

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 981 700

②1 N° d'enregistrement national : 11 03242

⑤1 Int Cl⁸ : F 02 K 1/04 (2013.01), F 02 K 1/80

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 24.10.11.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 26.04.13 Bulletin 13/17.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SNECMA PROPULSION SOLIDE — FR.

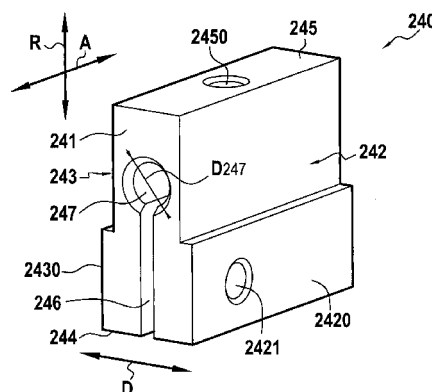
⑦2 Inventeur(s) : ANDLAUER MARC et DUCROT PASCAL.

⑦3 Titulaire(s) : SNECMA PROPULSION SOLIDE.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE
Société civile.

⑤4 DISPOSITIF DE FIXATION D'UNE PIÈCE CREUSE.

⑤7 Dispositif de fixation (240) destiné à fixer une pièce creuse formée de deux parois en regard l'une de l'autre sur au moins une pièce de structure. Le dispositif comprend un corps monolithique (241) en matériau métallique présentant deux faces principales (242, 243) s'étendant longitudinalement entre une première et deuxième extrémités (244, 245) dudit corps. Chaque face principale (242; 243) comprend au voisinage de la première extrémité (244) dudit corps une portion d'appui (2420; 2430) destinée à être plaquée sur une surface interne d'une des deux parois de la pièce creuse, chaque portion d'appui (2420; 2430) comportant un orifice de fixation (2421) destiné à recevoir un organe de fixation. Les portions d'appui (2420; 2430) sont séparées l'une de l'autre par une fente (246) s'étendant à partir de la première extrémité (244) dudit corps (241) et sur une profondeur déterminée dans ledit corps.



FR 2 981 700 - A1



5 Arrière-plan de l'invention

La présente invention se rapporte à la fixation et à l'intégration de pièces creuses notamment mais non exclusivement en matériau composite dans des ensembles comprenant une ou plusieurs pièces sur lesquelles la pièce creuse doit être fixée tels que par exemple dans les moteurs aéronautiques.

La figure 1 illustre une tuyère 100 d'un moteur d'hélicoptère comprenant un cône d'échappement 110 sur lequel est monté concentriquement une tuyère convergente 120 au moyen de trois bras 130 formés chacun d'un corps creux 131 et répartis uniformément entre le cône 110 et la tuyère 120. Le cône d'échappement 110, la tuyère 120 et les bras 130 sont en matériau composite, par exemple en matériau composite à matrice céramique (CMC). Chaque bras 130 est fixé, d'une part, à une de ses extrémités sur la paroi externe du cône d'échappement 110 par une double cornière 132 formée intégralement avec le corps 131 du bras et, d'autre part, à son autre extrémité sur la paroi interne de la tuyère 120 par une cornière 133 également formée intégralement avec le corps 131 du bras. Les doubles cornières 131 et les cornières 132 sont respectivement maintenues sur le cône 110 et la tuyère 120 par des vis 140 et 150.

Cependant, cette solution d'intégration des bras en matériau composite présente des inconvénients. En effet, la liaison par cornières augmente significativement l'encombrement de chaque bras et le dimensionnement des cornières s'avère délicat vis-à-vis des rayons de courbure du cône et de la tuyère qui doivent être chacun considéré pour chaque bras. En outre, les cornières ainsi que les têtes de vis qui dépassent dans la veine d'écoulement rendent les dispositifs de liaison peu discrets vis-à-vis de l'aérodynamique. Enfin, si les cornières permettent une bonne reprise des efforts de structure elles n'autorisent qu'une faible tolérance de forme qui rend le montage délicat.

Parmi les dispositifs permettant d'assurer la fixation d'une pièce en matériau composite sur une ou plusieurs pièces métalliques tout en compensant les dilatations différentielles entre les matériaux, il est connu d'utiliser des pattes de fixation élastiquement souples généralement réalisées en matériau métallique réfractaire comme celles décrites dans le document US 2008/115484. Cependant, si ces pattes de fixation souples sont bien adaptées pour la fixation entre elles de pièces de grande dimension, elles sont plus difficiles à utiliser pour la fixation de pièces creuses de plus petites dimensions.

Or, il existe un besoin pour des moyens de fixation de pièces creuses sur une ou plusieurs pièces de structure qui assurent à la fois une bonne reprise des efforts de structure et une bonne tolérance de forme tout en étant très discret sur le plan aérodynamique.

Objet et résumé de l'invention

A cet effet, la présente invention propose un dispositif de fixation destiné à fixer une pièce creuse formée de deux parois en regard l'une de l'autre sur au moins une pièce de structure, ledit dispositif comprenant un corps monolithique en matériau métallique présentant deux faces principales s'étendant longitudinalement entre une première et deuxième extrémités dudit corps. Chaque face principale comprend au voisinage de la première extrémité du corps du dispositif de fixation une portion d'appui destinée à être plaquée sur une surface interne d'une des deux parois de la pièce creuse en matériau composite, chaque portion d'appui comportant un orifice de fixation destiné à recevoir un organe de fixation. Les portions d'appui sont séparées l'une de l'autre par une fente s'étendant à partir de la première extrémité du corps du dispositif de fixation et sur une profondeur déterminée dans ledit corps. La deuxième extrémité forme une portion de fixation de la pièce creuse sur la pièce de structure et comporte au moins un orifice de fixation destiné à recevoir un organe de fixation.

Le dispositif de fixation de l'invention présente une structure compacte lui permettant d'être insérée à l'intérieur de la pièce creuse et,

hormis les extrémités des organes de fixation (têtes de vis par exemple), l'ensemble du dispositif de fixation n'a aucun impact sur les performances aérodynamiques de l'ensemble.

5 En outre, grâce à sa structure partiellement fendue, les dilatations du dispositif de fixation entre les deux parois de la pièce creuse auxquelles il est fixé peuvent être compensées tout en assurant une bonne reprise des efforts dans les autres directions. La souplesse conférée par la fente permet en outre d'augmenter la tolérance de fabrication du dispositif de fixation.

10 Selon un premier aspect du dispositif de fixation de l'invention, les orifices de fixation des portions d'appui sont décalés transversalement l'un par rapport à l'autre afin de permettre la reprise du couple de basculement éventuellement appliqué sur la pièce creuse.

15 Selon un deuxième aspect du dispositif de fixation de l'invention, chaque portion d'appui forme une surépaisseur sur la face principale sur laquelle elle est formée, ce qui permet de s'affranchir d'éventuels défauts de forme de la pièce creuse en ménageant un dégagement des faces du dispositif en dehors de leur portion d'appui. Par ailleurs, la surépaisseur au niveau de chaque portion d'appui forme une
20 réserve de matière qui peut être usinée si nécessaire afin de réaliser un ajustage précis vis-à-vis des surfaces internes des parois du corps creux (reprise de surface de contact).

25 Selon un troisième aspect du dispositif de fixation de l'invention, ce dernier comprend en outre un perçage de diamètre déterminé s'étendant transversalement dans le corps monolithique du dispositif de fixation et dans lequel débouche la fente. Ce perçage permet d'augmenter et d'ajuster la souplesse de déplacement entre les portions d'appui lors des dilatations différentielles et/ou du montage du dispositif.

30 Selon une caractéristique particulière, le dispositif de fixation de l'invention est réalisée en un matériau métallique réfractaire choisi parmi au moins: l'Inconel®, l'Hastelloy® et le Waspalloy®.

Selon une autre caractéristique particulière, la pièce creuse est en matériau composite.

35 L'invention concerne également un ensemble comprenant au moins une pièce creuse fixée sur au moins une pièce de structure,

caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un dispositif de fixation selon l'invention placé à l'intérieur de chaque pièce creuse, les deux portions d'appui de chaque dispositif de fixation étant respectivement plaquées contre la surface interne d'une des deux parois de ladite pièce creuse par des organes de fixation disposés dans les orifices de fixation desdites portions d'appui, la deuxième extrémité du dispositif de fixation étant fixée sur la pièce de structure par un organe de fixation disposé dans l'orifice de fixation présent dans ladite deuxième extrémité.

10 Selon un mode de réalisation de l'invention, l'ensemble comprend deux pièces de structure correspondant respectivement à un cône d'échappement et une tuyère de moteur aéronautique, ladite tuyère étant maintenue concentriquement sur ledit cône par une pluralité de bras formée chacun d'une pièce creuse en matériau composite, chaque bras étant relié audit cône par un premier dispositif de fixation et à la tuyère par un deuxième dispositif de fixation. Le cône d'échappement et la tuyère peuvent notamment être en matériau composite.

20 Selon un autre mode de réalisation de l'invention, l'ensemble de fixation comprend une pièce de structure en matériau métallique correspondant à un canal cylindrique de réchauffe d'un turboréacteur à post combustion, ledit canal de réchauffe comprenant une pluralité de bras accroche-flamme formés chacun d'une pièce creuse en matériau composite disposée radialement sur la surface interne du canal cylindrique de réchauffe, chaque bras accroche flamme étant relié au canal cylindrique de réchauffe par un dispositif de fixation.

Brève description des dessins

30 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante de modes particuliers de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés, sur lesquels:

35 - la figure 1 est une vue en perspective d'un ensemble d'échappement de moteur d'hélicoptère selon l'art antérieur ;

- la figure 2 est une vue en perspective d'un ensemble d'échappement de moteur d'hélicoptère conformément à un mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 3A et 3B sont des vues en perspective d'un
5 dispositif de fixation conforme à un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 est une vue en coupe d'un bras de l'ensemble représenté sur la figure 2 ;
- les figures 5A et 5B sont des vues en coupe du bras représenté sur la figure 4;
- 10 - la figure 6 est une vue en coupe d'un canal de réchauffe d'un turboréacteur à post combustion comportant un bras accroche-flamme fixé par un dispositif de fixation conforme à l'invention.

15 Description détaillée d'un mode de réalisation

La présente invention propose un dispositif pour la fixation d'une ou plusieurs pièces creuses sur une ou plusieurs pièces de structure, les pièces creuses et les pièces de structure pouvant être en matériau
20 métallique ou composite.

La figure 2 illustre un ensemble d'échappement 200 de moteur d'hélicoptère comprenant un cône d'échappement 210 et une tuyère convergente 220 maintenue concentriquement sur le cône d'échappement 210 au moyen de trois bras 230. Le cône d'échappement 210 et la tuyère
25 220 sont en matériau composite. Toutefois, l'une de ces deux pièces ou les deux peuvent être en matériau métallique. Les bras 230 sont en matériau composite thermostructural, ici un matériau CMC.

De façon bien connue, les pièces en matériau CMC sont formées par un renfort fibreux en fibres réfractaires (carbone ou
30 céramique) qui est densifié par une matrice céramique, notamment carbure, nitrure, oxyde réfractaire,.... Des exemples typiques de matériaux CMC sont les matériaux C-SiC (renfort en fibres de carbone et matrice en carbure de silicium), les matériaux SiC-SiC et les matériaux C-C/SiC (matrice mixte carbone/carbure de silicium). La fabrication de pièces en
35 composite CMC est bien connue. La densification du renfort fibreux peut

être réalisée par voie liquide (imprégnation par une résine précurseur de la matrice céramique et transformation en céramique par réticulation et pyrolyse, le processus pouvant être répété) ou par voie gazeuse (infiltration chimique en phase vapeur).

5 Chaque bras 230 est formé d'un corps creux 231 à profil aérodynamique ayant deux parois 232 et 234 en regard l'une de l'autre et s'étendant entre un bord d'attaque 231a et un bord de fuite 231b. L'extrémité interne 235 de chaque bras est fixée sur la paroi externe 210a du cône d'échappement 210 au moyen d'un dispositif de fixation 240
10 conforme à l'invention et disposé à l'intérieur du corps creux 231. L'extrémité externe 236 de chaque bras est fixée sur la paroi interne 220a de la tuyère 220 au moyen d'un dispositif de fixation 250 conforme à l'invention et disposé à l'intérieur du corps creux 231.

 Plus précisément, dans le mode de réalisation décrit ici dans les
15 figures 3A et 3B, le dispositif de fixation 240 comprend un corps monolithique 241 formé en matériau métallique et ayant ici une forme sensiblement parallélépipédique présentant deux faces principales 242 et 243 s'étendant longitudinalement entre une première extrémité 244 et une deuxième extrémité 245 du corps 241. Chaque face principale 242,
20 respectivement 243, comprend au voisinage de la première extrémité 244 du corps une portion d'appui 2420, respectivement 2430, destinée à être plaquée sur la surface interne 232a de la paroi 232, respectivement sur la surface interne 234a de la paroi 234, du corps creux 231 en matériau composite. Chaque portion d'appui 2420, respectivement 2430, comporte
25 un orifice de fixation 2421, respectivement 2431, destiné à recevoir un organe de fixation. Dans le mode de réalisation décrit ici, les orifices de fixation 2421 et 2431 comportent chacun un filetage permettant de solidariser les portions d'appui 2420 et 2430 respectivement aux parois 232 et 234 du corps creux 231 des bras 230 par serrage de vis 260
30 introduites dans les orifices de fixation 2421 et 2431 via des orifices de passage 2321 et 2341 ménagés respectivement dans les des parois 232 et 234 (figures 4 et 5A).

 Le dispositif de fixation 240 comporte en outre une fente 246 qui s'étend à partir de l'extrémité 244 du corps 241 sur une profondeur
35 déterminée dans celui-ci de manière à séparer les portions d'appui 2420 et

2430. La fente 246 permet de conférer aux portions d'appui 2420 et 2430 une souplesse autorisant des déplacements relatifs dans une direction D permettant de compenser les dilatations du dispositif de fixation par rapport aux bras 230 sur lesquels il est fixé. La souplesse conférée par la fente permet également de reprendre un certain niveau de dispersion lors de la fabrication et d'augmenter ainsi la tolérance de forme du dispositif de fixation. La présence de la fente n'empêche toutefois pas une bonne transmission des efforts dans les directions R et A correspondant respectivement aux efforts radiaux et axiaux dans l'ensemble d'échappement 200.

Dans le mode réalisation décrit ici, le corps 241 du dispositif de fixation comprend en outre un perçage cylindrique 247 dans lequel débouche la fente 246. Par son enlèvement de matière plus important, le perçage 247 permet d'augmenter la souplesse dans la direction D entre les portions d'appui 2420 et 2430 conférée par la fente 246. Le diamètre D_{247} du perçage 247 est déterminé en fonction du degré de souplesse que l'on souhaite avoir entre les portions d'appui. Il est ainsi possible d'ajuster la capacité de déformation de chaque dispositif de fixation de l'invention notamment en fonction de l'amplitude de la dilatation du dispositif de fixation.

L'extrémité 245 forme une portion pour la fixation du dispositif 240 sur la paroi externe 210a du cône d'échappement 210. L'extrémité 245 comporte un orifice de fixation 2450 destiné à recevoir un organe de fixation. Dans le mode de réalisation décrit ici, l'orifice de fixation 2450 comporte un filetage permettant de solidariser l'extrémité 245 de chaque dispositif de fixation 240 à la paroi externe 210a du cône 210 par serrage d'une vis 270 introduite dans l'orifice de fixation 2450 via un orifice de passage 2101 ménagé dans le cône 210 (figure 4).

Les portions d'appui 2420 et 2430 forment chacune de préférence une surépaisseur respectivement sur la face principale 242 et la face principale 243, ce qui permet de s'affranchir d'éventuels défauts de forme du corps creux 231 en ménageant un dégagement des faces 242 et 243 en dehors de leur portion d'appui. Par ailleurs, la surépaisseur au niveau de chaque portion d'appui 2420, 2430 forme une réserve de matière qui peut être usinée si nécessaire afin de réaliser un ajustage

précis vis-à-vis des surfaces internes des parois du corps creux (reprise de surface de contact).

Comme illustrés sur la figure 5A, les orifices de fixation 2421 et 2431 sont décalés transversalement (décalage suivant l'axe de cône 210 et de la tuyère 220) l'un par rapport à l'autre de manière à reprendre le couple de basculement qui pourrait être appliqué sur les bras 230.

De même, le dispositif de fixation 250 permettant de relier l'extrémité externe 236 de chaque bras 230 à la paroi interne 220a de la tuyère 220 est constitué d'un corps monolithique 251 en matériau métallique comportant deux faces principales 252 et 253 s'étendant longitudinalement entre une première extrémité 254 et une deuxième extrémité 255 du corps.

Chaque face principale 252, respectivement 253, comprend au voisinage de la première extrémité 254 du corps une portion d'appui 2520, respectivement 2530, formant une surépaisseur sur la face principale correspondante destinée à être plaquée sur la surface interne 232a de la paroi 232, respectivement sur la surface interne 234a de la paroi 234, du corps creux 231 en matériau composite.

Les portions d'appui 2520 et 2530 comportent chacune respectivement un orifice de fixation 2521, 2531 destiné à recevoir un organe de fixation et comportant, dans le mode de réalisation décrit ici, un filetage permettant de solidariser les portions d'appui 2520 et 2530 respectivement aux parois 232 et 234 du corps creux 231 des bras 230 par serrage de vis 280 introduites dans les orifices de fixation 2521 et 2531 via des orifices de passage 2322 et 2342 ménagés respectivement dans les des parois 232 et 234 (figures 4 et 5B). Les orifices de fixation 2521 et 2531 sont décalés transversalement l'un par rapport à l'autre afin de reprendre le couple de basculement.

Comme le dispositif de fixation 240, le dispositif de fixation 250 comporte en outre une fente 256 qui s'étend à partir de l'extrémité 254 du corps 251 sur une profondeur déterminée dans celui-ci de manière à séparer les portions d'appui 2520 et 2530. La fente 256 permet de conférer aux portions d'appui 2520 et 2530 une souplesse autorisant des déplacements relatifs dans une direction D permettant de compenser les dilatations du dispositif de fixation par rapport aux bras 230 en matériau

composite. La fente 256 permet également d'augmenter la tolérance de forme du dispositif qui peut ainsi rattraper un certain niveau de dispersion lors de la fabrication. Le corps 251 du dispositif de fixation comprend en outre un perçage cylindrique 257 dans lequel débouche la fente 256 et qui permet d'augmenter la souplesse dans la direction D. Le diamètre D_{257} du perçage 257 est ajusté en fonction du degré de souplesse désiré.

L'extrémité 255 forme une portion pour la fixation du dispositif 250 sur la paroi externe 220a de la tuyère 220 et comporte un orifice de fixation 2550 destiné à recevoir un organe de fixation, ici une vis 290 introduite dans l'orifice de fixation 2550 via un orifice de passage 2201 ménagé dans la tuyère 220 (figure 4).

Dans l'exemple décrit ci-avant, les pièces creuses sont fixées à leurs deux extrémités, chacune respectivement à l'aide d'un dispositif de fixation selon l'invention. Toutefois, l'invention s'applique également à la fixation de pièces creuses en matériau composite à partir d'une seule de leurs extrémités. La figure 6 illustre une partie d'un canal cylindrique de réchauffe 300 d'un turboréacteur à post combustion. Comme bien connu en soi, le canal de réchauffe 300 est en matériau métallique et comprend sur sa périphérie interne 301 une pluralité de bras accroche-flamme 330 (un seul bras étant représenté sur la figure 6) répartis uniformément sur la périphérie interne 301 du canal. Chaque bras 330 s'étend radialement dans le canal entre une première extrémité 331 reliée à la surface interne 301 du canal et une deuxième extrémité libre 332. Conformément à l'invention, chaque bras accroche-flamme 330 est réalisé en matériau composite, par exemple en matériau CMC, et est fixé sur la surface interne 301 du canal cylindrique de réchauffe 300 au moyen d'un dispositif de fixation 340 similaire aux dispositifs de fixation 240 et 250 décrits ci-avant.

Dans la présente invention, les dispositifs de fixation sont réalisés en un matériau métallique réfractaire tel que notamment de l'Inconel®, de l'Hastelloy® ou du Waspalloy®.

Les dispositifs de fixation de la présente invention peuvent être fixés à la pièce creuse et/ou aux autres pièces de structure par d'autres organes de fixation que des vis, comme par exemple au moyen de rivets.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de fixation (240) destiné à fixer une pièce creuse (230) formée de deux parois (232, 234) en regard l'une de l'autre sur au moins une pièce de structure (210), ledit dispositif comprenant un corps monolithique (241) en matériau métallique présentant deux faces principales (242, 243) s'étendant longitudinalement entre une première et deuxième extrémités (244, 245) dudit corps, chaque face principale (242 ; 243) comprenant au voisinage de la première extrémité (244) dudit corps une portion d'appui (2420 ; 2430) destinée à être plaquée sur une surface interne (232a ; 234a) d'une des deux parois (232, 234) de la pièce creuse (230), chaque portion d'appui (2420 ; 2430) comportant un orifice de fixation (2421 ; 2431) destiné à recevoir un organe de fixation (260), les portions d'appui (2420 ; 2430) étant séparées l'une de l'autre par une fente (246) s'étendant à partir de la première extrémité (244) dudit corps (241) et sur une profondeur déterminée dans ledit corps, la deuxième extrémité (245) formant une portion de fixation de ladite pièce creuse (230) sur ladite au moins une pièce (210) et comportant au moins un orifice de fixation (2450) destiné à recevoir un organe de fixation (270).

20

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les orifices de fixation (2421 ; 2431) des portions d'appui (2420 ; 2430) sont décalés transversalement l'un par rapport à l'autre.

25

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque portion d'appui (2420 ; 2430) forme une surépaisseur sur la face principale (242 ; 243) sur laquelle elle est formée.

30

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un perçage (247) de diamètre déterminé s'étendant transversalement dans le corps monolithique (241) dudit dispositif de fixation (240) et dans lequel débouche la fente (246).

5. Dispositif l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il est réalisée en un matériau métallique réfractaire choisi parmi au moins: l'Inconel®, l'Hastelloy® et le Waspalloy®.

5 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la pièce creuse (230) est en matériau composite.

10 7. Ensemble (200) comprenant au moins une pièce creuse (230) fixée sur au moins une pièce de structure (210), caractérisé en ce qu'il comprend en outre au moins un dispositif de fixation (240) selon l'une quelconque des revendication 1 à 6 placé à l'intérieur de chaque pièce creuse (230), les deux portions d'appui (2420, 2430) de chaque dispositif de fixation (240) étant respectivement plaquées contre la surface interne (232a ; 234a) d'une des deux parois (232, 234) de ladite pièce creuse par
15 des organes de fixation (260) disposés dans les orifices de fixation (2421, 2431) desdites portions d'appui, la deuxième extrémité (245) du dispositif de fixation (240) étant fixée sur la pièce de structure (210) par un organe de fixation (270) disposé dans l'orifice de fixation (2450) présent dans ladite deuxième extrémité (245).

20

8. Ensemble selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend deux pièces de structure (210, 220) correspondant respectivement à un cône d'échappement et une tuyère convergente de moteur aéronautique, ladite tuyère étant maintenue concentriquement sur
25 ledit cône par une pluralité de bras formés chacun d'une pièce creuse en matériau composite (230), chaque bras étant relié audit cône par un premier dispositif de fixation (240) et à ladite tuyère par un deuxième dispositif de fixation (250).

30 9. Ensemble selon la revendication 8, caractérisé en ce que les pièces de structure (210, 220) correspondant respectivement au cône d'échappement et à la tuyère convergente sont en matériau composite.

35 10. Ensemble selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comprend une pièce de structure en matériau métallique (300)

correspondant à un canal cylindrique de réchauffe d'un turboréacteur à post combustion, ledit canal de réchauffe comprenant une pluralité de bras accroche-flamme formés chacun d'une pièce creuse en matériau composite (330) disposée radialement sur la surface interne (301) du canal cylindrique de réchauffe, chaque bras accroche flamme étant relié au canal cylindrique de réchauffe par un dispositif de fixation (340).

1/5

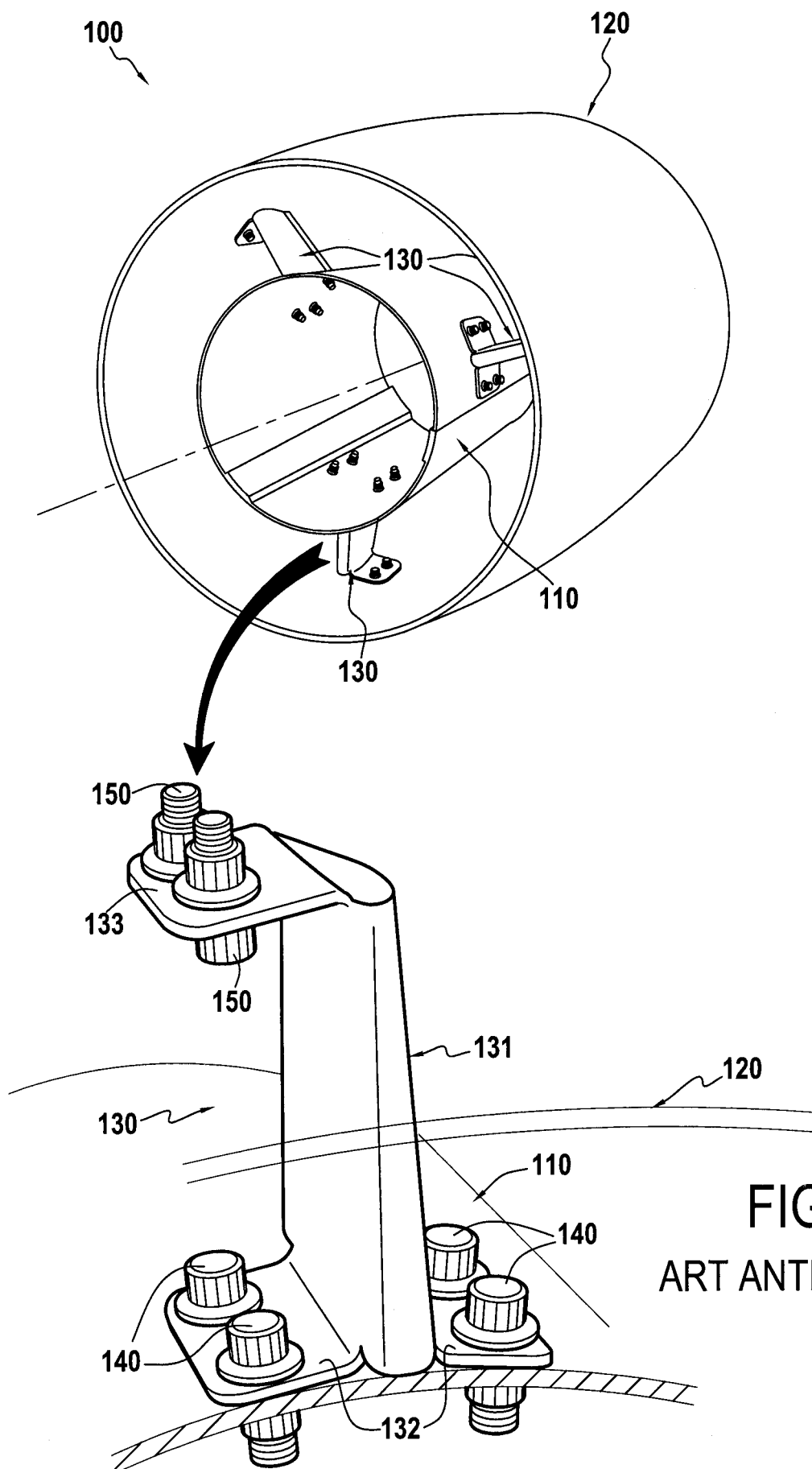


FIG.1
ART ANTERIEUR

2/5

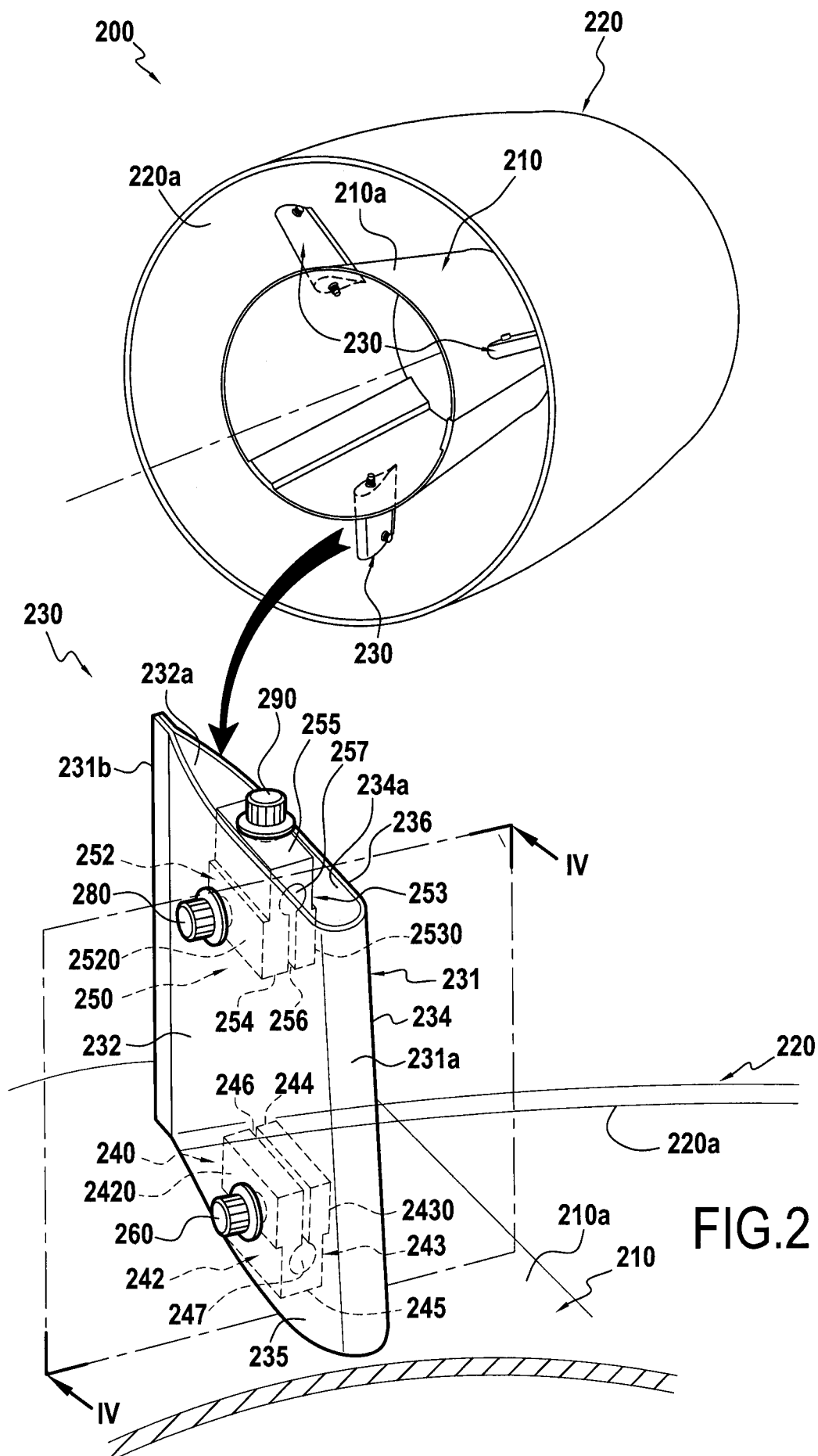


FIG. 2

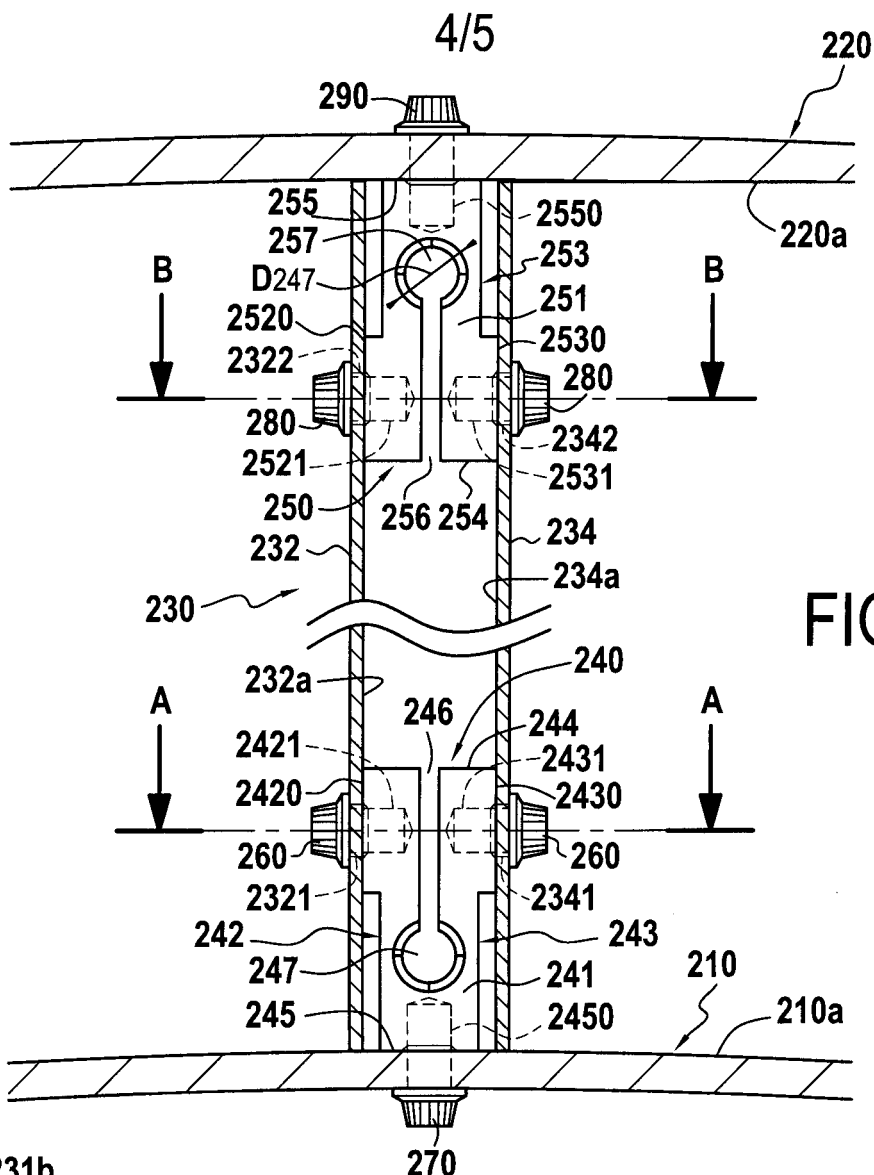


FIG. 4

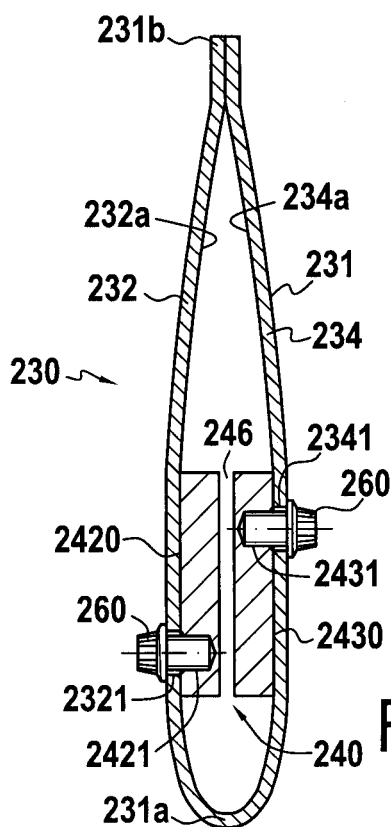


FIG. 5A

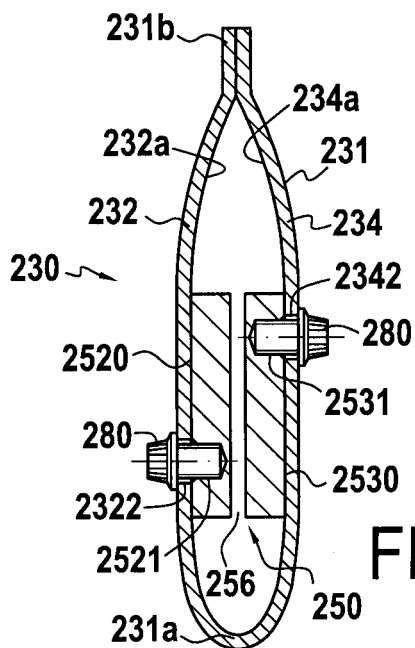


FIG. 5B

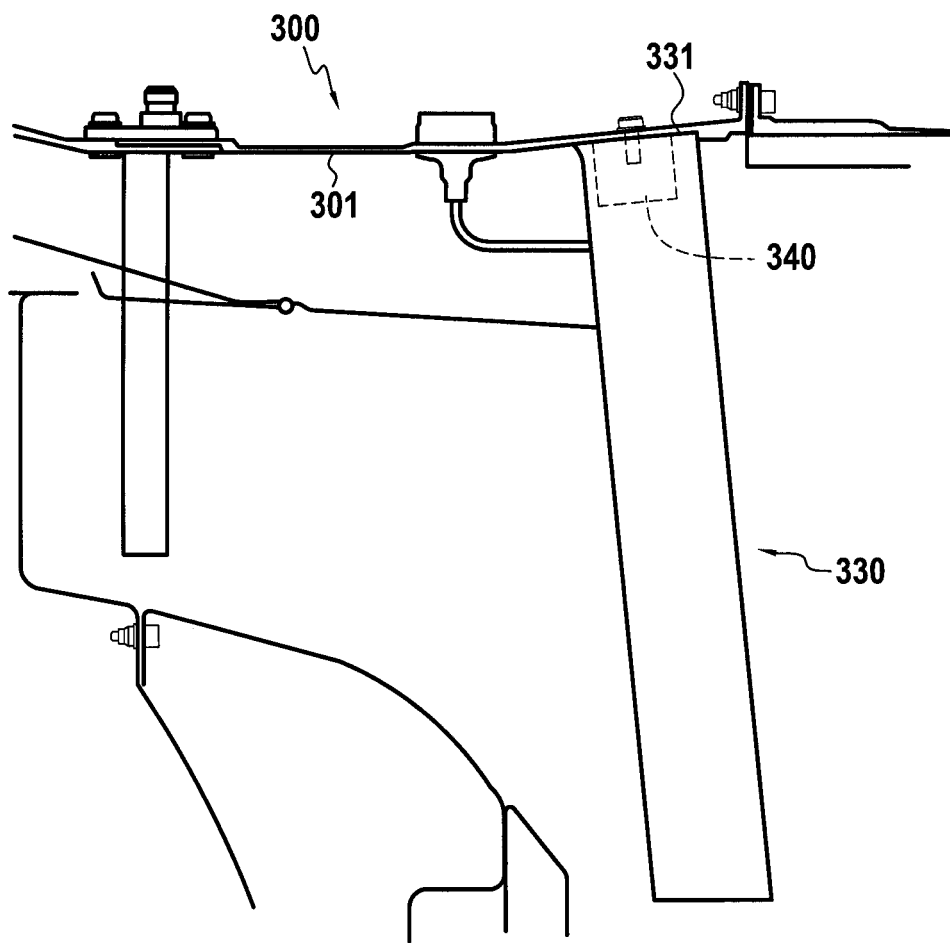


FIG.6

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 759804
FR 1103242

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 272 869 A (DAWSON JOHN [US] ET AL) 28 décembre 1993 (1993-12-28)	1-4,7,8	F02K1/04 F02K1/80
Y	* figures 4-8 *	5,6,9,10	
X	----- GB 2 226 086 A (GEN ELECTRIC [US]) 20 juin 1990 (1990-06-20) * figures 2,6 *	1,2,7	
X	----- US 4 594 761 A (MURPHY GUY C [US] ET AL) 17 juin 1986 (1986-06-17)	1,2,7	
Y	* figure 2 * * colonne 4, ligne 66 - colonne 5, ligne 1 *	6,9	
Y	----- DE 10 2008 019156 A1 (MTU AERO ENGINES GMBH [DE]) 22 octobre 2009 (2009-10-22) * alinéa [0015] *	5	
Y	----- EP 1 557 553 A1 (SNECMA MOTEURS [FR] SNECMA [FR]) 27 juillet 2005 (2005-07-27) * alinéa [0019] *	10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Y	----- EP 0 215 717 A1 (SNECMA [FR]) 25 mars 1987 (1987-03-25) * abrégé *	10	F01D F02K F23R
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		8 mai 2012	Klados, Iason
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1103242 FA 759804**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 08-05-2012

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5272869	A	28-12-1993	AUCUN	

GB 2226086	A	20-06-1990	DE 3940423 A1	21-06-1990
			FR 2640319 A1	15-06-1990
			GB 2226086 A	20-06-1990
			JP 2218824 A	31-08-1990
			US 4987736 A	29-01-1991

US 4594761	A	17-06-1986	DE 3504377 A1	14-08-1985
			FR 2559423 A1	16-08-1985
			GB 2154287 A	04-09-1985
			IT 1183343 B	22-10-1987
			JP 1742249 C	15-03-1993
			JP 4027365 B	11-05-1992
			JP 60204903 A	16-10-1985
			US 4594761 A	17-06-1986

DE 102008019156 A1		22-10-2009	DE 102008019156 A1	22-10-2009
			EP 2268902 A1	05-01-2011
			US 2011033290 A1	10-02-2011
			WO 2009127203 A1	22-10-2009

EP 1557553	A1	27-07-2005	CA 2494433 A1	23-07-2005
			DE 602005000074 T2	01-03-2007
			EP 1557553 A1	27-07-2005
			ES 2270407 T3	01-04-2007
			FR 2865502 A1	29-07-2005
			JP 2005207421 A	04-08-2005
			RU 2309279 C2	27-10-2007
			US 2007039327 A1	22-02-2007

EP 0215717	A1	25-03-1987	DE 3661439 D1	19-01-1989
			EP 0215717 A1	25-03-1987
			FR 2587455 A1	20-03-1987
			IL 79871 A	14-01-1993
			JP 1777953 C	28-07-1993
			JP 4068266 B	30-10-1992
			JP 62077512 A	09-04-1987
			US 4716640 A	05-01-1988
