

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
28 août 2008 (28.08.2008)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/101803 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
B29C 70/08 (2006.01) B29C 70/38 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2008/051410
- (22) Date de dépôt international : 5 février 2008 (05.02.2008)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0753089 6 février 2007 (06.02.2007) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : EUROPEAN AERONAUTIC DEFENCE AND SPACE COMPANY - EADS FRANCE [FR/FR]; 37, boulevard de Montmorency, F-75016 Paris (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : SOCCARD, Eric [FR/FR]; La Frelaudais, F-44130 Blain (FR).
- (74) Mandataire : ILGART, Jean Christophe; Brevalex, 3, rue du Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR MAINTAINING AND DEPOSITING A THERMOPLASTIC COMPOSITE MATERIAL ON A SHAPING TOOL AND METHOD FOR MAKING A COMPOSITE PART

(54) Titre : DISPOSITIF DE MAINTIEN ET DE DEPOSE DE MATIERE COMPOSITE THERMOPLASTIQUE SUR UN OUVRIERAGE DE MISE EN FORME ET PROCEDE DE FABRICATION D'UNE PIECE COMPOSITE

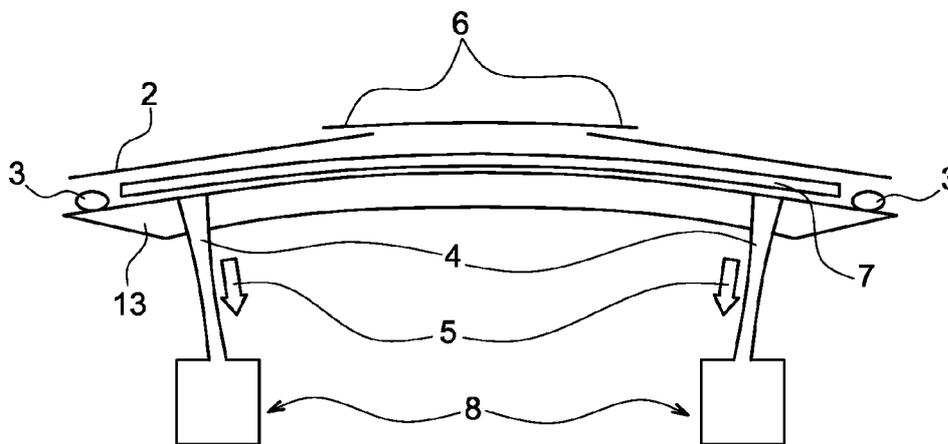


FIG. 3

(57) Abstract: According to the invention, one or more thermoplastic sheets (2) are applied on a flat or curved tool (13), and strips of a polymer are applied and pressed on the sheets (2). They are maintained by suction pumps (8) having openings (4) giving into a volume that is enclosed or essentially defined by a seal (3) and includes a draining cloth (7). The heating process, which is simultaneous with the deposition for curing or reinforcing the pre-impregnated material, softens the sheets (2), deforms them according to the curvature of the tool (13), and incorporates them into the structure of the pre-impregnated material. Application in methods for draping parts of composite materials.

[Suite sur la page suivante]

WO 2008/101803 A1



FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

(57) Abrégé : Une ou plusieurs feuilles thermoplastique (2) sont posées sur un outillage (13) plat ou courbe, et des bande de polymère sont posées et pressées sur les feuilles (2). Elles sont maintenues par des pompes d'aspiration (8) dont les orifices (4) débouchent dans un volume clos ou sensiblement délimité par un joint d'étanchéité (3) et occupé par un tissu drainant (7). Le traitement de chauffage concomitant à la dépose pour durcir ou consolider le pré-imprégné amollit les feuilles (2), les déforme à la courbure de l'outillage (13) et les incorpore à la structure du pré-imprégné. Application aux procédés de drapage de pièces en matière composite.

**DISPOSITIF DE MAINTIEN ET DE DEPOSE DE MATIERE
COMPOSITE THERMOPLASTIQUE SUR UN OUTILLAGE DE MISE EN
FORME ET PROCEDE DE FABRICATION D'UNE PIECE COMPOSITE**

DESCRIPTION

L'invention présente concerne un dispositif
5 de maintien et de dépose de matière composite
thermoplastique sur un outillage de mise en forme.

Elle a pour objet la dépose d'un premier
pli d'un composite se présentant en bande sur un
support, appelé outillage, plan ou courbe de mise en
10 forme par une machine automatique.

Les structures composites constituées de
renforts en fibres longues et d'une matrice en polymère
sont généralement fabriquées avec des plis de pré-
imprégnés superposés et drapés dans des directions
15 adéquates manuellement ou automatiquement. Elles
subissent un cycle de transformation finale appelée
polymérisation pour les résines thermodurcissables et
consolidation pour les résines thermoplastiques.

Aucune méthode automatique n'existe
20 aujourd'hui pour déposer le premier pli du composite.
En général, les bandes sont placées manuellement de
façon adjacente les unes aux autres sur un tissu
d'accrochage posé sur l'outillage, et le bridage de
l'ensemble est effectué en pompant à travers des trous
25 d'aspiration à la surface de l'outillage. Ce procédé se
heurte à des difficultés quand la pièce à construire,
et donc l'outillage de mise en forme, a une surface
complexe non développable car le tissu n'épouse plus

bien la forme de l'outillage. L'idée de multiplier les trous d'aspiration pour améliorer la disposition du tissu donnerait un outillage trop compliqué à construire et à employer.

5 GB - A - 1 190 261 est un art antérieur qui permet de fabriquer des panneaux de matière composite ayant une surface grenue imitant le cuir. Ce brevet concerne un dispositif de maintien et de dépose d'au moins une feuille de matière composite thermoplastique,
10 comprenant un outillage de mise en forme de la couche, au moins une pompe d'aspiration d'air et un joint d'étanchéité périphérique disposé entre la feuille de matière thermoplastique et l'outillage.

Le sujet de cette invention est un
15 dispositif de bridage du premier pli d'un composite, notamment thermoplastique, qu'on peut accomplir de façon complètement automatique. Elle permet de réaliser parfaitement la dépose de toutes les bandes par une machine de placement de fibres ou de drapage.

20 Sous sa forme la plus générale, elle est caractérisée, par rapport à ce brevet antérieur, par une couche de matière drainante posée sur l'outillage, la feuille de matière thermoplastique étant posée sur la couche de matière drainante, le joint d'étanchéité
25 étant aussi disposé autour de la couche de matière drainante.

La feuille de matière thermoplastique sera
intégrée à la structure finale du composite par le chauffage et l'accrochage mécanique produit par la
30 fusion qui sera alors faite. Les machines actuelles produisent en effet un apport de chaleur suffisant pour

fondre la résine thermoplastique généralement présente dans la matrice de pré-imprégné et permettre son accrochage entre les différents plis. Il en ira de même avec la feuille thermoplastique qui se fondra au fond
5 du premier pli. Et surtout, la feuille thermoplastique amollie s'adaptera à la courbure de l'outillage en tout point grâce à l'aspiration. Le pli de matière composite sera alors à la bonne courbure. La feuille de matière thermoplastique sera avantageusement en matière
10 identique ou similaire à celle de la résine du pré-imprégné constituant le composite ; elle devra en tout cas être compatible avec elle de façon à ne pas nuire à la qualité du produit fini.

La feuille de polymère permet aussi de
15 brider la pièce en étant maintenue par aspiration par un petit nombre de trous de l'outillage.

Un autre aspect de l'invention est un procédé de création d'une pièce en matière composite en utilisant le dispositif précédent, caractérisé en ce
20 qu'il consiste, après avoir déposé la couche de matière drainante et la feuille thermoplastique sur l'outillage, à déposer la couche de matière composite souple sur la feuille de matière thermoplastique, et à chauffer la couche de matière composite souple de
25 manière à produire un amollissement de la feuille de matière thermoplastique et une liaison intime entre la matière de la feuille de matière thermoplastique et la couche de matière composite souple.

L'invention sera maintenant décrite en
30 liaison aux figures, dont la figure 1 représente une réalisation du procédé, la figure 2 une réalisation

illustrant plus précisément le dispositif, et la figure 3 une coupe de la réalisation de la figure 2.

La figure 1 représente un outillage 1 plan et qui constitue donc une forme simple de l'invention. Une feuille thermostatique 2 est posée sur l'outillage. Un joint 3 de mastic d'étanchéité est disposé entre eux à la périphérie de la feuille thermoplastique 2. Le volume étanche ainsi formé est occupé par un tissu drainant (7, représenté sur d'autres figures) et consistant en un tissu ou un matelas de verre. Le volume clos a son gaz drainé par un trou d'aspiration 4 percé à travers l'outillage 1 et qui communique à une pompe à vide 8.

Une bande 9 de pré-imprégné est posée sur la feuille thermoplastique 2 et pressée sur lui par un dispositif automatique comprenant un rouleau presseur 10. Une source de chaleur 11 accompagnant le rouleau 10 en étant montée sur une même tête mobile 12 par rapport à l'outillage 1 complète la consolidation de la bande. La matière thermoplastique s'amollit, et la matière thermoplastique s'intègre à la bande de 9 pendant sa transformation finale. La bande 9 suivante peut ensuite être déposée à côté de la précédente. La pièce est retirée de l'outillage 1 quand elle a été finie.

La figure 2 représente un outillage 13 présentant deux courbes différentes suivant ses axes principaux. Le maintien de l'adhérence des bandes est alors impossible avec les méthodes ordinaires, mais il reste possible en appliquant l'invention. La feuille thermoplastique 2 unique de la réalisation précédente

peut être remplacée par un groupe de feuilles 2, toujours thermoplastiques, occupant chacune une portion de la surface de l'outillage 13 et qui se chevauchent à des portions de recouvrement 6. La figure 3 montre que le contact entre les feuilles thermoplastiques 2 n'existe généralement pas à ces portions de recouvrement 6 en raison de la complexité de courbure de l'outillage 13, mais la réalisation du procédé n'est pas gênée malgré la perte d'étanchéité si l'aspiration est faite à un débit plus important que dans la réalisation précédente. Le trou d'aspiration 4 unique de la réalisation précédente pourra alors être remplacé par une pluralité de trous d'aspiration 4, situés chacun sous une feuille thermoplastique 2 différente et pouvant être situés à des portions périphériques du dispositif, non loin du joint d'étanchéité 3. Un petit nombre des trous d'aspiration 4 suffit à un outillage même de grande superficie. Chacun des trous traversants donne alors avantageusement sur une pompe 8 à vide particulière.

Le procédé est le même que dans la réalisation précédente : les bandes 9 de pré-imprégné sont déposées les unes après les autres sur les feuilles de thermoplastique 2 ; l'échauffement amollit les feuilles thermoplastiques 2 et les fait épouser la forme de l'outillage 13 sans qu'elles forment de plis tout en les incorporant à la pièce construite.

REVENDICATIONS

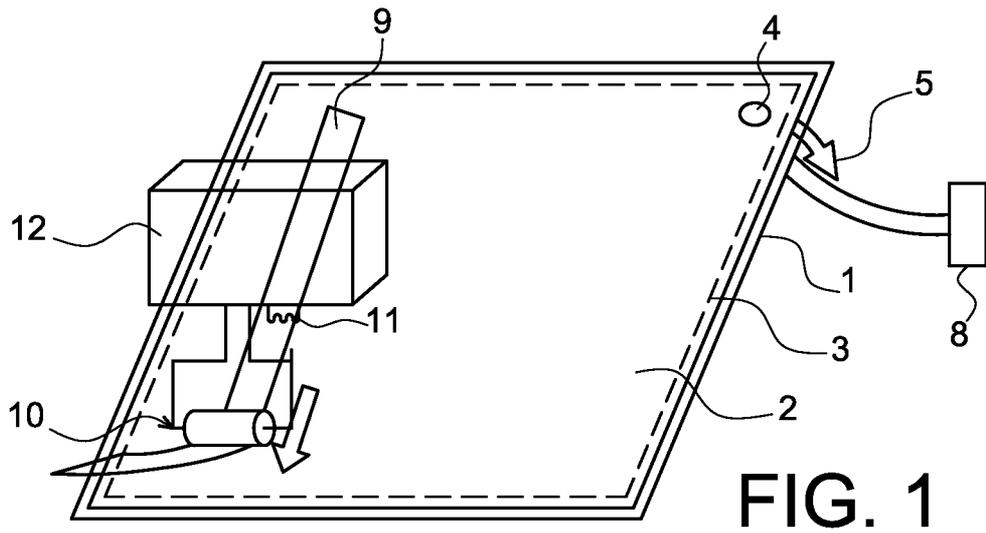
1) Dispositif de maintien et de dépose d'au moins une feuille (2) de matière composite thermoplastique, comprenant un outillage (1) de mise en forme de la couche, au moins une pompe (8) d'aspiration d'air, et un joint d'étanchéité périphérique (3) disposé entre la feuille de matière thermoplastique et l'outillage, caractérisé en ce qu'il comprend une couche de matière drainante (7) posée sur l'outillage (1), la feuille de matière thermoplastique (2) étant posée sur la couche de matière drainante, le joint d'étanchéité étant aussi disposé autour de la couche de matière drainante.

2) Dispositif de maintien et de dépose de matière composite thermoplastique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les trous de drainage sont situés à des portions périphériques du dispositif.

3) Dispositif de maintien et de dépose de matière composite thermoplastique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs feuilles de matière thermoplastique (2) couvrant chacune une portion de l'outillage (1) et se recouvrant à des portions de chevauchement (6).

4) Procédé de création d'une pièce en matière composite en utilisant le dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il consiste, après avoir déposé la couche de matière drainante (9) et la feuille thermoplastique sur l'outillage, à déposer la couche de

matière composite souple sur la feuille de matière thermoplastique, et à chauffer la couche de matière composite souple de manière à produire un amollissement de la feuille de matière thermoplastique et une liaison
5 intime entre la matière de la feuille de matière thermoplastique et la couche de matière composite souple.



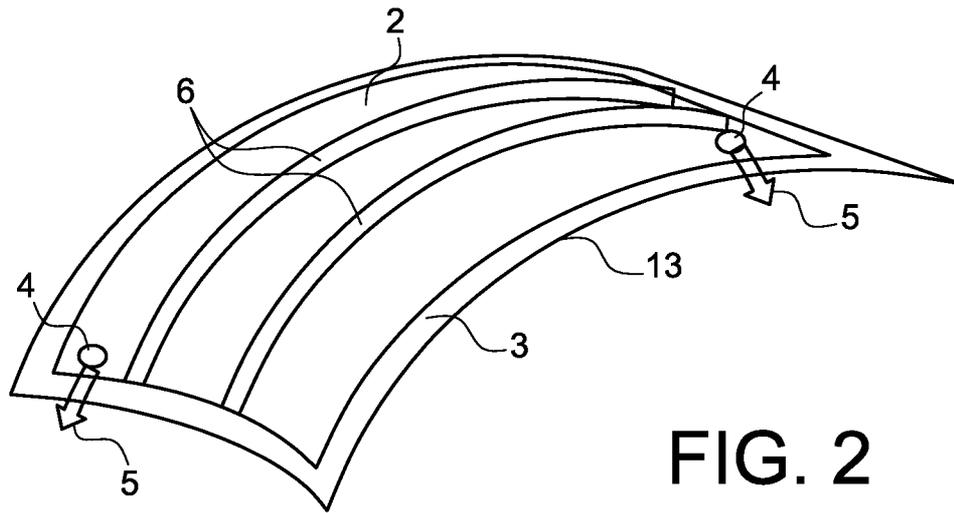


FIG. 2

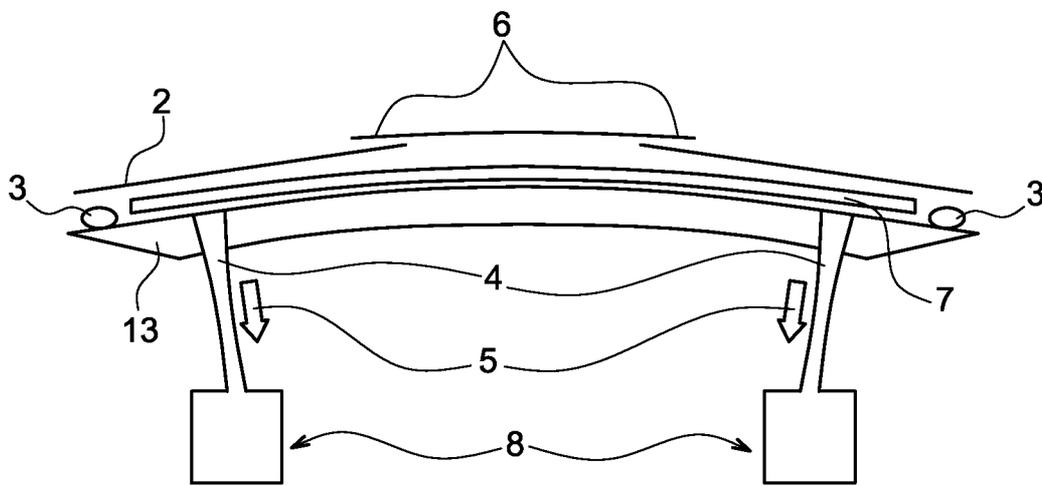


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/051410

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B29C70/08 B29C70/38

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)
 B29C

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1 190 261 A (C F TAYLOR PLASTICS LTD) 29 April 1970 (1970-04-29) page 2, lines 20-23,71-130; claims 1,4,6; figure 3	1-4
A	EP 0 247 359 A2 (INOUE MTP KK [JP]) 2 December 1987 (1987-12-02) page 7, line 3 - page 8, line 6; claim 1; figures 1-4	1-4
A	US 5 074 770 A (GRAEFE PETER U [US]) 24 December 1991 (1991-12-24) claim 1; figures 1,2	1-4
A	EP 0 412 346 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 13 February 1991 (1991-02-13) claims 1,14; figures 2,3	1-4

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 document 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

28 avril 2008

Date of mailing of the international search report

09/05/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Foulger, Caroline

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2008/051410

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1190261	A	29-04-1970	NONE	
EP 0247359	A2	02-12-1987	DE 3787047 D1 DE 3787047 T2	23-09-1993 09-12-1993
US 5074770	A	24-12-1991	NONE	
EP 0412346	A2	13-02-1991	DE 69018894 D1 JP 1904752 C JP 3099812 A JP 6028868 B US 4983247 A	01-06-1995 08-02-1995 25-04-1991 20-04-1994 08-01-1991

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2008/051410

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. B29C70/08 B29C70/38

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)
 B29C

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GB 1 190 261 A (C F TAYLOR PLASTICS LTD) 29 avril 1970 (1970-04-29) page 2, ligne 20-23,71-130; revendications 1,4,6; figure 3	1-4
A	EP 0 247 359 A2 (INOUE MTP KK [JP]) 2 décembre 1987 (1987-12-02) page 7, ligne 3 - page 8, ligne 6; revendication 1; figures 1-4	1-4
A	US 5 074 770 A (GRAEFE PETER U [US]) 24 décembre 1991 (1991-12-24) revendication 1; figures 1,2	1-4
A	EP 0 412 346 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 13 février 1991 (1991-02-13) revendications 1,14; figures 2,3	1-4



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

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

28 avril 2008

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

09/05/2008

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, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Foulger, Caroline

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2008/051410

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 1190261	A	29-04-1970	AUCUN	
EP 0247359	A2	02-12-1987	DE 3787047 D1 DE 3787047 T2	23-09-1993 09-12-1993
US 5074770	A	24-12-1991	AUCUN	
EP 0412346	A2	13-02-1991	DE 69018894 D1 JP 1904752 C JP 3099812 A JP 6028868 B US 4983247 A	01-06-1995 08-02-1995 25-04-1991 20-04-1994 08-01-1991