

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 006**

51 Int. Cl.:

**B29B 15/10** (2006.01)

**B29B 15/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2017** E 17157726 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019** EP 3266577

54 Título: **Aparato para la fabricación de material compuesto reforzado con fibras largas**

30 Prioridad:

**04.07.2016 KR 20160084246**

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

**01.10.2019**

73 Titular/es:

**LOTTE CHEMICAL CORPORATION (100.0%)  
300, Olympic-ro, Songpa-gu  
Seoul, 05551, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, YOUNG-BUM;  
JANG, EUN HWA;  
LEE, SANG WOOK y  
HONG, SUNG JU**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 726 006 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**

Aparato para la fabricación de material compuesto reforzado con fibras largas

5 Antecedentes de la invención

(a) Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato para la fabricación de un material compuesto de fibras largas.

10

(b) Descripción de la técnica relacionada

En general, los filamentos que constituyen un haz de fibras (de forma específica, que incluyen fibra de vidrio y fibra de carbono) son revestidos de forma individual de una resina con el fin de mejorar la resistencia mecánica, la resistencia a la corrosión, y la dispersibilidad de fibra.

15

Se puede aumentar un área de contacto entre los filamentos y la resina o la resina se puede impregnar de forma forzosa entre los filamentos en el haz de fibras, es decir, entre los huecos de un cuerpo de agrupamiento de filamento de fibra, de manera que se hace que miles o decenas de miles de mechones de filamentos de fibras que constituyen el haz de fibras hagan contacto completamente con la resina. En este caso, cuando la resina tiene una baja viscosidad, la resina puede revertir fácilmente los filamentos de fibra, pero cuando la resina tiene una alta viscosidad, la resina no puede revestir fácilmente cada filamento de fibra.

20

Se han utilizado de forma amplia métodos hasta ahora para revestir haces de fibras continuos (es decir, un cuerpo de agrupamiento de filamentos de fibra) utilizando una resina de alta viscosidad, incluyen: un método en el cual dispositivos en forma de cilindro o de barra están previstos en zigzag en un tanque de impregnación relleno de una resina, y cuando los haces de fibras se mueven en zigzag a lo largo de los dispositivos, los haces de fibras son controlados para ser extendidos en la superficie del dispositivo en forma de cilindro o de barra de manera que se hace que la resina impregne de forma uniforme los haces de fibra; y un método en el cual una pluralidad de anillos en forma de donut están dispuestos de una manera fija a lo largo de una línea recta en un tanque de impregnación y los haces de fibras están extendidos al máximo mientras hacen contacto con un lado interior y el lado exterior de los anillos en forma de donut de manera que amplían el área de contacto entre la resina y los filamentos.

25

Sin embargo, cuando los filamentos de fibras son conducidos de forma continua para ser conformados, se genera una tensión intensa, por lo tanto provocando una dificultad en la fabricación de un material compuesto de fibras largas a una alta velocidad y un revestimiento imperfecto de la resina, y por tanto se produce un problema de dispersibilidad pobre en los filamentos de fibras en la fabricación de un producto final, mientras que la dispersibilidad pobre de filamentos de fibras provoca una ocurrencia irregular de una pluralidad de poros en el producto acabado, lo cual provoca un deterioro significativo de las propiedades mecánicas y físicas.

35

Además, los haces de fibras necesitan ser dispuestos en zigzag de manera que para aplicar una tensión a los haces de fibra, dicha disposición es difícil, existe un trabajo peligroso a medida que se realiza el proceso en una matriz de impregnación de alta temperatura, y se requiere un largo período de tiempo.

40

La información anterior divulgada en la sección de antecedentes únicamente es para mejorar la comprensión de los antecedentes de la invención y por lo tanto puede contener información que no forma parte de la técnica anterior que ya es conocida en este país para un experto medio la técnica.

45

El documento DE 10 2012 013448 A1 divulga un dispositivo de agrupación de fibras para una disposición en un dispositivo de pultrusión que comprende muchas placas perforadas respectivamente con al menos una abertura de paso para los haces de fibra. Las placas perforadas están dispuestas en serie en una dirección de pultrusión y se pueden desplazar horizontalmente y/o verticalmente. El documento 10 2012 013448 A1 divulga un dispositivo de pultrusión que comprende un dispositivo de guiado del haz de fibras, un depósito de almacenamiento con una bobina de haz de fibras y un contenedor impregnador con un extremo de entrada de fibra y un extremo de salida de fibra.

50

55

El documento WO 2007/077835 A1 divulga una matriz de impregnación que tiene un panel de entrada dotado de múltiples aberturas de introducción para alimentar de forma continua haz de fibras de refuerzo continuo al compartimento de impregnación. Cada abertura de introducción está equipada con un obturador de tal manera que el obturador puede realizar una apertura y cierres separados de la abertura de introducción. Cada abertura de introducción del panel de entrada en el lado inferior del mismo está equipada con un receptor de obturador, de manera que la apertura y el cierre de la abertura de introducción se puede llevar a cabo mediante el movimiento vertical del obturador en el estado de inter bloqueo con el receptor de obturador.

60

65 Resumen de la invención

La presente invención se ha realizado en un esfuerzo de proporcionar un aparato de fabricación que puede impregnar de forma uniforme una resina en la superficie de una pluralidad de filamentos que forman un haz de filamentos.

5 Adicionalmente, la presente invención proporciona un aparato de fabricación de material compuesto de fibras largas que puede disponer fácilmente haces de fibras en zigzag en una matriz de impregnación y reduce el tiempo de trabajo y el riesgo de trabajo.

10 Además, la presente invención proporciona un aparato de fabricación de material compuesto de fibras largas que puede utilizar varios filamentos de fibras y varias resinas.

15 Un aparato de fabricación de material compuesto de fibras largas de acuerdo con un modo de realización de ejemplo de la presente invención incluye: un cuerpo principal en donde una entrada a través de la cual se hace penetrar una pluralidad de haces de fibras se forma en un lado y una salida a través de la cual se descargan los haces de fibras se forman el otro lado; una pluralidad de primeras placas de orificios pasantes que están dispuestas en paralelo entre sí a lo largo de una primera dirección en el cuerpo principal y que tienen una pluralidad de orificios pasantes a través de los cuales penetra la pluralidad de haces de fibras en el mismo; y una segunda placa de orificios pasantes que está dispuesta entre un par de primeras placas de orificios pasantes que son adyacentes entre sí entre la pluralidad de primeras placas de orificios pasantes, y a través de la cual penetra la pluralidad de haces de fibras penetradas a través de las primeras placas de orificios pasantes, en donde un orificio alargado a través del cual penetra la pluralidad de haces de fibras está prevista en la segunda placa de orificios pasantes, y en donde se forma una pluralidad de salientes en una pared interior de cada orificio alargado.

20 La pluralidad de salientes puede tener formas curvadas.

25 Pueden estar previstos varios orificios alargados

Pueden estar previstas varias segundas placas de orificios pasantes.

30 La segunda placa de orificios pasantes puede ser móvil en una segunda dirección que es perpendicular a la primera dirección.

35 Un hueco entre un par de primeras placas de orificios pasantes que son adyacentes entre sí entre la pluralidad de primeras placas de orificios pasantes puede ser ajustable.

La pluralidad de orificios pasantes puede tener secciones transversales de forma circular.

Pueden estar previstas varias entradas.

40 La pluralidad de entradas puede ser penetrada respectivamente por la pluralidad de haces de fibra.

Se puede formar un espacio en el cuerpo principal.

45 El cuerpo principal puede estar configurado para almacenar una resina que reviste a los filamentos de fibras para formar el haz de fibras en el espacio del cuerpo principal.

De acuerdo con el aparato de fabricación de un material compuesto de fibras largas, la resina puede revestir de forma uniforme las superficies de la pluralidad de filamentos que forman los haces de fibras.

50 Adicionalmente, los haces de fibras pueden ser inyectados en una línea recta de manera que el trabajo puede ser fácil y se puede acortar el tiempo de trabajo.

55 Adicionalmente, se puede controlar la tensión de los haces de fibras ajustando las alturas de las placas de orificios pasantes dependiendo de un tipo de filamentos de fibras y un tipo de resina.

Además, dado que se puede ajustar la tensión de los haces de fibras dependiendo de los filamentos de fibras y de la resina, por lo tanto se pueden fabricar varios grados de productos.

60 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de una parte de un aparato para la fabricación de un material compuesto de fibras largas de acuerdo con un modo de realización de ejemplo de la presente invención.

La figura 2 es una vista frontal de una primera placa de orificios pasantes.

65 La figura 3 es una vista en sección transversal de la figura 1, tomada a lo largo de la línea A-A'.

La figura 4 es una vista frontal de una segunda placa de orificios pasantes.

La figura 5 es una vista en sección transversal de la figura 1, tomada a lo largo de la línea B-B'.

La figura 6 y la figura 7 son vistas proporcionadas para la descripción del funcionamiento del aparato de fabricación utilizado para fabricar el material compuesto de fibras largas.

La figura 8 muestra una forma de sección transversal del haz de fibras en la primera placa de orificios pasantes y la segunda placa de orificios pasantes.

La figura 9 es una fotografía de una superficie agrandada de materiales compuestos de fibras largas fabricados mediante el presente modo de realización de ejemplo y un ejemplo comparativo.

La figura 10 es una fotografía de cortes de material compuesto de fibras largas fabricado mediante el presente modo de realización de ejemplo y el ejemplo comparativo.

#### Descripción detallada de los modos de realización

La presente invención se describirá más concretamente de aquí en adelante con referencia los dibujos adjuntos, en los cuales se muestran modos de realización de ejemplo de la invención. Referencias numéricas similares designan elementos similares a lo largo de toda la memoria descriptiva.

Adicionalmente, el tamaño y el espesor de cada configuración mostrada en los dibujos se muestran de forma arbitraria para una mejor comprensión y facilidad en la descripción, pero la presente invención no está limitada a los mismos.

Adicionalmente, a menos que se describa de forma explícita lo contrario, la palabra "comprende" y variaciones tales como "comprende o "que comprende" se entenderá que implican la inclusión de elementos establecidos pero no la exclusión de cualquier otro elemento. A lo largo de toda la memoria descriptiva la palabra "sobre" significa posicionamiento sobre o por debajo de la porción del objeto, pero no significa esencialmente un posicionamiento en el lado superior de la porción del objeto basándose en una dirección gravitacional.

De aquí en adelante, la figura 1 para referirse a la figura 7, se describirá un aparato para la fibrilación de material compuesto de fibras largas de acuerdo con un modo de realización de ejemplo de la invención.

La figura 1 es una vista en perspectiva de una parte del aparato de fabricación utilizado para fabricar un material compuesto de fibras largas de acuerdo con un modo de realización de ejemplo de la presente invención, y la figura 2 es una vista frontal de una primera placa de orificios pasantes. La figura 3 es una vista transversal de la figura 1, tomada a lo largo de la línea A-A' y la figura 4 es una vista frontal de la segunda placa de orificios pasantes, y la figura 5 es una vista en sección transversal de la figura 1, tomada a lo largo de la línea B-B'.

Con referencia la figura 1, el aparato de fabricación del material con puesto de fibras largas de acuerdo con el presente modo de realización de ejemplo puede incluir un cuerpo 100 principal, una primera placa 300 de orificios pasantes, y una segunda placa 500 de orificios pasantes. En el presente modo de realización de ejemplo, la primera placa 300 de orificios pasantes y la segunda placa 500 de orificios pasantes a través de las cuales penetran una pluralidad de haces P de fibras están dispuestas a diferentes alturas, y por tanto una resina 700 se puede impregnar de forma uniforme con la pluralidad de haces P de fibras que se extiende en una dirección de anchura (es decir, una dirección en el eje X en el dibujo).

El cuerpo 100 principal es una matriz para la impregnación o un tanque de impregnación donde se forma un espacio en el mismo, y la primera placa 300 de orificios pasantes y la segunda placa 500 de orificios pasantes se pueden disponer en el espacio. Adicionalmente, una resina que tiene una viscosidad alta o baja y que se impregna en el haz de fibras se puede almacenar en el espacio.

En este caso, una entrada 130 a través de la cual se inserta la pluralidad de haces P de fibras en el espacio en el cuerpo 100 principal puede estar prevista en un lado del cuerpo 100 principal. Están previstas varias entradas 130, y cada uno de los haces de fibras P se pueden inyectar a través de una entrada 130. De forma alternativa, la entrada 130 puede estar prevista como una única abertura a través de la cual se puede inyectar la pluralidad de haces P de fibras todos juntos a través de la entrada 130.

Adicionalmente, una salida 110 a través de la cual se descarga la pluralidad de haces P de fibras puede estar prevista en el otro lado del cuerpo 100 principal. Es decir, la pluralidad de haces P de fibras es inyectada en el cuerpo 100 principal a través de la entrada 130 del cuerpo 100 principal, impregnada con la resina 700, y después descargada a través de la salida 110.

En este caso, la salida 110 puede estar formada correspondiendo a la pluralidad de entradas 130. Es decir, el número de salidas 110 y el número de entradas 130 puede ser igual. Por ejemplo, cada uno de la pluralidad de haces P de fibras puede ser inyectado través de una entrada 130 y después descargado través de una salida 110 que se corresponde a la entrada 130.

5 De acuerdo con el presente modo de realización de ejemplo, una pluralidad de primeras placas 300 de orificios pasantes se puede disponer en el espacio del cuerpo 100 principal. La pluralidad de haces P de fibras inyectada en el espacio a través de la entrada 130 puede penetrar a través de la pluralidad de primeras placas 300 de orificios pasantes.

10 En este caso, la pluralidad de primeras placas 300 de orificios pasantes se puede disponer en paralelo entre sí a lo largo de una primera dirección (por ejemplo, dirección del eje Z en el dibujo). Es decir, la pluralidad de placas 300 de orificios pasantes se dispone en paralelo con la primera dirección, que es una dirección de progreso de la pluralidad de haces P de fibras. En la siguiente descripción, la pluralidad de primeras placas 300 de orificios pasantes incluye tres placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes. Sin embargo, esto no es restrictivo, y la pluralidad de placas 300 de orificios pasantes puede incluir dos o más placas de orificios pasantes.

15 La pluralidad de primeras placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes pueden estar separadas entre sí por un hueco predeterminado lo largo de la primera dirección. En el presente modo de realización de ejemplo, se puede ajustar el hueco entre cada una de la pluralidad de placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes. El hueco se puede ajustar de acuerdo con un tipo de haces P de fibras o un tipo de resina 700 que se va a impregnar.

20 Con referencia a la figura 2 y a la figura 3, puede estar prevista una pluralidad de orificios 313 pasantes en cada una de la pluralidad de placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes. La pluralidad de orificios 313 pasantes está provista en un primer cuerpo 311 de cada una de las primeras placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes. La pluralidad de orificios de 313 pasantes se puede disponer separados entre sí con un hueco constante a lo largo de una tercera dirección (es decir, una dirección en el eje X) que es perpendicular a la primera dirección. En el presente modo de realización de ejemplo, la pluralidad de orificios 313 pasantes se puede disponer en dos líneas a lo largo de la tercera dirección. Sin embargo, esto no es restrictivo, y la pluralidad de orificios 313 pasantes se puede disponer en una línea o tres o más líneas.

25 Cada uno de la pluralidad de haces P de fibras penetran en cada uno de la pluralidad de orificios 313 pasantes. Por ejemplo, un haz P de fibras puede penetrar en un orificio 313 pasante. Sin embargo, esto no es restrictivo, y dos o más haces P de fibras pueden penetrar en un orificio 313 pasante. En el presente modo de realización de ejemplo, un haz P de fibras entre la pluralidad de haces P de fibras puede estar formado de miles o decenas de miles de mechones de filamentos.

30 En este caso, los lados interiores de la pluralidad de orificios 313 pasantes del primer cuerpo 313 pueden estar curvados. Tal y como se muestra en la figura 3, dado que los lados interiores de los orificios 313 pasantes, que hacen contacto con la pluralidad de haces P de fibras, están curvados, la pluralidad de haces P de fibras pueden penetrar fácilmente a través de los orificios 313 pasantes.

35 Con referencia la figura 1 y a la figura 4, pueden estar previstas varias placas 500 de orificios pasantes. En el presente modo de realización de ejemplo, se pueden disponer segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes entre la pluralidad de primeras placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes. De forma más específica, una segunda placa de orificios pasantes se puede disponer entre un par de primeras placas de orificios pasantes que son adyacentes entre si entre la pluralidad de primeras placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes. En el presente modo de realización de ejemplo, la segunda placa 510 de orificios pasantes puede estar dispuesta entre las primeras placas 310 y 330 de orificios pasantes, y la segunda placa 530 de orificios pasantes puede estar dispuesta entre las primeras placas 330 y 350 de orificios pasantes.

40 En el presente modo de realización de ejemplo, la pluralidad de haces P de fibras que penetra en la primera placa 310 de orificios pasantes penetra en la segunda placa 510 de orificios pasantes. Adicionalmente, la pluralidad de haces P de fibras que penetran a través de la segunda placa 510 de orificios pasantes pueden penetrar a través de la primera placa 330 de orificios pasantes. De forma alternativa, la pluralidad de haces P de fibras que penetran a través de la primera placa 330 de orificios pasantes puede penetrar la segunda placa 530 de orificios pasantes. Entonces, la pluralidad de haces P de fibras que penetran a través de la segunda placa 530 de orificios pasantes puede penetrar la primera placa 350 de orificios pasantes.

45 Mientras tanto, pueden estar previstos orificios 515 alargados en la pluralidad de segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes. Con referencia la figura 4, el orificio 515 alargado puede estar previsto en un segundo cuerpo 511 de la segunda placa 510 de orificios pasantes y se abre a lo largo de la tercera dirección. Al igual que las primeras placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes, los orificios 515 alargados pueden estar dispuestos en dos líneas a lo largo de la tercera dirección. Sin embargo, esto no es restrictivo, y los orificios 515 alargados pueden estar dispuestos en una o tres o más líneas.

Una pluralidad de salientes 513 puede estar prevista en cada orificio 515 alargado. La pluralidad de salientes 513 puede estar prevista en una pared interior del orificio 515 alargado. En este caso, la pluralidad de salientes 513 puede ser convexa hacia el suelo. En el presente modo de realización de ejemplo, el número de salientes 513 se puede corresponder con el número de orificios 313 pasante es previstos en la pluralidad de primeras placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes. Por ejemplo, el número de salientes 513 formados en el orificio 515 alargado puede ser el mismo que el número de orificios 313 pasantes mostrados en la figura 2. De forma alternativa, el número de salientes 513 puede ser mayor que el número de orificios 313 pasantes.

Cada uno de la pluralidad de salientes 513 puede tener una forma curvada. Por ejemplo, la pluralidad de salientes 513 puede tener una forma de semicírculo o de una mitad de óvalo o puede tener una forma particularmente curvada.

La pluralidad de salientes 513 desde el segundo cuerpo 511 principal está curvada a lo largo de la primera dirección. Tal y como se muestra en la figura 5, una pluralidad de salientes 513 que hace contacto con la pluralidad de haces P de fibras tienen superficies externas curvadas de manera que la pluralidad de haces P de fibras pueden penetrar fácilmente en los salientes 513.

Con referencia de nuevo a la figura 1, las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes que están dispuestas entre la pluralidad de primeras placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes puede moverse en una segunda dirección (es decir, la dirección en el eje Y en el dibujo) que es perpendicular a la primera dirección y a la tercera dirección. Por ejemplo, las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes pueden moverse verticalmente a lo largo de la segunda dirección. De acuerdo con el presente modo de realización de ejemplo, la tensión aplicada a la pluralidad de haces P de fibras que penetran en las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes se puede ajustar moviendo verticalmente las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes a lo largo de la segunda dirección. Esto se describirá con más detalle con referencia a la figura 6 y a la figura 7.

La figura 6 y la figura 7 son vistas proporcionadas para la descripción del funcionamiento del aparato de fabricación utilizado para fabricar el material compuesto de fibras largas, y el aparato de fabricación de material con puesto de fibras largas es visto desde el lateral.

Con referencia a la figura 6, antes de que la pluralidad de haces P de fibras sea inyectada en el cuerpo 100 principal, las primeras placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes y las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes pueden estar dispuestas a la misma altura. Aunque las primeras placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes y las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes estén dispuestas a la misma altura, la pluralidad de haces P de fibras penetran a través de las primeras placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes y de las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes.

Cuando las primeras placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes y las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes se disponen a la misma altura, no se aplica tensión a la pluralidad de haces P de fibras.

Después, tal y como se muestra en la figura 7, las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes se mueven hacia abajo a lo largo de la segunda dirección. En la figura 7, las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes se mueven hacia abajo, pero esto no es restrictivo. Las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes pueden moverse hacia arriba.

Cuando las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes se mueven hacia abajo, se puede aplicar una tensión a la pluralidad de haces P de fibras que penetran en las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes. Cuando se aplica la tensión a la pluralidad de haces P de fibras, se puede formar una forma en sección transversal del haz P de fibras que penetra en los orificios 515 alargados de las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes.

La figura 8 muestra una forma en sección transversal del haz de fibras en las primeras placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes y las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes de la figura 7.

Con referencia la figura 8(A), una forma de una sesión transversal del haz P1 de fibras que penetra en la primera placa 310 de orificios pasantes es casi circular. Por el contrario, con referencia a la figura 8(B), una forma de una sección transversal del haz P2 de fibras que penetra en la segunda placa 510 de orificios pasantes se deforma para ser diferente a la sección transversal de la figura 8(A).

De forma específica, el haz P2 de fibras que penetra en la segunda placa 510 de orificios pasantes se aplica con tensión, y por tanto los haces P de fibras se deforman por los salientes 513 que están en contacto con los haces P2 de fibras. Por ejemplo, tal y como se muestra en la figura 8(B), los haces P2 de fibras pueden estar aplanados y extendidos.

Tal y como se describió anteriormente, un haz P1 de fibras puede estar formado de miles o decenas de miles de mechones de filamentos de fibras. Por tanto, cuando la sección transversal del haz P2 de fibras se deforma como se describe anteriormente en el orificio 515 alargado de la segunda placa 510 de orificios pasantes, los huecos entre

los miles de mechones de filamentos de fibras que forman el haz P de fibras pueden aumentar. Tal y como se describió, cuando se aumentan los huecos entre los filamentos de fibras, puede producirse poros entre los filamentos de fibras de tal manera que la resina 700 puede impregnarse entre los poros. Por consiguiente, la resina 700 puede revestir fácilmente las superficies de los filamentos de fibras que forman el haz P2 de fibras.

5 Adicionalmente, en el presente modo de realización de ejemplo, la pluralidad P de haces de fibras que penetran a través de la segunda placa 510 de orificios pasantes penetran la primera placa 330 de orificios pasantes de nuevo. En este caso, la forma de la pluralidad de haces P de fibras que penetran a través de la primera placa 330 de orificios pasantes recuperan las formas que son casi de círculo. Entonces, se reducen los poros entre los filamentos de fibras que forman la pluralidad P de haces de fibras.

10 Después, cuando la pluralidad de haces P de fibras penetra la segunda placa 530 de orificios pasantes de nuevo, aumentan los poros entre los filamentos de fibras que forman la pluralidad de haces P de fibras. Cuando la pluralidad de haces P de fibras penetra a través de la primera placa 350 de orificios pasantes, disminuyen los poros entre los filamentos de fibra que forman la pluralidad de haces P de fibras.

15 Tal y como se describió, de acuerdo con el presente modo de realización de ejemplo, cuando la pluralidad de haces P de fibras penetra de forma iterativa en las primeras placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes y las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes, los poros aumentan y disminuyen de forma iterativa entre los filamentos de fibras de la pluralidad de haces P de fibras. Por tanto, la resina 700 puede impregnarse de forma uniforme en los haces P de fibras.

20 Con referencia a la figura 9 y a la figura 10, se puede observar que la resina 700 impregna de forma uniforme los haces P de fibras del material compuesto de fibras largas fabricado utilizando el aparato de fabricación del material compuesto de fibras largas de acuerdo con el presente modo de realización de ejemplo.

25 La figura 9 es una fotografía de una superficie aumentada de materiales compuestos de fibras largas fabricados mediante el presente modo de realización de ejemplo y un ejemplo comparativo, y la figura 10 es una fotografía de cortes de material compuesto de fibras largas fabricado mediante el presente modo de realización de ejemplo y el ejemplo comparativo.

30 En la figura 9 y en la figura 10, la resina 700 que reviste los haces P de fibras de acuerdo con el método de fabricación del presente modo de realización (B) de ejemplo incluye una resina de polipropileno, un pigmento negro, un antioxidante, y similares. Como el haz P de fibras se usa fibra de vidrio. Una temperatura interna del cuerpo 100 principal es 200°C a 300°C, y una velocidad de movimiento de la pluralidad de haces P de fibras que penetran en el cuerpo 100 principales de 300 m/min.

35 Mientras tanto, de acuerdo con un aparato de fabricación del ejemplo (A) comparativo de la figura 9, y la figura 10, a diferencia del presente modo de realización de ejemplo, el material o la temperatura mencionados anteriormente son los mismos, pero las placas a través de las cuales penetran los haces P de fibras mantienen la misma altura.

40 Cuando los materiales compuestos de fibras largas que son fabricados mediante el ejemplo comparativo de la figura 9(A), y el modo de realización de ejemplo de la figura 9(B) son observados con un microscopio óptico o un microscopio de electrones, se puede observar que la resina 700 reviste de forma más uniforme la superficie de los filamentos de los haces P de fibras del modo de realización de ejemplo de la figura 9(B) en comparación con el ejemplo comparativo de la figura 9(A).

45 Adicionalmente, con referencia la figura 10, en comparación al ejemplo comparativo de la figura 10(A), la resina 700 reviste de forma uniforme el material compuesto de fibras largas del presente modo de realización de ejemplo de la figura 10(B). La figura 10 muestra cortes de material compuesto de fibras largas, y un área en la que la resina 700 no reviste el material compuesto de fibras largas (es decir, un área en la que existe un haz de fibras blanco en el lado izquierdo de la figura 10(A)) se muestra en la figura 10(A).

50 De acuerdo con el aparato de fabricación de material compuesto de fibras largas del modo de realización de ejemplo de la presente invención, la pluralidad de haces P de fibras que penetran en el cuerpo 100 principal penetran de forma iterativa en las primeras placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes y en las segundas placas 510 y 530 de orificios pasantes, y por tanto se aumentan o disminuyen de forma iterativa los poros entre los filamentos de fibras de la pluralidad de haces P de fibras. Por consiguiente, los haces P de fibras se pueden impregnar de forma uniforme por la resina 700.

60 Descripción de símbolos

100	cuerpo principal
110	salida
65 130	entrada
300, 310, 330, 350	primera placa de orificios pasantes

313	una pluralidad de agujeros pasantes
500, 510, 530	segunda placa de orificios pasantes
513	una pluralidad de salientes
515	orificio alargado

5

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de fabricación de un material compuesto de fibras largas, que comprende:

- 5 un cuerpo (100) principal en el que se forma una entrada (130) a través de la cual penetra una pluralidad de haces (P) de fibras en un lado y se forma una salida (110) a través de la cual se descarga una pluralidad de haces (P) de fibras en el otro lado;
- 10 una pluralidad de primeras placas (300, 310, 330, 350) de orificios pasantes que están dispuestas paralelas entre sí a lo largo de una primera dirección en el cuerpo (100) principal y que tiene n una pluralidad de orificios (313) pasantes a través de los cuales penetra la pluralidad de haces (P) de fibras formados en las mismas; y
- 15 una segunda placa (500, 510, 530) de orificios pasantes que está dispuesta entre un par de primeras placas (300, 310, 330, 350) de orificios pasantes que son adyacentes entre si entre la pluralidad de las primeras placas (300, 310, 330, 350) de orificios pasantes y a través de la cual penetra la pluralidad de haces (P) de fibra penetrados a través de las primeras placas (300, 310, 330, 350) de orificios pasantes, caracterizado porque está previsto un orificio (515) alargado a través del cual penetra la pluralidad de haces (P) de fibras en la segunda placa (500, 510, 530) de orificios pasantes, y
- 20 se forma una pluralidad de salientes (513) en una pared interior de cada orificio (515) alargado.
2. El aparato de fabricación del material compuesto de fibras largas de la reivindicación 1, en el que la prioridad de salientes (513) tiene formas curvadas.
- 25 3. El aparato de fabricación del material compuesto de fibras largas de la reivindicación 1, en el que están previstos varios orificios (515) alargados.
4. El aparato de fabricación del material compuesto de fibras largas de la reivindicación 1, en el que están previstas varias segundas placas (500, 510, 530) de orificios pasantes.
- 30 5. El aparato de fabricación del material compuesto de fibras largas de la reivindicación 1, en el que la segunda placa (500, 510, 530) de orificios pasantes es móvil en una segunda dirección que es perpendicular a la primera dirección.
- 35 6. El aparato de fabricación del material compuesto de fibras largas de la reivindicación 1, en el que se puede ajustar un hueco entre un par de primeras placas (300, 310, 330, 350) de orificios pasantes que son adyacentes entre si entre la pluralidad de primeras placas (300, 310, 330, 350) de orificios pasantes.
- 40 7. El aparato de fabricación del material compuesto de fibras largas de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de orificios (313) pasantes tienen secciones transversales con forma circular.
8. El aparato de fabricación del material compuesto de fibras largas de la reivindicación 1, en el que están previstas varias entradas (130).
- 45 9. El aparato de fabricación del material compuesto de fibras largas de la reivindicación 8, en el que la pluralidad de entradas (130) son penetradas respectivamente por la pluralidad de haces (P) de fibras.
10. El aparato de fabricación del material compuesto de fibras largas de la reivindicación 1, en el que se forma un espacio en el cuerpo (100) principal.
- 50 11. El aparato de fabricación del material compuesto de fibras largas de la reivindicación 10, en el que el cuerpo (100) principal está configurado para mantener una resina (700), que reviste los filamentos de fibra que forman el haz (P) de fibras en el espacio del cuerpo (100) principal.

FIG. 1

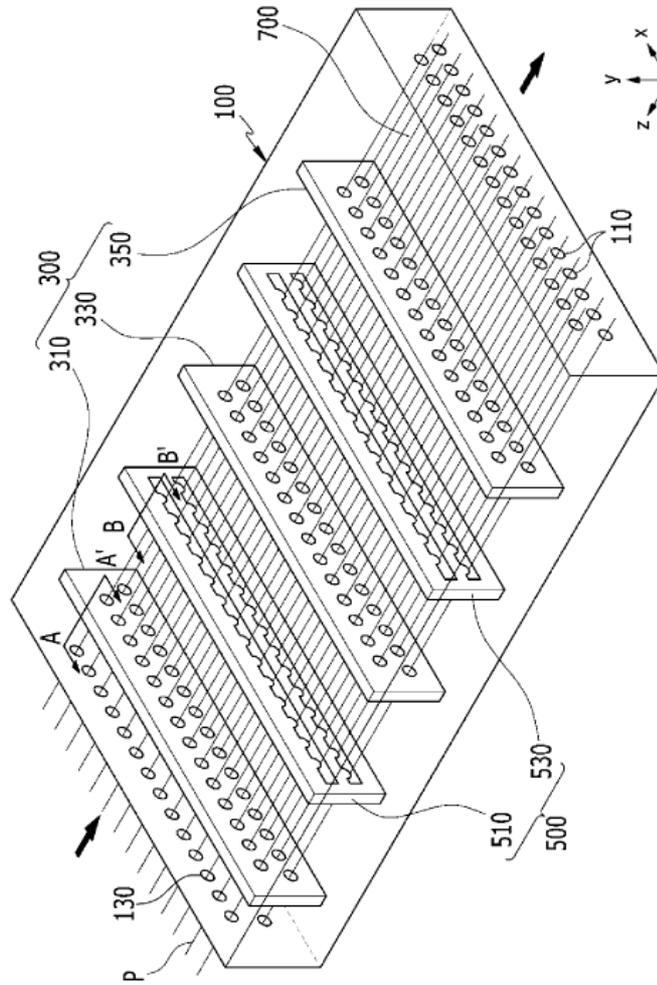


FIG. 2

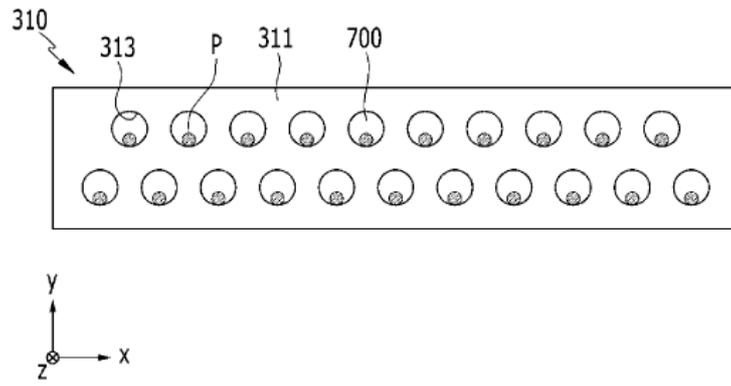


FIG. 3

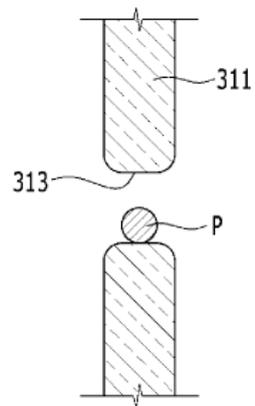


FIG. 4

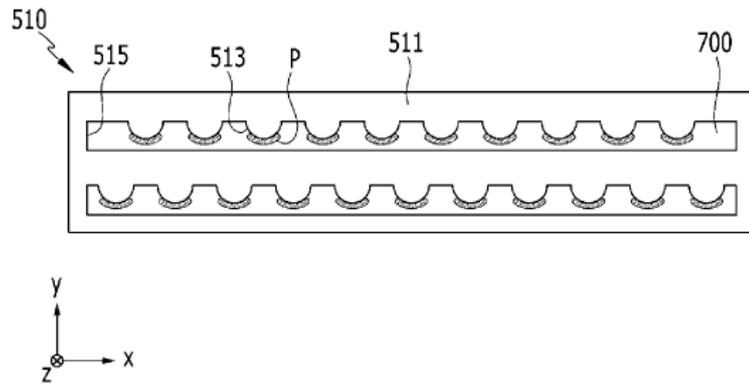


FIG. 5

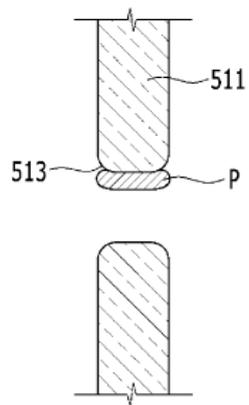


FIG. 6

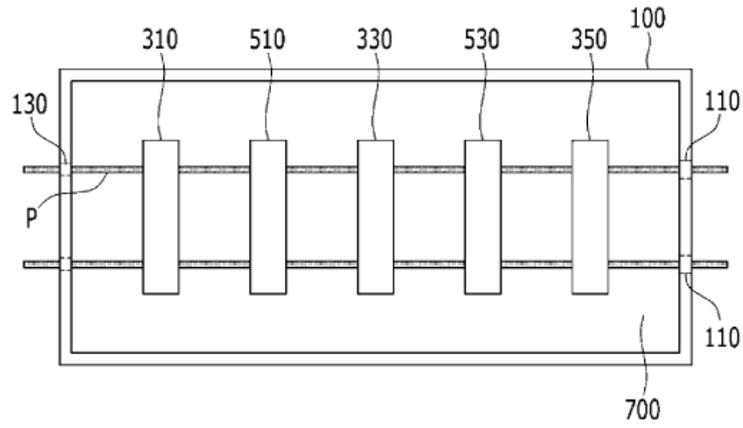


FIG. 7

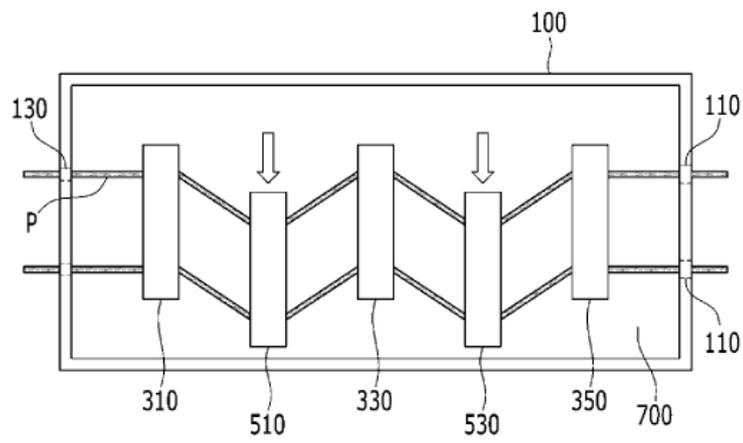


FIG. 8

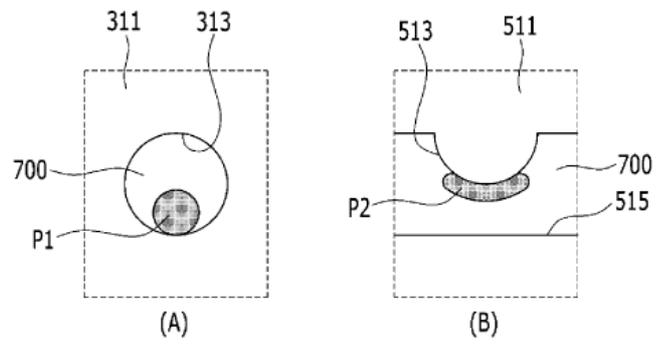
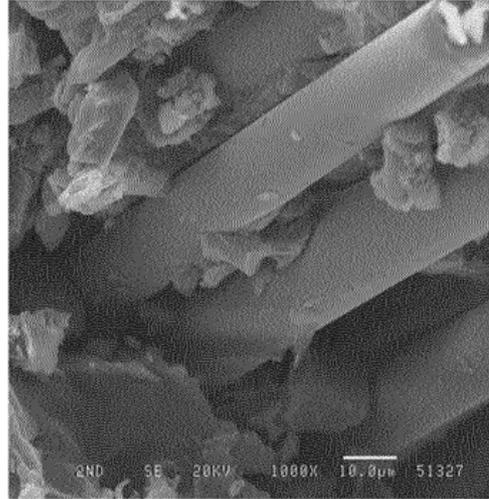
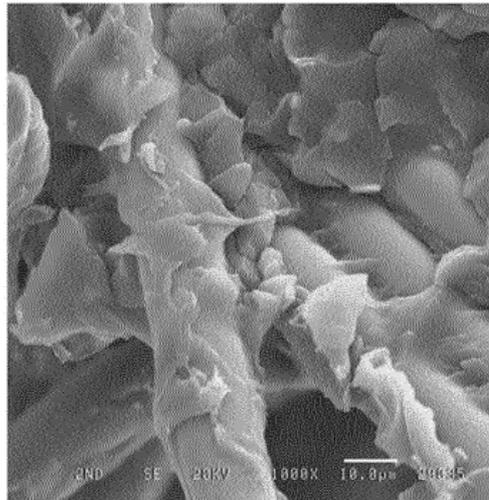


FIG. 9

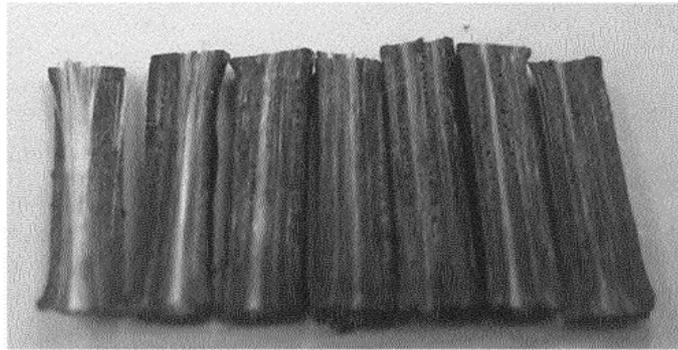


(A)

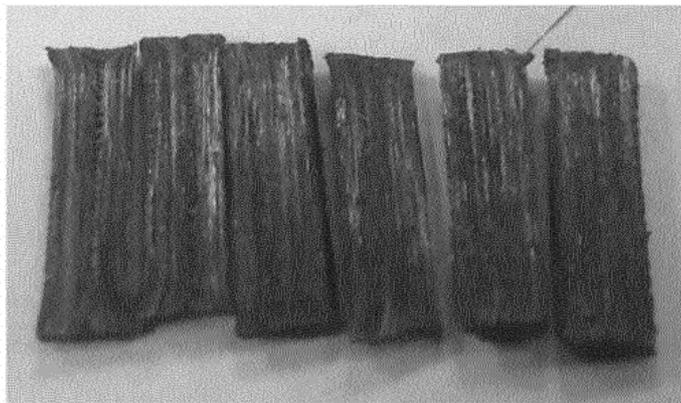


(B)

FIG. 10



(A)



(B)