

(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 2014 (28.08.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/128418 A1

(51) Classification internationale des brevets :
D03D 11/02 (2006.01) *D03D 41/00* (2006.01)
D03D 15/00 (2006.01) *D03D 1/00* (2006.01)
D03D 25/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/050362

(22) Date de dépôt international :
21 février 2014 (21.02.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
13/51598 22 février 2013 (22.02.2013) FR

(71) Déposant : AIRCELLE [FR/FR]; Route du Pont 8, F-76700 Gonfreville L'orcher (FR).

(72) Inventeurs : DUFOUR, Clément; 37, rue de Metz, F-59280 Amentières (FR). BARDY, Julien; La Chabroulie, F-24460 Négrondes (FR). BOUSSU, François; 240B Chemin du Paradis, F-59190 Caestre (FR). ROGNANT, Michel; 19 rue de Neustrie, F-76600 Le Havre (FR).

(74) Mandataire : CABINET GERMAIN & MAUREAU; 8 avenue du Président Wilson, F-75016 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, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, SA, 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.

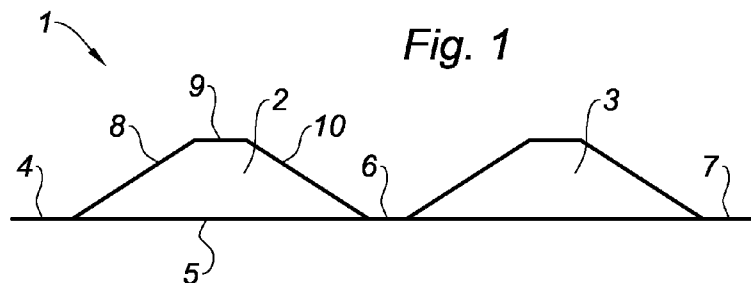
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

(54) Title : METHOD FOR WEAVING A RELIEF FABRIC, WEAVING LOOM FOR PERFORMING THE METHOD AND PREFORM USING SUCH A RELIEF FABRIC

(54) Titre : PROCÉDÉ DE TISSAGE D'UN TISSU EN RELIEF, MÉTIER À TISSER POUR RÉALISER LE PROCÉDÉ ET PRÉFORME UTILISANT UN TEL TISSU EN RELIEF



(57) Abstract : The invention relates to a weaving loom for carrying out the method of the invention and to a preform for a composite component using such a bumpy fabric. The method for weaving a fabric in relief in the warp direction involves locally creating a relief like a bump (2, 3) in the warp direction using extra weft threads by raising warp threads at least on one side of a base line (5; 81). Application to the creation of aeronautical components such as aircraft turbojet engine nacelle parts.

(57) Abrégé : L'invention concerne un métier à tisser pour réaliser le procédé de l'invention et une préforme pour pièce composite utilisant un tel tissu créneau. Le procédé de tissage d'un tissu en relief dans le sens chaîne consiste à réaliser localement un relief comme créneau (2, 3) dans le sens chaîne par une surconsommation de fils de trame par levage de fils de chaîne au moins d'un côté d'une ligne de base (5; 81). Application à la réalisation de pièces aéronautiques, tels que des éléments de nacelles de turboréacteurs d'avions.



WO 2014/128418 A1

**Procédé de tissage d'un tissu en relief, métier à tisser pour réaliser le
procédé et préforme utilisant un tel tissu en relief**

La présente invention concerne un procédé de tissage d'un tissu
5 en relief. Elle concerne aussi un métier à tisser pour réaliser le procédé de
l'invention et une préforme pour pièce composite utilisant un tel tissu en relief.
Ce procédé et cette préforme peuvent être utilisés notamment pour la
fabrication de tissus destinés à l'élaboration de matériaux composites, obtenus
par polymérisation de résines autour de ces tissus. Notamment, le tissu en
10 relief est un tissu créneau.

De tels matériaux composites peuvent être utilisés notamment pour
la fabrication de pièces aéronautiques, tels que des éléments de nacelles de
turboréacteurs d'avions.

Dans l'état de la technique, on sait déjà produire des tissus
15 créneau dans le sens de la trame. Cependant, notamment dans le cas du tissu
à deux créneaux, on peut alors fabriquer des préformes pour réaliser des rails
ou autres éléments allongés. Le tissage de créneaux dans le sens de la trame
présente l'inconvénient notamment de limiter la longueur du rail fabriqué en
matériau composite à base d'une telle préforme à la largeur du métier à tisser
20 alors que la longueur dans le sens de la chaîne n'est à priori pas limitée.

La réalisation de pièces allongées est connue à base de structures
métalliques. Mais, notamment dans le domaine de l'aviation, de telles pièces
présentent une masse qu'il est aujourd'hui nécessaire de réduire et de plus
présentent des phénomènes de fragilisation sous fatigue lors de leur durée de
25 vie.

Le recours aux pièces composites réalisées sur la base de
préformes en tissu a donc été initié. Ainsi qu'on l'a décrit plus haut, ces
préformes sont actuellement tissées dans la largeur du métier à tisser, ce qui
réduit la longueur possible des pièces produites.

30 On a aussi utilisées des techniques de pultrusion. La pultrusion
permet d'obtenir la continuité des fils. Mais les fils doivent rester orientés
suivant l'axe longitudinal avec une faible tolérance sur l'angle à cet axe.

On a aussi utilisée la technique du drapage et de l'assemblage de
préformes injectées par procédé RTM (Resin Transfer Moulding). Les
35 directions des fils sont alors peu contraintes, mais les fils ne sont pas continus
dans tout ou partie de la pièce finale. De plus, l'assemblage implique des

opérations de piquage ou de couture, qui sont des opérations additionnelles au tissage. L'ensemble devient un processus industriel complexe.

La présente invention apporte remède à ces inconvénients de l'état de la technique. En effet, la présente invention concerne un procédé de tissage d'un tissu en relief. Le procédé consiste à réaliser localement un relief comme un créneau par une surconsommation de fils de trame par levage de fils de chaîne au moins d'un côté d'une ligne de base déterminée.

Selon d'autres caractéristiques optionnelles de la présente invention :

- 10 - le procédé consiste à exécuter aussi un liage et/ou un déliage de couches de fils de chaîne pour délimiter au moins un créneau dans le sens chaîne en relief sur ladite ligne de base déterminée ;
- le procédé consiste à réaliser une insertion de fils de trame à des hauteurs déterminées et un levage d'au moins une nappe d'au moins un fil de chaîne déterminée en fonction de l'architecture désirée du tissu ;
- 15 - le procédé consiste à réaliser un tassage des fils de trame après ladite étape de levage déterminée ;
- le procédé consiste à organiser au moins une foule par séquençage de fils de chaîne sur au moins une nappe d'au moins un fil de chaîne en fonction du levage associé à une nappe de fils de chaîne.

Elle concerne aussi un métier à tisser pour mettre en œuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes, du genre comportant au moins un peigne de tassage de fils de trame et un système de séquençage de fils de chaîne. Le métier comporte au moins un peigne de levage situé en relation avec le peigne de tassage entre ledit peigne de tassage et le système de séquençage de sorte qu'au moins une nappe d'au moins un fil de chaîne soit élevée d'au moins un côté d'une ligne de base et de sorte qu'il entraîne une surconsommation de fils de trame sur un système d'insertion de trames à des hauteurs déterminées par l'architecture désirée du tissu.

30 Selon d'autres caractéristiques optionnelles du métier à tisser selon l'invention :

- le peigne de levage comporte une pluralité de crochets mobiles selon une loi déterminée de levage d'au moins un fil de chaîne appartenant à une nappe de fils de chaîne sélectionnée en fonction de l'architecture du tissu ;

- les crochets mobiles sont associés en au moins un module mobile solidaire du peigne de tassage de sorte que le mouvement de levage s'effectue perpendiculairement au mouvement de tassage ;
- le système de séquençage des fils de chaîne comporte une pluralité de lisses d'au moins deux types, chaque type de lisse étant affecté au contrôle de la foule d'une nappe déterminée de fils de chaîne en fonction de l'architecture désirée du tissu, au moins certaines des lisses d'au moins un type étant contrôlées de manière à produire un liage et/ou un déliage de couches de fils de chaînes dans une zone déterminée de l'architecture du tissu.

Elle concerne aussi une préforme en tissu en relief, comme un tissu créneau dans le sens chaîne. Les reliefs comme des créneaux sont disposés d'au moins un côté d'une ligne de base dans le plan de trame. Ils sont obtenus à l'aide du procédé de l'invention par surconsommation des fils de chaîne.

Selon d'autres caractéristiques optionnelles de cette préforme :

- la préforme est utilisée directement ou intégrée pour réaliser des pièces en matériau composite comprenant des profilés, des poutres, des rails, des glissières, des raidisseurs, des panneaux composites ;
- la préforme est rapportée sur une autre préforme, par collage ou par piquage pour réaliser un raidisseur, ou un panneau composite ;
- les fils de tissage sont choisis parmi les matériaux de tissage technique comprenant le kevlar, le verre, le polyester, le coton, la fibre de carbone.

D'autres avantages et caractéristiques de la présente invention seront mieux compris à l'aide de la description et des Figures annexées parmi lesquelles :

La Figure 1 représente dans une vue de profil avec le sens de trame de droite à gauche, une préforme de pièce composite basée sur un tissu créneau réalisé selon le procédé de tissage de l'invention ;

La Figure 2 représente un schéma expliquant une opération du procédé de tissage de l'invention ;

La Figure 3 représente un composant nouveau utilisé dans un métier à tisser selon l'invention, dans un exemple illustratif ;

La Figure 4 représente un mode de fonctionnement du composant de la Figure 3 ;

La Figure 5 représente un autre état dans un mode de fonctionnement du composant de la figure 3 ;

La Figure 6 représente un schéma bloc d'un métier à tisser dans un mode de réalisation de l'invention ;

5 La Figure 7 représente un schéma de fonctionnement du composant de la Figure 3 dans un mode de réalisation du procédé de l'invention ; et

La Figure 8 représente une autre préforme obtenue sur un métier à tisser de l'invention selon le procédé de tissage de l'invention.

10 La Figure 1 représente une préforme 1 pour pièce composite réalisée en un tissu créneau dans le sens trame, produit selon le procédé de l'invention. Dans la suite, on appelle :

- Créneau, une zone de tissu en relief dont au moins une partie est liée au reste du tissu créneau et dont une autre partie est déliée du reste du tissu de façon à former une cavité ou poche en relief sur le tissu, la
15 partie déliée de la zone de tissu créant le créneau étant d'une longueur différente du reste du tissu dont elle est déliée afin de permettre la mise en relief ;
- Ligne de base, dans un plan de trame, une ligne fictive d'un côté au moins de laquelle s'élève en relief un créneau ; et
20
- Architecture, la définition des diverses zones de tissu composant la ligne de base et les parties en relief du tissu comme un tissu créneau.

Le dessin de la Figure 1 correspond à un plan de trame, le fil de trame occupant un ou plusieurs niveaux dans ce plan. En partant du bord plat
25 de la préforme à droite 7 le fil de trame passe sur le dessus de la préforme 1 pour prendre la forme d'un premier créneau à droite, ou poche 3. Redescendant du haut du créneau 3, le fil de trame entre dans une interzone plate 6 puis remonte par une pente 10, un plat 9, une pente descendante 8 pour redescendre sur un bord plat à gauche 4. Au moins deux fils de trame
30 sont utilisés, l'un pour tisser les couches en relief des créneaux 2 et 3, l'autre pour tisser la ligne de base 5 de la préforme entre les bords 4 et 7.

Avançant ensuite d'un pas de trame pour le tissage de la trame suivante, le procédé de tissage de l'invention progresse ainsi en plans successifs, parallèles le long des fils de chaîne, qui sont alignés sensiblement
35 selon la normale au plan du dessin. Il en résulte que les créneaux 2, 3 sont

allongés dans le sens chaîne, ce qui permet d'obtenir de grandes longueurs de crêneaux.

Bien entendu, les fils de trame décrits ici sont tissés par entrelacement avec au moins une couche de fils de chaîne, non représentée, dirigés selon la normale au plan du dessin.

Bien entendu, dans un produit réel, plusieurs couches de fils de trame sont ajoutées dans des couches supplémentaires de fils de trame à l'unique couche de trame décrit à la Figure 1 et leur tissage avec une ou plusieurs couches de fils de chaîne est réalisé selon toute armure désirée.

Les deux crêneaux à gauche 2 et à droite 3 de la Figure 1 ont été réalisés de même taille dans le plan de trame. Bien entendu, leurs tailles peuvent être différentes. De même, la section dans le plan de trame peut évoluer différemment ou identiquement le long des génératrices du crêneau le long des fils de chaîne. L'un des crêneaux peut s'interrompre et ses fils de trame et ses fils de chaîne rejoindre le dessus du plan s'étendant au-delà de la ligne de base 5 à la Figure 1. De plus, le nombre de crêneaux compté dans la direction de trame n'est pas limité.

On note en particulier que, préférentiellement, les interzones plates comme la zone plate 6 et les bords 4 et 7 de la préforme sont réalisées par liage des couches de fils de chaîne qui occupent ces zones. Le déliage est opéré seulement au niveau de l'ouverture de la trame pour réaliser l'un ou l'autre des deux crêneaux.

Un seul crêneau peut être créé, ou plus de deux crêneaux. De même, il a été décrit une disposition des crêneaux d'un même côté, ici supérieur, d'une ligne de base de la préforme. Le procédé de tissage et le métier à tisser de l'invention permettent de réaliser des reliefs comme des crêneaux de l'un ou de l'autre côté d'une ligne de base (dans un plan de trame) caractérisant le tissu crêneau de manière à produire un tissu en relief d'un côté ou de l'autre de cette ligne de base.

Dans un mode de réalisation qui sera décrit plus loin, plusieurs crêneaux sont réalisés les uns dans les autres en réservant des fils de trame pour chacun d'eux dans un traitement multicouche.

Dans un mode de réalisation, la hauteur du crêneau comme le crêneau 2 varie selon les sections de trame le long de la chaîne. Le procédé de l'invention permet largement la réalisation d'architectures de tissus en trois dimensions.

A cette fin, le principe de base du procédé de tissage de l'invention consiste à réaliser une surconsommation du fil de trame dans un plan de trame par rapport à une ligne de base de façon à produire des structures de tissu d'un côté et/ou de l'autre en surélévation ou en relief de la ligne de base.

5 Ainsi qu'il a été évoqué, le principe de base du procédé de l'invention pour produire un relief sur un tissu est complété par la mise en œuvre de la technique du liage de fils de chaîne spécifiques au moyen d'un séquençage déterminé de fils de chaîne de manière à produire au moins un créneau. On réalise ainsi, dans une structure de tissu obtenue par
10 surconsommation de fil de trame, des épaisseurs déterminées par le nombre de couches liées de fils de chaîne, de façon à accroître de manière déterminée la résistance mécanique de la pièce.

 A la Figure 2, on a représenté le principe de liage et de déliage de fils de chaîne, par un exemple de réalisation. On a représenté un plan de
15 chaîne, la chaîne étant dirigée dans la direction de la flèche 18. Six couches de fils de trame de niveaux allant en haut '1' jusqu'en bas du dessin en '6' sont représentées par des ronds comme le fil de trame 16. Cinq niveaux de fils de chaîne, représentés par les lignes ondulées comme la ligne de chaîne 17 sont représentés. Les fils de chaîne, ainsi qu'il sera rappelé plus loin, sont distribués
20 par un système de séquençage de fils de chaîne qui les place en ouvrant une foule aux diverses couches de fils de trame. Levant et abaissant les fils de chaîne en fonction de l'insertion des différentes couches de fil de trame, les fils de chaîne s'entrelacent entre les fils de trame selon une armure déterminée.

 Dans l'exemple de réalisation de la Figure 2, on a illustré le principe
25 du liage ou du déliage de fils de chaîne qui est utilisé dans le procédé de tissage de l'invention. Un plan de déliage 15 a été représenté entre les couches de fils de trame de niveaux '3' et '4'. Pour réaliser un tel plan de déliage, le séquençage du fil de chaîne 19 qui est prévu pour respecter les séquençages des autres fils de chaîne, pour relier les trames des niveaux '3' et
30 '4', est exclu temporairement, pendant la longueur du plan de déliage 15. A la place, l'entrelacement du fil de chaîne 15 au fil de trame du seul niveau '4' est exécuté sur la longueur du plan de déliage 15.

 En se reportant plus à droite à la Figure 2, le plan de déliage 15 s'interrompt entre les niveaux '3' et '4'. Pour réaliser la reprise du liage entre
35 les deux couches, le séquençage du fil de chaîne 19 reprend l'entrelacement entre les niveaux '3' et '4' selon la position 20. Il en résulte que la moitié

supérieure des couches de trame de niveaux '1' à '3' est séparée de la moitié inférieure des couches de trame de niveaux '4' à '6' de part et d'autre du plan de déliage 15. On note que cette répartition en deux moitiés des couches de trames n'est donnée qu'à titre illustratif. Toute autre proportion peut être retenue selon les circonstances.

Inversement, au-delà du plan de déliage 15, le séquençage des fils de chaîne est programmé de façon à lier entièrement les couches de fils de trame ensemble et le tissu est alors épais. Il est ainsi possible de varier en des endroits déterminés du tissu les épaisseurs en fonction des efforts et contraintes mécaniques envisagées.

La disposition du déliage de la Figure 2 – et il faut noter que l'orientation de la Figure 2 est perpendiculaire à celle de la Figure 1 - est particulièrement adaptée pour réaliser la liaison visible dans la préforme de la Figure 1 entre la pente montante 10 et l'interzone plate 6. La pente montante 10 est typiquement réalisée par le groupe supérieur des trois niveaux de fils de trame de '1' à '3' tandis que le retour 5 (Figure 1) du cycle de trames représenté à la Figure 1 est réalisé par le groupe inférieur des trois niveaux de fils de trame de '4' à '6' de la partie gauche de la Figure 2 au niveau du plan de déliage 15. L'interzone plate 6 est réalisée par l'unification ou le liage des six niveaux de fils de trame de '1' à '6' à droite du plan 15 de la Figure 2.

A la Figure 3, on a représenté un composant nouveau d'un métier à tisser selon l'invention qui permet de réaliser la surconsommation de fils de trame par élévation de fils de chaîne du procédé de tissage de l'invention.

Le composant nouveau est constitué par un peigne de levage de fils de chaîne composé de crochets dont une direction est parallèle aux dents du peigne de tassage traditionnel des métiers à tisser de l'état de la technique. La fonction du peigne de levage est donc d'écarter une sélection de fils de chaîne d'un côté (levage) ou de l'autre (abaissement ou levage négatif) de la ligne de base. Le peigne de levage est disposé en relation avec le peigne de tassage. Dans un mode de réalisation représenté à la figure 3, le peigne de levage comporte au moins un module 26-30 mobile verticalement disposé sur le peigne de tassage 25. Le mouvement de levée est exécuté le long de la direction des dents du peigne 25 de façon à ne pas interférer avec les fils de chaîne qui le traverse. L'extrémité inférieure des crochets 26 du peigne de levage est constituée par un retour horizontal obtenu par exemple par pliage de la partie verticale du crochet 26. Le montage du peigne de levage en relation

avec le peigne de tassage permet notamment de ne pas obstruer les espaces entre les dents du peigne de tassage.

La forme du retour horizontal du crochet 26 permet de capturer au moins un fil déterminé d'au moins une nappe de fils de chaîne déterminée afin
5 de le porter à un niveau dans le sens de la hauteur au dessin de la Figure 3 qui correspond à la position de tissage de la structure de tissu à laquelle le dit au moins un fil déterminé de chaîne pris dans le crochet 26 considéré doit se trouver.

Le module mobile 26-30 est monté sur un corps 29 commun avec
10 le peigne de tassage proprement dit 25. Il présente deux glissières 27 et 28 montées sur le corps commun 29 et présente un coude 30 qui est en contact avec un levier de levage manœuvré par un actionneur commandé non représenté. Il en résulte que le groupe de crochets 26 du module mobile peut se lever à une hauteur déterminée au-dessus d'une nappe de base de fils de
15 chaîne, passant dans le peigne de tassage en-dehors du peigne de levage 26-30.

Dans un mode de réalisation, le module mobile 26-30 est seulement associé au peigne de tassage sans en être mécaniquement solidaire. Cependant, son contrôle est toujours associé à celui du peigne de
20 tassage.

A la Figure 4, on a représenté une disposition à deux nappes de fils de chaîne avec une partie 36 d'un peigne de tassage, qui reçoit une première nappe inférieure 37 qui traverse ses dents au niveau inférieur en provenance d'un système de séquençage non représenté, mais placé à droite à la Figure 4,
25 tandis que le tissu en cours de tissage se trouve à gauche à la Figure 4. Une seconde nappe de fils de chaîne 38-40 est représentée au niveau supérieur qui repose sur les parties horizontales des crochets 35 du module mobile associé au peigne de tassage 36.

La seconde nappe 38-40 comporte seulement une partie 39 d'au
30 moins un fil de chaîne qui est capturée par le peigne de levage 35, les parties latérale de la seconde nappe, comprenant les groupes de fils de chaîne 38 et 40 se trouvent en dehors du peigne de levage 35. Cette disposition permet de réserver à la levée du module mobile ou peigne de levage 36 une sélection déterminée de fils de chaîne d'une nappe déterminée délivrée par le système
35 de séquençage de fils de chaîne du métier à tisser de l'invention.

Le peigne de levage accompagne le peigne de tassage dans sa course de tassage des fils de trame. Mais, du fait que la nappe 39 a été élevée à une hauteur déterminée par le peigne de levage, le fil de trame correspondant sera simultanément tassé et levé par l'élévation de la nappe 39.

- 5 Du fait de l'écart de position d'au moins un fil de chaîne relativement à la ligne de base, le fil de trame fourni par un système d'insertion de trame sera surconsommé, ce qui permet de réaliser le principe à la base du procédé de tissage de l'invention.

- 10 Plusieurs modules mobiles sont prévus dans un mode de réalisation, répartis dans la direction de la trame de façon à réaliser des levages de fils de chaîne différents selon les zones de tissage concernées dans le tissu créneau en cours de tissage.

- La direction de levage par rapport à une ligne de base est décrite ci-dessus, vers le haut. Dans un mode de réalisation au moins un peigne de levage exécute un levage « négatif » en dirigeant une nappe de fils de chaîne vers le bas par rapport à une ligne de base. Dans un mode de réalisation, le peigne de levage comporte au moins un module analogue au module 26-30 (Figure 2), mais qui est solidaire de la partie inférieure du peigne de tassage.

- 20 Dans un mode de réalisation, chaque crochet du peigne de levage est commandé par son propre actionneur, de sorte que le degré de levage de fil de chaîne et donc la surconsommation subséquente de fil de trame sont contrôlés au niveau le plus fin du tissage, celui du pas de chaîne.

On remarque que la hauteur de levage est arbitraire et seulement limitée par l'extension verticale du métier à tisser.

- 25 A la Figure 5, on a représenté le module mobile 35 de la Figure 4 dans un état de levage au-dessus de sa position neutre. La nappe 38 sélectionnée dans le peigne de levage ou module mobile 35 prend une position relevée 41, puis passe dans le peigne de tassage 35, pour rejoindre le point d'insertion de trames sur le tissu en cours de tissage. Le levage du module mobile 35 est ainsi contrôlé en permanence pendant tout le tissage notamment si l'architecture du tissu programmé prévoit des variations de hauteur des structures en relief le long de la direction de la chaîne.

On note les parties de nappe 38 et 40 de la seconde nappe 38-40 (Figure 4) qui échappent aux crochets du peigne de levage 35.

- 35 Le peigne de tassage 36 se trouvant en aval du peigne de levage ou module mobile 35 n'est pas perturbé par lui. L'extension verticale de ses

dents est calculée pour couvrir l'extension de la foule d'une part ouverte par le système de séquençage des fils de chaîne dont proviennent les nappes 37 et 38-40, d'autre part pour réaliser le tassage de l'ensemble des niveaux de fils de trame même en position de surconsommation à cause du levage du peigne de levage. On note que la foule lors du levage ou de l'abaissement vertical des fils de chaîne n'existe plus et la trame est déjà insérée.

A la Figure 6, on a représenté le schéma bloc d'un mode de réalisation d'un métier à tisser selon l'invention. De droite à gauche, on trouve un système 45 d'alimentation en fils de chaîne, programmé pour l'architecture et l'armure du tissu créneau à tisser, un système de séquençage de fils de chaîne 46 adapté à fournir des foules à chaque nappe de fils de chaîne destinée à des peignes de levage disposés en vue de réaliser l'architecture du tissu créneau à tisser, un système 47 de tassage de fils de trame et de levage de fils de chaîne selon l'invention, un système 48 d'avance et de stockage du tissu créneau en cours de tissage et un système 50 de mise en tension des fils de chaîne en respectant l'architecture en relief programmée du tissu en cours de tissage. Le système 50 de mise en tension des fils de chaîne coopère avec le système 48 classique d'avance et de stockage du tissu créneau en cours de tissage. Le système 50 est conçu de manière à respecter la disposition en relief des fils de chaîne lorsqu'ils sont levés ou abaissés à l'aide du peigne de levage, de part et d'autre de la ligne de base.

Le dessin de la Figure 6 est réalisé avec la hauteur dans la direction z et la direction de chaîne dans la direction x du repère dessiné. La direction de la trame est perpendiculaire au plan du dessin.

On s'est limité à une architecture de tissu comportant un à-plat 64 par exemple déposé sur une table du métier à tisser de l'invention et une partie en relief 63 disposée en hauteur au-dessus de la partie à-plat 64 dans la direction z. Il s'agit typiquement du tissu représenté dans le plan de trame de la Figure 1 dans lequel les deux créneaux 2, 3 se trouvent dans la partie en relief 63 du tissu de la Figure 6.

Le métier à tisser de l'invention, quelque soit son type, comporte un système de séquençage 46 dans lequel des lices sont réservées ou bien à la partie à plat 64 ou bien à la partie en relief 63 en au moins deux groupes de nappes de fils de chaîne. Dans l'exemple de la Figure 6, une première lice porte un œillet 51 qui porte, au dessin dans sa position non travaillante, un fil de chaîne 52 issu du système d'alimentation 45. Une autre lice porte un œillet

54 qui porte, au dessin dans sa position non travaillante, un fil de chaîne 54 issu du système d'alimentation 45. Dans l'exemple de la Figure 6, la ligne de base est définie sur la chaîne 52 définissant la partie « à plat » 64 du tissu, tandis que les chaînes comme la chaîne 54, sortie par le levage ainsi qu'il sera
5 expliqué plus loin, est réservée à la partie en relief 63 du tissu au-dessus de la dite ligne de base.

Dans un mode de réalisation, le métier à tisser utilise un système de séquençage à cadres. Dans ce cas, les lices sont alors mobilisées par un ou plusieurs cadres, et notamment par un premier groupe de cadres affectés à
10 la partie « à plat » 64 du tissu auxquels appartient l'œillet 51, et un second groupe de cadres affectés à la partie « en relief » 63 du tissu, auxquels appartient l'œillet 53.

Dans un autre mode de réalisation, le système de séquençage permet un contrôle de chaque fil de chaîne indépendamment, comme dans un
15 métier de type Jacquard ou autre.

Lors de la préparation du tissage ou rentrage, un peigne de levage 56 est monté sur la face amont du peigne de tassage 55 sous la forme d'un ensemble parallèle de modules mobiles semblables au module mobile 26-30 (Figure 3) ou 35 (Figures 4 et 5). Chaque peigne de levage comme le peigne
20 de levage 56 comporte son propre programme de levage à la fois en amplitude et dans le temps de façon à réaliser une mise en relief déterminée de la partie en relief 63 ainsi qu'il sera décrit plus loin.

Une fois le peigne de levage 56 mis en place sur le peigne de tassage 55, les fils de chaîne peuvent alors être affectés d'une part aux lices
25 de cadres de premier type comme la lice 51 réservés au tissage de la partie à-plat 64, puis passés directement à travers les dents du peigne de tassage 55 pour être finalement attachés au système de mise sous tension 50 dans sa partie préparée pour la partie à-plat 64 du tissu ; et d'autre part aux lices de cadres de deuxième type comme la lice 53 réservés au tissage de la partie en
30 relief 63, puis passés d'abord dans les crochets prévus des modules mobiles du peigne de levage 56 et enfin à travers les dents du peigne de tassage 55 pour être finalement attachés au système de mise sous tension 50 dans sa partie préparée pour la partie en relief 63 du tissu.

Entre le système de tassage 47 et le système d'avance et de
35 stockage du tissu tissé 48 est disposé le système d'insertion de trame 61 qui permettra d'insérer dans les foules ouvertes dans la partie en relief 63 et dans

la partie à plat 64 autant de fils de trame qu'il en est prévu dans l'armure du tissu prévu. L'insertion du fil de trame se fait à l'aide de moyens traditionnels comportant la navette et/ou la lance. Chaque moyen d'insertion de fil de trame du système d'insertion de trame est disposé latéralement de part et d'autre du
5 métier à tisser et solidaire d'un bâti du métier à tisser à une hauteur correspondant à celle de la hauteur d'insertion de la trame prévue dans l'architecture du fil de trame. Dans un mode de réalisation, le moyen d'insertion de trame est monté sur un chariot pouvant se déplacer verticalement (selon l'axe z) afin de correspondre avec la position verticale de la foule dans laquelle
10 il exécute son insertion de fil de trame. On note de même que le système de séquençage a été programmé de manière à produire des hauteurs et des ouvertures de foule dépendant de l'architecture du tissu.

Un mode de réalisation du procédé de tissage à l'aide du métier à tisser décrit à l'aide de la Figure 6 va être brièvement décrit. Après l'étape de
15 préparation du système d'alimentation 45 (chargement des bobines de fil de chaîne) et du système de séquençage 46 (sélection ou création des lices de premier et de second types), après l'étape de rentrage comprenant la disposition et la préparation du peigne de levage 56 sur le peigne de tassage 55), le système de séquençage 46 ouvre au moins une foule avec les lisses du
20 premier type 51 et au moins une foule avec les cadres de second type 53.

Le système d'insertion de trame 61 insère les divers fils de trame prévus.

Puis, le peigne de levage 56 exécute un mouvement de levage programmé 57 dans la direction z vers le haut de la Figure 6. Il en résulte que
25 le fil de trame concerné par le ou les fils de chaîne levés par le peigne de levage 56 est surconsommé en augmentant sa longueur tirée du système d'insertion 61 du fait de la levée des fils de chaîne 54.

Puis, le peigne de tassage 55 exécute le mouvement de tassage 60 vers l'aval du métier à tisser et vient au point de tassage des fils de trame
30 dans les foules ouvertes des fils de chaîne séquencés et levés.

Puis, les foules sont refermées par le système de séquençage 46. Le peigne de tassage 55 exécute un retour amont 59. Le cas échéant, le peigne de levage 56 redescend en position neutre vers le bas 58 et le cycle de séquençage peut reprendre avec le cas échéant une modification de la levée
35 de l'un ou l'autre des modules mobiles du peigne de levage 56. Dans un autre mode de réalisation, la foule est fermée par le séquençage avant le tassage.

De toute façon, la foule est fermée par le mouvement vertical des fils de chaîne qui permet le levage du fil de trame.

A la Figure 7, on a représenté un graphique expliquant le réglage de la levée de différents modules mobiles d'un peigne de levage adapté pour
5 réaliser un créneau du genre du créneau 2 du tissu double créneau de la Figure 1. Un deuxième peigne de levage, non représenté, mais identique à celui qui va être décrit, devra donc être disposé à droite dans la direction de trame sur le peigne de tassage pour réaliser le second créneau 3 de la Figure 1. Il ne sera pas plus décrit.

10 Le dessin est pris dans le plan de trame et on a représenté le fil de trame 66 tissé avec une nappe de fils de chaîne correspondant à la partie à plat 64 du tissu sur le métier à tisser de la Figure 6 ainsi que le fil de trame 65 tissé avec une nappe de fils de chaîne correspondant à la partie en relief 63 du tissu sur le métier à tisser de la Figure 6.

15 Le peigne de levage prévu pour le tissage du créneau comme le créneau 2 du tissu de la Figure 1, comporte cinq modules mobiles référencés de 70 à 74. Chaque module mobile comporte une pluralité de crochets comportant une partie verticale 67 et une partie d'accrochage horizontale sur laquelle repose le fil de chaîne 68 sur le crochet le plus à gauche de la Figure 7
20 dans le sens de la trame 76. Les autres crochets sont identiques.

Le peigne de levage 70-74 a été réglé de la manière suivante. Le premier module mobile à gauche 70 comporte deux crochets qui fixent la position basse du fil de trame 65. Puis, un module mobile 71 comporte cinq crochets dont les levées progressives imposent une pente ascendante de la
25 gauche vers la droite au fil de trame 65. Un module mobile 72, équipé de dix crochets, détermine une partie plate du créneau. Un module mobile 73 équipé de trois crochets détermine la pente descendante de la gauche vers la droite du créneau. Enfin, un module mobile 74 de trois crochets détermine la position basse 65 du fil de trame La levée de chaque crochet comme les crochets du
30 module mobile 71 ou la levée d'ensemble du module mobile comme le module 72 est déterminée par un vecteur de levée comme le vecteur 75.

Il est donc réalisé des modules mobiles à levée unique, ou des modules mobiles à levée de crochet commandée de manière déterminée.

La surconsommation de fils de trame est ici réalisée sur la longueur
35 des deux pentes ascendante et descendante pour réaliser le créneau.

Le nombre de crochets par module mobile ou peigne de levage est déterminé par construction. Le nombre de peignes de levage et leurs caractéristiques de dimensions, de nombre et pas de crochets, ainsi que leur levée sont déterminés en fonction de l'architecture du tissu désiré.

5 A la Figure 8, on a représenté une préforme en tissu d'étude pour démontrer les capacités de tissage en relief sur la base du créneau qu'apporte l'invention.

A la Figure 8, autour d'un à plat 81, on a réalisé deux parties en relief : une partie supérieure 82 et une partie inférieure 83. La préforme en tissu
10 est vue en coupe dans le plan de trame 80. La longueur dans le sens chaîne n'est pas limitée.

Plusieurs créneaux sont disposés dans chacune des parties de la préforme. La forme et la situation relative des créneaux les uns par rapport aux autres ne sont pas limitées dans l'invention. Notamment, on remarque la
15 présence d'un créneau de section triangulaire 85 un créneau intérieur 86 dont les parties inclinées se raccordent à deux parties plates, la dernière d'entre elles formant la partie plate 84 du créneau « englobant » de la partie inférieure 83 de la préforme tissée.

A la partie supérieure 82 de la préforme tissée, on remarque la
20 constitution de deux créneaux 87 en forme de « w » renversé, et qui prennent naissance sur la partie plate d'un autre créneau.

On constate que la longueur de chaque créneau en relief au-dessus de la partie « à plat » 81 de la préforme tissée n'est pas limitée dans le sens de la chaîne. Selon les besoins, les créneaux constitués sur une telle
25 préforme peuvent avoir des longueurs dans le sens de la chaîne qui sont différentes les unes des autres, un créneau pouvant ainsi être interrompu dans le sens de la chaîne avant la fin de la préforme.

Les préformes en tissu créneau ainsi conçues sont utilisées pour réaliser des pièces en matériau composite parmi lesquelles on trouve :

- 30
- des profilés ;
 - des poutres ;
 - des rails, des glissières, des raidisseurs et des panneaux autoraidis (par une préforme intégrée unique) ;
 - des préformes rapportées sur une autre préforme, par
35 collage ou par piquage pour réaliser :
 - o un raidisseur ;

- un panneau composite.

Les fils de tissage sont choisis dans les matériaux de tissage technique dont les propriétés mécaniques sont suffisantes pour tenir les efforts appliqués à une pièce composite. Parmi ces matériaux, on peut sélectionner
5 notamment le kevlar, le verre, le polyester, le coton, la fibre de carbone.

Dans le cas d'une fibre de carbone, on peut choisir un diamètre libre de 3K ou de 48K en filaments de carbone et la fibre peut être retordue ou non, guipée ou non, assemblée ou non, retorse ou non, câblée ou non.

REVENDICATIONS

1. Procédé de tissage d'un tissu en relief, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser localement un relief comme un créneau (2, 3) par une surconsommation de fils de trame par levage de fils de chaîne au moins d'un
5 côté d'une ligne de base (5 ; 81) déterminée.

2. Procédé de tissage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste à exécuter aussi un liage et/ou un déliage (15) de couches de fils de chaîne pour délimiter au moins un créneau (2, 3) dans le sens chaîne en relief sur ladite ligne de base (5 ; 81) déterminée.

10 3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser une insertion de fils de trame à des hauteurs déterminées (75) et un levage d'au moins une nappe (38) d'au moins un fil de chaîne déterminée en fonction de l'architecture désirée du tissu.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il consiste
15 à réaliser un tassage des fils de trame après ladite étape de levage déterminée.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il consiste à organiser au moins une foule par séquençage de fils de chaîne sur au moins une nappe d'au moins un fil de chaîne en fonction du levage associé à une
20 nappe de fils de chaîne.

6. Métier à tisser pour mettre en œuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes, du genre comportant au moins un peigne de tassage (55) de fils de trame et un système de séquençage (45) de fils de chaîne, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un peigne de levage (56)
25 situé en relation avec le peigne de tassage (55) entre ledit peigne de tassage et le système de séquençage (45) de sorte qu'au moins une nappe (38) d'au moins un fil de chaîne soit élevée d'au moins un côté d'une ligne de base (4, 7 ; 81) et de sorte qu'il entraîne une surconsommation de fils de trame sur un système d'insertion de trames (61) à des hauteurs déterminées par
30 l'architecture désirée du tissu.

7. Métier à tisser selon la revendication 6, caractérisé en ce que le peigne de levage (56) comporte une pluralité de crochets mobiles (35 ; 67) selon une loi déterminée de levage d'au moins un fil de chaîne (68) appartenant à une nappe (38) de fils de chaîne sélectionnée en fonction de
35 l'architecture du tissu.

8. Métier à tisser selon la revendication 7, caractérisé en ce que les crochets mobiles (35 ; 67) sont associés en au moins un module mobile (26-30) associé à et préférentiellement solidaire du peigne de tassage (25 ; 55) de sorte que le mouvement de levage s'effectue perpendiculairement au mouvement de tassage.

9. Métier à tisser selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que le système de séquençage des fils de chaîne (46) comporte une pluralité de lisses d'au moins deux types (51, 53), chaque type de lisses étant affecté au contrôle de la foule d'une nappe déterminée de fils de chaîne en fonction de l'architecture désirée du tissu, au moins certaines des lisses d'au moins un type étant contrôlées de manière à produire un liage et/ou un déliage de couches de fils de chaînes dans une zone déterminée de l'architecture du tissu.

10. Préforme en tissu en relief, comme un tissu créneau dans le sens chaîne, caractérisée en ce que les reliefs comme des créneaux (2, 3) sont disposés d'au moins un côté d'une ligne de base (4, 7) dans le plan de trame et en ce qu'ils sont obtenus à l'aide du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 par surconsommation des fils de chaîne.

11. Préforme selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle est utilisée pour réaliser des pièces en matériau composite comprenant des profilés, des poutres, des rails, des glissières et des raidisseurs, intégrés ou rapportés et des panneaux autoraidis.

12. Préforme selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'elle est rapportée sur une autre préforme, par collage ou par piquage pour réaliser un raidisseur, ou un panneau composite.

13. Préforme selon l'une quelconque des revendications 10 à 12 caractérisée en ce que les fils de tissage sont choisis parmi les matériaux de tissage technique et notamment le kevlar, le verre, le polyester, le coton, la fibre de carbone.

1 / 4

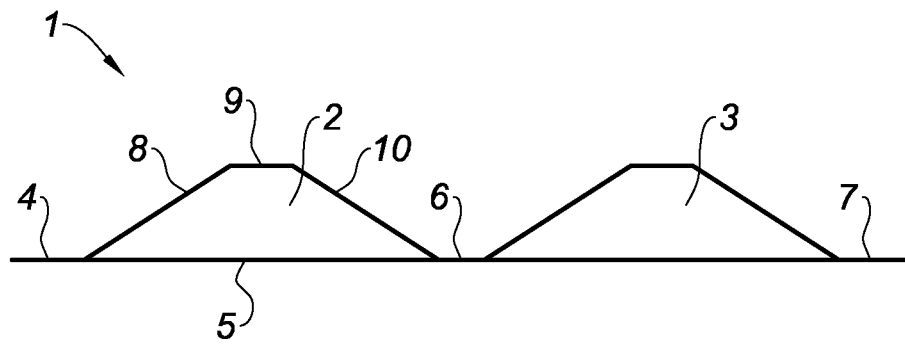


Fig. 1

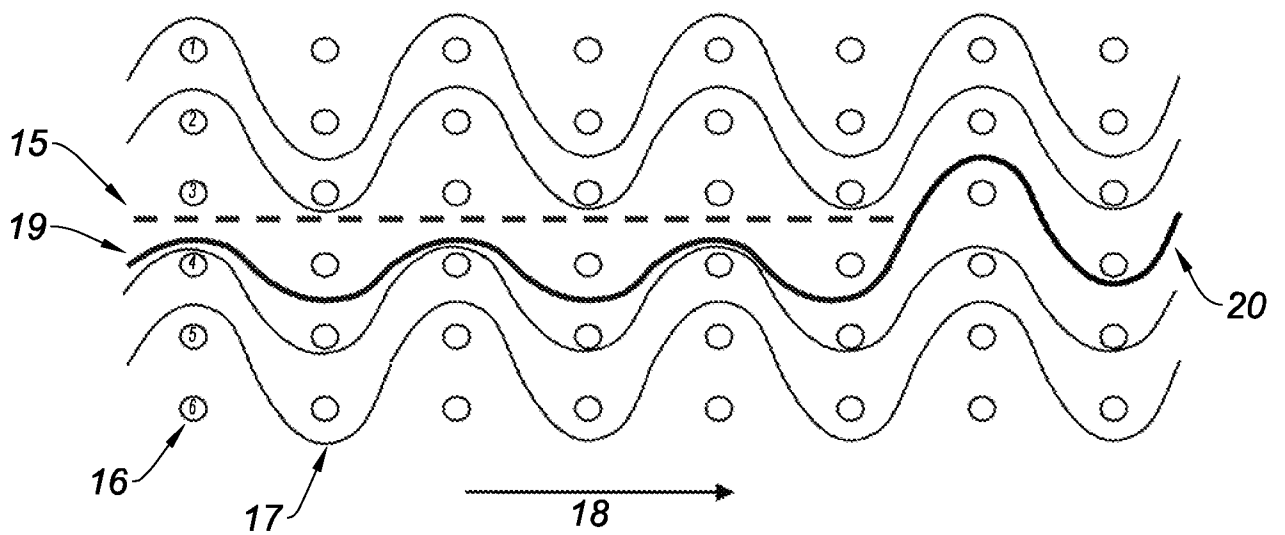


Fig. 2

2 / 4

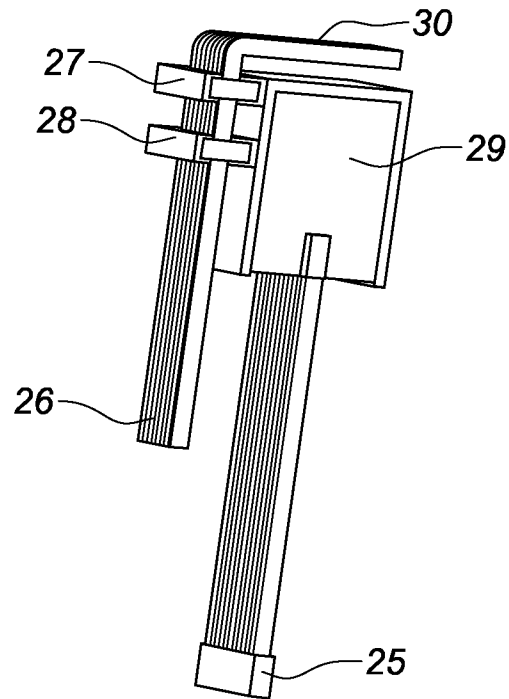


Fig. 3

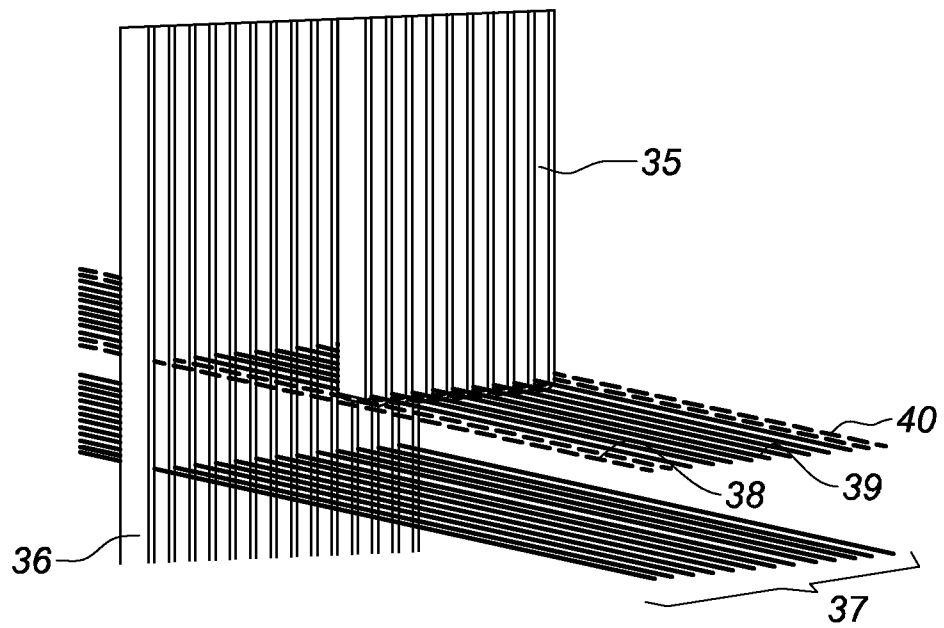


Fig. 4

3 / 4

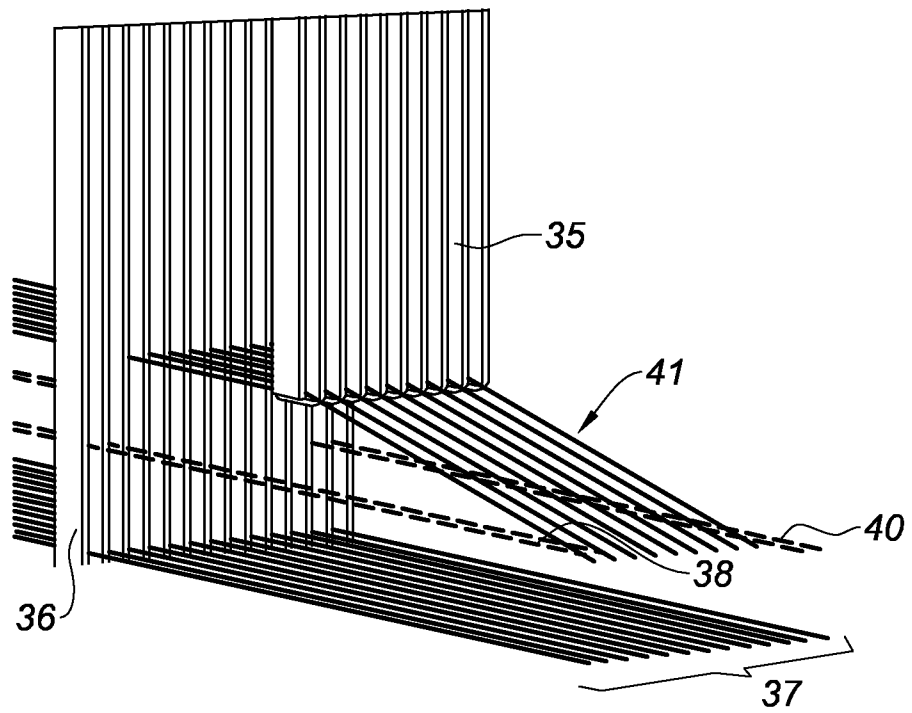


Fig. 5

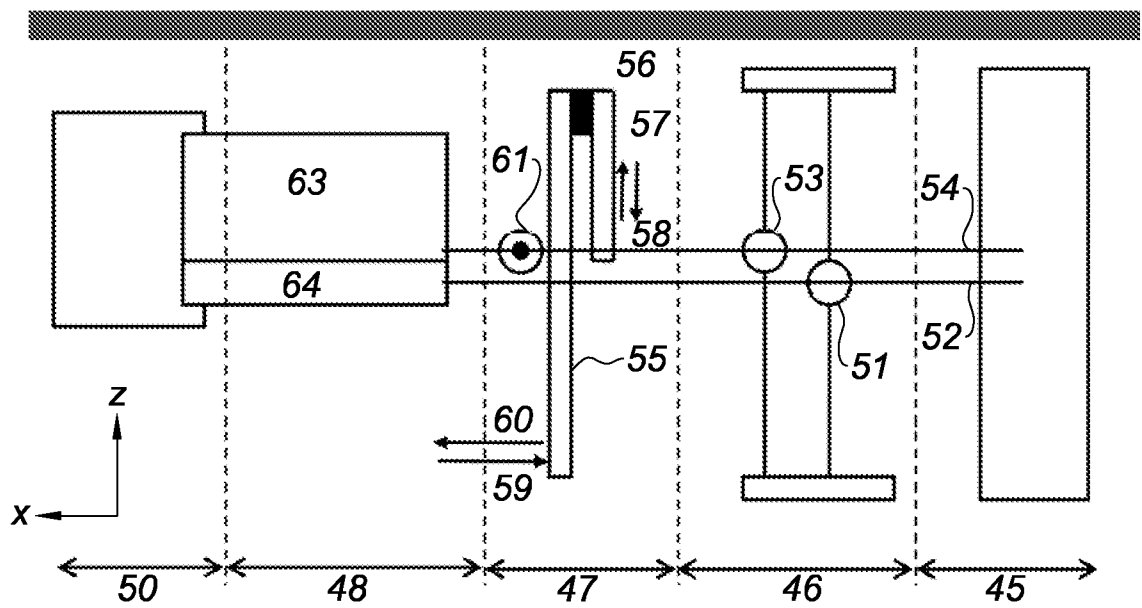
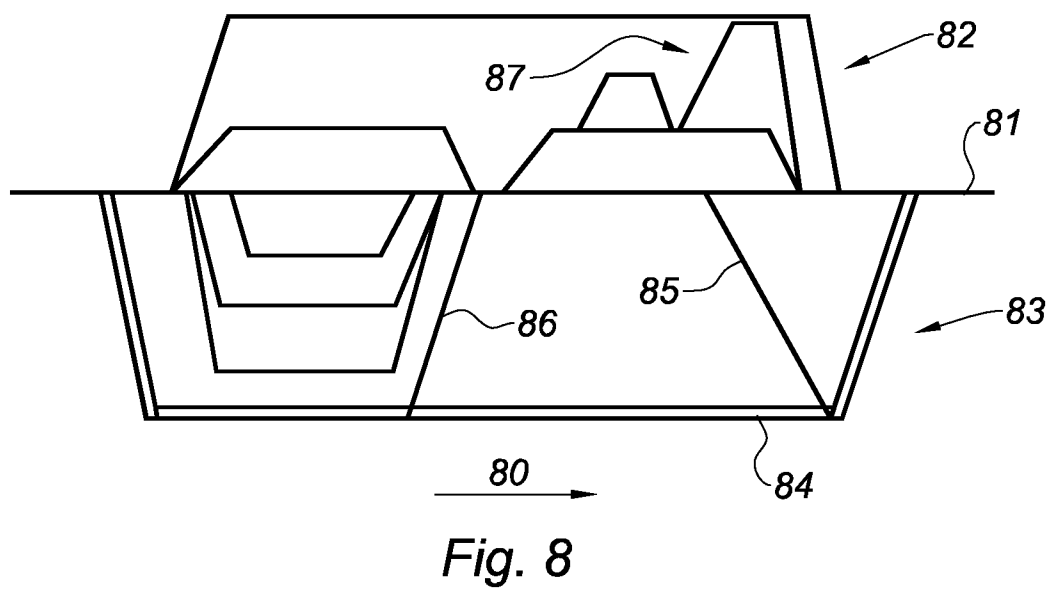
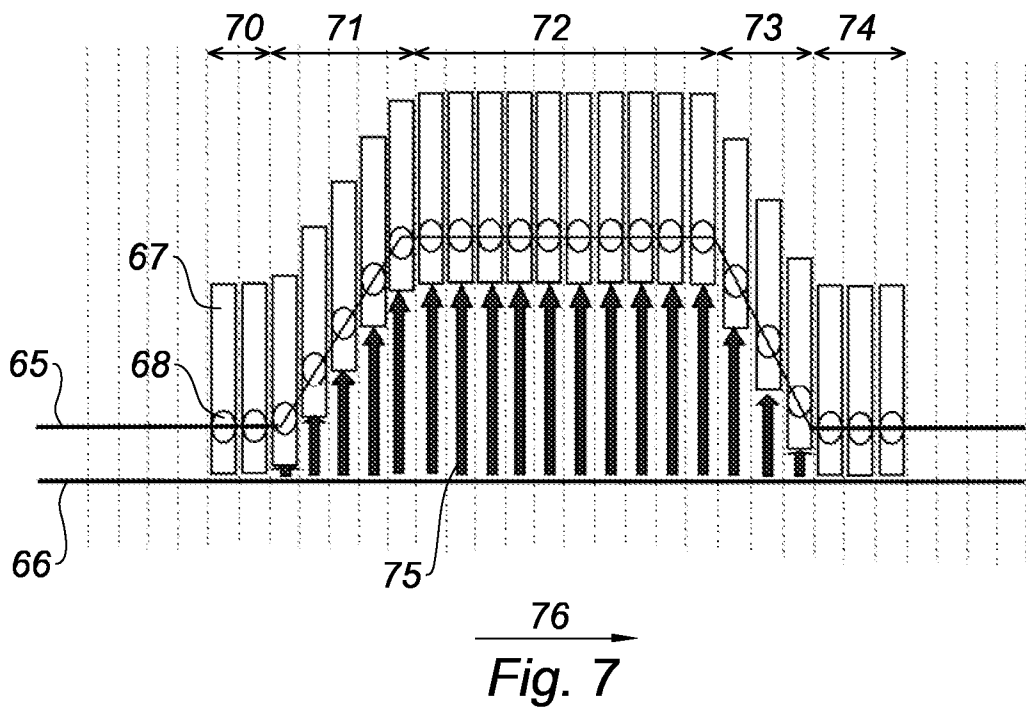


Fig. 6

4 / 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/050362

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. D03D11/02 D03D15/00 D03D25/00 D03D41/00 D03D1/00 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) D03D		
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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011/265905 A1 (KUEHL THOMAS [DE] ET AL) 3 November 2011 (2011-11-03) figures 4,5	1-13
X	FR 2 968 679 A1 (SNECMA [FR]) 15 June 2012 (2012-06-15) page 5, lines 30-33; claims 1-12; figure 2	10-13
A	WO 2007/093504 A1 (ALGESTA S R L [IT]; GERALDINI JACOPO [IT]; DIOTTO GIANNI [IT]) 23 August 2007 (2007-08-23) figure 1	1-13
A	DE 682 864 C (OTTO SCHWEDLER FA) 26 October 1939 (1939-10-26) figures 1-4	1-13
☐ 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 9 April 2014		Date of mailing of the international search report 16/04/2014
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 Iamandi, Daniela

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/050362

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011265905	A1	03-11-2011	CN 102234864 A 09-11-2011
			EP 2383377 A1 02-11-2011
			JP 2011231450 A 17-11-2011
			US 2011265905 A1 03-11-2011
FR 2968679	A1	15-06-2012	CA 2820415 A1 21-06-2012
			CN 103261499 A 21-08-2013
			EP 2652185 A1 23-10-2013
			FR 2968679 A1 15-06-2012
			JP 2014506304 A 13-03-2014
			US 2013270389 A1 17-10-2013
			WO 2012080617 A1 21-06-2012
WO 2007093504	A1	23-08-2007	NONE
DE 682864	C	26-10-1939	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050362

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. D03D11/02 D03D15/00 D03D25/00 D03D41/00 D03D1/00 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) D03D		
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, WPI Data		
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 2011/265905 A1 (KUEHL THOMAS [DE] ET AL) 3 novembre 2011 (2011-11-03) figures 4,5 -----	1-13
X	FR 2 968 679 A1 (SNECMA [FR]) 15 juin 2012 (2012-06-15) page 5, ligne 30-33; revendications 1-12; figure 2 -----	10-13
A	WO 2007/093504 A1 (ALGESTA S R L [IT]; GERALDINI JACOPO [IT]; DIOTTO GIANNI [IT]) 23 août 2007 (2007-08-23) figure 1 -----	1-13
A	DE 682 864 C (OTTO SCHWEDLER FA) 26 octobre 1939 (1939-10-26) figures 1-4 -----	1-13
☐ 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 "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 9 avril 2014		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 16/04/2014
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, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Iamandi, Daniela

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050362

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2011265905 A1	03-11-2011	CN 102234864 A	09-11-2011
		EP 2383377 A1	02-11-2011
		JP 2011231450 A	17-11-2011
		US 2011265905 A1	03-11-2011

FR 2968679 A1	15-06-2012	CA 2820415 A1	21-06-2012
		CN 103261499 A	21-08-2013
		EP 2652185 A1	23-10-2013
		FR 2968679 A1	15-06-2012
		JP 2014506304 A	13-03-2014
		US 2013270389 A1	17-10-2013
		WO 2012080617 A1	21-06-2012

WO 2007093504 A1	23-08-2007	AUCUN	

DE 682864 C	26-10-1939	AUCUN	
