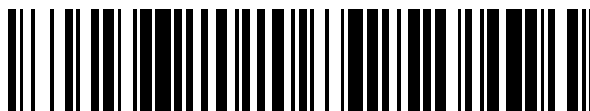


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 518 394**

51 Int. Cl.:

B32B 5/24 (2006.01)

B32B 5/26 (2006.01)

B32B 5/28 (2006.01)

D04H 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2008 E 08796955 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014 EP 2188118**

54 Título: **Complejo unido mediante agujas**

30 Prioridad:

07.08.2007 FR 0756982

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

05.11.2014

73 Titular/es:

**OCV INTELLECTUAL CAPITAL, LLC (100.0%)
ONE OWENS CORNING PARKWAY
TOLEDO, OH 43659, US**

72 Inventor/es:

**ROCHER, GILLES y
ROEDERER, FRANCOIS**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 518 394 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Complejo unido mediante agujas

5 Sector de la técnica

La invención se refiere a un complejo unido mediante agujas previsto para su impregnación por una resina en el contexto de la producción de un material compuesto. El complejo asocia varias capas de diferentes materiales que se yuxtaponen en paralelo entre sí y tiene al menos una capa de una estructura de refuerzo fibrosa (para reforzar el material compuesto final) y una capa de un material que modifica considerablemente el espesor de dicho complejo, que a continuación se denominará material de espesamiento.

Estado de la técnica

15 En el documento de patente WO 2005/054 559 A1 se da a conocer un método para preparar una estera de vidrio punzonada.

En el documento de patente EP 08 22 062 A1 se da a conocer un sustrato de material compuesto para el refuerzo de plástico, que comprende una estera de fibras y una lámina de espuma de célula cerrada que se integran mediante punzonado.

Objeto de la invención

En las reivindicaciones 1 y 22 adjuntas se definen respectivamente un procedimiento para la preparación de un complejo y un complejo según la invención.

El material de espesamiento puede tener diferentes funciones y particularmente al menos una de las siguientes dos funciones:

30 1) si el material es particularmente permeable a la resina de impregnación, su papel puede ser espesar el complejo para facilitar la progresión de la resina durante la etapa de impregnación;

2) si el material tiene propiedades mecánicas particulares tales como una buena rigidez, por ejemplo, su papel puede ser proporcionar sus propiedades mecánicas al material compuesto final.

Descripción detallada de la invención

Pueden preverse otras funciones del material de espesamiento, en particular tal como ayudar a ocupar el volumen del molde (el caso del procedimiento de RTM) o ayudar a alcanzar un determinado espesor en la pieza final sin aumentar excesivamente el peso de la pieza. En el caso del procedimiento de RTM, se tiene como objetivo en particular un refuerzo fibroso que esté próximo a los dos lados del material compuesto. Si la distancia entre las dos partes del molde es demasiado grande (el espacio entre las dos partes del molde se conoce como espacio libre), existe el riesgo de acumulación de todo el refuerzo hacia un solo lado del material final, mientras que el otro lado tendrá más resina, con el riesgo de proporcionar al material unas propiedades mecánicas no satisfactorias. El material de espesamiento, situado en el centro, con la estructura fibrosa a ambos lados del mismo permite solucionar este problema.

En general, el material de espesamiento se sitúa entre dos capas de estructura de refuerzo fibrosa que contiene generalmente fibra de vidrio. En todos los casos, el complejo se ensambla por unión mediante agujas. Como el material de espesamiento se sitúa generalmente entre dos capas de estructura de refuerzo fibrosa, generalmente no es visible a simple vista en el material compuesto final.

Según la invención, el material de espesamiento espesa la totalidad, lo que incluye las estructuras fibrosas y el propio material de espesamiento, antes de la unión mediante agujas. Por tanto, se observa espesamiento cuando se yuxtaponen las diferentes capas del futuro complejo entre sí en el orden correspondiente al del material compuesto final, al menos cuando no se somete a una fuerza de compresión ejercida sobre sus lados, en comparación con el mismo conjunto sin material de espesamiento.

Según la invención, se lleva a cabo una operación de unión mediante agujas muy particular con el fin de ensamblar las diferentes capas del complejo, dándole una consistencia suficiente, sin romper ningún filamento o rompiendo muy pocos filamentos, y sin formar ningún orificio que pueda verse a simple vista en su superficie. Según la invención, la unión mediante agujas se realiza mediante agujas que se mueven al mismo tiempo que la estera, con esencialmente la misma velocidad que la estera en una dirección paralela a la dirección de movimiento de la estera. Además, se reduce el número de impactos de aguja y es de como máximo 25 impactos por cm^2 , y preferiblemente como máximo 15 impactos por cm^2 , e incluso más preferiblemente como máximo 10 impactos por cm^2 e incluso puede ser inferior a 5 impactos por cm^2 . Generalmente, el número de impactos de aguja es de al menos 1 impacto

por cm² y preferiblemente al menos 2 impactos por cm².

Por tanto, la invención se refiere en primer lugar a un procedimiento para la preparación de un complejo, que incluye

- 5 a) la producción de una lámina asociando al menos una capa de una estructura de refuerzo fibrosa y una capa de material de espesamiento,
- 10 b) la unión mediante agujas usando agujas con púas que pasan a través de al menos dicha capa de estructura fibrosa y al menos parcialmente a través de la capa de material de espesamiento y que se mueven en la dirección de la lámina a aproximadamente la misma velocidad que la lámina cuando pasan a través de la misma, con una densidad de impacto que oscila entre 1 y 25 impactos por cm².

15 Preferiblemente, las púas de las agujas apuntan hacia su soporte (habitualmente denominado tabla de agujas), aunque también pueden estar orientadas en el sentido opuesto. Preferiblemente, al menos 1 púa y preferiblemente 2 púas de cada aguja penetran con cada impacto en la lámina. Preferiblemente, las agujas tienen un diámetro (círculo más pequeño que contiene en su totalidad cualquier sección transversal de la aguja incluyendo las púas) que oscila entre 0,2 y 3 mm e incluso más preferiblemente entre 0,5 y 1,5 mm. Una unión mediante agujas de este tipo lleva a un complejo que puede manipularse, que no pincha en las manos, sin marcas de orificios en la superficie. Gracias a esta operación de unión mediante agujas muy particular, la lámina puede avanzar a altas velocidades, por ejemplo, 20 al menos 2 metros por minuto e incluso al menos 5 metros por minuto e incluso al menos 8 metros por minuto. Generalmente, la velocidad es de como máximo 35 o incluso como máximo 30 metros por minuto, o incluso como máximo 20 metros por minuto. Durante el paso de las agujas a través de la estructura fibrosa, se enganchan los filamentos en las púas y se arrastran formando bucles sin romper los filamentos. Estos bucles unen el complejo y permiten que se deforme fácilmente mientras todavía funcionan como elemento de unión. Estos bucles no pinchan 25 en las manos porque los filamentos no se rompen.

30 Para llevar a cabo una unión mediante agujas de este tipo es posible, por ejemplo, usar determinadas máquinas de unión prepunzonadoras diseñadas normalmente para procesar fieltros de fibras de polímero, tales como la máquina denominada PA169 o PA1500 o PA2000 comercializada por Asselin (grupo NSC). En este tipo de máquina, las agujas describen un movimiento elíptico con una componente horizontal que permite que las agujas en el complejo lo sigan en su movimiento.

35 Según una primera realización, el material de espesamiento puede seleccionarse para facilitar la progresión de la resina del material compuesto final durante la etapa de impregnación. El material de espesamiento deberá tener en ese caso una mejor permeabilidad a la resina que la capa de estructura fibrosa con la que está asociado, en condiciones de impregnación, lo que puede ir de la mano con la necesidad de tener una mayor resistencia al aplastamiento. En efecto, existen diferentes procedimientos para la producción de materiales compuestos, y en particular el procedimiento de inyección (denominado "RTM" en inglés "*Resin Transfer Molding*", "moldeo por transferencia de resina") y el procedimiento de infusión. Estos procedimientos son bien conocidos en cuanto a sus principios por el experto en el campo. 40

45 Según el procedimiento de RTM, una estructura que va a impregnarse con resina se sitúa entre un molde rígido y un contramolde rígido (ambos compuestos generalmente por metal o un material compuesto), y tras la aplicación de un vacío, se inyecta resina para que migre y llene todo el espacio entre el molde y el contramolde (denominado "espacio libre"). Entonces, bajo el efecto de un vacío, determinados moldes y/o contramoldes deformables (particularmente aquellos compuestos por un material compuesto) pueden aplastar la estructura que va a impregnarse, lo que puede impedir considerablemente la migración de la resina dentro de dicha estructura.

50 Según el procedimiento de infusión, la estructura se sitúa entre un molde rígido y una película de plástico (o cubierta), siendo esta última responsable de comprimir la estructura que va a impregnarse bajo el efecto de un vacío antes de la impregnación. En este caso, la capacidad de la estructura para resistir el aplastamiento bajo el efecto del vacío puede tener una gran influencia sobre la velocidad de flujo de la resina. En el caso de piezas grandes, el operario sitúa drenajes (o conductos) sobre la estera para ayudar a la migración de la resina. Estos conductos se retiran al mismo tiempo que la cubierta tras la polimerización de la resina. 55

60 Por tanto se observa que los procedimientos de RTM y de infusión provocan el aplastamiento de la estructura que va a impregnarse, lo que la hace más densa en el momento de la impregnación y por tanto menos permeable a la resina de impregnación. Un material de espesamiento seleccionado por su resistencia al aplastamiento y por ser particularmente permeable proporciona una solución a este problema. Puede elegirse un material de espesamiento de este tipo de la lista de los siguientes materiales: material textil no tejido de fibras de polipropileno rizadas, material textil no tejido compuesto por poliéster comercializado con la marca Soric de la empresa Lantor, lámina tridimensional compuesta por poliamida tal como la compuesta por nailon comercializada con la marca Enkamat de la empresa Colbond. Los materiales que acaban de mencionarse tienen un efecto de espesamiento en toda la anchura del complejo. 65

Obsérvese que como material drenante (con respecto a la resina de impregnación) es posible utilizar materiales que

no espesen particularmente el complejo. En efecto, aún con esta idea de mejorar la progresión de la resina de impregnación, sería posible utilizar, como material drenante, un canal, situado paralelo a la estructura de refuerzo fibrosa, y que drena la resina. El canal forma un trayecto preferido para la resina dentro del cual ésta fluye rápidamente, más rápido que directamente a través de la estructura de refuerzo fibrosa. Este método de drenaje es objeto de una solicitud de patente diferente a ésta, presentada el mismo día a nombre de la misma empresa solicitante.

Según una segunda realización, el material de espesamiento puede seleccionarse para proporcionar al material compuesto final determinadas propiedades mecánicas. En particular, el material de espesamiento puede ser una espuma tal como una espuma de poliuretano. Se hace referencia en este caso en particular a las aplicaciones de tipo para suelos de embarcaciones o paredes de camiones. Una espuma de este tipo tiene generalmente una porosidad cerrada de modo que la resina de impregnación normalmente no puede pasar a través de la misma. Sin embargo, la unión mediante agujas utilizada en el contexto de la presente invención, y prevista para unir la estructura de refuerzo fibrosa al material de espesamiento, perfora al menos el lado de la espuma en contacto con la estructura de refuerzo fibrosa, lo que permita la penetración de la resina de impregnación también en el material de espesamiento, en el lugar de los impactos de aguja. Si la unión mediante agujas pasa a través del material de espesamiento, la resina puede incluso pasar a través de la totalidad de su espesor. En todos los casos, el llenado de las aberturas creadas por las agujas en el material de espesamiento da como resultado una unión excelente entre las diferentes capas contenidas en el material compuesto, lo que tiende a reducir los riesgos de delaminación. Además de la penetración de la resina en el material de espesamiento, la unión mediante agujas hace que los filamentos de la estructura de refuerzo fibrosa penetren en el material de espesamiento, lo que también contribuye a mejorar la unión entre los diferentes constituyentes del material compuesto. El material compuesto final tiene dos capas exteriores de resina separadas entre sí por la espuma lo que hace que los esfuerzos mecánicos se comuniquen de una capa exterior a otra. Esta separación contribuye a aumentar la rigidez del material compuesto final. Para este tipo de aplicación, el material de espesamiento tiene generalmente un espesor de entre 1 mm y 20 mm. La resina que ha penetrado y llenado los orificios creados por la unión mediante agujas lleva a la producción de verdaderas espigas conectadas a al menos una capa exterior de superficie compuesta por resina y que entran de nuevo en la espuma transversalmente con respecto al plano del material compuesto final. La cantidad de espigas conectadas a la superficie del material compuesto final corresponde a la cantidad de impactos de unión mediante agujas.

Por tanto, la invención se refiere también a un material compuesto que contiene un complejo según la invención y una matriz de resina, siendo el material de espesamiento una espuma; unas espigas conectadas a al menos una capa exterior de superficie incluyendo la capa textil y la resina, entran de nuevo en la espuma transversalmente con respecto al plano del material compuesto final, con una densidad de las espigas de como máximo 25 espigas por cm^2 de capa exterior de superficie incluyendo la capa textil, o incluso como máximo 15 espigas por cm^2 de capa exterior de superficie incluyendo la capa textil, o incluso como máximo 10 espigas por cm^2 de capa exterior de superficie incluyendo la capa textil, o incluso como máximo 5 espigas por cm^2 de capa exterior de superficie incluyendo la capa textil. En particular, esta densidad puede ser de al menos 1 o incluso al menos 2 espigas por cm^2 de capa exterior de superficie incluyendo la capa textil. El lugar de las espigas corresponde al sitio en el que las agujas han perforado la espuma, y como las agujas han llevado fibra desde la estructura fibrosa al interior de la espuma, las espigas que penetran en la espuma pueden contener fibra.

En todos los casos, el material de espesamiento espesa la lámina al menos localmente en al menos el 25% con respecto a la misma lámina sin material de espesamiento.

La unión mediante agujas particular utilizada en el contexto de la presente invención (de 1 a 25 impactos por cm^2 e incluso menos de 5 impactos por cm^2) conserva en gran medida la integridad del material de espesamiento, lo que es particularmente ventajoso en especial en el caso de una espuma que por naturaleza es frágil con respecto a cualquier unión mediante agujas. La unión mediante agujas convencional (considerada buena por el experto en el campo cuando es de más de 25 impactos/ cm^2) en efecto tiende a destruir la estructura interna de la espuma, que entonces ya no tiene la misma resistencia al aplastamiento y resistencia a la flexión. Una buena resistencia a la flexión de la espuma en particular hace posible la adecuada manipulación del complejo antes de la migración. La unión mediante agujas moderada según la invención hace posible conseguir este objetivo.

La estructura de refuerzo fibrosa puede ser de un tipo con filamentos cortados o con filamentos continuos. Generalmente contiene fibra de vidrio. Para el caso en el que la estructura de refuerzo fibrosa contiene filamentos de vidrio, los filamentos de vidrio se han encolado preferiblemente mediante una composición con contenido en agua, conteniendo el extracto seco de dicha composición del 1 al 30% en peso de un agente de acoplamiento y del 30 [sic; 70] al 99 % en peso de polivinilpirrolidona, entendiéndose que los filamentos pueden secarse parcial o totalmente o no secarse en absoluto antes de la unión mediante agujas. Tal encolado era el objeto de la solicitud internacional de patente PCT/FR2007/050968 del 20 de marzo de 2007.

La estructura de refuerzo fibrosa puede ser una estera con filamentos continuos unidos por unión mediante agujas (y sin aglutinante químico) tal como se describe en el documento WO2005/054559. Por tanto, la estructura de refuerzo fibrosa puede unirse química o mecánicamente antes de asociarse con el material de espesamiento por unión

mediante agujas. Sin embargo es posible que no se una, proporcionando entonces la unión mediante agujas particular que tiene lugar en el contexto de la presente invención toda la unión necesaria para el complejo, la de entre sus diferentes capas y las de cada una de sus capas consideradas individualmente. Si la estructura de refuerzo fibrosa no se ha unido previamente antes de su asociación con la capa de material de espesamiento, es posible, por ejemplo, proceder de esta manera para producir el complejo: se comienza con el material de espesamiento seleccionado ya fabricado, que se desplaza horizontalmente sobre una cinta y se proyectan filamentos continuos sobre el mismo mediante desenrollado desde carretes gracias a un brazo que realiza un movimiento de balanceo a través de la cinta que está desplazándose. Para más detalles sobre esta técnica de proyección es posible remitirse en particular a los documentos WO02084005 o WO2005054559. En lugar de desenrollar filamentos continuos desde carretes, también es posible fabricar un filamento de manera continua bajo una hilera, encolarlo y proyectarlo directamente, inmediatamente tras la extrusión, sobre la cinta que está desplazándose. Por tanto, la invención también se refiere al procedimiento según el cual la lámina se produce de manera continua, formándose con fibras el filamento de vidrio de manera continua e incorporándose a continuación en dicha lámina de manera continua, sin almacenamiento intermedio del filamento de vidrio (en forma de carrete, por ejemplo). En un procedimiento continuo de este tipo, el material de espesamiento generalmente se prefabrica, se enrolla para su almacenamiento y se desenrolla para su incorporación en la lámina formada de manera continua. El material de espesamiento también puede apilarse en bloques y extraerse de la pila para su incorporación en la lámina formada de manera continua.

La lámina así formada y que contiene el material de espesamiento cubierto con una capa de filamentos continuos se envía entonces al dispositivo de unión mediante agujas, que procede a unir el complejo. Generalmente, el complejo tiene una capa de estructura de refuerzo fibrosa a ambos lados del material de espesamiento. En el ejemplo que acaba de darse, entonces es suficiente con proyectar los filamentos continuos sobre la cinta antes de depositar la capa de material de espesamiento y a continuación la segunda capa de filamentos continuos mediante proyección.

La unión mediante agujas siempre se realiza en el lado de una capa de estructura de refuerzo fibrosa de modo que las agujas llevan filamentos de la estructura de refuerzo fibrosa a través de la capa de material de espesamiento. El complejo puede consistir en una sola capa de estructura fibrosa y en una sola capa de material de espesamiento, en cuyo caso la unión mediante agujas se realiza en el lado de la capa de estructura fibrosa para llevar sus fibras al interior del material de espesamiento. Una capa de estructura de refuerzo fibrosa también puede colocarse y unirse mediante agujas a ambos lados del material de espesamiento. Para el caso en el que el complejo tiene dos capas de estructura de refuerzo fibrosa situadas a ambos lados del material de espesamiento, pueden tener lugar dos operaciones de unión mediante agujas simultáneas o sucesivas desde ambos lados del complejo. Además, una capa de estructura fibrosa puede incluir varias subcapas apiladas de estructura fibrosa. Por ejemplo, una capa de estructura fibrosa en un lado del material de espesamiento puede contener una subcapa de material textil o multiaxial en contacto directo con el material de espesamiento y una subcapa de filamentos continuos hacia el exterior del complejo. La subcapa de material textil o multiaxial se fija entonces al material de espesamiento mediante los filamentos continuos procedentes de la subcapa de filamentos continuos que pasan a través de la misma, que se unen mediante agujas con el material de espesamiento.

En el contexto de la presente invención no se excluye que las agujas de un primer dispositivo de unión mediante agujas pasen en primer lugar a través de una primera capa de material de espesamiento siempre que

1) bajo la primera capa de material de espesamiento haya primero una capa de estructura fibrosa y a continuación de nuevo por debajo de ésta una segunda capa de material de espesamiento de modo que las fibras de la estructura fibrosa se lleven al interior de la segunda capa de material de espesamiento, y

2) un segundo dispositivo de unión mediante agujas se sitúe en el lado de la segunda capa de material de espesamiento y haga que las fibras de la estructura fibrosa entren en la primera capa de material de espesamiento.

Según esta variante, ciertamente se produce una unión mediante agujas de la segunda capa de material de espesamiento "en el lado de la estructura de refuerzo fibrosa" por medio del primer dispositivo de unión mediante agujas, y se produce una unión mediante agujas de la primera capa de material de espesamiento "en el lado de la estructura de refuerzo fibrosa" por medio del segundo dispositivo de unión mediante agujas.

Por tanto el complejo según la invención puede tener dos capas de material de espesamiento entre las que hay una capa de estructura fibrosa, habiendo unido la totalidad dos dispositivos de unión mediante agujas situados a ambos lados del conjunto de las diferentes capas yuxtapuestas.

La resina de impregnación para la producción del material compuesto puede ser de tipo de termoplástico aunque generalmente es de tipo de termoendurecimiento (poliéster, éster vinílico o resina epoxídica).

Descripción de las figuras

La figura 1 ilustra un complejo según la invención que tiene una capa (1) de filamentos continuos, una capa (2) de material de espesamiento y una capa (3) de filamentos continuos idéntica a la capa (1). Se ha llevado a cabo una

operación de unión mediante agujas en el lado de la capa (1) mediante agujas con púas, moviéndose las agujas en la dirección de la lámina esencialmente a la misma velocidad que la lámina cuando pasan a través de la misma, con una densidad de impacto de 1 a 25 impactos por cm^2 . Esta unión mediante agujas provocó la formación de bucles (4) de filamentos procedentes de la capa (1) y que pasan completamente a través de las capas (1) y (2) y parcial o completamente a través de la capa (3).

La figura 2 ilustra muy esquemáticamente el principio de la unión mediante agujas gracias al cual las agujas acompañan al complejo cuando penetran en el mismo. El complejo (5) avanza por debajo de la tabla (6) dotada de agujas (7) con púas orientadas hacia su soporte, la denominada tabla de agujas (la orientación de las púas podría haber sido a la inversa), confiriendo a dicha tabla un movimiento con dos componentes, una horizontal (CH) y la otra vertical (CV), gracias a un sistema de bielias que giran alrededor de un punto (8) fijo. Las dimensiones de estos diferentes elementos de la máquina se determinan de modo que la componente (CH) horizontal sea esencialmente idéntica a la velocidad del complejo (VM) cuando las agujas están en el complejo. La ilustración de la figura 2 es muy esquemática y en comparación con el movimiento circular simple que sugiere la figura 2, aunque es satisfactorio, se prefiere un movimiento elíptico (siendo el eje principal de la elipse vertical y siendo el eje secundario de la elipse horizontal), lo que permite que la componente horizontal siga mejor la velocidad del complejo que generalmente es constante.

La figura 3 ilustra un complejo unido mediante agujas según la invención para una aplicación de tipo para suelos de embarcaciones o paredes de camiones. Este complejo asocia dos capas (9) y (10) de filamentos de vidrio continuos y una capa (11) de espuma de poliuretano con porosidad cerrada. En este caso, teniendo en cuenta el elevado espesor de la capa de espuma, la unión mediante agujas se llevó a cabo desde ambos lados del complejo (resulta evidente que la unión mediante agujas podría haberse realizado pasando completamente a través de la espuma). Por tanto, los bucles (12) de filamentos procedentes de las capas de filamentos continuos se han introducido en un determinado espesor de la espuma, en ambos lados de esta capa de espuma. Este complejo está previsto para su impregnación con resina, particularmente una resina termoendurecible. Entonces, se forman unas espigas de resina termoendurecible, conectadas a las capas exteriores de superficie compuestas por material compuesto reforzado por estructuras (9) y (10) de refuerzo fibrosas en los orificios de las agujas, particularmente en el lugar de la formación de los bucles de filamentos dentro de la espuma.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la preparación de un complejo, que incluye:
 - 5 a) producir una lámina asociando de manera yuxtapuesta al menos una capa de una estructura (1, 3) de refuerzo fibrosa y una capa de un material (2) de espesamiento que espesa considerablemente dicha lámina,
 - 10 b) unir mediante agujas dicha lámina en el lado de la estructura de refuerzo fibrosa haciendo pasar agujas (7) con púas a través de dicha al menos una capa de una estructura fibrosa y al menos parcialmente a través de la capa de material de espesamiento mientras la lámina se está moviendo, teniendo las agujas una componente de movimiento (CH) que es paralela al movimiento (VM) de la lámina, teniendo la componente de movimiento esencialmente la misma velocidad que la lámina cuando las agujas pasan a través de la lámina, teniendo la unión mediante agujas una densidad de impacto que oscila entre 1 y 25
15 impactos por cm²,

en el que dicha al menos una capa de una estructura (1, 3) de refuerzo fibrosa y dicha capa de un material (2) de espesamiento son materiales diferentes.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que la capa de una estructura (1, 3) de refuerzo fibrosa contiene filamentos de vidrio continuos.
3. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que la estructura fibrosa contiene filamentos de vidrio que se han encolado mediante una composición con contenido en agua, conteniendo el extracto seco de dicha composición del 1 al 30% en peso de un agente de acoplamiento y del 30 al 99% en peso de polivinilpirrolidona.
25
4. Procedimiento según cualquiera de las dos reivindicaciones anteriores, en el que la lámina se produce de manera continua, siendo el filamento de vidrio fibra que se forma de manera continua y a continuación se incorpora en dicha lámina de manera continua, sin almacenamiento intermedio del filamento de vidrio.
30
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la densidad de impacto de la unión mediante agujas es de como máximo 15 impactos por cm².
- 35 6. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que la densidad de impacto de la unión mediante agujas es de como máximo 10 impactos por cm².
7. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que la densidad de impacto de la unión mediante agujas es de como máximo 5 impactos por cm².
40
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la densidad de impacto de la unión mediante agujas es de al menos 1 impacto por cm².
9. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que la densidad de impacto de la unión mediante agujas es de al menos 2 impactos por cm².
45
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la lámina avanza a una velocidad de al menos 2 metros por minuto.
- 50 11. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que la lámina avanza a una velocidad de al menos 5 metros por minuto.
12. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que la lámina avanza a una velocidad de al menos 8 metros por minuto.
55
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la lámina avanza a una velocidad de como máximo 35 metros por minuto.
14. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que la lámina avanza a una velocidad de como máximo 30 metros por minuto.
60
15. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que la lámina avanza a una velocidad de como máximo 20 metros por minuto.
- 65 16. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el material (2) de espesamiento se selecciona de la lista de los siguientes materiales: material textil no tejido de fibras de polipropileno rizadas,

material textil no tejido compuesto por poliéster, lámina tridimensional compuesta por poliamida.

- 5 17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 15, en el que el material (2) de espesamiento es una espuma y se forman bucles (12) ininterrumpidos de la estructura fibrosa en la espuma por unión mediante agujas con agujas (7) con púas.
18. Procedimiento según la reivindicación 17, en el que la espuma está compuesta por poliuretano y tiene una porosidad cerrada.
- 10 19. Procedimiento según la reivindicación 17, en el que el material de espesamiento tiene un espesor de entre 1 y 20 mm.
20. Procedimiento según una de las reivindicaciones 16 ó 17, en el que el material de espesamiento espesa al menos localmente la lámina en al menos el 25%.
- 15 21. Procedimiento según una de las reivindicaciones 16 ó 17, en el que una capa de estructura (1, 3) de refuerzo fibrosa se coloca y une mediante agujas en ambos lados del material (2) de espesamiento.
- 20 22. Complejo que comprende una lámina que contiene al menos una capa (1, 3) de refuerzo textil y un material (2) de espesamiento, en el que dicha al menos una capa de refuerzo textil y dicho material de espesamiento de dicha lámina se conectan mediante una operación de unión mediante agujas que incluye hacer pasar agujas (7) con púas a través de dicha al menos una capa de refuerzo textil y al menos parcialmente a través de dicho material de espesamiento mientras la lámina se está moviendo, teniendo las agujas una componente de movimiento (CH) que es paralela al movimiento (VM) de la lámina, teniendo dicha componente de movimiento (CH) esencialmente la misma velocidad que la lámina cuando las agujas (7) pasan a través de la lámina, en el que la densidad de impacto de la operación de unión mediante agujas oscila entre 1 y 25 impactos por cm^2 , y en el que dicha al menos una capa (1, 3) de refuerzo textil y dicho material (2) de espesamiento son materiales diferentes.
- 25 23. Material compuesto que contiene una matriz de resina y un complejo según la reivindicación 22, en el que dicho material de espesamiento es una espuma y en el que se forman bucles (12) ininterrumpidos de fibras desde dicha al menos una capa de refuerzo textil en la espuma mediante las agujas (7) con púas utilizadas en la operación de unión mediante agujas, y en el que las espigas que se forman en el lugar de los bucles como resultado de la operación de unión mediante agujas se conectan a una capa exterior de superficie que incluye dicha al menos una capa textil y dicha resina, entrando de nuevo dichas espigas en la espuma transversalmente con respecto al plano del material y teniendo una densidad de como máximo 25 espigas por cm^2 de capa exterior de superficie incluyendo la capa textil.
- 30 24. Material según la reivindicación anterior, en el que la densidad de las espigas es de como máximo 15 espigas por cm^2 de capa exterior de superficie incluyendo la capa textil.
- 35 25. Material según la reivindicación anterior, en el que la densidad es de como máximo 10 espigas por cm^2 de superficie del material compuesto.
- 40 26. Material según la reivindicación anterior, en el que la densidad es de como máximo 5 espigas por cm^2 de superficie del material compuesto.
- 45 27. Material según una de las reivindicaciones 23 a la reivindicación anterior, en el que la densidad de impacto de la unión mediante agujas es de al menos 1 espiga por cm^2 de superficie del material compuesto.
- 50 28. Material según una de las reivindicaciones 23 a la reivindicación anterior, en el que la densidad de impacto de la unión mediante agujas es de al menos 2 espigas por cm^2 de superficie del material compuesto.

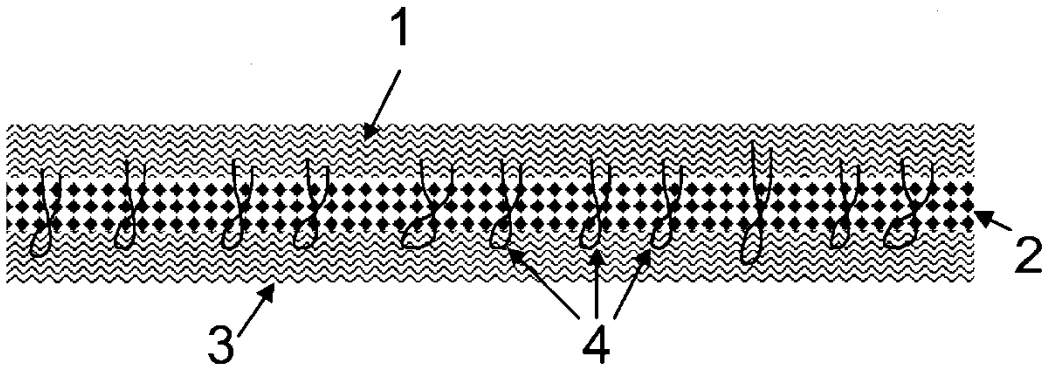


Fig 1

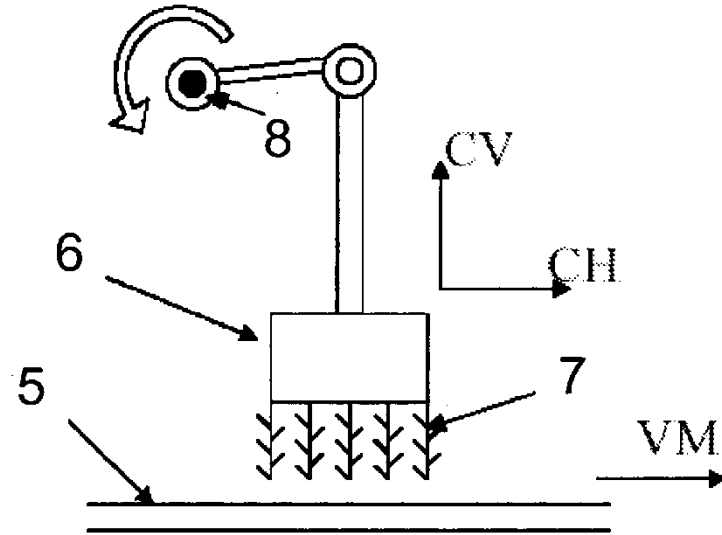


Fig 2

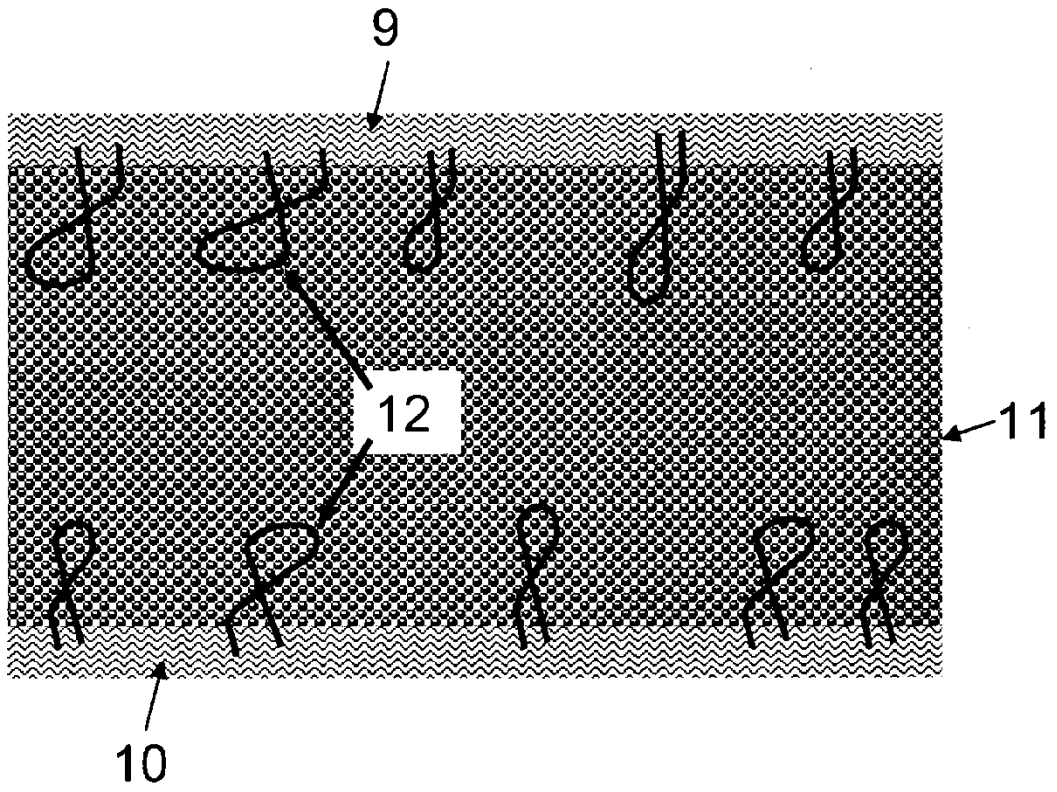


Fig 3