoulement de gaz (4).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

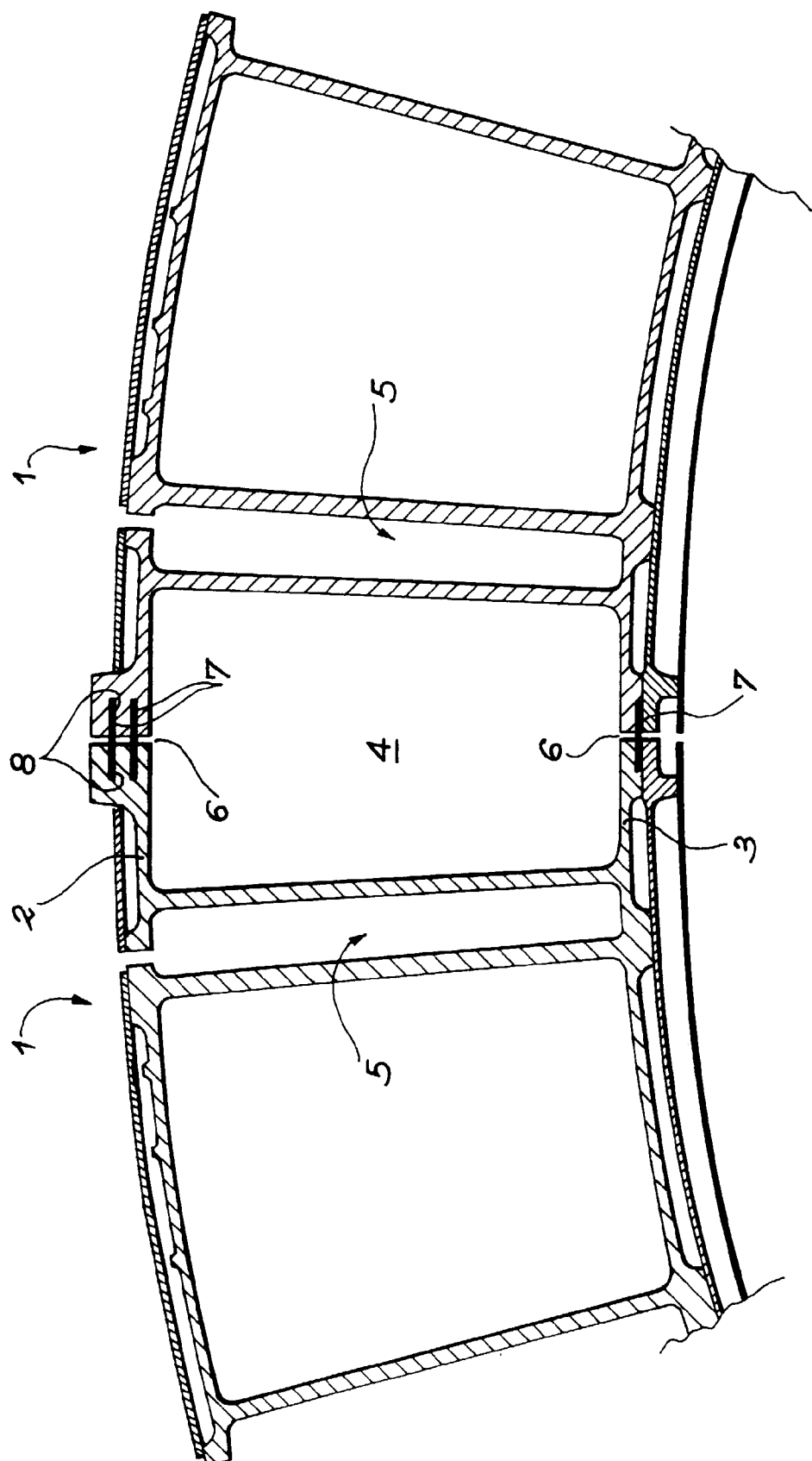


FIG. 1

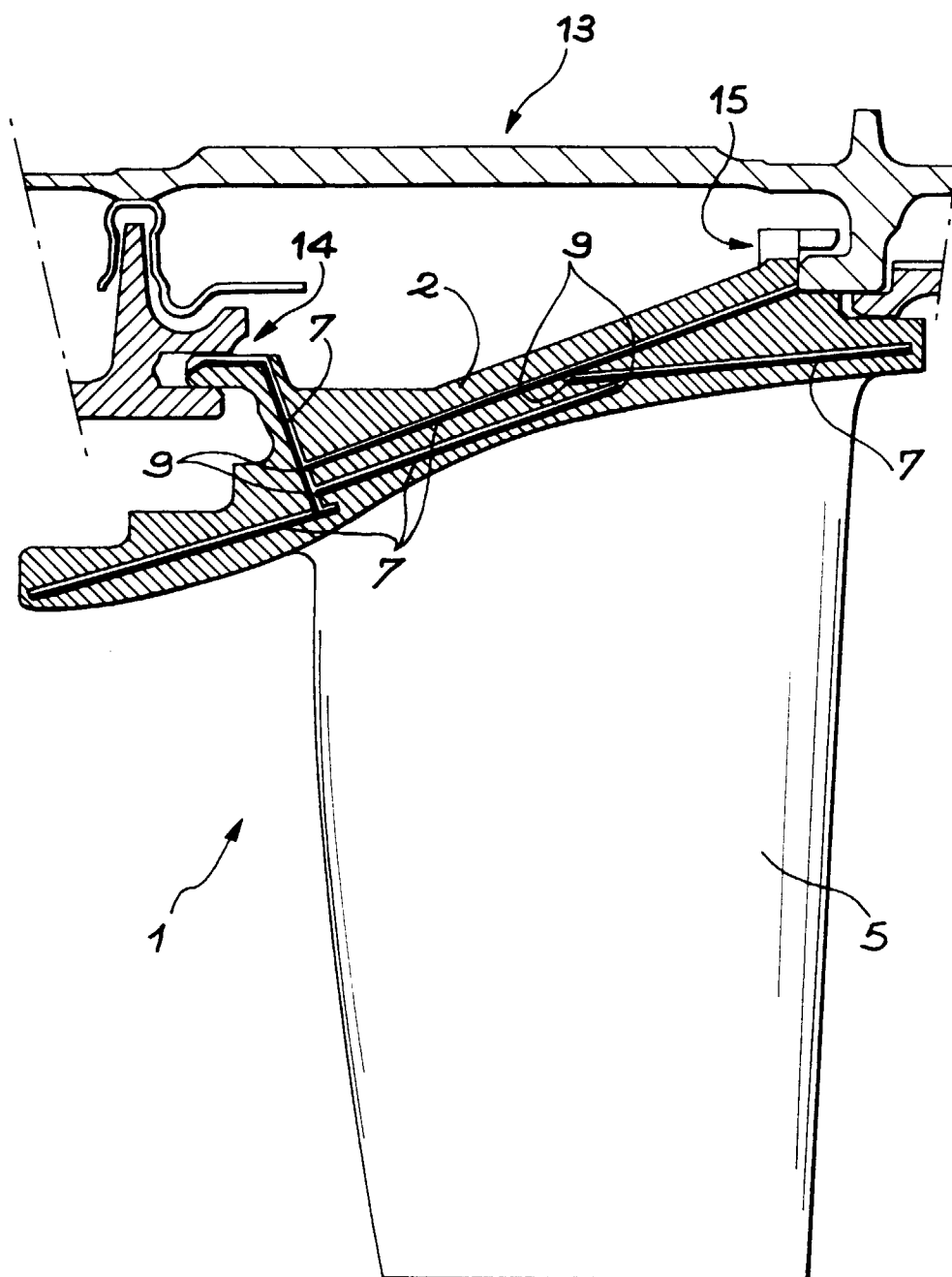


FIG. 2

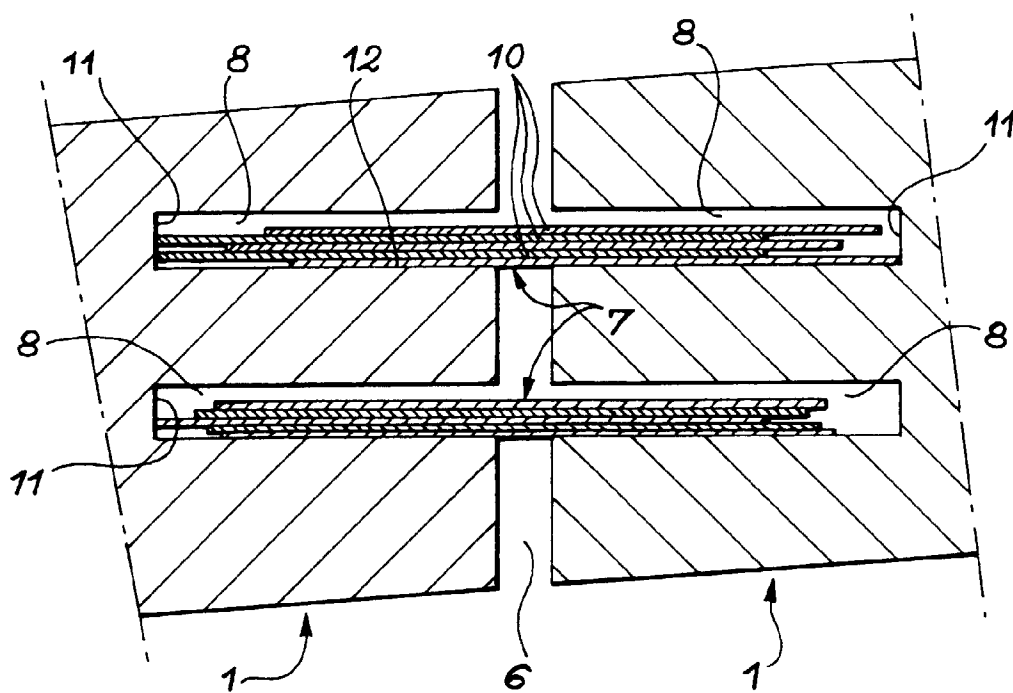


FIG. 3

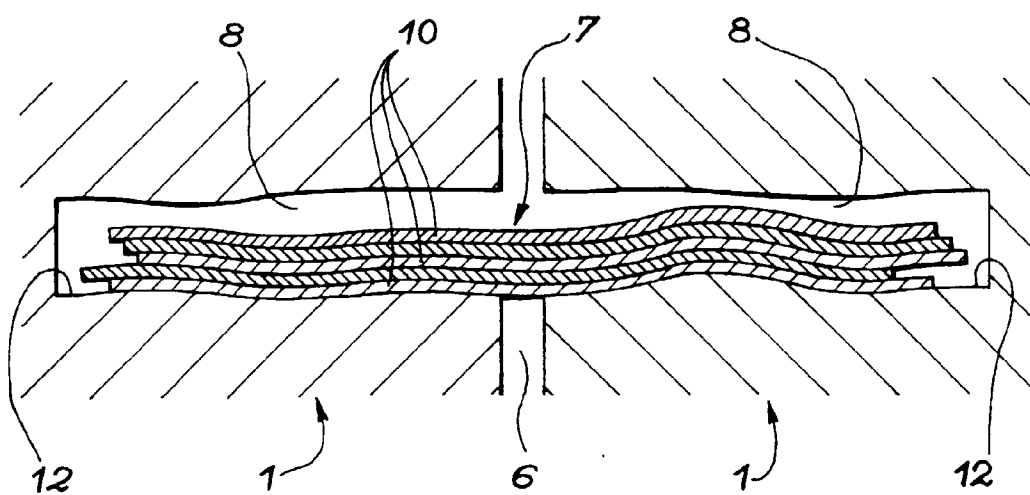


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 0176

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.6)
X	SU 1 200 609 A (ZHIRITSKIJ O G ; BIDENKO V G (SU); BELYAEV V E (SU); KOSOJ M S (SU)) 30 octobre 1990 * abrégé; figures 1,2 *	1	F01D11/00 F01D9/02
X	US 4 268 046 A (NISPER KENNETH J.) 19 mai 1981 * colonne 3, ligne 43 - ligne 68; figure 3 *	1	
A	CH 525 419 A (BROWN BOVERI-SULZER TURBOMASCHINEN AG) 15 juillet 1972 * colonne 2, ligne 27 - ligne 38; figures 1-4,6 *	1,2	
A	GB 1 493 913 A (GEN MOTORS CORP) 30 novembre 1977 * page 2, ligne 62 - ligne 97; figures *	1,2	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F01D
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		7 mai 1998	Raspo, F
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 (P04/C02)