

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 06.12.06.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 13.06.08 Bulletin 08/24.

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) : AIRCELLE Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : MOTTIN JEAN BAPTISTE.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : GERMAIN ET MAUREAU.

54 PROCÉDE DE BRASAGE ET DISPOSITIF CORRESPONDANT.

57 La présente invention se rapporte à un Procédé de
brasage de deux matériaux (1, 2) entre eux à l'aide d'un métal
d'apport (3) comprenant les étapes visant à :

- placer le métal d'apport entre les deux matériaux en
contact au niveau d'une zone de brasure où ceux-ci sont
destinés à être liés,

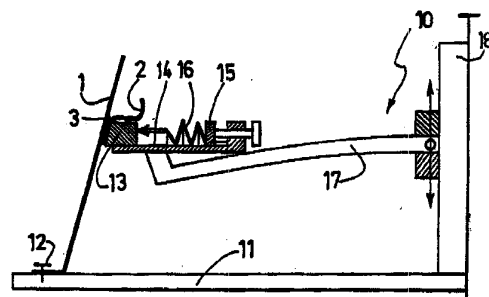
- exercer sur au moins l'un des deux matériaux monté
mobile un effort de contrainte selon chacune des directions
de dilatation prévue pour les deux matériaux,

- amener l'ensemble au niveau de la zone de brasure à
une température dite de brasage à la fois supérieure à la
température de fusion du métal d'apport et inférieure à la
température de fusion de chacun des deux matériaux.

- lors de la montée en température, diminuer progressi-
vement les efforts exercés sur les matériaux à assembler au
fur et à mesure de la dilation desdits matériaux de manière
à ce que sensiblement aucun effort ne s'exerce plus sur les
matériaux lorsque la température de brasage est atteinte.

- une fois le métal d'apport fondu et mouillant chaque
matériau à assembler, refroidir l'ensemble de manière à
solidifier le métal d'apport qui assure alors une liaison entre
les deux matériaux,

ainsi qu'à un dispositif pour la mise en oeuvre dudit pro-
cédé.



La présente invention se rapporte à un procédé de brasage, plus particulièrement destiné au domaine aéronautique, ainsi qu'à un dispositif permettant sa mise en oeuvre.

Le brasage est une technique d'assemblage de deux matériaux à l'aide d'un métal d'apport de nature différente possédant une température de fusion inférieure à celle des matériaux à assembler et apte à mouiller convenablement les surfaces desdits matériaux, ces surfaces ne participant pas par leur fusion à la constitution du joint brasé.

En pratique, le brasage est réalisé par interposition du métal d'apport entre les deux composants à assembler, la zone à braser étant ensuite chauffée à une température permettant la fusion du métal d'apport mais pas celle des composants à assembler. Le métal d'apport liquéfié mouille les surfaces des deux composants à assembler puis est refroidi de manière à se solidifier entre les deux composants pour en assurer la liaison.

Le chauffage de la zone à braser peut classiquement se faire par la flamme d'un chalumeau, un arc électrique, ou encore un laser. On connaît également des techniques de brasage au four sous différents types d'atmosphère.

Le métal d'apport est généralement de l'étain, du cuivre, de l'argent, de l'aluminium, du nickel ou encore des alliages de métaux précieux.

Dans certains domaines techniques, comme le domaine aéronautique par exemple, la géométrie des divers éléments revêt une importance particulière et un mauvais positionnement des pièces à assembler peut avoir un impact sur les performances générales du dispositif concerné. Ainsi, il est nécessaire de pouvoir contrôler au mieux le positionnement des pièces entre elles et l'épaisseur de la brasure.

Pour ce faire, une technique habituelle consiste à pré-assembler les pièces concernées et un feuillard du métal d'apport, en réalisant plusieurs points de soudure. Ces points de soudure sont généralement réalisés par résistance électrique.

Toutefois, un inconvénient de ce pré-assemblage est la présence de marques sur les pièces à assembler au niveau de la brasure. Ces marques diminuent la surface totale brasée. De plus, la qualité du collage réalisé n'est pas régulière et les points de soudure comprennent également du métal d'apport.

Dans le cadre d'applications de pointe telle que l'assemblage d'une peau externe destinée à former une tuyère de nacelle d'avion avec un raidisseur, on comprend aisément que ces marques constituent également des accidents de surface non désirés qui viennent diminuer les performances
5 aérodynamiques de l'ensemble.

Par ailleurs, un tel pré-assemblage ne permet pas de tenir compte de la déformation des pièces à assembler sous l'effet de la chaleur, ce qui peut conduire à des défauts d'assemblage. Le brasage est alors réalisé sous contrainte des matériaux, ce qui peut entraîner une déformation de la ligne
10 aérodynamique.

La présente invention a pour but de pallier les inconvénients précédemment évoqués et consiste pour cela en un Procédé de brasage de deux matériaux entre eux à l'aide d'un métal d'apport comprenant les étapes visant à :

- 15 - placer le métal d'apport entre les deux matériaux en contact au niveau d'une zone de brasure où ceux-ci sont destinés à être liés,
- exercer sur au moins l'un des deux matériaux monté mobile un effort de contrainte selon chacune des directions de dilatation prévue pour les deux matériaux,
- 20 - amener l'ensemble au niveau de la zone de brasure à une température dite de brasage à la fois supérieure à la température de fusion du métal d'apport et inférieure à la température de fusion de chacun des deux matériaux.
- lors de la montée en température, diminuer
25 progressivement les efforts exercés sur les matériaux à assembler au fur et à mesure de la dilation desdits matériaux de manière à ce que sensiblement aucun effort ne s'exerce plus sur les matériaux lorsque la température de brasage est atteinte.
- une fois le métal d'apport fondu et mouillant chaque
30 matériaux à assembler, refroidir l'ensemble de manière à solidifier le métal d'apport qui assure alors une liaison entre les deux matériaux.

Ainsi, en exerçant sur les matériaux à assembler des efforts avant la montée en température, ceux-ci permettent aux matériaux aptes à se déplacer relativement l'un par rapport à l'autre d'être toujours maintenu en
35 contact malgré leurs dilatations respectives et de suivre les déformations dues à cette dilatation. De cette manière les matériaux à assembler peuvent se

dilater librement et il ne reste plus de contraintes de dilatation dans les matériaux à assembler lors du brasage. Par ailleurs, on évite ainsi la réalisation de points de soudure nécessaires à la phase de pré-assemblage, les efforts variables exercés sur les matériaux permettant leur maintien en contact.

- 5 De manière préférentielle, les matériaux à braser sont réalisés dans la même matière. Ainsi, les déformations dues à la dilatation des matériaux sont similaires entre les deux parties à braser.

La présente invention se rapporte également à un dispositif pour la mise en œuvre d'un procédé de brasage selon l'invention, comprenant un premier support destiné à recevoir et maintenir un premier matériau et un deuxième support destiné à recevoir et maintenir un deuxième matériau à assembler avec le premier matériau par brasage, caractérisé en ce que le deuxième support est apte à se déplacer sous l'action de moyens de contrainte élastiques, les efforts exercés par lesdits moyens de contrainte élastiques étant calculées de manière à ce que, à température de brasage, ils n'exercent sensiblement plus d'efforts sur les matériaux à assembler.

De manière préférentielle, les moyens de contraintes élastiques comprennent des tubes de dilatation.

Alternativement ou de manière complémentaire, les moyens de contraintes élastiques comprennent des ressorts.

Alternativement encore, ou de manière complémentaire, les moyens de contraintes élastiques comprennent des lames élastiques.

Avantageusement, le deuxième support est monté mobile en translation sur un plateau présentant une liaison glissière. Préférentiellement, le plateau support est équipé d'un moyen de contrainte élastique apte à se déformer selon une direction de la glissière.

Avantageusement encore, le moyen de contrainte est monté en appui contre un moyen de butée réglable le long de la glissière.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le plateau support est monté sur un bras élastique constituant un deuxième moyen de contrainte selon une direction sensiblement normale au dit plateau support.

Avantageusement, le bras est réglable selon une direction normale au plateau support.

De manière préférentielle, le dispositif est réalisé dans un matériau possédant un coefficient de dilatation inférieur au coefficient de dilatation des matériaux à braser.

La mise en œuvre de l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée qui est exposée ci-dessous en regard du dessin annexé dans lequel :

La figure 1 est une représentation schématique en coupe d'une
5 brasure selon l'art antérieur.

La figure 2 est une représentation schématique en coupe d'un dispositif de brasage selon l'invention.

La figure 3 est une représentation schématique en coupe du dispositif de la figure 2 au palier de brasage.

10 Les exemples qui suivent seront décrits par rapport à un opérateur souhaitant assembler par brasage une peau extérieure 1 en tôle mince chaudronnée constitutive d'une tuyère de nacelle de turboréacteur et un raidisseur 2 également en tôle mince chaudronnée. La présente invention n'est bien évidemment pas limitée à ce domaine d'application ni à ce type de
15 matériaux.

Comme représenté sur la figure 1, un procédé de réalisation d'une brasure selon l'art antérieur comprend une étape de pré-brasage visant à pré-assembler la peau externe 1, son raidisseur 2 ainsi qu'une feuille 3 d'un métal de brasure disposée en sandwich entre la peau externe 1 et son raidisseur 2.
20 Cette étape de pré-brasage comprend la réalisation d'une pluralité de points de soudure discrets régulièrement répartis sur la zone à braser et réalisés à l'aide d'un jeu d'électrodes 4, 5.

Comme expliqué précédemment, la réalisation de ces points de soudure laisse des marques affectant les performances aérodynamiques de la
25 peau externe 1 et les points de soudure comprennent à la fois du métal en provenance de la peau externe 1, du métal en provenance du raidisseur 2 et du métal de la feuille 3 de métal de brasure. Ceci résulte en des points de soudure non-homogènes qui peuvent être fragilisés.

La présente invention permet de pallier ces inconvénients et
30 consiste à supprimer l'étape de pré-assemblage par soudure en mettant en contact la peau externe 1 et le raidisseur 2 au niveau de la zone de brasure sous contraintes extérieures permettant de suivre les efforts de dilatation tout en maintenant les matériaux en contact.

Ce procédé peut être mis en œuvre grâce à un dispositif 10 selon
35 l'invention tel que représenté sur les figures 2 et 3.

Le dispositif 10 comprend, d'une part, un plateau de base 11 sur lequel est fixé la peau externe 1 à braser à l'aide d'une bride 12 de fixation, et d'autre part, un secteur d'appui 13, préférentiellement réalisé en carbone, sur lequel est fixé le raidisseur 2.

5 Ce secteur d'appui 13 est monté coulissant sur un plateau support 14 par l'intermédiaire d'une liaison glissière, le plateau support présentant une butée réglable 15 disposé dans l'axe de la liaison glissière à l'opposé du secteur d'appui 13 et servant d'appui à un moyen de contrainte élastique 16 se présentant sous la forme d'un ressort ou de tubes de dilatation.

10 Le plateau support 14 est supporté par au moins un bras 17, également réalisé dans une matière élastique, par exemple un ressort lame, et fixé dans une paroi 18 perpendiculaire au plateau de base 12. Plus précisément, le bras 17 est fixé de manière réglable le long de la paroi 18.

Avant installation de la peau externe 1 et du raidisseur 2, les
15 moyens de contraintes élastiques sont calibrés de manière à se trouver au repos et ne plus exercer d'effort sur le secteur d'appui 13 lorsque celui-ci est dans la position où les deux matériaux sont en contact à la température de brasage après s'être dilaté. Des calculs de dilatation ou des expériences permettent de connaître ces positions. Les moyens de contrainte élastique 16
20 et le bras 17 sont réglés au repos dans cette position grâce respectivement à la butée réglable 15 et au support réglable du bras 17 le long de la paroi 18.

Lors de la fixation sur le dispositif des éléments à braser, à savoir la peau externe 1 et le raidisseur 2, ceux-ci sont à température ambiante et ne sont donc pas dilatés.

25 Par conséquent, le secteur d'appui 13 est forcé en retrait par rapport à sa position ayant servie à calibrer les moyens de contraintes élastiques 16 et le bras élastique 17.

De ce fait, le moyen de contrainte élastique 16 est légèrement comprimé et exerce sur le secteur d'appui un effort selon la direction de la
30 glissière.

Il en va de même pour le bras 17 qui exerce donc un effort selon une direction normale au plateau support 14 et à la glissière.

La figure 2 représente l'ensemble du dispositif décrit à température ambiante avant début du cycle de brasage.

35 Lors de la mise en chauffe, la peau externe 1 et le raidisseur 2 sont soumis à des efforts de dilatation et leur position relative se modifie. Plus

précisément, la peau externe 1 a tendance à s'écarter du raidisseur 2. Les positions initiales de la peau externe 1 et du raidisseur 2 sont représentées en lignes pointillées sur la figure 3.

Le dispositif 10 selon la présente invention permet de suivre ces efforts de dilation et de s'y adapter alors que l'ensemble à braser se trouve dans le four de brasage et est inaccessible.

En effet, le raidisseur 2 étant monté sur un secteur d'appui mobile sur lequel s'exercent des efforts tendant à le maintenir vers la peau externe 1, l'éloignement de cette dernière permet le déplacement du secteur d'appui 13 le long de la glissière ainsi que la remontée du plateau support 14 sous l'effet respectivement du moyen de contrainte élastique 16 et du bras élastique 17, le raidisseur étant donc constamment maintenu en contact avec la peau externe 2 en fonction des dilatations.

Le moyen de contrainte élastique 16 et le bras 17 étant calibrés de manière à ne plus exercer d'effort de contrainte sur le secteur d'appui 13 lorsque la peau externe 1 et le raidisseur 2 sont à température de brasage, il ne reste plus d'efforts de dilatation ni de contrainte s'exerçant entre les éléments à braser au pallier de brasage.

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec des exemples particuliers de réalisation, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de brasage de deux matériaux (1, 2) entre eux à l'aide
5 d'un métal d'apport (3) comprenant les étapes visant à :

- placer le métal d'apport entre les deux matériaux en contact au niveau d'une zone de brasure où ceux-ci sont destinés à être liés,
- exercer sur au moins l'un des deux matériaux monté mobile un effort de contrainte selon chacune des directions de dilatation prévue
10 pour les deux matériaux,

- amener l'ensemble au niveau de la zone de brasure à une température dite de brasage à la fois supérieure à la température de fusion du métal d'apport et inférieure à la température de fusion de chacun des deux matériaux.

- lors de la montée en température, diminuer progressivement les efforts exercés sur les matériaux à assembler au fur et à mesure de la dilation desdits matériaux de manière à ce que sensiblement aucun effort ne s'exerce plus sur les matériaux lorsque la température de brasage est atteinte.

- une fois le métal d'apport fondu et mouillant chaque matériaux à assembler, refroidir l'ensemble de manière à solidifier le métal d'apport qui assure alors une liaison entre les deux matériaux.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les
25 matériaux (1, 2) à braser sont réalisés dans la même matière.

3. Dispositif (10) pour la mise en œuvre d'un procédé de brasage selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, comprenant un premier support (11) destiné à recevoir et maintenir un premier matériau (1) et un
30 deuxième support (13) destiné à recevoir et maintenir un deuxième matériau (2) à assembler avec le premier matériau par brasage, caractérisé en ce que le deuxième support est apte à se déplacer sous l'action de moyens de contrainte élastiques (16, 17), les efforts exercés par les moyens de contrainte étant calculées de manière à ce que, à température de brasage, ils n'exercent
35 sensiblement plus d'efforts sur les matériaux à assembler.

4. Dispositif (10) selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de contraintes élastiques comprennent des tubes de dilatation (16).

5. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que les moyens de contraintes élastiques comprennent des ressorts.

6. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les moyens de contraintes élastiques comprennent des lames élastiques (17).

7. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que le deuxième support (13) est monté mobile en translation sur un plateau support (14) présentant une liaison glissière.

8. Dispositif (10) selon la revendication 7, caractérisé en ce que le plateau support (14) est équipé d'un moyen de contrainte élastique (16) élastique apte à se déformer selon une direction de la glissière.

9. Dispositif (10) selon la revendication 7, caractérisé en ce que le moyen de contrainte élastique (16) est monté en appui contre un moyen de butée (15) réglable le long de la glissière.

10. Dispositif (10) selon la revendication 8, caractérisé en ce que le plateau support (14) est monté sur au moins un bras élastique (17) constituant un deuxième moyen de contrainte selon une direction sensiblement normale au dit plateau support.

11. Dispositif (10) selon la revendication 10, caractérisé en ce que le bras élastique (17) est réglable selon une direction normale au plateau support (14).

12. Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications 3 à 11, caractérisé en ce que le dispositif, est réalisé dans un matériau possédant un coefficient de dilatation inférieur au coefficient de dilatation des matériaux (1, 2) à braser.

1/1

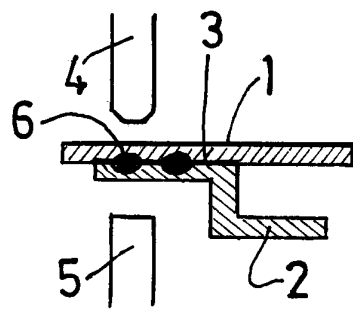


FIG.1

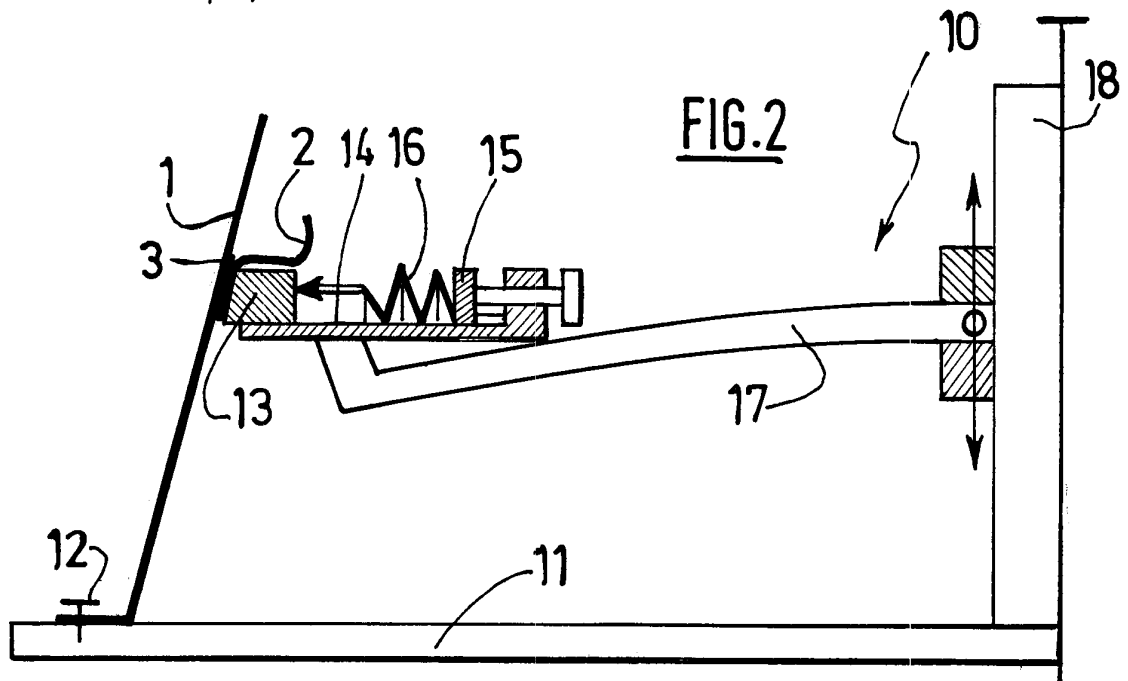


FIG.2

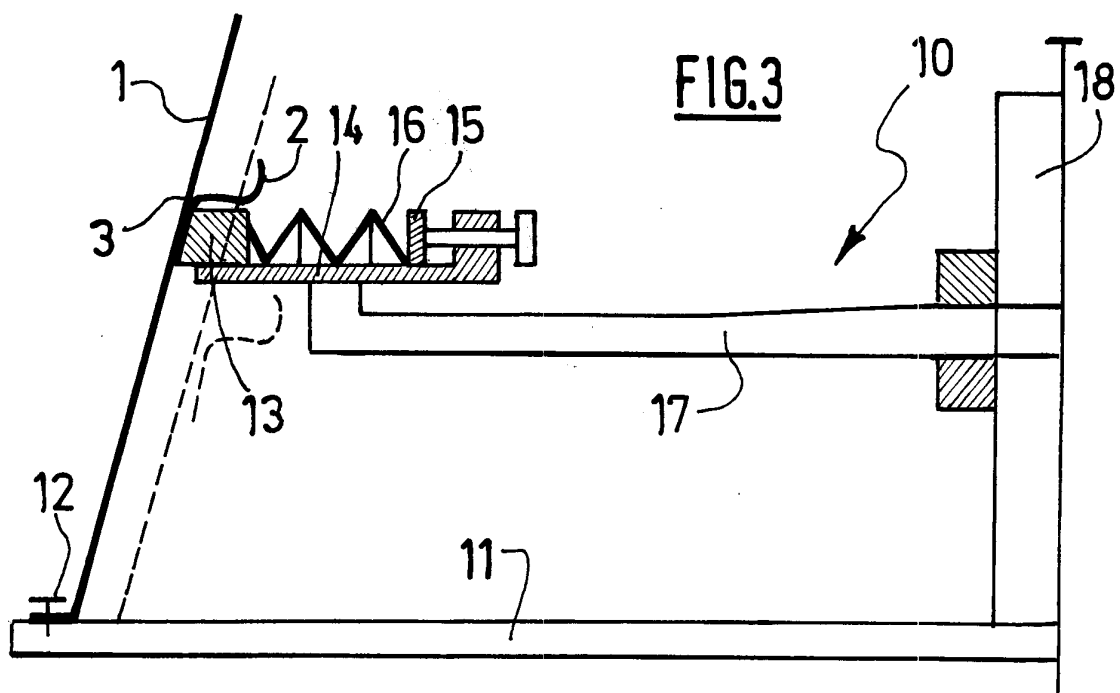


FIG.3



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 686900
FR 0610622

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	GB 1 469 685 A (ELECTROVERT LTD) 6 avril 1977 (1977-04-06) * page 2, colonne de droite, dernier alinéa - page 3, colonne de droite, alinéa 111; figures 1,2 * -----	1-5,7-9	B23K3/08
X	EP 0 549 385 A (SESR) 30 juin 1993 (1993-06-30) * colonne 2, ligne 31 - colonne 4, ligne 21; figures 4-6 * -----	1-5,7-9	
A	EP 1 552 900 A (HONDA GIKEN K.K.) 13 juillet 2005 (2005-07-13) * le document en entier * -----	1-12	
A	GB 2 308 680 A (HONDA GIKEN K.K.) 2 juillet 1997 (1997-07-02) * le document en entier * -----	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B23K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 juillet 2007		HERBRETEAU, D	
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 0610622 FA 686900

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 **23-07-2007**

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
GB 1469685 A	06-04-1977	AUCUN	
EP 0549385 A	30-06-1993	FR 2685237 A1	25-06-1993
EP 1552900 A	13-07-2005	AU 2003255026 A1	11-03-2004
		WO 2004018135 A1	04-03-2004
		US 2006151572 A1	13-07-2006
GB 2308680 A	02-07-1997	CA 2193277 A1	29-06-1997
		US 5901426 A	11-05-1999