

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 946**

51 Int. Cl.:

B29B 9/14 (2006.01)
B65H 69/06 (2006.01)
B29B 15/12 (2006.01)
D07B 7/18 (2006.01)
B29C 65/48 (2006.01)
B29C 65/00 (2006.01)
D07B 7/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.11.2010 PCT/JP2010/069750**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2011 WO2011055800**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2010 E 10828359 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.01.2017 EP 2497617**

54 Título: **Método para la conexión de haces de fibras de refuerzo, método para la producción de gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas, y cuerpo de enrollamiento**

30 Prioridad:

06.11.2009 JP 2009255045

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.05.2017

73 Titular/es:

**KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (100.0%)
10-26 Wakinohama-cho 2-chome, Chuo-ku Kobe-shi
Hyogo 651-8585, JP**

72 Inventor/es:

**MIURA HODAKA;
TAKAMURA KAZUYA;
FUJIURA TAKAYASU;
TASHIRO NAOYUKI y
ZENKE SEIJI**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 613 946 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 la conexión de haces de fibras de refuerzo, método para la producción de gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas, y cuerpo de enrollamiento

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un método para la conexión de haces de fibras de refuerzo que sirven como un material en un caso donde se produce un gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas o similares, y un método para la producción de un gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas, para el que se adopta este método de conexión.

Antecedentes de la técnica

Con el fin de producir un gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas utilizado como el material de moldeo por inyección o similar, se conoce el método siguiente.

Es decir, un método incluye: tirar continuamente de los haces de fibras de refuerzo provistos en una forma que cada haz de fibras de refuerzo se enrolla alrededor de una bobina, al tiempo que los haces de fibras de refuerzo se hacen pasar a través de una matriz de impregnación, en la que se almacena la resina fundida; extraer los haces de fibras de refuerzo a partir de una boquilla de la matriz de esta matriz de impregnación como una tira de resina reforzada con fibras largas, y después de enfriar y torcer la tira de resina reforzada con fibras largas, y después cortar la tira de resina reforzada con fibras largas en una longitud predeterminada en gránulos (por ejemplo, hacer referencia al Documento de Patente 1).

El haz de fibras de refuerzo es un haz formado mediante la recopilación de 2.000 a 3.000 fibras largas (filamentos), tales como fibra de vidrio, teniendo el haz un diámetro externo de aproximadamente 1 a 2 mm, y una forma del haz se retiene mediante la aplicación de un agente de encolado del sistema de polipropileno (PP) o similar. Se puede decir que se requiere el agente de encolado para mantener un estado agrupado de tal manera que no se genere el desenredo de cada fibra larga y para generar flexibilidad como una hebra.

Puesto que se proporciona un haz de fibras de refuerzo en la forma que el haz de fibras de refuerzo se enrolla alrededor de una bobina (en lo sucesivo, referido como un cuerpo enrollado) como se ha descrito anteriormente, cada cuerpo enrollado tiene un extremo frontal y un extremo posterior. Por lo tanto, al momento de la producción continua del gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas, cada vez que se sustituye el cuerpo enrollado, existe la necesidad de conectar un extremo posterior de un haz de fibras de refuerzo de un cuerpo enrollado que termina su alimentación del haz de fibras de refuerzo (en adelante, también referido como un "cuerpo enrollado anterior") y un extremo frontal de un haz de fibras de refuerzo de un nuevo cuerpo enrollado, en el que se enrolla el haz de fibras de refuerzo.

Con el fin de conectar los haces de fibras de refuerzo, tanto el extremo posterior como el extremo frontal se instalan en un empalmador de aire (un dispositivo para el soplado de aire a presión), los haces de fibras se desenredan en largas fibras con el aire a presión, y las fibras largas desenredadas se entrelazan entre sí.

Lista de citas**Documento de Patente**

El documento de patente 1: Publicación de Patente Japonesa no Examinada con n.º de Solicitud 2009-83420

El documento EP 1 375 103 A1 se refiere a gránulos de resina termoplástica reforzada con fibra de vidrio, así como a un método de fabricación de tales gránulos. De acuerdo con este documento, cuando la hebra de un rollo se agota o la hebra se rompe durante el uso del rollo, es necesario conectar las dos hebras mediante su empalme para la producción continua posterior.

El documento US 5 052 172 A se refiere a un método de desenredar un hilo encolado en un dispositivo de empalme de hilos. Este método comprende esencialmente la etapa de aplicar una solución a los extremos del hilo encolado para disolver la cola y para desenredar el hilo en los extremos del mismo y unir después estos dos extremos entre sí por una corriente de torbellino de aire.

Sumario de la invención**Problemas a resolver por la invención**

Como se ha descrito anteriormente, el agente de encolado se aplica al haz de fibras de refuerzo. Sin embargo, este agente de encolado está en un estado de emulsión antes de su aplicación y originalmente contiene agua. Por lo

tanto, después de enrollar el haz de fibras de refuerzo alrededor de la bobina y formar el cuerpo enrollado, una operación de secado que seca todo este cuerpo enrollado y elimina el exceso de agua. Sin embargo, cuando se realiza una operación de secado de este tipo, un estado en que el agua se evapora desde el lado de la superficie periférica exterior del cuerpo enrollado se continúa, y por lo tanto el agua se mueve (penetra) desde el lado central del cuerpo enrollado hasta el lado de la superficie periférica exterior.

En este momento, aunque el agente de encolado se mueve junto con el agua, solo el agua se evapora del lado de la superficie periférica exterior del cuerpo enrollado. Por lo tanto, como resultado, cuando se termina el secado, un fenómeno de concentración (migración), en el que una concentración del agente de encolado remanente se incrementa, se genera en el lado de la superficie periférica exterior del cuerpo enrollado.

Por ejemplo, se midió un cuerpo enrollado específico con un contenido del agente de encolado del 0,6 % en peso. Aquí, aunque el haz de fibras de refuerzo enrollado cerca de una parte central del cuerpo enrollado tenía el contenido del agente de encolado que era sustancialmente el mismo que la especificación anterior, el haz de fibras de refuerzo enrollado cerca de una periferia exterior del cuerpo enrollado tenía el 6 % en peso o más del contenido del agente de encolado en algunos casos.

Un haz de fibras de refuerzo de este tipo con un alto contenido del agente de encolado tiende a tener una fricción superficial excesivamente pequeña. Además, incluso cuando se sopla aire a presión en el haz de fibras de refuerzo con un alto contenido del agente de encolado mediante el empalmador de aire, es difícil que el haz de fibras de refuerzo se desenrede suficientemente. Naturalmente, la fuerza de conexión (fuerza de tracción) al momento de la conexión utilizando el empalmador de aire se ve fácilmente debilitada. Por tanto, en un caso donde se produce el gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas, existe el problema de que se incrementa la probabilidad de rotura de una parte de conexión de los haces de fibras de refuerzo en la boquilla de la matriz de la matriz de impregnación o similar o la rotura de una parte correspondiente de la hebra de resina reforzada con fibras largas, de modo que la eficacia de producción se reduce notablemente.

La presente invención se consigue en consideración de la situación anterior, y un objeto de la misma es proporcionar un método para la conexión de haces de fibras de refuerzo mediante el que los haces de fibras de refuerzo, que sirven como un material en un caso donde se produce un gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas o similar, son proporcionados de la fuerza de conexión requerida, por lo que la interrupción debido a la rotura se puede evitar, y por lo tanto la eficacia de producción del gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas o similar se puede mejorar.

Además, otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para la producción de un gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas, método que se adopta para la conexión de los haces de fibras de refuerzo.

Medios para resolver los problemas

Con el fin de conseguir los objetos anteriores, la presente invención toma las siguientes medidas.

Es decir, un método para conectar haces de fibras de refuerzo de acuerdo con la presente invención, el método comprende conectar un extremo posterior de un haz de fibras de refuerzo de un cuerpo enrollado anterior y un extremo frontal de un haz de fibras de refuerzo desenrollado desde un nuevo cuerpo enrollado soplando aire a presión en ambos extremos con el fin de desenredar y entrelazar ambos haces de fibras de refuerzo lo que incluye conectar ambos de los haces de fibras de refuerzo después de una etapa de preparación donde se ajusta una cantidad de un agente de encolado contenido en el extremo frontal del haz de fibras de refuerzo desenrollado desde el nuevo cuerpo enrollado y el extremo posterior del haz de fibras de refuerzo del cuerpo enrollado anterior en no menos del 0 % en peso y no más del 4 % en peso como se define en la reivindicación 1.

De tal manera, en un caso donde se produce un gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas o similar, una parte de conexión de los haces de fibra de refuerzo puede proporcionarse con la fuerza de conexión requerida. Por lo tanto, en un caso donde se produce el gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas o similar, la interrupción debido a la rotura de los haces de fibras de refuerzo se puede evitar, y por lo tanto la eficacia de producción del gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas o similar se puede mejorar.

Cabe señalar que, cuando la cantidad del agente de encolado contenido en el extremo frontal del haz de fibras de refuerzo desenrollado desde el nuevo cuerpo enrollado y el extremo posterior del cuerpo enrollado anterior es superior al 4 % en peso, se produce fácilmente un deslizamiento excesivo entre las fibras largas (filamentos) en un estado desenredado. Además, cuando la cantidad del agente de encolado es superior al 4 % en peso, los haces de fibras de refuerzo no se desenredaron fácilmente y no se entrelazan suficientemente, y existe el temor de que no se obtiene la fuerza de conexión requerida (fuerza de tracción). Por lo tanto, de acuerdo con el método para la conexión de la presente invención, en la etapa de preparación, el agente de encolado se reduce a no más del 4 % en peso, y, en un caso donde el agente de encolado se reduce a la menor cantidad, la cantidad del agente de encolado se reduce hasta que casi no se detecte nada del agente de encolado.

Como la etapa de preparación, un método para eliminar el agente de encolado calentando solo el extremo frontal del haz de fibras de refuerzo desenrollado desde el cuerpo enrollado y/o el extremo posterior del haz de fibras de refuerzo del cuerpo enrollado, o se adopta un método de raspar el agente de encolado en una superficie del haz de fibras triturando el extremo frontal del haz de fibras de refuerzo desenrollado desde el cuerpo enrollado y/o el extremo posterior del haz de fibras de refuerzo del cuerpo enrollado.

Mientras tanto, un método para la producción de un gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas de acuerdo con la presente invención como se define en la reivindicación 2 incluye: conectar haces de fibras de refuerzo mediante el método descrito anteriormente, impregnar la resina fundida en los haces de fibras de refuerzo, mientras que se extraen continuamente los haces de fibras de refuerzo a fin de convertir los haces de fibras de refuerzo en una tira de resina reforzada con fibras largas; y convertir la tira de resina reforzada con fibras largas en gránulos.

Efectos de la invención

Con el método para la conexión de los haces de fibras de refuerzo, y el método para la producción del gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas de acuerdo con la presente invención, la parte de conexión de los haces de fibras de refuerzo se proporciona con la fuerza de conexión requerida en un caso donde se produce el gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas o similar, de modo que la interrupción debido a la rotura se puede evitar, y por lo tanto la eficacia de producción del gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas se puede mejorar.

Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] Una vista lateral que muestra esquemáticamente un método para la conexión de haces de fibras de refuerzo.

[Figura 2] Una vista lateral que muestra esquemáticamente las etapas de producción de un gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas.

[Figura 3] Una vista que muestra esquemáticamente una etapa de preparación en el que se utiliza un dispositivo de calentamiento.

Modos de realizar la invención

En lo sucesivo, se describirá una realización de la presente invención basándose en los dibujos.

La Figura 2 muestra esquemáticamente las etapas de producción del gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas 15.

En estas etapas de producción, en primer lugar, los haces de fibras de refuerzo 2 se tiran continuamente a partir de uno o una pluralidad de cuerpos enrollados 1 (tres cuerpos enrollados en el ejemplo de la figura), y los haces de fibras de refuerzo 2 se hacen pasar a través de una matriz de impregnación 4, en la que la resina fundida 3 se almacena. Los haces de fibras de refuerzo 2 impregnados con la resina fundida 3 en esta matriz de impregnación 4 se hacen pasar a través de una boquilla 5 de la matriz de la matriz de impregnación 4, y se extraen como una tira de resina reforzada con fibras largas 6 que tiene un diámetro de sección predeterminada (espesor).

La tira de resina reforzada con fibras largas 6 a continuación, se enfría pasando a través de un depósito de agua 10, se retuerce por un dispositivo de rodillos de torsión 11, y se corta a una longitud predeterminada por una granuladora 12. De este modo, se producen los gránulos de resina termoplástica reforzada con fibras largas 15.

El cuerpo enrollado 1 se proporciona en una forma que el haz de fibras de refuerzo 2 se enrolla alrededor de una bobina 17. El haz de fibras de refuerzo 2 del cuerpo enrollado 1 tiene extremo frontal 2b al momento de iniciar el desenrollado desde el cuerpo enrollado 1, y un extremo posterior 2a al momento de terminar el desenrollado (al momento de terminar el consumo) (consulte Figura 1). El extremo frontal 2b y el extremo posterior 2a son partes que tienen, respectivamente, una longitud de aproximadamente 300 mm a 2.000 mm desde ambos extremos del haz de fibras de refuerzo 2. Este extremo frontal 2b se dispone en el lado periférico interior del cuerpo enrollado 1, y el extremo posterior 2a se dispone en el lado periférico exterior.

Al momento de producir continuamente el gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas 15, hay una necesidad de sustituir el cuerpo enrollado 1 en el que una cantidad restante del haz de fibras de refuerzo 2 es pequeña (casi consumido) con un nuevo cuerpo enrollado 1. Por lo tanto, existe la necesidad de conectar el extremo posterior 2a del haz de fibras de refuerzo 2 del cuerpo enrollado anterior y el extremo frontal 2b del haz de fibras de refuerzo 2 desenrollado desde el lado periférico interior del nuevo cuerpo enrollado 1 en una longitud de 300 mm a 2000 mm, preferentemente una longitud de 300 mm a 1.000 mm.

El extremo posterior y el extremo frontal de los haces de fibras de refuerzo 2 se conectan de la siguiente manera: como se muestra esquemáticamente en la Figura 1, el extremo posterior 2a del haz de fibras de refuerzo 2 del

cuerpo enrollado anterior y el extremo frontal 2b del haz de fibras de refuerzo 2 desenrollado del nuevo cuerpo enrollado 1 se instalan en un empalmador de aire 20, por ejemplo, de modo que ambos extremos 2a y 2b se soplan con aire a presión (por ejemplo, a 6 kg/cm²) y los haces de fibras de refuerzo 2 de ambos extremos se desenredan, y después ambos extremos se entrelazan entre sí.

Sin embargo, un agente de encolado se aplica a los haces de fibras de refuerzo 2, como se describe más adelante, y este agente de encolado se concentra en el extremo frontal 2b del haz de fibras de refuerzo 2 desenrollado desde el nuevo cuerpo enrollado 1, y por lo tanto, el contenido del agente de encolado se vuelve considerablemente alto en el extremo frontal 2b. Incluso cuando el extremo frontal 2b que tiene un alto contenido del agente de encolado de tal manera y el extremo posterior 2a del cuerpo enrollado anterior 1 se instalan en el empalmador de aire 20 y se soplan con aire a presión, los haces de fibras de refuerzo 2 pueden no desenredarse suficientemente. Además, un haz de fibras de refuerzo con un alto contenido del agente de encolado tiene una fricción superficial más baja. Por tales razones, una fuerza de conexión suficiente no se puede obtener en una parte donde el extremo posterior 2a y el extremo frontal 2b se conectan. Por lo tanto, cuando la tira de resina reforzada con fibras largas 6 se saca de la boquilla 5 de la matriz de la matriz de impregnación 4, hay una posibilidad de que la parte conectada entre los haces de fibras de refuerzo 2 se rompa en la matriz de impregnación 4 o que una parte correspondiente de la tira de resina reforzada con fibras largas 6 se rompa en el lado aguas abajo de la boquilla 5 de la matriz.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, el haz de fibras de refuerzo 2 del cuerpo enrollado 1 se somete preliminarmente a una etapa de preparación donde se ajusta una cantidad del agente de encolado a no menos del 0 % en peso y en no más del 4 % en peso para el extremo frontal 2b y el extremo posterior 2a, cuyas longitudes desde los respectivos extremos del haz de fibras de refuerzo 2 son de 300 mm a 2000 mm, preferentemente de 300 mm a 1000 mm. Esto se debe a que mediante el uso del cuerpo enrollado 1 que tiene un contenido del agente de encolado ajustado en no menos del 0 % en peso y en no más del 4 % en peso, tanto para el extremo frontal 2b como para el extremo posterior 2a del haz de fibras de refuerzo 2 de tal manera, los haces de fibras de refuerzo se pueden conectar con el empalmador de aire mientras que la fuerza de conexión (fuerza de tracción) no se reduce.

A continuación, se describirá este agente de encolado y la etapa de preparación.

El agente de encolado contiene un adhesivo orgánico de, por ejemplo, el sistema de polipropileno, sistema de nylon, sistema de acrílico, sistema de uretano o similar, y es una emulsión formada por la suspensión de este adhesivo en agua con un agente tensioactivo o similar. El agente de encolado se aplica a las fibras de refuerzo que se han tirado y alineado con un medio tal como la impregnación y revestimiento con el fin de unir las fibras de refuerzo para que no se desenreden.

El agente de encolado inmediatamente después de su aplicación contiene agua, y no puede ejercer la fuerza de unión en las fibras de refuerzo sin ningún tratamiento. Por lo tanto, el agente de encolado se tiene que secar para ejercer la fuerza de unión de las fibras de refuerzo. Aquí, después de enrollarse como el cuerpo enrollado 1, el haz de fibras de refuerzo al que se aplica el agente de encolado se somete a una operación de secado que seca todo el cuerpo enrollado 1.

En esta operación de secado, el agua se evapora del lado de la superficie periférica exterior del cuerpo enrollado 1, y el agua se mueve (penetra) desde el lado central del cuerpo enrollado 1 hasta el lado de la superficie periférica exterior de tal manera que el agua perdida debido a la evaporación se sustituye por el agua en movimiento. En este momento, el agente de encolado se mueve junto con el agua. Sin embargo, solo el agua se evapora del lado de la superficie periférica exterior del cuerpo enrollado 1. Por lo tanto, solo queda el agente de encolado que se mueve junto con el agua, y por lo tanto el contenido de la cantidad de encolado se incrementa. Como resultado, cuando se termina el secado, un fenómeno de concentración (migración), en el que se aumenta la concentración del agente de encolado remanente, se genera en el lado de la superficie periférica exterior del cuerpo enrollado.

Como se muestra en la Figura 3, la etapa de preparación se realiza mediante el calentamiento del extremo frontal 2b del haz de fibras de refuerzo 2 desenrollado desde el cuerpo enrollado 1 y el extremo posterior 2a del cuerpo enrollado anterior 1 con un dispositivo de calentamiento 7 (un calentador de manto 7 en la presente realización) para eliminar el agente de encolado. El adhesivo orgánico del sistema de polipropileno o similar utilizado en el agente de encolado se descompone térmicamente por calentamiento. Por lo tanto, el adhesivo adicional se puede quitar solamente por calentamiento, y por lo tanto, el contenido del agente de encolado se puede ajustar a no menos del 0 % en peso y no más del 4 % en peso.

El calentador de manto 7 se forma en una forma de anillo o una forma de cilindro que rodea a un objeto a calentar, a fin de mantener el objeto a calentar a una temperatura fija o establecer una velocidad de aumento de la temperatura predeterminada mediante el uso de un controlador 8. Sin embargo, el dispositivo de calentamiento no se limita al calentador de manto, y un dispositivo de calentamiento incapaz de ajustar una temperatura se puede utilizar. Por ejemplo, un dispositivo de calentamiento que se calienta mediante el uso de un quemador se puede utilizar.

En la primera realización, un método de calentar constantemente un interior del calentador de manto 7 a una temperatura predeterminada (por ejemplo, 400 °C), e instalar el extremo posterior 2a y el extremo frontal 2b del haz

de fibras de refuerzo 2 en este calentador de manto 7 durante 10 a 240 segundos se adopta.

Una temperatura de calentamiento y un tiempo de calentamiento tras el calentamiento del extremo frontal 2b del haz de fibras de refuerzo 2 ya se han determinado mediante la realización del siguiente experimento.

5 Es decir, se preparó una pluralidad de cuerpos enrollados 1, los extremos frontales 2b de los haces de fibras de refuerzo 2 se tiraron de los cuerpos enrollados, y estos extremos frontales 2b se instalaron y calentaron en el calentador de manto 7 dispuesto en una atmósfera de aire.

10 Cada vez que transcurre un tiempo predeterminado, uno o una pluralidad de los haces de fibras de refuerzo 2 se extrajeron del calentador de manto 7, y el contenido del agente de encolado y la fuerza de conexión se midieron para cada haz de fibras de refuerzo 2.

15 Cabe señalar que el haz de fibras de refuerzo 2 proporcionado en cualquiera de los cuerpos enrollados 1 era un haz de 2.000 a 3.000 fibras de vidrio, teniendo el haz un diámetro externo de aproximadamente 1 a 2 mm y al que se le aplicó un agente de encolado de polipropileno. Cualquiera de los cuerpos enrollados estaba especificado para tener un contenido del agente de encolado del 0,6 % en peso. Sin embargo, como un resultado de la medición antes del calentamiento, el contenido del agente de encolado en el extremo frontal 2b fue de aproximadamente el 6 % en peso.

20 Como el contenido del agente de encolado, se utilizó una cantidad de reducción de peso medida con TGA (análisis termogravimétrico). Thermo Plus [número de modelo: TG8120] fabricado por Rigaku fue utilizado como una máquina de medición, y el contenido del agente de encolado se calculó a partir de una cantidad de una sustancia detectada al momento del calentamiento desde una temperatura ambiente hasta 800 °C a una velocidad de aumento de temperatura de 10 °C/min en una atmósfera de aire.

30 Tras la medición de la fuerza de conexión, se utilizó una máquina de ensayo de tracción [número de modelo: 5582] fabricada por INSTRON, ambos extremos de la parte de conexión se fijaron respectivamente a porciones de sujeción mantenidas en un intervalo de 300 mm entre las porciones de mandril, solo una de las partes de mandril se mueve con el fin de estar lejos de la otra porción de sujeción a una velocidad de ensayo de 100 mm/min, y la fuerza generada en este momento fue considerada como la fuerza de conexión. Cabe señalar que la medición de la fuerza de conexión se realizó tres veces repetidas bajo las mismas condiciones, y el resultado de la medición se indica mediante un valor medio.

35 La Tabla 1 muestra un resultado del examen de las relaciones entre el tiempo de calentamiento por el calentador de manto, la fuerza de conexión de los haces de fibras de refuerzo 2, el contenido del agente de encolado, y la rotura/no rotura de los haces de fibras de refuerzo 2 al momento de la producción de los gránulos de resina termoplástica reforzada con fibras largas 15.

40 [Tabla 1]

Tiempo de calentamiento (seg)	Fuerza de tracción (N)	Rotura/no rotura de la fibra al momento de la producción	Cantidad de agente de encolado (% en peso)
10	68,36	Rotura	5,31
40	45,97667	Rotura	4,33
80	82,10667	No rotura	3,89
120	100,96	No rotura	3,27
180	272,1733	No rotura	2,94
240	280,8433	No rotura	16,1

45 A partir de esta tabla 1, se encuentra que, con el fin de no causar la rotura, 80 N o más se necesitan para la fuerza de conexión (fuerza de tracción) de los haces de fibras de refuerzo 2. También se ha encontrado que, con el fin de aumentar la fuerza de conexión de los haces de fibras de refuerzo 2 a 80 N o más, es necesario disminuir la cantidad de agente de encolado al 4 % en peso o menos. Como un suplemento, también se ha encontrado que, cuando la temperatura de calentamiento es de 400 °C, el tiempo de calentamiento es preferentemente de más de 40 segundos, y más preferentemente superior a 80 segundos.

50 Como resultado de esto, se determina la temperatura de calentamiento y el tiempo de calentamiento al momento de calentar el extremo frontal 2b y el extremo posterior 2a de los haces de fibras de refuerzo 2.

55 Como queda claro a partir de la descripción detallada anteriormente, cuando, en la etapa de preparación realizada antes de una operación de conexión, el contenido del agente de encolado se ajusta a no menos del 0 % en peso y a no más del 4 % en peso para el extremo frontal 2b del haz de fibras de refuerzo 2 desenrollado desde el cuerpo enrollado 1, las fibras largas (filamentos) en un estado desenredado se entrelazan fuertemente entre sí al momento de la conexión de este extremo frontal 2b y el extremo posterior 2a del haz de fibras de refuerzo 2 del cuerpo

enrollado anterior después del ajuste, y por lo tanto, la fuerza de conexión necesaria y suficiente se puede obtener.

Por lo tanto, en un caso donde se produce el gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas 15 o similar, la parte de conexión de los haces de fibras de refuerzo 2 no se rompe, por lo que la interrupción debido a la rotura se puede evitar. Como resultado, la eficacia de producción del gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas 15 se puede mejorar.

Cabe señalar que la presente invención no se limita a la realización anterior, sino que se puede cambiar apropiadamente de acuerdo con un modo.

Por ejemplo, además de la fibra de vidrio, fibra de carbono, nylon, aramida, o similares se pueden utilizar como las largas fibras de los haces de fibras de refuerzo 2.

Como otra etapa de preparación, existe un método de raspar el agente de encolado en la superficie del haz de fibras triturando el extremo frontal 2b del haz de fibras de refuerzo 2 desenrollado desde el cuerpo enrollado 1. Esto se debe a que el contenido del agente de encolado se puede disminuir incluso limpiando el agente de encolado con un paño de residuos dependiendo del adhesivo orgánico contenido en el agente de encolado. Cabe señalar que, en un caso donde el agente de encolado se adhiere firmemente al haz de fibras de refuerzo 2, el calentamiento y la eliminación del agente de encolado con el disolvente, descritos anteriormente, se pueden realizar en combinación con el paño de residuos, o se puede utilizar un papel de lija que tiene mayor fuerza para raspar el agente de encolado que el paño de residuos o similar.

La presente invención se describirá en detalle con referencia a la realización particular. Sin embargo, es obvio para los expertos en la materia que diversas modificaciones y correcciones pueden añadirse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

Aplicabilidad Industrial

La presente invención es útil para la producción de materiales para moldear diversos productos moldeados fabricado a partir de resina reforzada con fibra. Explicación de números de referencia

- 1: Cuerpo enrollado
- 2: Haz de fibras de refuerzo
- 2a: Extremo posterior
- 2b: Extremo frontal
- 3: Resina fundida
- 4: Matriz de impregnación
- 5: Boquilla de la matriz
- 6: Tira de resina reforzada con fibras largas
- 7: Calentador de manto
- 8: Controlador
- 10: Depósito de agua
- 11: Dispositivo de rodillos de torsión
- 12: Granulador
- 15: Gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas

REIVINDICACIONES

1. Un método para la conexión de haces de fibras de refuerzo (2), el método comprende conectar un extremo posterior (2a) de un haz de fibras de refuerzo de un cuerpo enrollado anterior (1) y un extremo frontal (2b) de un haz de fibras de refuerzo desenrollado de un nuevo cuerpo enrollado soplando con aire a presión a ambos extremos con el fin de desenredar y entrelazar ambos haces de fibras de refuerzo (2), comprendiendo:

conectar ambos haces de fibras de refuerzo (2) después de una etapa de preparación donde se ajusta una cantidad de un agente de encolado contenido en el extremo frontal (2b) del haz de fibras de refuerzo desenrollado desde el nuevo cuerpo enrollado y el extremo posterior (2a) del haz de fibras de refuerzo del cuerpo enrollado anterior (1) en no menos del 0 % en peso y en no más del 4 % en peso, donde

dicha etapa de preparación es para eliminar el agente de encolado solamente mediante el calentamiento del extremo frontal (2b) del haz de fibras de refuerzo (2) desenrollado desde el cuerpo enrollado (1) y/o del extremo posterior (2a) del haz de fibras de refuerzo (2) del cuerpo enrollado (1), o

dicha etapa de preparación es para raspar el agente de encolado en una superficie del haz de fibras (2) triturando el extremo frontal (2b) del haz de fibras de refuerzo (2) desenrollado del cuerpo enrollado (1) y/o el extremo posterior (2a) del haz de fibras de refuerzo (2) del cuerpo enrollado (1).

2. Un método para la producción de un gránulo de resina termoplástica reforzada con fibras largas (15), que comprende:

conectar los haces de fibras de refuerzo (2) mediante el método definido en la reivindicación 1; impregnar la resina fundida en los haces de fibras de refuerzo (2), mientras que se tira continuamente de los haces de fibras de refuerzo (2) a fin de convertir los haces de fibras de refuerzo (2) en una tira de resina reforzada con fibras largas; y

convertir la tira de resina reforzada con fibras largas en gránulos (15).

FIG. 1

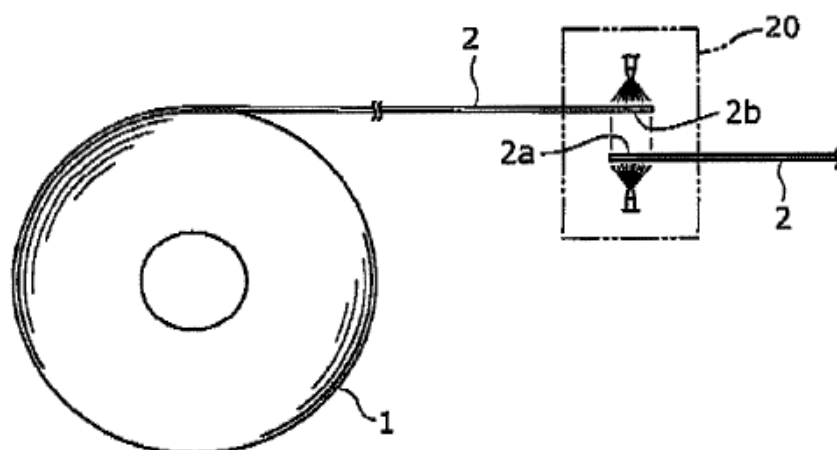


FIG. 2

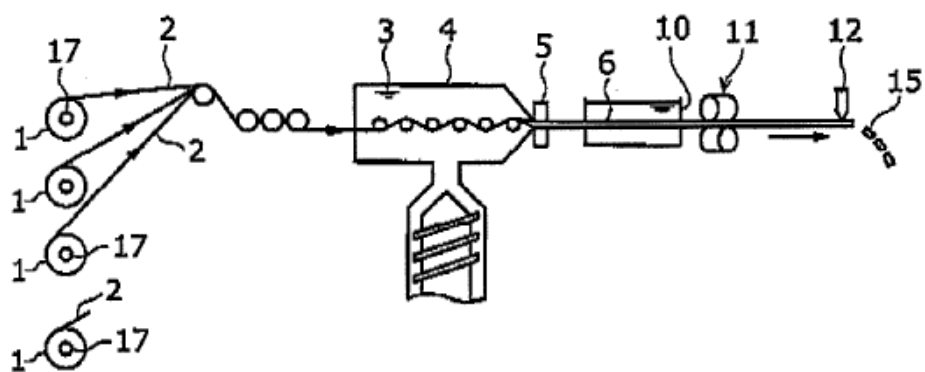


FIG. 3

