

(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
18 janvier 2007 (18.01.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/006879 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B29C 70/38 (2006.01)

Hervé, Guy, Loïc [FR/FR]; Le Causse Blanc, F-12700
Capdenac (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2006/001413

(74) Mandataire : **BERTRAND, Didier**; SA Fedit-Loriot et
Autres, 38, avenue Hoche, F-75008 Paris (FR).

(22) Date de dépôt international : 21 juin 2006 (21.06.2006)

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU,
LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0507159 5 juillet 2005 (05.07.2005) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **FOR-
EST-LINE CAPDENAC** [FR/FR]; 20, rue de L'Arc de
Triomphe, F-75017 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

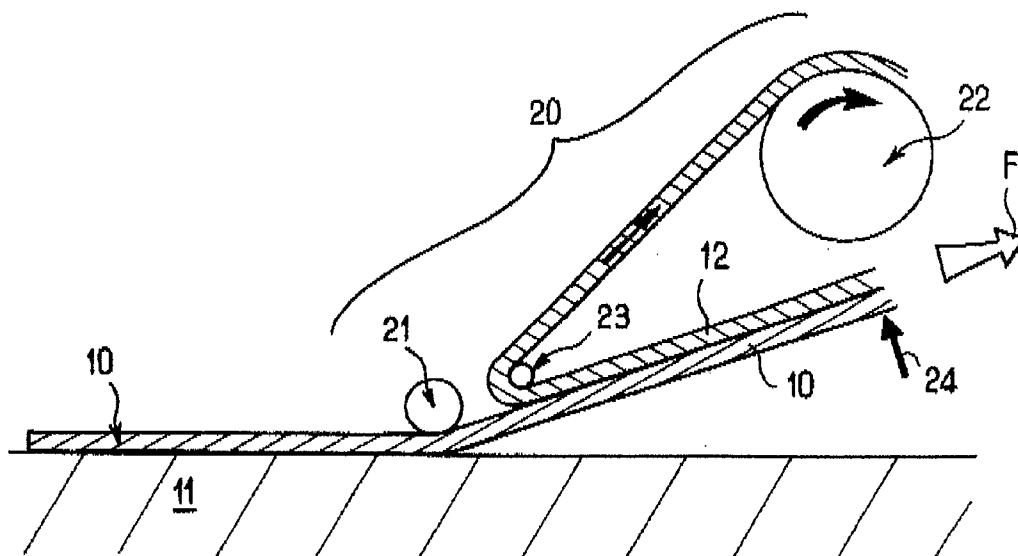
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **TILLE-
MENT, Pierre, André, Henri** [FR/FR]; 40, Avenue
Léo Lagrange, F-12300 Decazeville (FR). **PERONNET,**

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MOBILE GUIDE FOR A DRAPE FORMING HEAD

(54) Titre : GUIDE MOBILE POUR TÊTE DE DRAPAGE



(57) Abstract: According to the invention, in a drape forming head (20) of a preimpregnated ribbon, a preimpregnated ribbon (10) joined to a carrier ribbon (12) is separated from the carrier ribbon by peeling, by means of a separator (23) arranged upstream of an element (21) for depositing the preimpregnated ribbon (10) on a deposition tool (11). Means (26) for adjusting the distance between the separator (23) and the deposition element (21) during the deposition process are provided.

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/006879 A1



européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, 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

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Dans cette tête de drapage (20) d'un ruban préimprégné, un ruban préimprégné (10) accolé à un ruban de support (12) est séparé de son ruban de support par pelage au moyen d'un séparateur (23) juste en amont d'un organe (21) de dépose du ruban préimprégné (10) sur un outillage de dépose (11) ; il est prévu des moyens (26) d'ajustement de la distance entre le séparateur (23) et l'organe de dépose (21) en cours de dépose.

Guide mobile pour tête de drapage

L'invention concerne une tête de drapage d'une nappe de fibres sur un moule.

Il est connu, par exemple par les documents US 4842684 et US 5431749, de déposer automatiquement sur un moule ou outillage de dépose, grâce à un robot muni d'une tête de drapage, une nappe de fibres pour la fabrication de pièces diverses telles que des ailes d'avion, à partir d'un ruban composite constitué d'éléments de fibres (carbone, verre, Kevlar®, etc.) encollées, par imprégnation d'une résine thermodurcissable ou thermoplastique, et supportées sur un ruban de support en papier ou en film plastique. Le ruban composite est dévidé d'une cassette pour passer sur la tête de drapage où le ruban de fibres préimprégnées est séparé du ruban de support, ce dernier étant renvoyé sur un mandrin d'enroulement, tandis que le préimprégné est appliqué sur le moule ou les couches précédentes déjà déposées par un rouleau ou un sabot applicateur lié à la tête de drapage. La tête de drapage est mobile selon plusieurs axes de manière à s'adapter aux formes de plus en plus complexes des pièces à réaliser selon cette technique.

De plus, compte tenu des formes des pièces réalisées, et notamment de leurs bords, il ne convient pas seulement de déposer des tronçons de ruban parfaitement rectangulaires, mais également des tronçons de formes diverses, obtenus par découpe du ruban. Cette découpe se fait soit tout à fait en amont dans le procédé, les tronçons successifs prédécoupés étant disposés sur le ruban de support et enroulés sur la cassette installée sur la tête de drapage, soit par découpe du préimprégné au niveau de la tête de drapage elle-même : un couteau mécanique ou à ultrasons coupe le ruban préimprégné directement sur son papier support sans couper ce dernier qui

sera réenroulé sur le mandrin après pelage.

Pour assurer au mieux le guidage du préimprégné, la séparation du préimprégné et de son support doit se faire le plus près possible du rouleau de dépose de la tête de drapage, disposé transversalement au ruban.

Toutefois, cette exigence est difficile à réaliser lorsque les découpes successives du préimprégné sont disposées sur le ruban support d'une manière qui conduit à voir côte à côte dans une même ligne transversale du ruban des parties de deux tronçons successifs : c'est le cas notamment lors d'une découpe oblique, par exemple à 45° , entre deux tronçons, où la queue du premier tronçon côtoie la tête du second tronçon. Afin d'éviter que la tête du second tronçon passe sous le rouleau de dépose alors que le premier tronçon n'est pas encore totalement déposé, on est alors obligé de maintenir la distance entre ledit rouleau et le séparateur à une distance supérieure à la longueur de chevauchement des deux tronçons successifs, c'est-à-dire supérieure à la largeur du ruban dans le cas d'une découpe à 45° où la longueur de chevauchement égale la largeur du ruban. Cette distance nécessaire est donc plus grande que ce qui serait souhaitable dans les cas où elle n'est pas rendue indispensable à cause de la découpe oblique, et notamment dans le cas normal d'une simple découpe transversale. Il en résulte un risque de mauvais guidage du ruban de préimprégné.

Le but de l'invention est d'améliorer la tête de drapage connue pour remédier à ce problème.

L'invention atteint son but grâce à une tête de drapage d'un ruban préimprégné dans laquelle un ruban préimprégné accolé à un ruban de support est séparé de son ruban porteur par pelage au moyen d'un séparateur juste en amont d'un organe de dépose du ruban préimprégné sur un outillage de dépose, caractérisé en ce que la distance entre le séparateur et l'organe de

dépose est ajustable.

Cette distance est ajustable en cours de dépose entre une valeur minimale où le séparateur et l'organe de dépose sont très voisins l'un de l'autre et une valeur maximale où ils sont séparés par une distance égale au moins à la largeur du ruban (pour une coupe à 45°), de façon à permettre la séparation du support dans le cas de tronçons successifs séparés par une découpe oblique.

Des moyens d'ajustement sont donc prévus, qui consistent avantageusement en un chariot mobile sur lequel est monté le séparateur.

Ce chariot est avantageusement monté sur deux rails pour permettre un parfait guidage.

Avantageusement, le chariot comprend aussi un plateau fixe destiné à soutenir le ruban lorsque le séparateur est dans une position éloignée de l'organe de dépose.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de côté de tête de drapage lors de la dépose d'un ruban de préimprégné sur un outillage de dépose, conformément à l'invention.

- la figure 2 est une vue schématique en plan des éléments essentiels de la figure 1.

- la figure 3 est un schéma représentant en vue de côté les positions variables respectives du séparateur et de rouleau de dépose.

- la figure 4 est une représentation, en perspective de dessus, de l'avant d'un mode de réalisation de dispositif à chariot mobile conforme à l'invention.

- la figure 5 est une représentation, en perspective de dessous, du même dispositif de la figure 4.

-la figure 6 est une vue schématique d'une tête de drapage intégrant le dispositif des figures 4 et 5.

Le ruban de préimprégné 10 est amené par la tête de drapage 20 au dessus et à proximité d'un outillage de dépose 11, tel qu'un moule, sur lequel le ruban 10 est déposé et appliqué par un rouleau de dépose 21 se déplaçant avec la tête de drapage dans le sens de la flèche F. Le ruban 10 est, avant sa dépose, accolé à un ruban de support 12 dont il est séparé par un séparateur 23, le plus près possible avant dépose, pour être renvoyé sous un angle aigu vers un mandrin 22 embarqué sur la tête de drapage 20 et exerçant une tension constante.

Pour respecter la position théorique du ruban de préimprégné 10 sur l'outillage 11, l'axe de défilement du préimprégné 10 doit rester le plus près possible de l'axe du rouleau de dépose 21, ce à quoi contribuent la raideur du support 10 en tension et le principe de l'angle aigu de pelage.

Des moyens de coupe schématisés 24 sont incorporés à la tête de drapage, en amont du point de dépose, pour couper le ruban de préimprégné 10 sans couper le support 12.

Comme le montre la figure 2, la découpe 13 peut être oblique, par exemple à 45° , ce qui fait qu'une queue 10q d'un lé de ruban 10 déjà en cours de dépose par le rouleau 21 côtoie une tête 10t du lé suivant ; la tête triangulaire 10t franchit donc le séparateur 23 alors que l'intégralité de la queue 10q n'a pas encore été déposée par le rouleau. Il faut donc pour permettre le pelage de la tête 10t empêcher qu'elle ne s'engage sous le rouleau de dépose 21 ; il faut donc que la distance D entre le rouleau de dépose 21 et le séparateur 23 soit supérieure à la longueur de la découpe, laquelle est égale, pour une découpe oblique à 45° , à la largeur L du ruban 10.

Selon l'invention, on rend réglable cette distance entre le rouleau de dépose 21 et le séparateur 23, comme schématisé sur la figure 3, où l'on a représenté trois positions d'avancée du séparateur, respectivement, une position avancée maximum 23m, une position intermédiaire 23i et une position reculée minimum 23r.

La position 23m sera utilisée lorsque la séparation se fait au niveau d'une coupe à 90°

Lors d'une coupe à 45°, on reculera le séparateur 23 jusque dans la position 23r pour permettre la séparation. Puis, après séparation et dépose de la queue 10q du tronçon précédent, on avancera à nouveau le séparateur en position 23M à proximité du rouleau de dépose pour permettre le guidage optimal tout au long du lé suivant commençant par la tête 10t.

Pour les autres angles de coupe, le point de recul sera fonction de l'angle et de la largeur du ruban de façon à respecter les principes qui viennent d'être décrits.

Pour permettre en pratique le déplacement du séparateur, le séparateur 23 est monté sur un dispositif 26 à chariot coulissant sur des rails de façon à se déplacer parfaitement parallèlement à l'axe central 25 du rouleau de dépose 21.

Un exemple de réalisation d'un tel dispositif 26 à chariot est représenté sur les figures 4 à 6. Le dispositif 26 comprend un bâti 27 fixé sur la tête de drapage 10. Le mandrin 22 est monté entre deux côtés du bâti 27. Deux rails ou glissières parallèles 28 permettent de monter en coulissement le chariot 29 qui porte à l'avant le séparateur 23 sous forme d'une réglette de séparation, éventuellement assistée d'un rouleau 30 de renvoi vers le mandrin 22. Le support en plateau 31, fixe par rapport au bâti 29, supporte le ruban entre le séparateur 23 et rouleau de dépose 21. Ce support fixe 31

est réalisé en matériau anti-adhérent et son bord est éventuellement crénelé comme représenté pour permettre le passage de faisceaux de capteurs. L'entraînement du chariot 29 se fait par exemple au moyen d'un moteur 32 entraînant par des poulies et une courroie 33 une vis à billes 34 coopérant avec un écrou lié au chariot 29.

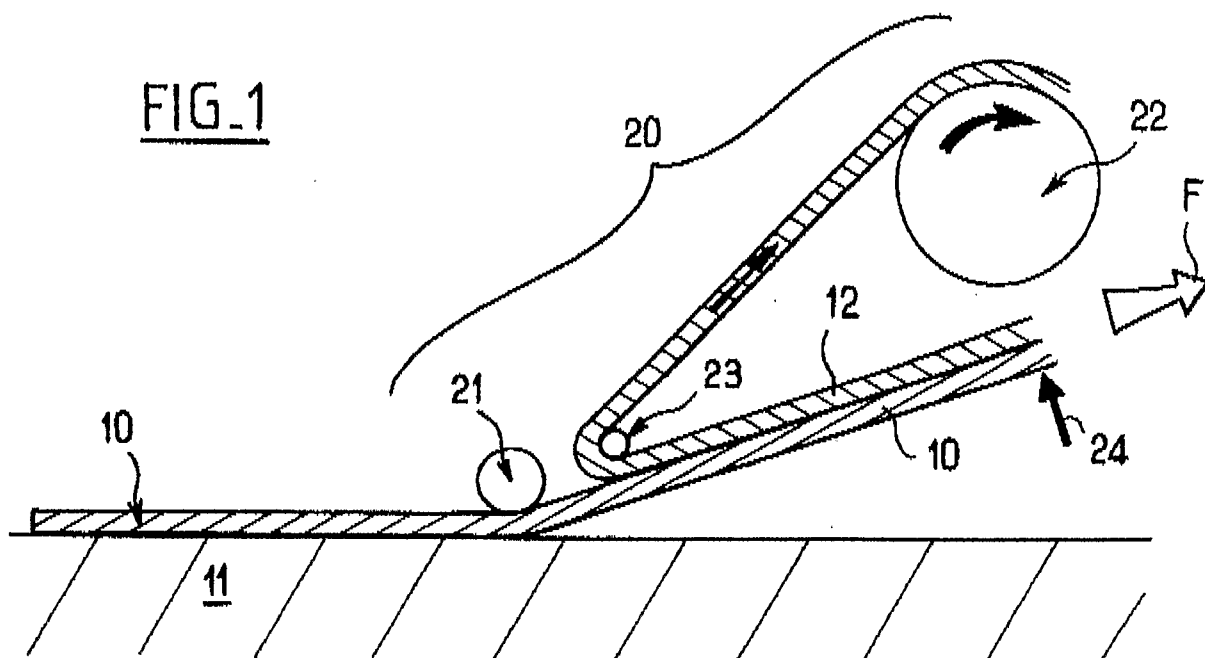
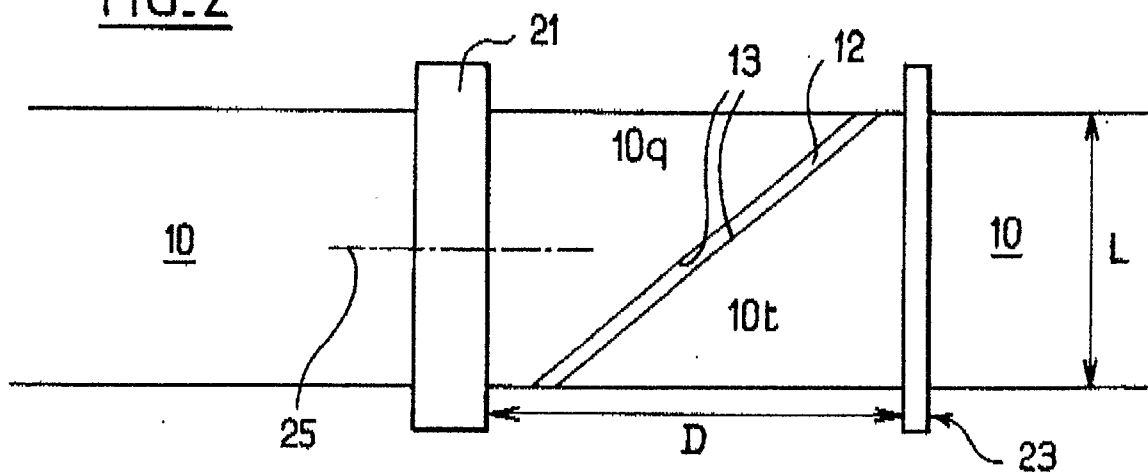
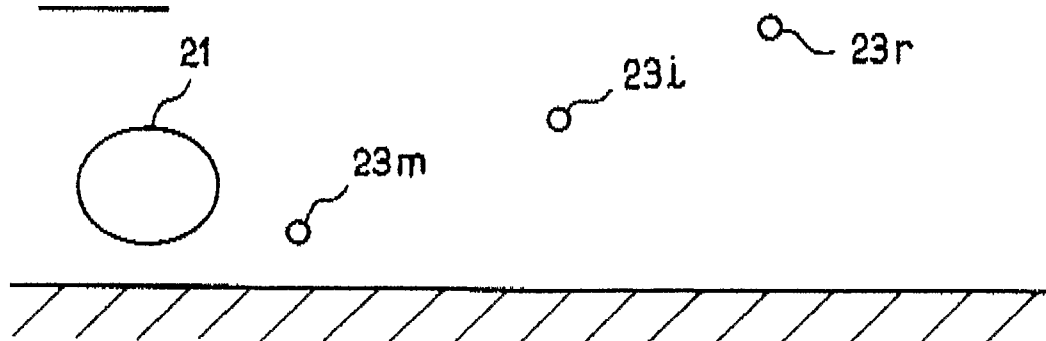
La figure 6 montre schématiquement le dispositif 26 embarqué sur une tête de nappage 20 de type double utilisé pour un procédé à une ou à deux phases. Cette tête est destinée à être montée, mobile selon différents axes, en bas d'une poutre suspendue à un portique mobile au-dessus de l'outillage de dépose. Pour la phase équipée du dispositif de l'invention, le ruban composite est déroulé d'une cassette 35, passe sur un secteur de dévidoir 36, le film séparateur est séparé et envoyé sur la bobine 37. Le reste du ruban traverse les postes de découpe 24 et le dispositif 26 à chariot mobile déjà décrits.

REVENDICATIONS

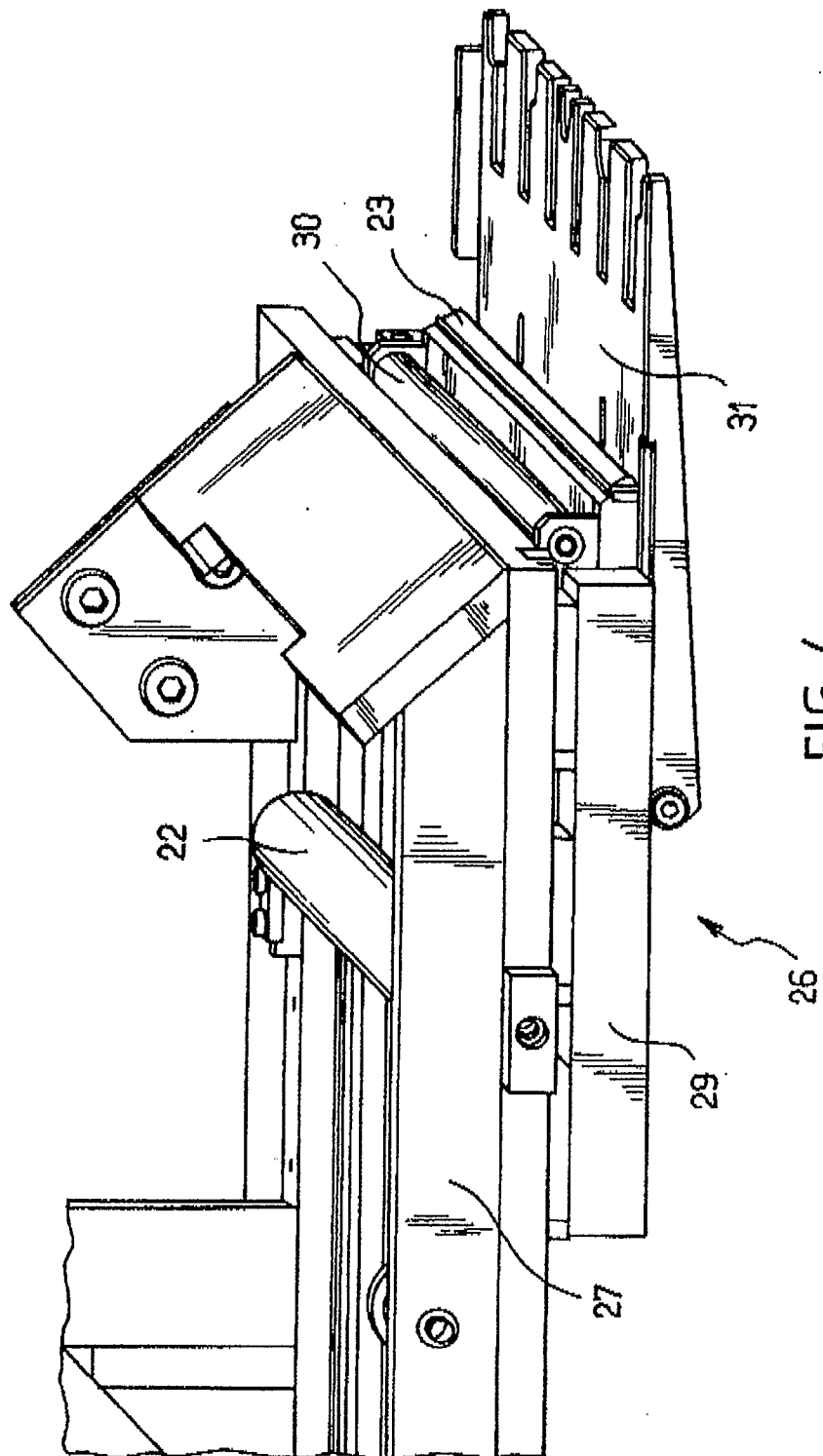
1. Tête de drapage (20) d'un ruban préimprégné dans laquelle un ruban préimprégné (10) accolé à un ruban de support (12) est séparé de son ruban de support par pelage au moyen d'un séparateur (23) juste en amont d'un organe (21) de dépose du ruban préimprégné (10) sur un outillage de dépose (11), caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens (26) d'ajustement de la distance entre le séparateur (23) et l'organe de dépose (21).
2. Tête de drapage (20) selon la revendication 1, caractérisé en ce que cette distance est ajustable en cours de dépose entre une valeur minimale où le séparateur (23) et l'organe de dépose (21) sont très voisins l'un de l'autre et une valeur maximale où ils sont séparés par une distance égale au moins à la largeur du ruban (10).
3. Tête de drapage (20) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les moyens d'ajustement (26) comprennent en un chariot mobile (29) sur lequel est monté le séparateur (23).
4. Tête de drapage (20) selon la revendication 3, caractérisée en ce que le chariot (29) est monté sur deux rails (28).

5. Tête de drapage (20) selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que le chariot (29) comprend un plateau fixe (31) destiné à soutenir le ruban (10) lorsque le séparateur (23) est dans une position éloignée de l'organe de dépose (21).

1 / 4

FIG. 1FIG. 2FIG. 3

2 / 4



3 / 4

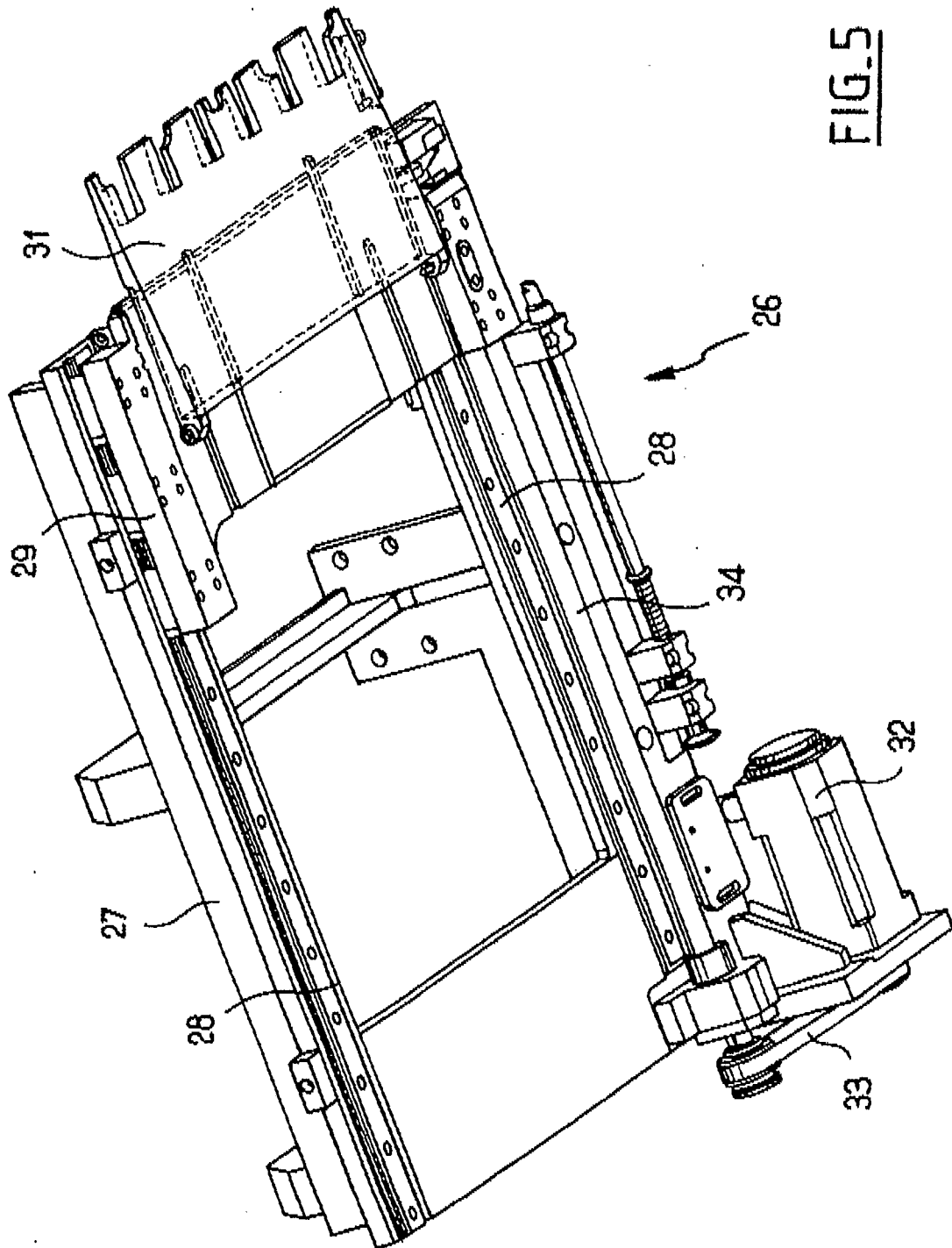


FIG. 5

4 / 4

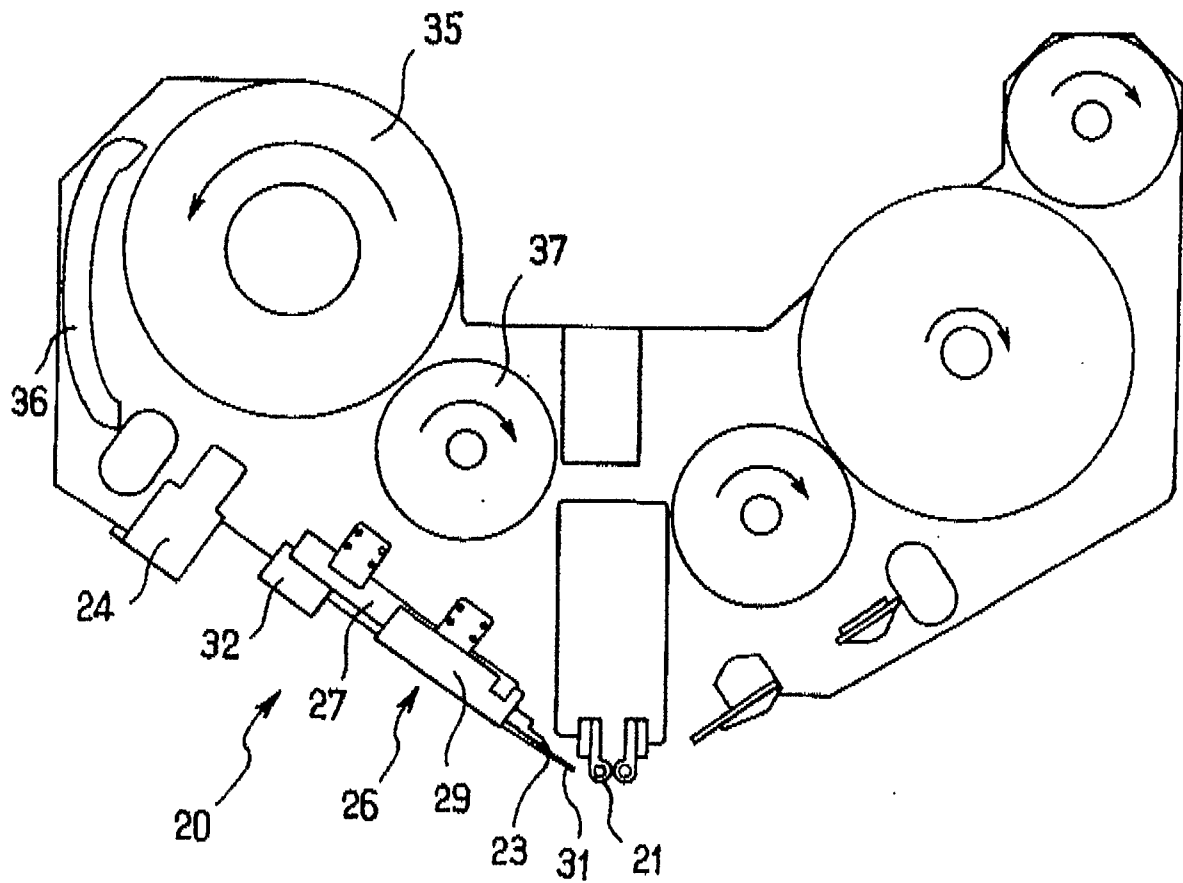


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2006/001413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. 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	US 4 842 684 A (TILLEMENT ET AL) 27 June 1989 (1989-06-27) cited in the application column 3, line 26 - column 4, line 19; claims 8,11; figure 3 -----	1-5
A	US 5 431 749 A (MESSNER ET AL) 11 July 1995 (1995-07-11) cited in the application column 14, lines 35-55; claim 1; figure 6 -----	1-5
A	US 5 074 948 A (GREFFIOZ ET AL) 24 December 1991 (1991-12-24) column 4, lines 12-27; figure 2 -----	1-5

☐ 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 3 November 2006	Date of mailing of the international search report 14/11/2006
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/FR2006/001413

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4842684	A	27-06-1989	DE 3760853 D1 EP 0255425 A1 FR 2601621 A1	30-11-1989 03-02-1988 22-01-1988
US 5431749	A	11-07-1995	NONE	
US 5074948	A	24-12-1991	DE 68900716 D1 EP 0361997 A1 ES 2029127 T3 FR 2635714 A1 WO 9313931 A1	27-02-1992 04-04-1990 16-07-1992 02-03-1990 22-07-1993

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2006/001413

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. 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	US 4 842 684 A (TILLEMENT ET AL) 27 juin 1989 (1989-06-27) cité dans la demande colonne 3, ligne 26 - colonne 4, ligne 19; revendications 8,11; figure 3	1-5
A	US 5 431 749 A (MESSNER ET AL) 11 juillet 1995 (1995-07-11) cité dans la demande colonne 14, ligne 35-55; revendication 1; figure 6	1-5
A	US 5 074 948 A (GREFFIOZ ET AL) 24 décembre 1991 (1991-12-24) colonne 4, ligne 12-27; figure 2	1-5

☐ 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

3 novembre 2006

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/11/2006

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/FR2006/001413

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4842684	A	27-06-1989	DE 3760853 D1 EP 0255425 A1 FR 2601621 A1	30-11-1989 03-02-1988 22-01-1988
US 5431749	A	11-07-1995	AUCUN	
US 5074948	A	24-12-1991	DE 68900716 D1 EP 0361997 A1 ES 2029127 T3 FR 2635714 A1 WO 9313931 A1	27-02-1992 04-04-1990 16-07-1992 02-03-1990 22-07-1993