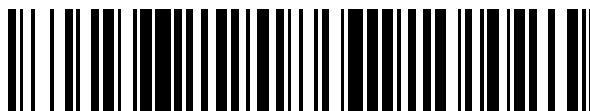


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 348**

51 Int. Cl.:

B32B 5/12 (2006.01)

B32B 5/26 (2006.01)

B29C 70/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.04.2014** **PCT/JP2014/060816**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.10.2014** **WO14171481**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2014** **E 14785848 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019** **EP 2987819**

54 Título: **Método para producir una lámina de fibra de refuerzo**

30 Prioridad:

19.04.2013 JP 2013088281

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

23.10.2019

73 Titular/es:

TORAY INDUSTRIES, INC. (100.0%)
1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome Chuo-ku
Tokyo 103-8666, JP

72 Inventor/es:

SUZUKI, TAMOTSU y
NOGUCHI, YASUMOTO

74 Agente/Representante:

DÍAZ NUÑEZ, Joaquín

ES 2 728 348 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

Método para producir una lámina de fibra de refuerzo

Campo de la Técnica

- 5 [0001] La presente invención está relacionada con un método para producir una lámina de fibra de refuerzo que se suministra para la producción de un plástico de fibra de refuerzo, y con un aparato para producir una lámina de fibra de refuerzo que realiza el método de producción.

Antecedentes de la Técnica

- 10 [0002] Se conocen varios métodos como un método para producir una preforma de fibra de refuerzo usada para producir plástico reforzado con fibra. Es conocido, por ejemplo, un método para cortar un patrón de corte predeterminado de una tela, como un sustrato de tejido de haces de fibras de refuerzo, y luego presionar el patrón de corte que se utilizará para formar una preforma. Sin embargo, en este método, se eliminan las zonas del sustrato que son diferentes del patrón de corte. Así, la producción de sustratos para producir preformas es pobre para aumentar los costes de producción de la preforma. [0003] Como método de conformación para colocar los haces de fibras de refuerzo únicamente en una posición necesaria, se conoce el AFP (colocación de la fibra automatizada) y
- 15 TFP (colocación de la fibra adaptada). Cuando la forma a obtenerse es una forma dimensional o una forma tridimensional curvada suavemente, estos métodos hacen posible colocar los haces de fibras de refuerzo en cualquier posición. Sin embargo, según el AFP y TFP en la técnica previa, es difícil convertir los haces de fibras de refuerzo, con una buena precisión, en una forma tridimensional complicada, por ejemplo, una forma tridimensional que tiene ondulaciones relativamente finas o superficies curvadas.

- 20 Documentos de la Técnica previa

Documentos de Patentes

- 25 [0004] Por ejemplo, el Documento de Patente 1 describe un método para producir una preforma usando un cabezal de laminación desplazable para alinear los haces de fibras de refuerzo unidos mediante un aglutinante sobre una herramienta para conformar las preformas y para repetir esta operación de alineación varias veces para formar capas colocadas en niveles más altos de manera gradual.

- 30 [0005] Como aparato para el AFP, el Documento de Patente 2 describe un método para producir una preforma, en el cual el método es capaz de suministrar y colocar múltiples mechas de fibra seca de manera independiente y a velocidades diferentes en un molde, y luego cortar cada una de forma independientemente. Este documento indica que una forma tridimensional no plana y complicada que tiene ondulaciones se puede producir directamente a partir de mechas de fibra.

- 35 [0006] El Documento de Patente 3 describe una lámina de resina termoplástica reforzada con fibra obtenida disponiendo una pluralidad de haces de fibra de refuerzo en paralelo en una dirección para dar una lámina de fibra de refuerzo, apilando una tela sin tejer de una resina termoplástica obtenida convirtiendo una fibra de resina termoplástica en tela en un estado no tejido en la lámina de fibra de refuerzo, presurizando dicha tela no tejida y la lámina apilada mientras se calienta, fundiendo la tela no tejida, impregnando la resina termoplástica en los haces de fibra de refuerzo en un estado de preimpregnado en el cual la resina termoplástica es impregnada de manera uniforme en los haces de fibra de refuerzo. El Documento de Patente 4 describe una lámina reforzada que se prepara disponiendo haces de fibras largas, p.ej. fibras de vidrio, en paralelo, y una lámina fundida en caliente de tela (no) tejida delgada y gruesa en la superficie.

- 40 Documento de Patente 1: Patente Japonesa Publicación abierta a consulta por el público No. 2011-57767

Documento de Patente 2: Publicación de Patente Japonesa Publicada No. 201

Documento de Patente 3: Publicación de Patente Japonesa Publicada No. 2003-165851

Documento 4 de patente: Publicación de Patente Japonesa Publicada No. H03-234522

Resumen de la invención

Problemas a resolver por la invención

5 [0007] Según el método descrito en el Documento de Patente 1, es muy difícil colocar haces de fibras de refuerzo sobre ondulaciones finas o superficies curvadas debido a las restricciones en la forma del cabezal de laminación, en particular, las restricciones en la anchura y el diámetro de su rodillo de calentamiento y presurización. Aun cuando el cabezal de laminación se diseña o se selecciona para tener una forma pequeña y delgada a fin de evitar este inconveniente, el número de haces de fibras de refuerzo que se pueden suministrar a la vez desde el cabezal de laminación se restringe a un número pequeño, tal como uno o como mucho, varios, dado que el cabezal se hace delgado. Así, de acuerdo con esta medida preventiva, el aparato se reduce en gran medida respecto a la capacidad de producción para hacer que sea imposible dar un proceso alto en poder competitivo. De acuerdo con el método descrito en el Documento de Patente 2, en la medida en que las mechas de fibras múltiples son presurizadas por un único rodillo, es igualmente difícil producir directamente una preforma tridimensional que tenga una forma de ondulación fina.

10 [0008] A la luz de esta restricción sobre la posibilidad de seguir la forma del AFP, es concebible el siguiente método: un método para producir cada una de las preformas de fibra de refuerzo altamente deformables para que tengan una forma tridimensional plana o suavemente curvada, que es fácil de producir por cualquier aparato del AFP, colocando algunas preformas una encima de la otra, encajando el producto resultante en un molde que forma la preforma que tiene una forma correspondiente a una forma de la preforma real, para colocarse a lo largo de la forma, y adhiriendo las preformas la una sobre la otra, terminando así una preforma. Sin embargo, ninguno de los documentos de la técnica previa describe suficientemente un método específico que haya alcanzado tanto una alta capacidad de seguimiento de una forma complicada como una alta eficiencia de producción.

20 [0009] Así, un objeto de la presente invención es proporcionar un método de producción y un aparato de producción para producir eficazmente una nueva lámina de fibras de refuerzo, para la producción de preformas, que puede hacerse en una forma tridimensional con ondulaciones finas o superficies curvadas, de manera precisa y fácil, y en particular, cuya conformabilidad puede mejorarse, y que puede mejorar aún más la producción de haces de fibras de refuerzo usadas en la lámina.

Soluciones a los problemas

30 [0010] A fin de solucionar los problemas arriba mencionados, el método de la presente invención para producir una lámina de fibra de refuerzo es el siguiente: Un método para producir una lámina de fibra de refuerzo en el cual una pluralidad de haces de fibras de refuerzo que se alinean en una dirección para formar un plano se adhieren el uno al otro mediante un aglutinante, el método incluye los siguientes pasos (a) y (b):

el paso (a) de colocar una pluralidad de haces de fibras de refuerzo, cada uno con una longitud predeterminada en una posición predeterminada en una placa plana, y fijar los haces de fibras de refuerzo en la placa plana, y

35 el paso (b) de colocar el aglutinante sobre los haces de fibras de refuerzo a adherirse sobre los demás haces. En el método de la invención para producir la lámina de fibra de refuerzo, se prefiere que el aglutinante se haga de un material que tiene una estirabilidad del 150% o más.

[0011] En el método de la invención para producir la lámina de fibra de refuerzo, se prefiere que el aglutinante incluya fibras alineadas en una dirección.

40 [0012] En el método de la invención para producir la lámina de fibra de refuerzo, se prefiere que el aglutinante sea una tela sin tejer hecha de fibras cortas y/o fibras continuas.

[0013] En el método de la invención para producir la lámina de fibra de refuerzo, se prefiere que el aglutinante se suministre de manera 'melt-blown' en el cual una resina es expulsada a través de poros a la atmósfera.

[0014] En el método de la invención para producir la lámina de fibra de refuerzo, se prefiere que el aglutinante sea una película.

45 [0015] Se prefiere que el método de la invención para producir la lámina de fibra de refuerzo incluya el paso de realizar una pluralidad de cortes en la tela no tejida o la película.

[0016] Se prefiere que el método de la invención para producir la lámina de fibra de refuerzo incluya el paso de realizar una pluralidad de cortes en la lámina de fibra de refuerzo.

[0017] En el método de la invención para producir la lámina de fibra de refuerzo, se prefiere que en el paso (a), la placa plana sea una zona plana de una cinta transportadora.

5 [0018] En el método de la invención para producir la lámina de fibra de refuerzo, en el paso (a), la fuerza de atracción electrostática es usada para lograr la fijación de los haces de fibras de refuerzo sobre la placa plana.

[0019] El método de la invención para producir la lámina de fibra de refuerzo incluye Además, después del paso (b), el paso (c) de separar la lámina de fibra de refuerzo de la placa plana mediante la cancelación de la sujeción electrostática.

10 [0020] En el método de la invención para producir la lámina de fibra de refuerzo, se prefiere que en el momento de la adhesión del aglutinante sobre los haces de fibras de refuerzo, se haga que una pluralidad de posiciones seleccionadas a voluntad se someten a una adhesión puntual.

Efectos de la invención

15 [0021] El método según la presente invención para producir una lámina de fibra de refuerzo para la producción de preformas hace posible producir eficazmente la lámina de fibra de refuerzo que es una lámina conformable en una forma tridimensional que tiene ondulaciones finas o superficies curvadas, de manera precisa y fácil, y mejorar la producción de haces de fibras de refuerzo usados en la lámina.

20 [0022] El método según la presente invención para producir una preforma hace posible lograr una conformación y moldeo de la preforma de manera fácil y eficiente, dado que, para la producción de preformas, se utiliza una lámina de fibra de refuerzo que tiene una excelente conformabilidad tal y como se describe arriba.

Breve descripción de los dibujos

[0023]

Fig. 1 es una vista estructural esquemática de un método según un modo de realización de la presente invención para producir una lámina de fibra de refuerzo.

25 Fig. 2 es una vista estructural esquemática de un método según un modo de realización de la presente invención para producir una lámina de fibra de refuerzo.

Fig. 3 es una vista esquemática que ilustra un modo de realización para realizar cortes en un aglutinante en la presente invención.

30 Fig. 4 es una vista esquemática que ilustra un modo de realización de la aplicación de un aglutinante fibroso en la presente invención.

Modos de realización de la invención

[0024] En lo sucesivo, se describirán los modos de realización de la presente invención con referencia a los dibujos.

35 [0025] La Fig. 1 ilustra un aparato según un modo de realización de la presente invención para producir una lámina de fibra de refuerzo. En la Fig. 1, en primer lugar, se coloca una cinta transportadora 30 con sujeción electroestática para que se extienda por toda la longitud del aparato. La cinta tiene incorporados, en el interior, electrodos 31 cada uno hecho de un conductor metálico delgado que se extiende en una dirección ortogonal a la dirección longitudinal de la cinta de tal manera que los electrodos 31 se extiendan sobre toda la circunferencia de la cinta y a un paso constante. Los electrodos incorporados 31 están expuestos al exterior de la cinta en la proximidad de ambos extremos en la dirección de la anchura de la cinta, de modo que se extiendan alternativamente hacia la derecha o hacia la izquierda en la dirección de la anchura. Los electrodos de alimentación 32 ubicados en la proximidad de ambos extremos izquierdo y derecho en la dirección de la anchura de la cinta de la misma manera hacen contacto con las zonas expuestas. Cualquier electrodo izquierdo y derecho emparejado de los electrodos de alimentación 32 se conectan, respectivamente, a un polo positivo y un polo negativo de una fuente (de alimentación) de alta tensión

40

33. De esta manera, se suministran más cargas eléctricas o menos cargas eléctricas a líneas alternas de los electrodos incorporados 31, de modo que la fuerza de atracción electrostáticas se genere en la superficie de la cinta.

[0026] Múltiples haces 11 de fibras de refuerzo que se sacan de las múltiples bobinas de fibra de refuerzo 10, respectivamente, se introducen en un cabezal de colocación de fibra 21 montado en la punta de un brazo de un aparato de colocación de fibra de refuerzo 20 que está constituido por un robot poliarticular. El cabezal de colocación de fibra 21 tiene la función de alimentar los haces 11 de fibras de refuerzo de forma independiente en un momento deseado o cortar los haces 11 de fibras de refuerzo y detener la alimentación, suministrando y deteniendo los haces 11 de fibras de refuerzo de manera apropiada de acuerdo con el cambio del cabezal de colocación de fibra 21 a una posición predeterminada por medio del aparato de colocación de fibra de refuerzo 20. Mediante estas funciones, los haces 11 de fibras de refuerzo se alinean sustancialmente paralelos el uno al otro en la unidad de varios de los haces 11 en la cinta transportadora 30, y simultáneamente las fibras individuales se colocan en las posiciones requeridas y/o deseadas. Los haces colocados 11 de fibras de refuerzo se sujetan sobre la cinta transportadora 30 mediante la fuerza de atracción electrostática, de modo que no haya problema de que una vez puestos, los haces 11 de fibras de refuerzo se separen de la superficie de colocación del haz 11 que se va a levantar. Así, la operación de colocar los haces 11 de fibras de refuerzo se logra sin problemas.

[0027] Repitiendo una operación de colocar nuevamente algunos de los haces 11 de fibras de refuerzo en paralelo a los haces ya colocados 11 de fibras de refuerzo en una posición contigua a los haces 11 de fibras de refuerzo alineados sustancialmente en paralelo el uno al otro en la unidad de varios haces, es posible producir cada precursor de la lámina de fibra de refuerzo 12, en el que los haces 11 de fibras de refuerzo se colocan, en una forma plana con un contorno deseado.

[0028] Cuando los haces 11 de fibras de refuerzo están alineados en este caso, no es necesariamente imprescindible que una línea desde el punto de partida de cada uno de los haces 11 de fibras de refuerzo hasta el punto extremo del mismo, esté en una línea recta. En la medida en que dos haces contiguos 11 de fibras de refuerzo se mantienen sustancialmente paralelos el uno al otro en sus zonas microscópicas, los haces 11 de fibras de refuerzo pueden colocarse para que estén totalmente y/o parcialmente curvados en forma de un arco circular.

[0029] A continuación, la cinta transportadora 30 se alimenta hacia un lado aguas abajo del aparato (en la dirección del lado derecho en la Fig. 1), de manera que la superficie de la cinta en la que no están colocados los haces 11 de fibras de refuerzo aparezca cerca del aparato de colocación de fibras de refuerzo 20 mientras el precursor de la lámina de fibra de refuerzo 12 colocado en la cinta transportadora 30 alcanza la proximidad de un alimentador de aglutinante 40 en el lado aguas abajo.

[0030] El alimentador de aglutinante 40 tiene un rollo de tela sin tejer 41 hecha de fibras que sirven de aglutinante, y una cortadora 43. De acuerdo con la velocidad de alimentación de la cinta transportadora 30, se da un corte con un patrón predeterminado a una tela sin tejer 42 alimentada del rollo de tela no tejida 41 mediante la cortadora 43. Simultáneamente, la tela no tejida 42 es suministrada selectiva y apropiadamente a la cinta transportadora 30, en particular, en el precursor de la lámina de fibra de refuerzo 12 mediante un dispositivo cortante no ilustrado y extendido sobre toda la longitud en la dirección de la anchura de la cinta.

[0031] A continuación, el precursor de la lámina de fibra de refuerzo 12 alcanza la proximidad de un dispositivo de adhesión puntual 50 en un lado aguas abajo adicional del aparato. El dispositivo de adhesión puntual 50 tiene un rodillo estampado 51 que tiene, en su circunferencia externa cilíndrica, proyecciones en forma de puntos. Este rodillo estampado 51 gira en sincronización con la velocidad de alimentación de la cinta transportadora 30, y Además el propio rodillo estampado 51 se calienta a una temperatura igual a o más alta que la temperatura de transición vítrea de las fibras que constituyen la tela no tejida 42. Así, de acuerdo con la rotación del rodillo estampado 51, el rodillo estampado 51 hace que la tela no tejida 42 haga contacto con las proyecciones del rodillo para ablandarse, adhiriendo así la tela no tejida 42 al precursor de la lámina de fibra de refuerzo 12 por debajo de dicha tela no tejida. De esta manera, cada lámina de fibra de refuerzo 13, que es un objetivo de la presente técnica, puede producirse de manera que los haces 11 de fibras de refuerzo colocados sustancialmente en paralelo el uno al otro se adhieren el uno al otro a mediante el aglutinante en una cantidad mucho más pequeña que la de los haces 11 de fibras de refuerzo.

[0032] De esta manera, los múltiples haces 11 de fibras de refuerzo se colocan y se fijan en primer lugar sobre la cinta transportadora en forma de placa plana 30, y posteriormente el aglutinante, que sirve para unir los haces 11 de fibras de refuerzo entre sí, se aplica a los haces desde arriba de los haces. De esta manera, las propiedades de la

superficie sobre la que se ponen los haces 11 de fibras de refuerzo son más estables que de la manera de colocar los haces 11 de fibras de refuerzo sobre un aglutinante en forma de lámina. En consecuencia, los errores de la operación de colocación de los haces son pequeños en número, y así la velocidad de procesamiento puede aumentarse hasta la limitación de la misma, de modo que se puede incrementar la eficiencia de trabajo del aparato.

5 Originalmente, el aglutinante es preferentemente una tela no tejida de bajo peso por área de unidad y alta en deformabilidad a fin de no dificultar la deformación de la lámina de fibra de refuerzo 13 en un paso de preforma que se describirá más adelante. Por lo tanto, la operación de colocar los haces 11 de fibras de refuerzo sobre el aglutinante y en posiciones precisas a una alta velocidad es una operación muy difícil.

10 [0033] Después, la lámina de fibra de refuerzo 13 alcanza la proximidad de un dispositivo cortante 60 en un lado aguas abajo adicional del aparato. El dispositivo cortante 60 tiene un cortador 61. Sobre el cortador 61, la posición del mismo varía en una dirección del eje X-Y paralela a la superficie frontal de la cinta transportadora 30, una dirección rotatoria θ en torno a un eje en el que se fija el cortador 61, y una dirección Z perpendicular a la superficie frontal de la cinta transportadora 30. Así, con el cortador, las zonas innecesarias de la tela no tejida 42 que sobresalen al exterior de los haces 11 de fibras de refuerzo pueden cortarse en una forma deseada.

15 [0034] A continuación, la lámina de fibra de refuerzo 13 alcanza la proximidad de un cortador 70 en un lado aguas abajo adicional del aparato. Los electrodos de alimentación 32 no se extienden a esta zona. Así, la fuerza de atracción electrostática se pierde de la parte superior de la cinta transportadora 30 de modo que el aparato se encuentra en un estado en el cual la lámina de fibra de refuerzo 13 puede separarse fácilmente de la cinta transportadora 30. En este caso, el dispositivo de separación 70, que es un robot poliarticular, tiene, en la punta de su brazo, un cabezal de sujeción 71. El cabezal 71 se adapta a la forma de la lámina de fibra de refuerzo 13 a 20 terminar y tiene una función de sujeción por vacío. Al hacer que el cabezal de sujeción 71 cerca de la lámina de fibra de refuerzo 13 haga contacto aún más con la lámina 13, el cabezal de sujeción 71 hace que la lámina de fibra de refuerzo 13 se levante en el estado en el cual el cabezal atrae a la lámina 13, de modo que la lámina de fibra de refuerzo 13 se separe de la cinta transportadora 30.

25 [0035] Posteriormente, se realiza una selección apropiada entre los casos siguientes: un caso de almacenamiento de cada una de las láminas de fibra de refuerzo 13 una vez en una bandeja o algún otro; un caso de mover la lámina de fibra de refuerzo 13, sin someterse a ninguna otra operación, a un molde de conformación de preformas; y otros casos. En cualquiera de estos casos, algunas láminas de fibra de refuerzo 13 están laminadas una encima de la otra, se coloca el laminado resultante en el molde que conforma la preforma, que tiene una forma correspondiente a 30 la forma de un cuerpo moldeado de resina reforzado con fibra que es un producto final, y Además, el laminado se presiona en el molde que conforma la preforma para que el producto resultante sea capaz de expresar fuerza, y otros, como el cuerpo moldeado de resina reforzado con fibra es el producto final. De esta manera, se termina una preforma de fibra de refuerzo (no ilustrada) que tiene una estructura de fibra de refuerzo así como una forma externa deseada. En el momento de la laminación, los haces 11 de fibras de refuerzo colocados en dos capas contiguas una encima de la otra, de las capas respectivas de las láminas de fibra de refuerzo 13, pueden convertirse en un estado laminado adecuadamente desplazado que tiene un ángulo de 0° (ángulo básico), $+45^\circ$, -45° o 90° entre las dos 35 capas. Las láminas de fibra de refuerzo 13 en las que los ángulos se hacen desplazados de esta manera pueden obtenerse colocando los haces 11 de fibras de refuerzo en un ángulo deseado en la cinta transportadora 30. O bien, es posible colocar los haces 11 de fibras de refuerzo únicamente en un ángulo especificado en la cinta transportadora 30 para producir las láminas de fibra de refuerzo 13, y luego ajustar la colocación para que tenga un 40 ángulo deseado cuando las láminas se laminan una encima de la otra.

[0036] El ángulo básico se define como un ángulo formado entre una dirección básica que se describirá abajo y la dirección de los haces 11 de fibras de refuerzo colocados en cada una de las láminas de fibra de refuerzo 13. La 45 dirección básica se establece adecuadamente a una dirección predeterminada de antemano, o puede darse una dirección de los haces 11 de fibras de refuerzo colocados en la primera (la capa más baja) de las hojas de fibra de refuerzo 13. La dirección de los haces 11 de fibras de refuerzo se puede definir así: cuando los haces 11 de fibras de refuerzo en una de las láminas de fibra de refuerzo 13 que se va a colocar, por ejemplo, se colocan en una forma sustancialmente lineal, la dirección se puede definir como la dirección longitudinal de la línea; o cuando todos los haces 11 de fibras de refuerzo están sustancialmente curvados, la dirección puede definirse como, por ejemplo, la 50 dirección de una línea con la cual el punto de inicio y el punto final de los haces se unen entre sí.

[0037] Cuando se conforma esta preforma de fibra de refuerzo, la lámina de fibra de refuerzo 13 que constituye cada una de las capas es independiente de la lámina de fibra de refuerzo 13 contigua a la lámina 13. De este modo, se obtiene la siguiente ventaja incluso en un caso en el cual en el momento en que, después la operación de prensado,

los haces 11 de fibras de refuerzo en la lámina de fibra de refuerzo 13 en cada una de las capas se desplazan a una posición predeterminada y se deforman en una forma predeterminada, los haces 11 de fibras de refuerzo en cualquiera de las dos láminas contiguas de fibra de refuerzo 13 se desplazan en direcciones diferentes y se deforman en diferentes formas: los haces individuales 11 de fibras de refuerzo siguen fácilmente el desplazamiento o deformación sin dificultar ni el desplazamiento de los haces 11 de fibras de refuerzo el uno al otro, ni la deformación de los haces 11, para tener una forma deseada como la totalidad del laminado. Por consiguiente, la preforma puede hacerse con buena precisión con un simple y fácil mecanismo de prensado de moldes.

[0038] Los haces 11 de fibras de refuerzo de las láminas de fibra de refuerzo 13 se unen el uno al otro a través de un aglutinante, por ejemplo, la tela no tejida delgada 42, en una cantidad mucho más pequeña que la cantidad de haces de hilo de los haces 11 de las propias fibras de refuerzo. La tela no tejida 42 y los haces 11 de fibras de refuerzo se adhieren puntualmente en forma de puntos. Además, se hacen cortes en la propia tela no tejida 42 para que la tela no tejida 42 sea fácilmente deformable. Así, las láminas de fibra de refuerzo 13 se vuelven más deformables.

[0039] La tela no tejida 42, que se ha dado como modo de realización del aglutinante, se puede hacer de fibras cortas o fibras continuas, o se puede hacer de una mezcla de las dos. No es imprescindible que el aglutinante sea la tela no tejida 42, y, por lo tanto, son utilizables una película, fibras, o varios otros materiales. Es posible usar un material que se obtiene soplando una resina fundida con un disolvente o por calor al aire para que se solidifique. La Fig. 2 ilustra un aparato de manera "melt-blown" (soplado del material fundido) según un modo de realización de la presente invención para producir una lámina de fibra de refuerzo. De esta manera, se usa un aparato "melt-blown" 44 para soplar un material directamente sobre los haces 11 de fibras de refuerzo colocados en una cinta transportadora 30 para producir un aglutinante 45, fijando así los haces 11 de fibras de refuerzo.

[0040] Como método distinto del método antes mencionado, por ejemplo, es concebible el método siguiente: un método para preparar un aglutinante producido de antemano en forma de tela no tejida mediante el "melt-blown" en un paso diferente, y luego adherir el aglutinante a los haces 11 de fibras de refuerzo. Sobre la cantidad del aglutinante, el peso por área de unidad del mismo es preferentemente 1/10 o menos del de las fibras de refuerzo.

[0041] El material usado para el aglutinante es preferentemente un material que se pueda estirar, teniendo en cuenta la deformabilidad arriba mencionada. Un ejemplo específico del material es un hilo no estirado hecho, por ejemplo, de caucho, termoplástico elastómero o nilón/poliéster. Sin embargo, el material no se limita a estos materiales, y se pueden usar varios materiales siempre y cuando los materiales tengan una estirabilidad adecuada. En cuanto a la estirabilidad, cuando un material muestra una estirabilidad del 200% o más, o al menos del 150% o más de la longitud original del mismo, la lámina de fibra de refuerzo resultante puede obtener una buena deformabilidad.

[0042] En relación a la cantidad de aglutinante dada, los haces de fibras de refuerzo se fijan más fuertemente el uno al otro de modo que la manejabilidad del resultado mejora cuando el aglutinante se da en una forma más gruesa. Cuando el aglutinante se da en una forma más delgada, la fijación entre los haces de fibras de refuerzo se debilita, de modo que la deformabilidad arriba mencionada aumenta. A fin de hacer que estas propiedades contrarias sean compatibles la una con la otra, es posible dar el aglutinante en una forma delgada en zonas del sustrato en las cuales se espera que la deformación del sustrato aumente, mientras se da el aglutinante en una forma gruesa en las otras zonas. Del mismo modo, también es concebible dar el aglutinante en una forma gruesa en una zona circunferencial del sustrato mientras que se da el aglutinante en una forma delgada en la zona central del mismo, por lo cual la deformabilidad de la zona central se mantiene mientras se impide que las fibras se desenredan de la circunferencia del sustrato para hacer que la lámina de fibra de refuerzo resultante tenga buena manejabilidad. Cuando la cantidad del aglutinante a adherirse se controla de esta manera a voluntad en cada posición del sustrato de acuerdo con la situación, el control es muy fácil, usando cualquiera de las maneras utilizables en la presente patente, en particular, de la manera "melt-blown".

[0043] El material de los haces 11 de fibras de refuerzo es preferentemente un material que tenga electroconductividad para permitir que los haces sean sujetados por fuerza electrostática. Se prefieren las fibras de carbono en particular ya que las fibras son un buen conductor, y Además tienen, como fibras de refuerzo, una alta resistencia y un alto módulo elástico. Sin embargo, incluso en el caso de utilizar fibras que no son conductoras en sí, como fibras de vidrio o fibras de Kevlar, se puede conseguir la sujeción electrostática haciendo que un componente para bajar la resistencia eléctrica, como un surfactante, se adhiera a la superficie de las fibras. Cuando los haces 11 de fibras de refuerzo pueden fijarse mediante la fuerza electrostática, es innecesario dar a los haces 11 de fibras de refuerzo un componente necesario para fijar un extremo de cada uno de los haces 11 de fibras de refuerzo en la

cinta transportadora 30, por ejemplo, un agente de adhesividad termoplástico que se describirá más adelante. Esta cuestión contribuye en gran medida a la disminución de gastos de los haces 11 de fibras de refuerzo. Además, se hace innecesario usar un aparato de irradiación láser o cualquier otro sistema de calentamiento de gran tamaño necesario para la fusión del agente adhesivo termoplástico. Esta cuestión puede contribuir Además a la disminución de gastos.

[0044] Para la placa plana sobre la que se colocan en primer lugar los haces 11 de fibras de refuerzo, Además de la cinta transportadora 30 arriba mencionada, se pueden utilizar las siguientes: una simple placa de metal o de resina, una película de resina y otros materiales diversos.

[0045] El método para fijar los haces 11 de fibras de refuerzo a combinarse con cualquiera de estos materiales, es el método electroestático arriba mencionado.

[0046] En el siguiente paso de separación, las fibras de refuerzo no pueden separarse de la placa plana a voluntad. En este caso, se requiere un mecanismo para la separación. El método para la separación es por cancelación de la sujeción electroestática.

[0047] Cuando una tela sin tejer se usa como aglutinante, el material de la tela no tejida se puede seleccionar de fibras continuas, fibras cortas y varios otros materiales en varias formas. En este momento, por supuesto, se desea usar un material que se adhiere bien a las fibras de refuerzo. A fin de realizar la alta capacidad de seguir la forma que es un objetivo de la presente invención, se desea usar un material que hace que la propia tela no tejida tenga elasticidad.

[0048] El método para dar elasticidad al aglutinante, así como la tela no tejida, puede ser un método para dar cortes al aglutinante. Como se ilustra en la parte izquierda de la Fig. 3, el patrón de cortes 81 es un modelo en el cual los sitios de corte se disponen en forma de zigzag. En este caso, es aconsejable disponer los cortes 81 de tal modo que la dirección de los cortes 81 sea coherente con la dirección de los haces 82 de fibras de refuerzo. Según tal patrón, cuando cualquiera de dos haces contiguos 82 de fibras de refuerzo reciben una fuerza entre sí, sólo se deforma una zona del aglutinante como se ilustra en la parte derecha de la Fig. 3 de modo que la zona del aglutinante exhiba elasticidad. Como consiguiente, la elasticidad puede contribuir a la capacidad de seguimiento de la forma de las láminas de fibra de refuerzo 13. Además de este patrón, son seleccionables y utilizables varios patrones para combinarse con la elasticidad y patrón de adherencia objetivo.

[0049] Cuando se usan las fibras como aglutinante, pueden impartirse propiedades diferentes de las de un material isotrópico, como una tela no tejida o una película, alineando las fibras en una dirección y luego adhiriendo las fibras alineadas en los haces de fibras de refuerzo. Como se ilustra en, por ejemplo, la parte izquierda de la Fig. 4, en un caso en el que las fibras que van a ser un aglutinante se alinean en una dirección, y luego se colocan para hacer que los haces 91 de fibras de refuerzo se unan el uno con el otro en la forma de una persiana de bambú, se puede conseguir lo siguiente como se ilustra en la parte derecha de la Fig. 4 cuando las fibras, que van a ser el aglutinante, tienen elasticidad: en cuanto a la deformación en una dirección de tracción de la fibra de las fibras, que van a ser el aglutinante, el propio aglutinante se deforma para ganar deformabilidad. En este momento, la dirección de orientación de los haces 91 de fibras de refuerzo es deseablemente perpendicular a la dirección de orientación del aglutinante ya que no se dificulta la deformación del aglutinante. Incluso en un ángulo distinto de la perpendicularidad, no se impide el efecto deformador del sustrato basado en la deformación del aglutinante arriba mencionada. Así, no se limitan particularmente las direcciones de orientación respectivas de los dos.

[0050] El método para alinear el aglutinante fibroso en una dirección y aplicar el aglutinante puede ser un método de usar un aparato de extracción para colocar un aglutinante preparado de antemano como fibras en los haces de fibras de refuerzo o un método de colocar un aglutinante fibroso hilado directamente, en el lugar, en los haces de fibras de refuerzo. En particular, según un método de colocar un aglutinante de resina termoplástica semi-fundido mediante un método "spunbond" en los haces de fibras de refuerzo, el aglutinante se enfría y se solidifica en los haces de fibras de refuerzo, logrando así la adherencia entre los haces de fibras de refuerzo y el aglutinante simultáneamente. Por lo tanto, este método es eficiente. También cuando a las fibras las dan un aglutinante, por supuesto, se desea que el material del aglutinante se adhiere bien en los haces de fibras de refuerzo. A fin de realizar una alta capacidad de seguimiento que es un objetivo de la presente invención, el material del aglutinante es deseablemente un material en el cual las propias fibras tienen elasticidad.

[0051] El dispositivo de adhesión por puntos 50 puede seleccionarse entre varios métodos, como un método de irradiación de láser, soldadura ultrasónica y soldadura de alta frecuencia, Además del rodillo estampado 51. Cuando las fibras de refuerzo son un material alto en electroconductividad, como las fibras de carbono, se puede hacer que la electricidad fluya localmente y directamente en las fibras de refuerzo empujando un indentador que tiene una punta con electrodos positivos y negativos sobre el mismo. Este caso permite simplificar la estructura de las instalaciones, y Además produce sólo un pequeño daño termal en la cinta transportadora ya que el calentamiento en este caso es inmediata. Así, este método es un método eficaz.

Aplicabilidad industrial

[0052] La presente invención es adecuado para la producción, en particular, de una preforma o un plástico de fibra reforzada que tiene una forma tridimensional. La invención puede proporcionar una lámina de fibra de refuerzo óptima para la producción de la misma.

Descripción de los signos de la referencia

[0053]

10: Bobina de fibra de refuerzo

11: Haz de fibra de refuerzo

12: Precursor de la lámina de fibra de refuerzo

13: Lámina de fibra de refuerzo

20: Aparato de colocación de la fibra de refuerzo

21: Cabezal de colocación de la fibra

30: Cinta transportadora con sujeción electrostática

31: Electrodo incorporado

32: Electrodo de alimentación

33: Fuente de alimentación de alta tensión

40: Alimentador del aglutinante

41: Rollo de tela sin tejer

42: Tela no tejida

43: Cortadora

44: Aparato "melt-blown"

45: Aglutinante ("melt-blown")

50: Dispositivo de adherencia puntual

51: Rodillo estampado

60: Dispositivo de corte

61: Cortadora

70: Dispositivo separador

71: Cabezal de sujeción

80: Aglutinante

81: Corte

82: Haz de fibra de refuerzo

90: Aglutinante (fibroso)

5 91: Haz de fibra de refuerzo

10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1. Método para fabricar una lámina de fibra de refuerzo en la cual una pluralidad de haces de fibras de refuerzo que están alineados en una única dirección para formar un plano se adhieren unos a otros mediante un aglutinante, el método comprende los siguientes pasos (a), (b) y (c):

- 5 El paso (a) consiste en colocar una pluralidad de haces de fibras de refuerzo que tiene cada uno una longitud predeterminada en una posición predeterminada sobre una placa plana, y fijar los haces de fibras de refuerzo en la placa plana, en el cual en el paso (a), se utiliza la fuerza de atracción electrostática para realizar la fijación de los haces de fibras de refuerzo sobre la placa plana, el paso (b) consiste en colocar un aglutinante sobre los haces de fibras de refuerzo que se van a adherir a los haces, y
- 10 el paso (c) de, después del paso (b), separar la lámina de fibra de refuerzo de la placa plana anulando la sujeción electrostática.
2. Método para fabricar la lámina de fibra de refuerzo según la reivindicación 1, en el cual el aglutinante comprende un material que tiene una capacidad del estiramiento del 150 % o más.
- 15 3. Método para fabricar la lámina de fibra de refuerzo según la reivindicación 1 o 2, en el cual el aglutinante comprende fibras alineadas en una única dirección.
4. Método para fabricar la lámina de fibra de refuerzo según la reivindicación 1 o 2, en el cual el aglutinante es una tela no tejida que comprende fibras cortas y/o fibras continuas.
- 20 5. Método para fabricar la lámina de fibra de refuerzo según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 y 4, en el cual el aglutinante es proporcionado mediante el método "melt-blown" en el cual una resina es expulsada a través de poros a la atmósfera.
6. Método para fabricar la lámina de fibra de refuerzo según la reivindicación 1 o 2, en el cual el aglutinante es una película.
7. Método para fabricar la lámina de fibra de refuerzo según la reivindicación 4 o 6, que comprende el paso de realizar una pluralidad de cortes en la tela no tejida o la película.
- 25 8. Método para fabricar la lámina de fibra de refuerzo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende el paso que consiste en realizar una pluralidad de cortes en la lámina de fibra de refuerzo.
9. Método para fabricar la lámina de fibra de refuerzo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el cual, en el paso (a), la placa plana es una zona plana de una cinta transportadora.
- 30 10. Método para fabricar la lámina de fibra de refuerzo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el cual, en el momento de la adherencia del aglutinante sobre los haces de fibras de refuerzo, una pluralidad de posiciones seleccionadas a voluntad se sometan a una adherencia puntual.

Fig. 1

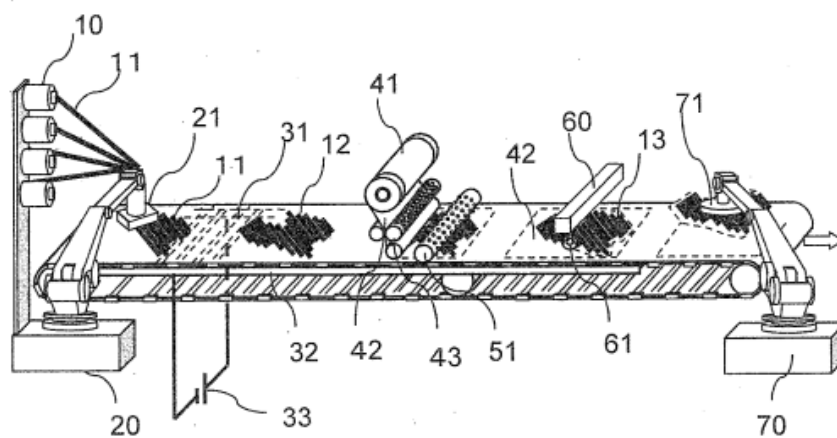


Fig. 2

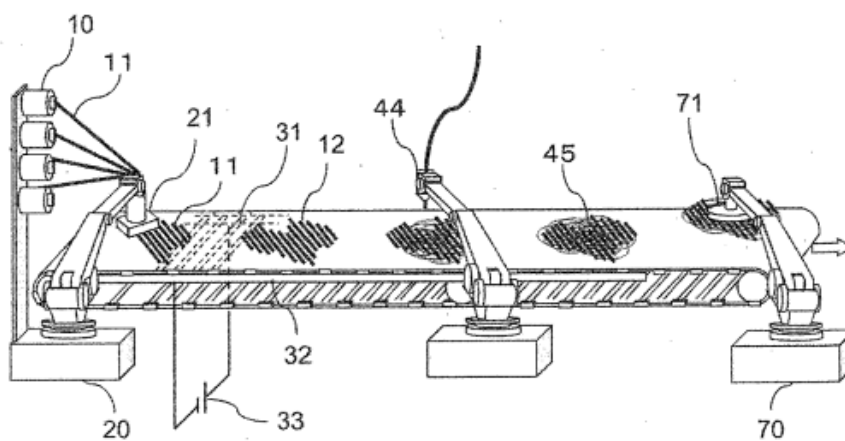


Fig. 3

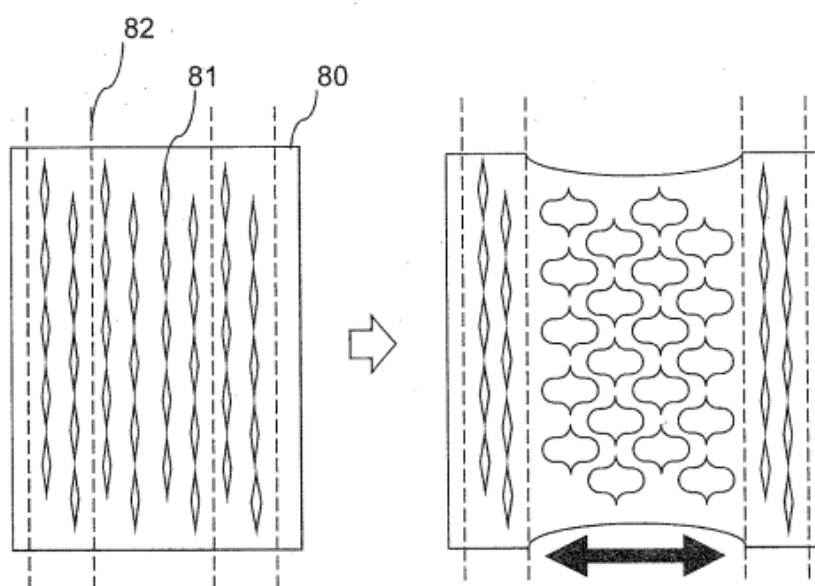


Fig. 4

