



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 293 643 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
19.03.2003 Bulletin 2003/12

(51) Int Cl.7: **F01D 9/04, F01D 25/24**

(21) Numéro de dépôt: **02292230.6**

(22) Date de dépôt: **12.09.2002**

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

(72) Inventeurs:
• **Imbourg, Sébastien**
91330 Yerres (FR)
• **Soupizon, Jean-luc**
77000 Vaux le Pénil (FR)
• **Pabion, Philippe**
77000 Vaux le Pénil (FR)

(30) Priorité: **13.09.2001 FR 0111830**

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

(54) **Assemblage de secteurs d'un distributeur dans une turbomachine**

(57) Les crochets (32) de retenue d'une bride (22) de secteurs de redresseur (20), porteurs d'aubes fixes dans une turbomachine, sont avantageusement placés sur un flasque (30) distinct du carter (21) mais assemblé

à lui. Ainsi, ces crochets ne constituent plus des points faibles du carter comme quand ils étaient d'un tenant avec lui, le montage des secteurs (20) est facilité, et l'assemblage plus rigide.

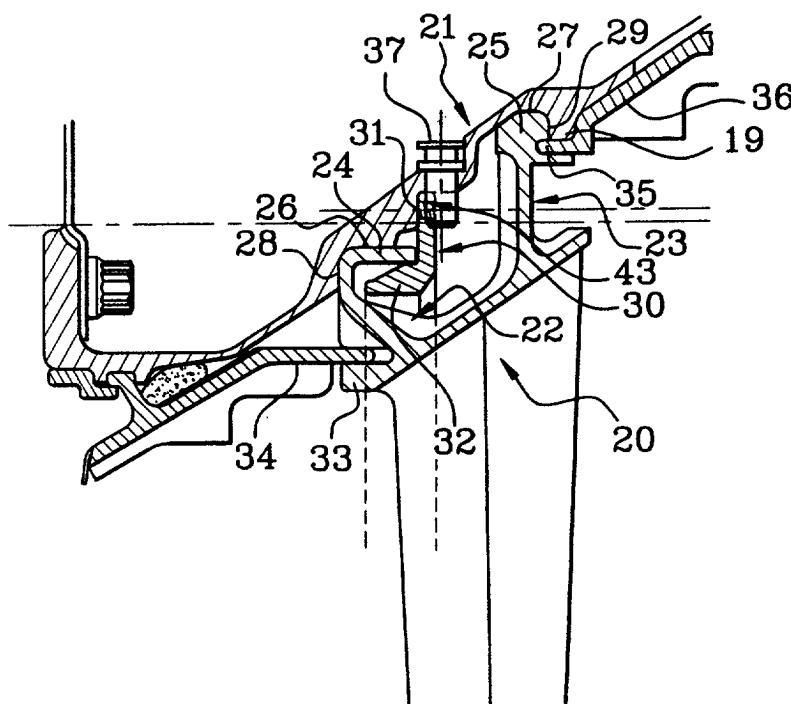


Fig. 2

Description

[0001] Le sujet de cette invention est un assemblage de secteurs d'un distributeur, porteur d'aubes fixes, assurant le redressement de l'écoulement des gaz dans une turbomachine, à un carter qui enveloppe le stator de cette machine.

[0002] La veine extérieure d'écoulement des gaz des turbomachines est délimitée par les secteurs de distributeur et des secteurs de virole qui alternent le long de la machine, et qui sont assemblés entre eux et au carter par des imbrications de crochets principalement. Se reportant à la figure 1, qui représente un assemblage déjà connu, un secteur 1 de redresseur porte une paire de brides d'assemblage 2 et 3, respectivement à l'avant et à l'arrière, et qui sont toutes deux munies de crochets d'extrémité 4 et 5 s'étendant en direction longitudinale de la machine. Le crochet d'extrémité 4 à l'avant est posé sur un crochet 6 d'un carter 7 par une paire de faces d'appui mutuel 8, qui retiennent les secteurs 1 contre des mouvements radiaux centripètes dans la machine ; le crochet d'extrémité 5 de l'autre bride 3 bute radialement vers l'extérieur contre le carter 7 par une paire de faces 9, et vers l'arrière, contre un deuxième crochet 10 du carter 7, par une paire de faces planes de butée 11. Un clip 12 est placé autour du deuxième crochet 10 juste sous le deuxième crochet d'extrémité 5 pour prémunir ici aussi les secteurs 1 contre les mouvements centripètes. Les secteurs 1 comprennent encore des saillies 13 vers l'avant qui encerclent l'arrière de segments de virole 14 entre elles et les premiers crochets.

[0003] Cet assemblage maintient les secteurs 1 contre les mouvements produits par les forces radiales et axiales orientées vers l'arrière qu'ils subissent pendant le fonctionnement. Le montage n'est pas très commode à réaliser, puisqu'il faut présenter les secteurs 1 inclinés dans le carter 7 pour que la lèvre 3 à l'arrière passe à l'intérieur du deuxième crochet 10 avant de les faire pivoter autour du crochet d'extrémité 4 à l'avant pour que le crochet d'extrémité 5 entre derrière les crochets 10 par un mouvement radial vers l'extérieur. Pour réaliser ce montage, il est nécessaire d'avoir deux jeux rotor-stator importants en veine intérieure, qui sont préjudiciables aux étanchéités entre rotor et stator. Enfin, l'inconvénient probablement le plus grave de cet assemblage provient de l'existence même des crochets 6 et 10 d'un seul tenant avec carter 7, qui sont soumis à des sollicitations mécaniques et thermiques importantes, puisqu'ils sont proches de la veine des gaz chauds. Il est nécessaire de les construire en un matériau suffisamment résistant, ainsi que le carter 7 lui-même qui n'en aurait pas besoin puisqu'il est soumis à une température moins élevée ; et des criques de fissuration par fatigue peuvent apparaître dans les crochets 6 et 10 et se propager jusqu'à ce qu'il faille remplacer le carter 7 tout entier.

[0004] Il conviendrait donc de remédier à une conception à la fois coûteuse et fragile du carter tout en per-

mettant de monter des secteurs de redresseur d'une façon plus simple et en obtenant un assemblage plus rigide et moins complexe. L'invention satisfait à ces diverses exigences. Dans sa forme la plus générale, elle concerne un assemblage de secteurs d'un anneau distributeur à un carter, les secteurs comprenant deux brides munies de faces d'appui sur le carter, un crochet venant sous un bord recourbé d'une des brides pour soutenir les secteurs contre des mouvements centripètes, caractérisé en ce qu'il comprend un flasque amovible et placé entre les brides, des moyens de fixation du flasque sur le carter, le crochet est placé sur le flasque, le flasque et le carter comprennent des faces planes d'appui mutuel orientées en direction axiale, les moyens de fixation comprennent des pions traversant le carter radialement, le flasque étant retenu entre le carter et les pions, et le flasque a une direction de montage vers la bride ayant ledit bord recourbé.

[0005] Le crochet, qui est la partie de l'assemblage la plus sollicitée, peut être construit avec beaucoup plus de liberté maintenant qu'il est sur un flasque amovible et donc séparé du carter ; il peut être remplacé facilement en cas de besoin ; enfin, le montage est accompli par un mouvement linéaire du flasque unique, plus simple qu'un mouvement de pivotement conjoint des secteurs.

[0006] Le montage est très facile si le crochet comprend une face extérieure conique au moins à une portion centrale sous le bord recourbé et s'amenuisant vers la bride ayant ledit bord recourbé.

[0007] Il est à noter que les documents US 0 892 497 A et US 568 161 A révèlent des agencements où des secteurs de distributeur sont retenus par des plaques porteurs d'un crochet qui est donc séparé du carter, mais les flasques sont placés autrement et ne sont pas montés par une translation mais par un basculement. Ils doivent donc être divisés en secteurs : l'agencement et le montage restent compliqués.

[0008] D'autres dispositions, qu'on peut adapter en sus des précédentes, accroissent les avantages que l'invention procure. Ses divers aspects apparaîtront mieux à la description des figures suivantes:

- la figure 1, déjà décrite, a trait à un assemblage antérieur,
- la figure 2 représente l'assemblage de l'invention, et
- la figure 3 évoque le mode d'assemblage.

[0009] Le carter porte la référence 21 maintenant, mais sa forme générale ressemble à celle du précédent : son diamètre diminue vers l'avant et sa forme est donc à peu près conique à l'endroit de l'invention.

[0010] Les nouveaux secteurs de redresseur portent la référence 20 et comprennent comme précédemment des brides 22 et 23 à l'avant et à l'arrière munies de crochets d'extrémité 24 et 25 tous deux recourbés vers l'arrière ; les crochets d'extrémité 24 et 25 sont ici en appui sur le carter 21 par des faces d'appui mutuel 26

et 27 orientées en direction radiale, et par des faces d'appui planes 28 et 29 orientées dans des directions axiales et opposées. Contrairement à la conception précédente, l'assemblage est beaucoup plus stable. Un élément essentiel de l'invention est un flasque 30 également en appui sur le carter 21 par des faces planes d'appui mutuel 31 orientées en direction axiale, et qui porte à son bord un crochet 32 dirigé vers l'avant et passant sous le crochet d'extrémité 24 de la première bride 22. Le flasque 30 s'étend sur un tour complet. Comme précédemment, les secteurs de redresseur 20 portent vers l'avant une saillie 33 destinée à retenir les secteurs de virole 34 adjacents par le dessous. Une autre saillie 35 peut être remarquée ; elle se trouve sous le deuxième crochet d'extrémité 25 et sert à soutenir des secteurs de virole 36 opposés aux précédents.

[0011] Des pions 37 sont ajustés à travers le carter 21 en direction radiale, et maintiennent le flasque 30 appuyé contre le carter 21 en s'engageant derrière celui-ci pour le bloquer axialement.

[0012] Le crochet 6 du carter 7 précédent a disparu, le crochet 32 du flasque 30 le remplaçant, de sorte qu'un point faible du carter 7 a été supprimé. Le crochet 10 pour l'autre bride 3 n'a pas complètement disparu, puisque le deuxième crochet d'extrémité 25 est placée derrière une nervure 19 du carter 21 qui assure les mêmes fonctions d'appui pour la bride 23, mais il faut souligner que la nervure 19, plus massive et moins saillante que le crochet 10, est beaucoup moins sollicitée. Une telle modification du crochet 10 dans la conception de la figure 1 eût été peu utile tant que subsistait le crochet 6 qui devait être fortement saillant pour permettre le montage des secteurs de redresseur 1 par un mouvement axial puis pivotant. Pour nous résumer, la suppression du point faible du carter 7 constitué par le crochet 6 permet de s'intéresser avec bénéfice à la suppression de l'autre point faible constitué par le crochet 10.

[0013] La suppression des crochets 6 et 10 ou leur remplacement par des structures plus simples diminue les sollicitations et les risques sur le carter 21 tout en simplifiant sa fabrication. Il peut être construit en une matière moins noble que le carter 7. Seul le crochet 32 et son flasque 30 restent soumis à des échauffements importants qui imposent de les construire en une matière adaptée.

[0014] Les secteurs de redresseur 20 se montent par un mouvement purement radial vers l'extérieur (figure 3), impliquant un glissement des paires de faces d'appui 28 et 29 et qu'on peut susciter en déplaçant le flasque 30 vers l'avant jusqu'à ce que la butée des faces 31 s'établisse : le crochet 32 est muni d'une face extérieure dont une surface 38 centrale au moins est conique, en s'amenuisant vers l'avant, faisant que le premier crochet d'extrémité 24 s'élève sur cette surface 38 à mesure que le crochet 32 avance. Quand le crochet d'extrémité 24 dépasse cette surface 38 pour reposer sur une portion arrière 39 cylindrique de la surface supérieure du crochet 32, les secteurs de redresseur 20 ont été mis en

place. Il suffit alors d'introduire les pions 37 dans leurs perçages pour bloquer axialement le flasque 30.

[0015] Le mouvement du flasque 30 vers l'avant peut être produit très simplement par un outillage spécialisé comme on en rencontre beaucoup pour accomplir les travaux de montage et de démontage des turbomachines : un outillage convenable pourra comprendre une platine montée dans le carter soutenant les secteurs de redresseur 1, ainsi que des poussoirs pour presser sur l'arrière du flasque 30 à travers des lumières 42 évitant l'autre bride 23.

[0016] Il faut souligner que l'une des sollicitations principales s'exerçant sur les secteurs de redresseur 1 ou 20 est une force vers l'arrière produite par l'écoulement de l'air à travers eux. Cette force se traduit par un mouvement de basculement autour des points d'appui des secteurs au carter 7 ou 21 et par une force radiale centripète sur le crochet 6 ou 32, qui le rend vulnérable ; mais les conséquences d'une rupture seraient moins graves sur le crochet 32 que sur le crochet 6, puisqu'il suffirait désormais de remplacer le flasque 30 au lieu du carter 7 entier. Le crochet 32 offre un appui radial vers l'intérieur aux secteurs 20, tout comme le crochet 6 aux secteurs 1, puisque le crochet d'extrémité 24 est posé sur lui ; mais il offre un assemblage plus rigide que le crochet 6, bien qu'il ne soit pas d'un tenant avec le carter 21, en maintenant le crochet d'extrémité 24 pressé contre le carter 21 aux faces d'appui 26 ; le diamètre de la portion arrière 39 de sa surface peut être choisi pour exercer la force de pressage souhaitée à cet endroit.

[0017] La conicité de la surface 38 permet toujours de placer le flasque 30 sans difficulté, le crochet 32 jouant le rôle d'un coin. L'assemblage est encore raidi, tout en étant simplifié, si les secteurs de virole 36 vers l'arrière comprennent une extrémité avant 43 en saillie posée sur la saillie 35 et introduite sur le crochet d'extrémité 25 de la bride 23, à la place du clip 12.

[0018] Si le flasque 30 doit être remplacé, il est facile de l'extraire si on met des prises telles que des taraudages 53, qui permettent de le saisir par des axes filetés introduits à travers les lumières 42 et de l'extraire en le tirant vers l'arrière jusqu'à ce que les secteurs de redresseur 20 soient relâchés.

[0019] On aura remarqué que le crochet d'extrémité 24 de la première bride 22 était dirigé vers l'arrière, et le crochet 32, avec qui la première bride est assemblée, était dirigée vers l'avant, contrairement à l'agencement traditionnel de la figure 1 : cette inversion, rendue possible par la suppression du mouvement de pivotement au montage des secteurs de redresseur 20, a l'avantage que le crochet 32 et son flasque 30 sont logés entre les brides 22 et 23, dans un volume isolé de la température des gaz par le secteur de distributeur 20.

Revendications

1. Assemblage de secteurs (20) d'un distributeur à un

carter (21), les secteurs comprenant deux brides (22,23) munies de faces d'appui (26,27,28,29) sur le carter (21), un crochet (32) venant sous un bord recourbé (24) d'une des brides (22) pour soutenir les secteurs (20) contre des mouvements centripètes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un flasque (30) amovible et placé entre les brides (22, 23), des moyens de fixation (37) du flasque sur le carter, le crochet (32) est placé sur le flasque, le flasque (30) et le carter (21) comprennent des faces planes (31) d'appui mutuel orientées en direction axiale, les moyens de fixation comprennent des pions (37) traversant le carter radialement, le flasque étant retenu entre le carter et les pions, et le flasque a une direction de montage vers la bride (22) ayant ledit bord recourbé (24).

2. Assemblage de secteurs à un carter selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le crochet comprend une face extérieure conique au moins à une portion centrale (38) sous le bord recourbé (24) et s'amenuisant vers la bride (22) ayant ledit bord recourbé (24).
3. Assemblage de secteurs à un carter selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les faces d'appui des brides (22,23) sur le carter (21) comprennent deux faces (26,27) d'orientation radiale et deux faces (28,29) d'orientations axiales opposées.
4. Assemblage de secteurs à un carter selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** des extrémités saillantes (43) de secteurs de virole (36) adjacents aux secteurs (20) de redresseurs viennent sous un bord recourbé (25) de l'autre des brides (23), et sur des saillies (35) de l'autre des brides (23).

40

45

50

55

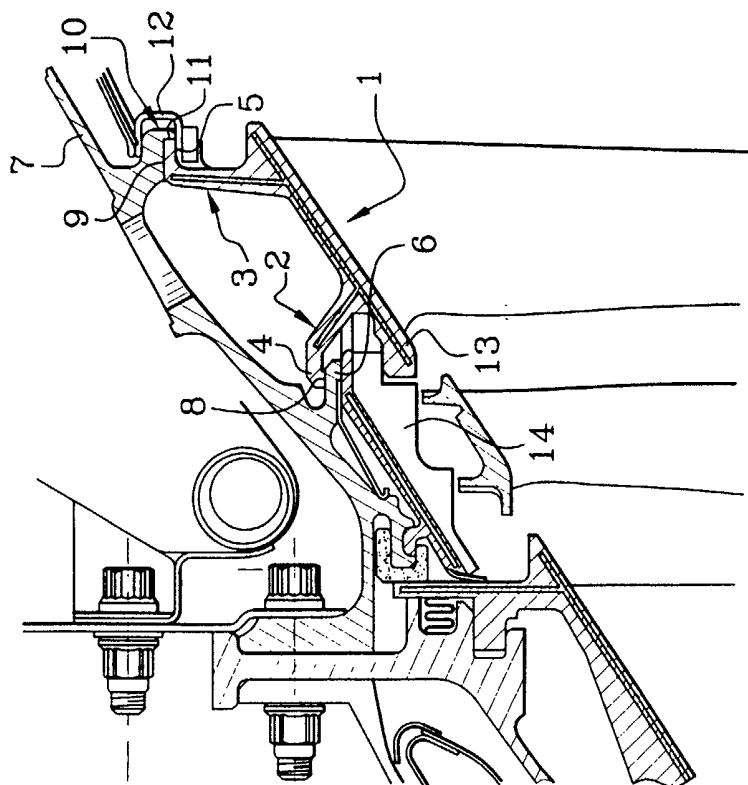


Fig. 1

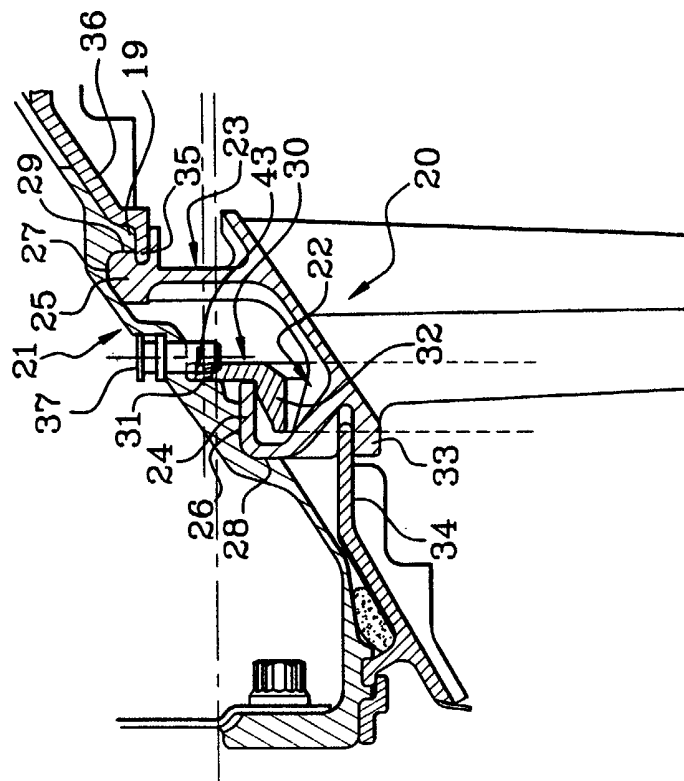


Fig. 2

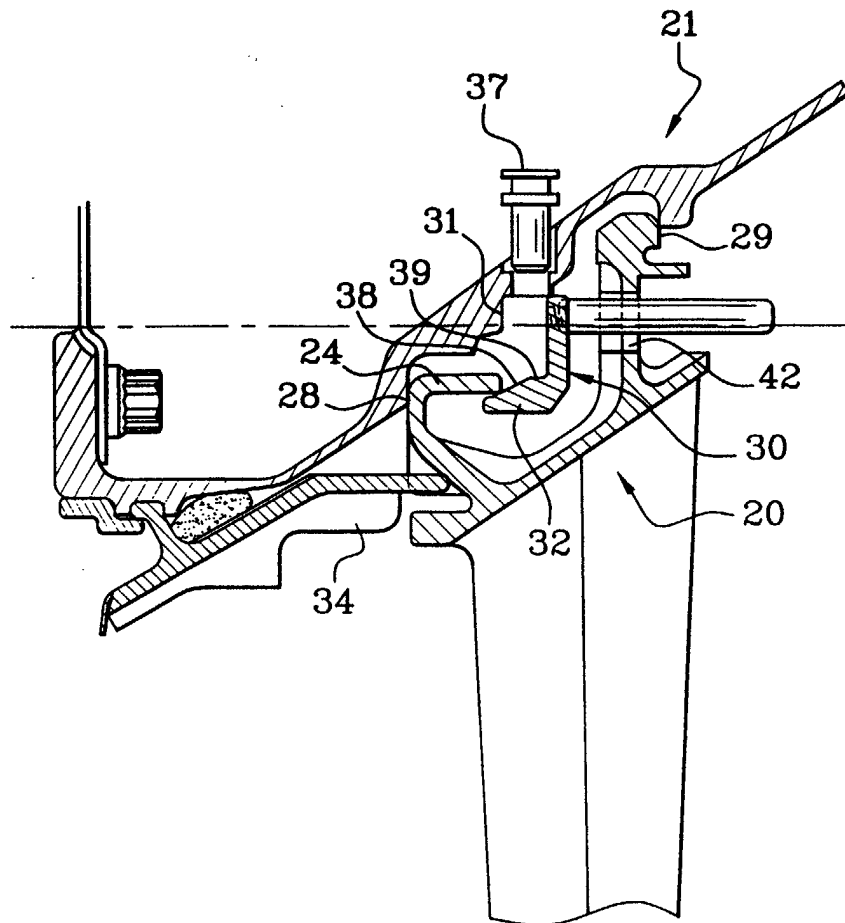


Fig. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 02 29 2230

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)
A	US 5 131 813 A (HORVATH RICHARD L ET AL) 21 juillet 1992 (1992-07-21) * colonne 6, ligne 28 - ligne 57 * * figure 7 *	1-7	F01D9/04 F01D25/24
A	US 3 892 497 A (GUNDERLOCK RICHARD P ET AL) 1 juillet 1975 (1975-07-01) * colonne 4, ligne 52 - ligne 60 * * figures 1,2 *	1	
A	US 5 618 161 A (PAPAGEORGIOU THEODORE ET AL) 8 avril 1997 (1997-04-08) * colonne 2, ligne 50 - ligne 64 * * figures 1,2 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 décembre 2002	Examineur 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 92 (P04002)

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

EP 02 29 2230

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.

11-12-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5131813	A	21-07-1992	CA	2034456 A1	04-10-1991
			DE	4110270 A1	10-10-1991
			FR	2660362 A1	04-10-1991
			GB	2245033 A	18-12-1991
			IT	1246919 B	29-11-1994
			JP	4228805 A	18-08-1992

US 3892497	A	01-07-1975	CA	1015665 A1	16-08-1977
			FR	2271400 A1	12-12-1975
			GB	1476553 A	16-06-1977
			IT	1038116 B	20-11-1979
			JP	950420 C	27-04-1979
			JP	50155819 A	16-12-1975
JP	53030847 B	30-08-1978			

US 5618161	A	08-04-1997	CA	2234803 A1	24-04-1997
			EP	0856096 A1	05-08-1998
			JP	11513773 T	24-11-1999
			WO	9714872 A1	24-04-1997

EPO FORM P0460

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