

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 950 859 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
20.10.1999 Bulletin 1999/42

(51) Int Cl. 6: F23R 3/34

(21) Numéro de dépôt: 99400918.1

(22) Date de dépôt: 15.04.1999

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY 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

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

(30) Priorité: 16.04.1998 FR 9804704

(72) Inventeur: Forestier, Alexandre
77350 Boissise la Bertrand (FR)

(54) Séparateur pour chambre de combustion à deux têtes

(57) L'invention concerne un séparateur (10) pour une chambre de combustion à deux têtes. Ce séparateur (10) comporte une pluralité de secteurs élémentaires (11) qui sont disposés circonférentiellement à une certaine distance les uns des autres et fixés sur des tôles (12, 13) du fond de chambre (2).

Chaque secteur (11) est conforme en un corps creux allongé, refroidi par une circulation d'air provenant de l'amont du fond de chambre, pénétrant dans le sec-

teur et s'échappant dans les deux têtes au travers des parois (17, 18) du secteur par une pluralité d'orifices (34).

Les parois supérieure (17) et inférieure (18) des secteurs sont protégés thermiquement par deux séries de tuiles (40, 41) disposés chacune à cheval sur deux secteurs adjacents, et à distance des parois (17, 18) afin de permettre à l'air de refroidissement de circuler dans l'espace (46, 47) ainsi créé et de s'échapper par des orifices (48, 49, 50) ménagés dans les tuiles (40, 41).

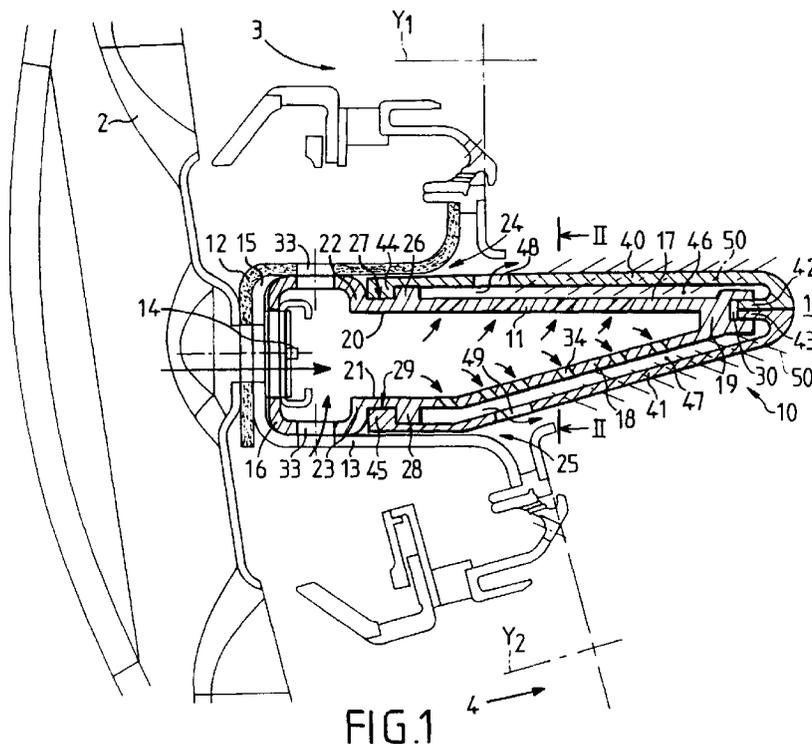


FIG.1

EP 0 950 859 A1

Description

[0001] La conception des nouvelles turbomachines aéronautiques conduit, pour obtenir des taux de pollution réduits, à envisager l'adoption de chambres de combustion annulaires à deux têtes, l'une fonctionnant aux régimes ralenti et plein gaz, appelée tête pilote, l'autre au régime plein gaz, appelée tête de décollage.

[0002] Dans le volume global de la chambre, les deux têtes sont délimitées dans le fond de chambre, par un anneau appelé séparateur et forment ainsi deux viroles concentriques.

[0003] Ce séparateur constitue un élément critique dans la conception de la chambre, car il est soumis à des contraintes longitudinales et tangentielles lors du fonctionnement de la chambre.

[0004] Dans le but d'annuler ces contraintes, l'anneau séparateur est constitué d'une pluralité de secteurs disposés circonférentiellement à une certaine distance les uns des autres.

[0005] Chaque secteur est refroidi par une circulation d'air, provenant dans les secteurs et s'échappant dans les têtes au travers des parois par une pluralité d'orifices.

[0006] En fonctionnement, les parois externes du séparateur sont soumises à des températures très élevées, de plus, les intersections circonférentielles de ces séparateurs sont favorables à une recirculation des gaz chauds entre les deux têtes.

[0007] L'invention s'est donné pour but de protéger thermiquement les parois externes des secteurs et d'empêcher la recirculation des gaz entre les deux têtes.

[0008] L'invention concerne donc une chambre de combustion annulaire comprenant deux têtes concentriques décalées radialement l'une par rapport à l'autre et délimitées dans le fond de chambre par un anneau séparateur de gaz, l'une des têtes, appelée tête pilote, fonctionnant aux régimes ralenti et plein gaz, et l'autre tête, appelée tête de décollage, fonctionnant au régime plein gaz, ledit anneau séparateur comprenant une pluralité de secteurs élémentaires disposés circonférentiellement à une certaine distance les uns des autres et fixés sur des tôles du fond de chambre, chaque secteur étant conformé en un corps allongé creux, refroidi par une circulation d'air provenant de l'amont du fond de chambre, pénétrant dans ledit secteur et s'échappant dans les deux têtes au travers des parois dudit secteur par une pluralité d'orifices.

[0009] Cette chambre de combustion est caractérisée par le fait que lesdits secteurs sont protégés thermiquement par deux séries de tuiles recouvrant respectivement les parois supérieures et inférieures desdits secteurs, les tuiles desdites séries étant disposées à cheval sur deux secteurs adjacents et à distance desdites parois afin de permettre à l'air de refroidissement de circuler dans l'espace ainsi créé, des orifices étant ménagés dans lesdites tuiles pour permettre l'échappement de l'air de refroidissement dans les deux têtes.

[0010] Les avantageuses dispositions suivantes sont en outre adoptées :

- chaque secteur présente à son extrémité aval une rainure et au voisinage de l'extrémité amont de ses parois supérieure et inférieure une nervure externe qui délimite une rainure avec les tôles du fond de chambre ;
- chaque tuile présente un crochet à son extrémité aval et une nervure interne à son extrémité amont, ledit crochet et ladite nervure étant destinés à loger dans les rainures des secteurs ;
- les extrémités amont des tuiles sont interposés entre les parois des secteurs et les tôles du fond de chambre, ces dernières étant conformées en conséquence ;
- les nervures des secteurs comportent des évidements dans lesquels s'engagent des crans formés sur les faces internes des tuiles, afin d'assurer le maintien circonférentiel des tuiles par rapport aux secteurs ;
- un jeu est laissé entre les crochets des tuiles et les fonds des rainures des extrémités aval des secteurs pour permettre le déplacement axial des éléments en présence ;
- un dépôt de zirconate est effectué sur les tuiles de manière à créer une barrière thermique.

[0011] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple et en référence au dessin annexé dans lequel :

la figure 1 est une demi-coupe axiale de la partie médiane d'un fond de chambre d'une chambre de combustion à deux têtes, conforme à l'invention ; la figure 2 montre en développé une coupe du séparateur selon la ligne II-II de la figure 1.

[0012] Le dessin montre une enceinte de combustion 1 d'une chambre de combustion à deux têtes de turbine à gaz, délimitée par une paroi annulaire externe et une paroi annulaire interne, symétriques de révolution autour d'un axe commun, ainsi que par un fond de chambre 2 reliant les extrémités aval des deux parois annulaires et partiellement montée sur la figure 1.

[0013] Le fond de chambre 2 est équipé de deux groupes d'injecteurs de carburant répartis sur des couronnes annulaires concentriques, de diamètres différents.

[0014] Les injecteurs du groupe externe traversent des trous 3 d'axe Y1 ménagés dans le fond de chambre 2 et coopèrent pour la carburation du carburant avec des passages d'air traversant le fond 2 et les parois de l'enceinte 1. Ces injecteurs de carburant les plus proches de la paroi externe sont destinés à fonctionner, en étant seuls en service, au régime de ralenti, et constituent des injecteurs de carburant de la tête pilote.

[0015] Les injecteurs du groupe interne traversent

également des trous 4 d'axe Y2 ménagés dans le fond de chambre 2 et sont destinés à fonctionner au régime de pleins gaz ou de décollage d'un avion équipé de ladite turbine à gaz.

[0016] Un ensemble 10 séparateur de gaz, de forme générale annulaire, fixé sur le fond de chambre 2, est interposé entre les deux groupes d'injecteurs. Cet ensemble 10 séparateur constitue une saillie à l'intérieur de l'enceinte de combustion 1 par rapport au fond de chambre 2.

[0017] Ainsi que cela ressort des dessins, l'ensemble 10 séparateur de gaz est constitué par une pluralité de secteurs élémentaires 11 creux, de forme allongée, qui sont disposés circonférentiellement à une certaine distance x les uns des autres et qui sont fixés chacun sur des tôles 12, 13 du fond de chambre 2 par des moyens de fixation 14 distincts de ceux des autres secteurs.

[0018] A cet effet les tôles 12 et 13 du fond de chambre 2 sont mises en forme de manière à former, du côté de l'enceinte de combustion 1, une rainure annulaire 15 de section en U renversé de 90°, et dans le fond de laquelle est engagée la partie amont 16 de chaque secteur élémentaire 11.

[0019] Chaque secteur élémentaire 11 présente, en plus de la partie amont 16, de section en U renversé, qui s'engage dans le fond de la rainure 15 du fond de chambre 2, une paroi supérieure 17 et une paroi inférieure 18 qui se raccordent à leurs extrémités aval 19, de manière à former un coin dans l'enceinte de combustion 1, et dont les extrémités respectives amont 20 et 21 sont raccordées aux ailes de la partie amont 16, par des parois de raccordement 22 et 23 qui forment des décrochements de telle manière que les parties amont des parois supérieure 17 et inférieure 18 sont écartées respectivement des tôles 12 et 13 et délimitent avec ces dernières des espaces annulaires 24, 25.

[0020] La paroi supérieure 17 comporte dans l'espace annulaire 24 une nervure externe 26 parallèle à la paroi de raccordement 22 et qui forme avec la paroi de raccordement 22 et la tôle 12 une rainure 27.

[0021] De même, la paroi inférieure 18 comporte dans l'espace annulaire 25 une nervure externe 28 parallèle à la paroi de raccordement 23 et qui délimite avec cette dernière et la tôle 13 une rainure 29.

[0022] L'extrémité aval 19 de raccordement de la paroi supérieure 17 et de la paroi inférieure 18 présente également une rainure 30 ouverte dans la direction opposée au fond de chambre 2.

[0023] Deux parois latérales 31, 32 obturent les extrémités circonférentielles de chaque secteur élémentaire 11.

[0024] La partie amont 16 de chaque secteur élémentaire 11 et les tôles 12 et 13 du fond de chambre 2 comportent en correspondance des trous 33 pour le prélèvement d'un air de refroidissement en amont du fond de chambre 1, cet air de refroidissement circulant à l'intérieur du secteur 11 et s'évacuant par une pluralité d'orifices 34 ménagées dans les parois supérieure 17 et in-

férieure 18 vers l'enceinte de combustion 1.

[0025] Les parois supérieures 17 des secteurs élémentaires 11 sont protégées thermiquement par une première série de tuiles 40 disposées chacune à cheval sur deux tuiles adjacentes 11a, 11b ainsi que cela est visible sur la figure 2.

[0026] De la même manière, les parois inférieures 18 des secteurs élémentaires 11 sont recouvertes par une deuxième série de tuiles 41 disposées chacune à cheval sur deux tuiles adjacentes 11a, 11b.

[0027] Les tuiles 40 et 41 comportent, chacune à leur extrémité aval, un crochet respectivement 42, 43 dirigé vers le fond de chambre. Les crochets 42, 43 de deux tuiles 40, 41 à cheval sur les mêmes secteurs 11a, 11b sont destinés à loger avec jeu, en étant disposés l'un sur l'autre dans les rainures 30 ménagées aux extrémités aval de ces deux secteurs 11a, 11b.

[0028] Les tuiles 40 et 41 comportent en outre à leurs extrémités amont des nervures 44, 45 disposées sur leurs faces internes et qui sont destinées à venir s'encasturer respectivement dans les rainures 27 et 29 prévues au fond des rainures annulaires externe 24 et interne 25.

[0029] Les hauteurs des nervures 26 et 44, 28 et 45, et les épaisseurs des parois des tuiles 40 et 41 sont calculées de telle manière que les extrémités amont des tuiles 40 et 41 sont prises en sandwich entre les tôles 12, 13 et les secteurs élémentaires 11.

[0030] En outre, les faces internes des tuiles 40, 41 sont maintenues écartées des parois supérieure 17 et inférieure 18 d'une distance sensiblement égale à l'épaisseur des nervures externes 26, 28 pour permettre à l'air de refroidissement qui s'échappe par les orifices 34 de circuler dans les espaces 46, 47 ménagées entre les tuiles 40, 41 et les parois 17, 18 des secteurs élémentaires 11. Cet air de refroidissement s'échappe ensuite par des orifices 48, 49 ménagés dans les tuiles 40, 41 ainsi que par une multiperforation 50 réalisée dans l'épaisseur des tuiles 40, 41. Les espaces 46, 47 sont fermés dans le sens circonférentiel par des retours de tuile 51, 52 qui sont en appui sur les faces externes des parois supérieures 17 et inférieures 18 des secteurs adjacents 11a, 11b.

[0031] Un dépôt de zirconate est effectué sur les tuiles 40, 41 de manière à créer une barrière thermique.

[0032] Le maintien circonférentiel des tuiles 40, 41 par rapport aux secteurs 11 est réalisé par des crans 53, 54 solidaires des parois internes des tuiles 40, 41 qui viennent s'engager dans des évidements, non représentés sur les dessins, usinés dans les nervures externes 26, 28 des secteurs 11.

[0033] Le montage des tuiles 40, 41 s'effectue de la manière suivante :

- les secteurs 11 du séparateur sont positionnés circonférentiellement sur un outillage de montage ;
- les tuiles 40, 41 sont alors présentées axialement, de façon à engager les crochets 42, 43 dans la rai-

nure aval 30 des secteurs 11 et les crans 53, 54 dans les évidements externes 26, 28 des secteurs 11. Les nervures 44, 45 des tuiles 40, 41 viennent par élasticité s'encastrer dans les rainures 27, 29 des secteurs 11.

[0034] La partie amont de l'ensemble ainsi réalisé est encastré dans la rainure 15 du fond de chambre 2, formée par les tôles 12 et 13 et y est fixé par les moyens de fixation 14.

[0035] La présence des tuiles 40, 41 sur les secteurs 11 du séparateur de gaz permet d'améliorer l'efficacité du refroidissement du séparateur de gaz, et leur disposition à cheval sur deux secteurs adjacents assure l'étanchéité aux gaz entre les secteurs 11 composant le séparateur de gaz 10.

Revendications

1. Chambre de combustion annulaire comprenant deux têtes concentriques décalées radialement l'une par rapport à l'autre et délimitées dans le fond de chambre (2) par un anneau séparateur (10) de gaz, l'une des têtes, appelée tête pilote, fonctionnant aux régimes ralenti et plein gaz, et l'autre tête, appelée tête de décollage, fonctionnant au régime plein gaz, ledit anneau séparateur (10) comprenant une pluralité de secteurs élémentaires (11) disposés circonférentiellement à une certaine distance (x) les uns des autres et fixés sur des tôles (12, 13) du fond de chambre (2), chaque secteur (11) étant conformé en un corps allongé creux, refroidi par une circulation d'air provenant de l'amont du fond de chambre (2), pénétrant dans ledit secteur et s'échappant dans les deux têtes au travers des parois (17, 18) dudit secteur par une pluralité d'orifices (34), caractérisée par le fait que lesdits secteurs (11) sont protégés thermiquement par deux séries de tuiles (40, 41) recouvrant respectivement les parois supérieures (17) et inférieures (18) desdits secteurs, les tuiles (40, 41) desdites séries étant disposées à cheval sur deux secteurs adjacents (11a, 11b) et à distance desdites parois (17, 18) afin de permettre à l'air de refroidissement de circuler dans l'espace (46, 47) ainsi créé, des orifices (48, 49, 50) étant ménagés dans lesdites tuiles (40, 41) pour permettre l'échappement de l'air de refroidissement dans les deux têtes.
2. Chambre de combustion selon la revendication 1, caractérisée par le fait que chaque tuile (40, 41) présente un crochet (42, 43) à son extrémité aval et une nervure interne (44, 45) à son extrémité amont, par le fait que les secteurs (11) présentent à leurs extrémités aval une rainure (30) dans laquelle logent les crochets (42, 43) des tuiles (40, 41), et au

voisinage des extrémités amont de leurs parois supérieures (17) et inférieures (18) des nervures externes (26, 28) qui délimitent avec les tôles (12, 13) du fond de chambre (2) des rainures (27, 28) dans lesquelles logent les nervures internes (44, 45) des tuiles (40, 41).

3. Chambre de combustion selon la revendication 2, caractérisée par le fait que les extrémités amont des tuiles (40, 41) sont interposées entre les parois des secteurs (17, 18) et les tôles (12, 13) du fond de chambre (2), ces dernières étant conformées en conséquence.
4. Chambre de combustion selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisée par le fait que les nervures externes (26, 28) des secteurs (11) comportent des évidements dans lesquels s'engagent des crans (53, 54) formés sur les faces internes des tuiles (40, 41).
5. Chambre de combustion selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisée par le fait que les crochets (42, 43) des tuiles (40, 41) logent avec jeu dans les rainures (30) des extrémités aval des secteurs (11).
6. Chambre de combustion selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisée par le fait que les tuiles (40, 41) sont recouvertes d'une couche de zirconate.

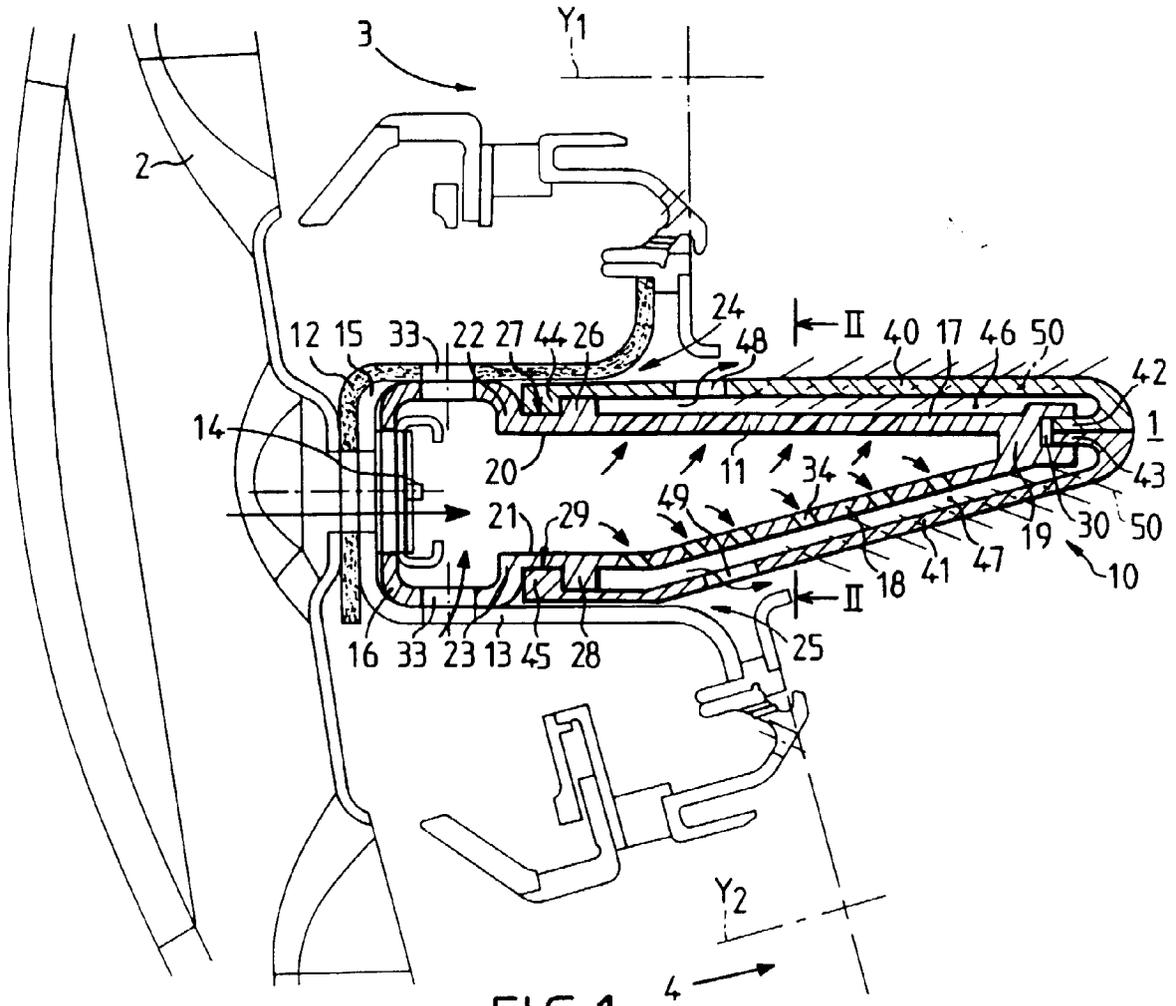


FIG.1

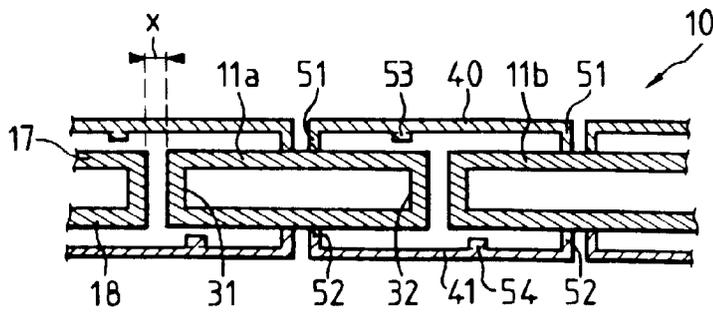


FIG.2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 99 40 0918

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.6)
X	EP 0 564 170 A (GEN ELECTRIC) 6 octobre 1993 * colonne 5, ligne 21 - ligne 29 * ----	1	F23R3/34
X	GB 2 297 830 A (ROLLS ROYCE) 14 août 1996 * page 5, ligne 21 - ligne 26; figure 3 * ----	1	
A	US 5 421 158 A (STENGER RICHARD E ET AL) 6 juin 1995 * figures 3,3A * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		6 juillet 1999	Argentini, A
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	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.6)
			F23R

EPO FORM 1503 03/86 (P04C02)

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

EP 99 40 0918

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.

06-07-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0564170 A	06-10-1993	CA 2089285 A	01-10-1993
		DE 69306290 D	16-01-1997
		DE 69306290 T	26-06-1997
		JP 2599883 B	16-04-1997
		JP 6018043 A	25-01-1994
		US 5375420 A	27-12-1994
GB 2297830 A	14-08-1996	AUCUN	
US 5421158 A	06-06-1995	CA 2159929 A	22-04-1996
		DE 19538746 A	25-04-1996
		FR 2726072 A	26-04-1996
		GB 2294314 A,B	24-04-1996

EPC FORM P0460

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