



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt : **93402092.6**

⑤ Int. Cl.⁵ : **F01D 11/00, F01D 25/26**

⑳ Date de dépôt : **25.08.93**

⑳ Priorité : **26.08.92 FR 9210278**

④③ Date de publication de la demande :
30.03.94 Bulletin 94/13

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 du Général Martial Valin
F-75015 Paris (FR)**

⑦① Demandeur : **GENERAL ELECTRIC COMPANY**
**One Neumann Way, M/D H17
Cincinnati, Ohio 45215 (US)**

⑦② Inventeur : **Charbonnel, Jean-Louis**
**32 Rue du Parc
F-77350 Le Mee sur Seine (FR)**
Inventeur : **Debeneix, Pierre**
**31 Rue d'Etrelles
F-77930 St Sauveur/Ecole (FR)**

Inventeur : **Glynn, Christopher Charles**
**1230 New London Road
Hamilton, Ohio 45013 (US)**

Inventeur : **Marey, Daniel, Jean**
**1 Allée Gouvion St Cyr
F-91450 Soisy s/Seine (FR)**

Inventeur : **Mourlan, Jean-Pierre, André
Joseph**

**1 Bis place de Verdun
F-77350 Boissettes (FR)**

Inventeur : **Naudet, Jacky, Serge**
**8 Rue des Perdrix
F-91070 Bondoufle (FR)**

Inventeur : **Receveur, Gérard**
**60 Allée des Agates
F-77176 Nandy (FR)**

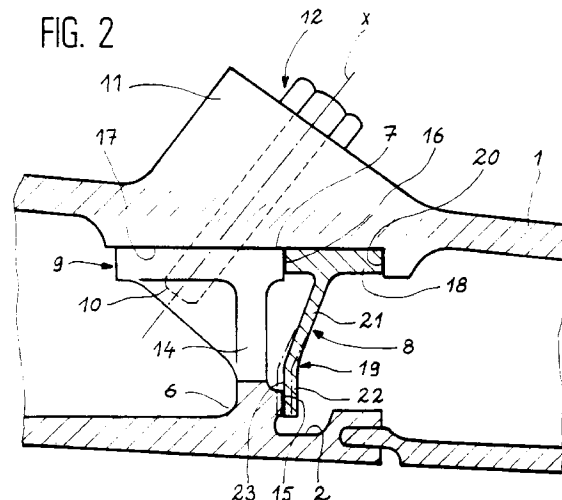
Inventeur : **Walker, Roger Clayton**
**7431 Kyles Station Road
Middletown, Ohio 45044 (US)**

Inventeur : **Rigaud, Yann Joel Marie**
**8 Rue des Chênes
F-74400 Pomponne (FR)**

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

⑤④ **Turbomachine munie d'un dispositif empêchant une circulation longitudinale de gaz autour des étages d'aubes de redressement.**

⑤⑦ Agencement de turbomachines où on se soucie de compartimenter de façon étanche un intervalle entre un carter extérieur (1) et une virole (2) appuyée sur le carter (1) par des nervures (6) à jours (14). Le dispositif comprend essentiellement une pièce d'étanchéité (8) couvrant les jours et agencée de façon à être comprimée radialement contre le carter (1) et longitudinalement contre la nervure (6) associée. Le carter (1) et les nervures (6) sont réunis par des boulons (12) dont l'axe (X) est incliné pour réaliser simultanément ces deux compressions.



L'invention se rapporte à une turbomachine équipée d'un dispositif empêchant la circulation longitudinale ou axiale de gaz autour des étages d'aubes de redressement de l'écoulement dans la machine.

Le stator de nombreuses turbomachines est constitué d'une double enveloppe : un carter extérieur qui entoure une virole formée d'éléments assemblés entre eux et auxquels les aubes des étages redresseurs sont fixées. Les éléments de virole sont vissés au carter et munis de nervures circulaires d'extension radiale qui maintiennent l'écartement entre la virole et le carter auquel elles touchent par leur arête d'extrémité. Comme toutefois ces nervures sont responsables d'une importante déperdition de chaleur vers l'extérieur à cause de leur bonne conductivité thermique, elles sont ajourées de manière à ne toucher au carter que par des portions de circonférence. L'inconvénient de cette disposition, par laquelle le volume entre la virole et le carter extérieur devient d'un seul tenant, est qu'il devient impossible de régler finement les jeux entre les aubes mobiles et chaque élément de virole en insufflant du gaz de chauffage ou de refroidissement à des températures ou des débits différents dans divers compartiments du volume entre carter et virole, afin de modifier séparément la dilatation thermique de chaque élément de cette dernière : on est réduit à un réglage d'ensemble qui n'offre pas de loin la même précision pour réduire les jeux à un minimum, de sorte que le rendement de la machine est affecté.

Le rétablissement de l'étanchéité à chaque nervure est donc souhaité. L'invention représente une solution possible et particulièrement simple pour cela. Elle concerne une turbomachine comprenant un carter entourant des éléments de virole auxquels des aubes d'étages redresseurs sont fixées, les éléments de virole étant reliés au carter par des boulons, caractérisée en ce que les éléments de virole sont munis de nervures qui les séparent du carter et s'étendent jusqu'au carter, les nervures étant munies de jours de manière à ne toucher au carter que par des portions de circonférence, et en ce qu'elle comprend des pièces annulaires d'étanchéité composées d'une semelle circulaire et d'un jambage s'étendant sensiblement radialement vers l'intérieur à partir de la semelle jusqu'à une surface d'appui s'étendant dans un plan radial d'une nervure associée, le jambage couvrant les jours de la nervure et frottant sur la surface d'appui, le carter étant muni pour chaque pièce d'étanchéité d'un redan délimité par une surface de compression radiale de la semelle et une surface de compression longitudinale de la semelle contre la nervure associée, et les boulons s'étendent avec une inclinaison longitudinale apte à provoquer à la fois les deux compressions. L'art antérieur décrit d'autres agencements envisageables, par exemple dans les brevets français 2 468 738, 2 482 661 et 2 575 221 et dans le brevet américain 4 314 793, mais qui sont différents

et souvent sensiblement plus compliqués.

On va maintenant décrire l'invention plus en détail à l'aide des figures suivantes annexées à titre illustratif et non limitatif :

- 5 - la figure 1 représente un compresseur équipé de l'invention,
- la figure 2 représente un agrandissement de la figure 1 qui montre plus particulièrement l'agencement conforme à l'invention,
- 10 - et la figure 3 est une vue axiale des éléments composant la figure 2.

Le carter extérieur est une enveloppe légèrement conique désignée par 1 sur la figure 1 et qui peut être formée de parties assemblées entre elles. Le carter 1 entoure des éléments de virole 2, qui sont également sensiblement coniques, mis bout à bout et assemblés par des joints à emboîtement 3 pour former une seule virole continue et à peu près parallèle au carter 1. Chaque élément de virole 2 porte un étage d'aubes fixes 4 de stator ou de redressement. Un étage d'aubes mobiles 5 de rotor s'étend entre chaque paire d'étages d'aubes fixes 4.

Chaque élément de virole 2 est muni d'une nervure 6 qui s'étend à partir de lui vers l'extérieur en direction radiale pour toucher au carter 1 par son arête extérieure 7. A chaque nervure 6 est accolée une pièce d'étanchéité 8 caractéristique de l'invention et qui sera décrite plus loin. Chaque nervure 6 est enfin munie d'une semelle 9 externe circulaire et complétée de place en place par un bloc 10 qui fait alors face à un autre bloc 11 correspondant à un renflement du carter 1 vers l'extérieur. Les blocs 10 et 11 sont traversés par des perçages qui viennent en prolongement et qu'un boulon 12 occupe. Les ensembles constitués par les éléments de virole 2, les nervures 6 et les semelles 9 sont alors solidement fixés au carter 1.

Les nervures 6 divisent le volume entre le carter 1 et la virole 2 en compartiments dans chacun desquels débouche un dispositif d'alimentation en gaz de réglage des jeux entre la portion de virole 2 et les étages d'aubes mobiles 5 associés à ces portions. Ces dispositifs ne font pas partie de l'invention. On se borne à représenter et à désigner par la référence 13 les orifices à travers le carter 1 qui débouchent chacun dans un compartiment respectif. Mais chaque nervure 6 est ajourée sur une grande partie de sa longueur, et l'arête 7 est formée de fragments interrompus. Les jours 14 (mieux visibles sur la figure 3) s'étendent sur l'essentiel de la hauteur des nervures 6 et jusqu'au carter 1 dans le sens radial de sorte que les nervures 6 ne touchent au carter 1 que par des portions assez hautes et étroites qui limitent beaucoup la chaleur transmise. Comme on le voit sur la figure 2, les nervures 6 sont munies près des éléments de virole 2 d'une surface d'appui 15 située dans un plan radial et orientée vers la pièce d'étanchéité 8, et les semelles 9 comprennent une autre surface d'appui 16 appartenant au même plan. Le carter 1 est conçu avec une

surface circulaire 17 sur laquelle s'appuient, dans le sens radial, la semelle 9 et une autre semelle 18 qui compose la pièce d'étanchéité 8 avec un jambage 19, et d'une surface de compression 20 qui s'étend dans un plan transversal et sert à comprimer la semelle 18 contre la surface d'appui 16 ; les deux surfaces 17 et 20 forment un redan dans le carter 1.

Les pièces d'étanchéité 8 sont des anneaux sans interruptions sur la circonférence. Les jambages 19 sont composés d'une partie supérieure 21 qui s'étend à partir de la semelle 18 radialement, mais avec une inclinaison longitudinale vers la nervure 6 associée, et d'une portion d'extrémité 22 purement radiale qui termine la partie supérieure 21 et comporte une surface d'appui 23 qui est destinée à être pressée contre la surface d'appui 15 de la nervure 6. La portion d'extrémité 22 dépasse au moins partiellement de la semelle 18 dans le sens longitudinal quand la pièce d'étanchéité 8 est démontée, ce qu'on a figuré par les tirets. Quand le montage est entrepris, le serrage des boulons 12 provoque à la fois un déplacement longitudinal de la pièce d'étanchéité 8 vers la nervure 6, qui se traduit par un fléchissement élastique du jambage 19 quand les surfaces 15 et 23 viennent à se toucher et à frotter l'une contre l'autre, et un déplacement radial grâce à la contraction exercée sur la semelle 18 par la surface 17. On en arrive à une situation où la pièce d'étanchéité 8 est fermement appuyée contre les surfaces 15 et 16 de la nervure 6 et contre les surfaces 17 et 20 du carter 1. Les surfaces 15, 17 et 20, de même que les surfaces de la pièce d'étanchéité 8 qui s'appuient sur elles, sont de faible rugosité pour interdire tout passage significatif de gaz entre les compartiments : elles peuvent par exemple être tournées.

L'axe X des boulons 12 a une inclinaison, comptée de la direction radiale dans un plan longitudinal, qui peut être de 40 ou 50° environ selon qu'on cherche à favoriser la compression axiale ou radiale, ce qui est une question particulière à chaque réalisation. Il est d'ailleurs possible de choisir une autre inclinaison.

Le montage des pièces d'étanchéité 8 ne soulève pas de difficultés particulières car elles peuvent être introduites par l'embouchure élargie du carter 1 conique. Les éléments de virole 2 sont ensuite montés et boulonnés.

Revendications

1. Turbomachine comprenant un carter (1) entourant des éléments de virole (2) auxquels des aubes (4) d'étages redresseurs sont fixées, les éléments de virole étant reliés au carter par des boulons (12), caractérisée en ce que les éléments de virole sont munis de nervures (6) qui les séparent du carter et s'étendent jusqu'au carter, les nervu-

res étant munies de jours (14) de manière à ne toucher au carter que par des portions de circonférence, et en ce qu'elle comprend des pièces annulaires d'étanchéité (8) composées d'une semelle circulaire (18) et d'un jambage (19) s'étendant sensiblement radialement vers l'intérieur à partir de la semelle jusqu'à une surface d'appui (15) s'étendant dans un plan radial d'une nervure associée, le jambage couvrant les jours de la nervure et frottant sur la surface d'appui (15), le carter étant muni pour chaque pièce d'étanchéité d'un redan délimité par une surface de compression radiale (17) de la semelle (18) et une surface de compression longitudinale (20) de la semelle contre la nervure associée, et les boulons (12) s'étendent avec une inclinaison longitudinale apte à provoquer à la fois les deux compressions.

2. Turbomachine suivant la revendication 1, caractérisée en ce que l'inclinaison des vis est de 40° à 500 par rapport à la direction radiale.
3. Turbomachine suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le jambage présente une surface (23), s'étendant dans un plan radial, qui est destinée à être pressée sur la surface d'appui, ladite surface du jambage dépassant de la semelle suivant la direction longitudinale quand la pièce d'étanchéité (8) est démontée.

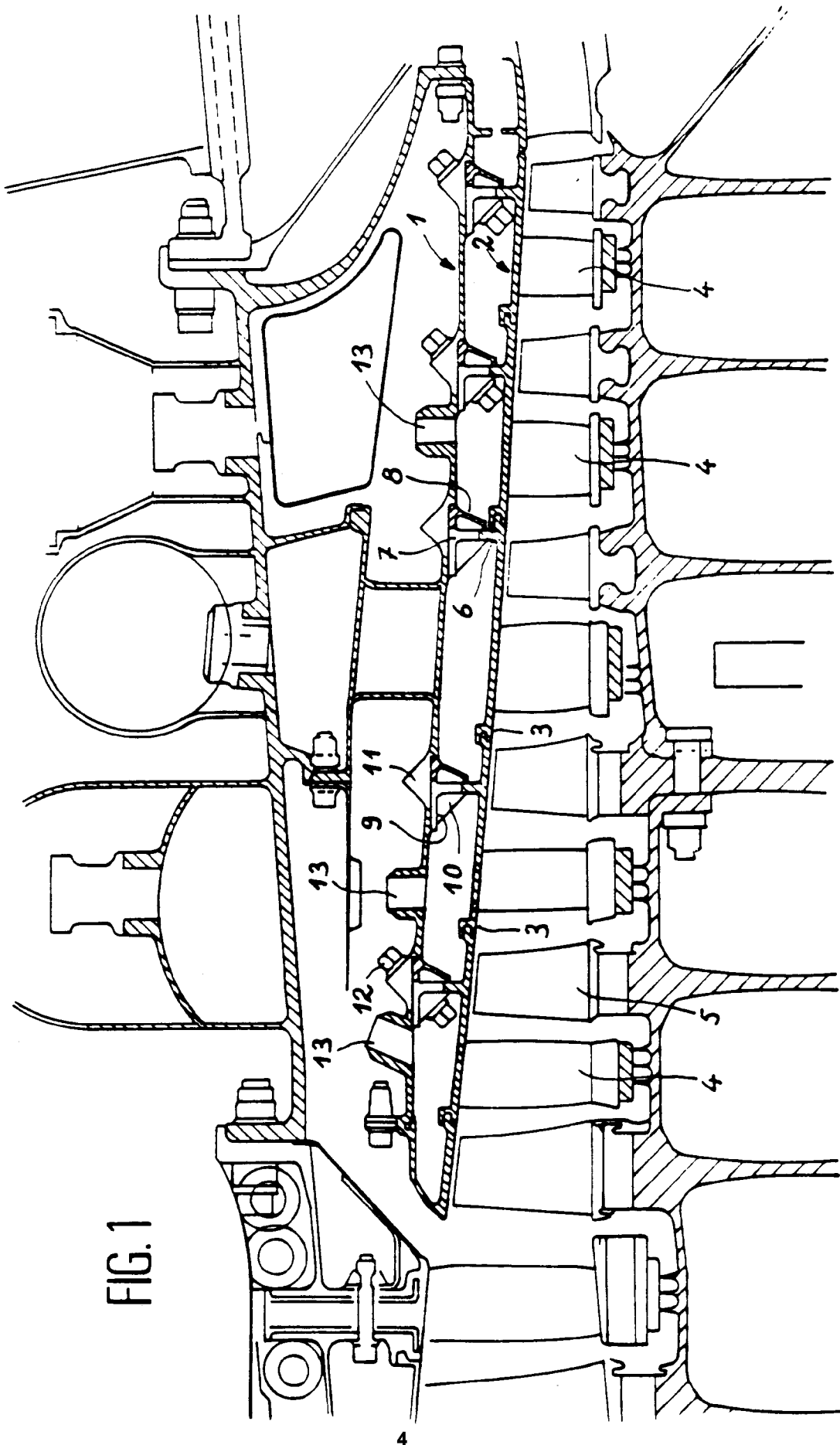


FIG. 1

FIG. 2

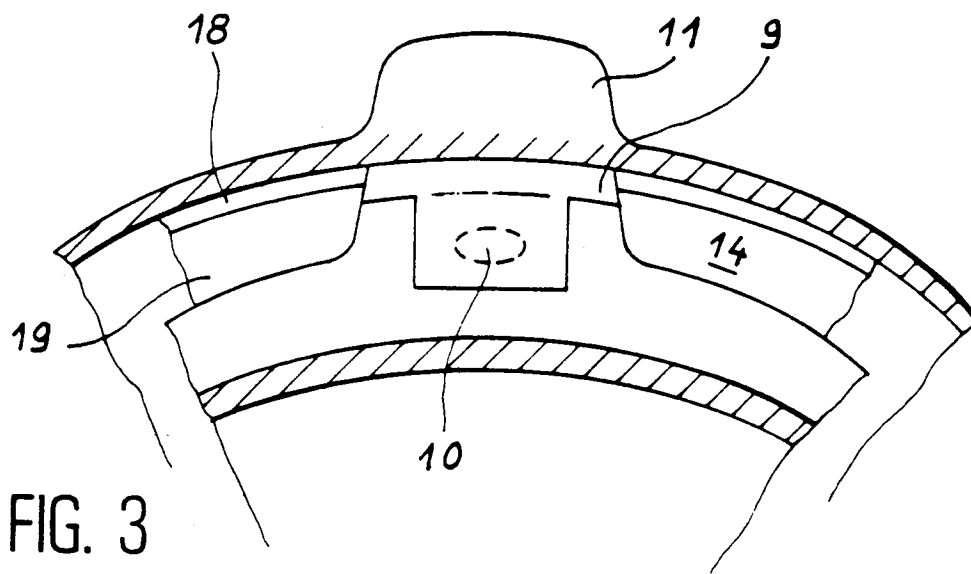
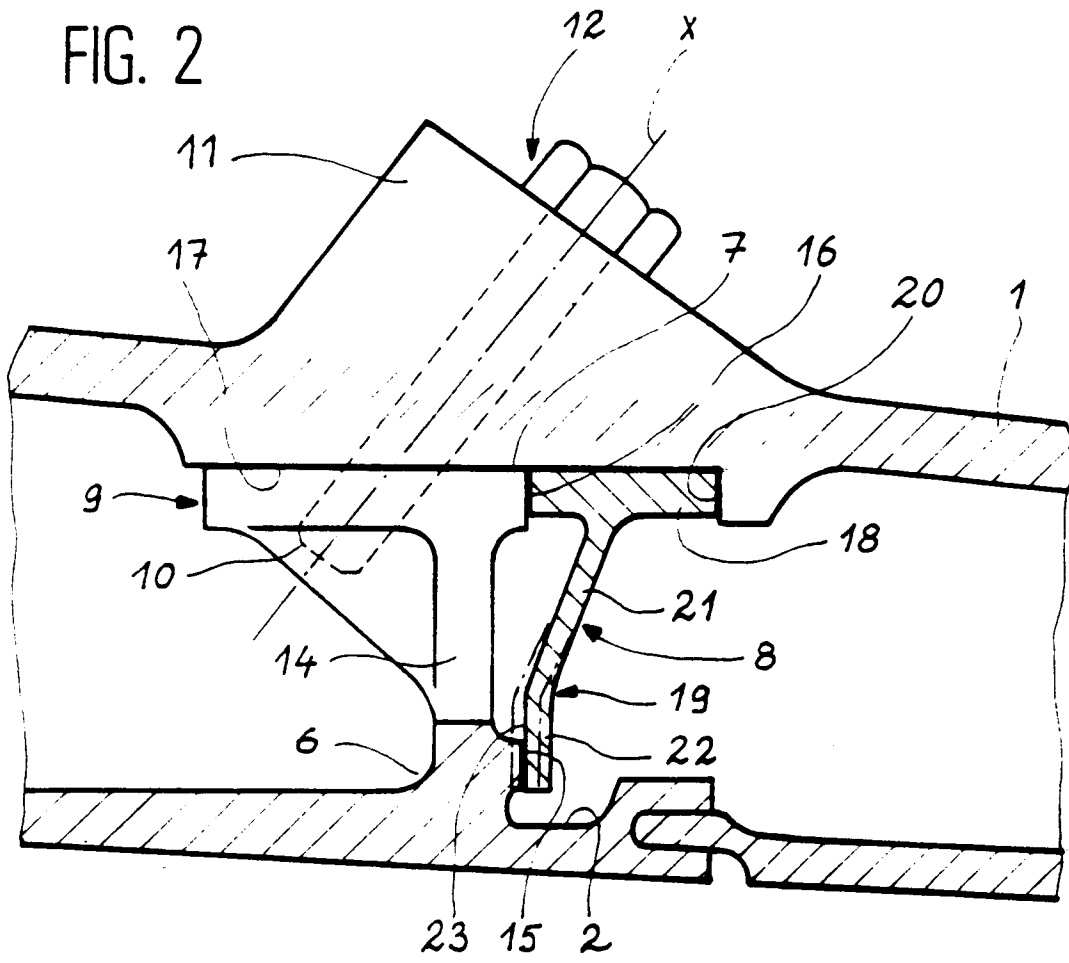


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 93 40 2092

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.5)
A	FR-A-2 596 115 (ROLLS-ROYCE) * page 1, ligne 2 - ligne 5 * * page 2, ligne 19 - ligne 35 * * page 3, ligne 14 - page 4, ligne 26 * * page 6, ligne 1 - ligne 4; figures 1,2 * ---	1,3	F01D11/00 F01D25/26
A	GB-A-961 588 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNG) * page 1, ligne 9 - ligne 22 * * page 1, ligne 56 - page 2, ligne 52; figure * ---	1,3	
A	US-A-3 376 017 (RIZK) * abrégé * * colonne 1, ligne 59 - colonne 2, ligne 4; figures 1,2 * ---	1	
A	FR-A-896 166 (WAGNER-HOCHDRUCK-DAMPFTURBINEN) ---		
D,A	FR-A-2 482 661 (UNITED TECHNOLOGIES) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			F01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		22 Décembre 1993	Zidi, K
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 01.82 (P/M/C/G)