

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/114868 A1

(43) Date de la publication internationale
31 juillet 2014 (31.07.2014)

(51) Classification internationale des brevets :
B64D 29/06 (2006.01) **B64D 33/04** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/050104

(22) Date de dépôt international :
20 janvier 2014 (20.01.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
13 50551 22 janvier 2013 (22.01.2013) FR

(71) Déposants : AIRBUS OPERATIONS SAS [FR/FR]; 316 route de Bayonne, F-31060 Toulouse (FR). AIRBUS SAS [FR/FR]; 1 Rond-Point Maurice Bellonte, F-31700 Blagnac (FR).

(72) Inventeurs : AUDART-NOEL, Virginie; 1253 route de Fontenilles, F-32600 Pujaudran (FR). LETAY, Benoit; 869 Chemin de Galère, F-31620 Boulac (FR). DUSSOL, Loïc; 30 Chemin salinié, F-31100 Toulouse (FR). GALINIER, Michael; 7 rue du Château d'eau, F-31700 Blagnac (FR). VIALLET, Nicolas; 41 rue du Béarn, F-31820 Pi-

brac (FR). CAZEAUX, Laurent; 27 rue Charles Gounod, Clos Montmorency, Bat. F Appt. 03, F-31200 Toulouse (FR). VIGNOBOUL, Benjamin; 141 rue des oiseaux, F-82000 Montauban (FR).

(74) Mandataire : FANTIN, Laurent; AQUINOV, Allée de la Forestière, F-33750 Beychac Et Caillau (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : AIRCRAFT PROPULSION ASSEMBLY COMPRISING A BRUSH SEAL WITH HIGH TEMPERATURE RESISTANCE

(54) Titre : ENSEMBLE PROPULSIF D'UN AERONEF COMPRENANT UN JOINT A BROSSSE RESISTANT AUX HAUTES TEMPERATURES

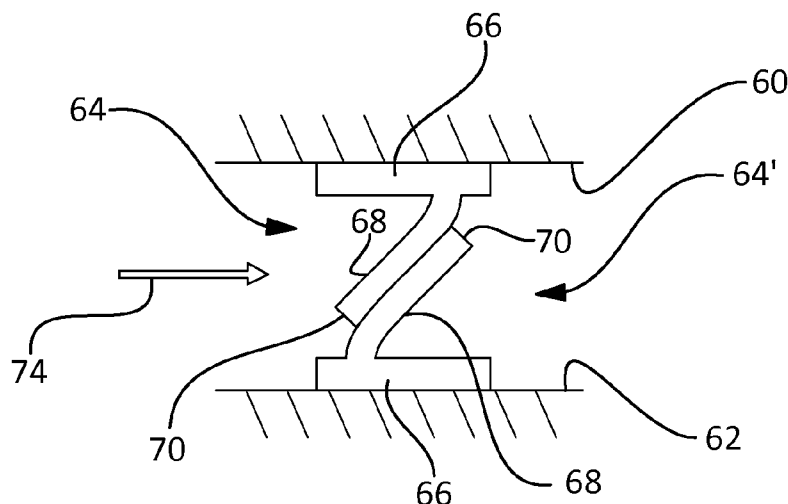


Fig.7A

(57) Abstract : The subject of the invention is a seal interposed between two surfaces (60, 62) of an aircraft propulsion assembly. According to the invention, said seal comprises at least two layers, each one comprising a plurality of strands (68) made of a heat-resistant material, the strands of a first layer being directed in a first direction and the strands of a second layer being directed in a second direction different from the first direction.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2014/114868 A1



TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

L'objet de l'invention est un joint intercalé entre deux surfaces (60, 62) d'un ensemble propulsif d'un aéronef. Selon l'invention, le-dit joint comprend au moins deux couches comprenant chacune une pluralité de brins (68) réalisés en un matériau résistant à la chaleur, les brins d'une première couche étant orientés selon une première orientation et les brins d'une deuxième couche étant orientés selon une deuxième orientation différente de la première orientation.

ENSEMBLE PROPULSIF D'UN AERONEF COMPRENANT UN JOINT A BROSE RESISTANT AUX HAUTES TEMPERATURES

La présente invention se rapporte à un ensemble propulsif d'un aéronef intégrant au moins un joint à brosse résistant aux hautes températures. Selon une application, le joint de l'invention peut être disposé entre un carénage aérodynamique arrière inférieur d'un mât et un moteur supporté par ledit mât.

5 Comme illustré sur la figure 1, un moteur d'aéronef 10 comprend une nacelle 12 dans laquelle est disposée de manière sensiblement concentrique une motorisation 14. Il est relié par l'intermédiaire d'un mât 16 à une voilure 18 d'un aéronef.

La nacelle 12 comprend à l'avant une entrée d'air 20, une première partie du flux
10 d'air entrant, appelée flux primaire, traversant la motorisation 14 pour participer à la combustion pour être éjecté à l'arrière via une tuyère 22, la seconde partie du flux d'air, appelée flux secondaire, étant entraînée par une soufflante et s'écoulant dans un conduit annulaire délimité par la paroi intérieure de la nacelle et la paroi extérieure de la motorisation pour être éjecté à l'arrière via une
15 sortie annulaire 24.

Pour la suite de la description, la direction longitudinale correspond à l'axe de rotation de la motorisation référencé 25 sur la figure 1. L'avant et l'arrière de la nacelle sont définis en fonction du flux d'air traversant la nacelle en phase de vol et sont référencés respectivement AV et AR sur la figure 1.

20 Le mât 16 permet entre autre de transmettre les efforts de poussée du moteur au reste de l'aéronef et d'assurer le passage des réseaux (carburant, électrique, hydraulique et air) entre le moteur et l'aéronef.

Ce mât 16 comprend une enveloppe extérieure avec des formes aérodynamiques lui permettant de ne pas trop impacter la traînée de l'aéronef. Cette enveloppe comprend un carénage aérodynamique arrière inférieur appelé par la suite APF 26 (« Aft Pylon Fairing » en anglais). Cet APF 26 a essentiellement deux fonctions :

- La première fonction consiste à former une barrière thermique ou anti-feu pour protéger le reste du mât 16 et la voilure 18 qui sont réalisés en des matériaux (par exemple en matériau composite) ne supportant pas des températures élevées comme celles des gaz chauds sortant de la tuyère 22.
- La deuxième fonction consiste à former une continuité aérodynamique entre les sorties 22 et 24 du moteur et le mât.

Comme illustré sur les figures 1 et 2, l'APF est disposé dans le prolongement de la sortie annulaire 24 du moteur.

Il comprend une structure (non représentée) supportant deux parois latérales 28 qui se rejoignent à l'arrière au niveau d'une arête 30 qui forme un bord de fuite, un panneau avant 32 (visible sur la figure 3) et un plancher 34 (visible notamment sur la figure 4).

Le panneau avant 32 est disposé dans un plan P1 approximativement perpendiculaire à la direction longitudinale 25. Il comprend un bord inférieur 36 avec un rayon de courbure adapté à celui de la surface extérieure 38 de la tuyère de manière à être faiblement espacé de ladite surface extérieure 38 sur toute sa longueur. Le panneau avant 32 comprend deux bords latéraux 40, 40' qui s'étendent à partir de chaque extrémité du bord inférieur 36. Ces bords latéraux 40, 40' sont disposés en vis-à-vis de parties de la nacelle, et plus particulièrement de parties mobiles (au sol) de la nacelle comme des capots inverseurs de poussée (non représentés).

Le plancher 34 comprend une partie avant 42 en forme d'une portion tronconique parallèle à la surface extérieure 38 de la tuyère 22 et faiblement espacée de cette dernière, et une partie arrière 44 qui prolonge la sortie de la tuyère et relie les bords inférieurs des parois latérales 28.

- 5 La partie avant 42 comprend un bord avant disposé juste à l'arrière du panneau avant 32, deux bords latéraux parallèles aux bords inférieurs 46 des parois latérales 28.

La partie avant 42 et la partie arrière 44 sont réalisées d'un seul tenant et sont séparées par une arête 48 disposée dans un plan P2 approximativement
10 perpendiculaire à la direction longitudinale 25.

En raison des normes de certification, notamment celles relatives aux zones « feu », une barrière doit être prévue en périphérie de la partie avant 42 du plancher 34.

Cette barrière comprend un joint avant 50 au niveau du bord inférieur 36 du
15 panneau avant 32 qui assure essentiellement la fonction anti-feu, un joint latéral 52 au niveau du bord inférieur 46 de chaque paroi latérale 28 qui limite la circulation d'air et un joint arrière 54 au niveau de l'arête 48 du plancher qui limite les risques de recirculation des gaz sortant de la tuyère entre l'APF et la tuyère. Selon un mode de réalisation, les bords latéraux 40, 40' du panneau avant
20 32 supportent chacun un joint 56.

Selon un mode de réalisation, le joint avant 50 est en élastomère de silicone. Il se présente sous la forme d'un boudin. Avantageusement, les joints 50 et 56 ne forment qu'un seul joint, le joint 50 se prolongeant au niveau des bords latéraux 40, 40'.

25 En variante, le joint avant 50 comprend un joint à lames métalliques disposées bord à bord sur la longueur du joint avant 50, également appelé « turkey feathers » en anglais. Dans ce cas, le joint avant 50 comprend une base fixée au bord inférieur 36 du panneau avant, et une pluralité de lames dont une extrémité

est solidaire de la base et dont l'autre extrémité recourbée est en contact avec la surface extérieure de la tuyère.

Selon un mode de réalisation, chaque joint latéral 52 se présente sous la forme d'une bande en élastomère dont un bord est relié au bord inférieur 46 de la paroi latérale 28 et dont l'autre bord est en appui contre la surface extérieure 38 de la tuyère.

Selon un mode de réalisation, le joint arrière 54 se présente sous la forme d'un joint à lames métalliques disposées bord à bord également appelé « turkey feathers » en anglais.

Compte tenu de leurs environnements, ces différents joints 50, 52, 54 doivent assurer la fonction de barrière malgré une grande amplitude de mouvements entre l'APF et le moteur et des variations de températures importantes.

Selon une autre contrainte, ils sont soumis à des phénomènes vibratoires. Enfin, les gradients de température de part et d'autre du joint peuvent être importants lorsque le joint est utilisé comme barrière de pression.

Même si les joints utilisés donnent satisfaction sur le plan fonctionnel, certains joints peuvent s'user prématurément. Ainsi, les joints en élastomère peuvent être brûlés dans certaines zones notamment celles proches de la zone chaude du moteur en raison des températures élevées. De plus, les joints avec les lames métalliques peuvent se fissurer ou se casser, notamment au niveau des extrémités recourbées, en raison des frottements avec la tuyère.

Compte tenu de ces risques d'usure, il est nécessaire d'inspecter régulièrement ces joints et de les changer régulièrement.

La présente invention vise à remédier aux inconvénients de l'art antérieur.

A cet effet, elle propose d'utiliser comme barrière un joint comprenant au moins deux couches comprenant chacune une pluralité de brins (68) réalisés en un matériau résistant à la chaleur, les brins d'une première couche étant orientés

selon une première orientation et les brins d'une deuxième couche étant orientés selon une deuxième orientation différente de la première orientation.

De préférence, ces brins sont réalisés à partir d'un alliage métallique à base de nickel ou de cobalt.

- 5 Ce type de joint assure la fonction de barrière même en présence d'une importante amplitude de mouvements entre des pièces d'un ensemble propulsif, tels que l'APF et le moteur. Contrairement aux joints de l'art antérieur, ce genre de joint a une meilleure résistance à l'usure ce qui permet d'augmenter la durée entre deux inspections et entre les changements. Par conséquent, le joint selon
- 10 l'invention permet de réduire les coûts d'exploitation de l'aéronef.

Selon une première variante, le joint comprend au moins un joint à brosse avec une base solidaire de la première surface et une pluralité de brins dont une première extrémité est fixée à la base et dont une seconde extrémité est libre et en contact avec la seconde surface. De préférence, les brins sont inclinés par

15 rapport à la seconde surface dans une même direction dans un plan contenant la longueur dudit joint. Avantageusement, le joint à brosse comprend au moins une couche de brins inclinés selon une première direction et au moins une couche de brins inclinés selon une seconde direction opposée à la première.

Cette variante est plus particulièrement adaptée pour assurer la fonction du joint avant prévu au niveau du bord inférieur du panneau avant de l'APF.

20

Selon une autre variante, un joint comprend deux joint à brosse, la base du premier joint étant solidarisée à une première surface et la base du second joint étant solidarisée à la seconde surface, les brins du premier joint à brosse étant plaqués contre les brins du second joint à brosse.

25 Cette variante est plus particulièrement adaptée pour assurer la fonction d'un joint prévu au niveau d'un bord latéral du panneau avant de l'APF.

Selon une autre variante, un joint comprend plusieurs joints à brosse dont les bases sont alternativement reliées à l'une ou l'autre des surfaces.

Cette variante est plus particulièrement adaptée pour assurer la fonction du joint arrière prévu au niveau du plancher de l'APF en regard du bord de fuite de la tuyère.

Selon une autre variante, un joint comprend deux joints à brosse, chacun
5 solidaire d'une des surfaces, disposés l'un en face de l'autre, de manière à ce que les extrémités libres des brins d'un des deux joints à brosse s'imbriquent dans les brins de l'autre joint à brosse.

Cette variante est plus particulièrement adaptée pour assurer la fonction d'un joint prévu au niveau du bord inférieur d'une paroi latérale d'un APF.

10 D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui va suivre de l'invention, description donnée à titre d'exemple uniquement, en regard des dessins annexés sur lesquels :

- La figure 1 est une vue latérale d'un moteur d'aéronef,
- La figure 2 est une représentation schématique de l'extrémité arrière
15 d'une tuyère et d'un APF,
- La figure 3 est une vue avant d'un panneau avant d'un APF selon l'art antérieur,
- La figure 4 est une vue en perspective d'une partie d'un APF selon l'art antérieur,
- 20 - La figure 5 est une vue en perspective d'un joint à brosse selon l'invention,
- La figure 6A est une coupe illustrant un joint selon une première variante de l'invention,
- La figure 6B est une vue en perspective d'un panneau avant d'un APF utilisant un joint selon la variante illustrée à la figure 6A,
- 25 - La figure 7A est une coupe illustrant un joint selon une deuxième variante de l'invention,
- La figure 7B est une vue en perspective d'un panneau avant d'un APF utilisant un joint selon la variante illustrée à la figure 7A,

- La figure 8A est une coupe illustrant un joint selon une troisième variante de l'invention,
- La figure 8B est une vue en perspective de la partie avant du plancher d'un APF utilisant un joint selon la variante illustrée à la figure 8A,
- 5 - La figure 9A est une coupe illustrant un joint selon une quatrième variante de l'invention,
- La figure 9B est une vue en perspective de la partie avant du plancher d'un APF utilisant un joint selon la variante illustrée à la figure 9A,
- La figure 10 est une vue de face d'un joint illustrant un mode
10 d'implantation des brins, et
- La figure 11 est une vue en perspective d'un joint illustrant un autre mode d'implantation des brins.

Sur les vues 6B, 7B, 8B, 9B, on a représenté un carénage aérodynamique arrière inférieur d'un mât ou APF, ledit mât supportant un moteur comprenant une
15 motorisation disposée dans une nacelle. Pour la présente demande, on entend par ensemble propulsif l'ensemble des éléments d'un moteur (motorisation/nacelle) et du mât supportant le moteur.

Les éléments identiques à l'art antérieur sont référencés de la même manière. Ainsi, l'APF 26 comprend une structure (non représentée) supportant deux
20 parois latérales 28, un panneau avant 32 et un plancher 34.

Comme illustré sur la figure 6B, le panneau avant 32 comprend un bord inférieur 36. Un joint avant 50 est intercalé entre le bord inférieur 36 et la tuyère 22.

Comme illustré sur la figure 7B, le panneau avant 32 comprend au moins un bord latéral 40. Un joint 56 est intercalé entre le bord latéral 40 et une partie 58 de
25 la nacelle, par exemple une partie mobile au sol comme un capot inverseur de poussée.

Comme illustré sur la figure 8B, le plancher 34 comprend une partie avant 42 disposée en vis-à-vis d'une surface extérieure 38 de la tuyère 22 du moteur. Un

joint arrière 54 est intercalé entre le plancher 34 et la surface extérieure du bord de fuite de la tuyère 22.

Comme illustré sur la figure 9B, l'APF comprend des parois latérales 28 dont les extrémités inférieures sont faiblement espacées de la surface extérieure de la tuyère 22. Un joint latéral 52 est intercalé entre le bord inférieur 46 de chaque paroi latérale 28.

Quelle que soit sa position, un joint 50 à 56 est intercalé entre une première surface 60 appartenant à l'APF (ou au moteur) et une seconde surface 62 appartenant au moteur (ou à l'APF).

Selon l'invention, un joint comprend au moins un joint à brosse 64 comprenant une pluralité de brins réalisés en un matériau résistant à la chaleur, comme illustré sur la figure 5.

La plus grande dimension du joint à brosse correspond à sa longueur et la plus petite dimension correspond à sa largeur.

Un joint à brosse 64 comprend une base 66 solidaire d'une des deux surfaces 60 et 62 et une pluralité de brins 68 dont une première extrémité est fixée à la base 66 et dont la seconde extrémité 70 est libre.

Les brins 68 sont des éléments filiformes.

Avantageusement, un joint brosse 64 comprend plusieurs brins sur sa largeur.

Cette configuration permet de renforcer la barrière formée par le joint.

De préférence, ces brins 68 sont réalisés à partir d'un alliage métallique à base de nickel ou de cobalt. Cette solution permet d'obtenir une meilleure résistance aux hautes températures.

La base 66 du joint brosse peut être métallique ou en un autre matériau. Selon un mode de réalisation, elle comprend deux ailes parallèles, qui s'étendent selon la longueur du joint et qui enserrant les extrémités des brins. Selon un mode de réalisation, la base 66 est solidarisée à l'une des surfaces 60, 62 par tous

moyens appropriés, comme par exemple à l'aide de vis. En variante, la base et la surface à laquelle elle est reliée sont réalisés d'un seul tenant.

Selon certaines variantes, la base 66 est solidaire d'une première surface 60 et les extrémités 70 libres sont distantes de la seconde surface 62, comme illustré
5 sur la figure 8A.

Selon d'autres variantes, la base 66 est solidaire d'une première surface 60 et les extrémités 70 libres sont en contact avec la seconde surface 62, comme illustré par exemple sur la figure 6A. Dans ce cas, l'oxydation à chaud des brins permet de réduire les frottements.

10 Avantageusement, lorsque les extrémités libres des brins sont en contact avec une surface, les brins 68 ne sont pas orientés perpendiculairement à ladite surface mais sont inclinés, dans un plan contenant la longueur du joint, comme illustré sur la figure 10. Ainsi, lorsque les deux surfaces se rapprochent, les brins sont toujours inclinés dans le même sens. Cette configuration permet
15 d'éviter que les brins s'inclinent en sens opposé lorsque les surfaces se rapprochent et s'écartent en laissant un espace entre eux synonyme de fuite.

Selon une autre variante illustrée en figure 11, le joint à brosse 64 comprend au moins une couche 72 de brins inclinés selon une première direction dans le sens de la longueur du joint et au moins une couche 72' de brins inclinés selon une
20 seconde direction contraire à la première toujours selon le sens de la longueur du joint. Cette configuration permet d'obtenir une barrière étanche à chaque extrémité.

A titre d'exemple, les brins de la couche 72 sont inclinés d'un angle formant $+20^\circ$ par rapport à la normale alors que les brins de la couche 72' sont inclinés d'un
25 angle formant -20° par rapport à la normale.

Selon une première variante illustrée sur la figure 6A, un joint comprend un unique joint à brosse 64. Dans ce cas, les extrémités libres 70 des brins 68 sont

en contact avec une des deux surfaces. A cet effet, la hauteur du joint à brosse 64 est supérieure à la distance maximale séparant les deux surfaces 60 et 62.

Comme illustré sur la figure 6A, le joint à brosse 64 forme une barrière sécante à la direction d'un flux 74. Selon un premier agencement illustré sur la figure 6A, les extrémités libres 70 des brins sont orientées en sens opposé par rapport à la direction du flux 74. Dans ce cas, la différence de pression va tendre à plaquer les extrémités libres 70 des brins contre la surface 62 ce qui va améliorer l'étanchéité.

Selon un autre agencement, les extrémités libres 70 des brins sont orientées dans le même sens que la direction du flux 74. Dans ce cas, la barrière formée par le joint à brosse peut assurer la fonction de soupape. Ainsi, en cas de surpression, les brins 68 vont s'incliner pour laisser passer le surplus de pression puis revenir en position initiale.

Cette variante permet d'obtenir une barrière anti-feu, et en fonction de l'orientation des extrémités des brins, une barrière étanche à la pression ou une barrière assurant la fonction de soupape.

Selon une application, cette variante est plus particulièrement adaptée pour former le joint avant 50 de l'APF, comme illustré sur la figure 6B. Dans ce cas, la base du joint à brosse est solidarisée au moteur, et plus particulièrement à la tuyère 22, et les extrémités libres 70 des brins sont en contact avec le plancher de l'APF et sont orientées vers l'avant de la nacelle.

Selon une autre variante illustrée sur la figure 7A, un joint comprend deux joints à brosse 64 et 64', la base du premier joint 64 étant solidarisée à une première surface 60 et la base du second joint 64' étant solidarisée à la seconde surface 62. De préférence, les premières extrémités des brins 68 d'un premier joint à brosse 64 sont décalées vers l'arrière par rapport aux premières extrémités des brins 68 du second joint à brosse 64' et les brins 68 du premier joint à brosse 64 sont mis à l'avant par rapport aux brins du second joint à brosse 64' de

manière à ce que les brins du premier joint à brosse 64 soient plaqués contre les brins du second joint à brosse 64'.

Comme illustré sur la figure 7A, les joints à brosse 64, 64' forment une barrière sécante à la direction d'un flux 74.

- 5 Cette variante permet d'obtenir à la fois une barrière anti-feu et étanche à la pression.

Selon une application, cette variante est plus particulièrement adaptée pour former un joint 56 destiné à être intercalé entre un bord latéral du panneau avant d'un APF et une partie de la nacelle comme un capot inverseur de poussée,

- 10 comme illustré sur la figure 7B.

Selon une autre variante illustrée sur la figure 8A, le joint comprend trois joints à brosse 64, 64', 64'', décalés selon la direction du flux 74. Selon cette variante, les joints à brosse 64, 64', 64'' ont une hauteur inférieure à la distance séparant les surfaces 60 et 62.

- 15 Les bases des joints à brosse sont alternativement reliées à l'une ou l'autre des surfaces 60 et 62. Ainsi, le premier joint à brosse 64 est relié à la première surface 60, le deuxième joint à brosse 64' est relié à la seconde surface 62, le troisième joint à brosse 64'' est relié à la première surface 60. Cette configuration permet de former un chemin de fuite.

- 20 Contrairement aux variantes précédentes, cette variante permet d'obtenir un joint anti-feu mais ne permet pas de former une barrière à la pression.

En alternative, selon cette variante, le joint peut comprendre deux joints à brosse ou plus de trois joints à brosse.

- 25 Selon une application, cette variante est plus particulièrement adaptée pour former un joint arrière 54 d'un APF 26, comme illustré sur la figure 8B. Dans ce cas, le premier joint à brosse 64 est solidaire de la tuyère 22, le deuxième joint à brosse 64' est solidaire du plancher 34 de l'APF et le troisième joint à brosse 64'' est solidaire de la tuyère 22.

Selon une autre variante illustrée sur la figure 9A, un joint comprend deux joints à brosse 64 et 64', chacun solidaire d'une des surfaces 60, 62, disposés l'un en face de l'autre, de manière à ce que les extrémités libres 70 des brins d'un des deux joints à brosse s'imbriquent dans les brins de l'autre joint à brosse.

- 5 Selon cette variante, la hauteur des deux joints à brosse est inférieure à la distance maximale séparant les deux surfaces 60 et 62, la somme des hauteurs étant toutefois supérieure à la distance minimale entre les deux surfaces 60 et 62. Selon un mode de réalisation, un premier joint 64 est solidaire d'une première surface 60 et les extrémités libres 70 de ses brins 68 s'imbriquent
- 10 dans les brins 68 du second joint à brosse solidaire de la seconde surface 62. Cette variante permet d'obtenir à la fois une barrière anti-feu et étanche à la pression.

Selon une application, cette variante est plus particulièrement adaptée pour former un joint latéral 52 de l'APF, comme illustré sur la figure 9B. Dans ce cas,

15 un premier joint à brosse 64 est solidarisé à l'extrémité inférieure d'une paroi latérale 28 de l'APF et un second joint à brosse 64' est solidarisé, en face, sur la tuyère 22.

Quelle que soit la variante, le joint comprend au moins deux couches comprenant chacune une pluralité de brins réalisés en un matériau résistant à la chaleur, les

20 brins d'une première couche étant orientés selon une première orientation et les brins d'une deuxième couche étant orientés selon une deuxième orientation différente de la première orientation.

Selon l'invention, une orientation se caractérise par une direction à savoir la direction de la droite passant par les extrémités de chaque brin et par un sens à

25 savoir la position de l'extrémité du brin reliée à la base par rapport à son extrémité libre.

Selon une variante illustrée sur la figure 11, un joint à brosse comprend deux couches de brins qui sont reliées à la même base 66. Selon cette variante, les brins des deux couches ont des directions différentes.

5 Selon d'autres variantes illustrées sur les figures 7A, 7B, 8A, 8B, 9A, 9B, chaque couche est reliée à une base 66 distincte et chacune d'elle forme un joint à brosse distinct. Dans ce cas, le joint comprend plusieurs joints à brosse, chacun d'eux comprenant au moins une couche de brins, au moins deux joints à brosse ayant des couches de brins avec des sens différents.

10 Bien que décrite appliquée à l'interface entre l'APF et le moteur, l'invention n'est aucunement limitée à cette zone. Elle peut convenir à d'autres zones de l'ensemble propulsif soumises à des températures élevées supérieures à 100°C, comme par exemple entre un capot inverseur de poussée et une bifurcation qui s'étend entre la motorisation et la nacelle.

REVENDICATIONS

1. Ensemble propulsif d'aéronef comprenant un mât (16) avec un carénage aérodynamique arrière inférieur (26), un moteur et au moins un joint (50 à 56) intercalé entre une surface (60) dudit carénage aérodynamique arrière inférieur (26) et une surface (62) dudit moteur, caractérisé en ce que ledit joint (50 à 56) comprend au moins deux couches comprenant chacune une pluralité de brins (68) réalisés en un matériau résistant à la chaleur, les brins d'une première couche étant orientés selon une première orientation et les brins d'une deuxième couche étant orientés selon une deuxième orientation différente de la première orientation.

2. Ensemble propulsif d'aéronef selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un joint à brosse (64) comprenant une base solidaire de la première surface (60) et une pluralité de brins (68) dont une première extrémité est fixée à la base et dont une seconde extrémité (70) est libre et en contact avec la seconde surface (62).

3. Ensemble propulsif d'aéronef selon la revendication 2, caractérisé en ce que les brins (68) sont tous inclinés dans une même direction dans un plan contenant la longueur dudit joint.

4. Ensemble propulsif d'aéronef selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le joint comprend au moins une couche (72) de brins inclinés selon une première direction et au moins une couche (72') de brins inclinés selon une seconde direction contraire à la première.

5. Ensemble propulsif d'aéronef selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le joint comprend un unique joint à brosse (64) dont les brins comprennent des extrémités libres (70) en contact avec une surface.

6. Ensemble propulsif d'aéronef selon la revendication 5, caractérisé en ce que le joint à brosse (64) est sécant avec un flux et en ce que les extrémités libres (70) des brins sont orientées en sens opposé par rapport à la direction du flux (74).

5 7. Ensemble propulsif d'aéronef selon l'une des revendications 5, caractérisé en ce que le joint à brosse (64) est sécant avec un flux et en ce que les extrémités libres (70) des brins sont orientées dans le même sens que la direction du flux (74).

8. Ensemble propulsif d'aéronef selon l'une des revendications 2 à 7, ledit
10 carénage aérodynamique arrière inférieur (26) comprenant un panneau avant (32) avec un bord inférieur (36) faisant face à une surface extérieure d'une tuyère (22) du moteur, caractérisé en ce que le joint à brosse (64) a une base solidaire de la surface extérieure de la tuyère et les brins ont des extrémités libres (70) en contact avec le bord inférieur (36) du panneau avant (32) du carénage
15 aérodynamique arrière inférieur.

9. Ensemble propulsif d'aéronef selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un joint comprend plusieurs joints à brosse (64, 64').

10. Ensemble propulsif d'aéronef selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'un joint comprend deux joints à brosse (64, 64'), un premier joint (64) avec
20 une base solidarisée à une première surface (60) et un second joint (64') avec une base solidarisée à une seconde surface (62), les brins du premier joint à brosse (64) étant plaqués contre les brins du second joint à brosse (64').

11. Ensemble propulsif d'aéronef selon la revendication 10, caractérisé en ce que les joints à brosse (64, 64') sont sécants avec un flux et en ce que les
25 brins du joint à brosse (64) en contact avec le flux (74) ont des extrémités libres (70) orientées en sens opposé par rapport à la direction du flux (74).

12. Ensemble propulsif d'aéronef selon l'une des revendications 9 à 11, ledit carénage aérodynamique arrière inférieur (26) comprenant un panneau

avant (32) avec au moins un bord latéral (40) faisant face à une partie (58) du moteur, caractérisé en ce que la base du premier joint (64) est solidaire de la partie (58) du moteur et la base du second joint (64') est solidaire du bord latéral (40) du panneau avant (32) du carénage aérodynamique arrière inférieur.

5 13. Ensemble propulsif d'aéronef selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'un joint comprend plusieurs joints à brosse (64, 64', 64'') avec des bases alternativement reliées à l'une ou l'autre des surfaces (60, 62).

14. Ensemble propulsif d'aéronef selon la revendication 13, ledit ensemble propulsif comprenant un mât (16) avec un carénage aérodynamique arrière
10 inférieur (26) comprenant un plancher (34) disposé en vis-à-vis d'une surface extérieure d'une tuyère (22) du moteur, ladite tuyère comprenant un bord de fuite, caractérisé en ce qu'au moins un joint à brosse a une base solidaire du plancher (34) et en ce qu'au moins un joint à brosse a une base solidaire de la surface extérieure de la tuyère, lesdits joints étant disposés à proximité du
15 bord de fuite de la tuyère.

15. Ensemble propulsif d'aéronef selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'un joint comprend deux joints à brosse (64, 64'), chacun solidaire d'une des surfaces (60, 62), disposés l'un en face de l'autre, de manière à ce que les brins d'un des deux joints à brosse ont des extrémités libres (70) qui s'imbriquent
20 dans les brins de l'autre joint à brosse.

16. Ensemble propulsif d'aéronef selon la revendication 15, ledit ensemble propulsif comprenant un mât (16) avec un carénage aérodynamique arrière inférieur (26) comprenant des parois latérales (28) avec des extrémités inférieures (46) faiblement espacées d'une surface extérieure d'une tuyère du
25 moteur, caractérisé en ce que la base d'un premier joint à brosse est solidaire du bord inférieur (46) d'une paroi latérale (28) et en ce que la base du second joint à brosse est solidaire de la surface extérieure de la tuyère.

1/7

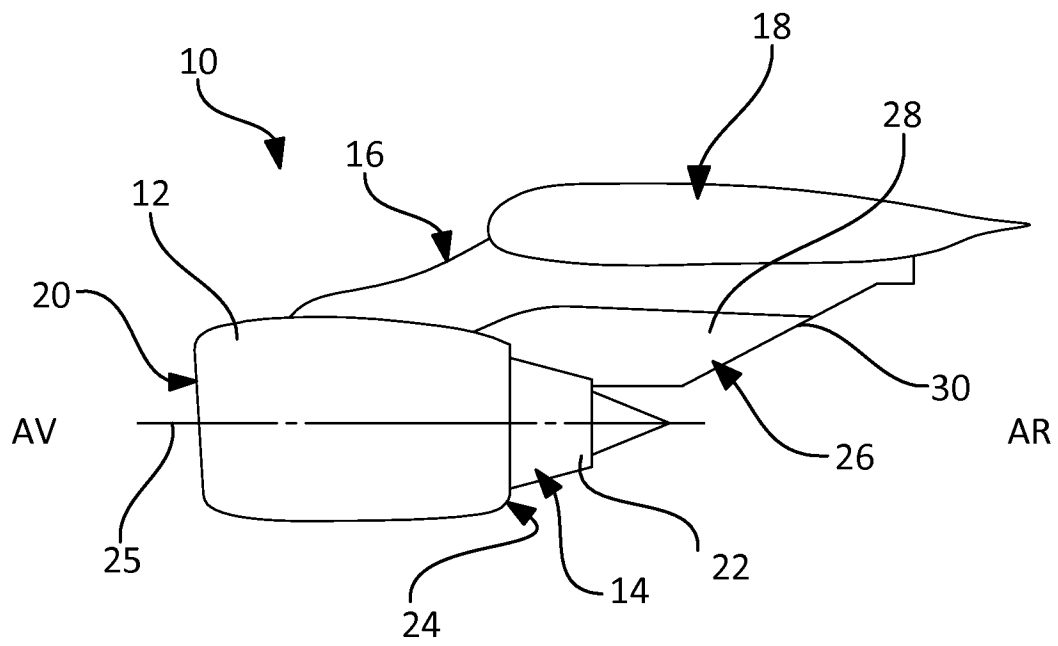


Fig.1

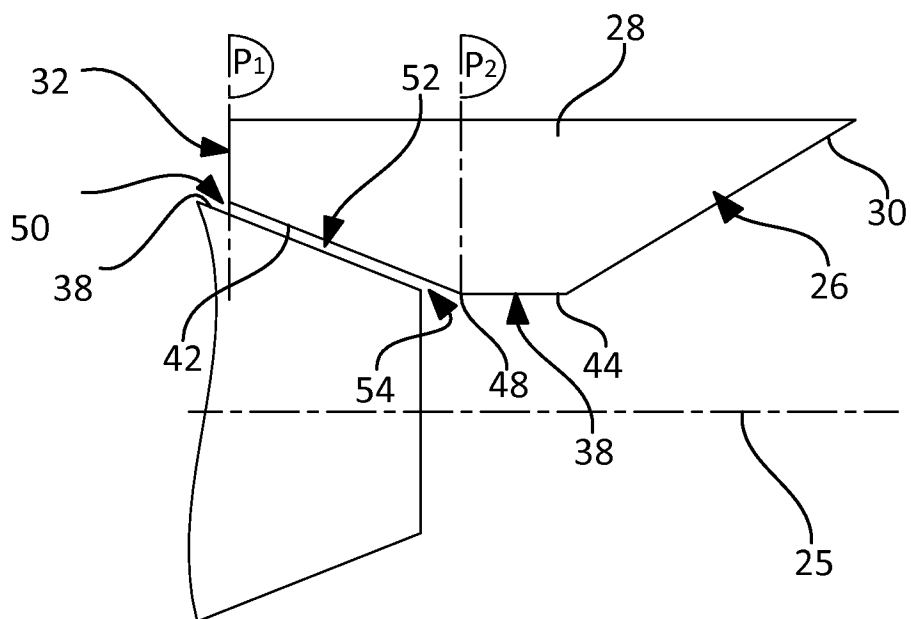


Fig.2

2/7

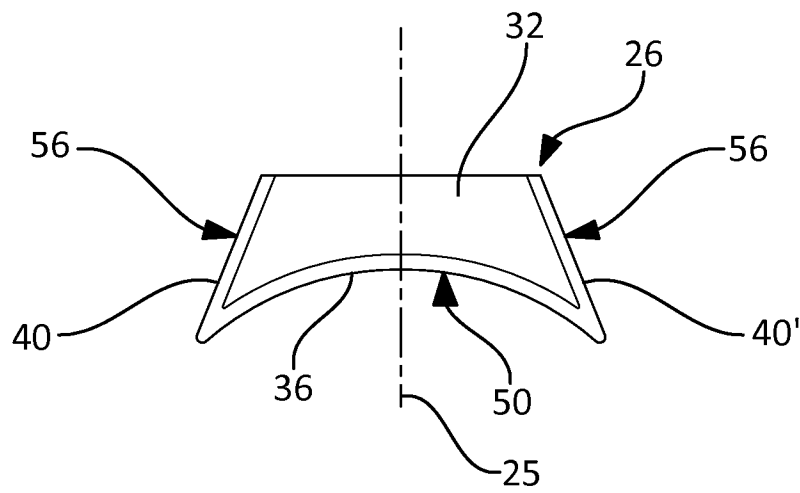


Fig.3

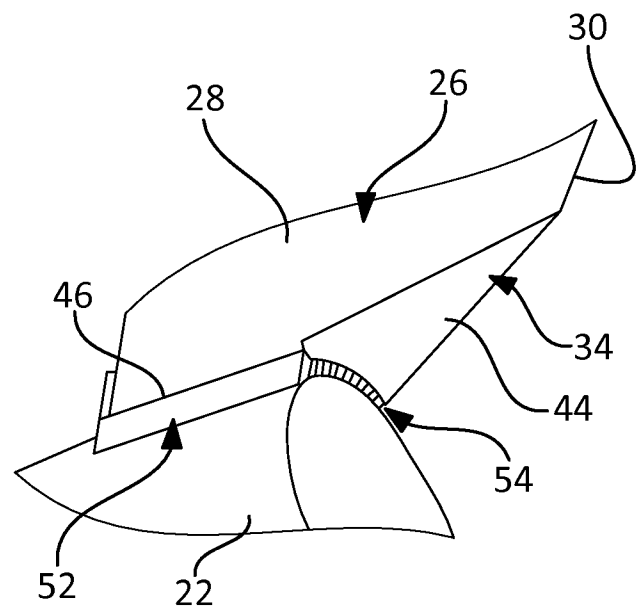


Fig.4

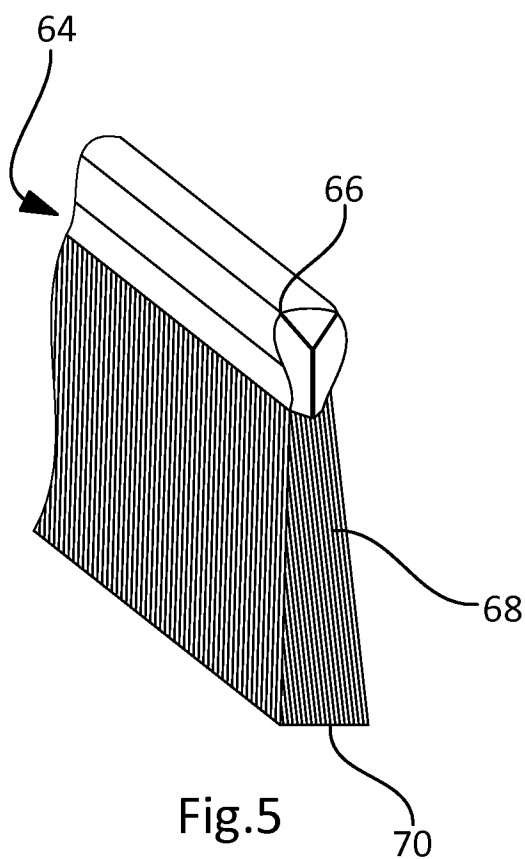


Fig.5

3/7

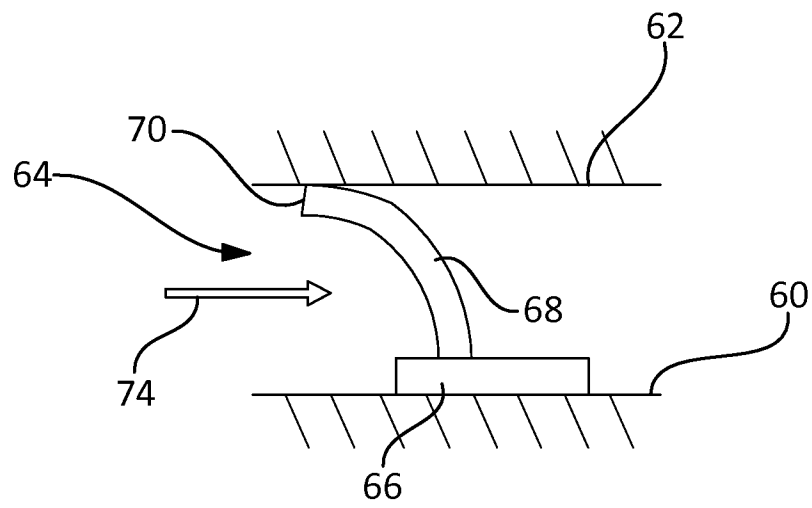


Fig.6A

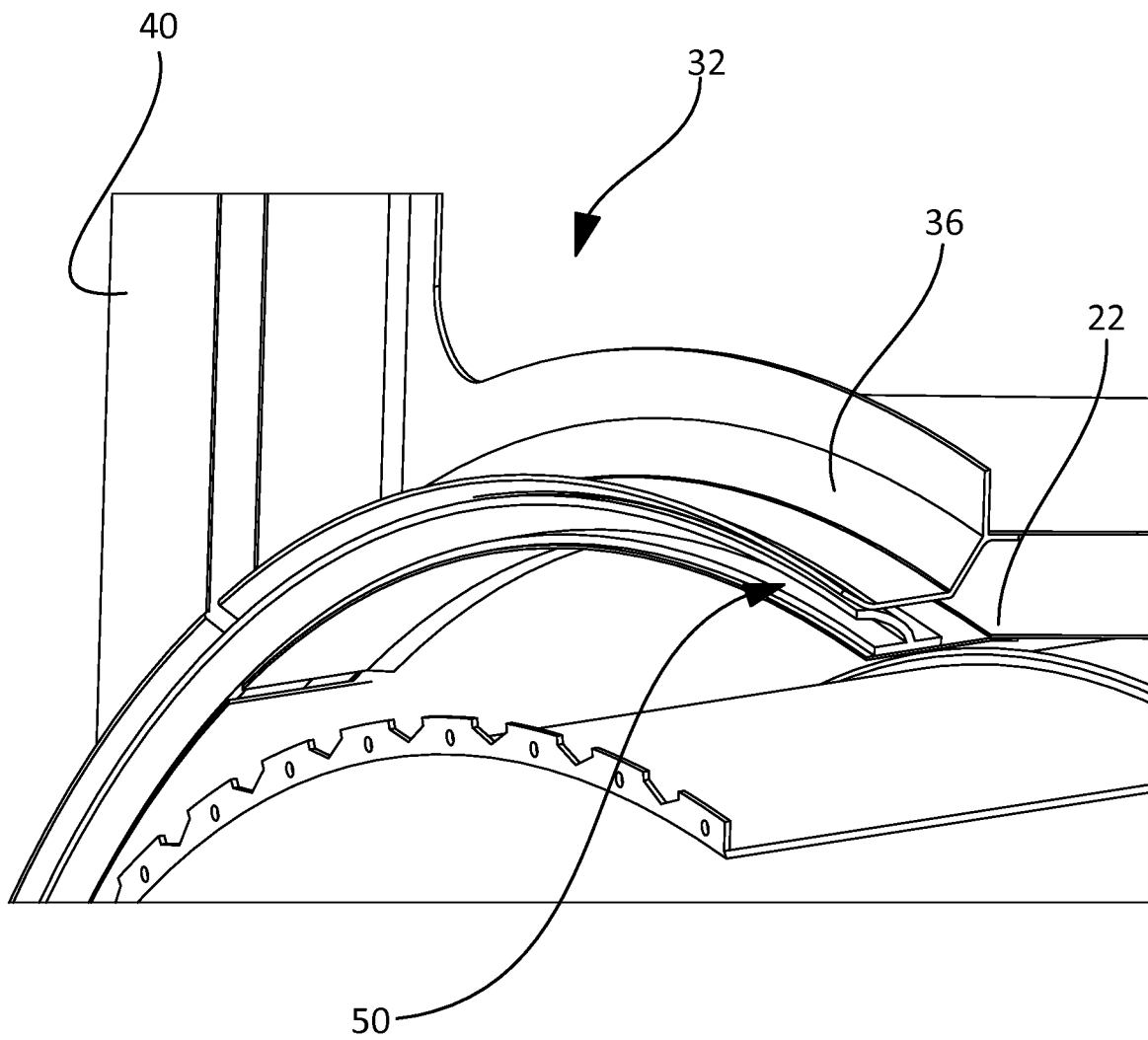


Fig.6B

4/7

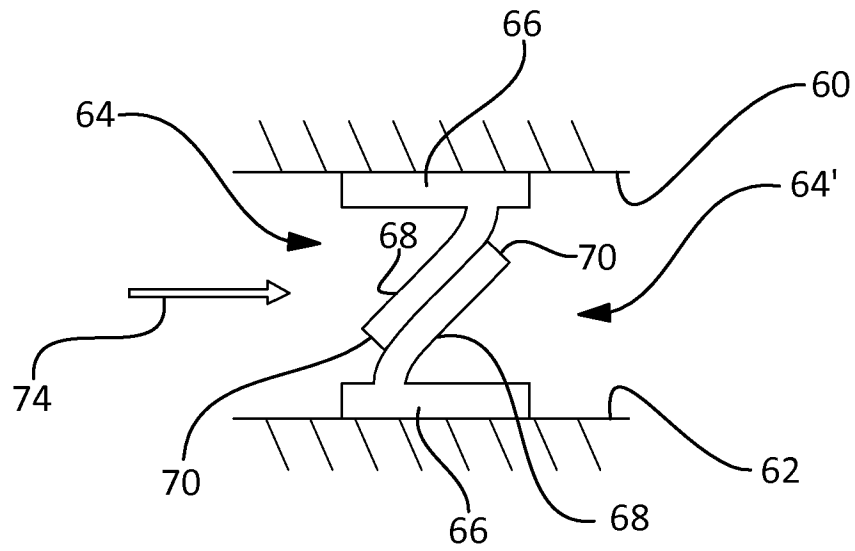


Fig.7A

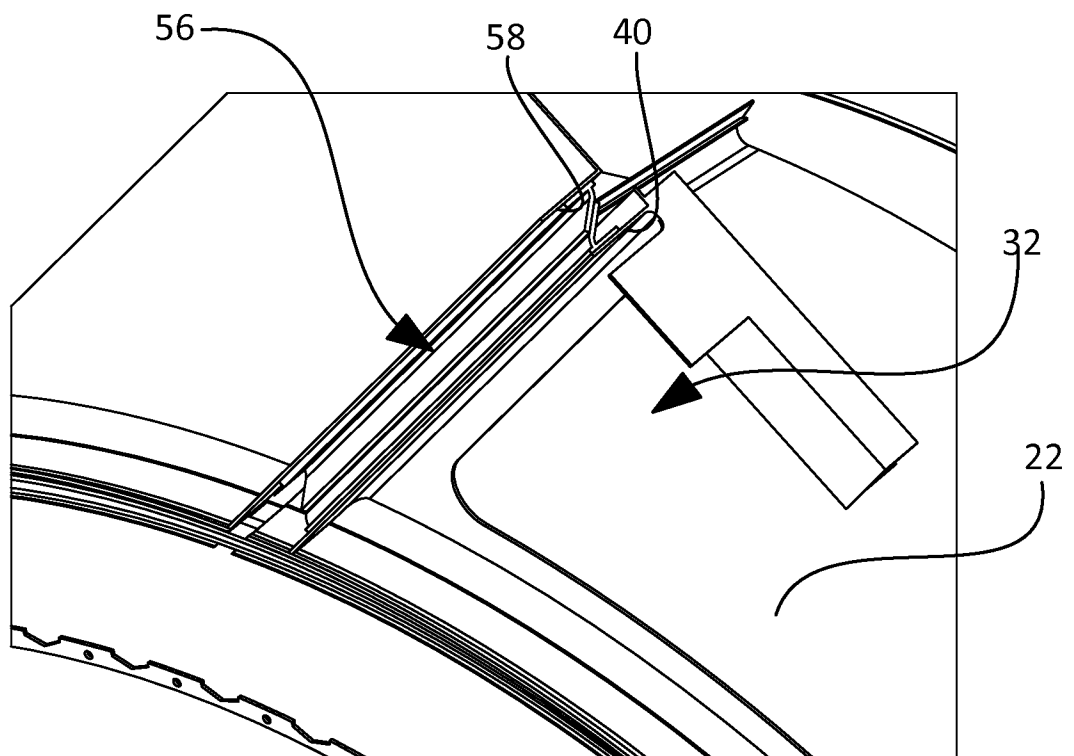


Fig.7B

5/7

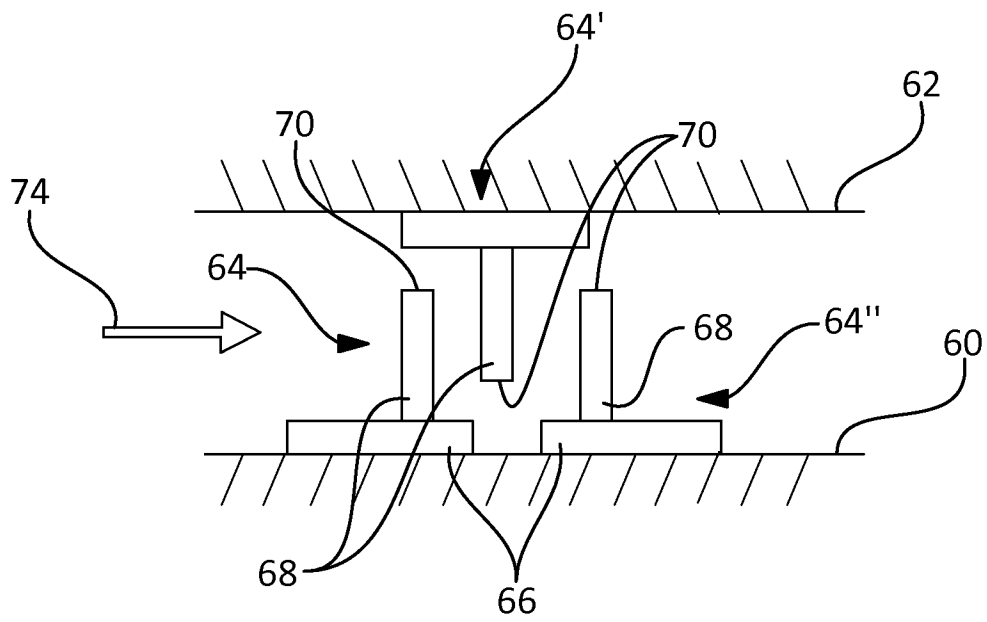


Fig.8A

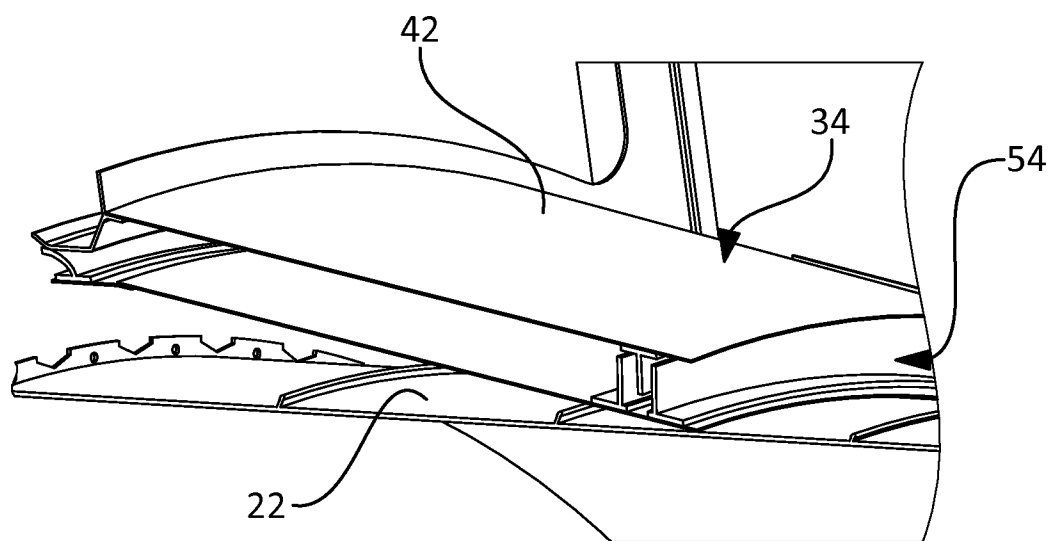


Fig.8B

6/7

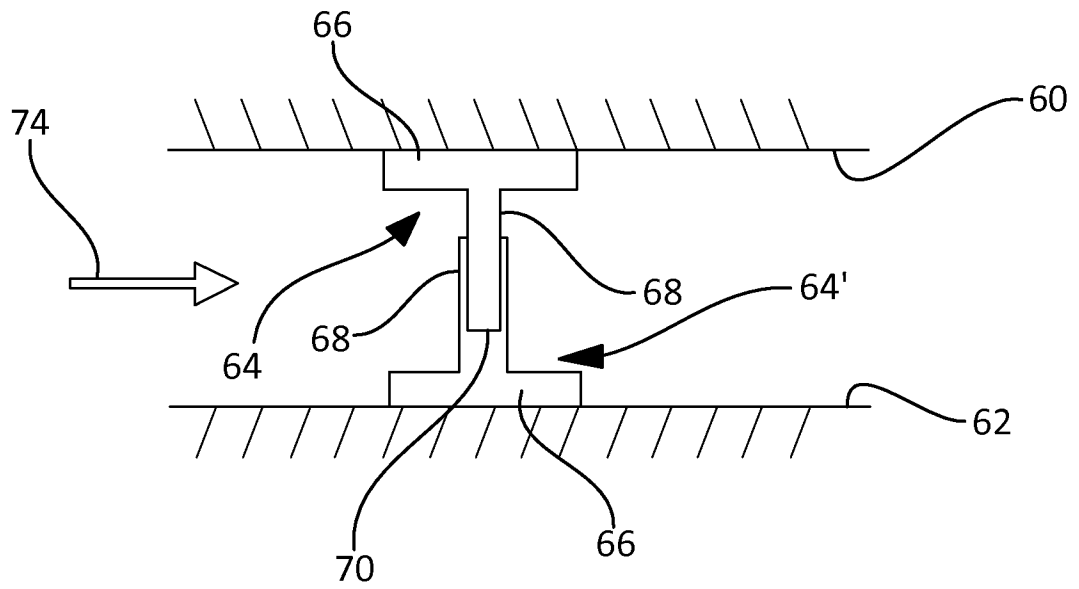


Fig.9A

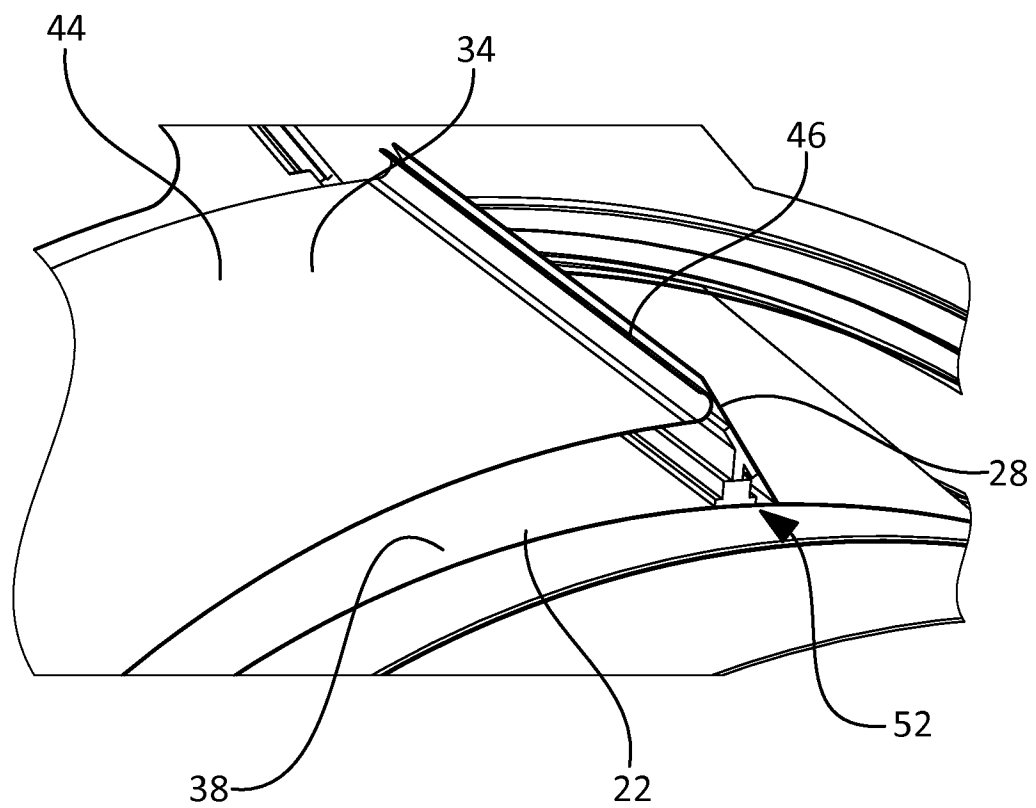
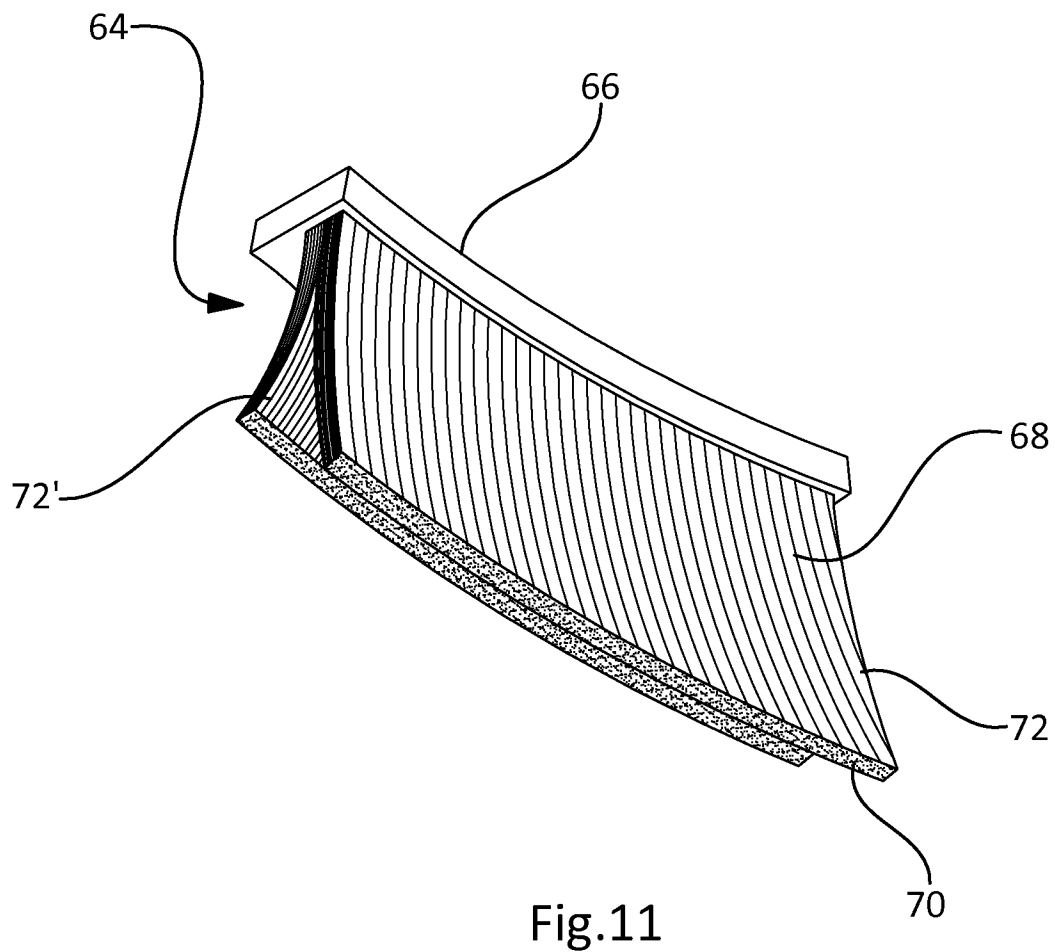
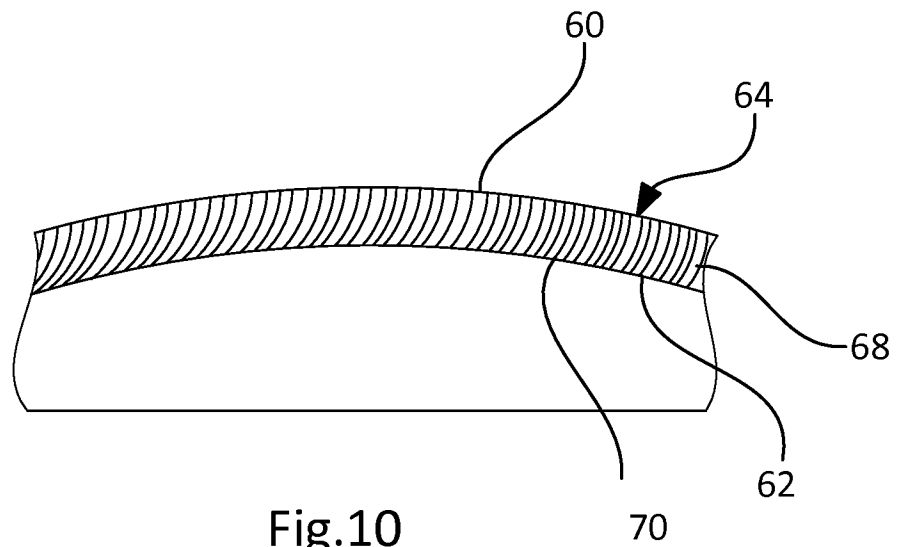


Fig.9B

7/7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2014/050104

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B64D29/06 B64D33/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B64D B64C F02C F02K

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 5 400 586 A (BAGEPALLI BHARAT S [US] ET AL) 28 March 1995 (1995-03-28) column 1, line 52 - line 61 column 4, line 45 - column 5, line 51; figures 1-5	1-3,5-9, 12-14,16 4,10,11, 15
Y A	US 6 357 672 B1 (COWAN CURTIS C [US] ET AL) 19 March 2002 (2002-03-19) column 2, line 29 - column 3, line 50; figures 1-4	1-3,5-9, 12-14,16 4,10,11, 15
Y	US 5 906 097 A (HEBERT LEONARD J [US] ET AL) 25 May 1999 (1999-05-25) column 1, line 17 - column 5, line 20; figures 1-5	1-3,5-9, 12,16
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 June 2014

Date of mailing of the international search report

13/06/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hillebrand, Sabine

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2014/050104

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 2 543 864 A2 (AIRBUS OPERATIONS SOC PAR ACTIONS SIMPLIFIEE [FR]) 9 January 2013 (2013-01-09) paragraph [0063] - paragraph [0087]; figures 1-5 -----	1-3,5-9, 12,16
Y A	EP 0 835 805 A2 (BOEING CO [US]) 15 April 1998 (1998-04-15) column 4, line 54 - column 6, line 35; figures 1-3 column 7, line 41 - column 8, line 5; figure 9 -----	1-3,5-9, 13,14 10,11,15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/050104

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5400586	A	28-03-1995	NONE
US 6357672	B1	19-03-2002	NONE
US 5906097	A	25-05-1999	NONE
EP 2543864	A2	09-01-2013	EP 2543864 A2 09-01-2013 FR 2977567 A1 11-01-2013 US 2013174572 A1 11-07-2013
EP 0835805	A2	15-04-1998	CA 2213792 A1 10-03-1998 DE 69734423 D1 01-12-2005 DE 69734423 T2 06-07-2006 EP 0835805 A2 15-04-1998 US 5910094 A 08-06-1999

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050104

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B64D29/06 B64D33/04 ADD.		
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) B64D B64C F02C F02K		
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 cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y A	US 5 400 586 A (BAGEPALLI BHARAT S [US] ET AL) 28 mars 1995 (1995-03-28) colonne 1, ligne 52 - ligne 61 colonne 4, ligne 45 - colonne 5, ligne 51; figures 1-5 -----	1-3,5-9, 12-14,16 4,10,11, 15
Y A	US 6 357 672 B1 (COWAN CURTIS C [US] ET AL) 19 mars 2002 (2002-03-19) colonne 2, ligne 29 - colonne 3, ligne 50; figures 1-4 -----	1-3,5-9, 12-14,16 4,10,11, 15
Y	US 5 906 097 A (HEBERT LEONARD J [US] ET AL) 25 mai 1999 (1999-05-25) colonne 1, ligne 17 - colonne 5, ligne 20; figures 1-5 -----	1-3,5-9, 12,16
-/--		
☒ 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 3 juin 2014		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 13/06/2014
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, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Hillebrand, Sabine

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 2 543 864 A2 (AIRBUS OPERATIONS SOC PAR ACTIONS SIMPLIFIEE [FR]) 9 janvier 2013 (2013-01-09) alinéa [0063] - alinéa [0087]; figures 1-5 -----	1-3,5-9, 12,16
Y	EP 0 835 805 A2 (BOEING CO [US]) 15 avril 1998 (1998-04-15)	1-3,5-9, 13,14
A	colonne 4, ligne 54 - colonne 6, ligne 35; figures 1-3 colonne 7, ligne 41 - colonne 8, ligne 5; figure 9 -----	10,11,15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050104

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5400586	A	28-03-1995	AUCUN	
US 6357672	B1	19-03-2002	AUCUN	
US 5906097	A	25-05-1999	AUCUN	
EP 2543864	A2	09-01-2013	EP 2543864 A2	09-01-2013
			FR 2977567 A1	11-01-2013
			US 2013174572 A1	11-07-2013
EP 0835805	A2	15-04-1998	CA 2213792 A1	10-03-1998
			DE 69734423 D1	01-12-2005
			DE 69734423 T2	06-07-2006
			EP 0835805 A2	15-04-1998
			US 5910094 A	08-06-1999