

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
11 décembre 2003 (11.12.2003)

PCT

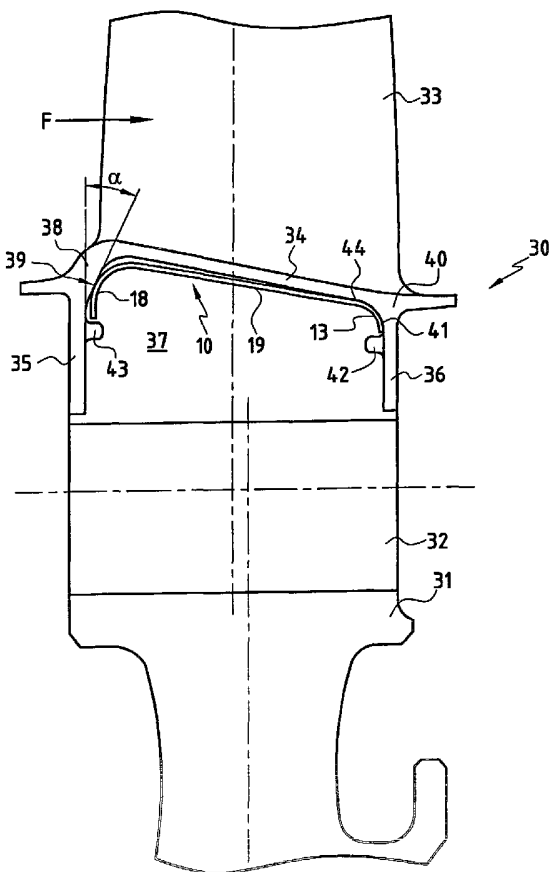
(10) Numéro de publication internationale  
WO 03/102380 A1

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : F01D 11/00
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR03/01611
- (22) Date de dépôt international : 28 mai 2003 (28.05.2003)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 02/06599 30 mai 2002 (30.05.2002) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SNECMA MOTEURS [FR/FR]; 2, boulevard du Général Martial Valin, F-75015 Paris (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : GIOT, Chantal [FR/FR]; 12 rue des Ecureuils, F-77380 Combs La Ville (FR). MARCHI, Marc [FR/FR]; 458, rue Evariste Galois, F-77350 Le Mee sur Seine (FR). GOSSELIN, Christian [FR/FR]; 42, rue des Haies Fleuries, F-77240 Vert Saint Denis (FR). BIL, Eric [FR/FR]; 11, rue Colbert, F-77590 Chartrettes (FR).
- (74) Mandataires : LE BRAS, Hervé etc.; Cabinet Beau de Loménie, 158, rue de L'Université, F-75340 Paris Cedex 07 (FR).
- (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT (modèle d'utilité), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (modèle d'utilité), CZ, DE (modèle d'utilité), DE, DK (modèle d'utilité), DK, DM, DZ, EC, EE

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: CONTROL OF LEAK ZONE UNDER BLADE PLATFORM

(54) Titre : MAITRISE DE LA ZONE DE FUITE SOUS PLATE-FORME D'AUBE



(57) Abstract: A system for controlling the leak zone under the platforms (34) of blades (33) belonging to the impeller (30) of a turbomachine is disclosed, using liners (10) having edges (13, 14, 15, 18) which are flared radially inwards. Said liners are disposed in the inter-blade cavities (37) which are defined by the platforms, the radial walls upstream and downstream of the blades and the periphery of the disk (31) of the impeller. According to the invention, one of the flared edges, upstream or downstream, comprises an elastic zone (18) which rests against a surface (39) of the adjacent radial wall (35), which is inclined in relation to a radial plane, such that, under the action of centrifugal forces, the liner (10) moves axially towards the opposite radial wall (36) in order to improve the sealing in said zone. Moreover, when the impeller stops, the aforementioned elastic zone (18) moves radially inwards and the liner (10) pivots around an axis (44) at a distance from said elastic zone (18).

(57) Abrégé : Il est présenté une manière pour la maîtrise de la zone de fuite sous les plates-formes (34) d'aubes (33) d'une roue aubagée (30) d'une turbomachine au moyen de chemises (10) à bords évasés (13, 14, 15, 18) radialement vers l'intérieur, disposées dans les cavités (37) interaubes délimitées par les plates-formes, les parois radiales amont et aval des aubes et la périphérie du disque (31) de la roue. L'un des bords évasés, amont ou aval, présente une zone élastique (18) en appui sur une surface inclinée (39) de la paroi radiale adjacente (35) par rapport à un plan radial, de telle manière que sous l'action des forces centrifuges, la chemise (10) tend à se déplacer axialement vers la paroi radiale opposée (36) afin d'améliorer l'étanchéité dans cette zone, et qu'à l'arrêt de la roue, la zone élastique (18) se déplace radialement vers l'intérieur, la chemise (10) pivotant autour d'un axe (44) distant de la zone élastique (18).

WO 03/102380 A1



(modèle d'utilité), EE, ES, FI (modèle d'utilité), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK (modèle d'utilité), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**(84) États désignés (régional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,

TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

### **Maîtrise de la zone de fuite sous plate-forme d'aube.**

L'invention concerne la maîtrise des zones de fuite sous les plates-formes des aubes d'une roue aubagée dans une turbomachine.

5 Elle concerne plus précisément une roue aubagée de turbomachine comportant un disque présentant à sa périphérie une pluralité d'alvéoles sensiblement axiales, une pluralité d'aubes dont les pieds sont retenus dans lesdites alvéoles et qui présentent des plates-formes destinées à délimiter, du côté radialement intérieur, la  
10 veine de flux gazeux et des parois radiales amont et aval qui s'étendent à partir desdites plates-formes vers la périphérie dudit disque, des cavités inter-aubes délimitées par lesdites plates-formes et la périphérie dudit disque, et des dispositifs d'étanchéité des espaces inter-aubes réalisés sous forme de chemises ayant des bords évasés  
15 radialement vers l'intérieur et disposées dans lesdites cavités contre les parois des plates-formes de deux aubes voisines.

La figure 1 montre en perspective une chemise d'étanchéité 1 selon l'état de la technique qui présente un bord amont 2 et un bord aval 3 évasés radialement vers l'intérieur, ainsi que deux bords évasés  
20 longitudinaux incurvés qui épousent les flancs des aubes sous les plates-formes. Les bords amont 2 et aval 3 sont destinés à venir au voisinage immédiat des parois radiales adjacentes amont et aval des deux aubes voisines, afin de limiter les fuites par l'espace séparant les parois latérales voisines. La paroi supérieure 6 de chaque chemise  
25 vient appuyer contre les faces inférieures de deux plates-formes voisines sous l'action des forces centrifuges lorsque la roue est en rotation et assure l'étanchéité de l'interstice séparant les plates-formes voisines. Par construction, les bords évasés sont pratiquement indéformables sous l'action des forces centrifuges, et on ne peut  
30 garantir que les bords évasés amont 2 et aval 3 soient effectivement appliqués contre les parois radiales amont et aval des aubes. Ainsi que cela est montré sur la figure 2, ces bords peuvent se trouver écartés des parois radiales adjacentes, ce qui entraîne une fuite d'air  $f$  entre la cavité sous la plate-forme et la veine de flux gazeux dans ces zones,  
35 ce qui est préjudiciable au rendement de la roue.

Le but de l'invention est de mieux maîtriser la zone de fuite sous une plate-forme d'aube notamment au niveau des interstices entre les parois radiales sous plates-formes.

L'invention atteint son but par le fait que chaque chemise présente sur l'un de ses bords évasés, amont ou aval, une zone élastique et les parois radiales adjacentes à ces bords sont raccordées aux plates-formes par des surfaces internes inclinées par rapport à un plan radial, et contre lesquelles ladite zone élastique est en appui, de telle manière que ladite zone élastique peut glisser radialement vers l'intérieur en cas d'arrêt de la rotation de ladite roue, et radialement vers l'extérieur sous l'action des forces centrifuges afin de solliciter ladite chemise à se déplacer axialement vers les parois radiales éloignées de ladite zone élastique pour améliorer l'étanchéité dans cette zone.

En cas d'arrêt de la roue aubagée, la zone élastique glisse radialement vers l'intérieur et la chemise se met hors contrainte et s'écarte des parois inférieures des deux plates-formes au moins dans les régions voisines de la zone élastique. Lorsque la roue aubagée est mise en rotation, les forces centrifuges vont appliquer la chemise contre les parois inférieures des plates-formes, et les forces élastiques vont repousser le bord évasé opposé vers les parois latérales opposées du bord élastique, afin d'améliorer l'étanchéité à cet endroit. Les zones élastiques étant toujours en appui sur les parois latérales adjacentes, l'étanchéité est garantie dans cette zone.

Avantageusement les parois radiales éloignées des zones élastiques comportent des butées pour limiter le déplacement axial des chemises sous l'action des forces centrifuges.

Les parois latérales adjacentes aux zones élastiques comportent également des butées pour limiter le glissement vers l'intérieur desdites zones élastiques.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention les zones élastiques sont délimitées circonférentiellement par deux entailles ménagées dans le bord évasé correspondant des chemises. Cette disposition permet de mettre en œuvre facilement l'invention sans coût supplémentaire.

L'invention s'applique notamment aux roues aubagées de turbine.

Dans ce cas particulier, la zone élastique est prévue sur le bord amont, et l'angle de la surface inclinée par rapport au plan radial est supérieur à la pente de la plate-forme par rapport à l'axe de rotation de la turbomachine.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description suivante, faite à titre d'exemple et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

10 la figure 1 est une vue de dessous et en perspective d'une chemise d'étanchéité selon l'art antérieur ;

la figure 2 est une vue latérale en coupe d'un bord de chemise et d'une paroi radiale d'aube selon l'art antérieur ;

15 la figure 3 est une vue de dessus et en perspective d'une chemise d'étanchéité selon l'invention ;

la figure 4 est une vue de dessous et en perspective de la chemise d'étanchéité de la figure 3 ;

20 la figure 5 est une coupe selon un plan contenant l'axe de la roue aubagée, qui montre la disposition de la chemise d'étanchéité selon l'invention dans la cavité sous plates-formes, après montage et en l'absence de forces centrifuges ; et

la figure 6 est semblable à la figure 5 et montre la position de la chemise d'étanchéité, lorsqu'elle est soumise à des forces centrifuges par suite de la rotation de la roue aubagée.

25 Les figures 1 et 2 montrent l'état de la technique qui a été discuté supra dans le présent mémoire.

Les figures 3 et 4 montrent une chemise d'étanchéité 10 selon l'invention qui comporte des bords évasés radialement vers l'intérieur, à savoir un bord amont 12, un bord aval 13, et entre le 30 bord amont 12 et le bord aval 13 deux bords longitudinaux évasés incurvés qui épousent la forme des flancs des deux aubes adjacentes.

Le bord amont 12 présente deux entailles 16 et 17 qui délimitent entre elles une zone élastique 18 qui, au repos, émerge sur l'avant par rapport au bord amont 2 de la chemise 1 selon l'état de la 35 technique montré sur la figure 1. Autrement dit, au repos, la zone élastique 18 se trouve à l'extérieur de la surface imaginaire qui

relierait de manière continue et douce les extrémités 12a et 12b du bord amont 12, situées au-delà des entailles 16 et 17, et raccordées respectivement aux bords longitudinaux 14 et 15 par des surfaces convexes.

5 Les figures 5 et 6 montrent une roue aubagée 30 qui comporte un disque 31 qui présente à sa périphérie une pluralité d'alvéoles 32 sensiblement axiales dans chacune desquelles loge le pied d'une aube 33. Chaque aube 33 présente au-dessus de son pied une plate-forme 34 qui délimite, radialement à l'intérieur, la veine de flux gazeux F  
10 traversant la grille d'aubes, cette plate-forme 34 étant raccordée à une paroi radiale amont 35 et à une paroi radiale aval 36 qui s'étendent vers la périphérie du disque 31. Des cavités 37 inter-aubes sont ainsi aménagées à la périphérie du disque 31 sous les plates-formes 34. Si on regarde la grille d'aubes axialement dans le sens du flux gazeux F,  
15 chaque aube 33 présente une portion de plate-forme à droite et une portion de plate-forme à gauche. Il en est de même des parois radiales 35 et 36. Chaque cavité sous plates-formes 37 est ainsi délimitée par des portions de plate-forme droite et gauche de deux aubes adjacentes, et par leurs portions de parois latérales amont et aval,  
20 droites et gauches. Par construction et pour les besoins de montage, un jeu ou interstice sépare les portions de droite et de gauche qu'il est nécessaire d'étancher par une chemise d'étanchéité.

Ainsi que cela est montré sur les figures 5 et 6, le raccordement 38 entre la paroi radiale amont 35 et la plate-forme 34 présente du  
25 côté de la cavité 37 une surface 39 qui fait un angle  $\alpha$  avec le plan radial perpendiculaire à l'axe de rotation de la roue aubagée 30. La paroi radiale aval 36 est raccordée à la plate-forme 34 par une zone 40 qui présente du côté de la cavité 37 une surface courbe 41 complémentaire de l'évasement du bord amont 13 de la chemise 10.  
30 La paroi radiale aval 36 présente en outre sur sa face interne une excroissance 42 qui sert de butée au rebord aval de la chemise 10. La paroi radiale amont 35 présente également sur sa face située du côté de la cavité 37, une excroissance 43.

La chemise 10 est montée dans la cavité 37 de telle manière que  
35 le bord aval 13 soit positionné au-dessus de l'excroissance 42 et que la zone élastique 18 soit positionnée au-dessus de l'excroissance 43.

Dans cette position, la zone élastique 18 de la chemise 10 est en appui sur la surface inclinée 39.

L'angle  $\alpha$  de la surface inclinée 39 est calculé en fonction de la pente de la plate-forme 34 par rapport à l'axe de rotation de la roue et en fonction de l'angle de frottement  $\varphi$  de la chemise 10 contre la surface interne de la plate-forme 34, pour que, en l'absence de force centrifuge, c'est-à-dire lorsque la roue aubagée 30 est à l'arrêt, la zone élastique 18 glisse radialement vers l'intérieur sur la surface inclinée 39.

Dans cette position, la paroi supérieure 19 de la chemise est écartée sur sa plus grande étendue de la face inférieure de la plate-forme 34, ainsi que cela est visible sur la figure 5, la chemise 10 basculant autour d'un axe coupant le plan de la figure 5 au point référencé 44 et situé au voisinage du bord évasé aval 13. L'excroissance 43 de la paroi radiale amont 35 permet de limiter le glissement de la zone élastique 18, et de retenir la chemise 10 dans la zone supérieure de la cavité 37.

La figure 6 montre la position de la chemise 10 lors de la rotation de la roue aubagée 30. Dans cette position, la chemise 10 est soumise à des forces centrifuges qui tendent à la plaquer contre la face interne de la plate-forme 34. La zone élastique 18 est sollicitée radialement vers l'extérieur et elle glisse contre la paroi inclinée 39.

L'angle  $\alpha$  est avantageusement supérieur à la pente de la plate-forme 34. Lors du déplacement vers l'extérieur de la zone élastique 18, par basculement de la chemise 10 autour de l'axe de pivotement défini par le point référencé 44, la force élastique exercée par la zone élastique 18 augmente, et cette force tend à déplacer axialement la chemise 10 vers la paroi radiale aval 36 ce qui améliore l'étanchéité au niveau de la zone de raccordement 40. Le déplacement axial de la chemise 10 est limité par l'excroissance 42 qui sert de butée.

Lors de la mise à l'arrêt de la roue aubagée 30, la chemise 10 reprendra la position montrée sur la figure 5, dès que les forces centrifuges seront insuffisantes pour empêcher le glissement de la zone élastique 18 sur la paroi inclinée 39.

## REVENDICATIONS

1. Roue aubagée de turbomachine comportant un disque (31) présentant à sa périphérie une pluralité d'alvéoles sensiblement axiales, une pluralité d'aubes (33) dont les pieds sont retenus dans  
5 lesdites alvéoles et qui présentent des plates-formes (34) destinées à délimiter, du côté radialement intérieur, la veine de flux gazeux (F) et des parois radiales amont (35) et aval (36) qui s'étendent à partir desdites plates-formes (34) vers la périphérie dudit disque, des cavités  
10 inter-aubes (37) délimitées par lesdites plates-formes et la périphérie dudit disque, et des dispositifs d'étanchéité des espaces inter-aubes réalisés sous forme de chemises (10) ayant des bords évasés (12, 13, 14, 15) radialement vers l'intérieur et disposées dans lesdites cavités (37) contre les parois des plates-formes de deux aubes voisines, caractérisée par le fait que fait que chaque chemise (10) présente sur  
15 l'un de ses bords évasés (12), amont ou aval, une zone élastique (18) et les parois radiales (35) adjacentes à ce bord sont raccordées aux plates-formes (34) par des surfaces internes inclinées (39) par rapport à un plan radial, et contre lesquelles ladite zone élastique (18) est en appui, de telle manière que ladite zone élastique peut glisser  
20 radialement vers l'intérieur en cas d'arrêt de la rotation de ladite roue, et radialement vers l'extérieur sous l'action des forces centrifuges afin de solliciter ladite chemise (10) à se déplacer axialement vers les parois radiales éloignées (36) de ladite zone élastique (18) pour améliorer l'étanchéité dans cette zone.

25 2. Roue selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les parois radiales (36) éloignées des zones élastiques comportent des butées (42) pour limiter le déplacement axial des chemises (10) sous l'action des forces centrifuges.

30 3. Roue selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée par le fait que les parois latérales (36) adjacentes aux zones élastiques (18) comportent des butées (42) pour limiter le glissement vers l'intérieur desdites zones élastiques.

35 4. Roue selon l'une quelconque des revendication 1 à 3, caractérisée par le fait que les zones élastiques (18) sont délimitées circonférentiellement par deux entailles (16, 17) ménagées dans le bord évasé (12) correspondant des chemises (10).

5. Roue selon l'une quelconque des revendication 1 à 4, caractérisée par le fait que la zone élastique (18) est prévue sur le bord amont.

5 6. Roue selon la revendication 5, caractérisée par le fait qu'il s'agit d'une roue aubagée de turbine.

7. Roue selon la revendication 6, caractérisée par le fait que l'angle  $\alpha$  de la surface inclinée (39) est supérieur à la pente de la plate-forme par rapport à l'axe de rotation de la turbomachine.

1/4

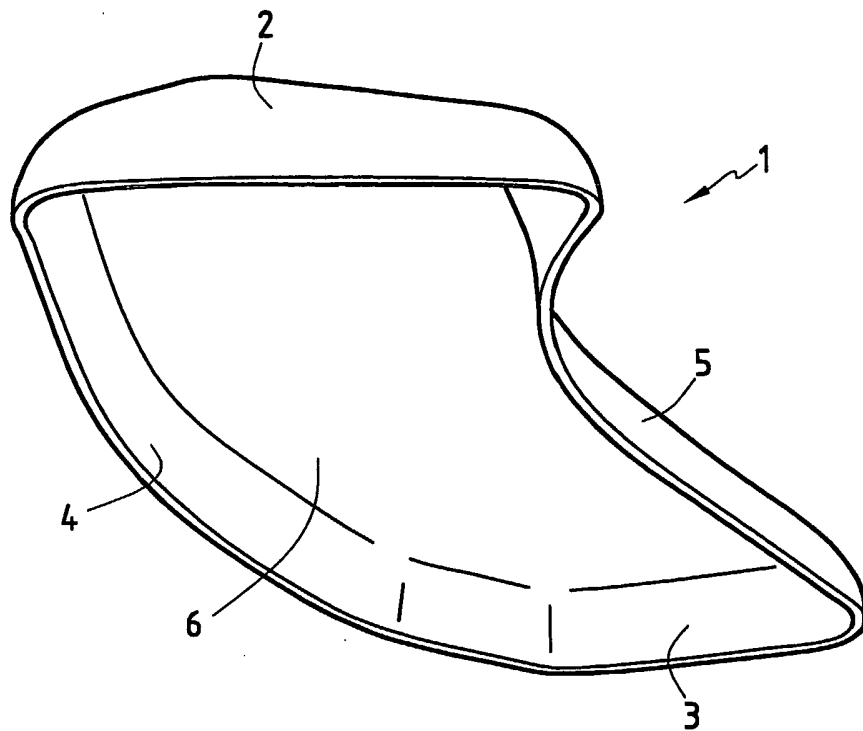


FIG.1  
ART ANTERIEUR

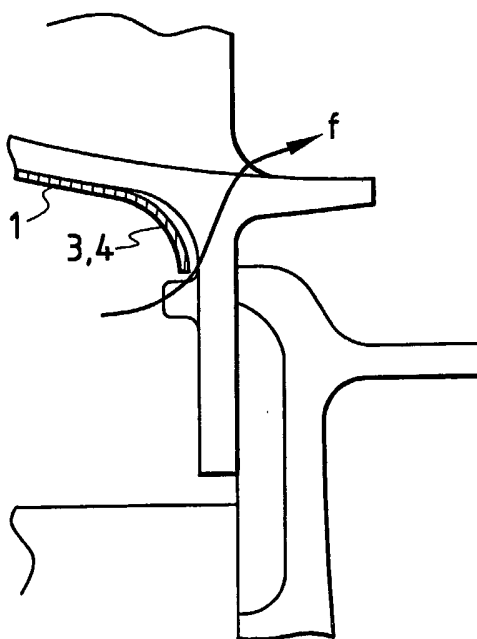


FIG.2  
ART ANTERIEUR

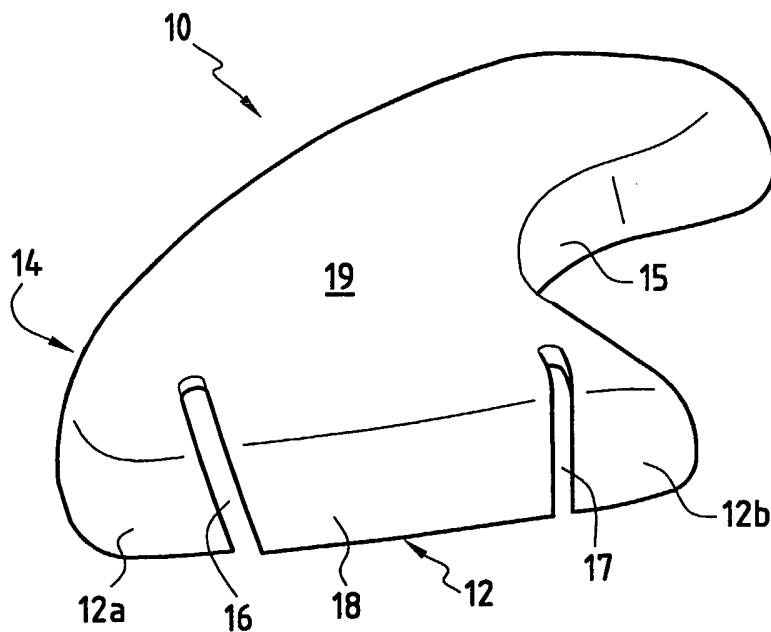


FIG. 3

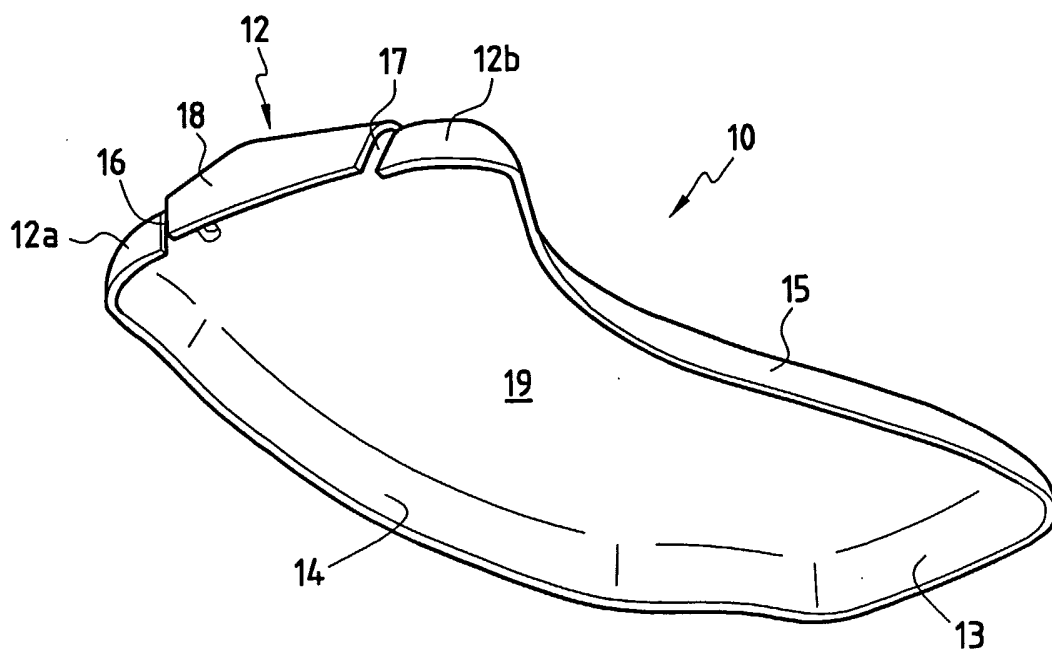


FIG. 4

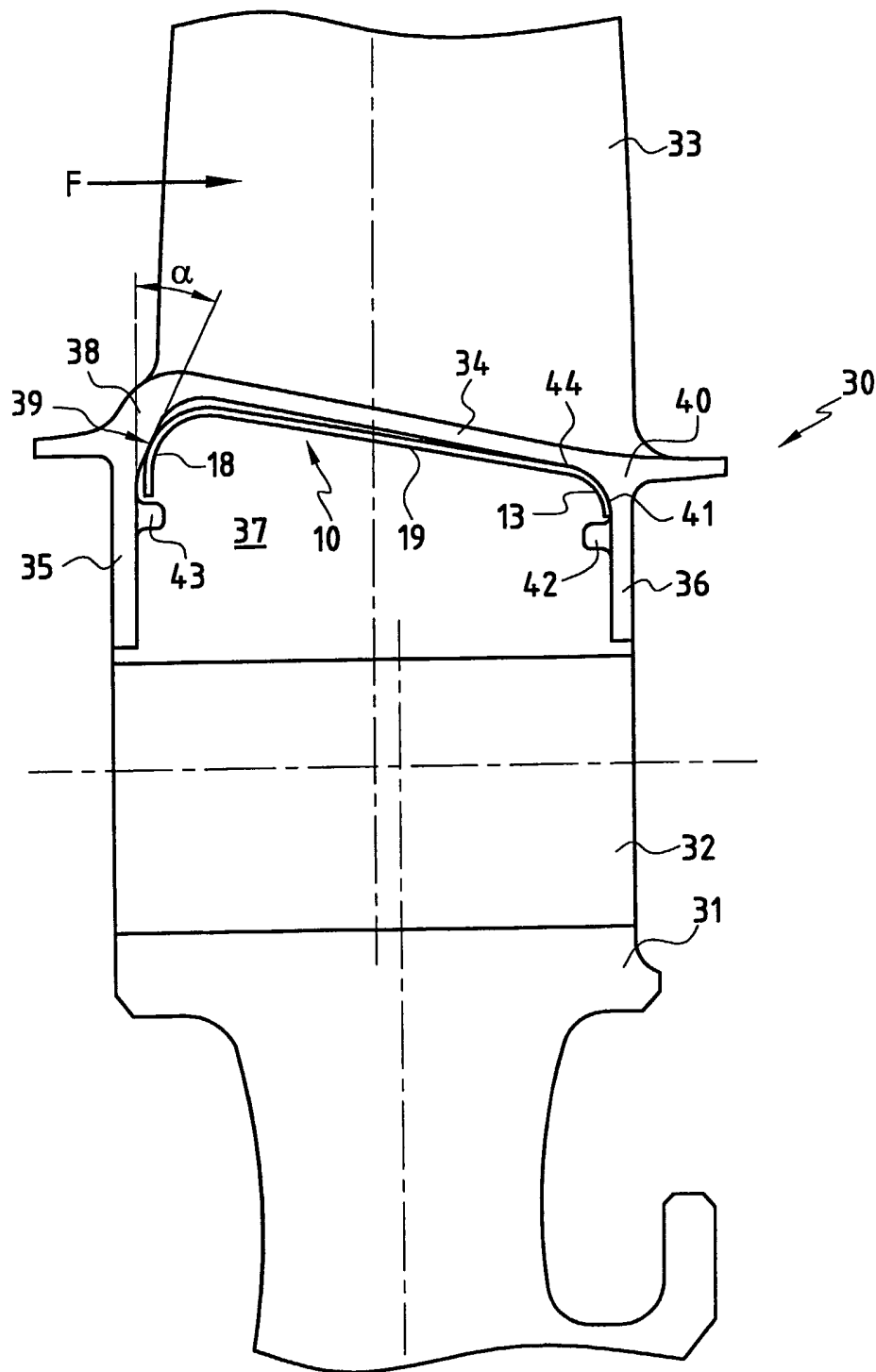


FIG. 5

4/4

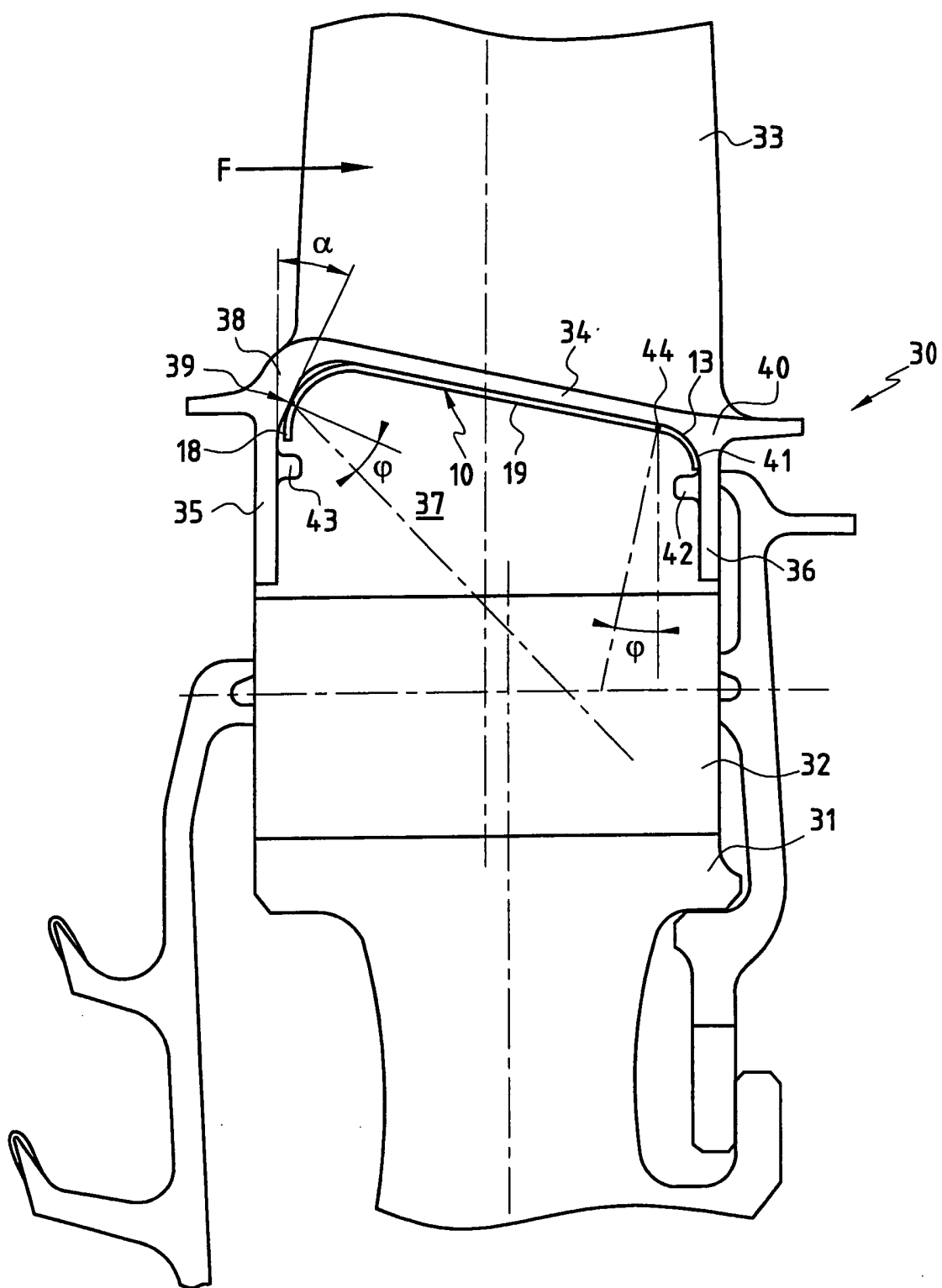


FIG.6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. application No  
PCT/FR 03/01611

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 F01D11/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F01D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 851 096 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP) 1 July 1998 (1998-07-01) column 4, line 48 -column 5, line 3 column 5, line 29 -column 6, line 19 column 8, line 57 -column 9, line 12 ---	1-3,5-7
X	US 4 505 642 A (HILL EDWARD C) 19 March 1985 (1985-03-19) column 2, line 45 -column 3, line 13 figures 1-3 ---	1-6
X	US 2 999 631 A (CHARLES WOLLMERSHAUSER) 12 September 1961 (1961-09-12) column 2, line 60 -column 3, line 4 figures 3,4 --- -/--	1,4-6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
° Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  4 November 2003		Date of mailing of the international search report  11/11/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Steinhauser, U

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat  
Application No  
PCT/FR 03/01611

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 816 638 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP) 7 January 1998 (1998-01-07) column 5, line 46 -column 6, line 1 column 7, line 53 -column 8, line 10 ---	1-3
A	US 5 228 835 A (CHLUS WIESLAW A) 20 July 1993 (1993-07-20) column 3, line 21 - line 39 figures 9,10 ---	1-7
A	US 5 577 887 A (JOLU JEROME EMMANUEL RENE ET AL) 26 November 1996 (1996-11-26) column 3, line 4 - line 34 ---	1-7
A	US 5 460 489 A (BENJAMIN ROBERT B ET AL) 24 October 1995 (1995-10-24) the whole document -----	1-7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Internat  
 Application No  
 PCT/FR 03/01611

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0851096	A	01-07-1998	US 5924699 A	20-07-1999
			EP 0851096 A2	01-07-1998
			JP 10196309 A	28-07-1998
-----				
US 4505642	A	19-03-1985	BE 900845 A1	15-02-1985
			CA 1209483 A1	12-08-1986
			CH 665684 A5	31-05-1988
			DE 3436663 A1	09-05-1985
			DK 504784 A	25-04-1985
			GR 80598 A1	18-12-1984
			IL 73167 A	31-03-1989
			JP 60111003 A	17-06-1985
			NL 8403110 A	17-05-1985
			TR 22355 A	24-02-1987
			YU 181884 A1	30-06-1988
-----				
US 2999631	A	12-09-1961	CH 374248 A	31-12-1963
-----				
EP 0816638	A	07-01-1998	US 5827047 A	27-10-1998
			EP 1291492 A1	12-03-2003
			EP 0816638 A2	07-01-1998
			JP 10082301 A	31-03-1998
-----				
US 5228835	A	20-07-1993	DE 69323501 D1	25-03-1999
			DE 69323501 T2	02-09-1999
			EP 0774048 A1	21-05-1997
			JP 3338879 B2	28-10-2002
			JP 8503529 T	16-04-1996
			WO 9412772 A1	09-06-1994
-----				
US 5577887	A	26-11-1996	FR 2722240 A1	12-01-1996
			DE 69506487 D1	21-01-1999
			DE 69506487 T2	02-06-1999
			EP 0691455 A1	10-01-1996
-----				
US 5460489	A	24-10-1995	DE 69503486 D1	20-08-1998
			DE 69503486 T2	06-05-1999
			EP 0752053 A1	08-01-1997
			JP 2000511982 T	12-09-2000
			WO 9527841 A1	19-10-1995
-----				

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande nationale No  
PCT/FR 03/01611

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 F01D11/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 F01D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 851 096 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP) 1 juillet 1998 (1998-07-01) colonne 4, ligne 48 -colonne 5, ligne 3 colonne 5, ligne 29 -colonne 6, ligne 19 colonne 8, ligne 57 -colonne 9, ligne 12 ---	1-3,5-7
X	US 4 505 642 A (HILL EDWARD C) 19 mars 1985 (1985-03-19) colonne 2, ligne 45 -colonne 3, ligne 13 figures 1-3 ---	1-6
X	US 2 999 631 A (CHARLES WOLLMERSHAUSER) 12 septembre 1961 (1961-09-12) colonne 2, ligne 60 -colonne 3, ligne 4 figures 3,4 --- -/--	1,4-6

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

4 novembre 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

11/11/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Steinhauser, .U

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/FR 03/01611

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 816 638 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP) 7 janvier 1998 (1998-01-07) colonne 5, ligne 46 -colonne 6, ligne 1 colonne 7, ligne 53 -colonne 8, ligne 10 ----	1-3
A	US 5 228 835 A (CHLUS WIESLAW A) 20 juillet 1993 (1993-07-20) colonne 3, ligne 21 - ligne 39 figures 9,10 ----	1-7
A	US 5 577 887 A (JOLU JEROME EMMANUEL RENE ET AL) 26 novembre 1996 (1996-11-26) colonne 3, ligne 4 - ligne 34 ----	1-7
A	US 5 460 489 A (BENJAMIN ROBERT B ET AL) 24 octobre 1995 (1995-10-24) le document en entier -----	1-7

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande nationale No  
PCT/FR 03/01611

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0851096	A	01-07-1998	US	5924699 A	20-07-1999
			EP	0851096 A2	01-07-1998
			JP	10196309 A	28-07-1998
-----					
US 4505642	A	19-03-1985	BE	900845 A1	15-02-1985
			CA	1209483 A1	12-08-1986
			CH	665684 A5	31-05-1988
			DE	3436663 A1	09-05-1985
			DK	504784 A	25-04-1985
			GR	80598 A1	18-12-1984
			IL	73167 A	31-03-1989
			JP	60111003 A	17-06-1985
			NL	8403110 A	17-05-1985
			TR	22355 A	24-02-1987
			YU	181884 A1	30-06-1988
-----					
US 2999631	A	12-09-1961	CH	374248 A	31-12-1963
-----					
EP 0816638	A	07-01-1998	US	5827047 A	27-10-1998
			EP	1291492 A1	12-03-2003
			EP	0816638 A2	07-01-1998
			JP	10082301 A	31-03-1998
-----					
US 5228835	A	20-07-1993	DE	69323501 D1	25-03-1999
			DE	69323501 T2	02-09-1999
			EP	0774048 A1	21-05-1997
			JP	3338879 B2	28-10-2002
			JP	8503529 T	16-04-1996
			WO	9412772 A1	09-06-1994
-----					
US 5577887	A	26-11-1996	FR	2722240 A1	12-01-1996
			DE	69506487 D1	21-01-1999
			DE	69506487 T2	02-06-1999
			EP	0691455 A1	10-01-1996
-----					
US 5460489	A	24-10-1995	DE	69503486 D1	20-08-1998
			DE	69503486 T2	06-05-1999
			EP	0752053 A1	08-01-1997
			JP	2000511982 T	12-09-2000
			WO	9527841 A1	19-10-1995
-----					