

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale

WO 2013/113653 A1

(43) Date de la publication internationale
8 août 2013 (08.08.2013)

WIPO | PCT

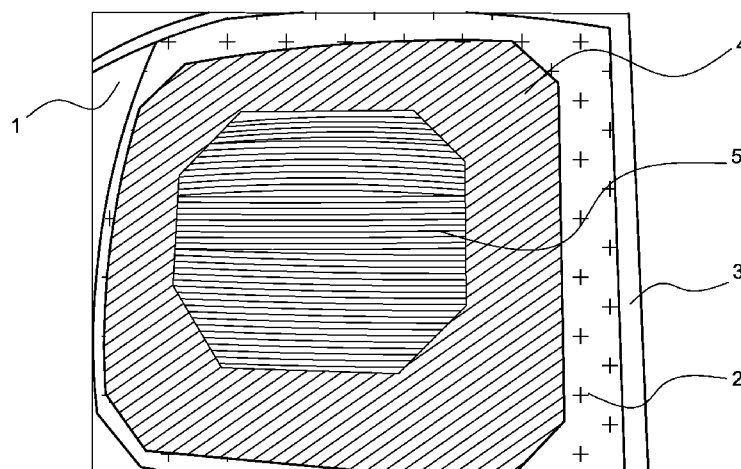
- (51) Classification internationale des brevets :
B29C 70/30 (2006.01) *D04H 3/11* (2012.01)
B29C 70/54 (2006.01) *D04H 3/105* (2012.01)
D04H 3/08 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/051565
- (22) Date de dépôt international :
28 janvier 2013 (28.01.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1250861 30 janvier 2012 (30.01.2012) FR
- (71) Déposant : ASTRIMUM SAS [FR/FR]; 12 rue Pasteur, F-92150 Suresnes (FR).
- (72) Inventeurs : DEYTS, Jean-Baptiste; 81 rue des Orangers, Résidence les Diplomates - Appt 13, F-33200 Bordeaux (FR). CHOTARD, Florian; 24 rue de l'Avenir, F-44300 Nantes (FR). SOCCARD, Eric; 57 route de la frelaudais, F-44130 Blain (FR).
- (74) Mandataire : MAUPILIER, Didier; 111 Cours du Medoc, CS 40009, F-33070 Bordeaux Cedex (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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR DRAPING COMPOSITE MATERIALS ON A FORM AND MATERIAL SUITABLE FOR SAID METHOD

(54) Titre : PROCEDE DE DRAPAGE SUR FORME DE MATERIAUX COMPOSITES ET MATERIAU ADAPTE A CE PROCEDE

Fig.4



(57) Abstract : The subject matter of the invention is a method for draping on a form, which includes a step of deposition on the form of a first fold support in the form of one or more polymer nonwoven fabrics. The invention further relates to a thermoplastic nonwoven material manufactured with a nonwoven fabric of polymer fibers.

(57) Abrégé : L'objet de l'invention est un procédé de drapage sur forme qui comprend une étape de dépose sur la forme d'un support de premier pli sous forme d'une ou plusieurs étoffes non tissées polymères. L'invention concerne en outre un matériau non tissé thermoplastique fabriqué avec une étoffe non tissée de fibres polymères.



WO 2013/113653 A1

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

PROCEDE DE DRAPAGE SUR FORME DE MATERIAUX COMPOSITES ET MATERIAU ADAPTE A CE PROCEDE

La présente invention concerne un procédé de drapage sur forme de matériaux composites et un matériau adapté à ce procédé.

Elle s'applique à la mise en œuvre de matériaux composites thermoplastiques par drapage pour la réalisation de pièces structurales de
5 grandes dimensions et de forme complexe.

Dans le cadre du drapage sur forme de matériaux composites, il est nécessaire de permettre l'accroche d'une première couche de matériau composite sur l'outillage pour permettre le drapage de la pièce.

Les solutions permettant le drapage doivent en outre être compatible avec
10 un drapage automatisé utilisant un chauffage laser du composite.

Les matériaux thermoplastiques ne possèdent pas un aspect péguéux à température ambiante. Cet état empêche leur accroche sur un outillage lors de leur mise en œuvre. Si des moyens simples, ruban adhésif par exemple, existent pour des formes planes et de petites dimensions, le problème n'a pas été résolu
15 pour permettre l'accroche de nappes déposées sur des formes complexes. Si le premier pli ne peut être accroché sur l'outillage, cela empêchera la réalisation de la pièce.

Afin de résoudre cette problématique, il convient de développer une solution technique qui permettra l'accroche d'un premier pli sur un outillage
20 complexe lors de sa dépose. Cette solution doit permettre également le démoulage de la pièce à l'issue du drapage ou de la consolidation. Enfin cette solution doit permettre de conserver la précision de drapage de la machine, en effet une déformation excessive du premier pli pourrait perturber la dépose et

entraîner des jeux et/ou des recouvrements des nappes déposées ce qui altérerait la santé du matériau final ainsi que ses performances mécaniques.

Les problèmes que doivent résoudre les solutions au problème du drapage de grandes pièces, en particulier de forme complexes ou non développable, à partir d'un outillage représentant une forme de la pièce sont les suivantes :

- 5 Déformation /conformation sur outillage,
 - Compatibilité avec la matrice du composite;
 - Accroche du composite sur la solution;
 - Stabilité lors du drapage;
 - 10 Aptitude au démoulage après la consolidation.
- Parmi les solutions identifiées dans le passé, on retrouve:
- La réalisation d'une boucle appelée hoop en Anglais,
 - La mise en aspiration sous vide,
 - L'utilisation d'un film polymère et notamment d'un film en PEEK.

15 Un hoop consiste à faire du bobinage autour de l'outillage sur lequel on souhaite draper. Le fait d'avoir une continuité de fibres autour de l'outillage associé à un bridage mécanique périphérique (ruban adhésif par exemple) permet de maintenir le matériau sur la zone de drapage. Cette première couche permet la

20 dépose de l'ensemble de la pièce, mais génère de nombreuses pertes en face arrière de l'outillage puisque la matière du bobinage sur cette face y sera inutilisée. Cette solution reste néanmoins une solution de référence pour les pièces de révolution telles que des cylindres.

La technique de la mise en aspiration sous vide consiste à maintenir la matière sur la zone de drapage au moyen d'un vide créé par aspiration. Pour cela

25 le drapage est effectué sur une surface percée reliée à un circuit d'aspiration. Lorsque le drapage débute, le circuit d'aspiration est actionné et la matière est maintenue sur la zone utile. Cependant, la matière, par exemple des fibres de carbone, pénètre dans les orifices d'aspiration ce qui la déforme et entraîne une dégradation des propriétés du matériau final. Cette solution présente par ailleurs

30 un surcoût pour le procédé car elle nécessite la réalisation d'un outillage complexe avec circuit de vide intégré.

Enfin, l'utilisation de films polymères s'adapte mal aux drapages de formes complexes car ces dernières entraîneront des plissures du film qui généreront des

écarts de précision lors du drapage et des sur épaisseurs locales dans le matériau. L'utilisation d'un film nécessite à un montage complexe pour assurer son maintien en position.

Il est aussi possible d'utiliser un outillage multiperforé avec circuit de vide
5 intégré qui est coûteux ou encore d'utiliser le film polymère en tant que bâche à vide ce qui nécessite l'utilisation et la mise en place de tissus de drainage et de mastic d'étanchéité.

Cette dernière option cumule l'inconvénient de nécessiter plusieurs heures de travail manuel, ce qui pénalise le rendement de fonctionnement d'une machine
10 de drapage automatisée, en ajoutant une sensibilité accrue en cas de problème lors de la réalisation du premier pli. Cette sensibilité s'illustre lorsqu'il est nécessaire de retirer les mèches déposées qui sont soudées à la surface du film, ce dernier se déchirant ou devant être découpé pour réaliser cette opération. Le système perd alors son étanchéité et ne peut plus respecter les contraintes de
15 stabilité dimensionnelles ni celles de maintien du composite à la surface de l'outillage. Il est ainsi nécessaire de procéder au remplacement du film ou à une réparation pour pouvoir réaliser le drapage avec pour conséquence de nouvelles opérations manuelles ce qui sera d'autant plus coûteux en temps et en matériaux lorsque cela arrivera sur une pièce de grandes dimensions.

20 Au vu de cet art antérieur, la présente invention propose une solution nouvelle permettant l'accroche d'un premier pli en composite carbone/thermoplastique pour la réalisation de pièces à géométrie complexe au moyen d'une machine de drapage automatisée.

L'invention a donc pour objectif de définir un procédé et des produits
25 permettant de fabriquer des pièces en matériaux composite thermoplastique :

- permettant l'accroche du premier pli,
- sans provoquer de plissement y compris lors de la mise en place sur forme complexe en particulier non réglée,
- avec un temps de mise en place bref,
- 30 - ne déformant pas la préforme et en assurant son intégrité géométrique,
- en formant une barrière thermique entre l'outillage métallique (le moule, froid) et la pièce en fusion ce qui optimise d'autant plus le phénomène d'accroche.

Les exigences suivantes ont été également considérées :

- nécessité d'une solution déformable pour autoriser la réalisation des pièces à géométrie complexe,
- nécessité d'employer un matériau compatible avec le cycle de fabrication de la pièce composite et compatible avec la température de mise en œuvre du matériau thermoplastique, c'est à dire fondant à la même température, et donc dans le cas où le thermoplastique est du PEEK, de l'ordre de 400°C.
- impact le plus réduit possible sur la masse totale de la pièce,
- diminution et simplification des opérations manuelles.

Dans ce cadre, la présente invention propose un procédé de drapage sur forme qui comprend une étape de dépose sur la forme d'un support de premier pli sous forme d'une ou plusieurs étoffes non tissées polymères.

Le procédé comprend avantageusement une étape d'aiguilletage de la ou des étoffes non tissées préalable à la dépose.

L'étape d'aiguilletage est préférablement un aiguilletage de 50 à 130 Cps/minute et préférablement de l'ordre de 110 Cps/minute.

Avantageusement, le procédé comprend de manière complémentaire ou alternative une étape d'hydroliage de la ou des étoffes non tissées préalable à la dépose.

L'étape préalable d'hydroliage est réalisée avantageusement à une pression de l'ordre de 40 à 80 bar et préférablement de l'ordre de 60 bar.

Avantageusement, le procédé comprend de manière complémentaire ou alternative une étape de calandrage de la ou des étoffes non tissées préalable à la dépose.

Selon un mode de réalisation avantageux, le procédé comprend des étapes d'aiguilletage, hydroliage et calandrage préalables à la dépose, l'ordre des étapes étant aiguilletage puis hydroliage puis calandrage.

Selon un mode de réalisation particulier, la ou les étoffes non tissées comprennent des fibres polymères d'une première nature.

par nature on entend un matériau compatible de la matrice du matériau composite à draper.

Compatible, cela veut dire en particulier, mais pas seulement miscible, c'est à dire que son mélange avec la matrice du matériau composite est monophasé entre la température ambiante et leurs températures de fusion.

Le matériau du non tissé peut notamment être le même que celui de la
5 matrice du composite.

Selon un mode de réalisation alternatif, la ou les étoffes non tissées comprend des fibres polymères de deux natures différentes.

Dans ce cas, l'un des matériaux est un matériau compatible avec la matrice du composite, l'autre pouvant avoir une température de fusion supérieure et servir
10 notamment d'armature de renfort.

Avantageusement, le procédé comprend une étape de bridage de la ou des étoffes non tissées sur la forme.

L'étape de bridage comprend préférentiellement un bridage sélectionné à partir d'un bridage mécanique à l'aide de cales vissées ou clampées, un bridage
15 électromagnétique à l'aide d'aimant, un bridage au moyen de rubans adhésifs ou un bridage par bandes d'accrochage.

Avantageusement le procédé comprend une étape de fusion du matériau de la ou des étoffes non tissées.

Selon un mode de réalisation particulier, le procédé comprend une étape
20 d'apport de résine par fusion partielle de fibres polymères de la ou les étoffes non tissées.

L'invention concerne en outre un matériau de réalisation d'un premier pli de drapage sur forme, ledit matériau étant un non tissé thermoplastique fabriqué avec une étoffe non tissée de fibres polymères.

25 Selon un mode de réalisation avantageux les fibres polymères comprennent du PEEK.

Selon un mode de réalisation alternatif ou complémentaire, les fibres polymères comprennent du PEI.

Selon une seconde alternative, les fibres polymères comprennent du
30 polyamide.

Le matériau comprend avantageusement de 60 à 70% de fibres PEEK.

Selon un mode de réalisation particulier, les fibres polymères sont constituées de 100% de fibres PEEK.

Selon un mode de réalisation particulier, le matériau est préférablement constitué d'un non tissé aiguilleté.

Selon un mode de réalisation alternatif ou complémentaire, le matériau est constitué d'un non tissé hydrolié.

5 Selon un autre mode de réalisation alternatif ou complémentaire, le matériau est constitué d'un non tissé calandré.

L'invention concerne en outre un matériau non tissé thermoplastique caractérisé en ce qu'il est fabriqué avec une mise en œuvre successive d'aiguilletage, d'hydroliage et de calandrage d'une étoffe non tissée de fibres
10 polymères.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront apparents à la lecture de la description qui suit d'exemples de réalisation de l'invention en référence aux dessins qui représentent:

en figure 1: un exemple d'outillage ou forme de réalisation d'une pièce
15 composite non développable;

en figure 2: une vue d'une dépose de trois bandes formant un premier pli selon l'invention sur la forme de la figure 1;

en figure 3: une vue d'un exemple de bridage d'un premier pli selon l'invention sur la forme de la figure 1;

20 en figure 4: une vue d'un drapage réalisé sur le premier pli de la figure 3.

La présente invention propose l'utilisation d'un non tissé à base de fibres polymères comme couche de base pour le drapage d'une pièce sur une forme 1 dont un exemple est donné en figure 1.

La solution principalement envisagée dans la présente invention est
25 l'utilisation d'un premier pli sous forme d'étoffe ou d'étoffes polymères non tissées. Ces dernières répondent à la double contrainte de déformabilité et de compatibilité avec la matrice du composite.

A l'inverse d'un tissu où l'arrangement des fibres est défini par une armure, un non-tissé présente un arrangement aléatoire des fibres. Ceci lui permet des
30 présenter un comportement plus homogène dans le plan par rapport à un tissu qui possède deux directions privilégiées (fils de chaîne et de trame). En fonction de sa construction, un non-tissé est plus déformable qu'un tissu, il se conforme ainsi sur des formes complexes sans générer de plis à l'inverse des tissus. Cette

propriété permet de supprimer les risques d'imprécisions de dépose ou de déviation des nappes dans les zones singulières.

Les étapes de fabrication d'un non tissé comprennent les étapes suivantes:

- Ouvraison des fibres ou mélange des fibres,
- 5 - Cardage;
- Nappage;
- Aiguilletage, hydroliage et/ou calandrage, le calandrage se faisant à chaud à une température permettant de faire fondre le non tissé;
- Conditionnement.

10 Les essais de drapage ont été menés sur un outillage ou forme ¼ de sphère 1 comme représenté en figure 1. Deux références de matériaux ont été testées durant cette session :

ID	PEEK	Aiguilletage	Hydroliage	Calandrage	accroche	déformation
1	100%	55 cps/min	non	non	très bonne	mauvaise
2	100%	55 cps/min	40 bar	non	très bonne	bonne

15 Le Non-tissé N°1 mesure 1,10 m de large, il est donc possible de recouvrir l'intégralité de l'outillage quart de sphère avec ce matériau. Le bridage est assuré en périphérie de l'outillage à l'aide de ruban adhésif polyimide.

Si l'accrochage est bon, la déformation intrinsèque du non-tissé ID1 associé au bridage périphérique apparait importante, et n'est pas optimale quand il y a des
 20 exigences fortes de précision de dépose des mèches. Cette référence de non-tissé doit alors être améliorée.

Le non tissé a été modifié par hydroliage, méthode de liage mécanique de fibres individuelles qui utilise des jets d'eau haute pression; cela a mené au non tissé ID2 en augmentant sa résistance mécanique et en diminuant sa
 25 déformabilité.

La machine d'hydroliage employée pour les essais mesure 500 mm de large ce qui limite la largeur de bande de non-tissé à 400mm.

Pour les essais, comme représenté en figure 2, trois bandes 2a, 2b, 2c de ce nouveau non-tissé sont positionnées côte-à-côte sur l'outillage pour permettre
 30 le drapage.

Différentes configurations de bridage ont alors été testées et celle offrant les meilleures garanties repose sur un ruban adhésif double face positionné en périphérie de la pièce mais sous la zone de drapage dans la zone de sur-longueur de la pièce. Pour ce bridage, plusieurs carrés de ruban adhésif double face sont positionnés entre les bandes pour éviter un glissement des unes par rapport aux autres.

La figure 3 donne un exemple de préhension du non tissé 2 par ancrage périphérique 3 avec un ruban adhésif par exemple un ruban adhésif thermalimide.

La mise en place s'opère en tendant le tissu sur la forme. La déformabilité du non tissé sur une forme non-développable est suffisante et sa mise en place se fait sans créer de pli. Dans le cas d'une surface plus complexe, plus grande ou associée à une courbure plus prononcée, des découpes et assemblage par soudure sont prévues.

A l'issue du drapage sur la configuration de la figure 2, comme représenté en figure 4, aucun jeu supérieur à 1 mm n'est visible entre nappes 4 et aucun défaut n'est visible lors du drapage de 6 plis supplémentaires 5. Cette référence de non-tissé associée à ce mode de bridage constitue donc une solution d'accroche d'un premier pli satisfaisante.

Une deuxième campagne d'essais a été conduite, pour mieux préciser les conditions de fabrication d'un non tissé satisfaisant, en évaluant en particulier la déformabilité des produits et la fonction d'accrochage.

Pour atteindre cet objectifs trois aspects ont été plus particulièrement étudiés, le premier consistant à augmenter l'ancrage mécanique en doublant la fréquence d'aiguilletage, le deuxième portant sur les conditions d'hydroliage et le troisième consistant à calandrer le non tissé pour faire fondre les fibres en surface.

Pour réduire la température de calandrage au dessous de la température de fusion du PEEK ($T^{\circ}f=340^{\circ}c$) nous avons mélangé des fibres de PEI et de PEEK. Ce nouveau non tissé a ensuite été calandré à $300^{\circ}C$ pour faire fondre les fibres de PEI.

Un non-tissé a également été fabriqué avec des fibres de PEEK noir pour mettre en valeur une éventuelle amélioration du comportement lors de la dépose laser.

Les différentes références réalisées sont présentés dans le tableau ci-dessous :

ID	PEEK	PEI	Aiguilletage	Hydroliage	Calandrage
2	100%	0	55 cps/min	40 bar	non
3	66%	34%	110 cps/min	60 bar	oui
4	66%	34%	55 cps/min	60 bar	non
5	0	100%	55 cps/min	40 bar	oui
6	85% noir	15%			Non

Les essais de drapage ont été réalisés sur un outillage plan. Trois nappes
5 composées chacune de 8 mèches de composites structuraux à fibres de carbone et à matrice polymère connus par exemple sous la référence AS4/PEKK FC de 1/4 de pouce ont été drapées cote à cote sur les différents non-tissés.

Les dimensions des plis drapés sont donc de 305mm de large sur 1100 mm de long. Les dimensions des non-tissé étaient de 500mm x 1200mm.

10 Le bridage des non tissés assuré par du ruban adhésif en périphérie. Les différentes configurations testées et les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous.

ID	Accroche	Déformation
2	très bonne	bonne
3	très bonne	très bonne
4	très bonne	bonne
5	très bonne	mauvaise
6	très mauvaise	/

Ces résultats montrent :

- 15
- qu'un non tissé PEEK ou un non tissé PEEK/PEI comprenant de 60 à 70% de PEEK constitue un matériau adéquat pour l'application;
 - qu'un aiguilletage et notamment un aiguilletage de 50 à 130 Cps/minute et préférentiellement de 110 Cps/minute avec une tolérance de 5 à 10% donne une plus grande résistance au non-tissé,
- 20
- qu'un hydroliage de l'ordre de 40 à 80 bar et plus précisément de 60 bar avec une tolérance de 5 à 10% est avantageux.

Les essais de drapage ont mis au jour l'importance du bridage des non-tissés. En effet en fonction du positionnement du bridage, la précision du drapage varie.

Il a donc été nécessaire de mettre au point des solutions de bridage efficaces. Plusieurs types de bridages sont utilisables:

- Bridage mécanique à l'aide de cales vissées ou clampées,
- Bridage électromagnétique à l'aide d'aimant;
- 5 - Bridage par bandes d'accrochage par exemple connues sous la marque Velcro.

Lors du drapage, il convient de prendre en compte les évolutions de la tête de dépose sur et autour de la zone de drapage, c'est pourquoi les systèmes de bridage par cales, qui créent des sur épaisseurs, sont positionnés en périphérie de
10 l'outillage.

Cette disposition limite leur efficacité.

Une solution alternative repose sur l'emploi de bandes d'accrochage polymères (en l'occurrence PEEK) positionnées au plus près de la pièce sans en perturber le drapage.

15 L'usage de telles bandes d'accrochage permet de répartir les zones d'accrochage du non tissé sur la forme, certaines bandes d'accrochage étant disposées sous des parties destinées à recevoir le drapage ce qui permet notamment de réaliser des pièces avec des formes concaves ou convexes.

Les essais réalisés montrent que les non-tissés représentent donc une
20 solution adaptée pour l'accroche du premier pli des composites thermoplastiques drapés.

Différents non-tissés ont été fabriqués et testés et plusieurs se sont révélés applicables pour cette application. Les principaux avantages des non-tissés polymères sont:

- 25 - une adaptation à toutes les géométries d'outillage,
- une masse additionnelle limitée sur la pièce finale;
- une compatibilité totale avec la matrice de fabrication;
- de constituer une solution d'enrichissement de la surface en polymère pour les opérations de soudage ultérieure;
- 30 - la simplicité de mise en œuvre (pas de bête à vide à fabriquer...).

L'efficacité de la solution de l'invention reste néanmoins liée à l'efficacité de son bridage sur l'outillage.

Pour la présente application, les fibres du non tissé sont avantageusement de même matière que le matériau thermoplastique à mettre en œuvre, notamment le PEEK ou utilisent un matériau à point de fusion plus bas pour faciliter l'accroche du premier pli sur le non tissé.

5 L'utilisation de fibres PEEK ou d'un mélange de fibres PEEK/PEI rend la solution compatible du drapage et de la consolidation de la pièce. Par ailleurs le PEEK va fondre en surface lors du drapage de la même manière que la matrice du pré-imprégné déposé et favoriser l'adhérence de la nappe sur l'outillage. Il va
10 enfin parfaitement se mêler à la résine du composite lors de la consolidation de la pièce en composite et proposer ainsi une surface riche en résine qui pourra être utile pour d'éventuelles opérations ultérieures de soudage.

Le matériau pré-imprégné doit être par nature « compatible » de la matrice du matériau composite.

Comme vu précédemment, compatible, cela veut dire en particulier, mais
15 pas seulement miscible, c'est à dire que le mélange du matériau pré-imprégné avec la matrice du matériau composite est monophasé entre la température ambiante et leurs températures de fusion.

Selon une première solution, le matériau du non tissé est avantageusement le même que celui de la matrice.

20 Dans la description, on utilise du PEEK pour une matrice PEEK, on peut aussi utiliser les mélanges PEEK/PEI, le PEI permettant de diminuer la température de fusion et de faciliter le calandrage.

Ces matériaux conviennent aussi pour une matrice PEKK

Pour une matrice polyamide de type PA12, on utilisera un non tissé en
25 polyamide.

Les non tissés utilisés permettent l'accroche du premier pli sans provoquer de plissement y compris lors de la mise en place sur forme complexe en particulier non réglée, leur temps de mise en place est bref, ils ne déforment pas la préforme et assurent son intégrité géométrique et ils forment une barrière thermique entre
30 l'outillage métallique du moule et la pièce en fusion ce qui optimise d'autant plus le phénomène d'accroche.

Le matériau de type non tissé thermoplastique fabriqué par mise en œuvre successive d'aiguilletage, d'hydroliage et de calandrage fait partie de la présente invention.

RE V E N D I C A T I O N S

1 - Procédé de drapage sur forme (1), caractérisé en ce qu'il comprend une étape de dépose sur la forme d'un support de premier pli sous forme d'une ou plusieurs étoffes non tissées polymères (2, 2a, 2b, 2c).

2 - Procédé de drapage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il
5 comprend une étape d'aiguilletage de la ou des étoffes non tissées préalable à la dépose.

3 - Procédé de drapage selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'étape d'aiguilletage est un aiguilletage de 50 à 130 Cps/minute et préférablement de l'ordre de 110 Cps/minute.

4 - Procédé de drapage selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en
10 ce qu'il comprend une étape d'hydroliage de la ou des étoffes non tissées préalable à la dépose.

5 - Procédé de drapage selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'étape préalable d'hydroliage est réalisée à une pression de l'ordre de 40 à 80 bar
15 et préférablement de l'ordre de 60 bar.

6 - Procédé de drapage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de calandrage de la ou des étoffes non tissées préalable à la dépose.

7 - Procédé de drapage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il
20 comprend des étapes d'aiguilletage, hydroliage et calandrage préalables à la dépose, l'ordre des étapes étant aiguilletage puis hydroliage puis calandrage.

8 - Procédé de drapage selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la ou les étoffes non tissées comprend des fibres polymères d'une première nature.

9 - Procédé de drapage selon l'une quelconque des revendications
25 précédentes caractérisé en ce que la ou les étoffes non tissées comprend des fibres polymères de deux natures différentes.

10 - Procédé de drapage selon l'une quelconque des revendications
30 précédentes caractérisé en ce qu'il comprend une étape de bridage de la ou des étoffes non tissées sur la forme.

11 - Procédé de drapage selon la revendication 10 caractérisé en ce que l'étape de bridage comprend un bridage sélectionné à partir d'un bridage mécanique à l'aide de cales vissées ou clampées, un bridage électromagnétique à l'aide d'aimant, un bridage au moyen de rubans adhésifs ou un bridage par
5 bandes d'accrochage.

12 - Procédé de drapage selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend une étape de fusion du matériau de la ou des étoffes non tissées.

13 - Procédé de drapage selon l'une quelconque des revendications
10 précédentes caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'apport de résine par fusion partielle de fibres polymères de la ou les étoffes non tissées.

14 - Matériau non tissé thermoplastique caractérisé en ce qu'il est fabriqué avec une étoffe non tissée de fibres polymères.

15 - Matériau de réalisation d'un premier pli (2, 2a, 2b, 2c) de drapage sur forme (1) caractérisé en ce qu'il est constitué d'une étoffe non tissée de fibres polymères.

16 - Matériau selon la revendication 15 caractérisé en ce que les fibres polymères comprennent du PEEK.

17 - Matériau selon la revendication 15 ou 16 caractérisé en ce que les
20 fibres polymères comprennent du PEI.

18 - Matériau selon la revendication 16 caractérisé en ce que les fibres polymères sont constituées de 100% de fibres PEEK.

19 - Matériau selon les revendications 16 et 17 caractérisé en ce qu'il comprend de 60 à 70% de fibres PEEK.

25 - 20 - Matériau selon la revendication 15 caractérisé en ce que les fibres polymères comprennent du polyamide.

21 - Matériau selon l'une quelconque des revendications 15 à 19 caractérisé en ce qu'il est constitué d'un non tissé aiguilleté.

22 - Matériau selon l'une quelconque des revendications 15 à 21
30 caractérisé en ce qu'il est constitué d'un non tissé hydrolié.

23 - Matériau selon l'une quelconque des revendications 15 à 22 caractérisé en ce qu'il est constitué d'un non tissé calandré.

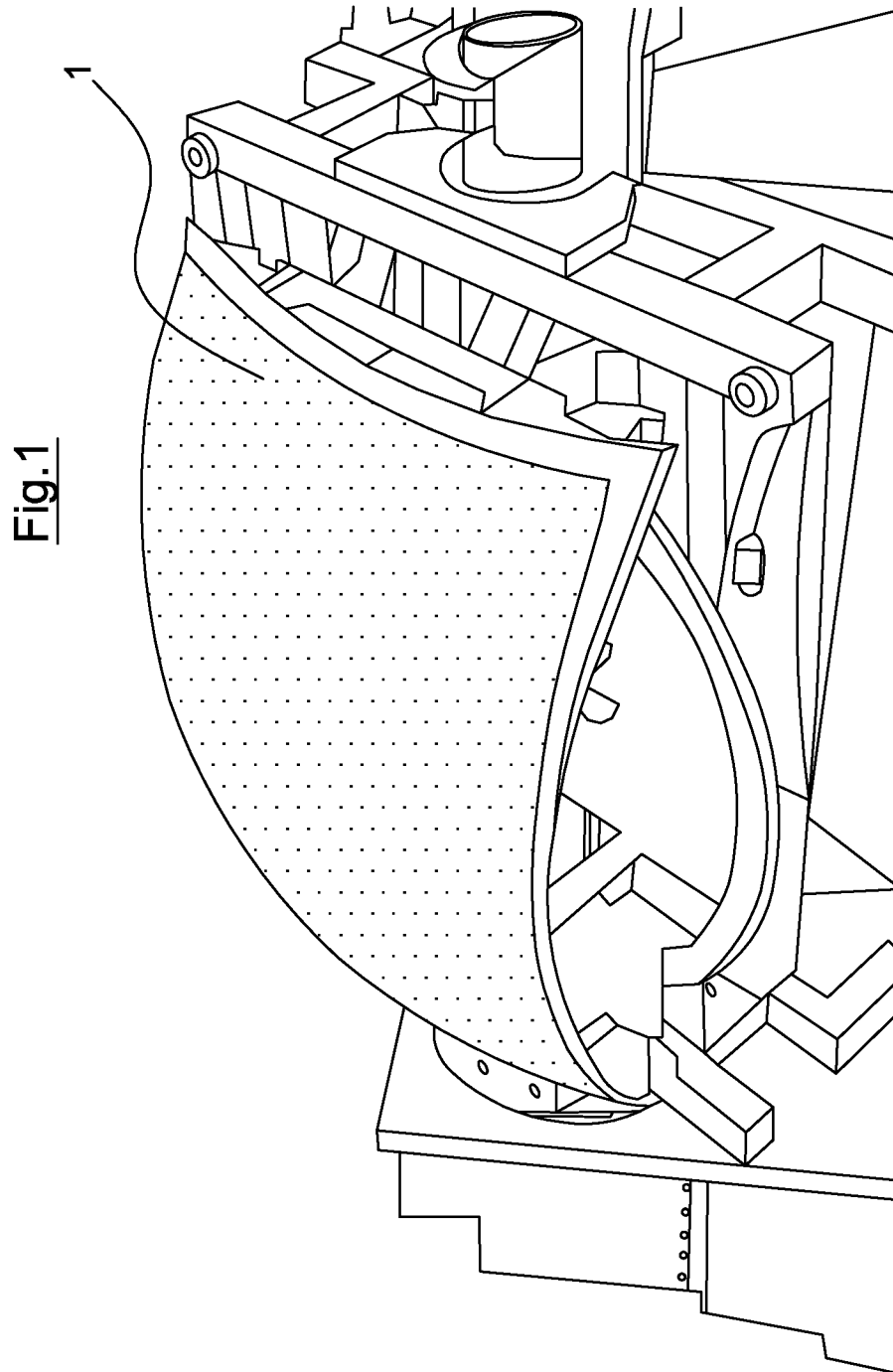


Fig.1

Fig.2

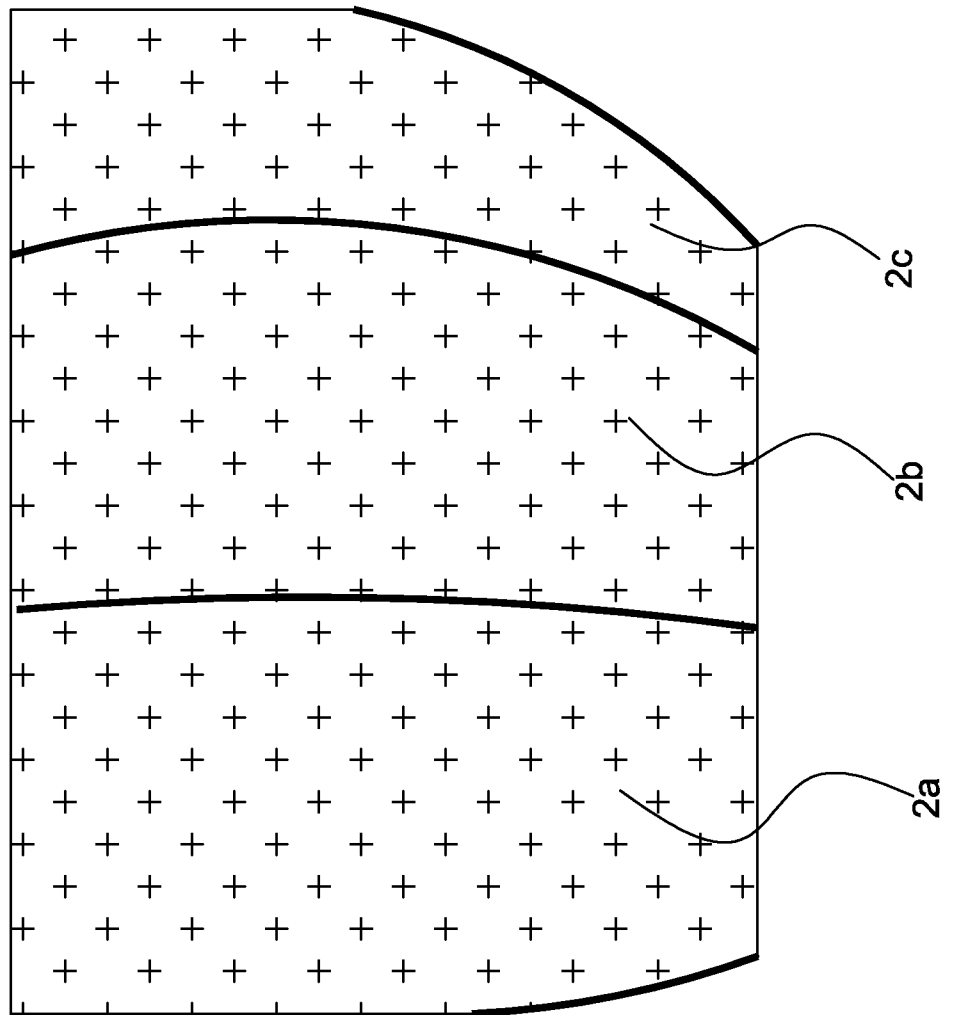
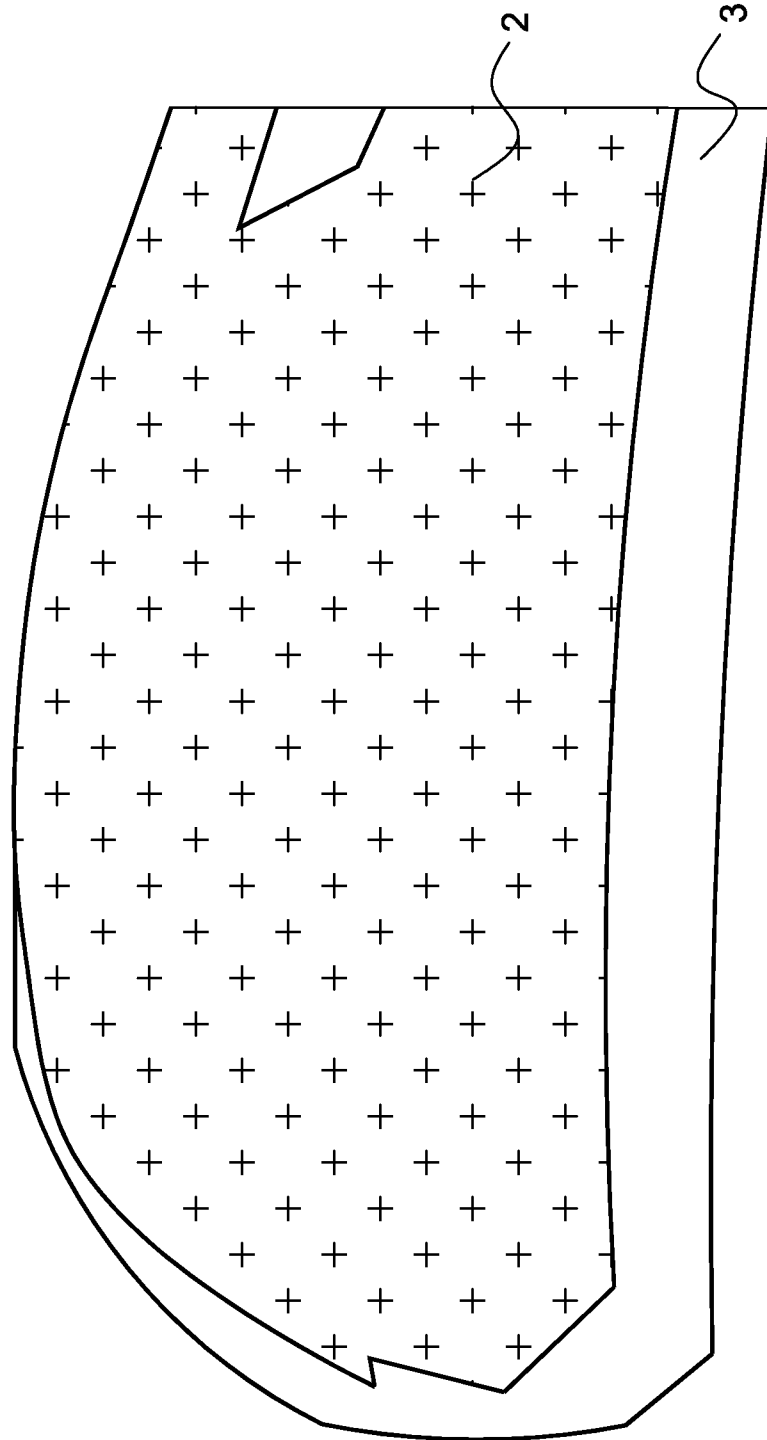
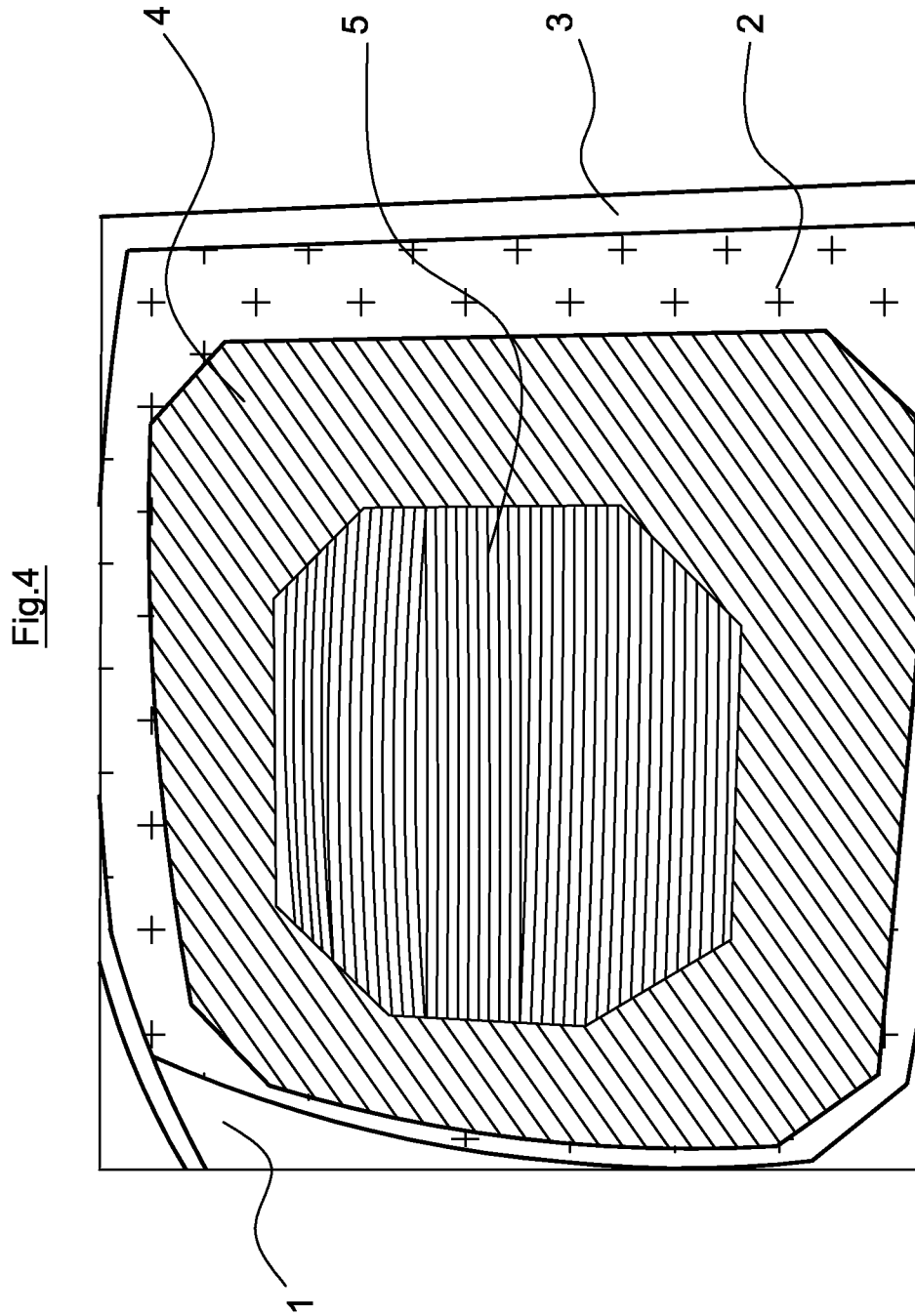


Fig.3





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/051565

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B29C70/30 B29C70/54 D04H3/08 D04H3/11 D04H3/105
 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)
 B29C D04H

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2004/192137 A1 (STARKEY MARTIN JAMES [GB] ET AL) 30 September 2004 (2004-09-30) abstract figure 1 paragraph [0047] paragraph [0056] - paragraph [0057] claims 3,12-18	1,9-11, 14,15,20 2-8,12, 13, 16-19, 21-23
X Y	US 2008/220161 A1 (SOMMER SEBASTIAN [DE] ET AL) 11 September 2008 (2008-09-11) abstract paragraph [0002] - paragraph [0003] paragraph [0022] claims 1,3,4,6,12	14 2-7, 21-23
	----- -/--	

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 April 2013	Date of mailing of the international search report 11/04/2013
---	--

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 Lozza, Monica
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/051565

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 923 192 A1 (DOSHISHA [JP]; MARUBENI INTEX CO LTD [JP] DOSHISHA [JP]; MARUBENI KK []) 21 May 2008 (2008-05-21)	14
Y	abstract paragraph [0030] paragraph [0034] paragraph [0037] paragraph [0039] -----	2,6,8, 12,13, 16-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/051565

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004192137	A1	30-09-2004	EP 1390199 A1 25-02-2004
			GB 2379633 A 19-03-2003
			US 2004192137 A1 30-09-2004
			WO 02094564 A1 28-11-2002

US 2008220161	A1	11-09-2008	AR 065526 A1 10-06-2009
			AT 466124 T 15-05-2010
			BR PI0800455 A 21-10-2008
			CA 2625245 A1 08-09-2008
			CN 101260596 A 10-09-2008
			DK 1967628 T3 09-08-2010
			EP 1967628 A1 10-09-2008
			ES 2343547 T3 03-08-2010
			IL 189823 A 29-12-2011
			JP 5008589 B2 22-08-2012
			JP 2008223214 A 25-09-2008
			KR 20080082523 A 11-09-2008
			US 2008220161 A1 11-09-2008

EP 1923192	A1	21-05-2008	EP 1923192 A1 21-05-2008
			JP 3947560 B2 25-07-2007
			KR 20080038162 A 02-05-2008
			TW I306807 B 01-03-2009
			US 2010086727 A1 08-04-2010
WO 2007013385 A1 01-02-2007			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2013/051565

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B29C70/30 B29C70/54 D04H3/08 D04H3/11 D04H3/105 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) B29C D04H		
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
X Y	US 2004/192137 A1 (STARKEY MARTIN JAMES [GB] ET AL) 30 septembre 2004 (2004-09-30) abrégé figure 1 alinéa [0047] alinéa [0056] - alinéa [0057] revendications 3,12-18 -----	1,9-11, 14,15,20 2-8,12, 13, 16-19, 21-23
X Y	US 2008/220161 A1 (SOMMER SEBASTIAN [DE] ET AL) 11 septembre 2008 (2008-09-11) abrégé alinéa [0002] - alinéa [0003] alinéa [0022] revendications 1,3,4,6,12 -----	14 2-7, 21-23
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
3 avril 2013	11/04/2013	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé	
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Lozza, Monica	

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 1 923 192 A1 (DOSHISHA [JP]; MARUBENI INTEX CO LTD [JP] DOSHISHA [JP]; MARUBENI KK []) 21 mai 2008 (2008-05-21)	14
Y	abrégé alinéa [0030] alinéa [0034] alinéa [0037] alinéa [0039] -----	2,6,8, 12,13, 16-19

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2013/051565

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 2004192137	A1	30-09-2004	EP	1390199 A1	25-02-2004
			GB	2379633 A	19-03-2003
			US	2004192137 A1	30-09-2004
			WO	02094564 A1	28-11-2002

US 2008220161	A1	11-09-2008	AR	065526 A1	10-06-2009
			AT	466124 T	15-05-2010
			BR	PI0800455 A	21-10-2008
			CA	2625245 A1	08-09-2008
			CN	101260596 A	10-09-2008
			DK	1967628 T3	09-08-2010
			EP	1967628 A1	10-09-2008
			ES	2343547 T3	03-08-2010
			IL	189823 A	29-12-2011
			JP	5008589 B2	22-08-2012
			JP	2008223214 A	25-09-2008
			KR	20080082523 A	11-09-2008
			US	2008220161 A1	11-09-2008

EP 1923192	A1	21-05-2008	EP	1923192 A1	21-05-2008
			JP	3947560 B2	25-07-2007
			KR	20080038162 A	02-05-2008
			TW	I306807 B	01-03-2009
			US	2010086727 A1	08-04-2010
			WO	2007013385 A1	01-02-2007
