

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 676**

51 Int. Cl.:

B29K 105/08 (2006.01)

B29B 11/16 (2006.01)

B29C 70/10 (2006.01)

B29C 70/38 (2006.01)

B29C 70/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.09.2015 PCT/JP2015/004857**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.03.2016 WO16047141**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2015 E 15843813 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 3199317**

54 Título: **Método para fabricar lámina de fibras de refuerzo**

30 Prioridad:

25.09.2014 JP 2014194593

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

01.03.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**TSUJI, HARUHIKO;
SUZUKI, TAMOTSU;
NOGUCHI, YASUMOTO y
SATO, YASUHIRO**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 808 676 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 fabricar lámina de fibras de refuerzo

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo que se utiliza para la fabricación de un plástico reforzado con fibra.

10 **Antecedentes**

Se conocen varios métodos como el método de producir una preforma de una fibra de refuerzo, tal como una fibra de vidrio o una fibra de carbono que se usa para la fabricación de un plástico reforzado con fibra. Por ejemplo, un método conocido corta una configuración de corte predeterminada de un tejido, tal como un material base de tela tejida de fibra de refuerzo, y produce una preforma prensando la configuración cortada. Sin embargo, este método hace que se desperdicie una parte residual del material base de tela tejida después de cortar la configuración cortada. Esto origina el problema de disminución del rendimiento de la producción de la preforma y de incremento del costo de producción de la preforma.

20 Con el fin de evitar este problema, se conocen los métodos AFP (colocación automatizada de fibras) y TFP (colocación adaptada de fibras) con vistas a colocar fibras de refuerzo solamente en las posiciones requeridas y reducir el desperdicio de fibras de refuerzo. Por ejemplo, como se representa en la figura 1, el documento de patente 1 describe un método que pone hilos de una fibra de refuerzo mezclada con un ligante (haz de fibras de refuerzo 14) sobre una herramienta de formación de preforma mediante un cabezal de acumulación móvil 2 y repite
25 secuencialmente esta operación de colocación hasta formar una pluralidad de capas y producir una preforma. El documento de patente 2 describe un método que pone una pluralidad de tiras de cinta compuesta paralelas solamente en las posiciones requeridas moviendo al mismo tiempo un cabezal automatizado de colocación de fibra sobre una chapa base, como el método de formar un producto compuesto en capas sobre la chapa base.

30 **Lista de citas**

Documentos de patente

35 Documento de patente 1: JP 2011-57767A

Documento de patente 2: JP 2011-515242A

Documento de patente 3: DE 30 40 838 A1

40 **Resumen**

Problema técnico

45 Sin embargo, las técnicas anteriores tienen dos problemas. En un aparato que emplea alguno de los métodos de los documentos de patente 1 y 2 descritos anteriormente, por ejemplo, como se representa en la figura 1, un mecanismo de corte 11 configurado para cortar un haz de fibras de refuerzo 14 está montado en un cabezal 2 configurado para suministrar el haz de fibras de refuerzo 14. Consiguientemente, el primer problema es que el haz de fibras de refuerzo se corta mientras se separa del cabezal a alta velocidad.

50 Para el corte, por lo general hay que aplicar de forma continua una fuerza, tal como fuerza de corte, en un punto de un objeto de corte. Sin embargo, cuando el objeto de corte se mueve a alta velocidad, es difícil asegurar un período de tiempo suficiente para aplicar la fuerza en un punto. Esto da lugar a una dificultad al cortar. Con el fin de solucionar este problema, el período de tiempo requerido para cortar deberá minimizarse, y el corte deberá finalizar de forma instantánea. Para ello, hay que maximizar la fuerza anterior. Por ejemplo, en el caso de cortar por
55 cizalladura, hay que maximizar la fuerza de corte de modo que se incremente la velocidad de operación de una cuchilla de cizalladura y aplicar una fuerza suficiente para cortar en un período corto de tiempo. Sin embargo, la configuración en la que el mecanismo de corte está montado en el cabezal proporciona la restricción estructural incluyendo el tamaño, el peso y la posición. Además, incrementar la capacidad de cizalladura da lugar a un incremento del costo del equipo. Por ello, hay naturalmente un límite a la maximización de la fuerza de corte.

60 Es probable que no se corte fácilmente la fibra de refuerzo en especial. Además, es probable que se manejen a la vez múltiples fibras, con vistas a incrementar la capacidad de producción del aparato. Estos dos factores aumentan de forma significativa el período de tiempo requerido para cortar. Consiguientemente, es difícil completar el corte de forma instantánea.

65

Además, mover el haz de fibras de refuerzo durante el corte produce una ligera diferencia en el tiempo de corte. Incluso cuando el haz de fibras de refuerzo se corta en tiempos idénticos, esto produce una diferencia en la posición de corte. Cuando hay una diferencia en la posición de corte, se pone un margen a la espera de una posible diferencia. Sin embargo, la posición del margen hace necesario el recorte a una forma final predeterminada. Esto incrementa el desperdicio de fibra de refuerzo y hace que el rendimiento sea bajo.

A causa de la razón descrita anteriormente, hay que disminuir la velocidad de movimiento del haz de fibras de refuerzo durante el corte del haz de fibras de refuerzo. Esto requiere decelerar o detener el cabezal y por ello reduce la capacidad de producción.

El segundo problema de las técnicas expuestas en los documentos de patente 1 y 2 descritos anteriormente es el siguiente. Como se representa en la figura 1, un rodillo de presión 6 configurado para colocar el haz de fibras de refuerzo 14 está dispuesto en un extremo del cabezal 2 configurado para suministrar el haz de fibras de refuerzo. Hay que alimentar una parte del haz de fibras de refuerzo 14 hacia arriba del mecanismo de corte 11 al rodillo de presión 6 cada vez que se corta el haz de fibras de refuerzo 14. En ambos aparatos de los documentos de patente 1 y 2 descritos anteriormente, como se representa en la figura 1, el mecanismo de corte 11 para el haz de fibras de refuerzo 14 se coloca en el lado delantero del extremo del cabezal 2 donde se coloca el rodillo de presión 6, es decir, en el lado ligeramente hacia arriba del extremo del cabezal que corresponde al lado situado más hacia abajo del haz de fibras de refuerzo 14 en el punto de vista de la dirección de movimiento del haz de fibras de refuerzo 14. Cuando el haz de fibras de refuerzo 14 se corta en esta configuración, una parte del haz de fibras de refuerzo 14 hacia abajo de la posición de corte del haz de fibras de refuerzo 14 es colocada completamente en la herramienta de formación o la chapa base por el rodillo de presión 6. Esto hace que no haya haz de fibras de refuerzo 14 desde la posición de corte del haz de fibras de refuerzo 14 en el cabezal 2 al extremo del cabezal 2. Con el fin de repetir la operación de colocar el haz de fibras de refuerzo 14 en la herramienta de formación o la chapa base, hay que alimentar consiguientemente el haz de fibras de refuerzo 14 al extremo del cabezal 2 por algún método. Este método puede ser, por ejemplo, un método de alimentar el haz de fibras de refuerzo por rodillos compresores o un método de aspirar y tirar del haz de fibras de refuerzo por aire. Ambos aparatos de los documentos de patente 1 y 2 descritos anteriormente están equipados con un mecanismo de alimentación del haz de fibras de refuerzo. Este mecanismo incrementa el costo del equipo y también disminuye la capacidad de producción debido a una necesidad de un tiempo extra para alimentar el haz de fibras de refuerzo.

El documento de patente 3 describe un aparato para fabricar una lámina de fibras de refuerzo comprendiendo un mecanismo de suministro que alimenta un haz de fibras de refuerzo y está equipado con una parte de presión de haz de fibras que presiona la fibra del haz de refuerzo contra una plataforma. Además, un mecanismo de corte está dispuesto en un dispositivo de lastre que corta una parte del haz de fibras de refuerzo y mide su contenido de adhesivo.

Solución del problema

Un objeto de la presente invención es resolver al menos parte de los problemas descritos anteriormente. La consecución de este objeto se logra con las características de la reivindicación independiente. Las reivindicaciones dependientes contienen realizaciones ventajosas de la presente invención.

Efectos ventajosos de la invención

El aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo de la invención permite cortar eficientemente el haz de fibras de refuerzo.

Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] La figura 1 es un diagrama esquemático de configuración que ilustra un mecanismo de suministro de haz de fibras descrito en el documento de patente 1.

[Figura 2] La figura 2 es un diagrama esquemático de configuración que ilustra un aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo según una realización de la invención.

[Figura 3] las figuras 3A a 3C son vistas parciales ampliadas que ilustran un proceso de cortar un haz de fibras de refuerzo según la realización de la invención.

[Figura 4] La figura 4 es una vista esquemática general que ilustra el aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo según la realización de la invención. Y

[Figura 5] La figura 5 es una vista esquemática general que ilustra el aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo según la realización de la invención.

Descripción de realizaciones

A continuación se describe una realización de la invención con referencia a los dibujos. Dichos dibujos no limitan de ningún modo la invención. Las operaciones de un aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo 1 se describe primero con referencia a las figuras 2 y 3, y los respectivos componentes del aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo 1 se describen después con referencia a las figuras 4 y 5.

La figura 2 ilustra la configuración general del aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo 1 según una realización de la invención. Los ejes XYZ ortogonales uno a otro se representan en la figura 2. Una dirección de eje X indica una dirección de la profundidad del aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo 1. Una dirección de eje Y indica una dirección de la anchura del aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo 1. Una dirección de eje Z indica una dirección vertical. El aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo 1 puede incluir un mecanismo de suministro de haz de fibras 2, una plataforma base 3, una plataforma móvil 4, un mecanismo deslizando 5, un rodillo de presión 6, un mecanismo de presión 7, rodillos compresores 9, una guía de haz de fibras 10 y un mecanismo de corte 11. Un haz de fibras de refuerzo 14 denota un haz de fibras que consta de fibras de carbono. El haz de fibras de refuerzo 14 puede constar de otro material, por ejemplo, fibras de vidrio, fibras cerámicas o fibras de aramida.

Como se representa en la figura 2, el haz de fibras de refuerzo 14 que pasa a través de los rodillos compresores 9 es sujetado por un mecanismo compresor 20 y es expulsado a una posición arbitraria cuando el mecanismo de suministro de haz de fibras 2 es movido en una dirección negativa del eje Y por el mecanismo deslizando 5. Entonces, el rodillo de presión 6 que sirve como la parte de presión de haz de fibras es elevado en una dirección positiva del eje Z por el mecanismo de presión 7. A continuación se libera la sujeción del haz de fibras de refuerzo 14 efectuada por el mecanismo compresor 20, y el rodillo de presión 6 baja en una dirección negativa del eje Z y es empujado contra una plataforma de aspiración 16. El mecanismo de suministro de haz de fibras 2 es movido posteriormente en una dirección positiva del eje Y por el mecanismo deslizando 5, con el fin de iniciar la colocación del haz de fibras de refuerzo 14 en la plataforma de aspiración 16. La guía de haz de fibras 10 sirve para mantener la exactitud posicional en la dirección de eje X del haz de fibras de refuerzo 14 y evitar la sinuosidad del haz de fibras de refuerzo 14. El haz de fibras de refuerzo 14 se coloca en la plataforma de aspiración 16, siendo empujado al mismo tiempo contra la plataforma de aspiración 16 por el rodillo de presión 6.

El mecanismo de suministro de haz de fibras 2 es operado como se ha descrito anteriormente para sacar el haz de fibras de refuerzo 14 a una posición arbitraria. Al mismo tiempo, el mecanismo de corte 11 que puede ser movido a una posición arbitraria por otro mecanismo deslizando 5a que es diferente del mecanismo deslizando 5, espera con antelación en el destino del mecanismo de suministro de haz de fibras 2. Más específicamente, una troqueladora de cabezal bajo 12 montada en el mecanismo de corte 11 espera en la plataforma de aspiración 16. En este estado, cuando el mecanismo de suministro de haz de fibras 2 y el mecanismo de corte 11 se aproximan más uno a otro, el haz de fibras de refuerzo 14 se pone en contacto con el borde cortante de la troqueladora de cabezal bajo 12 que sirve como la cuchilla de corte y luego es empujado contra el borde cortante por el rodillo de presión 6, de manera que sea cortado. El rodillo de presión 6 y el mecanismo de corte 11 respectivamente tienen mecanismos de presión 7 y 7a configurados para controlar los movimientos del rodillo de presión 6 y el mecanismo de corte 11 en direcciones positiva y negativa del eje Z (dirección vertical). Puede emplearse un cilindro de pistón o análogos para los mecanismos de presión 7 y 7a.

La plataforma de aspiración 16 denota una plataforma que proporciona la fuerza de atracción o aspiración para mantener la posición del haz de fibras de refuerzo colocado y cortado 14 y se coloca en la plataforma móvil 4. La plataforma móvil 4 es móvil en direcciones positiva y negativa del eje X por carriles de guía 13 montados en la plataforma base 3. Los carriles de guía 13 pueden ser sustituidos por correas transportadoras. A la terminación de una serie de operaciones desde la colocación al corte del haz de fibras de refuerzo 14, la plataforma móvil 4 es movida una distancia que es idéntica a la anchura del haz de fibras de refuerzo 14 en una dirección positiva o negativa del eje X (se puede poner en cualquier dirección). El aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo 1 repite la serie anterior de operaciones hasta la terminación de la colocación del haz de fibras de refuerzo 14 en una forma predeterminada. Así se obtiene una preforma de una lámina de fibras de refuerzo 15.

En el aparato general AFP o TFP, un cabezal configurado para suministrar y colocar el haz de fibras de refuerzo está equipado con un mecanismo para cortar un haz de fibras de refuerzo y un mecanismo para alimentar el haz de fibras de refuerzo cortado. Sin embargo, según la realización de la invención, el mecanismo de corte 11 se proporciona independientemente del mecanismo de suministro de haz de fibras 2 y está configurado de manera que pueda moverse en la plataforma de aspiración 16. Esta configuración no tiene la limitación estructural debida al tamaño y el peso del mecanismo de suministro de haz de fibras 2. El haz de fibras de refuerzo 14 es empujado por el rodillo de presión 6 contra el borde cortante de la troqueladora de cabezal bajo 12 que está a la espera con antelación, de manera que se corte. Esta configuración facilita significativamente el corte. Esta configuración no restringe la velocidad de movimiento del mecanismo de suministro de haz de fibras 2 y permite cortar exactamente el haz de fibras de refuerzo 14 incluso a una velocidad de movimiento alta. De esta manera, el aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo 1 puede colocar el haz de fibras de refuerzo 14 de forma rápida y eficiente.

Las figuras 3A a 3C son vistas parciales ampliadas que ilustran un proceso de cortar el haz de fibras de refuerzo según la realización de la invención. Como se ha descrito anteriormente, el rodillo de presión 6 pone el haz de fibras de refuerzo 14 en contacto con la troqueladora de cabezal bajo 12, de modo que el haz de fibras de refuerzo 14 se corta.

Más específicamente, como se representa en la figura 3A, la troqueladora de cabezal bajo 12 está en espera con antelación en la plataforma de aspiración 16. El rodillo de presión 6 del mecanismo de suministro de haz de fibras 2 se acerca más a una posición donde la troqueladora de cabezal bajo 12 espera, mientras presiona el haz de fibras de refuerzo 14 contra la plataforma de aspiración 16. Como se representa en la figura 3B, el rodillo de presión 6 del mecanismo de suministro de haz de fibras 2 pasa posteriormente a través de la posición donde la troqueladora de cabezal bajo 12 espera, con el fin de cortar el haz de fibras de refuerzo 14. Más específicamente, el rodillo de presión 6 se pone en contacto con la troqueladora de cabezal bajo 12, de modo que el haz de fibras de refuerzo 14 colocado entre el rodillo de presión 6 y la troqueladora de cabezal bajo 12 se corte. Como se representa en la figura 3C, el rodillo de presión 6 sigue funcionando durante algún tiempo después del corte, de modo que un extremo cortado del haz de fibras de refuerzo 14 se coloca debajo del rodillo de presión 6. En este estado, el rodillo 6 es elevado por el mecanismo de presión 7. Esto mantiene el estado en el que el extremo del haz de fibras de refuerzo 14 está colocado debajo del rodillo 6. Cuando el mecanismo de suministro de haz de fibras 2 es movido en la dirección negativa del eje Y y llega a una posición deseada, el rodillo 6 es bajado por el mecanismo de presión 7. Este movimiento reinicia la operación de colocar el haz de fibras de refuerzo 14 en la plataforma de aspiración 16. Esta configuración hace que el extremo del haz de fibras de refuerzo 14 se coloque debajo del rodillo 6 y consiguientemente no hay que alimentar además el haz de fibras de refuerzo 14 por otro mecanismo. Consiguientemente esta configuración puede iniciar una operación de colocación de un haz de fibras de refuerzo siguiente 14 en la plataforma de aspiración 16 sin requerir ningún proceso adicional de colocar el haz de fibras de refuerzo 14 debajo del rodillo 6. Esto elimina un tiempo extra para alimentar el haz de fibras de refuerzo 14 y por ello mejora la capacidad de producción. Esta configuración tampoco tiene que proporcionar por separado un mecanismo para alimentar el haz de fibras de refuerzo 14 y por ello reduce el costo del equipo requerido para proporcionar por separado dicho mecanismo de alimentación.

La figura 4 es una vista esquemática general que ilustra el aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo 1 según la realización de la invención. El aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo 1 incluye un mecanismo de acumulación 18 configurado para alimentar suavemente el haz de fibras de refuerzo 14 desde una bobina de fibra de refuerzo 17, en la que el haz de fibras de refuerzo 14 está enrollado, al mecanismo de suministro de haz de fibras 2. El mecanismo de acumulación 18 sirve para estabilizar la tensión del haz de fibras de refuerzo 14 y suministrar rápidamente el haz de fibras de refuerzo 14 al objeto de evitar la inversión de la superficie y la cara trasera del haz de fibras de refuerzo 14, cuando el mecanismo de suministro de haz de fibras 2 es movido en la dirección de eje Y a alta velocidad por el mecanismo deslizante 5.

Este mecanismo de acumulación 18 usa el aire para regular la cantidad de holgura del haz de fibras de refuerzo 14 y seguir suavemente el movimiento del haz de fibras de refuerzo 14 incluso cuando el haz de fibras de refuerzo 14 es expulsado a alta velocidad. Puede emplearse una técnica diferente distinta de la técnica anterior usando el aire, por ejemplo, una técnica que utiliza un rodillo oscilante ligero o una técnica que usa un rodillo flotante en base a la fuerza electromagnética o análogos, para que el mecanismo de acumulación 18 siga suavemente el movimiento del haz de fibras de refuerzo 14 incluso cuando el haz de fibras de refuerzo 14 sea expulsado a alta velocidad.

Con el fin de suministrar establemente el haz de fibras de refuerzo 14 desde la bobina de fibra de refuerzo 17 al mecanismo de acumulación 18, una configuración preferible puede observar la cara trasera y/o la superficie del haz de fibras de refuerzo 14 con una cámara 19. Según esta realización, la cara trasera y la superficie del haz de fibras de refuerzo 14 son observadas con cámaras 19. Las cámaras 19 se utilizan para comprobar la adhesión de alguna sustancia extraña y análogos en el haz de fibras de refuerzo 14 y para la aparición o no aparición de inversión del haz de fibras de refuerzo 14. Más específicamente, es difícil observar el estado de la cara trasera del haz de fibras de refuerzo 14 después de la colocación en la plataforma de aspiración 16. Cuando el haz de fibras de refuerzo 14 se separa de la plataforma de aspiración 16 para observación, hay que colocar exactamente de nuevo el haz de fibras de refuerzo 14 en la plataforma de aspiración 16. En este caso, hay posibilidad de que la superficie de la plataforma de aspiración 16 se dañe. Consiguientemente, es especialmente preferible disponer la cámara 19 para observar la cara trasera del haz de fibras de refuerzo 14 y supervisar el estado de la cara trasera.

La figura 5 ilustra el aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo 1 visto desde una dirección A representada en la figura 4. El aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo 1 está equipado con (i) el mecanismo deslizante 5 configurado para mover el mecanismo de suministro de haz de fibras 2 en la dirección de la profundidad de la figura 5 (dirección perpendicular a la superficie de la lámina) (direcciones positiva y negativa del eje Y). Y (ii) el mecanismo deslizante 5a dispuesto aproximadamente paralelo al mecanismo deslizante 5 y configurado para mover el mecanismo de corte 11 en la misma dirección (dirección perpendicular a la superficie de la lámina) (direcciones positiva y negativa del eje Y). Dado que el aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo 1 está equipado con el mecanismo deslizante 5 y el mecanismo deslizante 5a, el borde cortante de la troqueladora de cabezal bajo 12 montado en el mecanismo de corte 11 puede disponerse para solapamiento con un

- plano de proyección de una cara inferior del rodillo de presión 6 montado en el mecanismo de suministro de haz de fibras 2 sobre la plataforma de aspiración 16. Esta disposición permite que el rodillo de presión 6 entre en contacto con el borde cortante de la troqueladora de cabezal bajo 12 cuando el rodillo de presión 6 sea bajado. Esta configuración hace que el haz de fibras de refuerzo 14 suministrado por el mecanismo de suministro de haz de fibras 2 se coloque entre el rodillo de presión 6 y la troqueladora de cabezal bajo 12 y corte en la posición donde el rodillo de presión 6 entra en contacto con el borde cortante de la troqueladora de cabezal bajo 12. Se ilustran correderas lineales como los mecanismos deslizantes 5 y 5a en las figuras 2, 4, y 5. Sin embargo, las correderas lineales pueden ser sustituidas respectivamente por brazos de robot.
- 5
- 10 Cuando el haz de fibras de refuerzo 14 es expulsado, cada haz de fibras de refuerzo 14 puede no estar necesariamente lineal desde el punto de inicio al punto final. A condición de que los haces de fibra de refuerzo adyacentes 14 se mantengan sustancialmente paralelos uno a otro en zonas microscópicas, el haz de fibras de refuerzo 14 se puede disponer de modo que se curve total y/o parcialmente en forma de arco.
- 15 Según la realización anterior, el mecanismo de corte 11 provisto de la troqueladora de cabezal bajo 12 es móvil a una posición arbitraria en las direcciones positiva y negativa del eje Y por el mecanismo deslizante 5a. Según una configuración más simple, la troqueladora de cabezal bajo 12 puede fijarse en una parte de la plataforma de aspiración 16. En esta configuración más simple, el rodillo de presión 6 del mecanismo de suministro de haz de fibras 2 se acerca más a la troqueladora de cabezal bajo 12 mientras presiona el haz de fibras de refuerzo 14 contra la plataforma de aspiración 16. El haz de fibras de refuerzo 14 se corta cuando el rodillo de presión 6 pasa a través de una posición donde la troqueladora de cabezal bajo 12 está fijada. Esta configuración más simple no requiere el mecanismo deslizante 5a y análogos para mover el mecanismo de corte 11 y por ello simplifica el equipo. Esta configuración puede emplearse, por ejemplo, para la producción en serie de láminas de fibra de refuerzo de una forma idéntica durante un período corto de tiempo, en términos del costo del equipo y análogos. Esto simplifica el equipo. Además, la troqueladora de cabezal bajo 12 fijada en la plataforma de aspiración 16 se puede formar de manera que tenga un contorno idéntico con una forma final que sea una forma deseada. Esto permite que el proceso de recorte a la forma final se complete simultáneamente con el proceso de corte. Esto mejora consiguientemente la eficiencia de producción en el tiempo.
- 20
- 25
- 30 La plataforma de aspiración 16 está provista preferiblemente de una función para mantener la posición del haz de fibras de refuerzo 14 que se coloca. Más concretamente, el mecanismo para mantener la posición del haz de fibras de refuerzo 14 puede ser, por ejemplo, un mecanismo de aspiración de aire que utiliza aspiración de aire, un mecanismo de atracción electrostática que utiliza electricidad estática, o un mecanismo que usa una fuerza adhesiva por un material adhesivo o que utiliza sellado térmico o análogos en el caso de que el haz de fibras de refuerzo 14 incluya un material de fusión por calor. El material adhesivo usado es preferiblemente un material sensible a la temperatura que proporciona tanto adhesión como no adhesión con un cambio de temperatura. La realización de la invención puede emplear cualquiera de estas técnicas y puede emplear algunas de estas técnicas en combinación.
- 35
- 40 Esta realización usa la fuerza de atracción electrostática usando electricidad estática como la función de la plataforma de aspiración 16. En este caso, el haz de fibras de refuerzo 14 se hace preferiblemente de un material conductor. La fibra de carbono es un buen conductor eléctrico y además tiene alta resistencia y un módulo elástico alto como la fibra de refuerzo. Por ello, es especialmente preferible utilizar la fuerza de atracción electrostática como la función de la plataforma de aspiración 16. En el caso de una fibra que no tenga conductividad eléctrica por sí misma, por ejemplo, fibra de vidrio o fibra Kevlar (marca comercial registrada), la adhesión de un agente tensioactivo o análogos que reduzca la resistencia eléctrica en la superficie de la fibra permite la atracción electrostática.
- 45
- 50 Cuando la posición del haz de fibras de refuerzo 14 se mantiene en la plataforma de aspiración 16 que usa la fuerza de aspiración por aspiración de aire o la fuerza de atracción electrostática, no hay necesidad de añadir por separado un material adicional, tal como un material termoplástico pegajoso descrito más adelante, al haz de fibras de refuerzo 14. Esto contribuye de forma significativa a reducir el costo de material del haz de fibras de refuerzo 14. Además, no hay necesidad de proporcionar un tiempo de tratamiento en un post-proceso para fundir el material termoplástico pegajoso. Tampoco hay necesidad de proporcionar un sistema de calentamiento grande, tal como un aparato de irradiación con láser, para fundir el material termoplástico pegajoso. Esto contribuye consiguientemente a reducir el costo del equipo.
- 55
- 60 En el caso de usar un material adhesivo, puede emplearse una técnica de unión simple. En este caso, un material que proporciona adhesión a temperatura ordinaria es difícil de manejar. Consiguientemente, es preferible usar un material termoplástico pegajoso que sea un material de fusión por calor que proporcione adhesión solamente al tiempo de la fusión por calor. Hay que proporcionar por separado una unidad de calentamiento tal como un calentador IR para fundir por calor el material termoplástico pegajoso. Con el fin de acortar el tiempo de fusión por calor, es preferible proporcionar un sistema de calentamiento, tal como un aparato de irradiación con láser, un aparato ultrasónico o un aparato de calentamiento eléctrico.
- 65
- Los haces de fibra de refuerzo 14 colocados en la plataforma de aspiración 16 se unen uno con otro y fijan con un material, tal como un ligante, para mantener la forma de la lámina de fibras de refuerzo 15 y luego se separan de la plataforma de aspiración 16. El ligante puede constar de fibras cortas, puede constar de fibras continuas o puede

5 constar de una mezcla de fibras cortas y fibras continuas. El ligante usado puede ser alguna de varias formas, tales como tela no tejida o película. Un material obtenido por un sistema de pulverización fundida que rocíe una resina fundida por un solvente o calor al aire y solidifique la resina rociada puede ser usado como el ligante. Cuando el material obtenido por el sistema de pulverización fundida se usa como el ligante, el método empleado puede ser, por ejemplo, (i) un método de rociar directamente el material sobre múltiples haces de fibra de refuerzo 14 colocados en la plataforma de aspiración 16 para formar el ligante o (ii) un método de proporcionar el material formado con anterioridad como una tela no tejida por un proceso separado y aplicar el material en múltiples haces de fibra de refuerzo 14 colocados en la plataforma de aspiración 16. La lámina de fibras de refuerzo 15 se puede formar a partir de múltiples haces de fibra de refuerzo 14 y el ligante por alguno de estos métodos. La cantidad del ligante usado para unir los múltiples haces de fibra de refuerzo 14 no está limitada específicamente, sino que es preferiblemente una cantidad tal que haga que la lámina de fibras de refuerzo obtenida 15 ejerza la propiedad de conformación.

15 Según la realización anterior, la troqueladora de cabezal bajo 12 se usa como la cuchilla de corte. Sin embargo, la invención no se limita a esta realización. La cuchilla de corte puede ser cualquier cuchilla que pueda cortar el haz de fibras de refuerzo 14.

Aplicabilidad industrial

20 La invención es especialmente adecuada para la producción de un producto moldeado de plástico grande reforzado con fibra, tal como un automóvil o un avión, y proporciona una lámina de fibras de refuerzo usada para producir una preforma en una forma tridimensional que sea necesaria para la fabricación de un plástico reforzado con fibra.

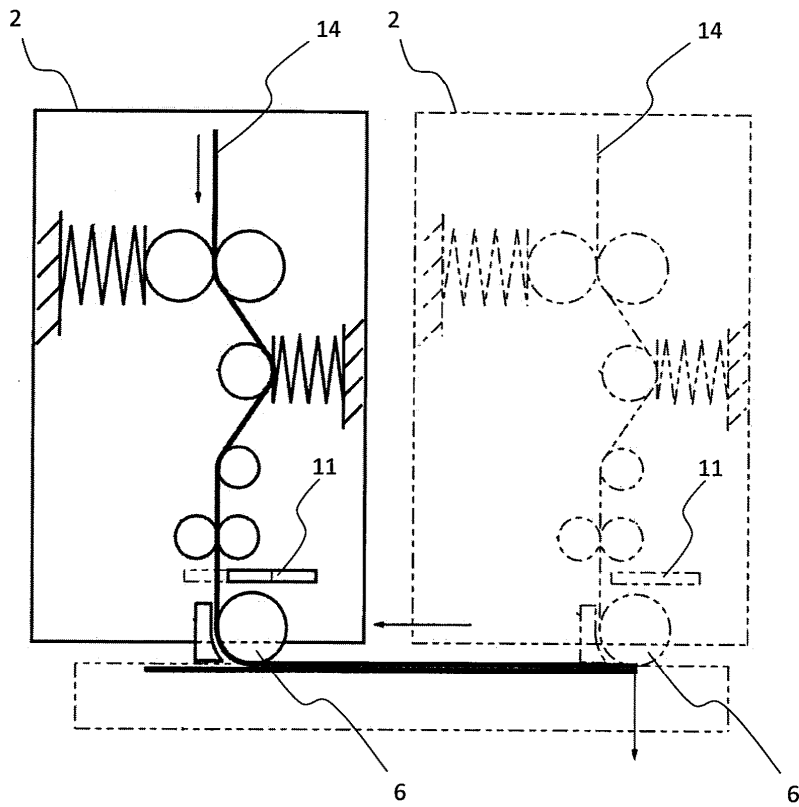
Lista de signos de referencia

- 25 1: aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo
- 2: mecanismo de suministro de haz de fibras
- 30 3: plataforma base
- 4: plataforma móvil
- 5: mecanismo deslizante
- 35 6: rodillo de presión
- 7: mecanismo de presión
- 40 9: rodillo compresor
- 10: guía de haz de fibras
- 11: mecanismo de corte
- 45 12: troqueladora de cabezal bajo
- 13: carril de guía
- 50 14: haz de fibras de refuerzo
- 15: lámina de fibras de refuerzo
- 16: plataforma de aspiración
- 55 17: bobina de fibra de refuerzo
- 18: mecanismo de acumulación
- 60 19: cámara
- 20: mecanismo compresor

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo (1) configurado para colocar un haz de fibras de refuerzo (14) sobre una plataforma (4), comprendiendo el aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo (1):
un mecanismo de suministro de haz de fibras (2) configurado para alimentar el haz de fibras de refuerzo (14) y equipado con una parte de presión de haz de fibras que está configurada para presionar el haz de fibras de refuerzo (14) contra la plataforma (4). Y una troqueladora de cabezal bajo (12)
- 10 **caracterizado porque** dicha troqueladora de cabezal bajo (12) está situada independientemente del mecanismo de suministro de haz de fibras (2) y configurada para cortar el haz de fibras de refuerzo (14) que es empujado a la troqueladora de cabezal bajo (12) por la parte de presión de haz de fibras.
- 15 2. El aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo según la reivindicación 1,
donde la parte de presión de haz de fibras es un rodillo (6) que está configurado para aproximarse y alejarse de la plataforma (4).
- 20 3. El aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2,
donde la troqueladora de cabezal bajo (12) está fijada en una posición arbitraria en la plataforma.
- 25 4. El aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo según la reivindicación 1 o la reivindicación 2,
donde la troqueladora de cabezal bajo (12) está montada en un mecanismo de corte (11) que está configurado de manera que pueda moverse a una posición arbitraria en la plataforma (4).
- 30 5. El aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo según la reivindicación 4, comprendiendo además:
una pluralidad de mecanismos deslizantes (5) configurados para mover independientemente el mecanismo de suministro de haz de fibras (2) y la troqueladora de cabezal bajo (12) de manera que sean aproximadamente paralelos uno a otro.
- 35 6. El aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo según alguna de las reivindicaciones 1 a 5,
donde la plataforma (4) está configurada de manera que sea móvil.
- 40 7. El aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo según alguna de las reivindicaciones 1 a 6,
comprendiendo además:
una unidad de aspiración de aire configurada para fijar el haz de fibras de refuerzo (14) en la plataforma (4).
- 45 8. El aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo según alguna de las reivindicaciones 1 a 6,
comprendiendo además:
una unidad de atracción electrostática configurada para fijar el haz de fibras de refuerzo (14) en la plataforma (4).
- 50 9. El aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo según alguna de las reivindicaciones 1 a 6,
comprendiendo además:
un material adhesivo colocado entre la plataforma (4) y el haz de fibras de refuerzo (14).
- 55 10. El aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo según alguna de las reivindicaciones 1 a 6,
comprendiendo además:
una unidad de calentamiento configurada para fundir un material de fusión por calor adherido a una superficie del haz de fibras de refuerzo (14) y termofundir y fijar el material de fusión por calor a la plataforma (4).
- 60 11. El aparato de fabricación de lámina de fibras de refuerzo según alguna de las reivindicaciones 1 a 10,
comprendiendo además:
una cinta transportadora colocada en la plataforma (4).

Fig.1



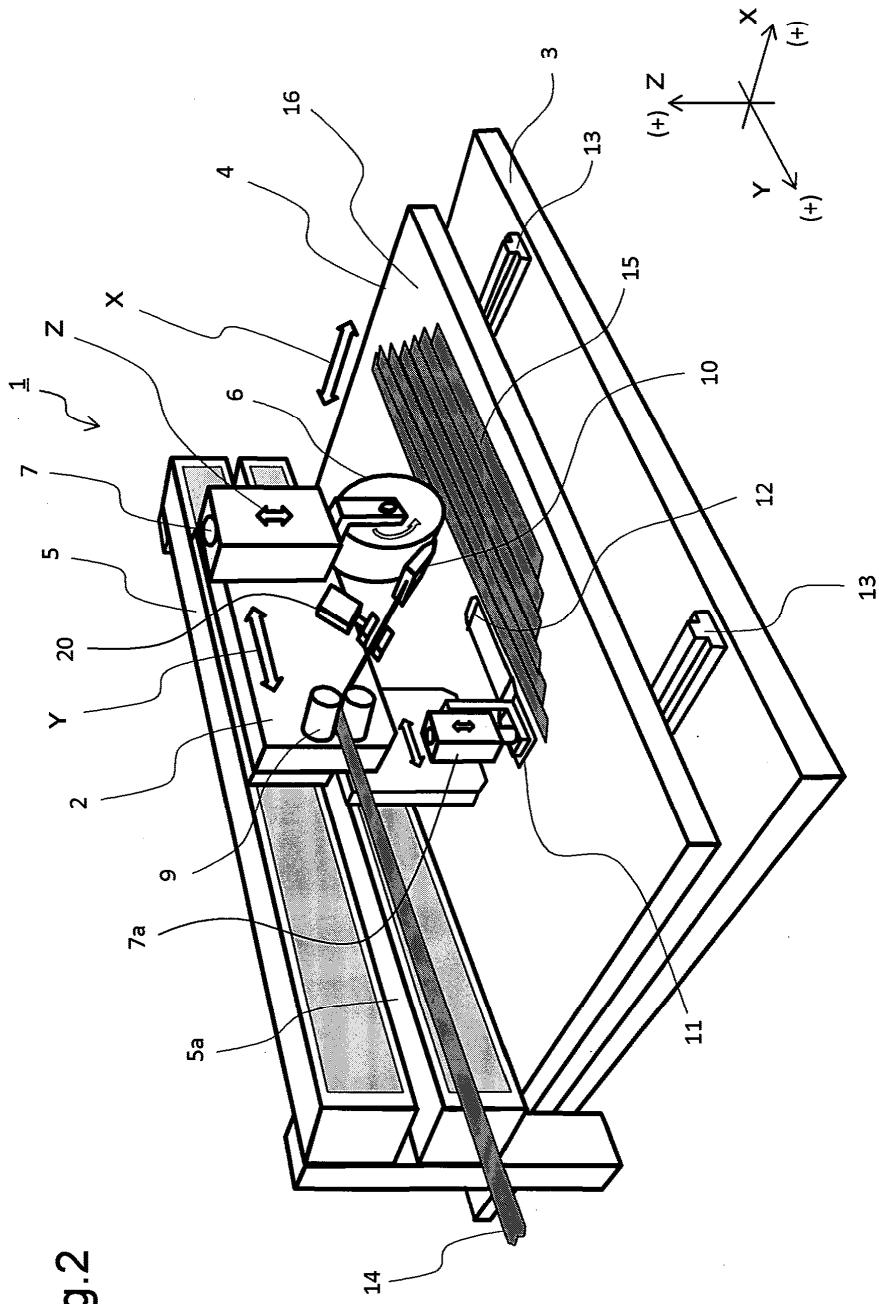


Fig. 2

Fig.3A

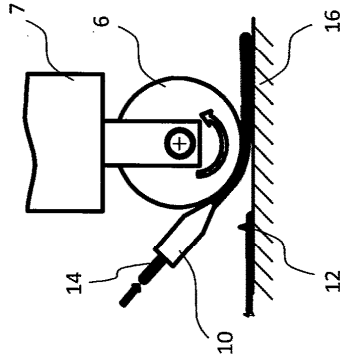


Fig.3B

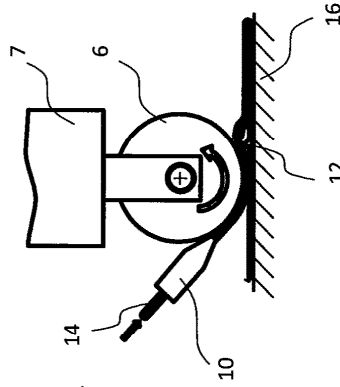
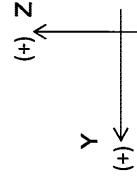
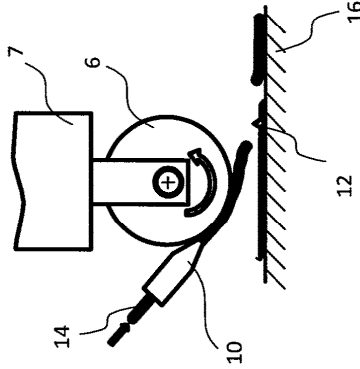


Fig.3C



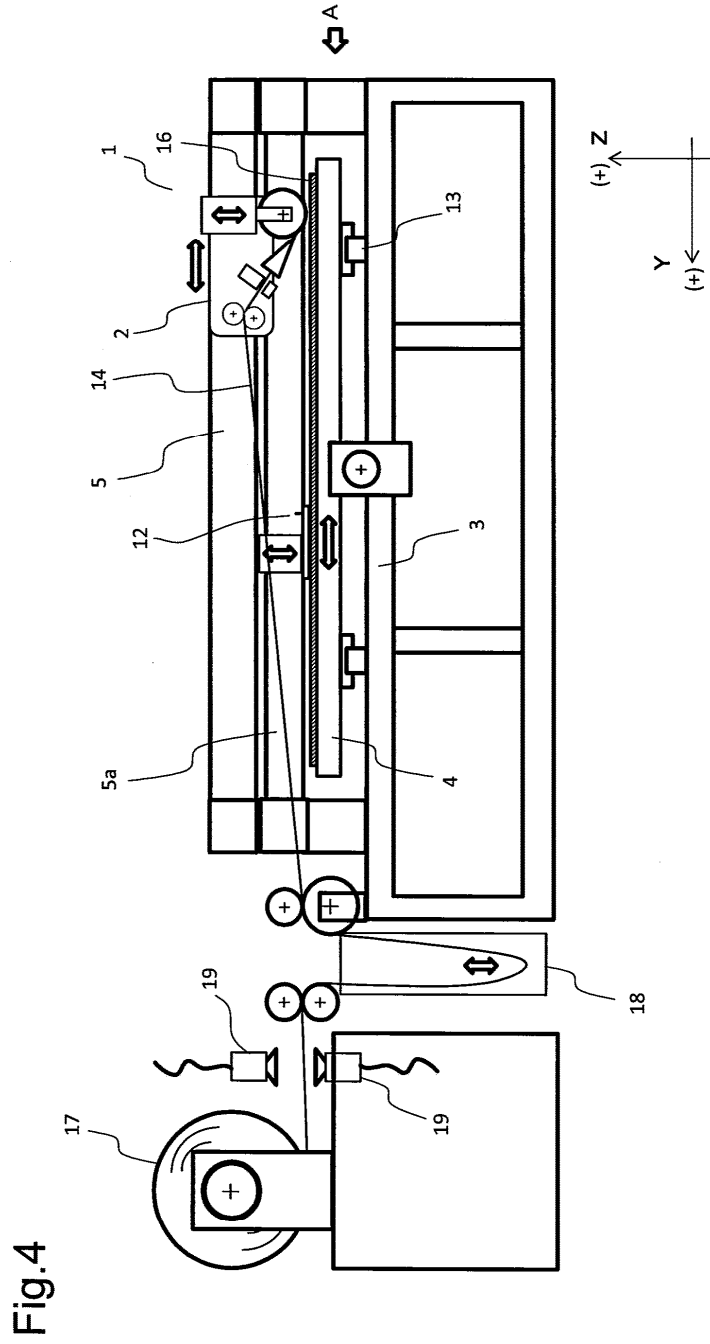


Fig.5

