

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 01.10.10.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 06.04.12 Bulletin 12/14.

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 Société anonyme — FR et
SAGEM DEFENSE SECURITE Société anonyme —
FR.

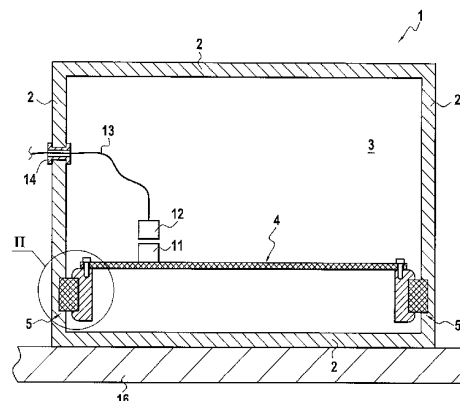
⑦2 Inventeur(s) : CROIXMARIE MARC, CASTELLI
CHRISTOPHE et DUBOIS GILLES, GUY.

⑦3 Titulaire(s) : SNECMA Société anonyme, SAGEM
DEFENSE SECURITE Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

⑤4 BOITIER ELECTRONIQUE POUR TURBOMACHINE.

⑤7 Boîtier (1) électronique destiné à être fixé dans une zone non-feu d'un moteur d'aéronef, comprenant des parois (2) délimitant un espace intérieur (3), une carte électronique (4) logée dans ledit espace intérieur (3), et au moins un organe de maintien (5) amortissant reliant ladite carte électronique (4) à au moins une desdites parois (2), caractérisé en ce que ledit organe de maintien (5) comprend un support (6) fixé à ladite carte électronique (4) et un corps amortissant (7) relié d'une part à ladite au moins une desdites parois (2) et d'autre part audit support (6), le support (6) étant réalisé en un matériau plus rigide que le corps amortissant (7).



Arrière-plan de l'invention

L'invention concerne les domaines de l'électronique et de l'aéronautique. En particulier, l'invention se rapporte à un boîtier électronique destiné à être intégré dans un moteur d'aéronef.

5 Typiquement, le fonctionnement d'une turbomachine de moteur d'aéronef est régulé par une unité électronique de commande (ECU pour « *Engine Control Unit* »), qui met en œuvre une boucle de régulation principale pour asservir le régime de la turbomachine à un régime de consigne.

10 Par ailleurs, une vitesse de rotation excessive d'un arbre d'une turbomachine peut avoir de graves conséquences, à savoir entraîner l'éclatement de disques rotors montés sur l'arbre. Aussi, une turbomachine est habituellement équipée d'un dispositif de protection contre les survitesses, qui reçoit une information représentative de la vitesse de rotation d'un l'arbre de la turbomachine et commande une coupure de l'alimentation en carburant lorsque
15 cette vitesse de rotation dépasse un seuil prédéterminé.

 Dans le cas d'une turbomachine de moteur d'aéronef, les exigences de certification imposent que le dispositif de protection contre les survitesses soit suffisamment ségrégué de l'unité électronique de commande de la turbomachine pour qu'en cas de feu moteur, la protection contre les survitesses soit encore
20 efficace tant que l'unité électronique de commande a la capacité de couper l'arrivée de carburant.

 Dans ce cadre, il est connu de loger le dispositif de protection contre les survitesses dans le boîtier électronique de l'unité électronique de commande, et de placer ce boîtier dans une zone protégée d'un feu moteur ou zone non-feu
25 aménagée spécifiquement. Il est également connu de placer le boîtier de l'unité électronique de commande en zone feu et de loger le dispositif de protection contre les survitesses dans un boîtier électronique distinct placé en zone non-feu.

 En raison des vibrations du moteur, dans les deux cas précités les boîtiers électroniques doivent être fixés au carter du moteur par des organes de
30 maintien amortissants. Ainsi, ces deux solutions ont l'inconvénient de nécessiter une zone non-feu d'assez grande taille, ce qui peut s'avérer difficile, en particulier dans le cas de moteurs de relativement petite taille.

 Il existe donc un besoin pour un boîtier électronique destiné à un moteur d'aéronef, dont l'encombrement peut être limité.

35

Objet et résumé de l'invention

A cet effet, l'invention propose un boîtier électronique destiné à être fixé dans une zone non-feu d'un moteur d'aéronef, comprenant des parois délimitant un espace intérieur, une carte électronique logée dans l'espace
5 intérieur, et au moins un organe de maintien amortissant reliant la carte électronique à au moins une des parois. Selon l'invention, l'organe de maintien comprend un support fixé à la carte électronique et un corps amortissant relié d'une part à ladite au moins une desdites parois et d'autre part au support, le support étant réalisé en un matériau plus rigide que le corps amortissant.

10 Autrement dit, selon l'invention, l'organe de maintien est réalisé en deux parties : le support rigide et le corps amortissant. Le support rigide permet de porter et rigidifier la carte électronique, alors que le corps amortissant permet de limiter les vibrations transmises à la carte électronique. Un tel organe de maintien réalisé en deux parties peut présenter un faible encombrement. De
15 plus, grâce à l'organe de maintien interne à l'espace intérieur, la carte électronique est isolée des vibrations des parois du boîtier. Ainsi, le boîtier peut être fixé dans une zone non-feu d'un moteur d'aéronef en reliant de manière rigide les parois au carter du moteur. Il n'est pas nécessaire de prévoir des organes amortissants externes entre le carter et les parois. La zone non-feu ne
20 doit donc pas présenter une taille importante.

Le support peut comprendre un profilé métallique.

Le corps amortissant peut être réalisé en fluorosilicone.

Selon un mode de réalisation, ladite au moins une paroi présente une encoche, le support présentant une encoche, le corps amortissant étant
25 partiellement logé d'une part dans l'encoche de la paroi et d'autre part dans l'encoche du support.

Les caractéristiques précitées contribuent à limiter l'encombrement de l'organe de maintien.

La carte électronique peut comprendre une pluralité de composants permettant la mise en œuvre d'une fonction de protection contre les survitesses
30 et/ou de régulation d'une turbomachine.

Une telle architecture mono-carte contribue à limiter l'encombrement du boîtier électronique.

Selon un mode de réalisation, le boîtier électronique comprend un
35 passe-fil monté sur une desdites parois, des câbles pénétrant dans ledit espace intérieur par le passe-fil, les extrémités des câbles étant fixées à un premier

connecteur, le premier connecteur étant relié à un deuxième connecteur fixé sur ladite carte électronique.

Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un connecteur monté sur une des parois du boîtier électronique, ce qui contribue à limiter son encombrement.

5 L'invention propose également un moteur d'aéronef comprenant une turbomachine et un boîtier électronique conforme à l'invention fixé dans une zone non-feu du moteur.

Le boîtier électronique peut être monté dans une zone non-feu de taille limitée.

10 Selon un mode de réalisation, au moins une des parois du boîtier est fixée de manière rigide à un carter du moteur. Autrement dit, un organe de maintien amortissant externe au boîtier n'est pas nécessaire, ce qui contribue à limiter la taille de la zone non-feu.

15 Brève description des dessins

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-dessous, en référence aux dessins annexés qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les figures :

20 – la figure 1 est une vue en coupe d'un boîtier électronique selon un mode de réalisation de l'invention,
 – la figure 2 représente un détail de la figure 1, et
 – la figure 3 représente une variante du boîtier électronique de la figure 1.

25

Description détaillée d'un mode de réalisation

La **figure 1** représente un boîtier 1 électronique vu en coupe. Le boîtier 1 présente par exemple une forme globalement parallélépipédique définie par des parois 2. Les parois 2 délimitent un espace intérieur 3.

30 Le boîtier 1 comprend une carte électronique 4 logée dans l'espace intérieur 3. La carte électronique 4 est reliée aux parois 2 par des organes de maintien 5.

La **figure 2** représente un organe de maintien de manière plus détaillée. L'organe de maintien 5 comprend un support 6 et un corps amortissant 7. Le support 6 est par exemple un profilé en alliage d'aluminium, fixé rigidement à la carte électronique 4 par des moyens de fixation 10, par exemple par des vis.

35

Le corps amortissant 7 est réalisé en un matériau moins rigide que le support 6, par exemple en fluorosilicone ou autre matériau élastomère. Le corps amortissant 7 est relié d'une part au support 6 et d'autre part à une paroi 2. Dans l'exemple de la figure 2, le corps amortissant 7 est partiellement logé dans une encoche 8 de la paroi 2 et partiellement logé dans une encoche 9 du support 6.

Le support 6 rigide permet de porter et de rigidifier la carte électronique 4. Par ailleurs, le corps amortissant 7 permet d'amortir les vibrations du boîtier 1 afin de protéger la carte électronique 4. L'organe de maintien 5 réalisé en deux parties (support 6 et corps amortissant 7) peut présenter un faible encombrement. De plus, grâce aux organes de maintien 5 amortissants internes, la carte électronique 4 est isolée des vibrations des parois 2 du boîtier 1. Ainsi, le boîtier 1 peut être fixé dans une zone non-feu d'un moteur d'aéronef en reliant de manière rigide les parois 2 au carter 16 du moteur. Il n'est pas nécessaire de prévoir des organes amortissants externes entre le carter 16 et les parois 2. La zone non-feu ne doit donc pas présenter une taille importante.

La carte électronique 4 est par exemple une carte à circuit imprimé sur laquelle sont fixés des composants électroniques destinés à assurer une fonction déterminée. Ces composants incluent par exemple un microprocesseur.

La carte électronique 4 est par exemple destinée à assurer une fonction de protection contre les survitesses pour une turbomachine et/ou une fonction de régulation de la turbomachine. De préférence, le boîtier 1 présente une architecture mono-carte, c'est-à-dire que la carte électronique 4 comprend tous les composants nécessaires à remplir sa fonction (alimentation depuis une source externe, traitement des signaux de mesure provenant de capteurs, génération de signaux de commande à destination d'actionneur,...). Une telle architecture mono-carte contribue à limiter l'encombrement du boîtier 1.

Des câbles 13 pénètrent dans l'espace intérieur 3 du boîtier 1 par un passe-fil 14, et sont reliés à la carte électronique 4. Les câbles 13 permettent d'alimenter la carte électronique 4 et de transmettre les signaux reçus et émis par la carte électronique 4. Les extrémités des câbles 13 sont fixées à un connecteur 12 relié à un connecteur 11.

Dans la variante de la figure 1, le connecteur 11 est fixé à la carte électronique 4. Les câbles 13 étant souples, ils peuvent se déformer en cas de vibration provoquant un mouvement relatif entre les parois 2 et la carte électronique 4. Dans la variante de la **figure 3**, le connecteur 11 est fixé à une

paroi 2 et est relié à la carte électronique 4 par un circuit imprimé 15 souple. Le circuit imprimé 15 étant souple, il peut se déformer en cas de vibration provoquant un mouvement relatif entre les parois 2 et la carte électronique 4.

Ainsi, il n'est pas nécessaire de prévoir des connecteurs sur les parois 2 du boîtier 1, ce qui contribue également à limiter l'encombrement.

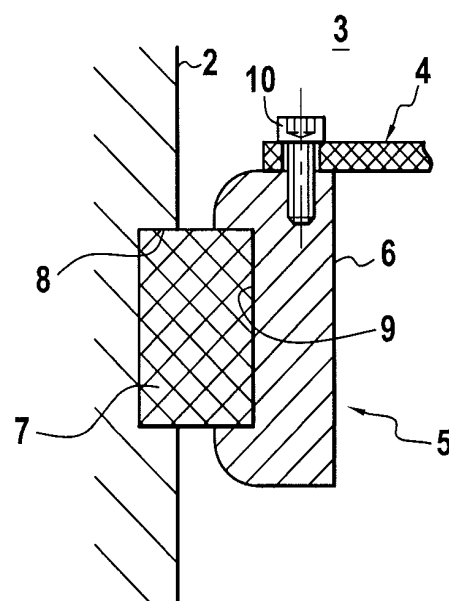
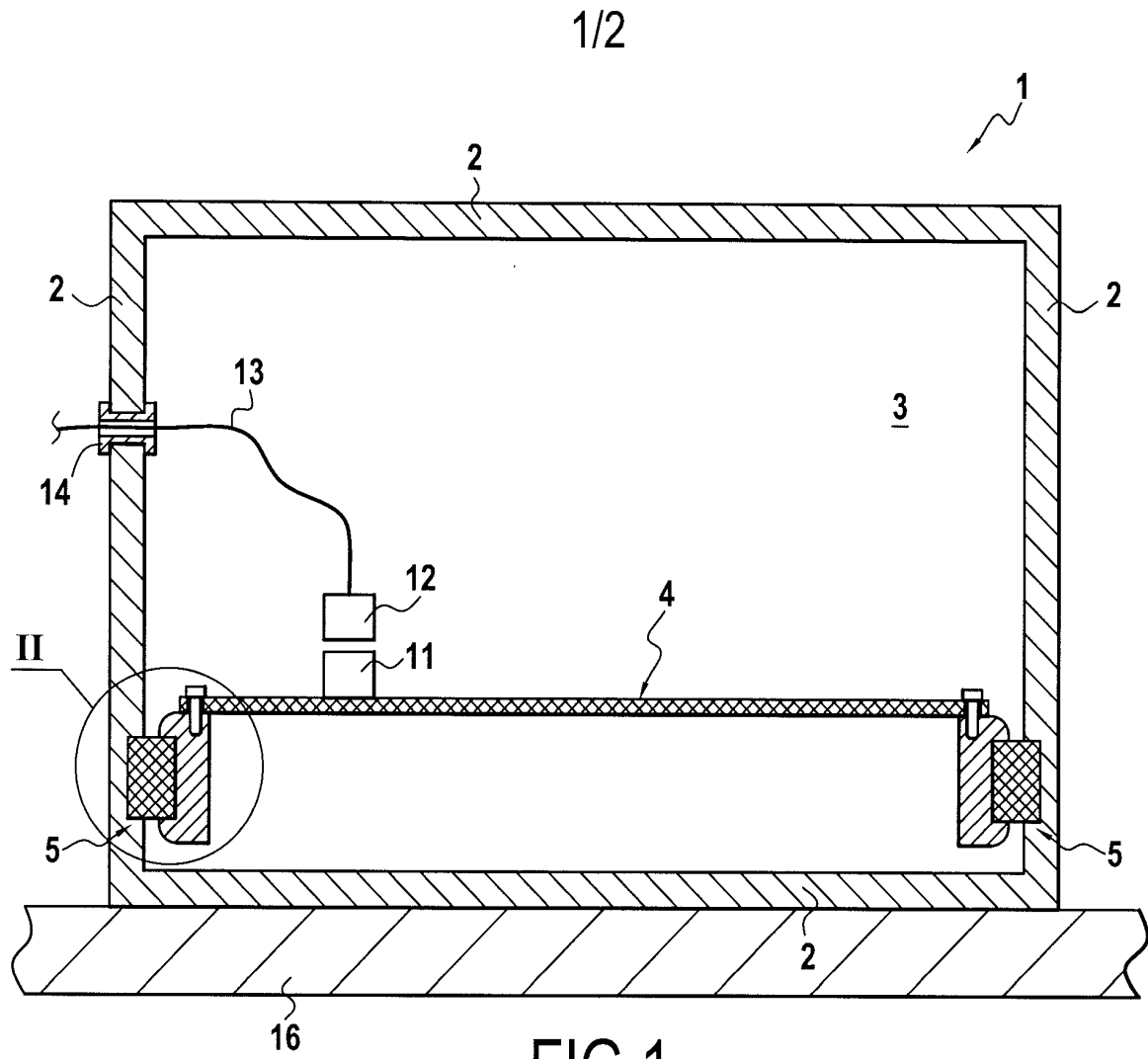
REVENDEICATIONS

1. Boîtier (1) électronique destiné à être fixé dans une zone non-feu d'un moteur d'aéronef, comprenant des parois (2) délimitant un espace intérieur (3), une carte électronique (4) logée dans ledit espace intérieur (3), et au moins un organe de maintien (5) amortissant reliant ladite carte électronique (4) à au moins une desdites parois (2),
- 5 caractérisé en ce que ledit organe de maintien (5) comprend un support (6) fixé à ladite carte électronique (4) et un corps amortissant (7) relié d'une part à ladite au moins une desdites parois (2) et d'autre part audit support (6), le support (6) étant réalisé en un matériau plus rigide que le corps amortissant (7).
- 10
2. Boîtier électronique selon la revendication 1, dans lequel le support (6) comprend un profilé métallique.
- 15
3. Boîtier électronique selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel le corps amortissant (7) est réalisé en fluorosilicone.
4. Boîtier électronique selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel ladite au moins une paroi (2) présente une encoche (8), le support (6) présentant une encoche (9), le corps amortissant (7) étant partiellement logé d'une part dans l'encoche (8) de la paroi et d'autre part dans l'encoche (9) du support.
- 20
5. Boîtier électronique selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel ladite carte électronique (4) comprend une pluralité de composants permettant la mise en œuvre d'une fonction de protection contre les survitesses et/ou de régulation d'une turbomachine.
- 25
6. Boîtier électronique selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant un passe-fil (14) monté sur une desdites parois, des câbles (13) pénétrant dans ledit espace intérieur par le passe-fil (14), les extrémités des câbles (13) étant fixées à un premier connecteur (12), le premier connecteur étant relié à un deuxième connecteur (11) fixé sur ladite carte électronique.
- 30

7. Boîtier électronique selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant un passe-fil (14) monté sur une desdites parois, des câbles (13) pénétrant dans ledit espace intérieur par le passe-fil, les extrémités des câbles (13) étant fixées à un premier connecteur (12), le premier connecteur étant relié
5 à un deuxième connecteur (11) fixé sur une desdites parois, le deuxième connecteur étant relié à la carte électronique par un circuit imprimé souple (15).

8. Moteur d'aéronef comprenant une turbomachine et un boîtier (1) électronique selon l'une des revendications précédentes fixé dans une zone non-
10 feu du moteur.

9. Moteur d'aéronef selon la revendication 8, dans lequel au moins une des parois (2) du boîtier (1) est fixée de manière rigide à un carter (16) du moteur.
15



2/2

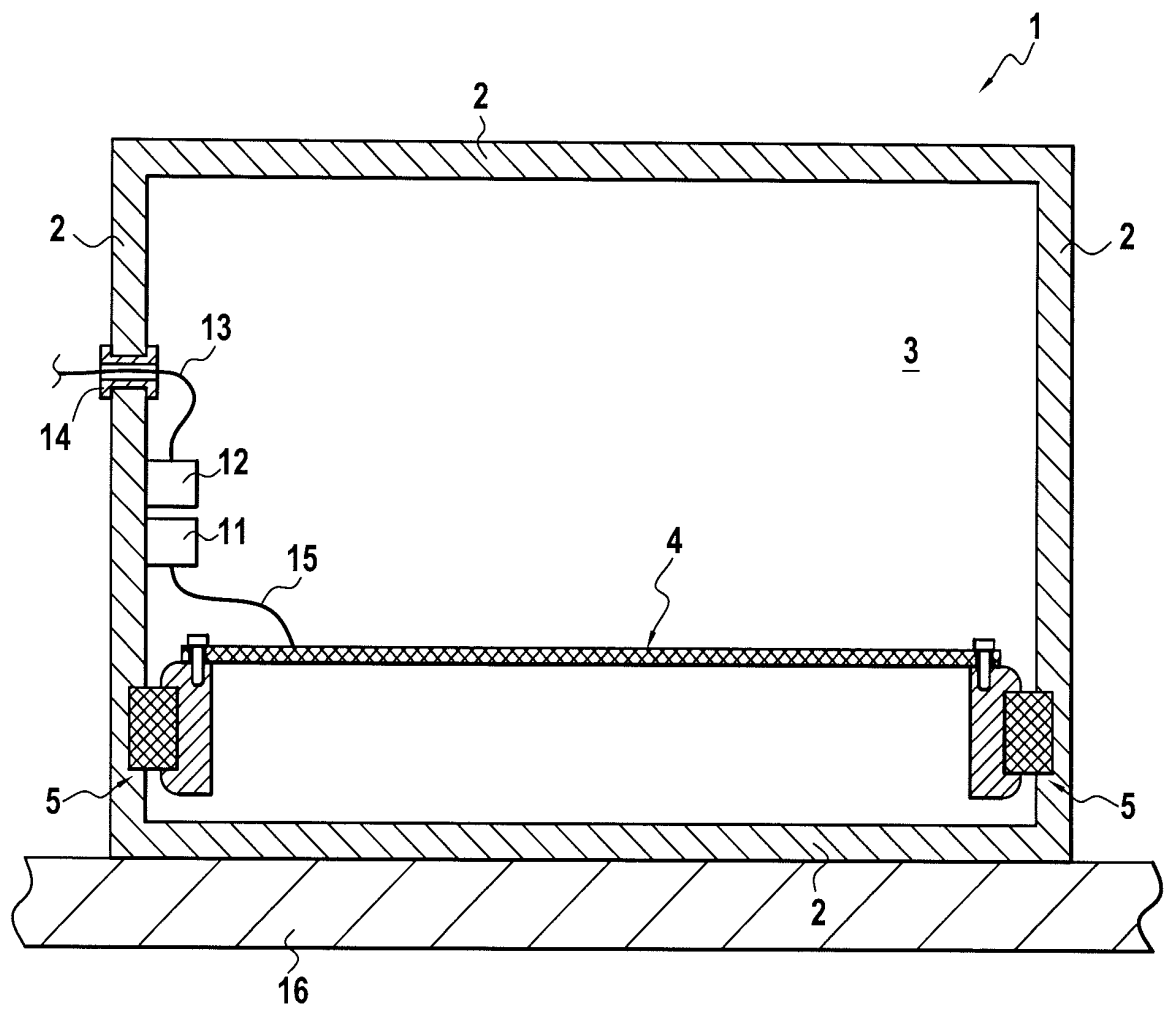


FIG.3



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 742429
FR 1057953

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	EP 2 028 917 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 25 février 2009 (2009-02-25) * alinéas [0011], [0012], [0014], [0017] - [0019]; figures 1a-6 * -----	1-4	H05K7/14 F16F15/04 H05K5/02 F01D21/00
A	EP 1 296 047 A2 (LUCAS INDUSTRIES LTD [GB] GOODRICH CONTROL SYS LTD [GB]) 26 mars 2003 (2003-03-26) * alinéas [0001], [0002], [0017], [0020], [0021], [0028]; figures 1,2,6 * -----	1,5-9	
A	EP 0 213 019 A1 (SNECMA [FR]) 4 mars 1987 (1987-03-04) * colonne 4, ligne 3 - colonne 5, ligne 21; figures 1,2 * -----	1,5-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H05K F02C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 mai 2011		Schneider, Florian	
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 1057953 FA 742429**

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 **16-05-2011**

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
EP 2028917	A2	25-02-2009	JP 2009055026 A	12-03-2009
			KR 20090019745 A	25-02-2009
			US 2009050517 A1	26-02-2009
-----				-----
EP 1296047	A2	26-03-2003	US 2003056491 A1	27-03-2003
-----				-----
EP 0213019	A1	04-03-1987	DE 3665523 D1	12-10-1989
			FR 2586335 A1	20-02-1987
			US 4716722 A	05-01-1988
-----				-----