



CONFÉDÉRATION SUISSE

OFFICE FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑤① Int. Cl.³: B 29 D
D 03 D7/14
25/00**Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein**

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ **FASCICULE DU BREVET** A5

⑪

645 842

⑳ Numéro de la demande: 1128/82

㉔ Date de dépôt: 24.02.1982

㉓ Priorité(s): 26.02.1981 GB 8106164

㉔ Brevet délivré le: 31.10.1984

㉔ Fascicule du brevet
publié le: 31.10.1984㉔ Titulaire(s):
Fothergill & Harvey Limited,
Littleborough/Lancs (GB)㉔ Inventeur(s):
Sollet, Paul Anthony, Littleborough/Lancs (GB)㉔ Mandataire:
Hepatex-Ryffel AG, Zürich⑤④ **Procédé de production de laminés tissés.**

⑤⑦ On tisse des pièces de tissu en fibres non fusibles (carbone, aramide, verre) conjointement avec des fibres thermoplastiques (polyoléfine, polyester, polyamide), on empile plusieurs de ces pièces et les chauffe sous pression pour produire un laminé dont les fibres non fusibles sont liées avec les fibres thermoplastiques fondues.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de production de laminés tissés, comprenant le tissage de pièces de tissu de fibres de carbone, d'aramide ou de verre, conjointement avec des fibres thermoplastiques, l'assemblage d'une pluralité de ces pièces pour former un laminé, et le chauffage du laminé sous pression pour produire un laminé moulable, les fibres thermoplastiques servant à lier les pièces entre elles et à améliorer les propriétés du laminé.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on utilise, comme fibres thermoplastiques, des fibres de polyoléfine, polyester, polyamide, polyéthersulfone ou polyétheréthercétone.

La présente invention se rapporte à un procédé de production de laminés thermoplastiques renforcés par des tissus, sous forme de panneaux plats ou de pièces courbes.

Selon des procédés connus, des laminés du type indiqué ci-dessus ont été produits en assemblant des pièces de tissu avec une matière thermoplastique sous forme de feuille ou de particules et en chauffant le laminé sous pression.

Ces procédés présentent le désavantage que les feuilles ou particules thermoplastiques sont difficiles à manier et peuvent être difficiles à produire. En plus, si on désire produire un laminé contenant une couche discontinue de matière thermoplastique, la production du laminé devient très compliquée.

L'invention a pour but l'élimination de ces inconvénients.

Ce but est atteint, conformément à l'invention, par un procédé de production de laminés tissés comprenant le tissage de pièces de tissu de fibres de carbone, d'aramide ou de verre, conjointement avec des fibres thermoplastiques, l'assemblage d'une pluralité de ces pièces pour former un laminé, et le chauffage du laminé sous pression pour produire un laminé moulable, les fibres thermoplastiques servant à lier les pièces entre elles et à améliorer les propriétés du laminé.

Comme fibres thermoplastiques, on utilise de préférence des fibres de polyoléfine, polyester, polyamide, polyéthersulfone ou polyétheréthercétone.

Le nombre de pièces de tissu utilisées dans la production du laminé peut être choisi en fonction des exigences de performance dans l'utilisation finale.

Des formes d'exécution de l'invention vont être décrites ci-après, à titre d'exemple, en se référant au dessin d'accompagnement:

la fig. 1 montre une armure ayant 75% de chaîne a et de trame b en fibres thermoplastiques comme le polythène d'un côté, et 25% sur le côté opposé, avec emploi de chaînes a et de trames d'aramide b;

la fig. 2 montre une armure dans laquelle les fibres de chaîne thermoplastiques sont distribuées de manière égale des deux côtés avec le fil d'aramide de trame;

la fig. 3 montre un tissu unidirectionnel avec fils de chaîne thermoplastiques et d'aramide et fils de trame d'aramide;

la fig. 4 montre une armure de satin permettant une perméabilité et un armement plus grands qu'une armure unie, comportant des fils de chaîne en aramide et thermoplastiques et des fils de chaînes renforçatrices a et des fils de trames thermoplastiques b.

Un tissu d'aramide couramment utilisé pour le renforcement des matières plastiques est un tissu à armure unie avec 67 fils par 100 mm dans les directions à la fois de la chaîne et de la trame, consistant en fibre d'aramide 158 tex et des fils de chaîne thermoplastiques a (fig. 1).

Pour la production d'un laminé d'une épaisseur de 25 mm consistant en 15% en poids de polythène et 85% en poids de fibre aramide, le mode opératoire est le suivant:

Question d'économie, il convient d'introduire le polythène comme chaîne a, fil à fil, avec la fibre aramide de chaîne et de trame.

La densité linéaire de la chaîne et de la trame de polythène est donc de 30% de celle de l'aramide dans la chaîne a et la trame b du tissu de base sont égaux. Un filé de ce genre est un monofilament de polythène haute densité de 0,25 mm et il peut être introduit dans le tissu, bien qu'il existe de nombreuses variations possibles de tissage.

Pour produire un laminé d'une épaisseur de 25 mm à partir du tissu de la fig. 2, on place 85 épaisseurs les unes sur les autres et on les met dans une presse avec plateaux de pressage chauffés à 150°C, ou à une température supérieure lorsqu'on a affaire à un autre matériau. Lorsque le polythène a fondu, une pression d'environ 1 MPa (10,5 kg/cm²) consolidera le laminé à 25 mm d'épaisseur, ou bien on peut utiliser dans la presse des butoirs à 25 mm d'écartement. Après pressage, le laminé est refroidi dans la presse ou en dehors d'elle.

Le choix de la fibre et de la matrice thermoplastique et des conditions de pressage dépend de l'usage final auquel le laminé est destiné, tout comme le rapport de la fibre à la matrice.

Les fibres non fusibles de carbone, d'aramide ou de verre ont une résistance élevée et un module élevé.

Similairement, les matrices sont des polyoléfines, polyesters, polyamides, polyéthersulfone et polyétheréthercétone.

On peut toutefois utiliser d'autres fibres et matrices.

Les laminés tels qu'ils sont décrits peuvent être fabriqués en interfoliant le tissu tissé et la matrice thermoplastique sous forme de film ou de particules et en chauffant par la suite l'ensemble sous pression. Les désavantages de cette méthode sont que les films ou particules thermoplastiques sont difficiles à manipuler et qu'ils peuvent être difficiles à manufacturer. Dans des laminés où une couche discontinue de matériau thermoplastique est souhaitable, la manufacture devient très complexe.

Toutefois, les matériaux thermoplastiques en question sont aisément obtenus sous forme de fibres textiles.

La présente invention décrit le tissage d'un tissu simple qui comporte à la fois la fibre de renforcement et la matrice thermoplastique sous forme fibreuse.

Dans la conception d'un tel tissu, il existe une multitude de tissus de base qui peuvent être choisis conformément à l'application finale visée. Le choix du tissu de renforcement est fait en fonction de la résistance mécanique, thermique, de la résistance chimique, électrique et autres propriétés de ce genre demandées dans le produit final. Des considérations similaires interviennent dans la sélection du type, de la quantité et de la distribution de la fibre thermoplastique. Lorsque ces paramètres ont été établis, les deux sont mis ensemble pour fournir un tissu qui est essentiellement composé de tissu de renforcement et de fils supplémentaires consistant en le matériau de matrice sous forme filamenteuse.

Ces fils supplémentaires thermoplastiques peuvent être des fils de chaîne ou de trame, ou les deux à la fois. Les épaisseurs de tissu simple sont alors chauffées sous pression pour fondre les filaments thermoplastiques, lesquels, au refroidissement, vont lier ensemble les couches de tissu de renforcement.

Il est possible également de produire un tissu dans lequel la chaîne consiste entièrement en fibres renforçatrices et la trame entièrement en fibres thermoplastiques ou vice versa. Les épaisseurs d'un tel tissu, lorsqu'elles sont superposées les unes aux autres suivant la même orientation, produiront un laminé unidirectionnel qui possède toutes les fibres renforçatrices dans une seule direction. Un tel tissu peut aussi être utilisé dans des laminés multidirectionnels en orientant les fibres renforçatrices comme il faut au cours de la préparation du laminé. L'avantage de ces épaisseurs est qu'il est possible de manufacturer des laminés sans crêpage dans les fibres de renforcement.

Un autre avantage est que la production de laminés incurvés est facilitée. Des courbures simples peuvent être faites en les moulant à partir d'un laminé plat avant que le matériau thermoplastique se solidifie. Des courbures plus complexes peuvent être réalisées en sélectionnant une épaisseur de tissu telle que du satin (fig. 4) capable de se draper autour d'un moule incurvé avant le pressage.

Un autre avantage est que les laminés à forte teneur en fibres renforçatrices sont produits aisément et économiquement et qu'il est possible, par l'utilisation de machines textiles normales, de fondre les filaments thermoplastiques partiellement ou complètement. Cela a pour effet que le matériau thermoplastique est non seulement entretissé avec le tissu de renforcement, mais qu'il est aussi lié à celui-ci.

Cela peut constituer un avantage dans la préparation du laminé entassé avant moulage, en ce qu'il réduit le risque d'effilochage du tissu de renforcement au cours de l'opération de façonnage. De même, si l'on utilise des méthodes de coupage par les techniques aux 5 ultrasons ou au laser, lesquelles produisent de la chaleur, les fils thermoplastiques qui sont coupés ont tendance à fondre et à sceller de nouveau les bords.

