

(19)



(11)

EP 1 775 427 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

18.04.2007 Bulletin 2007/16

(51) Int Cl.:

F01D 25/12 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06120571.2**

(22) Date de dépôt: **13.09.2006**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Etats d'extension désignés:

AL BA HR MK YU

(30) Priorité: **23.09.2005 FR 0509749**

(71) Demandeur: **SNECMA**

75015 Paris (FR)

(72) Inventeurs:

- **Denece, Franck**
91240 Saint Michel sur Orge (FR)
- **Philippot, Vincent**
77176 Savigny (FR)

(74) Mandataire: **Delumeau, François Guy et al**

Cabinet Beau de Loménie
158 Rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(54) **Dispositif de contrôle de jeu entre le sommet d'aube et un anneau fixe dans une turbine à gaz**

(57) Le carter (10) de turbine comporte une paroi circonférentielle (22) qui entoure coaxialement un anneau (30) entourant les aubes mobiles (32) de la turbine. Il

comporte une pluralité de perforations (12) qui apportent de l'air pour ventiler de façon homogène la face externe (22e) de la paroi circonférentielle (22).

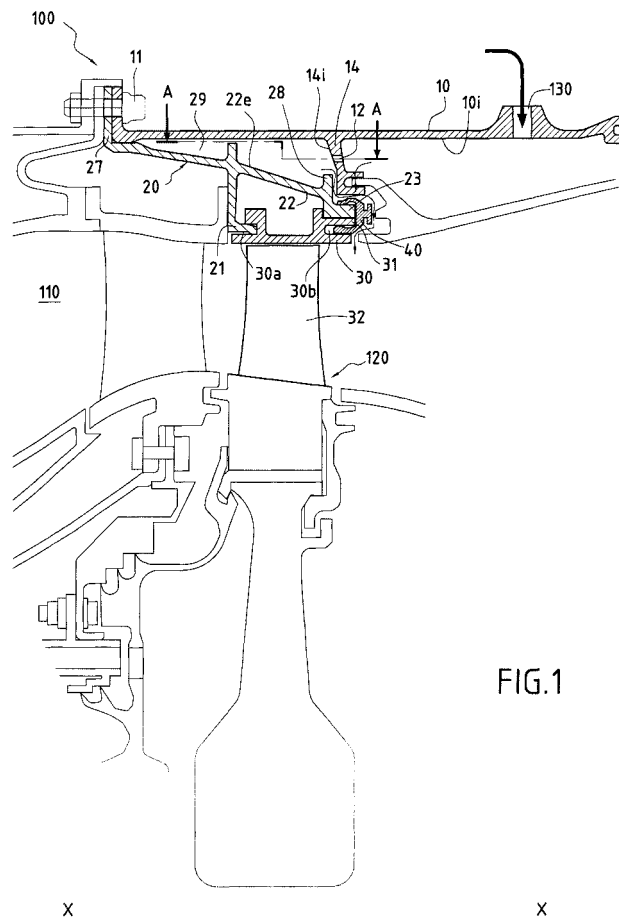


FIG.1

EP 1 775 427 A1

Description

Arrière-plan de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte au domaine général du contrôle de jeu entre le sommet d'aubes rotatives et un ensemble à anneau fixe dans une turbine à gaz.

[0002] Une turbine à gaz, par exemple une turbine haute pression de turbomachine, comporte typiquement une pluralité d'aubes fixes disposées en alternance avec une pluralité d'aubes mobiles dans le passage de gaz chauds issus de la chambre de combustion de la turbomachine. Les aubes mobiles de la turbine sont entourées sur toute la circonférence par un ensemble à anneau fixe. Cet ensemble à anneau fixe définit la veine d'écoulement des gaz chauds à travers les aubes de la turbine.

[0003] Afin d'accroître le rendement d'une telle turbine, il est connu de réduire autant que possible le jeu existant entre le sommet des aubes mobiles de la turbine et les parties de l'ensemble à anneau fixe qui leur font face.

[0004] Pour y parvenir, des moyens permettant de faire varier le diamètre de l'ensemble à anneau fixe ont été élaborés.

[0005] Cependant, cette solution s'avère insuffisante lorsque le support de fixation de l'anneau subit également des déformations thermiques hétérogènes sur sa circonférence, ces déformations ayant pour effet d'entraîner une déformation de l'anneau de turbine.

Objet et résumé de l'invention

[0006] La présente invention vise à pallier de tels inconvénients en proposant un carter de turbine dans lequel peut être monté un support pour fixer un anneau entourant les aubes mobiles de la turbine, le support comportant une paroi circonférentielle entourant co-axialement l'anneau, le carter étant caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité de perforations permettant d'apporter de l'air pour ventiler de façon homogène la face externe de la paroi circonférentielle.

[0007] Le carter de turbine selon l'invention permet ainsi d'homogénéiser le champ thermique du support d'anneau, de sorte que ce support se déforme de façon homogène sur toute sa circonférence, sans influence négative sur le jeu en sommet d'aubes.

[0008] Préférentiellement, les perforations sont pratiquées sur une paroi radiale interne du carter, cette paroi fermant sensiblement un espace de ventilation, délimité par ailleurs par une face interne du carter et par la face externe de la paroi circonférentielle du support, cet espace comportant une ouverture réduite pour l'évacuation de l'air.

[0009] Dans un mode préféré de réalisation, les perforations sont constituées par des trous de même dimension pratiqués régulièrement le long d'une circonférence de la paroi radiale interne du carter.

[0010] Préférentiellement, l'axe de ces trous est incliné par rapport à l'axe de la turbine avec un angle permettant avantageusement d'animer l'air d'un mouvement de rotation nécessaire et suffisant pour assurer l'homogénéité thermique recherchée, à savoir un angle compris dans l'intervalle [30°, 60°].

[0011] Préférentiellement, cet angle est choisi égal à 45°.

[0012] Dans un mode préféré de réalisation, l'axe des trous est horizontal dans le plan de coupe longitudinal de la turbine, de sorte que le mouvement de rotation de l'air n'impacte pas directement le support.

[0013] Le carter selon l'invention permet ainsi d'améliorer les performances du moteur, d'augmenter la durée de vie du support d'anneau du fait des moindres gradients thermiques et donc des contraintes mécaniques réduites.

[0014] Au surplus, la mise en oeuvre de l'invention peut être réalisée à très faible coût.

[0015] L'invention vise aussi une turbine telle que mentionnée brièvement ci-dessus, et une turbomachine comportant une telle turbine.

Brève description des dessins

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-dessous, en référence aux dessins annexés qui illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les figures :

- la figure 1 est une demi-vue en coupe longitudinale d'une turbomachine conforme à l'invention, dans un mode préféré de réalisation ;
- la figure 2 est une vue partielle en perspective du carter de turbine de la turbomachine de la figure 1, dans son environnement ; et
- la figure 3 est une coupe longitudinale du carter de turbine de la figure 2.

Description détaillée d'un mode de réalisation

[0017] La **figure 1** illustre, dans une demi-vue en coupe longitudinale, une turbomachine 100 selon l'invention dans un mode préféré de réalisation.

[0018] Cette turbomachine 100 comporte, de façon connue, une chambre de combustion 110.

[0019] En aval de la chambre de combustion 110, la turbomachine 100 comporte une turbine 120 conforme à l'invention, dont le carter, conforme à l'invention porte la référence 10.

[0020] Sur cette figure, on a référencé 30 un anneau fixe qui entoure les aubes 32 mobiles de la turbine 120.

[0021] Cet anneau 30 est fixé sur un support annulaire 20. A cet effet, dans le mode de réalisation décrit ici, l'anneau 30 présente une première gorge circulaire 30a dans sa partie amont, adaptée à recevoir un rail 21 de montage du support 20.

[0022] Dans sa partie aval, l'anneau 30 présente un méplat circonférentiel 31 contre lequel vient s'appuyer un bord annulaire 23 du support 20. Sensiblement au niveau de la première gorge circulaire 30a, l'anneau 30 possède, en aval, une deuxième gorge circulaire 30b sensiblement au-dessous du méplat 31.

[0023] Le support 20 est ainsi fixé à l'anneau 30, dans sa partie aval, par une pièce de maintien 40 annulaire de type C-clip agencée dans la deuxième gorge 30b pour maintenir par serrage du bord annulaire 23 du support 20 en appui contre le méplat circonférentiel 31 de l'anneau 30.

[0024] On comprend ainsi que toute déformation du support 20 entraîne, via le rail de montage 21 et la pièce annulaire de serrage 40, une déformation de l'anneau 30 modifiant ainsi le jeu entre le sommet de l'aube 32 et la surface interne de cet anneau.

[0025] Le support 20 comporte une paroi circonférentielle 22 entourant coaxialement l'anneau 30, cette paroi circonférentielle se terminant, dans sa partie amont, par une bride annulaire radiale 27 dirigée vers l'extérieur.

[0026] Dans l'exemple décrit ici, cette bride annulaire radiale 27 permet, par un boulonnage 11, la fixation du support 20 au carter 10.

[0027] Du fait de ce contact, la chaleur du carter 10 est transmise, via la bride annulaire 27, à la paroi circonférentielle 22, ce qui entraîne un champ thermique fortement hétérogène.

[0028] L'homme du métier comprendra que ce champ thermique fortement hétérogène tend à déformer le support 20 de façon non homogène sur la circonférence de ce support, ce qui, comme nous l'avons démontré précédemment, est susceptible de déformer le jeu entre l'aube 32 et la face interne de l'anneau 30.

[0029] Dans le mode préféré de réalisation décrit ici, le carter 10 présente une paroi radiale 14 qui vient à fleur d'une nervure radiale 28 du support 20 définissant ainsi une chambre 29 délimitée par ailleurs par la face interne 10i du carter 10 et la face externe 22e de la paroi circonférentielle 22.

[0030] Conformément à l'invention, le carter de turbine 10 comporte une pluralité de perforations 12 permettant d'apporter de l'air pour ventiler de façon homogène la face externe 22e de la paroi circonférentielle 22.

[0031] Dans le mode de réalisation décrit ici, ces perforations 12 sont pratiquées sur la paroi radiale interne 14 du carter, l'air s'échappant de cette chambre de ventilation 29 par une ouverture réduite entre la nervure radiale 28 du support 20 et la face interne 14i de la paroi radiale 14.

[0032] Dans le mode préféré de réalisation décrit ici, l'air destiné à ventiler la face externe 22e de la paroi circonférentielle 22 est prélevé d'un étage d'un compresseur haute-pression de la turbomachine 100, et acheminé par une entrée 130 pratiquée en aval de la paroi radiale 14 dans le carter de turbine 10.

[0033] La figure 2 représente en perspective, une vue partielle et en écorché du carter 10 de la figure 1, dans

son environnement.

[0034] Cette figure 2 correspond à un mode préféré de réalisation du carter 10 selon l'invention, dans lequel les perforations 12 sont constituées par des trous de même dimension pratiqués régulièrement le long d'une circonférence de la paroi radiale 14 interne du carter 10.

[0035] Dans le mode de réalisation décrit ici, cette circonférence présente 22 trous de diamètre 1,2 mm.

[0036] La figure 3 représente une coupe AA du montage de la figure 1.

[0037] Sur cette figure 3, on a fait apparaître l'angle α d'orientation des perforations 12 par rapport à l'axe XX de la turbine.

[0038] Dans le mode préféré de réalisation décrit ici, cet angle α est un angle de 30° qui permet d'établir dans l'espace de ventilation 29 une circulation d'air établie en giration.

Revendications

1. Carter (10) de turbine (120) dans lequel peut être monté un support (20) pour fixer un anneau (30) entourant les aubes mobiles (32) de ladite turbine, ledit support (20) comportant une paroi circonférentielle (22) entourant co-axialement ledit anneau (30), ledit carter (10) comportant une pluralité de perforations (12) permettant d'apporter de l'air pour ventiler de façon homogène la face externe (22e) de ladite paroi circonférentielle (22), ledit carter (10) étant **caractérisé en ce que** lesdites perforations (12) sont pratiquées sur une paroi (14) s'étendant radialement vers l'intérieur dudit carter (10), cette paroi (14) fermant sensiblement un espace de ventilation, délimité par ailleurs par une face interne (10i) dudit carter (10) et par la face externe (22e) de ladite paroi circonférentielle (22) dudit support (20), ledit espace comportant une ouverture réduite pour l'évacuation de l'air.
2. Carter selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdites perforations (22) sont constituées par une pluralité de trous de dimension identique pratiqués régulièrement le long d'une circonférence de la paroi (14) s'étendant radialement vers l'intérieur dudit carter (10).
3. Carter selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'axe de chaque trou est incliné circonférentiellement par rapport à l'axe de ladite turbine, avec un angle compris dans l'intervalle [30°, 60°] de façon à permettre d'animer l'air d'un mouvement de giration.
4. Carter selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit angle est égal à 45°.
5. Turbine (120) comportant un carter (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4.

6. Turbomachine (100) comportant une turbine (120) selon la revendication 5.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

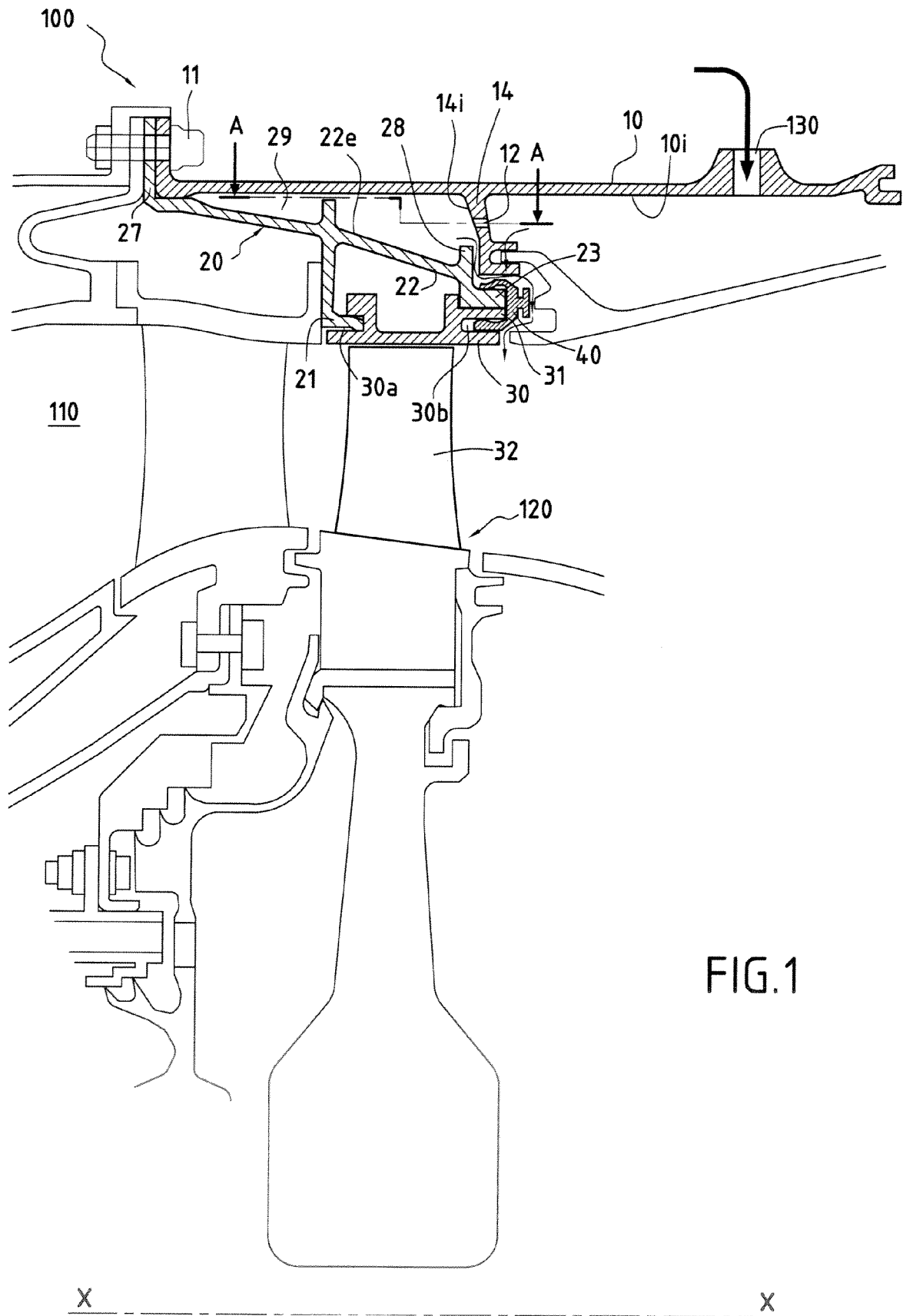


FIG.1

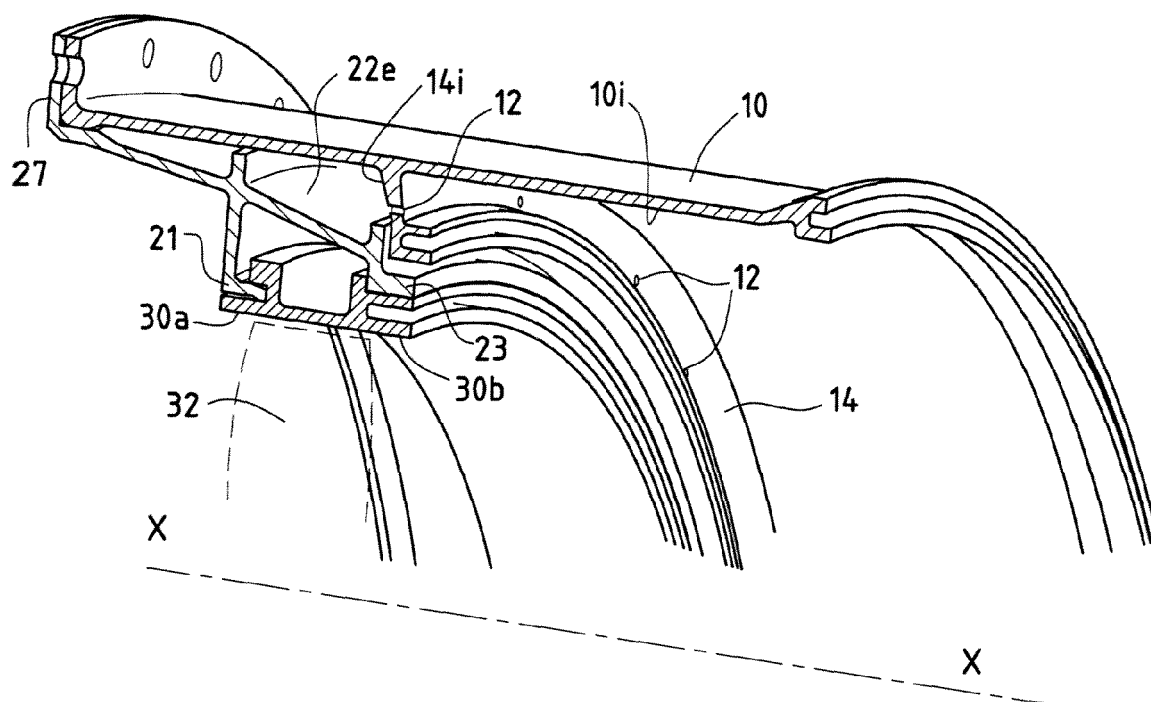


FIG. 2

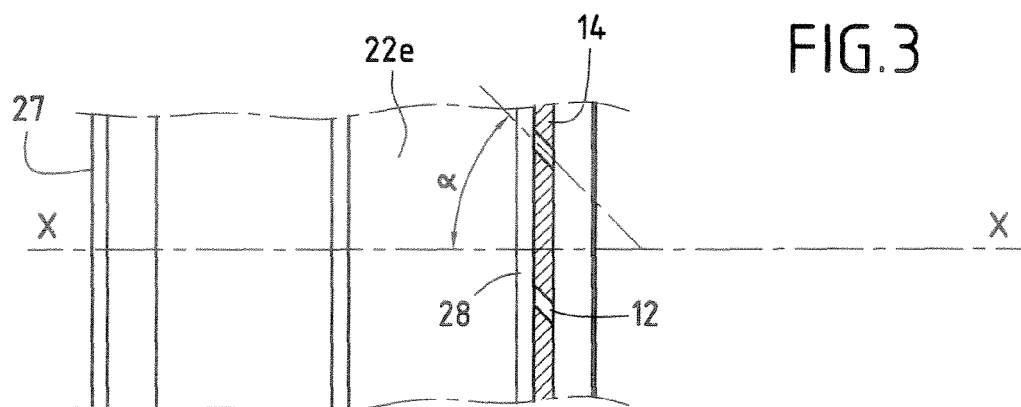


FIG. 3



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	DE 25 56 519 A1 (GENERAL ELECTRIC CO) 1 juillet 1976 (1976-07-01) * page 7, ligne 25 - page 8, ligne 36 * * figure 2 *	1-6	INV. F01D25/12
A	US 4 177 004 A (BOBO, MELVIN ET AL) 4 décembre 1979 (1979-12-04) * colonne 3, ligne 48 - ligne 57 * * colonne 4, ligne 59 - colonne 5, ligne 10 * * figures 1,4 *	1-6	
A	US 3 583 824 A (ROBERT J. SMULAND ET AL) 8 juin 1971 (1971-06-08) * colonne 3, ligne 14 - ligne 22 * * colonne 3, ligne 32 - ligne 40 * * figures 1,2 *	1-6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 7 mars 2007	Examineur Mielimonka, Ingo
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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 intermédiaire			

7

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 06 12 0571

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 membres 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.

07-03-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
DE 2556519	A1	01-07-1976	BE	836784 A1		16-04-1976
			FR	2295239 A1		16-07-1976
			IT	1051188 B		21-04-1981
			JP	51086615 A		29-07-1976
			US	3966354 A		29-06-1976

US 4177004	A	04-12-1979	DE	2847012 A1		03-05-1979
			FR	2407342 A1		25-05-1979
			GB	1600722 A		21-10-1981
			IT	1099440 B		18-09-1985
			JP	54077818 A		21-06-1979

US 3583824	A	08-06-1971	BE	756582 A1		01-03-1971
			CA	928636 A1		19-06-1973
			DE	2044800 A1		15-04-1971
			FR	2064889 A5		23-07-1971
			GB	1330892 A		19-09-1973
			GB	1330893 A		19-09-1973
			JP	48024086 B		18-07-1973

EPO FORM P0460

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