

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 507**

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 17157724 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018** EP 3263304

54 Título: **Método de elaboración de material compuesto reforzado con fibra larga**

30 Prioridad:

01.07.2016 KR 20160083485

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

22.05.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KIM, YOUNG-BUM

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 713 507 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 de elaboración de material compuesto reforzado con fibra larga

5 Antecedentes de la invención

(a) Campo de la invención.

La presente invención se refiere a un método para fabricar un material compuesto de fibra larga.

10

(b) Descripción de la técnica relacionada.

En general, los filamentos que constituyen un haz de fibras continuo (específicamente, incluyendo fibra de vidrio y fibra de carbono) se recubren individualmente con una resina para mejorar la resistencia mecánica, la resistencia a la corrosión y la dispersabilidad de la fibra.

15

Un área de contacto entre los filamentos y la resina puede aumentar o la resina puede ser impregnada por la fuerza entre los filamentos en el haz de fibras, es decir, entre los huecos de un cuerpo de haz de filamentos de fibras, para hacer miles o decenas de miles de hebras de los filamentos de fibra que constituyen el haz de fibras entran en contacto totalmente con la resina. En este caso, cuando la resina tiene baja viscosidad, la resina puede recubrirse fácilmente con los filamentos de fibra, pero cuando la resina tiene alta viscosidad, la resina no puede recubrirse fácilmente con cada filamento de fibra.

20

Los métodos que se han utilizado ampliamente hasta ahora para el recubrimiento de haces de fibras continuos (es decir, un cuerpo de haz de filamentos de fibra) que utilizan una resina altamente viscosa incluyen: un método en el cual los cilindros o dispositivos en forma de barra se proporcionan en forma de zigzag en un tanque de impregnación lleno con una resina, y cuando los haces de fibras se mueven en zigzag a lo largo de los dispositivos, los haces de fibras se controlan para que se extiendan en la superficie del cilindro o al dispositivo en forma de barra para hacer que la resina se impregne uniformemente en los haces de fibras; y un método en el que una pluralidad de anillos en forma de dona están dispuestos de manera fija a lo largo de una línea recta en un tanque de impregnación y los haces de fibras se extienden al máximo mientras contactan un lado interno y un lado externo de los anillos en forma de dona para ensanchar un área de contacto entre la resina y los filamentos.

25

30

El documento DE102012013448A1 divulga un aparato de producción para impregnar una resina en el haz de fibras de una fibra reforzada.

35

El documento JP2007175959A divulga también un aparato de producción para impregnar una resina en un haz de fibras con bordes angulares en los orificios para facilitar la introducción de la fibra.

40

Sin embargo, cuando los filamentos de fibra se estiran continuamente para darles forma, se genera una tensión intensa, lo que dificulta la fabricación de un material compuesto de fibra larga a alta velocidad y con un revestimiento imperfecto de la resina, y por lo tanto se produce un problema de poca dispersabilidad en los filamentos de fibra en la fabricación de un producto final, mientras que la poca dispersabilidad de los filamentos de fibra causa la aparición irregular de una pluralidad de poros en el producto terminado, lo que causa un deterioro significativo de las propiedades físicas y mecánicas.

45

Además, los haces de fibras deben estar dispuestos en forma de zigzag para aplicar tensión a los haces de fibras, tal disposición es difícil, existe un riesgo de trabajo ya que el proceso se realiza en una matriz de impregnación a alta temperatura y se requiere un largo período de tiempo

50

La información anterior divulgada en esta sección de antecedentes es solo para mejorar la comprensión de los antecedentes de la invención y, por lo tanto, puede contener información que no forma la técnica anterior que ya es conocida en este país por una persona con experiencia ordinaria en la técnica.

55

Resumen de la invención

La presente invención se ha realizado en un esfuerzo por proporcionar un método de fabricación de un material compuesto de fibra larga para impregnar uniformemente una resina a superficies de una pluralidad de filamentos que forman un haz de fibras.

60

Además, la presente invención proporciona un aparato de fabricación de material compuesto de fibra larga que puede organizar fácilmente haces de fibras en forma de zigzag en un troquel de impregnación y reducir el tiempo de trabajo y el riesgo de trabajo.

65

Además, la presente invención proporciona un aparato de fabricación de material compuesto de fibra larga que puede usar varios filamentos de fibra y varias resinas.

- 5 Un método de fabricación de un material compuesto de fibra larga de acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención incluye: preparar un cuerpo principal en el que se forman entradas y salidas a través de las cuales se cargan y descargan una pluralidad de haces de fibras respectivamente; ajustar una altura de una pluralidad de primeras placas de orificio pasante y una altura de una segunda placa de orificio pasante que están dispuestas en el cuerpo principal para que sean iguales; teniendo la pluralidad de haces de fibras penetrados a través de la primera placa de orificio pasante y la segunda placa de orificio pasante; y ajustar la altura de la primera placa de orificio pasante y la altura de la segunda placa de orificio pasante para que sean diferentes entre sí después de penetrar la pluralidad de haces de fibras a través de la primera placa de orificio pasante y la segunda placa de orificio pasante.
- 10 El método de fabricación del material compuesto de fibra de registro puede incluir, además, después de ajustar la altura de la primera placa de orificio pasante y la altura de la segunda placa de orificio pasante para que sea diferente entre sí, moviendo la pluralidad de haces de fibra en una dirección de la salida de la entrada.
- 15 En el ajuste de las alturas de la primera y segunda placas de orificio pasante, la pluralidad de haces de fibras que penetran en la primera placa de orificio pasante y la segunda placa de orificio pasante se pueden ajustar a una línea recta.
- 20 En el ajuste de las alturas de la primera y segunda placas de orificio pasante, la segunda placa de orificio pasante puede disponerse a una altura inferior a la de la primera placa de orificio pasante.
- 25 En el ajuste de las alturas de la primera y segunda placas de orificio pasante, la segunda placa de orificio pasante puede disponerse a una altura superior a la de la primera placa de orificio pasante.
- La pluralidad de primeras placas de orificio pasante puede estar dispuesta en paralelo entre sí a lo largo de una primera dirección en el cuerpo principal, y una pluralidad de orificios pasantes a través de los cuales se puede formar la pluralidad de haces de fibras en las respectivas primeras placas de orificio pasante.
- La pluralidad de orificios pasantes puede tener secciones transversales de forma circular.
- 30 La segunda placa de orificio pasante puede estar dispuesta entre cada par de primeras placas de orificio pasante que están adyacentes entre sí entre la pluralidad de primeras placas de orificio pasante, y la pluralidad de haces de fibras que penetran a través de la primera placa de orificio pasante puede penetrar la segunda placa de orificio pasante.
- 35 En la segunda placa de orificio pasante se puede proporcionar un orificio largo a través del cual se penetra la pluralidad de haces de fibras.
- Se puede formar una pluralidad de salientes en una pared interior de cada orificio largo.
- 40 La pluralidad de salientes puede tener formas curvas.
- El orificio largo se puede proporcionar en plural.
- La segunda placa de orificio pasante puede proporcionarse en plural.
- 45 De acuerdo con el método de fabricación del material compuesto de fibra larga de la realización de ejemplo de la presente invención, la resina puede recubrirse uniformemente a las superficies de la pluralidad de filamentos que forman los haces de fibras.
- 50 Además, los haces de fibra se pueden inyectar en línea recta para que el trabajo sea fácil y el tiempo de trabajo se pueda acortar.
- Además, la tensión de los haces de fibras se puede controlar ajustando las alturas de las placas de orificio pasante en función de un tipo de filamento de fibra y un tipo de resina.
- 55 Además, dado que la tensión de los haces de fibras se puede ajustar dependiendo de los filamentos de fibras y la resina, se fabrican diversos grados de productos.
- Breve descripción de los dibujos
- 60 La figura 1 es una vista en perspectiva de una parte de un aparato para fabricar un material compuesto de fibra larga de acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención.
- La figura 2 es una vista frontal de una primera placa de orificio pasante.
- 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 orificio pasante.

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

5 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 fibra larga.

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

10 La figura 9 es una fotografía de una superficie ampliada de materiales compuestos de fibra larga fabricados por la presente realización de ejemplo y el ejemplo comparativo.

15 La figura 10 es una fotografía de los cortes de material compuesto de fibra larga fabricados por la presente realización de ejemplo y el ejemplo comparativo.

Descripción detallada de las realizaciones

20 La presente invención se describirá más detalladamente a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que se muestran realizaciones de ejemplo de la invención. Los dibujos y la descripción deben considerarse de carácter ilustrativo y no restrictivo. Los números de referencia similares designan elementos similares a lo largo de la especificación.

25 Además, el tamaño y el grosor de cada configuración mostrada en los dibujos se muestran arbitrariamente para una mejor comprensión y facilidad de descripción, pero la presente invención no está limitada a ellos.

30 Además, a menos que se describa explícitamente lo contrario, se entenderá que la palabra "comprende" y las variaciones tales como "comprende" o "que comprende" implican la inclusión de los elementos declarados, pero no la exclusión de cualquier otro elemento. A lo largo de la especificación, la palabra "encendido" significa posicionarse sobre o debajo de la porción del objeto, pero no significa esencialmente posicionarse en el lado superior de la porción del objeto basándose en una dirección gravitacional.

35 En lo sucesivo, la figura 1 para referirse a la figura 7, se describirá un método para fabricar material compuesto de fibra larga de acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención.

40 La figura 1 es una vista en perspectiva de una parte de un aparato de fabricación utilizado para fabricar un material compuesto de fibra larga de acuerdo con una realización de ejemplo de la presente invención, la figura 2 es una vista frontal de una primera placa de orificio pasante, y 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 orificio pasante, la figura 5 es una vista en sección transversal de la figura 1, tomada a lo largo de la línea B-B', y 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 fibra larga.

45 Primero, de acuerdo con el método para fabricar el material compuesto de fibra larga de la presente realización de ejemplo, un aparato de fabricación del material compuesto de fibra larga, que incluye un cuerpo 100 principal, una primera placa 300 de orificio pasante, y una segunda placa 500 de orificio pasante, se prepara. En la presente realización de ejemplo, el material compuesto de fibra larga se puede fabricar utilizando el aparato de fabricación de material compuesto de fibra larga que incluye el cuerpo 100 principal, la primera placa 300 de orificio pasante y la segunda placa 500 de orificio pasante. En la presente realización de ejemplo, la primera placa 300 de orificio pasante y la segunda placa 500 de orificio pasante a través de las cuales una pluralidad de haces de fibra P penetran a diferentes alturas, y así una resina 700 puede impregnarse uniformemente a la pluralidad de haces de fibra P que se extienden en una dirección a lo ancho (es decir, la dirección del eje x en el dibujo).

55 Antes de describir el método de fabricación de acuerdo con la presente realización de ejemplo, el aparato de fabricación usado en la presente realización de ejemplo se describirá en detalle.

Haciendo referencia a la figura 1, el aparato de fabricación utilizado en la presente realización de ejemplo puede incluir el cuerpo 100 principal, la primera placa 300 de orificio pasante, y la segunda placa 500 de orificio pasante.

60 El cuerpo 100 principal es un troquel para impregnación o un tanque de impregnación donde se forma un espacio en él, y la primera placa 300 de orificio pasante y la segunda placa 500 de orificio pasante pueden estar dispuestas en el espacio. Además, una resina que tenga una viscosidad alta o baja e impregnada al haz de fibras puede almacenarse en el espacio.

65 En este caso, un orificio de entrada 130 a través del cual la pluralidad de haces de fibra P se insertan en el espacio en el cuerpo 100 principal puede proporcionarse en un lado del cuerpo 100 principal. El orificio de entrada 130 se

proporciona en plural, y cada uno de los haces de fibra P puede inyectarse a través de un orificio de entrada 130. Alternativamente, el orificio de entrada 130 puede proporcionarse como una única abertura a través de la cual se puede inyectar la pluralidad de haces de fibra P todos juntos a través del orificio de entrada 130.

5 Además, un orificio de salida 110 a través del cual se descarga la pluralidad de haces de fibra P se puede proporcionar en el otro lado del cuerpo 100 principal. Es decir, la pluralidad de haces de fibra P se inyecta en el cuerpo 100 principal a través del orificio de entrada 130 del cuerpo 100 principal, se impregna con la resina 700 y luego se descarga a través del orificio de salida 110.

10 En este caso, la salida 110 se puede formar correspondiente a la pluralidad de orificios de entrada 130. Es decir, el número de orificios de salida 110 y el número de orificios de entrada 130 pueden ser iguales. Por ejemplo, cada uno de la pluralidad de haces de fibra P puede inyectarse a través de un orificio de entrada 130 y luego descargarse a través de un orificio de salida 110 que corresponde al orificio de entrada 130.

15 De acuerdo con la presente realización de ejemplo, una pluralidad de primeras placas 300 de orificio pasante puede disponerse en el espacio del cuerpo 100 principal. La pluralidad de haces de fibra P inyectados en el espacio a través del orificio de entrada 130 puede penetrar a través de la pluralidad de las primeras placas 300 de orificio pasante.

20 En este caso, la pluralidad de las primeras placas 300 de orificio pasante pueden estar dispuestas en paralelo entre sí a lo largo de una primera dirección (es decir, la dirección del eje Z en el dibujo). Es decir, la pluralidad de las primeras placas 300 de orificio pasante están dispuestas en paralelo con la primera dirección, que es una dirección de progreso de la pluralidad de haces de fibra P. En la siguiente descripción, la pluralidad de las primeras placas 300 de orificio pasante incluyen tres primeras placas 310, 330 y 350 de orificio pasante. Sin embargo, esto no es restrictivo, y la pluralidad de las primeras placas 300 de orificio pasante puede incluir dos o más primeras placas de orificio pasante.

25 La pluralidad de los primeros orificios pasantes 310, 330 y 350 pueden estar separados entre sí por un espacio predeterminado a lo largo de la primera dirección. En la presente realización de ejemplo, el espacio entre cada una de la pluralidad de las primeras placas 310, 330 y 350 de orificio pasante se puede ajustar. El espacio puede ajustarse de acuerdo con un tipo de haz de fibra P o un tipo de la resina 700 a impregnar.

30 Haciendo referencia a la figura 2 y la figura 3, se puede proporcionar una pluralidad de orificios 313 pasantes en cada uno de la pluralidad de las primeras placas 310, 330 y 350 de orificio pasante. La pluralidad de orificios 313 pasantes se proporciona en un primer cuerpo 311 de cada una de las primeras placas 310, 330 y 350 de orificio pasante. La pluralidad de orificios 313 pasantes pueden estar separados entre sí con un espacio constante a lo largo de una tercera dirección (es decir, la dirección del eje X) que es perpendicular a la primera dirección. En la presente realización de ejemplo, la pluralidad de orificios 313 pasantes puede estar dispuesta en dos líneas a lo largo de la tercera dirección. Sin embargo, esto no es restrictivo, y la pluralidad de orificios 313 pasantes puede estar dispuesta en una línea o en tres o más líneas.

40 Cada uno de la pluralidad de haces P de fibra puede penetrar 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 la presente realización de ejemplo, un haz de fibras P entre la pluralidad de haces P de fibras puede estar formado por miles o decenas de miles de hebras de filamentos.

45 En este caso, los lados internos de la pluralidad de orificios 313 pasantes del primer cuerpo 313 pueden estar curvados. Como se muestra en la figura 3, dado que los lados internos de los orificios 313 pasantes, que entran en contacto con la pluralidad de haces P de fibras, están curvados, la pluralidad de haces P de fibras puede penetrar fácilmente a través de los orificios 313 pasantes.

50 Haciendo referencia a la figura 1 y la figura 4, la segunda placa 500 de orificio pasante se puede proporcionar en plural. En la presente realización de ejemplo, las segundas placas 510 y 530 de orificio pasante pueden estar dispuestas entre la pluralidad de las primeras placas 310, 330 y 350 de orificio pasante. Más específicamente, una segunda placa de orificio pasante puede estar dispuesta entre un par de primeras placas de orificio pasante que están adyacentes entre sí entre la pluralidad de las primeras placas 310, 330 y 350 de orificio pasante. En la presente realización de ejemplo, la segunda placa 510 de orificio pasante puede estar dispuesta entre las primeras placas 310 y 330 de orificio pasante, y la segunda placa 530 de orificio pasante puede estar dispuesta entre las primeras placas 330 y 350 de orificio pasante.

60 En la presente realización de ejemplo, la pluralidad de haces P de fibras que penetran en la primera placa 310 de orificio pasante penetran en la segunda placa 510 de orificio pasante. Además, la pluralidad de haces P de fibras que penetran a través de la segunda placa 510 de orificio pasante pueden penetrar en la primera placa 330 de orificio pasante. Alternativamente, la pluralidad de haces P de fibras que penetran a través de la primera placa 330 de orificio pasante pueden penetrar en la segunda placa 530 de orificio pasante. Entonces, la pluralidad de haces P de fibras que penetran a través de la segunda placa 530 de orificio pasante pueden penetrar en la primera placa 350 de orificio pasante.

Mientras tanto, se pueden proporcionar orificios 515 largos en la pluralidad de segundas placas 510 y 530 de orificio pasante. Haciendo referencia a la figura 4, el orificio 515 largo se puede proporcionar en un segundo cuerpo 511 de la segunda placa 510 de orificio pasante y se abre a lo largo de la tercera dirección. Similar a las primeras placas 310, 330 y 350 de orificio pasante, los orificios 515 largos pueden estar dispuestos en dos líneas a lo largo de la tercera dirección. Sin embargo, esto no es restrictivo, y los orificios 515 largos pueden estar dispuestos en una o tres o más líneas.

Se puede proporcionar una pluralidad de salientes 513 en cada orificio 515 largo. La pluralidad de salientes 513 puede proporcionarse en una pared interior del orificio 515 largo. En este caso, la pluralidad de saliente 513 puede ser convexa hacia el suelo. En la presente realización de ejemplo, el número de salientes 513 puede corresponder al número de orificios 313 pasantes proporcionados en la pluralidad de las primeras placas 310, 330 y 350 de orificios pasantes. Por ejemplo, el número de salientes 513 formados en el orificio 515 largo puede ser el mismo que el número de orificios 313 pasantes que se muestran en la figura 2. Alternativamente, 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 curva. Por ejemplo, la pluralidad de salientes 513 puede tener una forma de semicírculo o medio óvalo, o puede tener una forma parcialmente curva.

La pluralidad de salientes 513 del segundo cuerpo 511 principal está curvada a lo largo de la primera dirección. Como se muestra en la figura 5, una pluralidad de protuberancias 513 que entran en contacto con la pluralidad de haces P de fibras tienen superficies externas curvadas de modo que la pluralidad de haces P de fibras puede penetrar fácilmente las protuberancias 513.

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

En la presente realización de ejemplo, cuando se prepara el aparato de fabricación descrito anteriormente, la primera placa 300 de orificio pasante y la segunda placa 500 de orificio pasante se colocan a la misma altura. Aquí, el término "la misma altura" implica que la pluralidad de orificios 313 pasantes de la primera placa 300 de orificio pasante y los orificios 515 largos de la segunda placa 500 de orificio pasante tienen la misma altura. Más específicamente, la primera placa 300 de orificio pasante y la segunda placa 500 de orificio pasante se controlan para asegurar que la pluralidad de los orificios 313 pasantes de la primera placa 300 de orificio pasante y los orificios 515 largos de la segunda placa 500 de orificio pasante son rectos.

A continuación, la pluralidad de haces P de fibras penetran en la primera placa 300 de orificio pasante y la segunda placa 500 de orificio pasante que están dispuestas a la misma altura. Más específicamente, la pluralidad de haces P de fibras penetran secuencialmente en la pluralidad de orificios 313 pasantes de la primera placa 300 de orificios pasantes y los orificios 515 largos de la segunda placa 500 de orificios pasantes.

Haciendo referencia a la figura 6, la pluralidad de haces P de fibras se penetran secuencialmente en el orden de la primera placa 310 de orificio pasante, la segunda placa 510 de orificio pasante, la primera placa 330 de orificio pasante, la segunda placa 530 de orificio pasante y la primera placa 350 de orificio pasante. Como se describió anteriormente, en este caso, la pluralidad de haces P de fibras forman una línea recta. Es decir, la pluralidad de haces P de fibras no se dobla mientras penetra en la primera placa 300 de orificio pasante y la segunda placa 500 de orificio pasante.

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

Cuando las segundas placas 510 y 530 de orificio pasante se mueven hacia abajo, se puede aplicar tensión a la pluralidad de haces P de fibras que penetran en las segundas placas 510 y 530 de orificio pasante. Cuando se aplica tensión a la pluralidad de haces P de fibras, se puede deformar una forma de sección transversal del haz P de fibras que penetra en los orificios 515 de la segunda placa 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 orificio pasante y las segundas placas 510 y 530 de orificio pasante de la figura 7.

Haciendo referencia a la figura 8 (A), una forma de una sección transversal del haz P1 de fibras que penetra en la primera placa 310 de orificio pasante es casi circular. Por el contrario, refiriéndose a la figura 8 (B), una forma de una

sección transversal del haz P2 de fibras que penetra en la segunda placa 510 de orificio pasante se deforma para que sea diferente a la sección transversal de la figura 8 (A).

5 Específicamente, el haz P2 de fibras que penetra en la segunda placa 510 de orificio pasante se aplica con tensión y, por lo tanto, los haces P de fibras se deforman por los salientes 513 que están en contacto con los haces P2 de fibras. Por ejemplo, como se muestra en la figura 8 (B), los haces P2 de fibras pueden aplanarse y extenderse.

10 Como se describió anteriormente, un haz P1 de fibras puede estar formado por miles o decenas de miles de hebras de filamentos de fibras. Por lo tanto, cuando la sección transversal del haz P2 de fibras se deforma como se describe anteriormente en el orificio 515 largo de la segunda placa 510 de orificios pasantes, se pueden aumentar los espacios entre miles de hebras de filamentos de fibras que forman el haz P de fibras. Como se describe, cuando los espacios entre los filamentos de fibra aumentan, los poros se producen entre los filamentos de fibra de tal manera que la resina 700 puede permearse entre los poros. Por consiguiente, la resina 700 puede recubrirse fácilmente a las superficies de los filamentos de fibra que forman el haz P2 de fibras.

15 Además, en la presente realización de ejemplo, la pluralidad de haces P de fibras penetraron a través de la segunda placa 510 de orificio pasante penetran de nuevo en la primera placa 330 de orificio pasante. En este caso, las formas de la pluralidad de haces P de fibras que penetran a través de la primera placa 330 de orificio pasante recuperan formas que están cerca de círculos. Luego, los poros entre los filamentos de fibra que forman la pluralidad de haces de fibra P se reducen.

20 A continuación, cuando la pluralidad de haces P de fibras penetran de nuevo en las segundas placas 530 de orificio pasante, se incrementan los poros entre los filamentos de fibras que forman la pluralidad de haces P de fibras. Cuando la pluralidad de haces P de fibras penetran en la primera placa 350 de orificio pasante, los poros entre los filamentos de fibras que forman la pluralidad de haces P de fibras disminuyen.

25 Como se describe, de acuerdo con la presente realización de ejemplo, cuando la pluralidad de haces P de fibras penetran iterativamente las primeras placas 310, 330 y 350 de orificio pasante y las segundas placas 510 y 530 de orificio pasante, los poros entre los filamentos de fibra de la pluralidad de haces P de fibra se incrementa y disminuye de forma iterativa. De este modo, la resina 700 puede impregnarse uniformemente en los haces P de fibras.

30 En la presente realización de ejemplo, la pluralidad de haces P de fibras se inyecta continuamente en el cuerpo 100 principal para fabricar continuamente un material compuesto de fibra larga. Es decir, la pluralidad de haces P de fibras se mueve en una dirección de la salida 110 desde el orificio 130 de inyección del cuerpo 100 principal. La pluralidad de haces P de fibras se impregnan en la resina 700 y luego se descargan mientras pasan a través del cuerpo 100 principal.

35 Haciendo referencia a la figura 9 y la figura 10, se puede observar que la resina 700 se impregna uniformemente a los haces P de fibras del material compuesto de fibra larga fabricado usando el método de fabricación del material compuesto de fibra larga de acuerdo con la presente realización de ejemplo.

40 La figura 9 es una fotografía de una superficie ampliada de materiales compuestos de fibra larga fabricados por la presente realización de ejemplo y un ejemplo comparativo, y la figura 10 es una fotografía de cortes de material compuesto de fibra larga fabricados por la presente realización de ejemplo y el ejemplo comparativo.

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

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

55 Cuando los materiales compuestos de fibra larga fabricados por el ejemplo comparativo de la figura 9 (A) y la realización de ejemplo de la figura 9 (B) se observan con un microscopio óptico o un microscopio electrónico, se puede observar que la resina 700 está recubierta de manera más uniforme en las superficies de los filamentos de los haces P de fibras de la realización de ejemplo de la figura 9 (B) en comparación con el ejemplo comparativo de la figura 9 (A).

60 Además, refiriéndose a la figura 10, en comparación con el ejemplo comparativo de la figura 10 (A), la resina 700 está recubierta uniformemente con el material compuesto de fibra larga de la presente realización de ejemplo de la figura 10 (B). La figura 10 muestra cortes largos de material compuesto de fibra, y un área donde la resina 700 no está recubierta en el material compuesto de fibra larga (es decir, un área donde existe un haz de fibras blancas en el lado izquierdo de la figura 10 (A)) se muestra en la figura 10 (A).

ES 2 713 507 T3

De acuerdo con el método de fabricación del material compuesto de fibra larga de la realización de ejemplo de la presente invención, la pluralidad de haces P de fibras que penetran en el cuerpo 100 principal penetran iterativamente las primeras placas 310, 330 y 350 de orificio pasante y las segundas placas 510 y 530 de orificio pasante, y por lo tanto los poros entre los filamentos de fibra de la pluralidad de haces P de fibras se incrementan y disminuyen de forma iterativa. Por consiguiente, los haces P de fibras pueden impregnarse uniformemente por la resina 700.

Descripción de símbolos

10	100 cuerpo principal
	110 salida
	130 entrada
15	300, 310, 330, 350 primera placa de orificio pasante
	313 orificios pasantes
20	500, 510, 530 segunda placa de orificio pasante
	513 salientes
	515 orificio largo
25	

REIVINDICACIONES

1. Un método de fabricación de un material compuesto de fibra larga, que comprende:

- 5 preparar un cuerpo (100) principal donde se forman las entradas (130) y las salidas (110) a través de las cuales se cargan y descargan una pluralidad de haces (P) de fibras respectivamente;
- ajustar una altura de una pluralidad de primeras placas (300) de orificio pasante y una altura de una segunda placa (500) de orificio pasante que están dispuestas en el cuerpo (100) principal para que sean iguales;
- 10 tener la pluralidad de haces (P) de fibras penetrados a través de la primera placa (300) de orificio pasante y la segunda placa (500) de orificio pasante; y
- ajustar la altura de la primera placa (300) de orificio pasante y la altura de la segunda placa (500) de orificio pasante para que sean diferentes entre sí después de penetrar la pluralidad de haces (P) de fibras a través de la primera placa (300) de orificio pasante y la segunda placa (500) de orificio pasante, en la que se proporciona un orificio (515) largo a través del cual se penetra la pluralidad de haces (P) de fibras en la segunda placa (500) de orificio pasante, caracterizada porque una pluralidad de salientes (513) se forman en una pared interna de cada orificio (515) largo.
- 15
- 20 2. El método de fabricación del material compuesto de fibra larga de la reivindicación 1, después del ajuste de la altura de la primera placa (300) de orificio pasante y la altura de la segunda placa (500) de orificio pasante para ser diferentes entre sí, que comprende además mover la pluralidad de haces (P) de fibras en una dirección de la salida (110) desde la entrada (130).
- 25 3. El método de fabricación del material compuesto de fibra larga de la reivindicación 1, donde en el ajuste de las alturas de la primera y la segunda placas (300, 500) de orificio pasante, la pluralidad de haces (P) de fibra que penetran en la primera placa (300) de orificio pasante y la segunda placa (500) de orificio pasante se ajustan a una línea recta.
- 30 4. El método de fabricación del material compuesto de fibra larga de la reivindicación 1, en el que, en el ajuste de las alturas de la primera y segunda placas (300, 500) de orificio pasante, la segunda placa (500) de orificio pasante está dispuesta a una altura que es más baja que el de la primera placa (300) de orificio pasante.
- 35 5. El método de fabricación del material compuesto de fibra larga de la reivindicación 1, en el que, en el ajuste de las alturas de la primera y segunda placas (300, 500) de orificio pasante, la segunda placa (500) de orificio pasante está dispuesta a una altura que es más alta que el de la primera placa (300) de orificio pasante.
- 40 6. El método de fabricación del material compuesto de fibra larga de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de las primeras placas (300) de orificio pasante están dispuestas en paralelo entre sí a lo largo de una primera dirección en el cuerpo (100) principal, y una pluralidad de orificios pasantes a través de los cuales se forma la pluralidad de haces (P) de fibras en las primeras placas (300) respectivas de orificios pasantes.
- 45 7. El método de fabricación del material compuesto de fibra larga de la reivindicación 6, en el que la pluralidad de orificios (313) pasantes tienen secciones transversales de forma circular.
- 50 8. El método de fabricación del material compuesto de fibra larga de la reivindicación 6, en el que la segunda placa (500) de orificio pasante está dispuesta entre cada par de primeras placas (300) de orificio pasante que están adyacentes entre sí entre la pluralidad de las primeras placas (300) de orificio pasante, y la pluralidad de haces (P) de fibras que penetran a través de la primera placa (300) de orificio pasante penetran en la segunda placa (500) de orificio pasante.
- 55 9. El método de fabricación del material compuesto de fibra larga de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de salientes (513) tienen formas curvas.
10. El método de fabricación del material compuesto de fibra larga de la reivindicación 1, en el que el orificio (515) largo se proporciona en plural.
11. El método de fabricación del material compuesto de fibra larga de la reivindicación 1, en el que la segunda placa (500) de orificio pasante se proporciona en plural.

FIG. 1

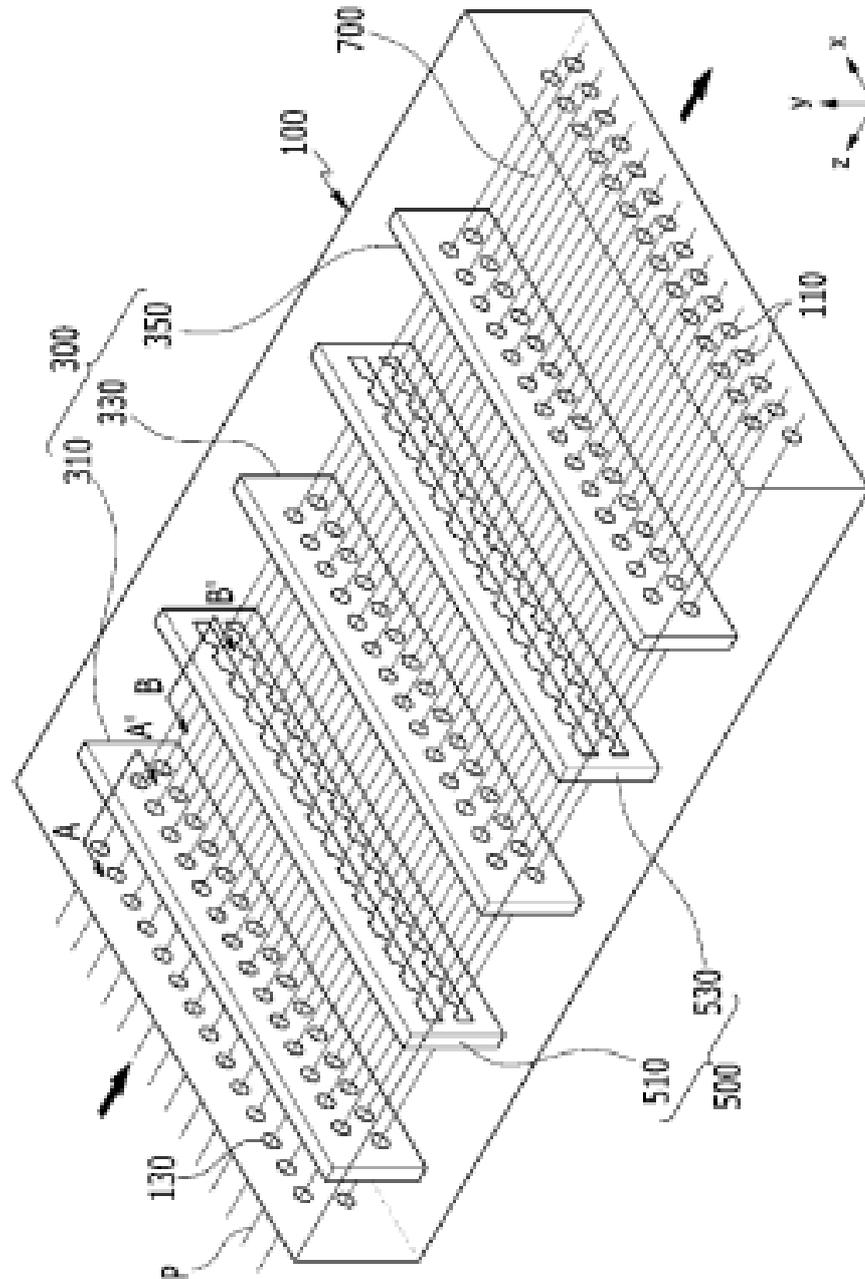


FIG. 2

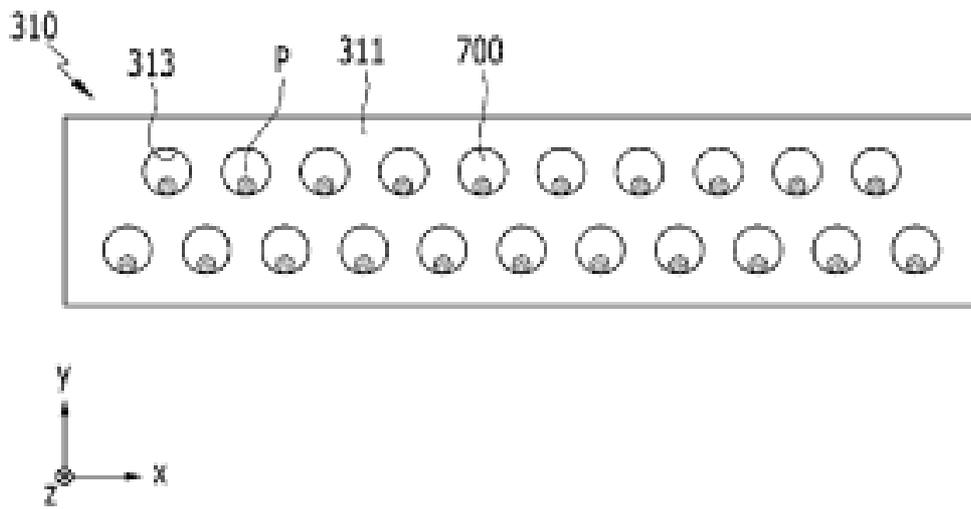


FIG. 3

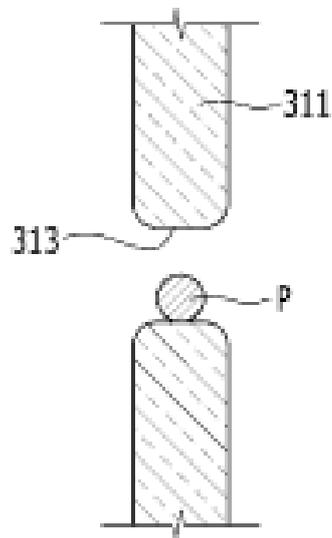


FIG. 4

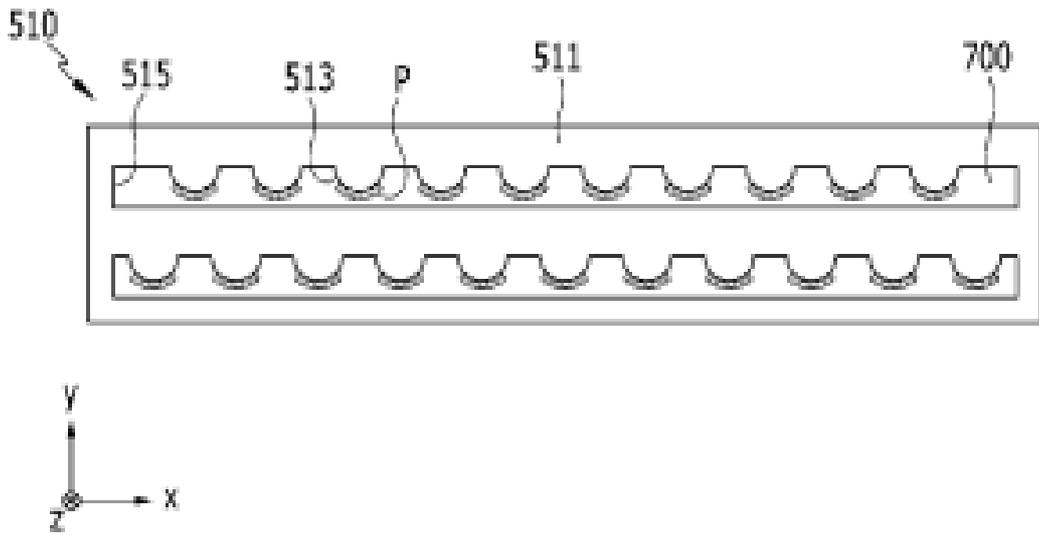


FIG. 5

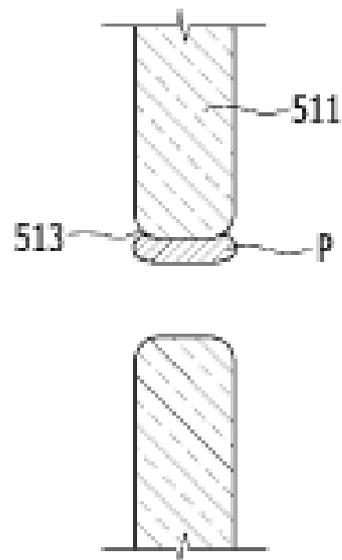


FIG. 6

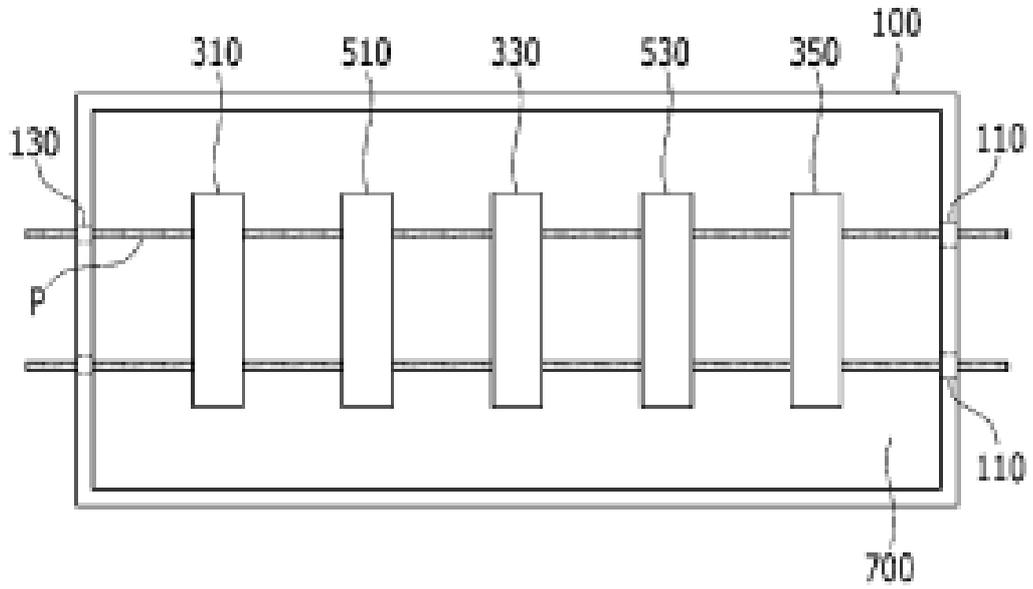


FIG. 7

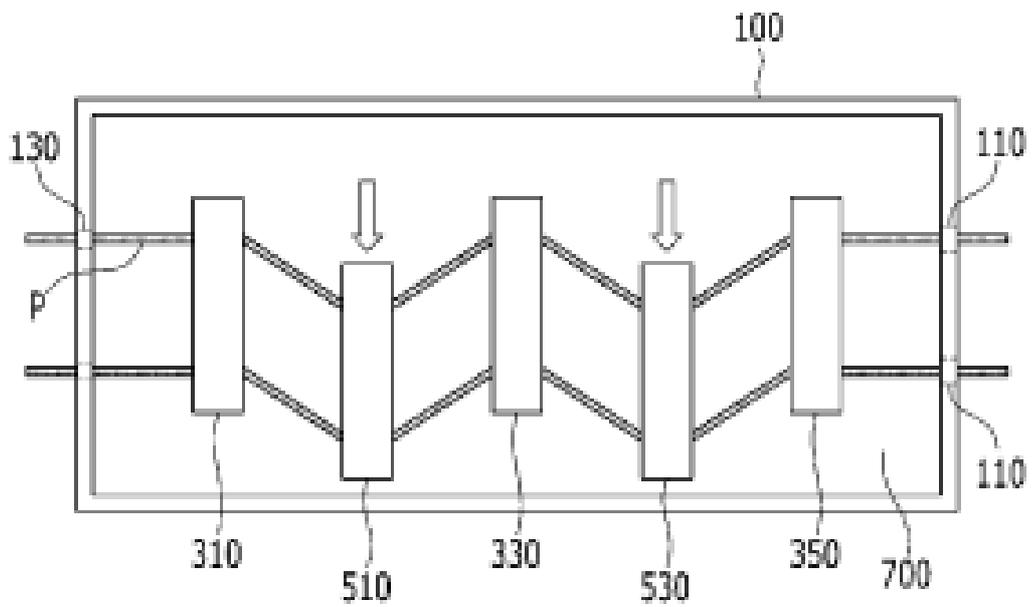


FIG. 8

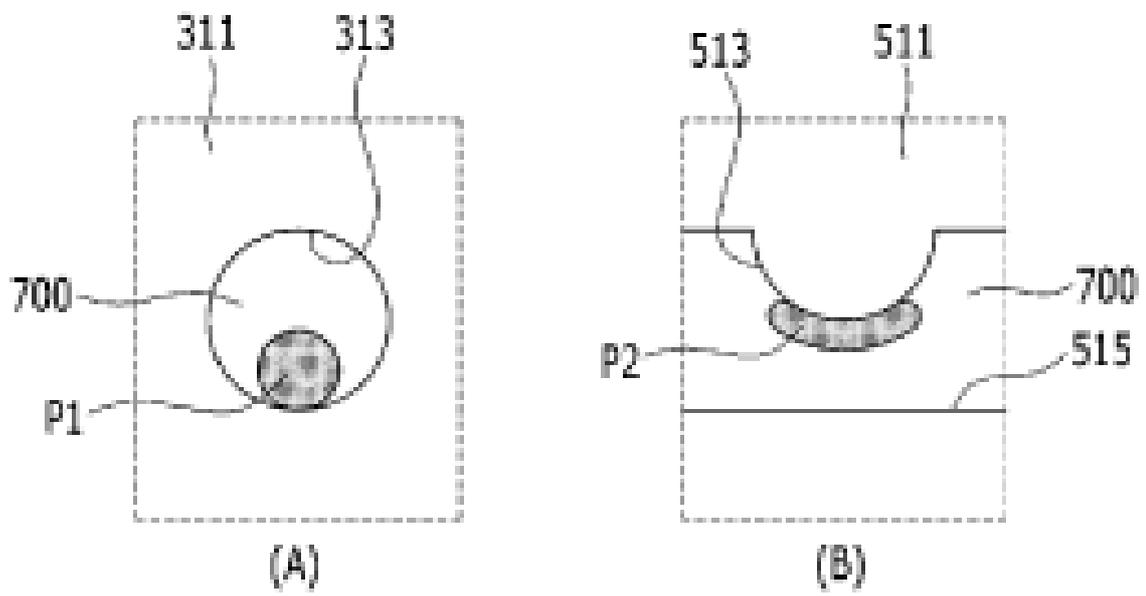
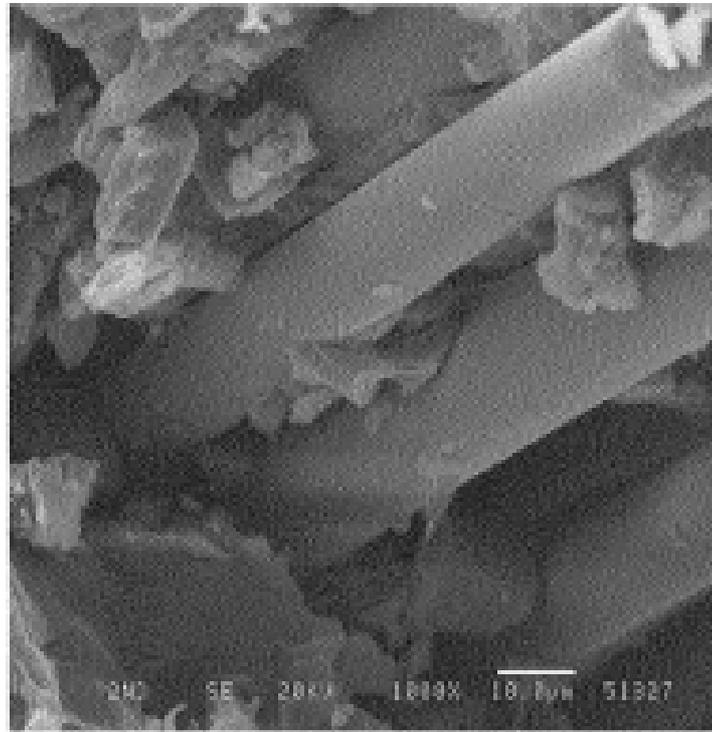
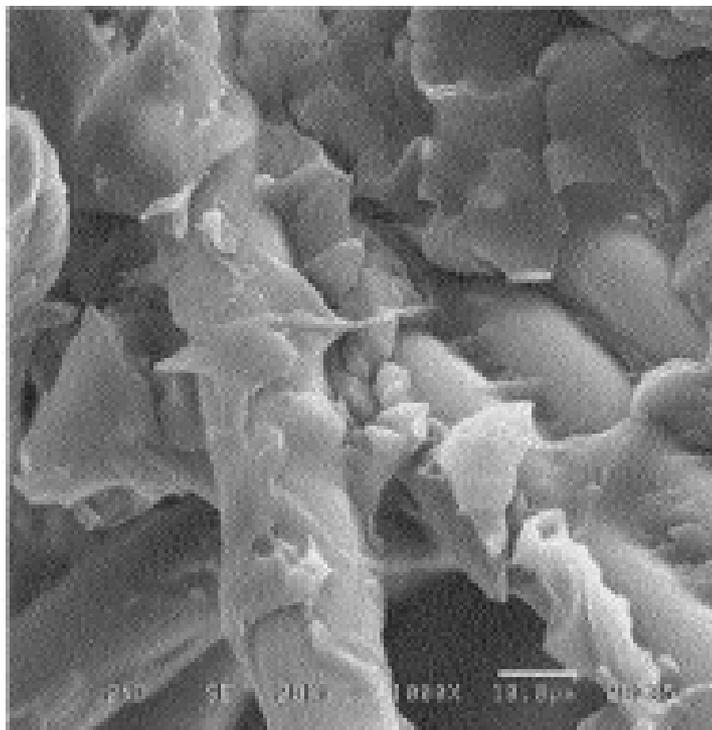


FIG. 9

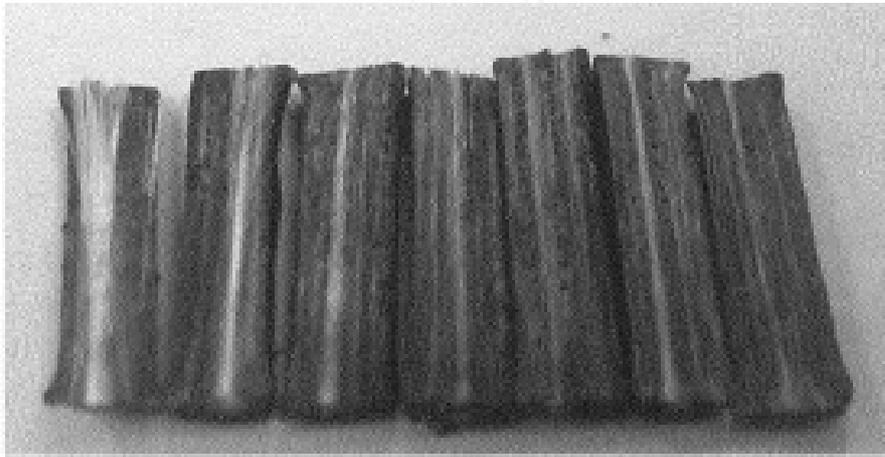


(A)

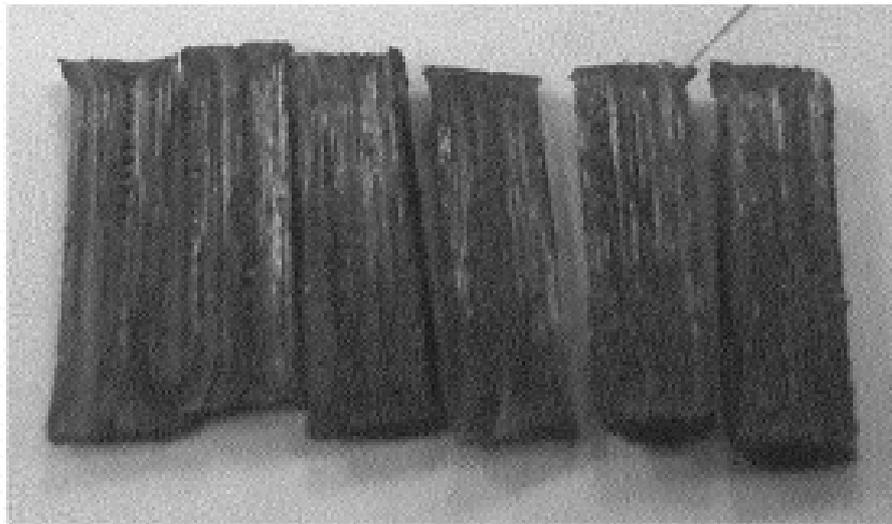


(B)

FIG. 10



(A)



(B)