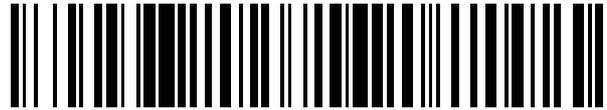


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 142**

21 Número de solicitud: 201730638

51 Int. Cl.:

**B29C 70/38** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

**25.04.2017**

30 Prioridad:

**28.04.2016 DE 102016107920**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**31.10.2017**

71 Solicitantes:

**DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT-UND  
RAUMFAHRT E.V. (100.0%)**

**Linder Höhe  
51147 51147 Köln DE**

72 Inventor/es:

**GROHMANN, Yannis y  
RIEDERER, Pascal**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

54 Título: **Cabeza de colocación de fibras y procedimiento para colocar material de fibras**

57 Resumen:

La invención se refiere a una cabeza de colocación de fibras y a un procedimiento para colocar material de fibras casi continuo para la producción de un componente compuesto de fibras, neutralizándose con ayuda de un aparato de descarga electrostática una carga electrostática del material de fibras con forma de tira y de un elemento de guiado y/o cargándose de manera electrostática con ayuda de un aparato de carga electrostático el material de fibras y un elemento de guiado, teniendo lugar la carga electrostática con la misma polaridad.

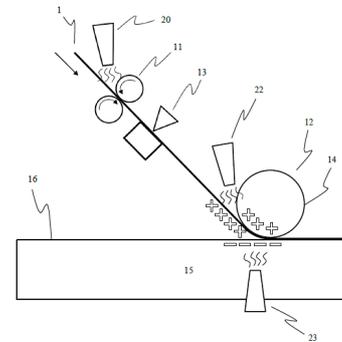


Figura 3

**DESCRIPCIÓN**

**CABEZA DE COLOCACIÓN DE FIBRAS Y PROCEDIMIENTO PARA COLOCAR MATERIAL DE FIBRAS**

5

La invención se refiere a una cabeza de colocación de fibras para colocar material de fibras casi continuo para la producción de un componente compuesto de fibras. La invención se refiere igualmente a una instalación de colocación de fibras con un robot y la cabeza de colocación de fibras según la invención. La invención

10 se refiere igualmente a un procedimiento para colocar material de fibras casi continuo para la producción de un componente compuesto de fibras.

El elemento principal de los componentes compuestos de fibras es un material compuesto de fibras, que presenta dos elementos esenciales: un material de fibras y un material de matriz. Mediante el endurecimiento del material de matriz, con el que está entremezclado el material de fibras (se habla también de impregnación o infiltración), puede producirse el componente correspondiente, volviéndose el material de fibras entonces elemento integral del material de matriz, mayoritariamente un plástico termoplástico o termoestable.

20

Dado que tras el endurecimiento del material de matriz, la forma del componente ya no puede modificarse, el material de fibras debe llevarse en el estado no endurecido del material de matriz a la forma de componente correspondiente. Para ello, el material de fibras se distribuye por regla general sobre un útil con una superficie de útil que moldea, representando la superficie de útil que moldea al menos parcialmente un negativo de la forma de componente que va a producirse más tarde.

Según el tamaño de componente y la complejidad de la geometría del componente, la distribución del material de fibras sobre el componente representa una de las etapas del proceso que más tiempo requiere y técnicamente más exigente en la totalidad del proceso de producción. Precisamente la distribución de fibras de componentes grandes se automatiza a este respecto de manera creciente para optimizar del proceso de la colocación de las fibras. Por el documento DE 10 2010 015 027 se conoce por ejemplo una instalación de colocación de fibras, en la que, alrededor de un útil, está dispuesto un sistema de carril, sobre el que se guían robots, que presentan

35

como efector final una cabeza de colocación de fibras, con la que puede distribuirse de manera automatizada material de fibras casi continuo sobre el útil dispuesto en el centro.

5 En las cabezas de colocación de fibras, el material de fibras casi continuo, que pueden ser por ejemplo fibras paralelas en haces, que se transporta mayoritariamente con ayuda de dos rodillos, que giran en cada caso en sentido opuesto y transportan un material de fibras guiado entre los dos rodillos en un sentido de transporte. En particular en el caso de material de fibra de vidrio (por ejemplo fibras paralelas en  
10 haces de fibra de vidrio) está presente a menudo una fragilidad de las fibras individuales, de modo que sobresalen pequeñas partes de fibra de la hebra. Si la hebra se hace pasar ahora por los dos rodillos que giran en sentidos opuestos, entonces no es infrecuente en la práctica que las partes de fibra que sobresalen se adhieran a los rodillos y por consiguiente parte del material de fibras se enrolle  
15 alrededor de uno de los rodillos. Debido a este enrollamiento, ya no puede continuar la totalidad del proceso de colocación, lo que conduce a una interrupción del proceso de colocación, para corregir el enrollamiento. A este respecto, corregir este enrollamiento es a menudo muy costoso, dado que los rodillos son difícilmente accesibles y mayoritariamente están dispuestos de manera muy compacta en el interior de la  
20 cabeza de colocación de fibras. La consecuencia es entonces largos tiempos de inactividad, lo que reduce claramente la rentabilidad de las instalaciones de colocación de fibras automatizadas de este tipo.

Por el documento DE 100 12 378 A1 se conoce un procedimiento para la adherencia  
25 de tiras termoplásticas reforzadas con fibras a una plataforma de útil, cargándose la plataforma de útil con un potencial eléctrico por un lado y el material de fibras con un potencial eléctrico de polaridad opuesta por otro lado, mediante lo cual, debido a la acción gravitatoria electrostática, el material de fibras se adhiere en la primera distribución al útil. Esto es razonable siempre que el propio material de fibras no lleve  
30 aparejado una pegajosidad suficiente y por consiguiente no se adhiera por sí mismo a la superficie de útil lisa.

Por el documento DE 10 2012 017 593 A1 se conoce por lo demás una cabeza de distribución y un procedimiento de distribución para distribuir de manera automatizada  
35 recortes de un material plano, proporcionándose el material de fibras plano, que debe

distribuirse para la producción de un componente compuesto de fibras sobre un útil, sobre un material portador. Con ayuda de un aparato de descarga electrostática se descarga de manera electrostática el material de fibras y el material portador en primer lugar, para prepararse de ese modo para un proceso de carga electrostática que sigue  
5 al mismo. En este proceso de carga electrostática que sigue al mismo, el material de fibras y el material portador se cargan de manera electrostática con polaridad opuesta entre sí, mediante lo cual el material de fibras y el material portador se atraen entre sí. En este sentido, deberá conseguirse en particular que también pueda transportarse y conducirse desde un material poco pegajoso hasta uno nada pegajoso a través de una  
10 cabeza de colocación de fibras sobre un material portador, sin que el material de fibras se desprenda del material portador.

El objetivo de la presente invención es indicar una cabeza de colocación de fibras mejorada y un procedimiento mejorado para colocar material de fibras, con el que  
15 puede distribuirse un material de fibras particularmente frágil, como por ejemplo un material de fibra de vidrio, sin que se enrollen las partes de fibra frágiles que sobresalen alrededor de los rodillos de guiado o transporte y por consiguiente conduzcan a la parada de la totalidad del proceso.

20 El objetivo se alcanza con una cabeza de colocación de fibras según la reivindicación 1 así como un procedimiento para colocar material de fibras según la reivindicación 11 según la invención.

Según la reivindicación 1, se propone una cabeza de colocación de fibras para colocar  
25 material de fibras casi continuo para la producción de un componente compuesto de fibras, estando prevista la cabeza de colocación de fibras de manera genérica para procesar un material de fibras como uno de los elementos de un material compuesto de fibras. Con ayuda de una cabeza de colocación de fibras de este tipo pueden distribuirse por ejemplo materiales de fibras sobre un útil que moldea o suministrarse a  
30 un útil que moldea de este tipo, para otorgar de ese modo al material de fibras al menos parcialmente su forma de componente posterior.

A este respecto, un material de fibras casi continuo es un material de fibras como elemento de un material compuesto de fibras para la producción de un componente  
35 compuesto de fibras, que se proporciona como material por metro casi continuo

mayoritariamente enrollado en bobinas a la cabeza de colocación de fibras. A este respecto, una característica importante de un material de fibras casi continuo de este tipo es el hecho de que la relación de la longitud del material de fibras con respecto al grosor o anchura del material de fibras es muy grande, partiéndose en el caso de un material de fibras casi continuo al menos de una longitud de más de 1 m, preferiblemente de más de 10 m. A este respecto, la anchura del material de fibras supone, en el caso de tiras estrechas, por regla general menos de 10 cm, en el caso de tiras más anchas incluso 25 ó 30 cm. A este respecto, el material de fibras casi continuo puede tener forma de tira o forma de hebra.

5  
10

Preferiblemente, en el caso del material de fibras casi continuo se trata de fibras paralelas en haces de fibra de vidrio de varios kilómetros de longitud, que están enrollados en unas bobinas correspondientes. A este respecto, las fibras paralelas en haces de fibra de vidrio pueden tener una anchura de desde pocos milímetros hasta 1-2 cm. En la industria están generalizadas desde las fibras paralelas en haces 300 Tex hasta la fibras paralelas en haces 9600 Tex. A este respecto, las fibras paralelas en haces 300 Tex tienen una anchura de por ejemplo solo 1-2 mm y mayoritariamente son muy planas (con forma de cinta o forma de tira). Al contrario de esto, las fibras paralelas en haces 9600 Tex pueden tener una anchura de hasta 1-2 cm y extenderse de manera plana.

15  
20

Por “casi continuo” en el sentido de la presente invención no se entiende a este respecto un material continuo en el sentido matemático, sino un material casi continuo, que puede transportarse y distribuirse de manera continuada durante un periodo de tiempo predeterminado, concretamente hasta que el almacén de fibras esté vacío. A este respecto, el término “casi continuo” se refiere a la totalidad del material de fibras en sí, sin que tenga que entenderse con ello obligatoriamente que el material de fibras tenga una hebra casi continua, ininterrumpida o una fibra casi continua.

25

La cabeza de colocación de fibras presenta de manera genérica un aparato de provisión de material de fibras para proporcionar el material de fibras, pudiendo implementarse esto por ejemplo mediante un almacén de fibras integrado por un lado o mediante una cinemática de suministro por otro lado, con la que el material de fibras se suministra a la cabeza de colocación de fibras desde fuera del material de fibras.

30  
35

En el caso de instalaciones de colocación de fibras basadas en robots, en las que se

aplica la cabeza de colocación de fibras preferiblemente, mayoritariamente se usa un almacén de fibras estacionario, en cuyo interior se guarda el material de fibras casi continuo. A través de un aparato de guiado se conduce entonces el material de fibras desde el almacén de fibras hasta la cabeza de colocación de fibras como efector final.

5

La cabeza de colocación de fibras presenta de manera genérica un aparato de compresión para colocar y comprimir el material de fibras en un útil, pudiendo ser un aparato de presión de este tipo por ejemplo un rodillo de compresión.

10 Por lo demás, la cabeza de colocación de fibras presenta un aparato de transporte activo o pasivo para el transporte continuado del material de fibras proporcionado por el aparato de previsión de material de fibras en un sentido de transporte hacia el aparato de compresión, para poder conducir de este modo el material de fibras hacia el aparato de compresión en el interior de la cabeza de colocación de fibras. Si se trata

15 de un aparato de transporte pasivo, el aparato de transporte presenta entonces al menos un elemento de guiado, a lo largo del cual se guía con contacto el material de fibras en el transporte continuado, para moverse entonces a lo largo de un trayecto de transporte predeterminado. En el caso de un aparato de transporte activo, está previsto además un elemento de avance, para cargar una fuerza de avance sobre el

20 material de fibras para el transporte activo en el sentido de transporte. De esta forma, el elemento de guiado puede ser entonces por ejemplo una unidad de avance de este tipo, que puede implementarse por ejemplo con ayuda de unos segundos rodillos que rotan en sentidos opuestos, por los cuales se hace pasar el material de fibras. A este respecto, una unidad de avance es siempre también un elemento de guiado.

25

Según la invención, la cabeza de colocación de fibras o el aparato de transporte presenta un aparato de descarga electrostático y/o un aparato de carga electrostático.

Si está previsto un aparato de descarga electrostático, entonces este estará dispuesto

30 y previsto en el interior de la cabeza de colocación de fibras o del aparato de transporte de modo que puede neutralizarse una carga electrostática del material de fibras antes de al menos uno de los elementos de guiado con respecto al sentido de transporte así como una carga electrostática del al menos un elemento de guiado. Por consiguiente, con ayuda del aparato de descarga electrostático se neutraliza

35 simultáneamente tanto una carga electrostática del material de fibras como una carga

electrostática del elemento de guiado, mediante lo cual puede evitarse una adherencia basada en una carga electrostática de los dos elementos, mediante lo cual puede impedirse el enrollamiento de partes de fibra frágiles alrededor de los elementos de guiado configurados como rodillos.

5

A este respecto, se reconoció que, durante el proceso de transporte y el movimiento continuado del material de fibras con ayuda de un aparato de descarga electrostático pueden descargarse de manera electrostática al mismo tiempo tanto el material de fibras como el elemento de guiado, para neutralizar de este modo una carga electrostática, mediante lo cual puede evitarse el efecto negativo de la adherencia del material de fibras guiado con contacto a lo largo del elemento de guiado.

10

Un aparato de descarga electrostático de este tipo puede realizarse por ejemplo mediante una ionización del aire circundante.

15

Por una “neutralización” en el sentido de la presente invención se entiende a este respecto que se reducen o se vuelven totalmente ineficaces los efectos negativos ocasionados por la carga electrostática. Por la “neutralización” se entiende en particular que la carga electrostática se reduce o se elimina completamente.

20

Por lo demás, según la invención puede estar previsto un aparato de carga electrostático, que puede estar previsto alternativa o adicionalmente al aparato de descarga electrostático. Si el aparato de carga electrostático se proporciona adicionalmente al aparato de descarga electrostático en la cabeza de colocación de fibras, el aparato de carga electrostático se refiere entonces a otro elemento de guiado como aquel que actúa conjuntamente con el aparato de descarga electrostático.

25

A este respecto, el aparato de carga electrostático está configurado al mismo tiempo para cargar de manera electrostática el material de fibras con forma de tira antes del al menos un elemento de guiado así como para cargar de manera electrostática el al menos un elemento de guiado, teniendo lugar la carga electrostática de tal manera que la polaridad eléctrica de la carga electrostática tanto del material de fibras como del al menos un elemento de guiado sea la misma.

30

Mediante la misma polaridad eléctrica se consigue que el material de fibras y el

35

elemento de guiado se repelan entre sí, pudiendo eliminarse también en este sentido el efecto negativo ocasionado por la fragilidad de las fibras del enrollado. A este respecto se reconoció que la repulsión ocasionada por la carga electrostática de la misma polaridad del material de fibras con respecto al elemento de guiado conduce a que no se enrollen partes de fibra frágiles que sobresalen alrededor de un rodillo como elemento de guiado. Sin embargo, las fuerzas repelentes no son a este respecto tales que el material de fibras ya no se guíe con contacto a lo largo del elemento de guiado, dado que la fuerza de compresión cargada debido a la tensión por tracción en el elemento de guiado siempre es mayor que las fuerzas repelentes que se basan en la carga electrostática.

Por una misma polaridad eléctrica de la carga electrostática se entiende a este respecto que el material de fibras y el elemento de guiado se cargan conjuntamente o bien de manera eléctricamente positiva o bien de manera eléctricamente negativa.

A este respecto, se reconoció que el problema principal representa el contacto de rodillo entre elementos de guiado contruidos como cilindros, que están configurados mayoritariamente como rodillo de goma flexible y un rodillo complementario rígido. El material se transporta entonces mediante el accionamiento de uno de los dos rodillos, lo que refuerza el problema de la carga electrostática.

El problema de la carga electrostática se refuerza todavía porque los rodillos de avance accionados de manera activa giran mayoritariamente más rápido de lo que se transporta el material de fibras, mediante lo cual surge fricción entre el rodillo de avance y el material de fibras, que favorece una carga electrostática.

Por consiguiente, con ayuda de la presente invención es posible distribuir de manera automatizada, además de fibras de carbono, también en parte fibras de vidrio frágiles, sin que en este caso los efectos negativos con respecto a la fragilidad de las fibras repercutan negativamente en la rentabilidad de la instalación. En particular, las fibras paralelas en haces de fibra de vidrio sin tratar pueden distribuirse con ayuda de la tecnología presente ahora también de manera automatizada en el proceso de colocación de fibras. Además, pueden distribuirse de manera automatizada con ayuda de la cabeza de colocación de fibras según la invención también nidadas de fibras, esteras de fibras así como tejido de fibras, en particular nidadas de fibras de vidrio,

esteras de fibras de vidrio y tejidos de fibras de vidrio.

En una forma de realización, el aparato de compresión se forma mediante al menos un elemento de guiado del aparato de transporte, de modo que el aparato de descarga electrostático o el aparato de carga electrostático se refieren directamente al aparato de compresión, por ejemplo un rodillo de compresión, y al material de fibras transportado de manera continuada correspondiente antes del mismo. Si se trata de un aparato de carga electrostático, entonces puede conseguirse en este caso un efecto adicional, cargándose de manera electrostática el útil, en particular la superficie de útil que moldea, con polaridad opuesta al material de fibras y al aparato de compresión, mediante lo cual se mejora una adherencia de los materiales de fibras que van a distribuirse al útil.

Alternativamente a esto, puede concebirse igualmente que el aparato de descarga electrostático esté configurado para neutralizar una carga electrostática del aparato de compresión diferente del al menos un elemento de guiado, de modo que, además de una descarga electrostática del material de fibras y del elemento de guiado además también se descarga de manera electrostática e independiente incluso el aparato de compresión. En este sentido, pueden eliminarse cargas electrostáticas del rodillo de compresión, que posiblemente repercutan negativamente en el proceso de distribución.

En este sentido, es ventajoso que, además del elemento de guiado y el material de fibras antes del elemento de guiado y además del aparato de compresión también se produzca una neutralización de una carga electrostática del material de fibras antes del aparato de compresión, pero después del elemento de guiado, que está neutralizado igualmente de manera electrostática, de modo que el aparato de descarga electrostático produzca en al menos dos ubicaciones en el interior del trayecto de transporte una neutralización de la carga electrostática del material de fibras y el elemento de guiado/aparato de compresión. En este sentido, puede eliminarse igualmente una carga electrostática, que se debe a la fricción que surge en la cabeza de colocación de fibras durante el transporte del material de fibras entre el elemento de guiado neutralizado por un lado y el aparato de compresión por otro lado antes del aparato de compresión, para evitar en su mayor parte cargas electrostáticas en la totalidad del proceso de transporte.

Preferiblemente, el aparato de descarga electrostático está configurado a este respecto de modo que cada elemento de guiado y el material de fibras correspondiente se neutraliza de manera electrostática antes del respectivo elemento de guiado, incluyendo el aparato de compresión y el material de fibras antes del mismo.

Si está previsto un aparato de carga electrostático, entonces este puede estar configurado de modo que el aparato de compresión diferente del al menos un elemento de guiado se cargue de manera electrostática, cargándose igualmente de manera electrostática al mismo tiempo el material de fibras antes del aparato de compresión, pero después del al menos un elemento de guiado, teniendo la misma polaridad la carga electrostática del material de fibras con forma de tira y del aparato de compresión. Esta forma de realización aprovecha entonces su ventaja decisiva cuando la superficie de útil que moldea del útil, sobre el que se distribuye el material de fibras con forma de tira, se carga con polaridad opuesta, mediante lo cual por un lado el material de fibras se repele por el aparato de compresión y por otro lado se atrae por la superficie de útil que moldea.

En una forma de realización ventajosa adicional, están previstos al menos dos elementos de guiado, concretamente un primer elemento de guiado y al menos un segundo elemento de guiado, pudiendo ser uno de los elementos de guiado también el aparato de compresión. A este respecto, al primer elemento de guiado está ajustado el dispositivo de descarga electrostático para neutralizar una carga electrostática del primer elemento de guiado y del material de fibras antes del primer elemento de guiado, mediante lo cual se neutraliza en este sentido una carga electrostática de manera correspondiente en el proceso posterior.

Con respecto al segundo elemento de guiado y la zona de fibras que se encuentra antes del mismo, el aparato de carga electrostático está orientado de modo que el segundo elemento de guiado y el material de fibras se carga de manera electrostática con la misma polaridad antes del segundo elemento de guiado.

Entonces, es concebible por ejemplo que el primer elemento de guiado esté previsto con respecto al sentido de transporte antes del segundo elemento de guiado en el

trayecto de transporte, preferiblemente al comienzo del trayecto de transporte en el interior de la cabeza de colocación de fibras, de modo que en primer lugar se neutraliza una carga electrostática correspondiente y por consiguiente se libera en el proceso posterior. A este respecto, el segundo elemento de guiado puede ser el  
5 aparato de compresión, que se carga entonces correspondientemente de manera electrostática junto con el material de fibras con la misma polaridad, estando cargada la superficie de útil con polaridad opuesta, mediante lo cual puede producirse una repulsión del material de fibras con respecto al aparato de compresión por un lado y una adherencia del material de fibras a la superficie de útil por otro lado.

10

En este sentido, se consigue que una carga electrostática esté neutralizada en la totalidad del aparato de transporte, hasta que el material de fibras llega al aparato de compresión y allí se carga correspondientemente de manera electrostática.

15

Preferiblemente, el aparato de compresión es un rodillo de compresión o cilindro de compresión y está montado correspondientemente de manera giratoria. A este respecto, los elementos de guiado pueden estar configurados igualmente como rodillos o cilindros, preferiblemente en forma de un par de rodillos de guiado que está compuesto por al menos dos rodillos o cilindros que rotan en sentidos contrarios, entre  
20 los que se hace pasar entonces el material de fibras.

20

Entre el aparato de compresión y uno de los elementos de guiado está dispuesto preferiblemente un dispositivo de corte para separar el material de fibras casi continuo, de modo que pueden distribuirse varias bandas con forma de tira que se encuentran  
25 unas al lado de otras sobre la superficie de útil.

25

Por lo demás, la invención se refiere también a una instalación de colocación de fibras para colocar de manera automatizada material de fibras casi continuo sobre un útil con un dispositivo móvil automatizado, por ejemplo un robot, en el que, en un extremo de  
30 la cadena cinemática está dispuesto como efector final una cabeza de colocación de fibras del tipo descrito anteriormente. A la cabeza de colocación de fibras se le proporciona con ayuda de un aparato de guiado un material de fibras casi continuo, que se pone a disposición en un almacén de fibras, concretamente durante el movimiento del robot.

35

A este respecto, la instalación de colocación de fibras puede estar configurada de modo que, con ayuda del aparato de carga electrostático, la superficie de útil que moldea del útil se carga de manera electrostática, concretamente con una polaridad eléctrica, que es inversa a la de la carga electrostática en el interior de la cabeza de colocación de fibras.

Por lo demás, el objetivo se alcanza también con el procedimiento para colocar material de fibras casi continuo para la producción de un componente compuesto de fibras sobre un útil según la reivindicación 11, guiándose el material de fibras casi continuo, durante la colocación en el útil con contacto, a lo largo de un elemento de guiado en el interior de un aparato de transporte. Por medio de un aparato de descarga electrostática se neutraliza a este respecto una carga electrostática del material de fibras antes del elemento de guiado con respecto al aparato de transporte por un lado y una carga eléctrica del propio elemento de guiado por otro lado, para evitar de ese modo una adherencia del material de fibras al elemento de guiado.

Alternativa o adicionalmente, por medio de un aparato de carga electrostático, se carga de manera electrostática el material de fibras antes del elemento de guiado con respecto al sentido de transporte y el propio elemento de guiado, presentando la carga electrostática del material de fibras y del elemento de guiado la misma polaridad eléctrica. En este sentido, se consigue que los dos elementos se repelan en sentidos opuestos, mediante lo cual se impide igualmente una adherencia del material de fibras al elemento de guiado.

La invención se explica a modo de ejemplo mediante las figuras adjuntas. Muestran:

- la figura 1 - una representación de una ubicación problemática en el interior de una cabeza de colocación de fibras en el caso de un material de fibras frágil;
- la figura 2 - una representación esquemática de un recorte de una cabeza de colocación de fibras con un aparato de descarga electrostático;
- la figura 3 - un ejemplo de realización de la figura 2 adicionalmente con un aparato de carga electrostático.

35

La figura 1 muestra una ubicación problemática en el interior de una cabeza de colocación de fibras durante el transporte de un material 1 de fibras, que se guía con contacto en el sentido  $R_F$  de transporte a lo largo de un elemento 2 de guiado, que está configurado en forma de un rodillo o cilindro 3. Debido al guiado longitudinal con  
 5 contacto del material 1 de fibras al rodillo 3, se desvía el material de fibras y dado el caso se transporta mediante un accionamiento (no mostrado) en el sentido  $R_F$  de transporte, es decir se solicita con una fuerza de transporte correspondiente.

Debido al contacto del material 1 de fibras con el rodillo 3, surge fricción entre el  
 10 material 1 de fibras y el rodillo 3, mediante lo cual puede cargarse de manera electrostática tanto el material de fibras como el rodillo 3. A este respecto, se produce una separación de carga, mediante lo cual el material 1 de fibras experimenta una carga de polaridad opuesta a la carga del rodillo 3. Debido a esta carga de polaridad opuesta del material 1 de fibras (por ejemplo eléctricamente positiva) y del rodillo 3  
 15 (por ejemplo eléctricamente negativa) se llega al efecto de que el material 1 de fibras se atrae hacia el rodillo 3, es decir se ejerce una fuerza por el material 1 de fibras en dirección al rodillo 3.

Si se trata, en el caso del material 1 de fibras, por ejemplo de un material de fibras  
 20 muy frágil, que presenta pequeños puntos defectuosos, entonces esto puede conducir a que estas partes 1a de fibras sobresalgan del plano del material 1 de fibras o que puedan moverse fuera del plano. Si una zona de este tipo se guía con una parte 1a de fibra que sobresale a lo largo de un rodillo 3 cargado con polaridad opuesta de manera electrostática, entonces puede producirse que la fuerza de atracción electrostática  
 25  $F_{\text{electrostática}}$  sea mayor que la fuerza  $F_{\text{propia}}$ , que quiere presionar, debido a la tensión propia del material, la parte de fibras en dirección al material de fibras. Esto conduce a que la parte 1a de fibras se atraiga hacia el rodillo 3 y durante un transporte adicional se enrolle alrededor del mismo, mediante lo cual se enrollan partes de la totalidad de material de fibras casi continuo en el rodillo 3. Entonces, la consecuencia es la parada  
 30 de la totalidad el proceso de distribución.

La figura 2 muestra esquemáticamente un corte en una cabeza 10 de colocación de fibras, a la que se le suministra un material 1 de fibras casi continuo. A este respecto, el material 1 de fibras se guía con contacto a lo largo de un primer elemento 11 de  
 35 guiado, siendo el primer elemento 11 de guiado un par de rodillos formado por dos

rodillos, que se rota en sentido opuesto y entre los cuales pasa el material 1 de fibras. A este respecto, este primer elemento 11 de guiado puede estar accionado de manera activa, mediante lo cual se produce un transporte del material de fibras en el sentido  $R_F$  de transporte. Esto es razonable siempre que por ejemplo, tal como se muestra en la figura 2, en el sentido  $R_F$  de transporte esté previsto a continuación un aparato 13 de corte, que está configurado para separar el material 1 de fibras. Tras separar el material 1 de fibras, por ejemplo en el extremo de una vía de distribución, entonces puede comenzar de nuevo, con ayuda de una unidad de transporte previo formada por el elemento 11 de guiado, el transporte del material 1 de fibras.

5

Por lo demás, como un segundo elemento 12 de guiado está previsto un rodillo 14 de compresión, a lo largo del cual se guía con contacto igualmente el material 1 de fibras. Con ayuda del rodillo 14 de compresión, se presiona a este respecto el material de fibras en un útil 15, para distribuirlo allí para la producción de una preforma.

10

Según la invención, la cabeza de colocación de fibras presenta en el ejemplo de realización de la figura 2 un aparato 20 de descarga electrostática, con el que se neutralizan una carga electrostática del material 1 de fibras antes del primer elemento 11 de guiado y una carga electrostática del propio primer elemento 11 de guiado, para impedir entonces una adherencia del material 1 de fibras a los rodillos del primer elemento 11 de guiado. Con ayuda de la descarga electrostática del material de fibras por un lado y del elemento de guiado por otro lado se impide o al menos se reduce una separación de carga basada en un guiado longitudinal con contacto del material 1 de fibras al primer elemento 11 de guiado o al menos, mediante lo cual se impide una carga electrostática, que conduce a que el material de fibras, en particular partes de fibra que sobresalen individuales, se atraigan hacia los rodillos del elemento 11 de guiado y se enrollen alrededor de estos.

15

20

25

Con referencia a la figura 1, esto quiere decir que la fuerza  $F_{\text{electrostática}}$  es más pequeña que la fuerza de tensión propia  $F_{\text{propia}}$  o se elimina completamente, de modo que las partes 1a de fibra que sobresalen no pueden enrollarse alrededor del rodillo.

30

Además del ejemplo de realización de la figura 2, es concebible que esté previsto un aparato 21 de descarga electrostática adicional, que neutraliza una carga electrostática del rodillo 14 de compresión, para poder evitar en este caso igualmente

los problemas condicionados por la carga electrostática durante la distribución de las fibras.

5 Se da una de las etapas de proceso críticas siempre que el dispositivo 13 de corte separe el material de fibras antes del rodillo de compresión, para separar de este modo por ejemplo la cabeza de colocación de fibras del material de fibras ya distribuido y permitir de este modo una nueva orientación de la cabeza de colocación de fibras en una nueva posición de distribución. El par de rodillos formado por los dos rodillos del primer elemento 11 de guiado tiene que conducir o transportar entonces el material 1 de fibras contra la tensión por tracción de nuevo hacia el rodillo 14 de compresión, con lo que el material de fibras puede distribuirse de nuevo en las nuevas posiciones. A este respecto, entre los rodillos del primer elemento 11 de guiado surge una fricción no insignificante, que conduce entonces a la carga electrostática.

15 La figura 3 muestra una forma extraordinaria del ejemplo de realización de la figura 2, en la que no está previsto ningún aparato 21 de descarga electrostático adicional, sino que está previsto en el rodillo 14 de compresión un dispositivo 22 de carga electrostático, con el que pueden cargarse de manera electrostática con la misma polaridad tanto el material 1 de fibras por un lado como el rodillo 14 de compresión por otro lado. En el ejemplo de realización de la figura 3, se cargan tanto el material 1 de fibras como el rodillo 14 de compresión de manera eléctricamente positiva. Esto conduce a que el material de fibras se repele por el rodillo 14 de compresión en sí, mediante lo cual se evita igualmente que se enrollen Partes de fibras alrededor del rodillo 14 de compresión.

25 Con referencia a la figura 1, esto quiere decir concretamente que además de la fuerza de tensión propia  $F_{propia}$  actúa una fuerza en el mismo sentido  $F_{electrostática}$ , de modo que se refuerza la fuerza total en dirección al rodillo 14 de compresión y se aumenta el riesgo del enrollado.

30 Por lo demás, en el ejemplo de realización de la figura 3, está previsto un aparato 23 de carga electrostático, que está dispuesto en el interior o en el útil 15 y está instalado para cargar de manera electrostática el útil 15 o su superficie 16 de útil que moldea. A este respecto, la carga electrostática de la superficie de útil que moldea tiene lugar con polaridad opuesta a la carga electrostática del material de fibras y del rodillo 14 de

35

compresión mediante el dispositivo 22 de carga electrostática, de modo que además de una repulsión del material de fibras por el rodillo 14 de compresión también se produce una atracción o adherencia del material 1 de fibras a la superficie 16 de útil que moldea del útil 15 de moldeo. En el ejemplo de realización de la figura 1, el material de fibras y el rodillo 14 de compresión se cargan de manera electrostática eléctricamente positiva con ayuda del dispositivo 22 de carga, mientras que el útil o la superficie de útil se carga de manera electrostática eléctricamente negativa por medio del dispositivo 23 de carga electrostático.

10 **Números de referencia**

	1	-	material de fibras
	1a	-	parte de fibras
	2	-	elemento de guiado
15	3	-	rodillo
	10	-	cabeza de colocación de fibras
	11	-	primer elemento de guiado
	12	-	segundo elemento de guiado
	13	-	dispositivo de corte
20	14	-	rodillo de compresión
	15	-	útil
	16	-	superficie de útil que moldea
	20	-	aparato de descarga electrostático
	21	-	segundo aparato de descarga electrostático
25	22	-	dispositivo de carga electrostático
	23	-	segundo dispositivo de carga electrostático

30

**REIVINDICACIONES**

1. Cabeza (10) de colocación de fibras para colocar material (1) de fibras casi continuo para la producción de un componente compuesto de fibras con

5

- un aparato de previsión de material de fibras para proporcionar el material (1) de fibras casi continuo,
- un aparato de compresión para colocar y comprimir el material (1) de fibras casi continuo en un útil, y

10

- un aparato de transporte para transportar el material (1) de fibras proporcionado por el aparato de previsión de material de fibras en un sentido de transporte hacia el aparato de compresión, presentando el aparato de transporte al menos un elemento (2) de guiado, a lo largo del cual se guía con contacto el material (1) de fibras casi continuo en el transporte,

15

**caracterizada porque** la cabeza (10) de colocación de fibras presenta:

- al menos un aparato (20) de descarga electrostático, que está configurado para neutralizar una carga electrostática del material (1) de fibras antes del al menos un elemento de guiado con respecto al sentido de transporte y para neutralizar una carga electrostática del al menos un elemento (2) de guiado, y/o

20

- un aparato (22) de carga electrostático, que está configurado para cargar de manera electrostática el material (1) de fibras antes del al menos un elemento de guiado (2) con respecto al sentido de transporte y para cargar de manera electrostática el al menos un elemento (2) de guiado, presentando la carga electrostática del material (1) de fibras y del al menos un elemento (2) de guiado la misma polaridad eléctrica.

25

30

2. Cabeza (10) de colocación de fibras según la reivindicación 1, caracterizada porque el aparato de compresión se forma mediante el al menos un elemento (2) de guiado del aparato de transporte.

35

3. Cabeza (10) de colocación de fibras según la reivindicación 1, caracterizada

porque el aparato (20) de descarga electrostático está configurado para neutralizar una carga electrostática del aparato de compresión diferente del al menos un elemento (2) de guiado.

5 4. Cabeza (10) de colocación de fibras según la reivindicación 3, caracterizada porque el aparato (20) de descarga electrostático está configurado para neutralizar una carga electrostática del material (1) de fibras en una sección antes del aparato de compresión con respecto al sentido de transporte, pero después del al menos un elemento (2) de guiado.

10

5. Cabeza (10) de colocación de fibras según la reivindicación 1, caracterizada porque el aparato (22) de carga electrostático está configurado para cargar de manera electrostática el aparato de compresión diferente del al menos un elemento (2) de guiado y el material (1) de fibras en una sección antes del aparato de compresión con respecto al sentido de transporte, pero después del al menos un elemento (2) de guiado, presentando la carga electrostática del material (1) de fibras y del aparato de compresión la misma polaridad eléctrica.

15

6. Cabeza (10) de colocación de fibras según la reivindicación 1, caracterizada porque el aparato de transporte presenta un primer elemento (11) de guiado y al menos un segundo elemento (12) de guiado,

20

– estando configurado el dispositivo (20) de descarga electrostático para neutralizar una carga electrostática del primer elemento (11) de guiado y del material (1) de fibras antes del primer elemento (11) de guiado con respecto al sentido de transporte, y

25

– estando configurado el dispositivo (22) de carga electrostático para cargar de manera electrostática el segundo elemento (12) de guiado y el material (1) de fibras antes del segundo elemento (12) de guiado con respecto al sentido de transporte con la misma polaridad eléctrica.

30

7. Cabeza (10) de colocación de fibras según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el aparato de compresión es un rodillo (14) de compresión, uno o varios elementos (2) de guiado son en cada caso un rodillo de guiado y/o uno o varios elementos (2) de guiado son en cada caso un par de rodillos de

35

guiado.

- 5 8. Cabeza (10) de colocación de fibras según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque entre el aparato de compresión y un elemento (2) de guiado está dispuesto un dispositivo (13) de corte para separar el material (1) de fibras casi continuo.
- 10 9. Instalación de colocación de fibras para colocar de manera automatizada material (1) de fibras casi continuo en un útil (15) con un dispositivo móvil automatizado, en el que, en un extremo de la cadena cinemática está previsto como efector final una cabeza (10) de colocación de fibras según una de las reivindicaciones anteriores, un almacén de material de fibras para proporcionar el material (1) de fibras casi continuo y un útil (15).
- 15 10. Instalación de colocación de fibras según la reivindicación 9, caracterizada porque el útil (15) presenta un aparato (22) de carga electrostática, que está configurado para la carga electrostática de la superficie de útil que moldea.
- 20 11. Procedimiento para colocar material (1) de fibras casi continuo para la producción de un componente compuesto de fibras en un útil (15), guiándose con contacto a lo largo del mismo el material (1) de fibras casi continuo en la colocación en un elemento (2) de guiado en un sentido de transporte, caracterizado porque
- 25 – por medio de un aparato (20) de descarga electrostática se neutraliza una carga electrostática del material (1) de fibras antes del elemento (2) de guiado con respecto al sentido de transporte y una carga electrostática del elemento (2) de guiado, y/o
- 30 – por medio de un aparato (22) de carga electrostática se carga de manera electrostática el material (1) de fibras antes del elemento (2) de guiado con respecto al sentido de transporte y el elemento (2) de guiado, presentando la carga electrostática del material (1) de fibras y del elemento (2) de guiado la misma polaridad eléctrica.

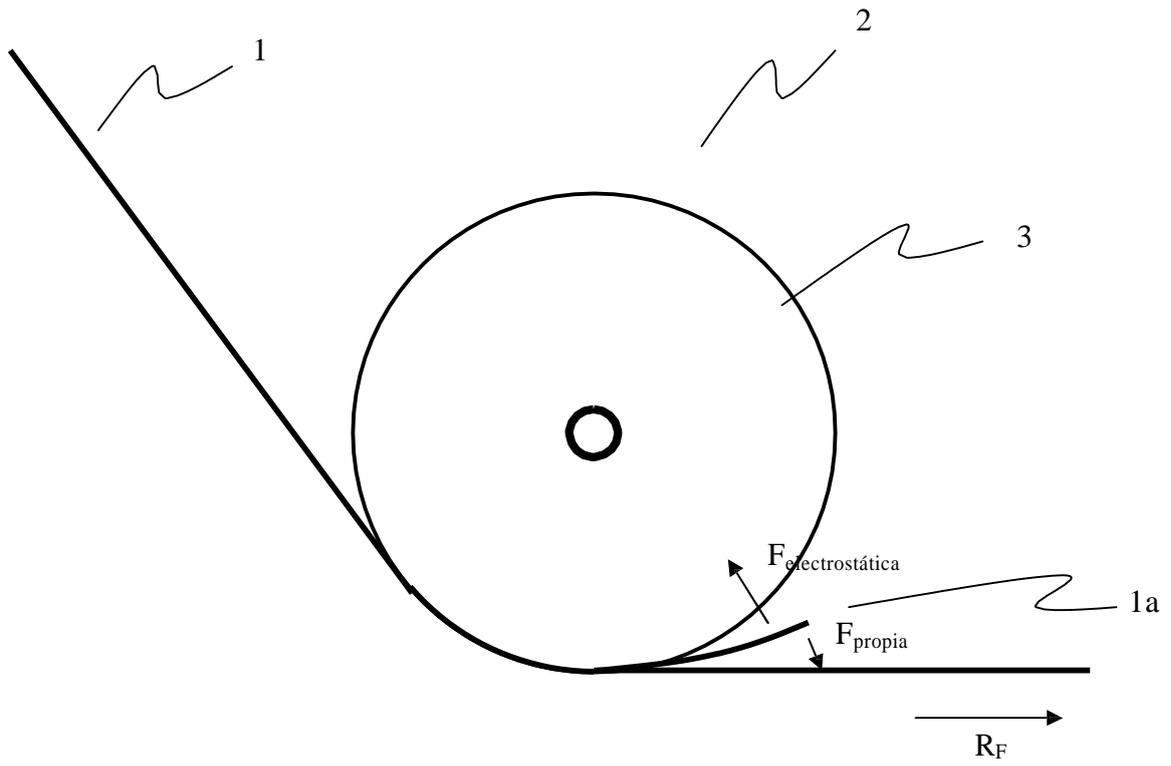


Figura 1

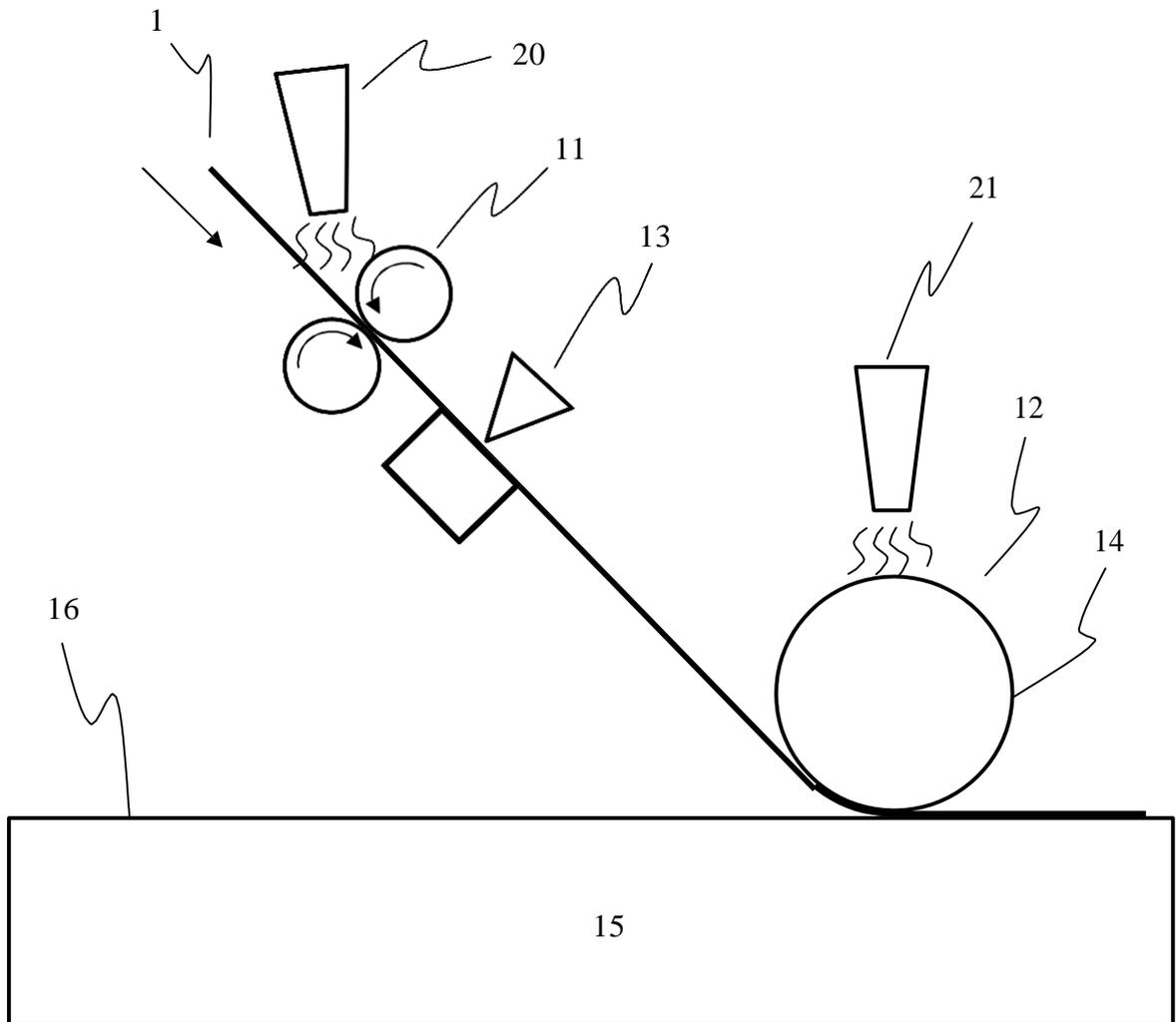


Figura 2

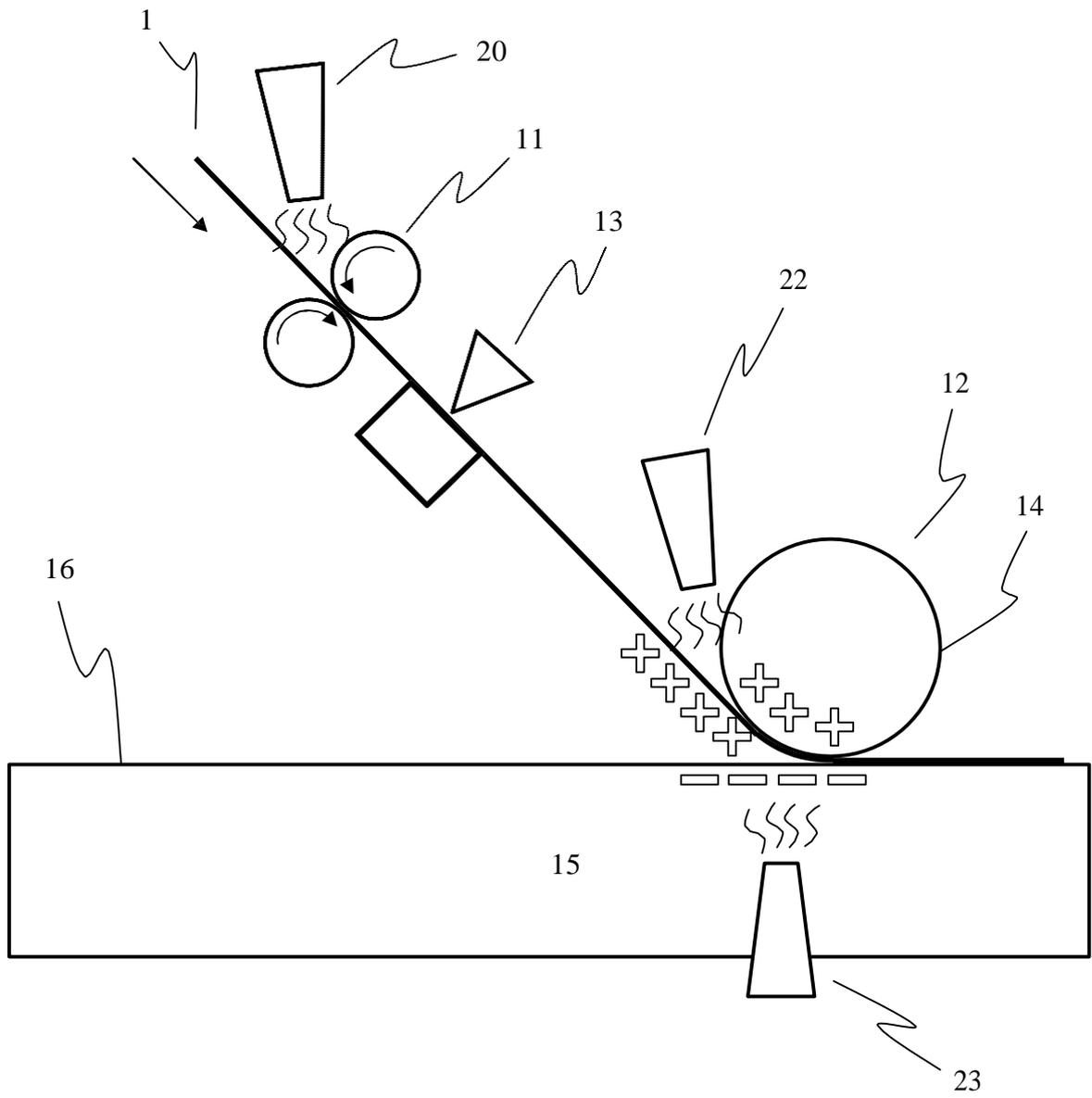


Figura 3