



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 111**

51 Int. Cl.:  
**B65H 57/14** (2006.01)  
**B65H 54/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04727380 .0**  
96 Fecha de presentación : **14.04.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1710188**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.10.2006**

54 Título: **Guía de trayectoria de un hilo, dispositivo de vaivén de fibras y dispositivo para fabricar un paquete de haz de fibras.**

30 Prioridad: **28.01.2004 JP 2004-20200**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.04.2011**

73 Titular/es: **TORAY INDUSTRIES, Inc.**  
**1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome**  
**Chuo-ku, Tokyo 103-8666, JP**

72 Inventor/es: **Mishima, Kunihiro;**  
**Kugita, Ken;**  
**Matsumae, Hidetaka;**  
**Sakimura, Shota y**  
**Tsuji, Seiji**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 357 111 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

Guía de trayectoria de un hilo, dispositivo de vaivén de fibras y dispositivo para fabricar un paquete de haz de fibras

Campo Técnico

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de vaivén que permite obtener un paquete de haz de fibras, que posibilita no aplicar una fuerza externa innecesaria a un haz de fibras de tipo cinta con una sección transversal plana extendida, tal como un hilo plano, cuando se enrolla el haz de fibras en torno a una bobina, y enrollar sin torsión o desfibrado y, como resultado, también durante el desenrollado de un haz de fibras de tipo cinta tal como un hilo plano, permite desenrollarlo tal como está, con un buen refinado y sin deformar el perfil de tipo cinta, y a un método para fabricar dicho paquete de haz de fibras.
- 10 Técnica Anterior
- En relación con muchas de las fibras utilizadas para el refuerzo de resina representadas por fibras de carbono y fibras de vidrio (en adelante denominadas "fibras de refuerzo"), el haz de estas fibras es impregnado con resina de matriz para obtener un denominado preimpregnado, y a continuación el mismo es fabricado en una preforma con un perfil predeterminado, curado térmicamente y fabricado como una moldura de plástico con fibras de refuerzo.
- 15 En estos años, junto con la tendencia de reducción del peso de dicha moldura de plástico reforzado con fibra, se espera una preimpregnación de alta calidad con irregularidades finas y de grosor reducido.
- Cuando se fabrica dicha preimpregnación, es necesario abrir una banda fina y ancha sin torsión, para desplegar por completo la propiedad de modulo elástico de las fibras separadas individuales que componen el haz de fibras de refuerzo.
- 20 Por lo tanto, también para el haz de fibras de refuerzo utilizado como material original de la preimpregnación, se ha convertido en una cuestión importante bobinar lo alrededor de una bobina, por anticipado, en dicho estado fino y extendido uniformemente, y suministrarlo al proceso para producir la preimpregnación manteniendo siempre este estado.
- 25 En concreto, para llevar a cabo la manipulación de dicho haz de fibras, es importante no aplicar una fuerza externa innecesaria al haz de fibras durante el transporte y el guiado del haz de fibras y, por ejemplo, la regulación de la trayectoria del hilo por medio de un rodillo acanalado provoca la fricción y el pliegue del haz de fibras y causa problemas, que no son necesariamente indeseables. Por lo tanto, es habitual utilizar un rodillo guía ancho anticipando la variación de la trayectoria del hilo o, en otras palabras, permitiendo la variación de la trayectoria del hilo.
- 30 Sin embargo, la estabilización de la trayectoria del hilo se convierte en una cuestión importante, debido a que la variación de la trayectoria del hilo induce el deterioro de la calidad del paquete de bobinado.
- Cuando el haz de fibras desplazándose oblicuamente sobre el rodillo guía, induce asimismo la fricción del haz de fibras y el deterioro en la calidad del hilo, la estabilización de la trayectoria del las fibras es igualmente una cuestión importante.
- 35 Por otra parte, en el dispositivo ordinario de bobinado de fibras, el haz de fibras es atravesado en la dirección del eje de la bobina mediante una guía de vaivén que oscila en paralelo al eje de rotación de la bobina de bobinado, y enrollado.
- En dicho dispositivo de vaivén, la estabilización de la trayectoria del hilo es una cuestión importante, con la variación de la trayectoria del hilo desordenando el paquete de bobinado y deteriorando la calidad del paquete.
- 40 Además, si se tira lateralmente de un haz de fibras, éste se desplaza oblicuamente sobre el rodillo guía. Igualmente, si un haz de fibras no se desplaza directamente en la dirección circunferencial del rodillo guía, si no que se desplaza oblicuamente sobre el rodillo guía, se produce fricción en el haz de fibras, lo que deteriora la calidad del haz de fibras.
- 45 Convencionalmente, a modo de dispositivo de bobinado del haz de fibras para bobinar un haz de fibras de refuerzo de tipo cinta plana, previamente extendido de forma plana tal como se ha mencionado anteriormente, con una anchura de hilo estable (anchura del haz de fibras) desde el comienzo hasta el final del bobinado, la figura 2 de la Patente Japonesa No Examinada Número 2001-378 166 propone un dispositivo de bobinado de haz de fibras, que comprende una base guía que oscila en paralelo al eje de rotación de la bobina de bobinado, un par de rodillos guía superiores dispuestos en la parte superior de la base guía con el eje de rotación de los mismos atravesando el eje de rotación de la bobina de bobinado en ángulo recto, un par de rodillos guía inferiores dispuestos en la parte inferior de dicha base guía con el eje de rotación de los mismo paralelo al eje de rotación de la bobina de bobinado, y un rodillo guía cónico dispuesto entre ambos para girar el haz de fibras 90° en la dirección de la línea del eje.
- 50 Además, como dispositivo de bobinado con una guía de oscilación, la figura 5 de la Solicitud de Patente Japonesa Número 3 194 765 propone un dispositivo de bobinado o similar, para bobinar un cuerpo de tipo cinta de poca anchura, en torno a un tambor, atravesando siempre la línea paralela a la dirección de bobinado del cuerpo de tipo cinta de poca anchura, y la línea del eje de rotación del rodillo adherente oscilatorio en ángulo recto, mediante hacer oscilar el rodillo

adherente final para enviar el cuerpo de tipo cinta de poca anchura al tambor de bobinado, con una línea perpendicular a la superficie exterior del tambor de bobinado, como punto del centro de oscilación.

Sin embargo, estos dispositivos convencionales de haz de fibras tenían inconvenientes como los mencionados a continuación.

- 5 En el dispositivo de bobinado de haz de fibras que se da a conocer en la Patente Japonesa No Examinada Número 2001-348 166, uno del par de rodillos guía superiores situados en la parte superior de la base guía, tiene la forma de una silla de montar cuya superficie exterior está curvada hacia dentro en la mitad. Como resultado, esta superficie curva limita el haz de fibras para impedir que la trayectoria del hilo se desvíe respecto de la trayectoria original del hilo. Sin embargo, limitar el haz de fibras mediante el rodillo guía de tipo silla de montar, es aplicar la fuerza en la dirección de la anchura del haz de fibras de tipo silla de montar, provocando problemas tales como el enredo de las fibras individuales mediante el colapso del haz de fibras, y además se estrecha la anchura del hilo del haz de fibras enrollado. Además, en la publicación, los rodillos guía de tipo silla de montar están dispuestos en la guía inferior para limitar el deslizamiento del haz de fibras sobre los rodillos guía debido al vaivén, y esto provoca asimismo el colapso del haz de fibras y el enredo de las fibras separadas, y se estrecha la anchura del hilo del haz de fibras enrollado. Además, el rodillo guía cónico o de silla de montar, genera una diferencia en la velocidad periférica en la dirección de la anchura del hilo, dañando el haz de fibras y deteriorando la calidad.

- Adicionalmente, la figura 5 de la Publicación de Patente Japonesa Número 3 194 765 da a conocer una guía, en la que se extiende una guía en la dirección de suministro de un cuerpo de tipo cinta de poca anchura, hasta una repisa soportada de forma que puede hacerse oscilar en la dirección horizontal, y teniendo la repisa un rodillo de suministro de tipo tambor, cuya parte central en la dirección axial sobresale hacia fuera. Se describe que esto permite a la guía dirigir la dirección de suministro del cuerpo de tipo cinta de poca anchura, haciendo oscilar la guía en la dirección horizontal, y el rodillo de suministro de tipo tambor permite centrar sustancialmente el cuerpo de tipo cinta de poca anchura.

- Sin embargo, en el caso del haz de fibras, el uso de rodillo de tipo tambor solamente ensancha la anchura del haz de fibras, pero no se puede esperar el centrado. Además, la oscilación de la guía dirige el rodillo guía a la dirección de suministro del cuerpo de tipo cinta de poca anchura, y es eficaz debido a que la posición del cuerpo de tipo cinta de poca anchura en dicho rodillo de suministro está fija, si bien, en el caso del haz de fibras, la trayectoria del hilo en el rodillo de suministro es inestable, y el haz de fibras se desvía del rodillo de suministro, impidiendo el bobinado.

- Análogamente, el rodillo adherente que es el rodillo guía final, es una idea de la fijación de la posición de desplazamiento del cuerpo de tipo cinta de anchura reducida utilizando una nervadura, y no puede ser aplicada al bobinado del haz de fibras.

El documento EP 0 459 681 A1 da a conocer un dispositivo acorde con la parte de preámbulo de la reivindicación 1.

- El documento US 3 492 187 da a conocer un aparato y un método para impregnar un filamento con resina mientras se pasa el filamento a través de un baño de resina, en el que el filamento se pasa a través de un orificio estando sumergido en la resina, teniendo como resultado una presión de resina incrementada en el orificio, para forzar la resina en el filamento.

Exposición de la Invención

- Considerando los puntos mencionados anteriormente en el presente documento, el objetivo de la presente invención es proponer un dispositivo de vaivén de un haz de fibras, para la estabilización de la trayectoria del hilo de un haz de fibras planas, necesaria para que sea enrollado en un estado extendido uniformemente, sin provocar ningún problema tal como el enredo de las fibras individuales, y asegurar un buen aspecto de bobinado, del paquete de bobinado del haz de fibras, y conseguir la mejora en la calidad, y un método de fabricación de un paquete de haz de fibras que utiliza el dispositivo de vaivén del haz de fibras.

El objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación independiente. Las reivindicaciones dependientes contienen más desarrollos preferidos de la invención.

- Una guía de trayectoria del hilo utilizada en el dispositivo de vaivén del haz de fibras de la presente invención, para conseguir el objetivo mencionado tiene una constitución como la mencionada a continuación.

- Es decir, está relacionado con una guía de trayectoria del hilo para guiar un hilo en vaivén, que comprende un rodillo guía y un elemento de soporte que soporta el rodillo guía, en donde el elemento de soporte tiene un eje giratorio en una posición girada en ángulo recto respecto del eje de rotación del rodillo guía, y la guía de la trayectoria del hilo está dispuesta de modo que el rodillo guía está inclinado con respecto a la trayectoria del hilo, a través de la rotación en torno al eje de rotación del elemento de soporte, en respuesta a la variación de la trayectoria del hilo, y el haz de fibras es guiado automáticamente en la dirección de la trayectoria del hilo.

Un dispositivo de vaivén de un haz de fibras acorde con la presente invención, para conseguir el objetivo mencionado, tiene una constitución como la mencionada a continuación.

- 5 Es decir, está relacionado con un dispositivo de vaivén de un haz de fibras, que comprende una guía de vaivén para guiar el haz de fibras y un mecanismo de vaivén de la guía de vaivén, y atraviesa el haz de fibras haciendo oscilar dicha guía de vaivén en la dirección del eje de rotación de la bobina, por medio del mecanismo de vaivén, en donde dicha guía de vaivén tiene un mecanismo de guía de hilos para guiar el haz de fibras llevando a cabo una operación tal que la guía de vaivén se desvía de la trayectoria del hilo en la dirección original de la trayectoria del hilo.
- Más en concreto, está relacionado con un dispositivo de vaivén del haz de fibras que utiliza la mencionada guía de la trayectoria del hilo acorde con la presente invención, como mecanismo de guiado.
- Un dispositivo de vaivén del haz de fibras acorde con la presente invención, para conseguir el objetivo mencionado tiene una constitución como la que se menciona a continuación.
- 10 Es decir, está relacionado con un dispositivo de vaivén del haz de fibras que comprende una guía de vaivén para guiar el haz de fibras, y un mecanismo de vaivén de la guía de vaivén, y atraviesa el haz de fibras mediante hacer oscilar dicha guía de vaivén en la dirección del eje de rotación de la bobina, por medio del mecanismo de vaivén, en donde dicha guía de vaivén comprende, por lo menos, un rodillo guía superior, del cual está dispuesto un eje de rotación del rodillo en una posición girada sustancialmente en ángulo recto respecto de dicho eje de rotación de la bobina, y un
- 15 rodillo guía final cuyo eje de rotación está dispuesto sustancialmente paralelo a dicho eje de rotación de la bobina, en donde estos rodillo guía superior y rodillo guía final están dispuestos respectivamente de modo que la dirección del eje de rotación del rodillo guía y la dirección de la trayectoria del hilo entrando en el rodillo guía, se cruzan sustancialmente en ángulo recto.
- 20 Además, un dispositivo de bobinado de una haz de fibras según la presente invención, para conseguir el objetivo mencionado, tiene una constitución como la mencionada a continuación.
- Es decir, está relacionado con un dispositivo de bobinado de un haz de fibras, que comprende el mencionado dispositivo de vaivén del haz de fibras acorde con la presente invención.
- 25 Además, un método de fabricación de un paquete de haz de fibras acorde con la presente invención, es un método de fabricación de un paquete de haz de fibras que utiliza el dispositivo de vaivén del haz de fibras o el dispositivo de bobinado del haz de fibras, acordes con la presente invención.
- De acuerdo con la mencionada guía de la trayectoria del hilo de la presente invención, puede darse a conocer una nueva guía de la trayectoria del hilo, para estabilizar la trayectoria del hilo sin provocar ningún problema, por ejemplo el enredo de las fibras individuales.
- 30 De acuerdo con el aparato de fabricación del paquete de haz de fibras de la presente invención, puede darse a conocer un paquete de haz de fibras que tiene un aspecto del bobinado bueno y estable, y que puede manejarse fácilmente en las etapas de proceso de orden superior.
- De acuerdo con el dispositivo de vaivén del haz de fibras, el vaivén puede estabilizarse y pueden asegurarse un bobinado y un vaivén equilibrados, y puede proporcionarse un paquete del haz de fibras que tiene un aspecto del bobinado bueno y estable, y que puede ser manejado fácilmente en las etapas de proceso de orden superior.
- 35 De acuerdo con el dispositivo de bobinado de haz de fibras de la presente invención, puede darse a conocer un paquete de haz de fibras que tiene un aspecto de bobinado bueno y estable, y que puede manejarse fácilmente en las etapas de proceso de orden superior, debido a que la trayectoria del hilo se estabiliza sin provocar ningún problema tal como enredo de las fibras individuales, y además el vaivén puede estabilizarse y pueden asegurarse un bobinado y un vaivén equilibrados.
- 40 Además, de acuerdo con el método de fabricación del paquete de haz de fibras de la presente invención, puede darse a conocer un paquete de haz de fibras con un aspecto de bobinado bueno y estable, y puede manejarse con facilidad en las etapas de proceso de orden superior.
- La figura 1 es una vista esquemática, en perspectiva, de la invención.
- 45 Las figuras 2(a), (b) y (c) ilustran el mecanismo con el que el haz de fibras es guiado automáticamente en la dirección original de la trayectoria del hilo, cuando la trayectoria del hilo cambia durante el uso de la guía de la trayectoria del hilo, de acuerdo con la presente invención.
- La figura 3 es una vista en perspectiva de un modelo de aspecto, que muestra la visión global de un dispositivo de vaivén y un dispositivo de bobinado.
- 50 La figura 4(a) es una vista esquemática de una sección de guía de vaivén, y la figura 4(b) es una vista esquemática de un rodillo guía superior.
- Las figuras 5(a), (b) y (c) ilustran el funcionamiento de un mecanismo de guía de hilos de una guía de vaivén de acuerdo con la presente invención.

La figura 6 es una vista esquemática de la sección de guía de vaivén, vista desde la dirección del eje de rotación de la bobina de bobinado.

5 La figura 7(a) es una vista esquemática de la guía de vaivén acorde con la presente invención, vista desde la dirección del eje de rotación de la bobina, en paralelo a la superficie de la hoja, y la figura 7(b) es una vista esquemática de una guía de vaivén acorde con la técnica anterior, vista desde la dirección del eje de rotación de la bobina, en paralelo a la superficie de la hoja.

Descripción de Símbolos.

- 1: Guía de la trayectoria del hilo.
- 2: Rodillo guía.
- 10 3: Elemento de soporte.
- 4: Eje de rotación del elemento de soporte.
- 5: Dispositivo de vaivén.
- 6: Guía de vaivén.
- 7: Paquete.
- 15 8: Dispositivo de bobinado.
- 9: Eje de rotación del rodillo guía.
- 10: Rodillo guía corriente arriba.
- 11: Rodillo guía corriente abajo.
- 12: Guía de la trayectoria del hilo.
- 20 13: Rodillo de presión.
- 14: Rodillo guía superior.
- 15: Rodillo guía intermedio.
- 16: Rodillo guía final.
- P: Dirección de vaivén
- 25 Y: Hilo (haz de fibras).
- $\alpha$ : Ángulo entre la dirección 4 del eje de rotación del elemento de soporte, y la trayectoria original del hilo entrando en el rodillo guía 2.
- $\beta$ : Ángulo entre la dirección 4 del eje de rotación del elemento de soporte, y la trayectoria original de hilo saliendo del rodillo guía 2.

### 30 Mejor Modo de Llevar a Cabo la Invención

A continuación, se describirán con mayor claridad la guía de la trayectoria del hilo y el dispositivo de vaivén del haz de fibras acorde con la presente invención, haciendo referencia a los dibujos.

35 La figura 1 es una vista en perspectiva de un modelo esquemático, que muestra a modo de modelo la estructura global de la guía 1 de la trayectoria del hilo, utilizada en la presente invención. La guía 1 de la trayectoria del hilo acorde con la presente invención, guía el desplazamiento del hilo (haz de fibras) Y, y comprende un rodillo guía 1 y un elemento de soporte 3 que soporta el rodillo guía. El elemento de soporte 3 tiene un eje de rotación 4 en una posición girada en un ángulo recto en la dirección del eje de rotación del rodillo guía 2, y está constituido de forma que el hilo (haz de fibras) puede ser guiado automáticamente en la dirección central de la trayectoria original del hilo (trayectoria original establecida en función de la posición de soporte del hilo desplazándose en los lados corriente arriba y corriente abajo).

40 En términos de la constitución del dispositivo, la trayectoria establecida del hilo. No tiene por qué ser recta y puede comprender la región o el rango), inclinando el rodillo guía 2 con respecto a la trayectoria del hilo, a través de la rotación en torno al eje de rotación 4 del elemento de soporte, en respuesta a la variación de la trayectoria del hilo (trayectoria real del hilo en desplazamiento).

En la presente invención, el rodillo guía 2 está constituido preferentemente como un rodillo de rotación libre, que puede rotar sometido a la velocidad de desplazamiento del hilo. Esto es preferible debido a que casi nunca aplica planchado al hilo, y casi nunca afecta adversamente a la calidad del hilo.

5 Además de que la forma del rodillo guía 2 deberá ser cilíndrica preferentemente. Esto es preferible debido a la diferencia de la velocidad periférica sobre la superficie del rodillo, como en el caso de utilizar un rodillo cónico o en forma de silla de montar, y esto casi nunca afecta adversamente a la calidad del hilo.

10 En la guía de la trayectoria del hilo acorde con la presente invención, en relación con el eje de rotación 4 del elemento de soporte, es preferible que el dispositivo esté constituido de manera que el eje de rotación 4 del elemento de soporte pueda cruzar la trayectoria original del hilo. Esta constitución iguala las inclinaciones a izquierda y a derecha del rodillo guía 2, haciendo por lo tanto más suave la inclinación del rodillo guía, y por lo tanto el hilo puede ser guiado más eficaz y apropiadamente a la trayectoria original del hilo.

15 Además, cuando el ángulo entre la dirección 4 del eje de rotación del elemento de soporte y la trayectoria original del hilo entrando en el rodillo guía 2 es  $\alpha$ , y el ángulo entre la dirección 4 del eje de rotación del elemento de soporte y la trayectoria original del hilo saliendo del rodillo guía 2 es  $\beta$ , es preferible que  $\alpha$  y  $\beta$  cumplan la relación  $\alpha < \beta$ . Cuando se cumple esta relación, el hilo puede ser guiado de manera más eficaz y apropiada a la trayectoria original del hilo, debido a la longitud total de trayectoria de la trayectoria del hilo, donde el rodillo guía 2 está inclinado en la dirección de guiado de la trayectoria del hilo, en la dirección original de la trayectoria del hilo, menos que la longitud de la trayectoria en la posición neutra donde el rodillo guía no está inclinado.  $\alpha$  es preferentemente  $45^\circ$  o más. Si  $\alpha$  es menor de  $45^\circ$ , el haz de fibras no puede ser guiado eficazmente en la dirección original de la trayectoria del hilo, porque el cambio en el ángulo entre la trayectoria del hilo que entra en el rodillo guía y el ángulo de cresta del rodillo guía 2, es menor incluso si el rodillo guía está inclinado.

La mencionada guía de la trayectoria del hilo acorde con la presente invención, tiene un efecto importante cuando se utiliza en un aparato de fabricación de un paquete de haz de fibras. El desplazamiento del hilo a lo largo de la trayectoria del hilo fijada normal, permite bobinar cuidadosamente el paquete de haz de fibras de acuerdo con el diseño esperado.

25 Por consiguiente, la guía de la trayectoria del hilo de la presente invención es más eficaz, si se aplica a la etapa de fabricación del paquete de haz de fibras, donde es difícil bobinar cuidadosamente en concreto, por ejemplo, cuando el hilo se desplaza en el estado de anchura amplia o de tipo cinta, y se requiere que sea enrollado manteniendo su forma.

30 A continuación se mostrará y se describirá un ejemplo de utilización como dispositivo de vaivén del haz de fibras, en la sección del dispositivo de bobinado de la etapa de fabricación de un paquete de haz de fibras, en donde un hilo se desplaza en dicho estado de tipo cinta o de anchura amplia, y se requiere enrollarlo manteniendo a la vez su forma.

La figura 3 es una vista en perspectiva de un modelo de aspecto, que muestra la visión global del dispositivo de vaivén 5 y el dispositivo de bobinado 8, teniendo el dispositivo de vaivén 5 una guía de vaivén 6 para guiar el haz de fibras. Además, la figura 4(a) es una vista esquemática de la sección de la guía de vaivén 6, y la figura 4(b) es una vista esquemática del rodillo guía superior 14.

35 La figura 6 es una vista de la guía de vaivén 6 vista desde la dirección del eje de rotación de la bobina de bobinado, y la figura 7 es una vista esquemática de la guía de vaivén, vista desde la dirección del eje de rotación de la bobina, en paralelo a la superficie de la hoja.

40 Haciendo referencia a la figura 3, se describirá un flujo esquemático del haz de fibras en el dispositivo de bobinado 8; el haz de fibras procedente de las etapas corriente arriba (no mostradas), habiendo pasado a través de una guía final 12 de la trayectoria del hilo mediante de rodillos de transporte, recibe un movimiento de vaivén con dicha guía 12 de la trayectoria del hilo como punto de apoyo, desde una guía de vaivén 6 que oscila en la dirección P mostrada por una flecha en el dibujo, y finalmente es enrollado mediante la bobina de bobinado.

45 La sección de la guía de vaivén 6 no está limitada especialmente en su estructura concreta; sin embargo, es importante tener un mecanismo de guía de hilos para guiar, por lo menos, el haz de fibras Y desviándose de la trayectoria del hilo en la dirección original de la trayectoria del hilo. Especialmente, debido a que concierne a una etapa inmediatamente anterior al bobinado del haz de fibras como paquete y, en este momento, una ejecución apropiada del vaivén resulta un elemento importante para decidir el aspecto final del bobinado del paquete.

En la figura 4 se muestra una vista de la sección de guía de vaivén, del dispositivo de vaivén acorde con la presente invención.

50 También en este ejemplo, la sección de la guía 6 de vaivén consiste en tres rodillos guía, y la mencionada guía de la trayectoria del hilo de la reivindicación 1 está constituida, de acuerdo con la presente invención, en la sección del rodillo guía 2 situado más corriente arriba.

55 Entre los tres rodillos ilustrados, los rodillos guía situados en centro y en la posición más corriente abajo, no están constituidos necesariamente de forma que puedan ser inclinados como la guía de la trayectoria del hilo de la reivindicación 1 acorde con la presente invención, y en cambio son preferentemente fijos, debido a que puede

asegurarse fácilmente la trayectoria original del hilo. Además, estos rodillos son preferentemente rodillos libremente giratorios, que pueden rotar de acuerdo con el desplazamiento del hilo.

5 Además, el rodillo central entre estos tres rodillos ayuda a mantener la forma plana del haz de fibras de tipo cinta, cuando éste está girado en  $90^\circ$ , y la sección de guía de vaivén 6 puede consistir en dos rodillos, a saber el rodillo guía superior y el rodillo guía final, toda vez que la forma del haz de fibras sea estable.

10 Por consiguiente, una realización de la guía de vaivén es preferentemente una que comprende, por lo menos, un rodillo guía superior 14 cuyo eje de rotación del rodillo está dispuesto en el eje de rotación de la bobina, en una posición girada sustancialmente en un ángulo recto, y un rodillo guía final 16 en el que el eje de rotación del rodillo está dispuesto sustancialmente paralelo a la dirección del eje de rotación de la bobina y, además, el mencionado "mecanismo de guía del hilo para guiar el haz de fibras Y desviándose de la trayectoria del hilo en la dirección original de la trayectoria del hilo" está constituido como el rodillo guía superior 14.

15 En el caso de utilización de la guía de la trayectoria del hilo acorde con la reivindicación 1 de la presente invención, para la sección de la guía de vaivén, es preferible que el eje de rotación del rodillo esté dispuesto en el lado corriente abajo de la trayectoria del hilo, con respecto al eje de rotación del elemento de soporte. Esto se debe a que, cuando la trayectoria del hilo se desvía de la trayectoria original del hilo, la tensión del propio hilo genera momento para inclinar el rodillo guía superior 14 y, si el rodillo guía superior 14 está constituido tal como se ha mencionado anteriormente, el momento para inclinar el mencionado rodillo guía superior 14 se incrementa, permitiendo guiar el hilo en la dirección original de la trayectoria del hilo de forma más eficaz y más apropiada.

20 Además, tal como se muestra en la figura 7(a), es preferible que el eje de rotación del rodillo guía y la trayectoria del hilo entrando en el rodillo guía, estén dispuestos en una posición girada sustancialmente en un ángulo recto. En caso de que el eje de rotación del rodillo guía y la trayectoria del hilo entrando en el rodillo guía, no estén dispuestos en una posición girada en un ángulo recto tal como se muestra en la figura 7(b), el haz de fibras se desliza en el rodillo, deteriorando la calidad del hilo.

25 Aquí, "sustancialmente en un ángulo recto" significa que no es necesario que el ángulo entre el eje de rotación del rodillo guía y la trayectoria del hilo entrando en el rodillo guía sea exactamente de  $90^\circ$ , si no que en la práctica la influencia sobre la calidad del hilo es lo suficientemente pequeña si está dentro de un rango de unos  $90 \pm 2^\circ$ , de modo que se comprende esta gama.

30 Además, la longitud L del rodillo guía final en contacto con el haz de fibras, es de 15 mm o más. Porque si la longitud de contacto L es de 15 mm o más, el haz de fibras puede desplazarse a través del rodillo guía sin saltar, incluso si se tira del haz de fibras a derecha e izquierda mediante el vaivén.

Además, es preferible tener dos o más rodillos guía cuando el eje de rotación del rodillo está dispuesto sustancialmente paralelo al eje de rotación de la bobina, incluyendo el rodillo guía final, debido a que esto incrementa la estabilidad de la trayectoria del hilo. En este caso, es preferible que la longitud total L de estos rodillos en contacto con el haz de fibras, sea de 25 mm o más.

35 A continuación, se describirá la función de la mencionada guía de la trayectoria del hilo y del dispositivo de vaivén del haz de fibras.

40 La figura 2 ilustra el funcionamiento de la guía de la trayectoria del hilo de acuerdo con la presente invención. En este caso, entre tres rodillos guía, el rodillo guía central 2 es la guía de la trayectoria del hilo acorde con la presente invención, estando dispuestos el rodillo guía superior 10 y el rodillo guía corriente abajo 11, delante y detrás del rodillo guía central 2.

En general, en el caso de utilización de un rodillo guía para transportar y guiar el haz de fibras, el haz de fibras adopta una trayectoria del hilo, tal que la longitud de esta trayectoria resulte la más corta. Por lo tanto, si el haz de fibras no salta en el rodillo guía, el haz de fibras entra en un ángulo recto respecto del eje de rotación del rodillo guía.

45 Por otra parte, en un grupo de rodillos guía constituido por rodillos que tienen ejes de rotación paralelos, no existe diferencia en la longitud de la trayectoria entre la trayectoria original del hilo (línea quebrada en la figura 2(a)) y la trayectoria del hilo desviada de la trayectoria original del hilo (línea continua en la figura 2(a)), y puede tomarse ambas trayectorias del hilo. En ese punto, si el rodillo guía 2 en el centro del dibujo se inclina en respuesta a la desviación (variación) de la trayectoria del hilo (figura 2(b)), la trayectoria desviada del hilo es guiada en la dirección original de la trayectoria del hilo (figura 2(c)), debido a que el haz de fibras entra en el rodillo guía 2 en ángulo recto.

50 A continuación, la figura 3 es una vista en perspectiva que muestra el dispositivo de vaivén de la presente invención y un dispositivo de bobinado que comprende el dispositivo de vaivén; y la figura 4 es una vista esquemática de una sección de guía de vaivén 6 del dispositivo de vaivén acorde con la presente invención.

Además, la figura 5 ilustra el funcionamiento de un mecanismo de guiado del hilo, de una guía de vaivén acorde con la presente invención.

El haz de fibras de tipo cinta o de anchura amplia, pasa a través de la guía de la trayectoria del hilo, y su superficie de cinta o superficie de anchura amplia, está sujeta y limitada por el rodillo guía superior 14 situado en el lado más corriente arriba, de la guía de vaivén 6. A continuación, el haz de fibras se gira 45° entre el rodillo guía superior 14 y el rodillo guía intermedio 15, se gira otros 45° entre el rodillo guía intermedio 14 y el rodillo guía final 16, finalmente la superficie de cinta o superficie de anchura amplia del mismo se dispone en paralelo al eje de rotación de la bobina, se imparte presión superficial mediante un rodillo de presión 13, y se enrolla mediante una bobina. En este momento, la desviación de la trayectoria del hilo no mostrada en el lado corriente arriba, provoca la desviación de la trayectoria del hilo en la guía 12 de la trayectoria del hilo. Esta desviación de la trayectoria del hilo, en la guía 12 de la trayectoria del hilo, desvía asimismo la trayectoria del hilo entrando en el rodillo guía superior 14 (figura 5(a)). Sin embargo, esta desviación de la trayectoria del hilo provoca la flexión del hilo y, como resultado, gira hacia arriba inclinando (figura 5(b)) el rodillo guía superior 14 en el sentido en que libera la flexión del hilo (sentido horario en el dibujo).

Por lo tanto, mediante la inclinación del rodillo guía 2, el hilo es guiado en la dirección girada en un ángulo recto respecto del rodillo guía, es decir en la dirección de la trayectoria original del hilo. Además, esta operación es ejecutada automáticamente por la tensión del propio hilo, permitiendo controlar eficazmente la variación de la trayectoria del hilo.

A continuación, el haz de fibras pasa a través del rodillo guía intermedio 15 y llega al rodillo guía final 16. Tal como se muestra en la figura 7, se tira del haz de fibras en el rodillo guía final 16 mediante la tensión, alternativamente hacia la dirección opuesta a la dirección del movimiento de la guía de vaivén, de acuerdo con la oscilación de la guía de vaivén. Como resultado, si el haz de fibras no se sujeta lo suficiente mediante el rodillo guía, el haz de fibras salta en el rodillo guía, tal como se muestra en la figura 7(b), y el ángulo entre el eje de rotación del rodillo, del rodillo guía, y la trayectoria del hilo entrando en el rodillo guía, no se puede mantener en un ángulo recto. Sin embargo, haciendo lo suficientemente larga la longitud del rodillo guía en contacto con el haz de fibras, más en concreto de 15 mm o más, los saltos del hilo pueden controlarse eficazmente mediante la fricción entre el rodillo guía y el haz de fibras, y puede mantenerse una relación de posición en la que el eje de rotación del rodillo, del rodillo guía, y la trayectoria del hilo entrando en el rodillo guía, están girados en un ángulo recto. Desde el punto de vista de la estabilización de la trayectoria del hilo, la longitud de contacto es preferentemente tan larga como sea posible; no obstante, preferentemente es de 50 mm o menos, si consideramos la escala grande del dispositivo.

Igual que el rodillo guía final 16, se añade otro rodillo guía donde el eje de rotación del rodillo está dispuesto sustancialmente en paralelo al eje de rotación de la bobina de bobinado, para constituir un conjunto de dos rodillos guía, que estabiliza la trayectoria del hilo y por lo tanto es preferible. Además, es preferible que la longitud total de estos rodillos guía en contacto con el haz de fibras, sea de 25 mm o más. Sin embargo, considerando la escala grande del dispositivo, el número de rodillos guía cuando el eje de rotación del rodillo está dispuesto sustancialmente en paralelo al eje de rotación de la bobina de bobinado, es preferentemente de 3 o menos, y la longitud de estos rodillos guía en contacto con el haz de fibras es preferentemente de 75 mm o menos.

Después de todo, en el dispositivo de vaivén del haz de fibras, que comprende una guía de vaivén para guiar el haz de fibras y un mecanismo de vaivén de la guía de vaivén, para atravesar el haz de fibras mediante hacer oscilar la guía de vaivén en la dirección del eje de rotación de la bobina por medio del mecanismo de vaivén, es esencial que dicha guía de vaivén tenga por lo menos dos rodillos guía, a saber el rodillo guía superior dispuesto en una posición en la que el eje de rotación del mismo está girado sustancialmente en un ángulo recto respecto del eje de rotación de dicha bobina, y el rodillo guía final en el que el eje de rotación está dispuesto sustancialmente en paralelo a dicho eje de rotación de la bobina, en donde por lo menos el rodillo guía superior y el rodillo guía final están dispuestos respectivamente de manera que la dirección del eje de rotación del rodillo guía y la dirección de la trayectoria del hilo entrando en el rodillo guía, tienen una relación de posición girada sustancialmente en un ángulo recto.

Asimismo, en el caso de utilización de un rodillo guía en la sección intermedia, es preferible disponerlo de manera que la dirección del eje de rotación del rodillo, del rodillo guía, y la dirección de la trayectoria del hilo entrando en el rodillo guía, tengan una relación de posición girada sustancialmente en un ángulo recto.

En el mencionado dispositivo de vaivén del haz de fibras acorde con la presente invención, es preferible que el rodillo guía superior tenga un mecanismo de guiado de la trayectoria del hilo, para guiar el haz de fibras desviándose de la trayectoria del hilo en la dirección original de la trayectoria del hilo, y más en concreto, que el mecanismo de guiado de la trayectoria del hilo tenga la guía de la trayectoria del hilo acorde con la presente invención, descrita en la figura 1 o la figura 2.

En el dispositivo de vaivén acorde con la presente invención, el mecanismo mencionado para controlar eficazmente la variación de la trayectoria del hilo, realizado utilizando la tensión del propio hilo, puede producir el desplazamiento del haz de fibras después de la trayectoria original del hilo predeterminada, incluso si la variación de la trayectoria del hilo se produce en el lado corriente arriba del dispositivo de vaivén, o incluso si se tira del haz de fibras a derecha e izquierda en el lado corriente abajo de acuerdo con el movimiento de vaivén. Por consiguiente, el paquete de bobinado de fibras puede ser bobinado con un buen aspecto de bobinado.

A continuación se describirá la presente invención de forma más concreta, haciendo referencia a los ejemplos.

Para la medición de la variación de la trayectoria de la fibra de acuerdo con la presente realización, se miden ambas posiciones extremas del haz de fibras, el valor central representa el centro del haz de fibras, y la desviación del valor central representa la cantidad de variación.

#### Ejemplo 1

- 5 Utilizando un grupo de rodillos guía como se muestra en la figura 2, fue transportado y guiado un haz de fibras de carbono de tipo cinta (el número de fibras individuales es de 12 000, el diámetro de la fibra individual es de 7  $\mu\text{m}$ , la anchura del haz de fibras es de 6 mm, la relación de la anchura del haz de fibras respecto del grosor del haz de fibras es de aproximadamente 60, el módulo elástico de la hebra es de 230 GPa) con fibra basada en poliacrilonitrilo como fibra precursora.
- 10 La fibra de carbono es suministrada mediante un rodillo de transporte situado corriente arriba, no mostrado, y enrollada por un dispositivo de bobinado no mostrado, dispuesto en el lado corriente arriba. En este caso, el rodillo guía 10 situado corriente arriba y el rodillo guía 11 situado corriente abajo, son rodillos giratorios libremente, con 30 mm de diámetro exterior y 60 mm de anchura del rodillo, y un elemento de soporte está fijo a una repisa.
- 15 Además, un rodillo guía 2 es una guía de la trayectoria del hilo acorde con la presente invención, fabricada de un rodillo de giro libre de 30 mm de diámetro exterior y 60 mm de anchura del rodillo, y un elemento de soporte está fijo a una repisa a través de un cojinete, donde el eje de rotación está dispuesto en una posición girada en un ángulo recto con respecto a un eje de rotación 9 del rodillo guía. Además, el ángulo  $\alpha$  entre el eje giratorio 4 del elemento de soporte y la trayectoria del hilo entrando en el rodillo guía 2 se fija en  $50^\circ$ , y el ángulo  $\beta$  entre el eje giratorio 4 del elemento de soporte y la trayectoria del hilo saliendo del rodillo guía 2 se fija en  $80^\circ$ . La distancia entre el rodillo guía 10 corriente arriba y el rodillo guía 2 se fija a 800 mm, y la distancia entre el rodillo guía 11 corriente abajo y el rodillo guía 2 se fija a 300 mm.

Cuando se transportó y guió la fibra de carbono, la variación de la trayectoria del hilo en el rodillo guía 10 corriente arriba fue de 100 mm, mientras que la variación de la trayectoria del hilo en el rodillo guía 11 corriente abajo fue de 2 mm.

#### 25 Ejemplo comparativo 1

Excepto en que el elemento de soporte del rodillo guía 2 está fijo a la repisa sin cojinete, para transportar y guiar el haz de fibras se utilizó un grupo de rodillos guía similar al ejemplo 1.

- 30 Como resultado, la variación de la trayectoria del hilo en el lado corriente arriba fue propagada al lado corriente abajo tal cual, la variación de la trayectoria del hilo en el rodillo guía 10 del lado corriente arriba fue de 10 mm, mientras que la variación de la trayectoria del hilo en el rodillo guía 11 del lado corriente abajo fue de 10 mm.

#### Ejemplo comparativo 2

Para transportar y guiar el haz de fibras se utilizó el rodillo guía similar al ejemplo 1, excepto en que el ángulo entre el eje de rotación 4 del elemento de soporte y la trayectoria del hilo entrando en el rodillo guía 2 se fijó en  $70^\circ$ , y el ángulo  $\beta$  entre el eje de rotación 4 del elemento de soporte y la trayectoria del hilo saliendo del rodillo guía 2 se fijó en  $60^\circ$ .

- 35 Como resultado, el haz de fibras se desvió del rodillo guía 2 y no pudo ser transportado y guiado.

#### Ejemplo 2

- 40 En el dispositivo de bobinado del haz de fibras que se muestra en la figura 3 y la figura 4, un haz de fibras de carbono de tipo cinta (el número de fibras individuales es de 12 000, el diámetro de la fibra individual es de 7  $\mu\text{m}$ , la anchura del haz de fibras es de 6 mm, la relación de la anchura del haz de fibras respecto del grosor del haz de fibras es de aproximadamente 60, el módulo elástico de la hebra es de 320 GPa) con fibra basada el poliacrilonitrilo como precursor, fue enrollado en torno a una bobina (tubo de papel) de 80 mm de diámetro exterior, a una velocidad de bobinado de 10 m/min y con una anchura de vaivén de 250 mm. En este caso, tal como para todos los rodillos guía de la guía de vaivén 6, se utilizaron rodillos de rotación libre de 22 mm de diámetro exterior y 40 mm de longitud. Además, en el rodillo guía superior 14, el eje de rotación 4 del elemento de soporte se dispuso en el lado corriente arriba a 7 mm respecto del eje de rotación 9 del rodillo guía, y el elemento de soporte de los rodillos guía intermedio y de la posición más corriente abajo, se fijaron a la repisa 17 del cuerpo principal de la guía de vaivén.

- 45 Cuando el haz de fibras fue enrollado mediante este dispositivo de bobinado, la variación de la trayectoria del hilo en el rodillo guía 14 del lado corriente arriba fue de 10 mm, mientras que la variación de la trayectoria del hilo en el rodillo guía final 16 fue de 1 mm o menor. Además, el paquete obtenido del haz de fibras de carbono, fue un paquete excelente que presentó caras extremas del paquete uniformes.
- 50

## Ejemplo comparativo 3

5 Excepto en que el elemento de soporte del rodillo guía 2 está fijo directamente a la repisa, para bobinar el haz de fibras de carbono se utilizó una unidad de dispositivo de bobinado del haz de fibras similar al ejemplo 2. Como resultado, la variación de la trayectoria del hilo en el rodillo guía superior 14 fue de 10 mm, mientras que la variación de la trayectoria del hilo en el rodillo guía final fue de 3 mm o mayor, y el paquete bobinado obtenido presentó asimismo caras extremas de paquete irregulares y baja calidad.

## Ejemplo comparativo 4

10 Excepto en que el eje de rotación 9 del rodillo guía se dispuso en el lado corriente arriba a 5 mm con respecto al eje de rotación 4 del elemento de soporte del rodillo guía 2, para bobinar el haz de fibras de carbono se utilizó un dispositivo de bobinado del haz de fibras similar al del ejemplo 2.

Como resultado, en respuesta a la variación de la trayectoria del hilo, el rodillo guía superior 14 se inclinó en la dirección para guiar el haz de fibras, opuesta a la dirección original de la trayectoria del hilo, el haz de fibras se desvió del rodillo guía superior 14, y no pudo ser bobinado.

## Ejemplo 3

15 En el dispositivo de bobinado del haz de fibras que se muestra en la figura 3 y la figura 4, un haz de fibras de carbono de tipo cinta (el número de fibras individuales es de 12 000, el diámetro de la fibra individual es de 7  $\mu\text{m}$ , la anchura del haz de fibras es de 6 mm, la relación de la anchura del haz de fibras respecto del grosor del haz de fibras es de aproximadamente 60, el módulo elástico de la hebra es de 320 GPa) con fibra basada el poliacrilonitrilo como precursor, fue enrollado en torno a una bobina (tubo de papel) de 80 mm de diámetro exterior, a una velocidad de bobinado de 10 m/min y con una anchura de vaivén de 250 mm. En este caso, tal como para todos los rodillos guía de la guía de vaivén 6, se utilizaron rodillos de rotación libre de 22 mm de diámetro exterior y 40 mm de longitud. Asimismo, la longitud L del rodillo guía final en contacto con el haz de fibras se fijó en 15 mm.

25 Cuando el haz de fibras fue enrollado mediante este dispositivo de bobinado, la variación de la trayectoria del hilo en el rodillo guía final 16, debida a la oscilación de la guía de vaivén, fue de 1 mm o menos. Además, la cantidad de pelusa envuelta alrededor del rodillo guía final 16 después de 50 horas de operación de bobinado, fue de 0,8 mg.

## Ejemplo comparativo 5

Para bobinar el haz de fibras de carbono se utilizó un dispositivo de bobinado del haz de fibras similar al del ejemplo 3, excepto en que la longitud del rodillo guía final 16 en contacto con el haz de fibras se fijó en 10 mm.

30 Como resultado, la variación de la trayectoria del hilo en el rodillo guía final 16, debida a la oscilación de la guía de vaivén, fue de 5 mm. Además, la cantidad de pelusa envuelta alrededor del rodillo guía final 16 después de 50 horas de operación de bobinado, fue de 2,5 mg.

## Ejemplo 4

35 El rodillo guía superior 14 se dispuso de modo que el eje de rotación 4 del elemento de soporte puede estar en el lado corriente arriba, a 7 mm con respecto al eje de rotación 9 del rodillo guía y al rodillo guía final 16, y el rodillo guía paralelo al rodillo guía final se dispuso como rodillo guía inferior, y estos se dispusieron de manera que la longitud total de estos rodillos guía en contacto con el haz de fibras fue de 25 mm. El rodillo guía intermedio se inclinó en respuesta a la trayectoria del hilo, de manera que el eje de rotación del rodillo guía puede ser perpendicular a la trayectoria del hilo entando en el rodillo guía, debido a que la trayectoria del hilo queda en pendiente, si el rodillo guía intermedio es presionado contra el haz de fibras.

40 Utilizando esta guía de vaivén, se llevó a cabo el bobinado con condiciones de bobinado similares a las el ejemplo 3.

Como resultado, tanto la variación de largo periodo de la trayectoria del hilo mediante la variación corriente arriba, como la variación de corto periodo de la trayectoria del hilo con la oscilación de la guía de vaivén, fueron de 1 mm o menor sobre el rodillo guía final. Además, la cantidad de pelusa envuelta alrededor del rodillo guía final 16 después de 50 horas de operación de bobinado, fue de 0,6 mg.

## 45 Aplicabilidad Industrial

El dispositivo de vaivén de un haz de fibras, acorde con la presente invención, puede ser aplicado preferentemente a la industria textil, especialmente cuando el enrollamiento es en torno a una bobina, por ejemplo, un haz de fibras de tipo cinta con una forma de sección de vaivén extendida y plana, tal como un hilo plano, mediante el vaivén.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Un dispositivo (5) de vaivén de un haz de fibras, que comprende una guía de vaivén (6) para guiar el haz de fibras, y un mecanismo de vaivén de dicha guía de vaivén, para atravesar el haz de fibras haciendo oscilar la guía de vaivén en la dirección (P) del eje de rotación de la bobina, por medio del mecanismo de vaivén,
- 5 - en el que la guía de vaivén (6) tiene una guía (1) de la trayectoria del hilo, para guiar el haz de fibras desviándose de la trayectoria del hilo en la dirección original de la trayectoria de hilo,
- caracterizado porque** la guía (1) de la trayectoria del hilo para guiar el haz de fibras, comprende un rodillo guía (2) y un elemento de soporte (3) que soporta el rodillo guía (2),
- 10 - en el que el elemento de soporte (3) tiene un eje de rotación (4) en una posición girada en un ángulo recto respecto del eje de rotación (9) del rodillo guía (2), y el haz de fibras es guiado automáticamente en la dirección original de la trayectoria del hilo, mediante inclinar el rodillo guía (2) con respecto a la trayectoria del hilo, rotando en torno al eje de rotación (4) del elemento de soporte (3) en respuesta a la variación de la trayectoria del hilo.
- 2.- El dispositivo (5) de vaivén del haz de fibras de la reivindicación 1, en el que  $\alpha$  y  $\beta$  tienen la relación  $\alpha < \beta$ , cuando el ángulo entre el eje de rotación (4) del elemento de soporte (3) y la trayectoria original del hilo entrando en dicho rodillo guía (2) es  $\alpha$ , y el ángulo entre el eje de rotación (4) del elemento de soporte (3) y la trayectoria original del hilo saliendo del rodillo guía (2) es  $\beta$ .
- 15 3.- El dispositivo de vaivén del haz de fibras de la reivindicación 1 ó 2, en el que el eje de rotación (4) del elemento de soporte (3) atraviesa el centro de la trayectoria del hilo.
- 4.- El dispositivo de vaivén del haz de fibras de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la guía de vaivén comprende, por lo menos, un rodillo guía superior (14) cuyo eje (9) de rotación del rodillo está dispuesto en una posición girada sustancialmente en un ángulo recto respecto del eje de rotación de la bobina, y un rodillo guía final (16) cuyo eje de rotación del rodillo está dispuesto sustancialmente en paralelo al eje de rotación de la bobina, y la guía (1) de la trayectoria del hilo está dispuesta en el rodillo guía superior (14).
- 20 5.- El dispositivo de vaivén del haz de fibras de la reivindicación 4, en el que el eje de rotación (9) del rodillo guía superior (14) está dispuesto en el lado corriente abajo de la trayectoria del hilo del eje de rotación (4) del elemento de soporte (3).
- 6.- El dispositivo de vaivén del haz de fibras de la reivindicación 4,
- 30 - en el que el rodillo guía superior (14) y el rodillo guía final (16) están dispuestos, respectivamente, de manera que la dirección del eje de rotación del rodillo, del rodillo guía (14, 16), y la dirección de la trayectoria del hilo entrando en el rodillo guía (14, 16), tienen una relación de posición girada sustancialmente en un ángulo recto.
- 7.- El dispositivo de vaivén del haz de fibras de la reivindicación 6, en el que la longitud del rodillo guía final (16) en contacto con el haz de fibras es de 15 mm o mayor.
- 8.- El dispositivo de vaivén del haz de fibras de la reivindicación 6 ó 7, con dos o más rodillos guía cuyo eje de rotación del rodillo está dispuesto sustancialmente paralelo al eje de rotación de la bobina, incluyendo el rodillo guía final (16),
- 35 - en el que la longitud total de estos rodillos en contacto con el haz de fibras es de 25 mm o mayor.
- 9.- Un dispositivo de bobinado del haz de fibras, que comprende el dispositivo de vaivén del haz de fibras de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
- 10.- Un aparato de fabricación de un paquete de haz de fibras, que comprende el dispositivo de bobinado del haz de fibras de la reivindicación 9.
- 40 11.- Un método de fabricación de un paquete de haz de fibras, que utiliza el aparato de fabricación de un paquete de haz de fibras de la reivindicación 10.

Fig. 1

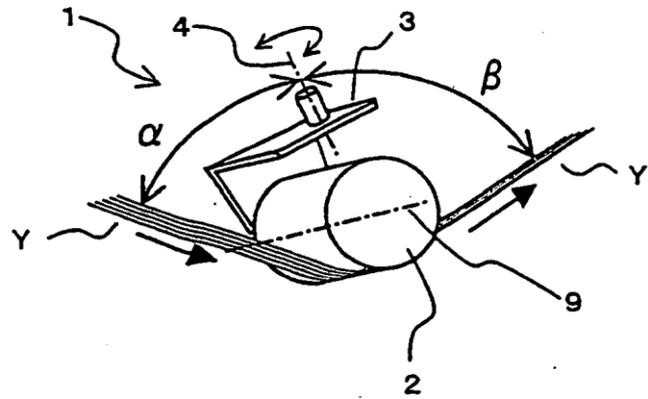


Fig. 2

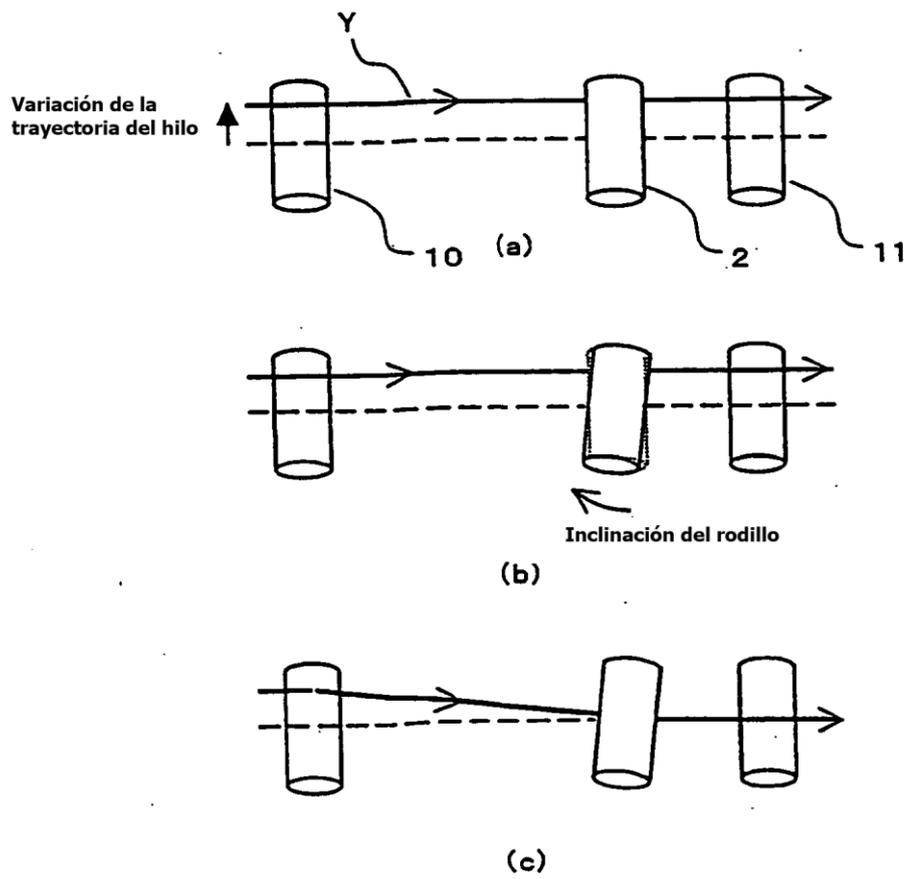


Fig. 3

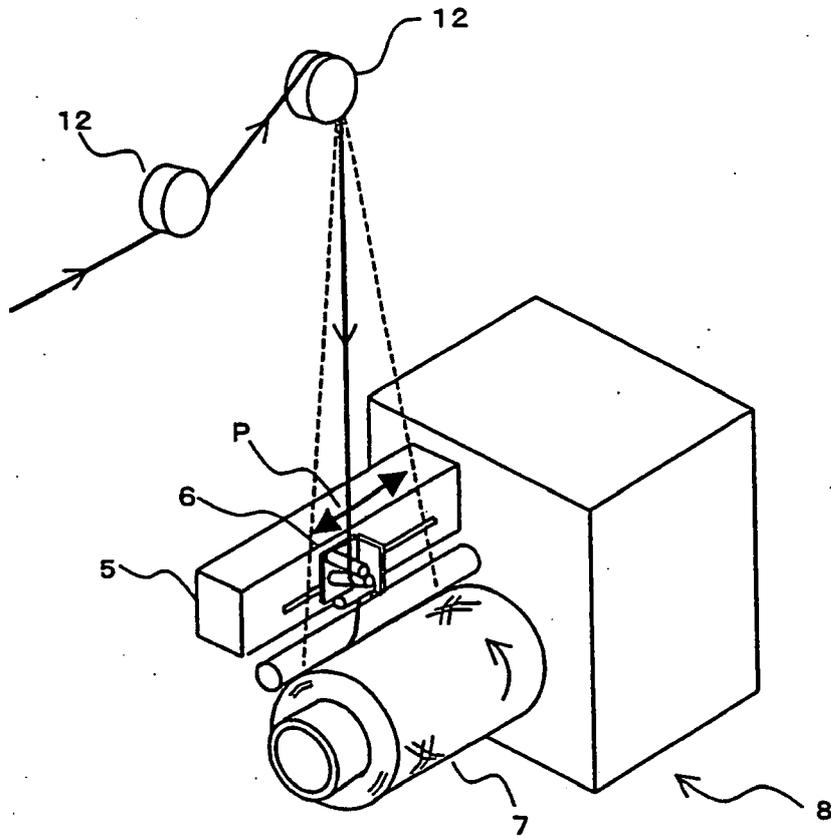


Fig. 4

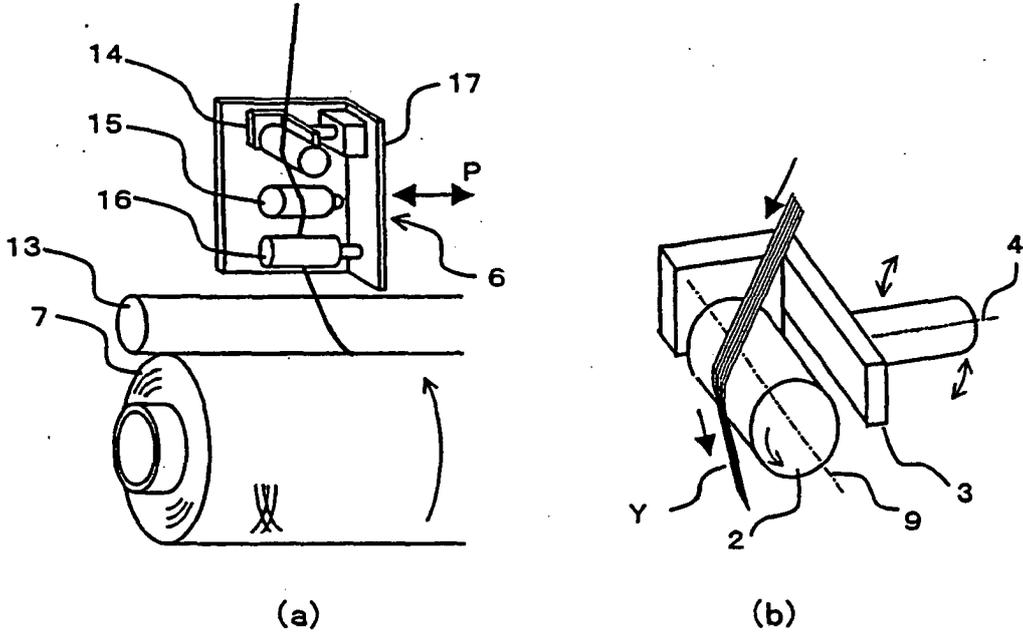


Fig. 5

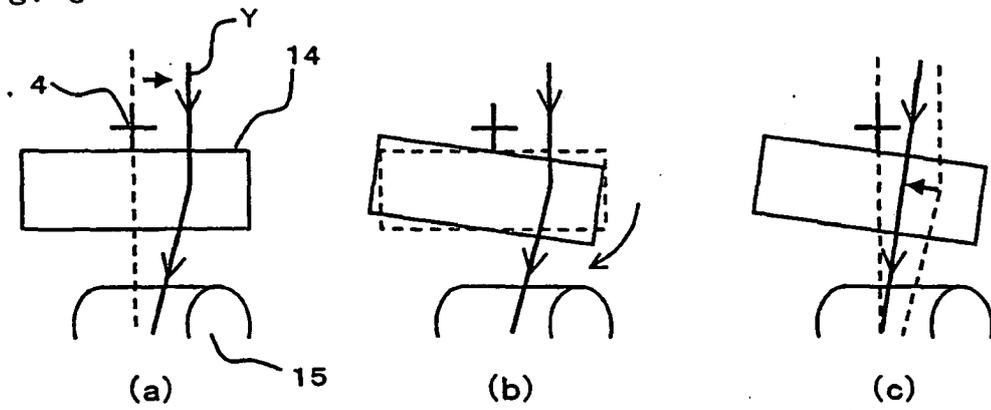


Fig. 6

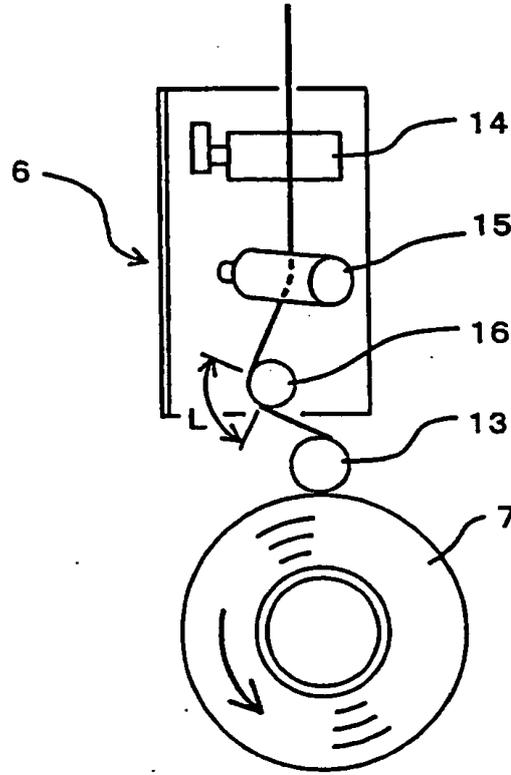
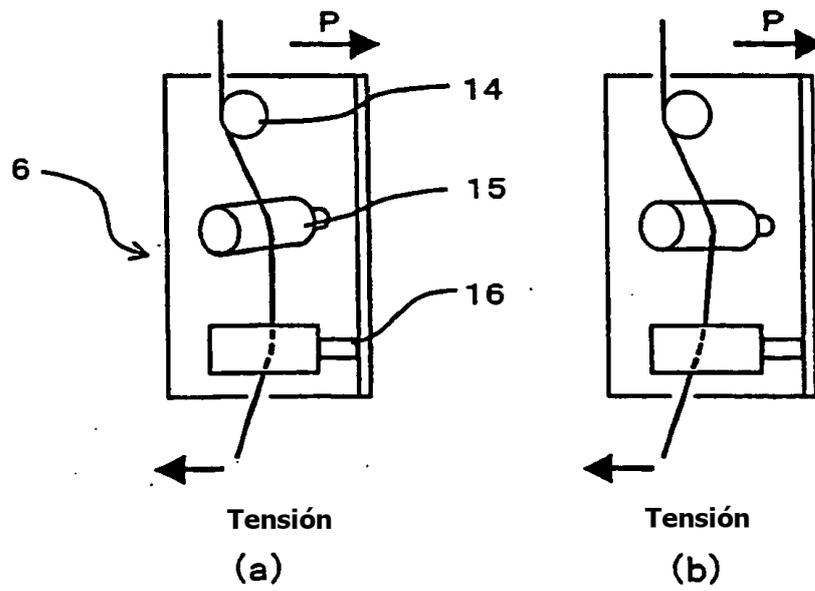


Fig. 7



**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

*La lista de referencias citadas por el solicitante es solo para comodidad del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se ha tomado especial cuidado en recopilar las referencias, no puede descartarse errores u omisiones y la EPO rechaza toda responsabilidad a este respecto.*

**5 Documentos de patentes citados en la descripción:**

- JP 2001 348 166 A [0012] [0015]
- JP 3 194 765 B [0013] [0016]
- EP 0 459 681 A1 [0019]
- US 3 492 187 A [0020]