

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 649 402**

51 Int. Cl.:

B29B 11/16 (2006.01)

B29C 70/38 (2006.01)

B29K 105/24 (2006.01)

B29K 105/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.02.2011 PCT/JP2011/054153**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2011 WO11105491**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2011 E 11747451 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017 EP 2540466**

54 Título: **Cabezal de laminación de preimpregnados y dispositivo de laminación automática de preimpregnados equipado con el mismo**

30 Prioridad:

26.02.2010 JP 2010042316

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

11.01.2018

73 Titular/es:

**mitsubishi heavy industries, ltd. (100.0%)
16-5, Konan 2-chome Minato-ku
Tokyo 108-8215, JP**

72 Inventor/es:

**ARAKAWA, DAIKI;
ETO, JUN;
YAMADA, KOJI y
KOKUBU, MASAYUKI**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 649 402 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

Cabezal de laminación de preimpregnados y dispositivo de laminación automática de preimpregnados equipado con el mismo

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un cabezal de laminación de preimpregnados para laminar hojas preimpregnadas que tienen una hoja de fibra impregnada con resina para formar un cuerpo laminado preimpregnado, y un aparato de laminación automática de preimpregnados que contiene el mismo.

10

Antecedentes de la invención

Convencionalmente, se laminan múltiples hojas preimpregnadas (hoja FRP) que tienen una hoja de fibra impregnada con resina para fabricar un cuerpo laminado preimpregnado (formar un material compuesto), y este cuerpo laminado preimpregnado se usa para fabricar (formar) las alas principales, un fuselaje, un plano principal, o similares, de una aeronave. Además, las fibras de carbono se usan con frecuencia como fibras debido a que las fibras de carbono tienen excelentes características, tales como peso ligero, alta resistencia y alta elasticidad.

15

La hoja preimpregnada se forma alineando las direcciones de fibra de múltiples fibras. Se forma en un estado donde la hoja de fibra se impregna en una resina curable por ultravioleta o una resina termoendurecible como resina de impregnación y en un estado donde la resina está a medio curar (curada imperfectamente o no curada). Por esta razón, se pega un revestimiento de papel a una superficie (o ambas superficies) de la hoja preimpregnada.

20

El cuerpo laminado preimpregnado se fabrica (se forma) retirando el revestimiento de papel de la hoja preimpregnada y laminando integralmente las múltiples hojas preimpregnadas a la vez que se hace que las direcciones de fibra se intersequen entre sí. El cuerpo laminado preimpregnado se fabrica laminando una hoja preimpregnada (capa en ángulo) en la que las direcciones de fibra se giran, por ejemplo, en la dirección de 45 grados o en la dirección de 90 grados en una hoja preimpregnada cuya dirección de fibra está en dirección de 0 grados (capa de 0 grados). A continuación, en la parte superior de la capa en ángulo, también se lamina una hoja preimpregnada en la dirección de 0 grados (capa de 0 grados). Como se ha explicado anteriormente, el cuerpo laminado preimpregnado se fabrica laminando un número predeterminado de hojas preimpregnadas en un trabajo (un trabajo a laminar) formado integralmente por hojas preimpregnadas que tienen direcciones de fibra en las hojas preimpregnadas que se intersecan secuencialmente con la dirección de fibra de la capa anterior.

25

30

35

Por otro lado, con el fin de fabricar eficientemente un cuerpo laminado preimpregnado en forma de placa plana, de manera rápida, se propone un aparato de laminación automática de preimpregnados y se pone en uso práctico (por ejemplo, remitirse a los documentos JP 2004-17625A, JP 2004- 17633A, y JP 2004-181683A).

40

Por ejemplo, como se muestra en la figura 2, el aparato de laminación automática de preimpregnados A incluye: una tabla de laminación 2 que se proporciona sobre una plataforma 1 y se coloca con el fin de avanzar y retroceder libremente en la dirección T1; un par de soportes de tipo puerta 3 y 4 que encierran la tabla de laminación 2 entre los mismos con un intervalo en la dirección T1; un cabezal de laminación de capa de 0 grados 5 (cabezal de laminación de preimpregnados) que se soporta por el soporte de tipo puerta 3 y está dispuesto por encima de la tabla de laminación 2; y un cabezal de laminación de capa en ángulo 6 en la tabla de laminación 2. El cabezal de laminación de capa en ángulo 6 se soporta de manera rotatoria por el segundo soporte de tipo puerta 4 permitiendo la rotación alrededor de un eje que se extiende en una dirección vertical.

45

El cabezal de laminación de capa de 0 grados 5 incluye: un rodillo de alimentación 9, alrededor del que se enrolla una hoja preimpregnada 8 con un revestimiento de papel 7 unido a una de sus superficies; un rodillo de soporte 10 que soporta la hoja preimpregnada 8 alimentada desde el rodillo de alimentación 9 que se enrolla alrededor por la hoja preimpregnada 8; un troquel 11, que se proporciona entre el rodillo de alimentación 9 y el rodillo de soporte 10 y corta solo la hoja preimpregnada 8 en una longitud predeterminada (para ajustarse al tamaño de una pieza del trabajo a laminar) sin cortar el revestimiento de papel 7; un rodillo de presión delantero (primer rodillo) 12, que se guía en la dirección T1 para que la hoja preimpregnada 8 se lamine en el trabajo colocado sobre la tabla de laminación 2 y aplica la hoja preimpregnada 8 sobre el trabajo presionando la hoja preimpregnada 8 desde la superficie que tenía el revestimiento de papel 7; un rodillo de presión trasero (segundo rodillo) 13, que presiona nuevamente la hoja preimpregnada 8 que ha pasado por el rodillo de presión delantero 12 y despegar el revestimiento de papel 7 de la hoja preimpregnada 8; y un rodillo de recuperación de revestimiento de papel 14 que recupera el revestimiento de papel 7 que se ha despegado de la hoja preimpregnada 8.

50

55

60

El cabezal de laminación de capa en ángulo 6 incluye: un rodillo de alimentación 15, alrededor del que se enrolla una hoja preimpregnada 8 con un revestimiento de papel 7 unido a una de sus superficies; un rodillo de soporte 16 que soporta la hoja preimpregnada 8 alimentada desde el rodillo de alimentación 15 que se enrolla alrededor por la hoja preimpregnada 8; un troquel 17, que se proporciona entre el rodillo de alimentación 15 y el rodillo de soporte 16 y corta solo la hoja preimpregnada 8 en una longitud predeterminada (para ajustarse al tamaño de una pieza del

65

trabajo a laminar) sin cortar el revestimiento de papel 7; un rodillo de guía 18a, que guía la hoja preimpregnada 8 alimentada desde el rodillo de soporte 16 a laminar en el trabajo; un rodillo raspador (rodillo de guía) 18b, que guía la hoja preimpregnada 8 a laminar en el trabajo que funciona conjuntamente con el rodillo de guía 18a y despega el revestimiento de papel 7 de la hoja preimpregnada 8; una zapata de laminación 19, que se proporciona entre el rodillo de guía 18a y el rodillo raspador 18b es capaz de desplazar su posición hacia delante y hacia atrás, y presiona la hoja preimpregnada 8 para que la hoja preimpregnada 8 se lamine en el trabajo colocado sobre la tabla de laminación 2; un rodillo de recuperación de revestimiento de papel 20 que recupera el revestimiento de papel 7.

Cuando la hoja preimpregnada 8 se lamina en el trabajo por el cabezal de laminación de capa de 0 grados 5, se hace rotar el rodillo de recuperación de revestimiento de papel 14, se despega el revestimiento de papel 7, y la hoja preimpregnada 8 se alimenta desde el rodillo de alimentación 9. Además, durante la alimentación de la hoja preimpregnada 8 desde el rodillo de alimentación 9, se mantiene el corte de la hoja preimpregnada 8 sola por el troquel 11 en una longitud predeterminada. La hoja preimpregnada 8 que se corta de esta manera se envía con el fin de que se desplace a lo largo de la cara superior del trabajo a través del rodillo de soporte 10, y se presiona contra el trabajo desde el lado del revestimiento de papel 7 por el rodillo de presión delantero 12 (presión de transferencia primaria). De este modo, la pieza cortada de las hojas preimpregnadas 8, que se obtiene cortando y dividiendo la hoja preimpregnada 8, se aplica sobre el trabajo a laminar repetidamente y se lamina integralmente sobre el trabajo. Al pasar a través del rodillo de presión trasero 13, la hoja preimpregnada 8 aplicada sobre el trabajo se presiona de nuevo (presión de transferencia secundaria), mientras que el revestimiento de papel 7 se despega de la hoja preimpregnada 8 y se enrolla hacia arriba por el rodillo de recuperación de revestimiento de papel 14. De esta manera, la hoja preimpregnada 8 de la capa de 0 grados, cuya dirección de fibra está junto con la dirección longitudinal del trabajo (dirección longitudinal del cuerpo laminado preimpregnado, la dirección de transporte de la tabla laminada 2, la primera dirección T1), se lamina en el trabajo con el cabezal de laminación de capa de 0 grados 5.

Por otro lado, el trabajo en el que la hoja preimpregnada 8 se lamina por el cabezal de laminación de capa de 0 grados 5 se transporta hacia el cabezal de laminación de capa en ángulo 6 por la tabla de laminación 2. Cuando la hoja preimpregnada 8 se lamina en el trabajo por el cabezal de laminación de capa en ángulo 6, se hace rotar el cabezal de laminación de capa en ángulo 6 y se dispone con el fin de tener un ángulo de intersección predeterminado de, por ejemplo, 45 grados o 90 grados con respecto a la dirección longitudinal (la dirección de transporte de la tabla de laminación 2 o la primera dirección T1) del trabajo, y el rodillo de recuperación de revestimiento de papel 20 se enrolla en este estado.

En consecuencia, se despega el revestimiento de papel 7, la hoja preimpregnada 8 se alimenta desde el rodillo de alimentación 15, y solo se corta la hoja preimpregnada 8 en cada longitud predeterminada por el troquel 17. En este momento, se corta la hoja preimpregnada 8 con el fin de dividirla en una forma (por ejemplo, una forma romboidal cuando se lamina y se forma una capa de 45 grados en el trabajo) de acuerdo con la pieza a laminar del trabajo.

En la etapa donde la hoja preimpregnada 8 se establece con el fin de que se desplace a lo largo de la cara superior de un trabajo W con un rodillo de guía 18a y el rodillo raspador 18b desde el rodillo de soporte 16 de esta manera, la zapata de laminación 19 se mueve en la dirección de fibra (dirección de intersección T2) de la hoja preimpregnada 8 mientras se presiona la hoja preimpregnada 8. De este modo, una pieza cortada S1 de la hoja preimpregnada 8, cortada y dividida por el troquel 17, se aplica apilada sobre la pieza a laminar del trabajo W, y se lamina integralmente. Además, al pasar a través del rodillo raspador 18b, solo el revestimiento de papel 7 se despega de la hoja preimpregnada 8 aplicada al trabajo W y se enrolla alrededor del rodillo de recuperación de revestimiento de papel 20. De esta manera, la hoja preimpregnada de capa en ángulo 8, cuya dirección de fibra T2 se interseca con la dirección longitudinal del trabajo W (que es la dirección de fibra de T1 de la hoja preimpregnada 8 en la capa de 0 grados), se lamina en el trabajo W con el cabezal de laminación de capa en ángulo 6.

Como se ha descrito anteriormente, el cuerpo laminado preimpregnado se fabrica laminando secuencialmente las hojas preimpregnadas 8 por el cabezal de laminación de capa de 0 grados 5 y el cabezal de laminación de capa en ángulo 6 a la vez que haciendo que las direcciones de fibra T1 y T2 se intersequen entre sí.

Divulgación de la invención

[Problemas a resolver]

Sin embargo, en el aparato de laminación automática de preimpregnados A anterior de la técnica relacionada, la hoja preimpregnada 8 y el revestimiento de papel 7 se adhieren firmemente. Como resultado, se despega una parte terminal de corte S de la hoja preimpregnada 8 (pieza cortada 21) y se produce el enrollamiento que se muestra en la figura 3, cuando la hoja preimpregnada 8 que ha pasado por el rodillo de presión trasero 13 se lamina en el trabajo W (o la tabla de laminación 2 (cuerpo a laminar)) por el cabezal de laminación de capa de 0 grados 5 (cabezal de laminación de preimpregnados).

En este caso, la hoja preimpregnada posterior 8 se lamina en un trabajo W que tiene la hoja preimpregnada 8 con el enrollamiento en la parte terminal de corte S. Como resultado, se fabrica (se forma) un cuerpo laminado

preimpregnado con una superficie irregular, lo que dificulta mantener una buena calidad de producto.

Además, cuando la hoja preimpregnada posterior 8 se lamina en el trabajo W que tiene el enrollamiento en la parte terminal de corte S, la capa de 0 grados (hoja preimpregnada 8) en la parte terminal de corte S puede doblarse debido a la presión aplicada. Las fibras de carbono son muy vulnerables a la fuerza de corte. Por lo tanto, no podría obtenerse la característica mecánica pretendida si se doblara la hoja preimpregnada 8, lo cual es otra razón que dificulta mantener una buena calidad de producto.

El documento EP 0154321A desvela un aparato de colocación de hebras que comprende un bastidor de cabezal que puede moverse con respecto a una superficie de trabajo, un elemento de guía montado en el bastidor para controlar el espaciado de una pluralidad de hebras de material compuesto, un elemento de precompactación montado en el bastidor que sigue al elemento de guía y que puede moverse con respecto al bastidor de cabezal para presionar las hebras contra la superficie, un elemento de compactación montado en el bastidor que sigue al elemento de precompactación y que puede moverse con respecto al bastidor de cabezal para presionar las hebras contra la superficie, y una fuente de calor localizada entre los elementos de precompactación y de compactación.

El documento CA 2722054A desvela un dispositivo de instalación de cinta, y un método para la construcción de un laminado por medio de un dispositivo de instalación de cinta, en particular en la industria aeroespacial. El dispositivo de instalación de cinta tiene una unidad de depósito para depositar la cinta para la construcción de un laminado y una unidad activadora, por medio de la que la cinta a depositar puede activarse directa y uniformemente a través del espesor de la misma para calentar la misma. La unidad activadora está configurada como una unidad ultrasónica.

El documento US 2009/090804A desvela unas mejoras en los cabezales de aplicación de tiras de fibra para aplicar tiras de fibra que se suministran con un papel de soporte y protección, suministrándose la tira de fibra a aplicar con la separación inmediata del papel de protección en la salida del carrete de alimentación, de tal manera que la tira de fibra circule por sí misma a través del cabezal, pasando a través de unos módulos de accionamiento formados por tiras de oruga, con el paso a través de un módulo de corte longitudinal y a través de un módulo de separación de residuos en el camino hacia el área de aplicación.

El documento JP H06-114964A desvela un método y un aparato para laminar preimpregnados con el fin de evitar que un extremo de un preimpregnado precortado se despegue de una hoja de liberación de molde en un lado ascendente desde la posición más inferior de un rodillo de laminación.

La invención se ha realizado en vista de las circunstancias anteriores y un objetivo de la misma es proporcionar un cabezal de laminación de preimpregnados, y un aparato de laminación automática de preimpregnados equipado con el mismo, capaz de evitar de manera fiable el enrollamiento en una parte terminal de corte de una hoja preimpregnada para laminar adecuadamente una hoja preimpregnada de capa de 0 grados.

[Medios para resolver los problemas]

Con el fin de lograr el objetivo anterior, la invención proporciona un cabezal de laminación de preimpregnados con las características de la reivindicación 1.

El primer aspecto de la presente invención es un cabezal de laminación de preimpregnados para laminar una pluralidad de hojas preimpregnadas fabricadas de una hoja de fibra impregnada con resina para formar un cuerpo laminado preimpregnado, en el que un revestimiento de papel se pega sobre un primer lado de la hoja preimpregnada, y una dirección de una fibra en las hojas preimpregnadas que se dirige hacia una primera dirección junto con una dirección longitudinal del cuerpo laminado, incluyendo el cabezal de laminación de preimpregnados: un primer rodillo, que se proporciona en un lado delantero de un trabajo que se está laminando y guía la hoja preimpregnada en la primera dirección para que la hoja preimpregnada se lamine en la pieza que se está laminando; un segundo rodillo, que se proporciona en un lado trasero del trabajo que se está laminando y guía la hoja preimpregnada, que ha pasado por el primer rodillo, para que la hoja preimpregnada se presione desde el primer lado de la hoja preimpregnada y para que el revestimiento de papel se despegue del primer lado de la hoja preimpregnada; y un dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante, que despega el revestimiento de papel del primer lado de la hoja preimpregnada entre los rodillos primero y segundo, y guía la hoja preimpregnada para que el revestimiento de papel despegado se presione y se pegue de nuevo al primer lado de la hoja preimpregnada con el segundo rodillo.

En el primer aspecto de la presente invención, el revestimiento de papel puede despegarse entre el primer rodillo y el segundo rodillo antes de que el revestimiento de papel se despegue por el segundo rodillo, proporcionando el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante entre el primer rodillo y el segundo rodillo. Además, puesto que el revestimiento de papel, que se ha despegado por el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante, se guía para regresar al segundo rodillo, y se aplica al primer lado de la hoja preimpregnada mientras que la hoja preimpregnada se presiona por el segundo rodillo, de manera similar a la técnica relacionada, es posible presionar la hoja preimpregnada por el segundo rodillo a través del revestimiento de papel, y laminar integralmente la hoja preimpregnada en el cuerpo a laminar (trabajo).

- 5 Cuando el revestimiento de papel se guía por el segundo rodillo y se despegas del primer lado de la hoja preimpregnada, ya que el revestimiento de papel se ha despegado una vez de la hoja preimpregnada por el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante, se debilita la fuerza adhesiva entre la hoja preimpregnada y el revestimiento de papel. Por lo tanto, es posible despegar fácilmente el revestimiento de papel del primer lado de la hoja preimpregnada. Por esta razón, puede evitarse el enrollamiento, que se produce en la parte terminal de corte de la hoja preimpregnada (pieza cortada) que ha pasado por el segundo rodillo (rodillo de presión trasero) cuando el revestimiento de papel se despegas del trabajo a laminar como en el aparato de laminación automática convencional.
- 10 En el cabezal de laminación de preimpregnados del primer aspecto de la presente invención, el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante puede incluir un tercer rodillo, que se proporciona por encima de los rodillos primero y segundo y en el que el revestimiento de papel cuelga entre los rodillos primero y segundo.
- 15 En el primer aspecto de la invención que tiene la configuración anterior, el revestimiento de papel puede despegarse del primer lado de la hoja preimpregnada que ha pasado por el primer rodillo, proporcionando el tercer rodillo entre el primer rodillo y el segundo rodillo y colgando el revestimiento de papel sobre el tercer rodillo. Además, es posible guiar el revestimiento de papel con el tercer rodillo con el fin de devolver el revestimiento de papel al segundo rodillo de manera fiable y fácil.
- 20 En el primer aspecto de la invención que tiene la configuración anterior, el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante, que incluye el tercer rodillo, puede incluir: un raspador, que despegas el revestimiento de papel del primer lado de la hoja preimpregnada que ha pasado por el primer rodillo y guía el revestimiento de papel despegado hacia el tercer rodillo, proporcionándose el raspador entre los rodillos primero y tercero en la primera dirección, y por debajo del tercer rodillo.
- 25 En el primer aspecto de la presente invención que tiene la configuración anterior, el revestimiento de papel puede despegarse de manera más fiable del primer lado de la hoja preimpregnada que ha pasado por el primer rodillo proporcionando el raspador entre el primer rodillo y el segundo rodillo por debajo del tercer rodillo.
- 30 El segundo aspecto de la presente invención es un aparato de laminación automática de preimpregnados para producir un cuerpo laminado preimpregnado laminando una pluralidad de hojas preimpregnadas formadas por la impregnación de una hoja de fibra en resina que incluye: el cabezal de laminación de preimpregnados de uno cualquiera de los primeros aspectos de la presente invención descritos anteriormente; y una tabla de laminación, que permite un movimiento hacia delante y hacia atrás del trabajo que se está laminando con respecto al cabezal de laminación de preimpregnados en la primera dirección, en el que la tabla de laminación incluye: una pluralidad de agujeros de aspiración que se abren en una superficie superior de la tabla de laminación en la que se coloca el trabajo a laminar; y el trabajo a laminar se mantiene en un estado pegado por la aspiración del aire procedente de los agujeros de aspiración.
- 35 En el aparato de laminación automática de preimpregnados del segundo aspecto de la presente invención, se incluye uno cualquiera de los cabezales de laminación de preimpregnados descritos anteriormente. Por lo tanto, puede evitarse el enrollamiento que se produce en la parte terminal de corte de la hoja preimpregnada (pieza cortada) que ha pasado por el segundo rodillo (rodillo de presión trasero) cuando el revestimiento de papel se despegas del trabajo a laminar como en el aparato de laminación automática convencional. Además, la tabla de laminación se forma con el fin de incluir la pluralidad de agujeros de aspiración, y el aire se aspira a través de los agujeros de aspiración para mantener el cuerpo a laminar en un estado adsorbido. Por lo tanto, incluso si se produce el enrollamiento en la parte terminal de corte, es posible aspirar aire a través de los agujeros de aspiración y aspirar la parte terminal de corte hacia la tabla de laminación (hacia el cuerpo a laminar) para devolver la parte terminal de corte a su posición original.
- 40
- 45
- 50

[Efectos ventajosos de la invención]

- 55 En el cabezal de laminación de preimpregnados y el aparato de laminación automática de preimpregnados de la presente invención, el revestimiento de papel puede despegarse entre el primer rodillo y el segundo rodillo antes de que el revestimiento de papel se despegue por el segundo rodillo proporcionando el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante entre el primer rodillo y el segundo rodillo. Además, es posible devolver el revestimiento de papel, que se ha despegado una vez por el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante, al segundo rodillo y, como en la técnica relacionada, es posible presionar la hoja preimpregnada por el segundo rodillo a través del revestimiento de papel, y laminar integralmente la hoja preimpregnada en el cuerpo a laminar (trabajo).
- 60

- 65 Cuando el revestimiento de papel se guía por el segundo rodillo y se despegas del primer lado de la hoja preimpregnada, el revestimiento de papel se ha despegado de la hoja preimpregnada una vez por el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante. Por lo tanto, puede evitarse el enrollamiento, que se produce en la parte terminal de corte de la hoja preimpregnada (pieza cortada) que ha pasado por el segundo rodillo

(rodillo de presión trasero) cuando el revestimiento de papel se despegar del trabajo a laminar como en el aparato de laminación automática convencional.

5 Además, en el aparato de laminación automática de preimpregnados de la invención, incluso si se produce el enrollamiento en la parte terminal de corte, es posible aspirar aire a través de los agujeros de aspiración y aspirar la parte terminal de corte hacia la tabla de laminación (hacia el cuerpo a laminar) con el fin de devolverla a su posición original.

10 Por lo tanto, de acuerdo con el cabezal de laminación de preimpregnados y el aparato de laminación automática de preimpregnados de la presente invención, puede evitarse la formación de la superficie irregular y la flexión en la parte terminal de corte debido al enrollamiento en la parte terminal de corte de la hoja preimpregnada. Como resultado, puede fabricarse un producto de alta calidad (puede formarse un cuerpo laminado preimpregnado de alta calidad).

15 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista que muestra un cabezal de laminación de preimpregnados (cabezal de laminación de capa de 0 grados) y un aparato de laminación automática de preimpregnados relacionado con la primera realización de la presente invención.

20 La figura 2 es una vista en perspectiva que muestra el aparato de laminación automática de preimpregnados.

La figura 3 es una vista que muestra un cabezal de laminación de preimpregnados (cabezal de laminación de capa de 0 grados) y un aparato de laminación automática de preimpregnados de la técnica relacionada.

25 **Mejor modo para realizar la invención**

30 A continuación, se describirán un cabezal de laminación de preimpregnados y un aparato de laminación automática de preimpregnados equipado con el mismo en relación con la primera realización de la presente invención con referencia a las figuras 1 y 2. La presente realización se refiere a un cabezal de laminación de preimpregnados para laminar hojas preimpregnadas que tienen una hoja de fibra impregnada con resina para fabricar (formar) un cuerpo laminado preimpregnado, y un aparato de laminación automática de preimpregnados equipado con el mismo. Además, en la presente realización, los mismos componentes como el cabezal de laminación de capa de 0 grados 5 y el aparato de laminación automática de preimpregnados A que se muestran en las figuras 2 y 3 se indican con los mismos números de referencia, y se omite la descripción detallada de los mismos.

35 De manera similar al aparato de laminación automática de preimpregnados A mostrado en la figura 2, un aparato de laminación automática de preimpregnados B de la presente realización incluye: una tabla de laminación 25 que se proporciona sobre una plataforma 1 y se coloca con el fin de avanzar y retroceder libremente en la dirección T1; un par de soportes de tipo puerta 3 y 4 que encierran la tabla de laminación 2 entre los mismos con un intervalo en la dirección T1; un cabezal de laminación de capa de 0 grados 26 (cabezal de laminación de preimpregnados) que se soporta por el soporte de tipo puerta 3 y está dispuesto por encima de la tabla de laminación 25; y un cabezal de laminación de capa en ángulo 6 en la tabla de laminación 25. El cabezal de laminación de capa en ángulo 6 se soporta de manera rotatoria por el otro soporte de tipo puerta 4 permitiendo la rotación alrededor de un eje que se extiende en una dirección vertical.

45 Sin embargo, en el aparato de laminación automática de preimpregnados B de la presente realización, la tabla de laminación 25 se forma usando una placa porosa, que forma múltiples (un número de) agujeros de aspiración 25a que se abren hacia arriba como se muestra en la figura 1. Y una tubería de aspiración, que está conectada a una unidad de aspiración de vacío, se proporciona en la plataforma 1, por ejemplo. La tubería de aspiración está conectada a los agujeros de aspiración 25a. Debido a esto, la tabla de laminación 25 de la presente realización puede mantener el trabajo W (trabajo a laminar) en el estado absorbido a través de una película de liberación de molde aspirando el aire a través de los agujeros de aspiración 25a accionando la unidad de aspiración de vacío.

50 El cabezal de laminación de capa de 0 grados 26 es un cabezal de laminación de preimpregnados para laminar una hoja preimpregnada 8 en el trabajo W (o la tabla de laminación 25; el cuerpo a laminar) en el que las direcciones de fibra se giran hacia la primera dirección T1 desplazándose a lo largo de la dirección longitudinal del cuerpo laminado preimpregnado.

60 El cabezal de laminación de capa de 0 grados 26 de la presente realización incluye: un rodillo de alimentación 9; un rodillo de soporte 10 que soporta la hoja preimpregnada 8 alimentada desde el rodillo de alimentación 9 enrollando la hoja preimpregnada 8 alrededor; un troquel rotatorio 11, que corta solo la hoja preimpregnada 8 en una longitud predeterminada (para ajustarse al tamaño de la pieza de laminación del trabajo W) sin cortar el revestimiento de papel 7; un rodillo de presión delantero (primer rodillo) 12, un rodillo de presión trasero (segundo rodillo) 13, y un rodillo de recuperación de revestimiento de papel 14, que recupera el revestimiento de papel 7 que se ha despegado de la hoja preimpregnada 8.

65 El rodillo de presión delantero 12 y el rodillo de presión trasero 13 están dispuestos en la dirección hacia delante y

- 5 hacia atrás (la primera dirección T1) del trabajo W. El rodillo de presión delantero 12 se proporciona para guiar la hoja preimpregnada 8 enviada desde el rodillo de soporte 10 en la primera dirección T1 para que la hoja preimpregnada 8 se lamine en el trabajo W. El rodillo de presión delantero 12 también presiona la hoja preimpregnada 8 desde el lateral del primer lado de la hoja preimpregnada 8 para que la hoja preimpregnada 8 se aplique sobre el trabajo W. Por otro lado, el rodillo de presión trasero 13 se proporciona para presionar la hoja preimpregnada 8, que ha pasado por el rodillo de presión delantero 12, desde el primer lado de nuevo y para guiar el revestimiento de papel 7 con el fin de que se despegue del primer lado de la hoja preimpregnada 8.
- 10 Además, el cabezal de laminación de capa de 0 grados 26 de la presente realización incluye un dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante 27 que despega el revestimiento de papel 7 del primer lado de la hoja preimpregnada 8 entre el rodillo de presión delantero 12 y el rodillo de presión trasero 13, presiona la hoja preimpregnada 8 con el rodillo de presión trasero 13, y guía el revestimiento de papel despegado 7 con el fin de que se aplique de nuevo sobre la superficie de la hoja preimpregnada 8.
- 15 El dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante 27 de la presente realización incluye un rodillo de guía de revestimiento de papel (tercer rodillo) 28 y un rodillo raspador (raspador) 29. El rodillo de guía de revestimiento de papel 28 está dispuesto por encima del rodillo de presión delantero 12 y el rodillo de presión trasero 13. El revestimiento de papel 7 entre los rodillos de presión delantero y trasero 12, 13 está colgado sobre el rodillo de guía de revestimiento de papel 28.
- 20 El rodillo raspador 29 está dispuesto entre el rodillo de presión delantero 12 y el rodillo de guía de revestimiento de papel 28 en la primera dirección T1 por debajo del rodillo de guía de revestimiento de papel 28, y está dispuesto con el fin de despegar el revestimiento de papel 7 del primer el lado de la hoja preimpregnada 8 que ha pasado por el rodillo de presión delantero 12 y guiar el revestimiento de papel 7 hacia el rodillo de guía de revestimiento de papel 28.
- 25 Cuando se fabrica (se forma) un cuerpo laminado preimpregnado usando el cabezal de capa de laminación de 0 grados 26 y el aparato de laminación automática de preimpregnados B equipado con el mismo, la tabla de laminado 25 se mueve hacia delante en la primera dirección T1, y el rodillo de recuperación de revestimiento de papel 14 se hace rotar en sincronización con el movimiento. Como resultado, la hoja preimpregnada 8 se alimenta desde el rodillo de alimentación 9 y se corta en piezas de una longitud predeterminada con el troquel 11. La hoja preimpregnada 8 que se corta de esta manera se envía con el fin de que se desplace a lo largo de la cara superior del trabajo W a través del rodillo de soporte 10. A continuación, la hoja preimpregnada 8 se presiona (presión de transferencia primaria) contra el trabajo W desde el revestimiento de papel 7 por el rodillo de presión delantero 12.
- 30 En la presente realización, el rodillo de guía de revestimiento de papel 28 está dispuesto por encima del rodillo de presión delantero 12 y el rodillo de presión trasero 13, y el revestimiento de papel 7 entre los rodillos de presión delantero y trasero 12, 13 se cuelga sobre el rodillo de guía de revestimiento de papel 28. Como resultado, cuando la hoja preimpregnada 8 pasa por el rodillo de presión delantero 12, el revestimiento de papel 7 se despega del primer lado de la hoja preimpregnada 8, que se ha aplicado sobre el trabajo W, con el rodillo de guía de revestimiento de papel 28 entre los rodillos de presión delantero y trasero 12, 13. A continuación, el revestimiento de papel despegado 7 se guía y se devuelve al rodillo de presión trasero 13 con el rodillo de guía de revestimiento de papel 28.
- 35 Además, puesto que el rodillo raspador 29 está dispuesto entre el rodillo de presión delantero 12 y el rodillo de guía de revestimiento de papel 28 en la primera dirección T1 por debajo del rodillo de guía de revestimiento de papel 28, el revestimiento de papel 7 se despega de manera fiable del primer lado de la hoja preimpregnada 8 que ha pasado por el rodillo de presión delantero 12, por el rodillo raspador 29. El revestimiento de papel 7 despegado por el rodillo raspador 29 se guía hacia el rodillo de guía de revestimiento de papel 28 y se devuelve al rodillo de presión trasero 13 por el rodillo de guía de revestimiento de papel 28.
- 40 Como se ha explicado anteriormente, el revestimiento de papel 7, que se despega con el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante 27 que incluye el rodillo de guía de revestimiento de papel 28 y el rodillo raspador 29, se guía de nuevo al rodillo de presión trasero 13. Como resultado, el revestimiento de papel 7 se aplica de nuevo al primer lado de la hoja preimpregnada 8 cuando se presiona la hoja preimpregnada 8 con el rodillo de presión trasero 13. En consecuencia, la hoja preimpregnada 8 se presiona por el rodillo de presión trasero 13 a través del revestimiento de papel 7 como en la técnica relacionada. Por lo tanto, la hoja preimpregnada 8 se lamina integralmente en el trabajo W de manera segura.
- 45 Cuando el revestimiento de papel 7 se guía por el rodillo de presión trasero 13 y se despega del primer lado de la hoja preimpregnada 8, y el revestimiento de papel 7 se enrolla en el rodillo de recuperación de revestimiento de papel 14, la fuerza adhesiva entre la hoja preimpregnada 8 y el revestimiento de papel 7 se debilita ya que el revestimiento de papel 7 se despega una vez más de la hoja preimpregnada 8 por el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante 27. Por esta razón, el revestimiento de papel 7 se despega fácilmente del primer lado de la hoja preimpregnada 8. Por lo tanto, a diferencia de la técnica relacionada, el despegado y el enrollamiento de la parte terminal de corte S de la hoja preimpregnada 8 (pieza cortada 21) no se producen durante
- 50
- 55
- 60
- 65

el despegado del revestimiento de papel 7.

Además, la tabla de laminación 25 se forma con el fin de que incluya los múltiples agujeros de aspiración 25a, y el aire se aspira a través de los agujeros de aspiración 25a para mantener el trabajo W en un estado adsorbido. Por esta razón, incluso si se produce el enrollamiento en la parte terminal de corte S, el aire se aspira a través de los agujeros de aspiración 25a, la parte terminal de corte S se aspira hacia la tabla de laminación 25e (el trabajo W) y se devuelve a su posición original, y también se evita la aparición del enrollamiento debido a esta configuración.

En consecuencia, en el cabezal de laminación de preimpregnados (cabezal de laminación de capa de 0 grados) 26 y el aparato de laminación automática de preimpregnados B equipado con el mismo en la presente realización, se proporciona el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante 27 entre el rodillo de presión delantero 12 y el rodillo de presión trasero 13, de manera que el revestimiento de papel 7 puede despegarse entre el rodillo de presión delantero 12 y el rodillo de presión trasero 13 antes de que el revestimiento de papel 7 se despegue por el rodillo de presión trasero 13. Además, puesto que el revestimiento de papel 7 despegado una vez por el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante 27 de esta manera se guía de nuevo hacia el rodillo de presión trasero 13, y se aplica al primer lado de la hoja preimpregnada 8 mientras que la hoja preimpregnada 8 se presiona por el rodillo de presión trasero 13 como en la técnica relacionada, es posible presionar la hoja preimpregnada 8 por el rodillo de presión trasero 13 a través del revestimiento de papel 7, y laminar integralmente la hoja preimpregnada en el trabajo W.

Cuando el revestimiento de papel 7 se guía por el rodillo de presión trasero 13 y se despegue del primer lado de la hoja preimpregnada 8, puesto que el revestimiento de papel 7 se despegue una vez de la hoja preimpregnada 8 por el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante 27, se debilita la fuerza adhesiva entre la hoja preimpregnada 8 y el revestimiento de papel 7. Por lo tanto, puede evitarse el enrollamiento, que se produce en la parte terminal de corte S de la hoja preimpregnada 8 que ha pasado por el rodillo de presión trasero 13 cuando el revestimiento de papel 7 se despegue del trabajo W como en la técnica relacionada.

Además, en el aparato de laminación automática de preimpregnados B de la presente realización, la parte terminal de corte S se aspira hacia el lado de la tabla de laminado 25 y puede llevarse de nuevo a la posición original, incluso si se produce el enrollamiento en la parte terminal de corte S, ya que la tabla de laminación 25 se forma con el fin de que incluya los múltiples agujeros de aspiración 25a, y el aire se aspira a través de los agujeros de aspiración 25a para mantener el trabajo W en un estado adsorbido.

Por lo tanto, de acuerdo con el cabezal de laminación de preimpregnados y el aparato de laminación automática de preimpregnados de la presente realización, puede evitarse la formación de la superficie irregular y la flexión en la parte terminal de corte S debido al enrollamiento en la parte terminal de corte S de la hoja preimpregnada 8. Como resultado, puede fabricarse un producto de alta calidad (puede formarse un cuerpo laminado preimpregnado de alta calidad).

Además, en el cabezal de laminación de preimpregnados 26 y el aparato de laminación automática de preimpregnados B de la presente realización, el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante 27 está dispuesto por encima del rodillo de presión delantero 12 y el rodillo de presión trasero 13, y el revestimiento de papel 7 entre los rodillos de presión delantero y trasero 12, 13 se cuelga sobre el rodillo de guía de revestimiento de papel 28. Debido a esta configuración, el revestimiento de papel 7 puede despegarse de manera segura del primer lado de la hoja preimpregnada 8 justo después de que la hoja preimpregnada 8 pase por el rodillo de presión delantero 12. Además, el revestimiento de papel despegado 7 puede devolverse al rodillo de presión trasero 13 de manera segura y fácil guiando el revestimiento de papel 7 con el rodillo de guía de revestimiento de papel 28.

Además, puesto que el rodillo raspador 29 se proporciona entre el rodillo de presión delantero 12 y el rodillo de guía de revestimiento de papel 28 en la dirección T1 por debajo del rodillo de guía de revestimiento de papel 28, es posible despegar de manera más fiable el revestimiento de papel 7 del primer lado de la hoja preimpregnada 8 que ha pasado por el rodillo de presión delantero 12.

Aunque se ha descrito anteriormente una realización del cabezal de laminación de preimpregnados y el aparato de laminación automática de preimpregnados equipado con el mismo relacionada con la presente invención, la invención no se limita a la realización descrita anteriormente, y puede cambiarse adecuadamente sin alejarse del alcance de la misma. Por ejemplo, aunque se supone que el raspador del dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante relacionado con la presente invención es el rodillo raspador 29, el raspador relacionado con la presente invención no se limita necesariamente al rodillo siempre que el raspador se proporcione entre el rodillo de presión delantero 12 y el rodillo de guía de revestimiento de papel 13 por debajo del rodillo de guía de revestimiento de papel 28, y sea capaz de despegar el revestimiento de papel 7 de la hoja preimpregnada 8 que ha pasado por el rodillo de presión delantero 12.

Además, en la presente realización, el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante 27 incluye dos rodillos, es decir, el rodillo de guía de revestimiento de papel 28 y el rodillo raspador 29. Sin embargo,

el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante 27 puede estar constituido solo por el rodillo de guía de revestimiento de papel 28. Incluso en este caso, siempre que pase por el rodillo de presión delantero 12, el revestimiento de papel 7 puede despegarse una vez entre el rodillo de presión delantero 12 y el rodillo de presión trasero 13, y es posible obtener el mismo efecto técnico que la presente realización.

5 En la presente realización, se ha descrito que el primer rodillo relacionado con la presente invención es el rodillo de presión delantero 12, la hoja preimpregnada 8 enviada desde el rodillo de soporte 10 se guía en la primera dirección T1 por el rodillo de presión delantero 12 con el fin de laminarse en el trabajo W, y la hoja preimpregnada 8 se presiona desde el primer lado y se aplica sobre el trabajo W. Sin embargo, el primer rodillo relacionado con la
10 presente invención no necesita incluir la función de presionar la hoja preimpregnada 8 y aplicar la hoja preimpregnada sobre el trabajo W si el primer rodillo puede guiar la hoja preimpregnada 8 en la primera dirección T1 con el fin de laminar la hoja preimpregnada sobre el trabajo W.

15 En la presente realización, el cabezal de laminación de preimpregnados (cabezal de laminación de capa de 0 grados) 26 incluye el rodillo de alimentación 9, el rodillo de soporte 10, el troquel 11, el rodillo de presión delantero (primer rodillo) 12, el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante 27, el rodillo de presión trasero (segundo rodillo) 13, y el rodillo de recuperación de revestimiento de papel 14. Sin embargo, lo que se necesita en el cabezal de laminación de preimpregnados relacionado con la presente invención es el primer rodillo 12, el segundo rodillo 13, y el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante 27.
20 Por lo tanto, no es necesario configurar los otros componentes como en la presente realización.

Además, en la presente realización, la tabla de laminación 26 está configurada con el fin de avanzar y retroceder en la primera dirección T1 sobre el plataforma 1. Sin embargo, los soportes de tipo puerta 3 y 4 pueden configurarse con el fin de avanzar y retroceder en la primera dirección T1 con respecto a la tabla de laminación 26. Es decir, el
25 trabajo W puede colocarse sobre la tabla de laminación 25 con el fin de avanzar y retroceder libremente en relación con la primera dirección T1 con respecto al cabezal de laminación de preimpregnados 26.

Aplicabilidad industrial

30 Es posible proporcionar un cabezal de laminación de preimpregnados y un aparato de laminación automática de preimpregnados capaz de evitar de manera fiable el enrollamiento que se produce en la parte terminal de corte de la hoja preimpregnada para laminar adecuadamente la hoja preimpregnada de capa de 0 grados.

Breve descripción de los símbolos de referencia

35 1: PLATAFORMA
2: TABLA DE LAMINACIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA
3: PRIMER SOPORTE DE TIPO PUERTA
4: SEGUNDO SOPORTE DE TIPO PUERTA
40 5: CABEZAL DE LAMINACIÓN DE CAPA DE 0 GRADOS (CABEZAL DE LAMINACIÓN DE PREIMPREGNADOS) DE LA TÉCNICA RELACIONADA
6: CABEZAL DE LAMINACIÓN DE CAPA EN ÁNGULO
7: REVESTIMIENTO DE PAPEL
8: HOJA PREIMPREGNADA
45 9: RODILLO DE ALIMENTACIÓN
10: RODILLO DE SOPORTE
11: TROQUEL
12: RODILLO DE PRESIÓN DELANTERO (PRIMER RODILLO)
13: RODILLO DE PRESIÓN TRASERO (SEGUNDO RODILLO)
50 14: RODILLO DE RECUPERACIÓN DE REVESTIMIENTO DE PAPEL
15: RODILLO DE ALIMENTACIÓN
16: RODILLO DE SOPORTE
17: TROQUEL
18a: RODILLO DE GUÍA
55 18b: RODILLO RASPADOR (RODILLO DE GUÍA)
19: ZAPATA DE LAMINACIÓN
20: RODILLO DE RECUPERACIÓN DE REVESTIMIENTO DE PAPEL
21: PIEZA CORTADA
25: TABLA DE LAMINACIÓN
60 25a: AGUJERO DE ASPIRACIÓN
26: CABEZAL DE LAMINACIÓN DE CAPA DE 0 GRADOS (CABEZAL DE LAMINACIÓN DE PREIMPREGNADOS)
27: DISPOSITIVO DE DESPEGADO DE REVESTIMIENTO DE PAPEL COLOCADO HACIA DELANTE
28: RODILLO DE GUÍA DE REVESTIMIENTO DE PAPEL (TERCER RODILLO)
65 29: RODILLO RASPADOR (RASPADOR)
A: APARATO DE LAMINACIÓN AUTOMÁTICA DE PREIMPREGNADOS DE LA TÉCNICA RELACIONADA

ES 2 649 402 T3

B: APARATO DE LAMINACIÓN AUTOMÁTICA DE PREIMPREGNADOS

S: PARTE TERMINAL DE CORTE

T1: PRIMERA DIRECCIÓN (DIRECCIÓN LONGITUDINAL DEL CUERPO LAMINADO PREIMPREGNADO,
DIRECCIÓN HACIA DELANTE Y HACIA ATRÁS)

5 T2: DIRECCIÓN DE INTERSECCIÓN

W: TRABAJO (CUERPO A LAMINAR)

REIVINDICACIONES

1. Un cabezal de laminación de preimpregnados (26) para laminar una pluralidad de hojas preimpregnadas (8) fabricadas de una hoja de fibra impregnada con resina para formar un cuerpo laminado preimpregnado, en el que un revestimiento de papel (7) está pegado sobre un primer lado de la hoja preimpregnada (8) y una dirección de una fibra en las hojas preimpregnadas (8) se dirige en una primera dirección (T1) junto con una dirección de longitud del cuerpo laminado, comprendiendo el cabezal de laminación de preimpregnados (26):
- 5 un primer rodillo (12), que está dispuesto para ser proporcionado en un lado delantero de un trabajo (W) que se está laminando y para guiar la hoja preimpregnada (8) en la primera dirección (T1) para que la hoja preimpregnada (8) se lamine en el trabajo (W) que se está laminando; y un segundo rodillo (13), que está dispuesto para ser proporcionado en un lado trasero del trabajo (W) que se está laminando y para guiar la hoja preimpregnada (8), que ha pasado por el primer rodillo (12), para que la hoja preimpregnada (8) sea presionada desde el primer lado de la hoja preimpregnada (8) y para que el revestimiento de papel (7) se despegue del primer lado de la hoja preimpregnada (8);
- 10 **caracterizado por que** el cabezal de laminación de preimpregnados comprende además un dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante (27), que está dispuesto para despegar el revestimiento de papel (7) del primer lado de la hoja preimpregnada (8) entre los rodillos primero y segundo (12, 13), y para guiar la hoja preimpregnada (8) para que el revestimiento de papel (7) despegado sea presionado y
- 15 pegado de nuevo al primer lado de la hoja preimpregnada (8) con el segundo rodillo (13).
2. El cabezal de laminación de preimpregnados (26) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante (27) comprende:
- 20 un tercer rodillo (28), proporcionado por encima de los rodillos primero y segundo (12, 13), de tal manera que el revestimiento de papel (7) entre los rodillos primero y segundo (12, 13) cuelgue sobre el tercer rodillo (28).
3. El cabezal de laminación de preimpregnados (26) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el dispositivo de despegado de revestimiento de papel colocado hacia delante (27), que incluye el tercer rodillo (28), comprende:
- 25 un raspador (29), que está dispuesto para despegar el revestimiento de papel (7) del primer lado de la hoja preimpregnada (8) que ha pasado por el primer rodillo (12) y para guiar el revestimiento de papel despegado (7) hacia el tercer rodillo (28), proporcionándose el raspador (29) entre los rodillos primero y tercero (12, 28) en la primera dirección (T1) y por debajo del tercer rodillo (28).
- 30
4. Un aparato de laminación automática de preimpregnados (B) para producir un cuerpo laminado preimpregnado laminando una pluralidad de hojas preimpregnadas (8) formadas mediante la impregnación de una hoja de fibra en resina, que comprende:
- 35 el cabezal de laminación de preimpregnados (26) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3; y una tabla de laminación (25), que permite un movimiento hacia delante y hacia atrás del trabajo (W) que se está laminando con respecto al cabezal de laminación de preimpregnados (26) en la primera dirección (T1), en donde la tabla de laminación (25) comprende:
- 40 una pluralidad de agujeros de aspiración (25a) que se abren en una superficie superior de la tabla de laminación (25) sobre la que se coloca el trabajo (W) a laminar, de tal manera que el trabajo (W) a laminar puede mantenerse en un estado pegado por la aspiración del aire procedente de los agujeros de aspiración (25a).
- 45

FIG. 1

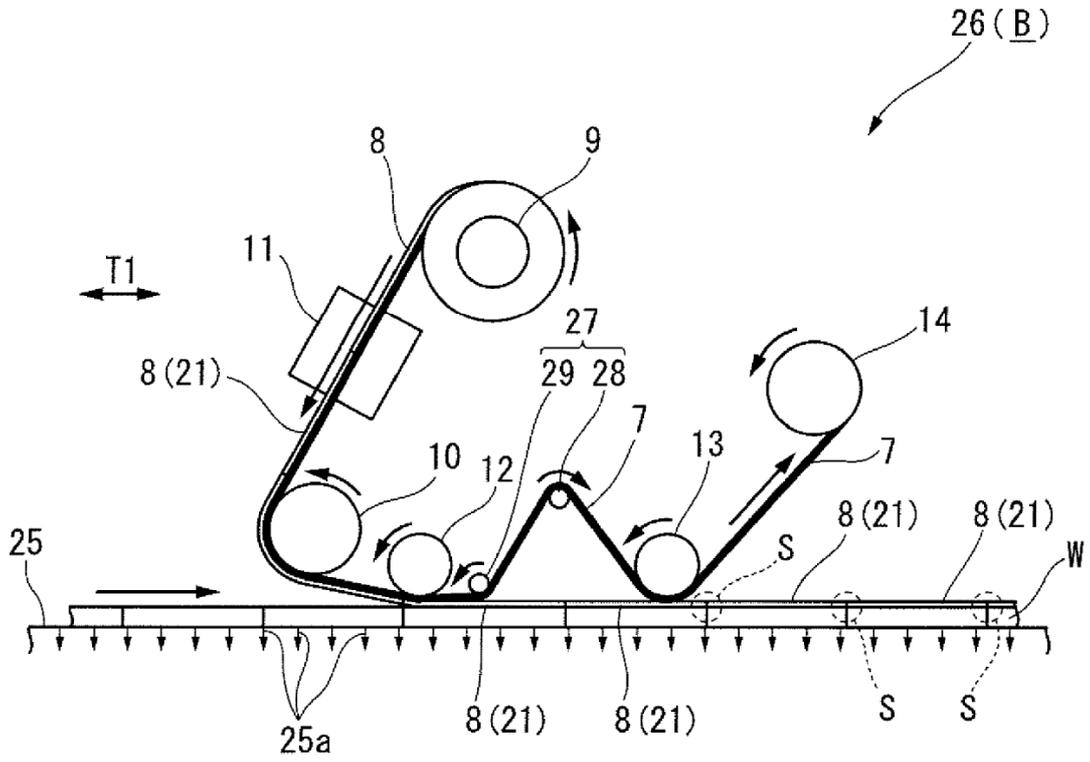


FIG. 2

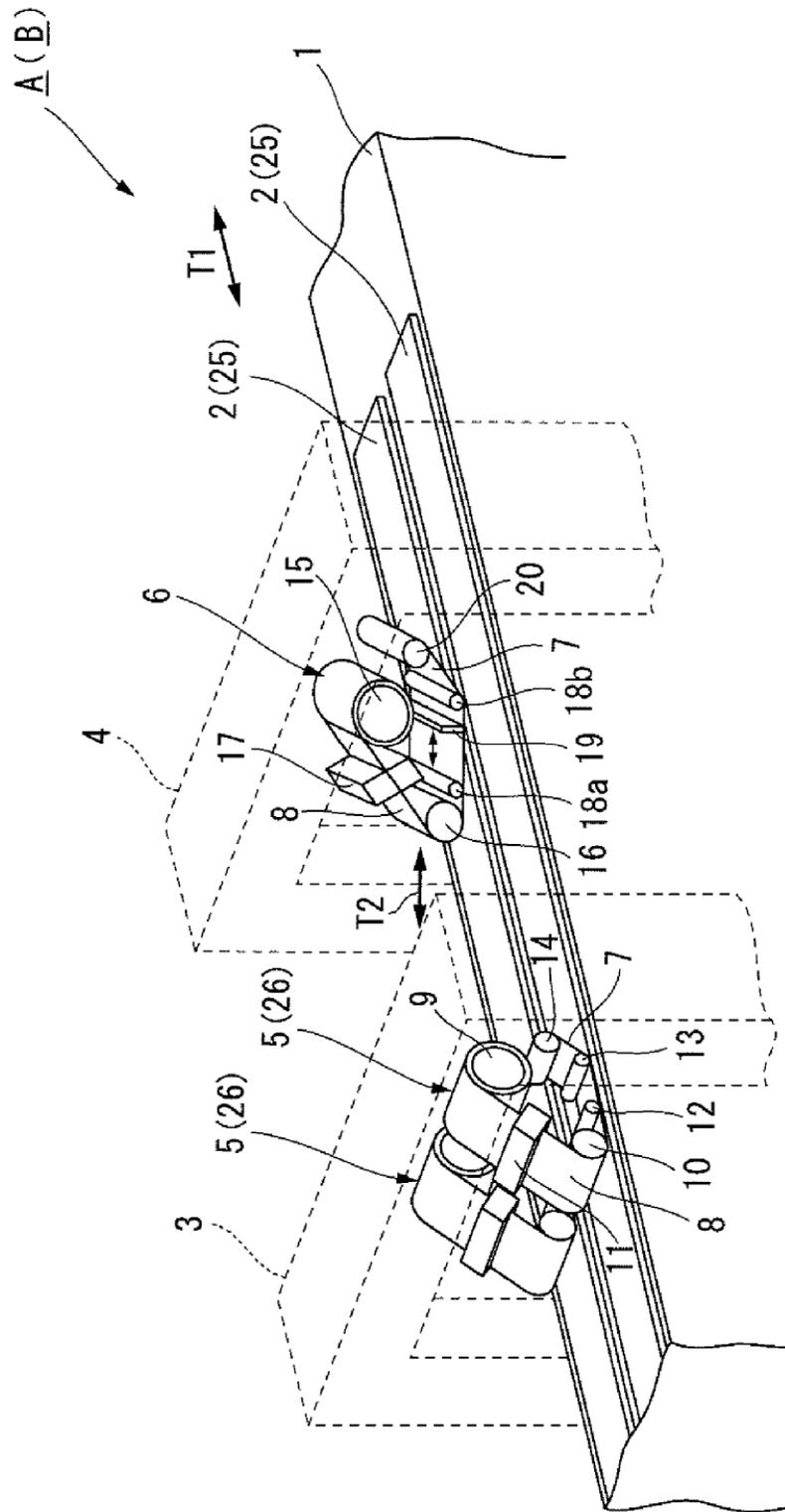


FIG. 3

