

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 467**

51 Int. Cl.:

**B29C 70/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2013 PCT/EP2013/054375**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2013 WO13131896**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2013 E 13709365 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016 EP 2822754**

54 Título: **Procedimiento para depositar fibras transversalmente**

30 Prioridad:

**05.03.2012 DE 102012203388**

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

**07.03.2017**

73 Titular/es:

**VOITH PATENT GMBH (50.0%)  
Sankt Pöltener Strasse 43  
89522 Heidenheim, DE y  
AUDI AG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**UFER, JAROMIR y  
GÖTTINGER, MARCO**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 604 467 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

Procedimiento para depositar fibras transversalmente

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para depositar estructuras de fibras mono / bidimensionales para formar una estructura de fibras bi / tridimensional, especialmente configuradas como un compuesto de plástico de fibras (FKV) o como un producto semiacabado-FKV, con una máquina de producción, que comprende al menos un dispositivo de deposición y al menos un soporte de fibras, en el que el dispositivo de deposición deposita la estructura de fibras mono/bidimensional sobre el soporte de fibras. Por lo demás, la invención se refiere a una máquina de producción para la fabricación de una estructura de fibras bi/tridimensional, especialmente configurada como compuesto de plástico de fibras o producto semiacabado-FKV, de acuerdo con el procedimiento mencionado anteriormente.

10 En la fabricación de un compuesto de fibras se emplean procedimientos como por ejemplo la Colocación Automática de Fibras (AFP) y la Colocación Automática de Cintas (ATL). En estos procedimientos se depositan las estructuras de fibras mono y bidireccionales en forma de cintas unidireccionales sobre una superficie. La dirección de deposición de las estructuras de fibras mono / bidimensionales corresponde en tales procedimientos a la dirección de las fibras de las estructuras de fibras mono / bidimensionales. En este caso, en determinadas circunstancias puede ser necesaria una tensión previa para poder emplazar extendidas las fibras durante la deposición. El proceso descrito anteriormente de la deposición puede chocar, sin embargo, en sus límites en geometrías tridimensionales del soporte de fibras, sobre el que se depositan las estructuras de fibras mono / bidimensionales, puesto que en función de la anchura de la banda de fibras o bien de la anchura de la banda de cintas y el diámetro del rodillo de presión de apriete, solamente es posible con condiciones la deposición de las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre superficies curvadas.

20 Se conocen a partir de los documentos EP 0276169 A2, US 2011/203737 A1 y WO 2006/060270 A1 procedimientos para la deposición de cintas de fibras orientadas transversalmente. Se utilizan cintas de fibras impregnadas con resina o material de matriz, que están colocadas sobre un material de soporte igualmente en forma de cinta. De esta manera se da una cierta estabilidad de la cinta de fibras, de modo que se pueden arrollar sobre un rollo de reserva y se pueden desenrollar desde éste de nuevo en caso necesario. En todos estos procedimientos, la cinta de fibras es prensada durante la deposición sobre el soporte de fibras con un rodillo de prensa sobre la superficie. La cinta de soporte se desprende poco antes o poco después de la deposición.

El documento FRA2256017 A1 publica las características del preámbulo de la reivindicación 1.

30 La presente invención se ocupa de la tarea de indicar para un procedimiento para la deposición de estructuras de fibras mono / bidimensionales y para una máquina de producción que aplica este procedimiento una forma de realización mejorada o al menos alternativa, que se caracteriza especialmente por una mayor posibilidad de aplicación por ejemplo también en superficies curvadas.

35 Por lo tanto, en un aspecto de la invención se propone un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 para la deposición de estructuras de fibras mono / bidimensionales para formar una estructuras de fibras bi / tridimensional, especialmente configurada como un compuesto de plástico de fibras o producto semiacabado-FKV, con una máquina de producción, que presenta al menos un dispositivo de deposición y al menos un soporte de fibras, en el que las estructuras de fibras mono / bidimensionales presentan al menos una capa de fibras unidireccional. En este caso, al menos un dispositivo de deposición deposita en la dirección de deposición las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre al menos un soporte de fibras dispuestas de tal manera que las direcciones de las fibras de las estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas adoptan un ángulo  $\alpha > 20^\circ$  con respecto a la dirección de deposición. Las direcciones de las fibras de las estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas adoptan con relación a la dirección de deposición también un ángulo  $\alpha > 40^\circ$ , especialmente  $\alpha > 60^\circ$ , especialmente  $\alpha > 70^\circ$ . En este caso, el ángulo  $\alpha$  puede adoptar un valor máximo de  $90^\circ$ . De esta manera, en otras palabras, se contempla con respecto al ángulo  $\alpha$  siempre un ángulo agudo o el ángulo recto. En este caso, las estructuras de fibras mono / bidimensionales se depositan libres de tensión en la dirección de las fibras sobre el soporte de fibras. El dispositivo de deposición no tiene ningún contacto directo con el soporte de fibras, sino que forma con éste un intersticio, que tiene una anchura entre 1 mm y 20 mm. Adicionalmente, el dispositivo de deposición presenta un dispositivo de aspiración, por medio del cual se genera una fuerza de aspiración, que fija las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre el dispositivo de deposición, en la dirección de deposición, de manera que en el instante de la deposición en la zona de deposición se desvía la fuerza de aspiración en el dispositivo de deposición.

50 Puesto que las estructuras de fibras mono / bidimensionales no son desenrolladas como estructuras de fibras sin fin desde el rollo y se depositan bajo tensión, como es el caso en el estado de la técnica en tejidos multiaxiales, sino que se depositan como secciones libres de tensión en la dirección de las fibras, se pueden reproducir también muy bien superficies curvadas.

Además, las estructuras de fibras mono / bidimensionales se pueden depositar adicionalmente libres de tensión en

la dirección de deposición sobre el soporte de fibras.

En este caso, se entiende por una deposición libre de tensión en la dirección de las fibras y/o en la dirección de deposición una deposición de estructuras de fibras mono / bidimensionales, de tal manera que las estructuras de fibras mono / bidimensionales no están bajo tensión durante la deposición en la dirección de las fibras y/o la dirección de deposición. Por consiguiente, las estructuras de fibras mono / bidimensionales no están pretensadas durante la deposición, sino que se depositan, por ejemplo, sin tracción en los extremos sobre el soporte de fibras. En virtud de la ausencia de tensión previa se puede conseguir ahora una deposición extendida de las estructuras de fibras mono / bidimensionales, sin que las estructuras de fibras mono / bidimensionales deban tensarse a lo largo de su dirección de las fibras y/o dirección de deposición, También se puede impedir o bien reducir con ventaja un deslizamiento de las capas depositadas unas sobre las otras y un desplazamiento no deseado implicado con ello de las estructuras de fibras mono / bidimensionales en capas vecinas o bien inferiores durante la deposición. Además, en comparación con una deposición no pretensada de estructuras de fibras mono / bidimensionales, se pueden conseguir tasas de deposición más elevadas, puesto que no actúan fuerzas de tracción, que con una fijación necesaria de las estructuras de fibras mono / bidimensionales, puedan conducir a desplazamientos, grietas o desprendimientos no deseados de capas prefijadas o de las estructuras de fibras mono / bidimensionales entre sí. Además, con una deposición libre de tensión de las estructuras de fibras mono / bidimensionales se puede realizar una reducción de la tensión de tracción realmente a 0, lo que no es posible en los procedimientos convencionales, que trabajan con tensión de tracción, puesto que debe actuar una tensión de tracción mínima sobre las estructuras de fibras mono / bidimensionales.

Durante la deposición convencional de estructuras de fibras mono / bidimensionales, por ejemplo el punto de fijación se coloca por debajo del dispositivo de prensa y la conducción del material del dispositivo de deposición presupone una longitud mínima de las fibras, que puede tener normalmente de 6 a 30 cm. En virtud de la longitud mínima de las fibras no se pueden realizar, especialmente en componentes pequeños, refuerzos locales dentro del componente. Además, puede ser necesario un desecho elevado fuera del componente en virtud de la longitud mínima de las fibras. Con ventaja, a través de una deposición transversal de este tipo de estructuras de fibras mono / bidimensionales, de manera que las instalaciones de fibras de las estructuras de fibras mono / bidimensionales adoptan un ángulo  $\alpha > 20^\circ$ , se pueden utilizar estructuras de fibras mono / bidimensionales con una longitud mínima de las fibras o bien de las estructuras de fibras, reducida significativamente. En virtud de las longitudes pequeñas de las fibras o bien las longitudes de las estructuras de fibras se puede conseguir una mayor flexibilidad en la aplicación de refuerzos locales y una reducción de los desechos. Esto se requiere cada vez con más frecuencia, por ejemplo, en estructuras de automoción pequeñas en comparación con las estructuras grandes en la aeronáutica y el espacio, especialmente para reducir los costes de fabricación.

Además, durante una deposición convencional de las estructuras de fibras mono / bidimensionales en la dirección de las fibras en virtud de la rigidez de las fibras en dirección longitudinal, la mayoría de las veces no existe una guía definida del material en el extremo de la fibra, es decir, entre el dispositivo de presión de apriete y el dispositivo de caída. De esta manera, precisamente en esta posición no es posible, dado el caso, una entrada selectiva de energía, que es necesaria para una fijación Este inconveniente que aparece en la deposición convencional de estructuras de fibras mono / bidimensionales se puede solucionar a través de una deposición transversal de las estructuras de fibras mono / bidimensionales, de manera que con ventaja es posible también en el extremo de las fibras una entrada de energía térmica selectiva necesaria y de esta manera se puede asegurar y reproducir una consolidación o bien fijación de las estructuras de fibras mono / bidimensionales también en los extremos de las fibras.

Por una estructura de fibras monodimensionales debe entenderse una estructura de fibras, en la que la extensión de la estructura de fibras en la dirección de la anchura y de la altura frente a la extensión de la estructura de fibras en la dirección de la longitud es insignificante. En otras palabras, la extensión de la estructura de fibras en la dirección de la longitud es predominante y característica. En este caso, ambas direcciones de anchura o altura presentan esencialmente la misma extensión o una de las dos direcciones puede estar incrementada en su extensión frente a la otra. El concepto de estructuras de fibras mono dimensionales comprende fibras, fibras sin fin, hebras, haces de fibras, coladas de fibras, filamentos, haces de filamentos, mechas o formas mixtas. Con preferencia se pueden depositar también fibras o mechas extendidas. La extensión se puede realizar previamente en el material bruto o en el procedimiento antes o durante la deposición.

Por una estructura de fibras bidimensionales se entiende una estructura de fibras, en la que la extensión de la estructura de fibras en la dirección de la altura frente a la extensión de la estructura de fibras en la dirección de la longitud y la anchura es insignificante, En otras palabras, la extensión de la estructura de fibras en la dirección de la longitud y de la anchura es predominante y característica. En este caso, ambas direcciones de anchura o longitud pueden presentar esencialmente una extensión igual o una de las dos direcciones puede incrementada significativamente en su extensión frente a la otra. El concepto de estructura de fibras bidimensionales comprende tejido, género de punto, tejido tricotado, telas no tejidas, capas de fibras depositadas unidireccionales, tejido multiaxial, esteras, artículos de mallas, tejidos distanciados, mangueras trenzadas, bordados, géneros cosidos, tejido

rompible o formas mixtas.

Sin embargo, todas las estructuras de fibras bidimensionales, que se emplean como estructuras de fibras mono / bidimensionales en la producción, tienen en común que presentan al menos una capa de fibras unidireccional. Así, por ejemplo, para la configuración de una estructuras de fibras bidimensionales utilizable se puede aplicar sobre una tela no tejida una capa de fibras unidireccional, Un tejido multiaxial presenta, por ejemplo, varias capas de fibras unidireccionales, estando giradas las orientaciones de las fibras en las capas de fibras individuales entre sí. La estructura de fibras mono/bidimensionales, que se depositan, está constituida, sin embargo, de tal forma que todas las fibras presentan una dirección de las fibras, que está en la zona angular mencionada anteriormente con respecto a la dirección de deposición. Con preferencia, la estructura de fibras mono/bidimensionales está constituida sólo de una o varias capas unidireccionales. De manera especialmente preferida, todas las fibras, que se depositan en una estructura de fibras mono/bidimensionales, tienen esencialmente la misma dirección de las fibras.

Por una estructura de fibras tridimensionales se entiende una estructura de fibras, cuya extensión en la dirección de la longitud, de la anchura y de la altura no es predominante frente a ninguna de las direcciones. En este caso, todas las direcciones pueden presentar esencialmente una extensión igual o una o dos de las tres direcciones pueden estar incrementadas significativamente en su extensión frente a la otra o las otras. Por el concepto de estructura de fibras tridimensionales se entienden esencialmente varias estructuras de fibras bidimensionales estratificadas. En este caso, las estructuras de fibras bidimensionales pueden estar configuradas diferentes. De esta manera es concebible que, por ejemplo, una capa de fibras unidireccionales sea seguida por una tela no tejida como capa siguiente, mientras que un tejido puede cerrar la estructura de fibras tridimensionales. Pero también se pueden utilizar exclusivamente estructuras de fibras bidimensionales unidireccionales para la formación de una estructura de fibras tridimensionales. En este caso, la estructura de fibras bidimensionales unidireccionales pueden estar orientada iguales o diferentes con respecto a su dirección. En el último caso, existe un tejido multiaxial.

Un compuesto de plástico de fibras está constituido esencialmente de al menos una estructura de fibras mono/bidimensionales o tridimensionales, que está incrustado en una matriz de plástico. En este caso, la al menos una estructura de fibras mono/bidimensionales o tridimensionales está rodeada por una matriz de plástico, que está ligada por medio de fuerzas adhesivas o cohesivas a la al menos una estructura de fibras mono/bidimensionales o tridimensionales. Como materiales para la estructura de fibras se pueden emplear fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de aramida, fibras de PBO, fibras de polietileno, fibras naturales, fibras de basalto, fibras de cuarzo, fibras de óxido de aluminio, fibras de carburo de silicio o formas mixtas. Como materiales para la matriz se pueden emplear duropásticos (especialmente resinas de poliéster saturadas o insaturadas, resinas de epóxido, resinas de vinil éster), termoplásticos, elastómeros o formas mixtas, dado el caso también adicionalmente con sustancias de relleno.

Por un producto semiacabado-FKV se entiende una estructura de fibras bidimensionales o tridimensionales, que funciona como preforma, preforma bruta, Prepreg o forma mixta para un compuesto de plástico de fibras. A partir del producto semiacabado-FKV se puede fabricar a través de aplicación de la matriz o bien del material de la matriz en o sobre el producto semiacabado-FKV o a través de prensado siguiente, por ejemplo, del compuesto de plástico de fibras. En este caso, el producto semiacabado-FKV puede presentar plásticos que actúan como aglutinantes, agentes de impregnación, adhesivos o formas mixtas. Por medio de estos plásticos, por ejemplo, se puede mantener la forma del producto semiacabado-FKV, de manera que se puede evitar en la mayor medida posible un desplazamiento de la estructura de fibras entre sí, por ejemplo durante el transporte. También es concebible que el producto semiacabado-FKV esté configurado como producto semiacabado de matriz de fibras. En este caso, la estructura de fibras bi-tridimensionales está impregnada con material de la matriz, estando polimerizado, al menos parcialmente, el material de la matriz. En este caso, el material de la matriz en el producto semiacabado de matriz de fibras tiene una función de fijación, de manera que se reduce al menos un desplazamiento de la estructura de fibras o bien de las capas de fibras entre sí, dado el caso, durante el procesamiento posterior.

Por un dispositivo de deposición se entiende un dispositivo, que deposita estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre un soporte de fibras, en el que el soporte de fibras puede representar, por ejemplo, una mesa de herramientas, una cinta transportadora, un tamiz sin fin, un fieltro sin fin, un semi-molde de un molde de prensa, un rodillo, aspirado o cargable electrostáticamente o similar. El soporte de fibras puede ser en este caso cualquier componente de máquina discrecional, sobre el que se depositan las estructuras de fibras mono / bidimensionales por medio del dispositivo de deposición. El dispositivo de deposición puede representar en este caso, por ejemplo, un a cinta transportadora, un tamiz sin fin, un fieltro sin fin, un rodillo, aspirado o cargable electrostáticamente o similar.

Por la dirección de deposición se entiende la dirección, bajo la que el dispositivo de deposición deposita con relación al soporte de fibras las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre el soporte de fibras. En este caso, el dispositivo de deposición se puede mover a lo largo del soporte de fibras, por ejemplo en el caso de una tobera de ranura ancha, especialmente en forma de embudo, por medio del cual se depositan las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre el soporte de fibras. Pero también es concebible que el soporte de fibras se mueva configurado, por ejemplo, como una cinta transportadora, mientras que el dispositivo de deposición está configurado estacionario. O bien es posible que tanto el dispositivo de deposición como también el soporte de fibras estén

configurados móviles, como por ejemplo en el caso de dos cintas transportadoras, de manera que una cinta transportadora deposita las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre la otra cinta transportadora.

5 Por una dirección de las fibras debe entenderse la orientación de las fibras individuales o filamentos en las estructuras de fibras mono / bidimensionales. En este caso, la dirección de las fibras en las estructuras de fibras mono / bidimensionales puede corresponder a la dirección longitudinal de las estructuras de fibras mono / bidimensionales, cuando las fibras están dispuestas en la dirección longitudinal en las estructuras de fibras mono / bidimensionales. En este caso, en las fibras estiradas la orientación de las fibras corresponde esencialmente a la dirección longitudinal de las fibras o filamentos.

10 Por una capa de fibras unidireccional se entiende una estructura de fibras mono / bidimensionales, en la que todas las fibras están orientadas paralelas entre sí. En una capa de fibras unidireccional, todas las fibras presentan, por tanto, la misma orientación de las fibras o bien dirección de las fibras.

15 La dirección de las fibras de las estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas está dispuesta bajo un ángulo  $\alpha > 0^\circ$ . Este ángulo  $\alpha$  puede presentar el mismo valor para todas las estructuras de fibras mono / bidimensionales. Si se varía, por ejemplo, la dirección de deposición del dispositivo de deposición durante la deposición, entonces las direcciones de las fibras de las estructuras de fibras mono / bidimensionales pueden estar orientadas bajo ángulos  $\alpha$  diferentes con respecto a la dirección de deposición. En este caso, también una pluralidad predeterminada de estructuras de fibras mono / bidimensionales puede estar posicionada con su dirección de las fibras paralela a la dirección de deposición y, por tanto, bajo un ángulo  $\alpha = 0^\circ$ . No obstante, también en este caso las direcciones de las fibras al menos de una porción de las estructuras de fibras mono / bidimensionales están  
20 posicionadas bajo un ángulo de  $\alpha > 0^\circ$  con respecto a la dirección de deposición.

Con ventaja, a través de una deposición transversal de este tipo se puede mejorar la calidad de los compuestos de plástico de fibras o bien de los productos semiacabados-FKV, entre otras cosas, en virtud de la fijación definitiva de los extremos de las fibras. Además, de este modo se puede conseguir una tasa de deposición más alta, además, se puede fabricar más flexible un perfil de propiedad deseado de la preforma.

25 En este caso se entiende por perfil de propiedad la relación del material del compuesto de plástico de fibras acabado, como por ejemplo un perfil de rigidez o un perfil de resistencia.

Además, las estructuras de fibras mono / bidimensionales pueden presentar también varias capas de fibras unidireccionales. Con ventaja, en la utilización de estructuras de fibras mono / bidimensionales con varias capas de fibras unidireccionales, se puede conseguir una cantidad mayor de material de fibras depositado.

30 Por lo demás, las estructuras de fibras mono / bidimensionales pueden estar constituidas de varias capas de fibras unidireccionales. Cuando se utilizan solamente capas de fibras unidireccionales, entonces se pueden fabricar perfiles de propiedades selectivos, que no son perturbados por capas enmarañadas de fibra su orientaciones no deseadas de las fibras.

35 Además, las estructuras de fibras mono / bidimensionales pueden estar configuradas como tejido multiaxial. También en los tejidos multiaxiales se pueden fabricar perfiles de propiedades selectivos, que no son perturbados por capas enmarañadas de fibras u orientaciones de fibras no deseadas.

40 Por lo demás, las estructuras de fibras mono / bidimensionales pueden estar constituidas por una capa de fibras unidireccional. Con capa aplicación de una capa de fibras unidireccional se puede desviar el perfil de propiedad en la dirección deseada y de esta manera es posible una adaptación flexible individual del perfil de propiedad durante la producción.

Además, las estructuras de fibras mono / bidimensionales pueden estar unidas como una colada entre sí, de manera que las estructuras de fibras mono / bidimensionales configuran las secciones de colada y las direcciones de las fibras de las estructuras de fibras mono / bidimensionales están dispuestas bajo un ángulo  $> 40^\circ$  con respecto a la dirección longitudinal de la colada.

45 De esta manera, las estructuras de fibras mono / bidimensionales individuales, a partir de las cuales se configura la estructura de fibras bi/tridimensionales, pueden estar unidas entre sí en forma de una colada, por ejemplo a través de aglutinante o material de la matriz aplicados al menos por secciones. En este caso, las secciones individuales de la colada se forma por las estructuras de fibras mono / bidimensionales, de manera que las direcciones de las fibras de las secciones de colada o bien de las estructuras de fibras mono / bidimensionales están dispuestas bajo un  
50 ángulo  $> 40^\circ$  con respecto a la dirección longitudinal de la colada. En este caso, se dimensiona como ángulo un ángulo agudo o el ángulo recto. Con ventaja de esta manera se puede depositar, por ejemplo, la colada sin tensión sobre el soporte de fibras. Una eventual formación de ondas de la colada en la dirección de deposición no conduce en este caso a una ondulación o pandeo de las fibras o filamentos durante el prensado siguiente, puesto que las fibras se depositan sólo superpuestas en virtud de su misma orientación de las fibras.

Por lo demás, las estructuras de fibras mono / bidimensionales pueden ser pretratadas antes y/o durante y/o después de la deposición con el aglutinante o material de matriz, de tal manera que se adhieren entre sí y/o en/sobre el soporte de fibras.

5 A través de la utilización de un aglutinante se puede reducir o bien evitar con ventaja un desplazamiento de las estructuras de fibras mono / bidimensionales o incluso de las diferentes capas entre sí, de manera que durante la deposición es posible una deposición en posición exacta sin un resbalamiento siguiente. Por consiguiente, las capas o estratos de fibras individuales se pueden fabricar de manera reproducible en el posicionamiento deseado y con el perfil de propiedad deseado. Como aglutinantes se pueden empelar en este caso plásticos duroplásticos o termoplásticos. En este caso, se puede utilizar como aglutinante también material de matriz directamente.

10 Por lo demás, el soporte de fibras puede presentar una primera mitad de molde con un perfil superficial, que perfila el compuesto de plástico de fibras que se puede fabricar con el procedimiento o el producto semiacabado-FKV que se puede fabricar con el procedimiento durante un proceso de consolidación.

15 Por medio de una primera mitad del molde en una máquina de producción se pueden realizar tanto la deposición de las estructuras de fibras mono / bidimensionales como también su consolidación o bien consolidación parcial para formar un compuesto de plástico de fibras o producto semiacabado-FKV, lo que simplifica, además, el proceso de producción y eleva la velocidad de producción. En este caso, se entiende por un proceso de consolidación un proceso, en el que las capas de fibras o bien estratos de fibras se fijan al menos parcialmente entre sí y el contorno final o bien el perfil final se configura al menos aproximado al contorno final o al perfil final. En este caso, la mitad del molde puede estar configurada de varias partes. De esta manera es posible con ventaja, por ejemplo a través de la sustitución de componentes individuales de la mitad del molde, una flexibilidad y variación más elevadas de los perfiles de la superficie.

20

Además, puede estar prevista una instalación de retención, que puede comprender varios elementos de retención.

25 Con ventaja, a través de la previsión de una instalación de retención de este tipo con varios elementos de retención se puede reducir en la mayor medida posible un resbalamiento de las estructuras de fibras mono / bidimensionales, por ejemplo sobre superficie curvadas o bien perfiles superficiales, de manera que en tales perfiles superficiales curvados se posible la configuración de un perfil de propiedad exacto y reproducible del compuesto de plástico de fibras. En este caso, los elementos de retención pueden posicionar las estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas sobre el soporte de fibras, de manera que en el caso de superficies y perfiles de superficies curvados es posible una deposición de alguna manera exacta de las estructuras de fibras mono / bidimensionales sin resbalamiento posterior. En este caso, los elementos de retención pueden estar configurados de tal forma que se pueden avellanar en el soporte de fibras. En este caso, la instalación de retención puede estar configurada, por ejemplo del tipo de erizo y, por consiguiente, puede presentar varias púas, clavos o similares o es concebible que los elementos de retención en forma de púas, clavos o elemento de limitación de otro tipo se puedan avellanar sobre el perfil de la superficie del soporte de fibras, de manera que se impide un resbalamiento o deslizamiento de las

30

35 estructuras de fibras mono / bidimensionales durante la deposición. Con ventaja, en virtud de una instalación de retención de este tipo se puede prescindir, dado el caso, de aglutinantes o se puede reducir la porción de aglutinantes necesarios.

40 Por lo demás, puede estar previsto al menos un dispositivo, que genera una fuerza adhesiva que actúa sobre as estructuras de fibras mono / bidimensionales, por medio de la cual se pueden retener las estructuras de fibras mono / bidimensionales de forma selectiva sobre el componente respectivo de la máquina de producción.

Por medio de tal fuerza adhesiva se puede evitar con ventaja que las estructuras de fibras mono / bidimensionales se desprendan de manera incontrolada desde el componente respectivo de la máquina de producción.

45 Por lo demás, el soporte de fibras puede presentar una instalación de aspiración, por medio de la cual se genera una fuerza de aspiración, que fija las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre el soporte de fibras, en el soporte de fibras.

50 Por lo tanto, una vez depositadas con ventaja las estructuras de fibras pueden ser fijadas por medio de fuerza de aspiración exactamente sobre el soporte de fibras y se puede evitar que se produzca un resbalamiento de las estructuras de fibras mono / bidimensionales entre sí después de la deposición. Tal instalación de aspiración puede ser una bomba de vacío o similar, con la que se genera en el soporte de fibras un vacío, en virtud del cual las estructuras de fibras mono / bidimensionales se pueden fijar sobre el soporte de fibras, por ejemplo una chapa perforada o una chapa de taladros alargados o similar.

Además, el soporte de fibras puede presentar un dispositivo de polarización eléctrica, por medio del cual se genera una fuerza de atracción electrostática, que fija las estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas sobre el soporte de fibras.

55 En este caso, las estructuras de fibras mono / bidimensionales están cargadas opuestas al soporte de fibras, de

manera que las estructuras de fibras mono / bidimensionales se adhieren en virtud de una fuerza de atracción electrostática sobre el soporte de fibras. De esta manera se puede reducir o bien impedir con ventaja un resbalamiento de las estructuras de fibras mono / bidimensionales después de la deposición en virtud de las fuerzas de atracción electrostáticas.

- 5 Por lo demás, el soporte de fibras puede presentar un dispositivo calefactor, que calienta las estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas a una temperatura predeterminada.

Con ventaja, a través del calentamiento a una temperatura predeterminada se puede activar, por ejemplo, un aglutinante, que está aplicada sobre y/o en las estructuras de fibras mono / bidimensionales y puede conducir a que las estructuras de fibras mono / bidimensionales se adhieran entre sí o se encolen entre sí, de manera que con ello se posibilita al menos una consolidación parcial de las estructuras de fibras mono / bidimensionales. Por ejemplo también es concebible que las estructuras de fibras mono / bidimensionales sean calentadas de tal forma que puede tener lugar más rápidamente un calentamiento siguiente, por ejemplo, durante un proceso de consolidación, de manera que se puede elevar la velocidad del proceso. De esta manera, la temperatura predeterminada puede ser, por ejemplo, una temperatura de fusión o de inicio de la fusión del aglutinante o una temperatura que se sitúa como máximo 10 %, en particular máximo 20 %, dado el caso máximo 30% o por ejemplo máximo 40 % por debajo de la temperatura de consolidación.

Además, el soporte de fibras puede presentar al menos una primera cinta transportadora, por medio de la cual se transportan las estructuras de fibras mono / bidimensionales después de la deposición de avance de la cinta.

En esta forma de realización, se pueden generar con ventaja en virtud de la primera cinta transportadora unos compuestos de plástico de fibras sin fin o productos semiacabados-FKV sin fin. De esta manera, el dispositivo de deposición puede depositar las estructuras de fibras mono / bidimensionales con dirección de las fibras correspondiente deseada sobre la primera cinta transportadora, de manera que la primera cinta transportadora transporta hacia delante las estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas desde el lugar de deposición hacia otras zonas de la máquina de producción, en las que se pueden consolidar acabadas, por ejemplo, las estructuras de fibras mono / bidimensionales.

En este caso, la dirección de avance de la al menos una primera cinta transportadora puede estar orientada bajo un ángulo  $\beta$  predeterminado con respecto a la dirección de avance de al menos otra primera cinta transportadora.

Si varias primeras cintas transportadoras adoptan diferentes ángulos  $\beta$  predeterminados entre sí, entonces se puede fabricar en un proceso sin fin un compuesto de plástico de fibras o bien un producto semiacabado-FKV de varias capas que presenta diferentes direcciones de las fibras en las capas de fibras. Otro procedimiento se podría aplicar, dado el caso, con ventaja en un procedimiento de fabricación para chapas orgánicas.

También se pueden utilizar varias primeras cintas transportadoras, que fabrican, por ejemplo, de manera similar a la fabricación de papeles de varias capas, varias capas de un producto semiacabado-FVK por medio de la técnica descrita anteriormente, de manera que estas capas individuales se consolidan o bien se consolidan parcialmente en una máquina de producción para formar un compuesto de plástico de fibras de varias capas o producto semiacabado-FVK, por ejemplo a través de prensado o balanceo.

Por lo demás, el dispositivo de deposición puede presentar una primera tobera de ranura ancha, especialmente en forma de embudo, por medio de la cual se aplican las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre el soporte de fibras.

Por medio de este componente configurado muy sencillo se puede realizar con ventaja una colocación sencilla de las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre el soporte de fibras. Además, en virtud de la orientación de la ranura de la tobera de ranura ancha se puede realizar un ajuste sencillo de la dirección de las fibras. La tobera de ranura ancha recibe fibras o secciones de mechas, por ejemplo sobre una alimentación en forma de embudo y las alinea paralelamente al eje longitudinal del orificio de la tobera de ranura ancha. El orificio tiene una anchura con preferencia entre 1 y 20 mm transversalmente a la dirección de las fibras. En la dirección de las fibras, es un poco más larga que la longitud de las fibras. La longitud de las fibras está con preferencia entre 10 y 2000 mm, especialmente preferido entre 20 y 300 mm. Estas indicaciones son preferidas también para otros dispositivos de deposición.

Por lo demás, puede estar prevista una segunda tobera de ranura ancha, especialmente en forma de embudo, por medio de la cual se aplican las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre un componente del dispositivo de deposición.

De esta manera, por ejemplo, por medio de la segunda tobera de ranura ancha en forma de embudo se puede realizar una aplicación aproximada de las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre un componente del dispositivo de deposición, mientras que por medio del componente correspondiente del dispositivo de deposición se realiza un posicionamiento más exacto de las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre el soporte de

5 fibras. Con ventaja, en virtud de este procedimiento de dos fases se puede conseguir una mayor exactitud en la deposición de las estructuras de fibras mono / bidimensionales, de manera que se pueden fabricar los perfiles de propiedades deseados de manera más exacta y reproducible.

5 Además, el dispositivo de deposición puede presentar un dispositivo de posicionamiento, por medio del cual se puede posicionar el dispositivo de deposición con relación a soporte de fibras de tal manera que se pueden ajustar diferentes ángulos  $\alpha$ .

10 Con ventaja, en virtud de una capacidad de regulación de este tipo del dispositivo de deposición se puede conseguir una dirección diferente de las fibras con uno y el mismo dispositivo de deposición. En este caso, durante una etapa del proceso se puede mantener constante el ángulo  $\alpha$ , de manera que en diferentes etapas del proceso se ajustan ángulos  $\alpha$  diferentes, pero constantes. Pero también es concebible que durante una etapa del proceso se varíe el ángulo  $\alpha$ , para que dentro de una etapa del proceso, por ejemplo durante la configuración de una capa de fibras, la dirección de las fibras de las estructuras de fibras mono / bidimensionales individuales se varíe de manera deseada y según reglas preajustadas. Con ventaja, de esta manera se puede realizar una mayor flexibilidad y variabilidad de las direcciones ajustables de las fibras dentro de una sola máquina de producción o incluso dentro de una sola etapa del proceso.

15 Por lo demás, el dispositivo de deposición puede presentar una instalación de avance, por medio de la cual se mueve el dispositivo de deposición en la dirección de deposición durante la deposición.

20 Así, por ejemplo, con ventaja el soporte de fibras puede estar configurado estacionario y el dispositivo de deposición en virtud de su instalación de avance se puede mover con relación a un soporte de fibras configurado estacionario o móvil en la dirección de deposición de las estructuras de fibras mono / bidimensionales. De esta manera se puede configurar la máquina de producción más sencilla en el diseño y se puede reducir el desgaste en virtud del número reducido de partes móviles.

25 Por lo demás, es posible que el dispositivo de deposición presente un almacén, en el que están almacenadas las estructuras de fibras mono / bidimensionales y desde el que se pueden extender las mismas sobre el soporte de fibras y/o sobre un componente del dispositivo de deposición.

30 Tal extensión se puede entender, por ejemplo como la extracción de una tarjeta de juego desde un almacén de tarjetas. Por consiguiente, el almacén puede estar orientado con su orificio hacia el componente correspondiente de la máquina de producción y en virtud de movimientos relativos entre sí se pueden extender las estructuras de fibras mono / bidimensionales apiladas sobre el componente respectivo. Con ventaja, a través de tal configuración sencilla se puede conseguir un almacenamiento sencillo de las estructuras de fibras mono / bidimensionales en la máquina de producción, que se puede llenar, además, fácilmente. Además, es posible que las estructuras de fibras mono / bidimensionales se puedan depositar solamente en virtud del movimiento relativo del almacén con respecto al componente respectivo sobre el soporte de fibras o sobre el componente respectivo del dispositivo de deposición.

35 Por lo demás, el dispositivo de deposición presenta una instalación de aspiración, por medio de la cual se genera una fuerza de aspiración, que fija las estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas sobre el dispositivo de deposición en el dispositivo de deposición. Con ello se pueden alinear exactamente las estructuras de fibras mono / bidimensionales con ventaja sobre el dispositivo de deposición y se pueden fijar allí y se pueden transmitir con exactitud similar correspondiente sobre el soporte de fibras. De esta manera, es posible una seguridad alta del proceso y un posicionamiento exacto de las estructuras de fibras mono / bidimensionales.

40 Además, el dispositivo de deposición puede presentar un dispositivo de posicionamiento eléctrico, por medio del cual se genera una fuerza de atracción electrostática, que fija las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre el dispositivo de deposición. A través de un dispositivo de polarización eléctrica de este tipo se pueden conseguir las ventajas descritas anteriormente en la instalación de aspiración. En este caso, las estructuras de fibras mono / bidimensionales pueden ser cargadas opuestas al dispositivo de deposición.

45 Por lo demás, el dispositivo de deposición puede presentar un dispositivo calefactor, por medio del cual la superficie orientada hacia el soporte de fibras de las estructuras de fibras mono / bidimensionales respectivas a depositar se calienta a una temperatura predeterminada. En virtud de tal calentamiento de las estructuras de fibras mono / bidimensionales se pueden activar con ventaja componentes funcionales de las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre la superficie, de manera que, por ejemplo, la superficie presenta una cierta acción adhesiva o bien encolada y se adhiere de manera correspondiente mejor sobre la zona depositada o bien posicionada.

50 Por lo demás, el dispositivo de deposición puede presentar al menos una segunda cinta transportadora, por medio de la cual las estructuras de fibras mono / bidimensionales pueden ser transportadas en la dirección de avance de la cinta para la deposición sobre el soporte de fibras. Con ventaja, a través de la utilización de al menos una segunda cinta transportadora de este tipo se puede conseguir la deposición de las estructuras de fibras mono / bidimensionales sin fin, de modo que en un proceso sin fin se pueden depositar las estructuras de fibras mono /



bidimensionales desde el dispositivo de deposición sobre el soporte de fibras.

5 Para retener las estructuras de fibras mono / bidimensionales en la segunda cinta transportadora, pueden ser aspiradas desde el lado interior. El dispositivo de deposición puede presentar también dos segundas cintas transportadoras que marchan opuestas entre sí, siendo retenidas las estructuras de fibras mono / bidimensionales entre las dos cintas transportadoras, antes de que sean depositadas sobre el soporte de fibras.

10 En este caso, la dirección de avance de la al menos una segunda cinta transportadora puede estar orientada bajo un ángulo  $\gamma$  predeterminado con respecto a la dirección de avance de al menos otra segunda cinta transportadora. Por tanto, si se utilizan dos cintas transportadoras, entonces el dispositivo de deposición puede generar con ventaja capas de fibras en diferentes ángulos  $\gamma$  predeterminados y, por consiguiente, con diferentes ángulos  $\alpha$  en una etapa del proceso.

15 Pero también la dirección de avance de la al menos una segunda cinta transportadora puede estar orientada bajo un ángulo  $\delta$  predeterminado con respecto a la dirección de avance de la al menos una primera cinta transportadora. En el caso de que tanto la dirección de deposición como también el dispositivo de deposición presentan al menos una cinta transportadora, se puede construir un proceso de fabricación sin fin para productos semiacabados-FKV o compuestos de plástico de fibras, presentando el menos una capa de fibras una dirección de las fibras bajo un ángulo  $\alpha$  deseado. Si se utilizan varias segundas cintas transportadoras, entonces se pueden generar compuestos de plástico de fibras o compuestos de plástico de fibras de varias capas, que presentan capas de fibras con diferentes ángulos  $\alpha$ .

20 Por lo demás, en secuencia discrecional se puede realizar, adicional o alternativamente, un ajuste de las fuerzas de retención respectivas, de tal manera que la fuerza adhesiva respectiva es menor en el dispositivo de deposición que la fuerza adhesiva respectiva en el soporte de fibras. En este caso se entiende por fuerzas adhesivas la fuerza de aspiración, una fuerza de atracción electrostática, una fuerza de adhesión o similar. Con ventaja, a través de una configuración de este tipo de las fuerzas adhesivas se puede conseguir una transmisión sencilla de las estructuras de fibras mono / bidimensionales desde el dispositivo de deposición sobre el soporte de fibras, sin que sea necesaria una regulación costosa.

25 Además, en secuencia discrecional, adicional o alternativamente, se realiza una bajada de la fuerza adhesiva respectiva en el dispositivo de deposición en el instante de la deposición y/o en la zona de deposición.

30 Con ventaja, a través de una bajada de este tipo, siendo concebible una bajada de la fuerza adhesiva a 0, se puede conseguir un desprendimiento sencillo de las estructuras de fibras mono / bidimensionales durante la deposición en el dispositivo de deposición.

35 Por lo demás, también es concebible una elevación de la fuerza adhesiva respectiva en el soporte de fibras en el instante de la deposición y/o en la zona de deposición. En virtud de una elevación existe con ventaja una mayor seguridad en la transmisión de las estructuras de fibras mono / bidimensionales a través del soporte de fibras desde el dispositivo de deposición. De esta manera, es concebible que con ventaja pueda tener lugar, por ejemplo, incluso una aspiración regular de las estructuras de fibras mono / bidimensionales a través del soporte de fibras en el instante de la deposición y/o en la zona de deposición.

40 Por lo demás, por medio de un dispositivo de fijación se pueden fijar después y/o durante la deposición de las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre el soporte de fibras las estructuras de fibras mono / bidimensionales entre sí. Con ventaja, a través de tal dispositivo de fijación se puede reducir o bien evitar un resbalamiento de las estructuras de fibras mono / bidimensionales que aparece después de la deposición.

45 Además, por medio de un dispositivo de fijación se pueden fijar después y/o durante la deposición de las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre el soporte de fibras las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre el soporte de fibras. Con ventaja, en virtud del dispositivo de fijación se puede reducir o bien evitar un resbalamiento de las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre el soporte de fibras.

50 Además, el dispositivo de fijación puede presentar al menos una segunda mitad de útil con un perfil superficial complementario de la primera mitad del útil. En este caso, los perfiles superficiales de las dos mitades del útil en colaboración entre sí pueden perfilar o consolidar al menos parcialmente o bien perfilar o consolidar parcialmente los compuestos de plástico de fibras fabricados con el procedimiento o el producto semiacabado-FKV fabricado con el procedimiento durante un proceso de consolidación. Con ventaja, a través de tal configuración integral de un útil, que comprende dos semi-útiles, con la máquina de producción se pueden depositar dentro de una máquina de producción el producto semiacabado. FKV o en compuesto de plástico de fibras de estructuras de fibras mono / bidimensionales y al menos perfilar parcialmente, de manera que se posibilita una fabricación aproximada al contorno final por medio del procedimiento o bien de la máquina de producción.

55 Por lo demás, el dispositivo de fijación puede presentar un dispositivo de prensa, con el que se fijan las estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas sobre el soporte de fibras entre sí y/o sobre el soporte de fibras a

través de prensado. También en virtud de este tipo de construcción integrado es posible dentro de un procedimiento o bien dentro de una máquina de producción un prensado de las estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas. De esta manera, se puede elevar la velocidad de la prensa y, además, se pueden reducir las vías de transporte.

5 Por lo demás, el dispositivo de prensa puede presentar al menos un rodillo, de manera que por medio del rodillo se realiza la fijación de las estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas sobre el soporte de fibras entre sí a través de prensado entre al menos un rodillo y el soporte de fibras. Con ventaja, por ejemplo a través de tal rodillo se puede configurar un procedimiento sin fin, siendo depositadas las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre una primera cinta transportadora y pudiendo prensarse después del transporte hacia el rodillo por éste. De esta manera, es posible una elevada integración del proceso y, además, se pueden fabricar cantidades mayores de compuestos de plástico de fibras o de productos semiacabados-FKV en menos tiempo.

10 En este caso, el al menos un rodillo puede estar configurado a continuación del dispositivo de deposición en la dirección de deposición. A través de tal configuración del rodillo por ejemplo como cilindro, que se puede calentar también, es posible incluso en superficies curvadas un prensado aproximado al contorno de las estructuras de fibras mono / bidimensionales a través de un rodillo. En particular, el rodillo puede presentar una superficie elástica, por ejemplo una superficie de espuma. Así se puede adaptar en cierto modo al contra contorno.

15 Por lo demás, el dispositivo de prensa puede presentar al menos dos rodillos, pudiendo realizarse la fijación de las estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas sobre el soporte de fibras entre sí a través de prensado entre los dos rodillos. Con ventaja en la forma de realización de dos rodillos se conoce igualmente la posibilidad de un proceso sin fin, por ejemplo como en las máquinas de papel. En este caso, las estructuras de fibras mono / bidimensionales se pueden prensar, por ejemplo, depositadas sobre tamices perforados o tamices de ranuras perforadas, por medio de al menos dos rodillos, pudiendo calentarse adicionalmente también los rodillos.

20 Por lo demás, el dispositivo de fijación puede presentar una instalación calefactora, que fija las estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas a través de calentamiento a una temperatura predeterminada. Tal instalación calefactora, como ya se ha descrito anteriormente, puede calentar al menos un rodillo o en virtud de radiación térmica, aire caliente o calefacción eléctrica puede generar la entrada de calor en las estructuras de fibras mono / bidimensionales. En este caso, a través del calentamiento se pueden activar sustancias dispuestas en las estructuras de fibras mono / bidimensionales, de manera que, por ejemplo, en virtud de encolado, polimerización o reticulación de plásticos de plásticos se pueden fijar las estructuras de fibras mono / bidimensionales entre sí. Con preferencia, se acciona o se diseña la instalación calefactora de tal forma que se alcanza una temperatura en las estructuras de fibras entre 60 y 200°C, con preferencia entre 80 y 140°C. De esta manera se posibilita una fijación óptima de un aglutinante.

25 Por lo demás, también es concebible que la instalación de fijación presenta un dispositivo de radiación, que fija las estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas a través de radiación entre sí. En este caso, como radiación se puede utilizar radiación infrarroja, radiación-UV, radiación láser, radiación maser, un campo de inducción orientado o posicionado de forma puntual o superficial. Con ventaja, en virtud de la utilización de un dispositivo de radiación, el dispositivo de fijación se puede posicionar más alejado del soporte de fibras, de manera que se pueden cubrir también recorridos más largos en virtud de la radiación dado el caso enfocada, de modo que con ventaja el espacio libre puede ser ocupado, al menos temporalmente, por otros componentes. Además, por ejemplo, por medio de una instalación de radiación enfocada es posible la entrada de calor con ventaja de forma puntual, de modo que sólo se fijan determinados puntos en las estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas, de modo que en virtud de la fijación sólo parcial permanece posible una transformación posterior por ejemplo del producto semiacabado-FKV.

35 Por lo demás, el dispositivo de fijación puede presentar un dispositivo de pulverización, que fijar las estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas a través de pulverización con un aglutinante o material matriz entre sí. Con ventaja, en virtud de un dispositivo de pulverización se puede aplicar el aglutinante ya después de la deposición de las estructuras de fibras mono / bidimensionales, de manera que se puede evitar en gran medida un encolado o adhesión de las estructuras de fibras durante la deposición o antes de ella. Además, es posible que por medio del dispositivo de pulverización se aplique una cantidad mayor tal de aglutinante o material de matriz que no es necesaria ya una aplicación posterior de material de matriz durante el proceso de consolidación.

40 En lugar del dispositivo de pulverización puede estar previsto otro tipo de dispositivo de aplicación de aglutinante. En particular, el dispositivo de fijación puede presentar tanto un dispositivo de aplicación de aglutinante como también una instalación calefactora o un dispositivo de radiación, de manera que se aplica el aglutinante y se fija sobre las fibras.

55 Durante la deposición con una tobera de ranura ancha, existe un intersticio libre entre el dispositivo de deposición y el soporte de fibras, más allá del cual se depositan las estructuras de fibras mono / bidimensionales. De la misma manera, durante la deposición con una segunda cinta transportadora o un rodillo puede estar presente un intersticio

5 libre hacia el soporte de fibras. En la zona de deposición no debe existir ningún contacto entre el dispositivo de deposición y el soporte de fibras. Por ejemplo, en la zona de deposición del dispositivo de deposición se puede interrumpir un vacío presente en la zona de alimentación o incluso se puede cambiar en la zona de deposición a soplado, para transferir la estructura de fibras sobre el soporte de fibras. La altura del intersticio libre puede estar con preferencia entre 1 mm y 50 mm.

Especialmente cuando se deposita con un intersticio libre, como se ha descrito anteriormente, puede ser ventajoso prever un rodillo siguiente como dispositivo de fijación, que presiona la estructura de fibras depositada en el soporte de datos y se puede calentar opcionalmente. Un rodillo como dispositivo de fijación y/o como dispositivo de deposición tiene con preferencia un diámetro entre 10 mm y 100 mm.

10 Para no depositar los extremos de las estructuras de fibras mono / bidimensionales en una alineación, de manera que resulta una transición menos brusca en la zona del borde, el dispositivo de deposición se puede desplazar alternando lateralmente con relación al soporte de fibras. De esta manera, se depositan las estructuras de fibras mono / bidimensionales desplazadas alternando lateralmente entre sí. El desplazamiento se puede realizar a través de un movimiento lateral del dispositivo de deposición o del soporte de fibras. De manera alternativa, las estructuras de fibras mono / bidimensionales se pueden alimentar al dispositivo de deposición de tal manera que son recibidas por éste desplazadas desplazan alternando lateralmente y son transferidas sobre el soporte de fibras.

15 Además, es ventajoso para la fabricación de superficies mayores o en el caso de topografía-3D fuertemente marcada sobre el soporte de fibras que se depositen varias tiras de estructuras de fibras mono / bidimensionales adyacentes entre sí. Las tiras pueden presentar diferentes ángulos de la dirección respectiva de las fibras con respecto a la dirección de deposición, pero siempre en dicho intervalo de ángulos. El procedimiento según la invención se aplica en este caso varias veces sucesivamente para las tiras individuales.

En todas las formas de realización según la invención, es ventajoso que la dirección de transporte de la alimentación de las estructuras de fibras mono / bidimensionales hacia el dispositivo de deposición esté alienada esencialmente perpendicular a la dirección de las fibras de las estructuras de fibras mono / bidimensionales.

25 Otras características y ventajas importantes de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes, de los dibujos o de la descripción correspondiente de las figuras con la ayuda de los dibujos. Los ejemplos de realización preferidos de la invención se representan en los dibujos y se explican en detalle en la descripción siguiente, siendo referidos los mismos signos de referencia a componentes iguales o similares o funcionalmente iguales.

Se muestra esquemáticamente lo siguiente:

30 La figura 1 muestra una deposición de estructuras de fibras mono / bidimensionales con una dirección diferente de las fibras con respecto a una dirección de deposición.

La figura 2 muestra una deposición de estructuras de fibras mono / bidimensionales por medio de un dispositivo de deposición móvil y un soporte de fibras estacionario.

La figura 3 muestra posicionamientos y orientaciones posibles de las fibras.

35 La figura 4 muestra estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas alternando lateralmente.

La figura 5 muestra estructuras de fibras de varias estructuras de fibras mono / bidimensionales depositadas lateralmente adyacentes.

La figura 6 muestra una máquina de producción con rodillo como dispositivo de deposición.

La figura 7 muestra otra máquina de producción con rodillo como dispositivo de deposición.

40 Un procedimiento 100, como se muestra en la figura 1, en el que se depositan estructuras de fibras mono / bidimensionales 110 transversalmente a la dirección de deposición 120, se caracteriza por que una dirección de las fibras 130 de las estructuras de fibras mono / bidimensionales 110 depositadas está dispuesta bajo un ángulo  $\alpha > 20^\circ$  con respecto a la dirección de deposición 120. Además, las estructuras de fibras mono / bidimensionales 110 no están tensadas a lo largo de la dirección de deposición 120 y tampoco en la dirección de las fibras 130. La ausencia de tensión en la dirección de deposición 120 se puede aplicar por que las estructuras de fibras mono / bidimensionales 110 individuales, unidas entre sí en una colada, cuelgan en la dirección de un soporte de fibras 140 y son alimentadas en este estado suspendido y, por lo tanto, sin tensión adicional al soporte de fibras 140. Pero también se pueden depositar como estructuras de fibras mono / bidimensionales individuales (por ejemplo como fibras o secciones de mechas o secciones de cintas) con un dispositivo de deposición 150 adecuado y una alimentación correspondiente, por ejemplo con un rodillos y una cinta transportadora aspirada, entre otros. Puesto que las estructuras de fibras mono / bidimensionales no se desenrollan desde el rodillo como estructuras de fibras sin fin y se depositan bajo tensión, como es el caso en el estado de la técnica en tejidos multiaxiales, sino que se depositan como secciones libres de tensión en la dirección de las fibras, se pueden reproducir muy bien también

superficies curvadas. De esta manera, las estructuras de fibras mono / bidimensionales 110 no se depositan en el estado tensado sobre un soporte de fibras 140, sino que se pueden depositar libres de tensión bajo cualquier ángulo  $\alpha$  discrecional entre 20° y 90°, a través de un dispositivo de deposición 150 sobre el soporte de fibras 140. Para ajustar diferentes ángulos, se puede disponer, por ejemplo, el dispositivo de deposición 150 inclinado frente al soporte de fibras 140. También es concebible que el dispositivo de deposición 150 es girado o desplazado siempre de nuevo durante la deposición. En este caso, además, puede estar previsto un dispositivo de fijación 160, que puede estar configurado como rodillo 160.

Además, como se muestra en la figura 2, el dispositivo de deposición 150 se puede mover en la dirección de deposición 120. Por consiguiente, está previsto un dispositivo de avance no mostrado en la figura 2 para el movimiento del dispositivo de deposición 150. Además, el soporte de fibras 140 puede estar configurado estacionario, por ejemplo como una mesa de aspiración de tamiz o similar. Pero también es concebible que el soporte de fibras 140 esté configurado como primera cinta transportadora con un tamiz perforado. Además, el dispositivo de deposición 150 puede estar configurado como una segunda cinta transportadora 170, de manera que la cinta transportadora 170 con su superficie ruda sobre el soporte de fibras 140 y en este caso al mismo tiempo deposita las estructuras de fibras mono / bidimensionales 110 sobre el soporte de fibras 140. Además, el soporte de fibras 140 puede presentar una estructura perforada 180, sobre la que se aspiran las estructuras de fibras mono / bidimensionales 110 por medio de una fuerza de aspiración 190. También es concebible que la cinta transportadora 170 esté configurada aspirada, de manera que las estructuras de fibras mono / bidimensionales 110 son fijadas durante el transporte sobre la cinta transportadora 170 por medio de una fuerza de aspiración 190. También es concebible que esté prevista otra segunda cinta transportadora (no representada), para que las estructuras de fibras mono / bidimensionales sean retenidas entre las dos cintas transportadoras 170, antes de que sean depositadas sobre el soporte de fibras 140.

Con tal deposición transversal, especialmente libre de tensión de estructuras de fibras mono / bidimensionales 110 se pueden fabricar, entre otras, las posibilidades mostradas en las figuras 3A a 3D de estructuras de fibras mono / bidimensionales 110. Así es concebible que estructuras de fibras mono / bidimensionales 110 de la misma longitud sean depositadas paralelas entre sí y, por ejemplo, bajo un ángulo  $\alpha$  predeterminado con respecto a la dirección de deposición 120, como se muestra en la figura 3A. En la figura 3B se depositan estructuras de fibras mono / bidimensionales 110 con diferentes longitudes de las fibras, sin variar el ángulo  $\alpha$ . En la figura 3C se depositan estructuras de fibras mono / bidimensionales 110 con la misma longitud de las fibras y/o el mismo ángulo, pero con diferente posicionamiento. La disposición de las estructuras de fibras mono / bidimensionales 110 según la figura 3D presenta al menos un ángulo  $\alpha$ ,  $\alpha'$  variable en el desarrollo de la dirección de deposición 120 con respecto a la dirección de deposición 120. Pero también son concebibles otras combinaciones discrecionales de posibilidades de deposición

La figura 4 muestra una deposición lateral alternativa de estructuras de fibras mono / bidimensionales 110. Las fibras individuales o bien las secciones de mechales 200 están depositadas desplazadas en este caso, por ejemplo, en tres fases diferentes. Pero también son concebibles otras variantes de aplicación. De esta manera se crea en la zona lateral una transición menos brusca hacia las zonas vecinas.

La figura 5 muestra un ejemplo de cómo se pueden depositar varias tiras de estructuras de fibras mono / bidimensionales 110 adyacentes entre sí, de manera que se puede depositar una superficie mayor con diferentes direcciones de las fibras 130. En primer lugar se deposita con el procedimiento según la invención una primera tira aquí con la dirección de las fibras en el ángulo  $\alpha = 90^\circ$  con respecto a la dirección de deposición 120, luego una segunda con el ángulo  $\alpha'$  y otra con el ángulo  $\alpha''$ , etc. De esta manera se pueden tener en cuenta también topografías 3-D más pronunciadas o requerimientos especiales en las direcciones de las fibras.

La figura 6 muestra otra forma de realización según la invención de una máquina de producción con un dispositivo de deposición 150, que presenta un rodillo. A través de la instalación de alimentación 210 se conducen las fibras o secciones de mechales en la dirección de transporte 220. Con un dispositivo de deposición 150 realizado como rodillo, que puede estar, dado el caso, aspirado, se depositan las estructuras de fibras mono / bidimensionales sobre el soporte de fibras 140, que se representa aquí de nuevo como aspirado. Alternativamente a la aspiración o adicionalmente puede estar previsto un dispositivo de aplicación de aglutinante 230, que aplica aglutinante sobre las fibras. Una instalación calefactora o de radiación 240 como dispositivo de fijación puede ocuparse de que las fibras se adhieran entre sí y/o en el soporte de fibras 140.

La máquina de producción de la figura 7 muestra otra variante para la alimentación 210 del material bruto. La dirección de transporte 220 está aquí opuesto a la dirección de deposición 120.

La dirección de las fibras se representa en estos ejemplos de realización como  $\alpha = 90^\circ$  con respecto a la dirección de deposición 120. Pero también puede estar según la invención en el intervalo mencionado entre 20° y 90° o, como se ha descrito, se puede variar durante la deposición. Además, se pueden aplicar según la invención todas las características, que se han descrito y representado en una de las formas de realización, también en combinación

con las otras formas de realización respectivas representadas.

5 Aunque en estos ejemplos de realización para mayor claridad sólo se han representado soportes de fibras planos, se procedimiento según la invención y la máquina de producción se pueden aplicar de manera especialmente muy ventajosa para la deposición sobre soportes de fibras tridimensionales. En todas las variantes se puede mover el dispositivo de deposición en la dirección de deposición más allá del soporte de fibras p el soporte de fibras se puede mover debajo del dispositivo de deposición en contra de la dirección de deposición.

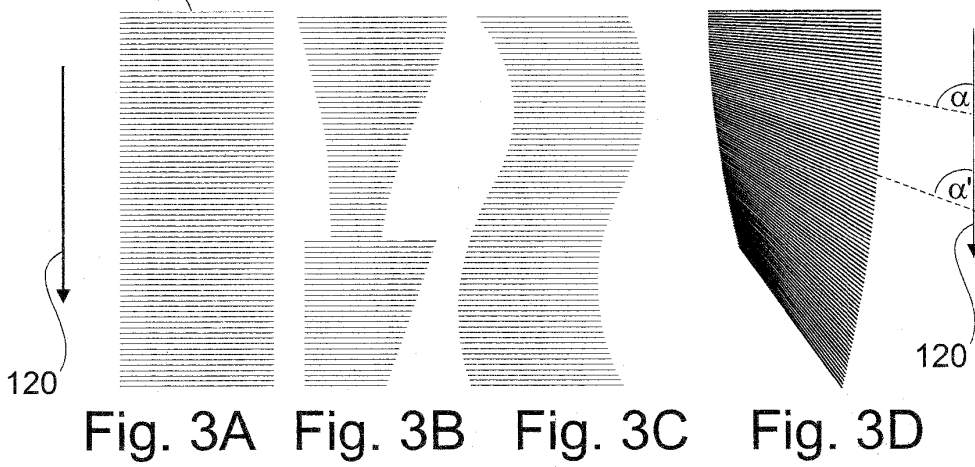
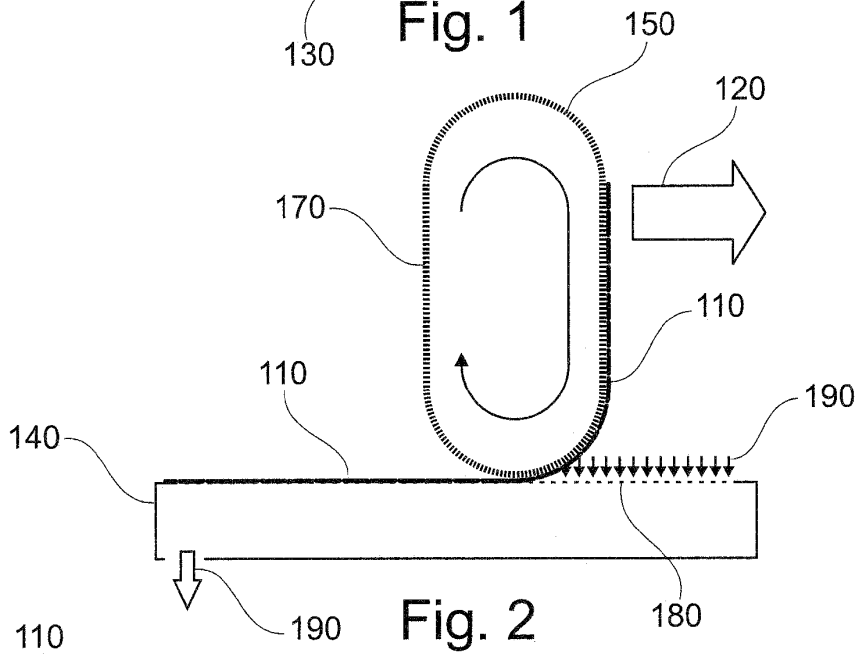
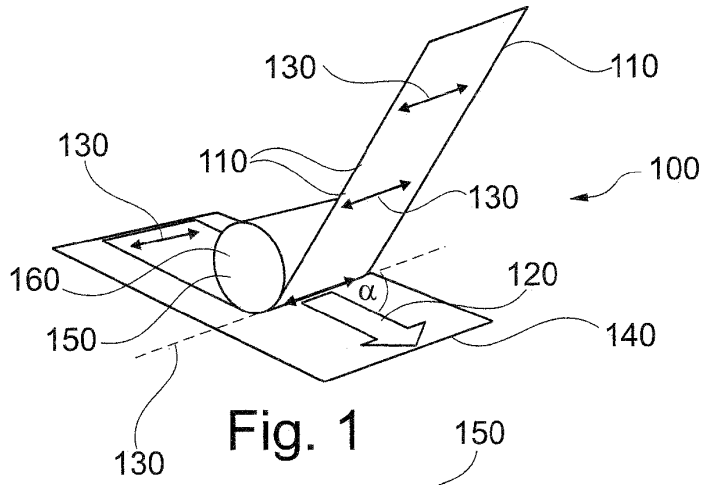
**REIVINDICACIONES**

- 1.- Procedimiento para depositar estructuras de fibras mono / bidimensionales (110) para formar una estructura de fibras bi / tridimensional, especialmente configurada como un compuesto de plástico de fibras (FKV) o como un producto semiacabado-FKV, con una máquina de producción, que comprende al menos un dispositivo de deposición (150) y al menos un soporte de fibras (140), en el que la estructura de fibras mono / bidimensional (110) presenta al menos una capa de fibras unidireccional, en el que al menos un dispositivo de deposición (150) deposita en la dirección de deposición (120) la estructura de fibras mono / bidimensional (110) al menos sobre un soporte de fibras (140) dispuesta de tal manera que las direcciones de las fibras (130) de la estructura de fibras mono /bidimensional (110) depositada adoptan con respecto a la dirección de deposición (120) un ángulo de  $\alpha > 20^\circ$ , con preferencia  $\alpha > 60^\circ$ , y máximo  $\alpha = 90^\circ$ , en el que la estructura de fibras mono / bidimensional (110) se deposita esencialmente libre de tensiones con respecto a su dirección de las fibras (130) sobre el soporte de fibras (140), caracterizado por que el dispositivo de deposición (150) no tiene contacto directo con el soporte de fibras (140), sino que forma con éste un intersticio con una anchura entre 1 mm y 20 mm, y en el que el dispositivo de deposición (150) presenta un dispositivo de aspiración, por medio del cual se genera una fuerza de aspiración, que fija la estructura de fibras mono / bidimensional (110) sobre el dispositivo de deposición (150) en la dirección de deposición, en el que en el instante de la deposición y/o en la zona de deposición se reduce la fuerza de aspiración en el dispositivo de deposición (150).
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, en el que las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) presentan al menos una propiedad del grupo:
- presentan varias capas de fibras unidireccionales,
  - están constituidas de varias capas de fibras unidireccionales,
  - están configuradas como tejido multiaxial,
  - están constituidas de una capa de fibras unidireccional,
  - están conectadas entre sí como una colada, de manera que las la estructuras de fibras mono / bidimensional configuran las secciones de la colada y de manera que las direcciones de las fibras de las estructuras de fibras mono / bidimensional están dispuestas bajo un ángulo  $> 40^\circ$  con respecto a la colada,
- 3.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en secuencia discrecional, se realiza adicional o alternativamente al menos una etapa del procedimiento del siguiente grupo:
- las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) se depositan libres de tensión en la dirección de deposición (120) sobre el soporte de fibras (140),
  - las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) se pre-tratan con un aglutinante o material de la matriz de tal manera que se adhieren entre sí,
  - las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) son pre-tratadas con un aglutinante o material de la matriz de tal manera que se adhieren a / sobre el soporte de fibras (140).
- 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el soporte de fibras (140) presenta al menos un componente del grupo siguiente:
- una primera semi-herramienta con un perfil superficial, que perfila al menos parcialmente el compuesto de plástico de fibras que se puede fabricar con el procedimiento o el producto semiacabado-FKV que se puede fabricar con el procedimiento durante un proceso de consolidación,
  - un dispositivo de retención, que comprende varios elementos de retención, que posiciona las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) depositadas sobre el soporte de fibras (140), en el que los elementos de retención pueden ser avellanados en el soporte de fibras (140),
  - un dispositivo de aspiración, por medio del cual la fuerza de aspiración (190), que fija las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) sobre el soporte de fibras (140) se genera en el soporte de fibras (140),
  - un dispositivo de polarización eléctrica, por medio del cual se genera una fuerza de atracción electrostática, que fila las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) sobre el soporte de fibras (140),
  - un dispositivo calefactor, que calienta las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) a una temperatura predeterminada,
  - al menos una primera cinta transportadora, por medio de la cual las estructuras de fibras mono / bidimensional (110)

- son transportadas después de la deposición en la dirección de avance de la cinta, pudiendo depositarse las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) por medio del dispositivo de deposición (150) directamente sobre la primera cinta transportadora y/o en el que la dirección de avance de la cinta de al menos una primera cinta transportadora está orientada bajo un ángulo  $\beta$  predeterminado con respecto a la dirección de avance de la cinta de al menos otra primera cinta transportadora.
- 5
- 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de deposición (150) presenta al menos un componente del grupo siguiente:
- una primera tobera de ranura anchura, por medio de la cual se aplican las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) sobre el soporte de fibras (140),
- 10 una segunda tobera de ranura ancha, por medio de la cual se aplican las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) sobre un componente del dispositivo de deposición (150),
- el dispositivo de posicionamiento, por medio del cual se puede posicionar el dispositivo de deposición (150) con relación al soporte de fibras (140) de tal manera que se pueden ajustar diferentes ángulos  $\alpha$ ,
- 15 un dispositivo de avance, por medio del cual el dispositivo de deposición (150) se mueve en la dirección de deposición (120) durante la deposición,
- un almacén, en el que se almacenan las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) y desde el que se extienden sobre el soporte de fibras (140),
- un almacén, en el que se almacenan las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) y desde el que se extienden sobre un componente del dispositivo de deposición (150),
- 20 un dispositivo de polarización eléctrica, por medio del cual se genera la fuerza de atracción electrostática que fija las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) sobre el dispositivo de deposición (150),
- un dispositivo calefactor, por medio del cual se calienta la superficie, orientada hacia el soporte de fibras (140), de las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) depositadas, respectivamente, a una temperatura predeterminada,
- 25 al menos una segunda cinta transportadora (170), por medio de la cual las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) son transportadas en la dirección de avance de la cinta para la deposición sobre el soporte de fibras (140), de manera que la dirección de avance de al menos una segunda cinta transportadora (170) está orientada bajo un ángulo predeterminado  $\delta$  con respecto a la dirección de avance de al menos otra segunda cinta transportadora (170) y/o en el que la dirección de avance de al menos una segunda cinta transportadora (170) está orientada bajo un ángulo  $\gamma$  predeterminado con respecto a la dirección de avance de al menos una primera cinta
- 30 (170).
- 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 ó 5, en el que en secuencia discrecional, adicional o alternativamente se realiza al menos una de las siguientes etapas del procedimiento:
- 35 un ajuste de las fuerzas adhesivas respectivas, de tal manera que la fuerza adhesiva respectiva en el dispositivo de deposición (150) es menor que la fuerza adhesiva respectiva en el soporte de fibras (140),
- una elevación de la fuerza adhesiva respectiva en el soporte de fibras (140) en el instante de la deposición y/o en la zona de la deposición.
- 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que por medio de un dispositivo de fijación (160) después y/o durante la deposición de las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) sobre el soporte de fibras (140) se fijan las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) entre sí.
- 40
- 8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que por medio de un dispositivo de fijación (160) después y/o durante la deposición de las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) sobre el soporte de fibras (140) se fijan estructuras de fibras mono / bidimensional (110) sobre el soporte de fibras (140).
- 9.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 u 8, en el que el dispositivo de fijación (160) presenta al menos un componente del grupo siguiente:
- 45 una segunda mitad de herramienta (varias partes) con un perfil superficial complementario de la primera mitad de la herramienta, que perfila (parcialmente) el compuesto de plástico de fibras que se puede fabricar con el procedimiento o el producto semiacabado-FKV que se puede fabricar con el procedimiento durante un proceso de consolidación.

- un dispositivo de prensa, con el que se fijan las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) depositadas sobre el soporte de fibras (140) entre sí y/o sobre el soporte de fibras (140) a través de prensado,
- 5 al menos un rodillo del dispositivo de prensa, en el que la fijación de las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) depositadas sobre el soporte de fibras (140) entre sí se realiza por medio de prensado entre el al menos un rodillo y el soporte de fibras (140), en el que el al menos un rodillo del dispositivo de deposición (150) puede estar configurado siguiendo la dirección de deposición (120) o en el que puede presentar una superficie elástica,
- al menos dos rodillos del dispositivo de prensado, en el que la fijación de las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) depositadas sobre el soporte de fibras (140) entre sí se realiza a través de prensado entre los dos rodillos,
- 10 un dispositivo calefactor (radiación térmica, aire caliente, vacío), que fija las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) depositadas a través de calentamiento a una temperatura predeterminada,
- un dispositivo de radiación, que fija las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) por medio de radiación entre sí,
- 15 un dispositivo de pulverización, que fija las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) depositadas a través de pulverización con un aglutinante o material de la matriz,
- 10.- Procedimiento según la reivindicación 9, en el que el dispositivo de fijación (160) presenta un dispositivo de prensa con al menos un rodillo, en el que el rodillo tiene un diámetro entre 10 y 100 mm.
- 11.- Procedimiento según la reivindicación 5, en el que el dispositivo de deposición (150) presenta al menos una primera o segunda tobera de ranura ancha, que posee una anchura transversal a la dirección de las fibras (130) entre 1 mm y 20 mm.
- 20 12.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) se depositan lateralmente, es decir, transversales a la dirección de deposición (120), desplazadas alternando entre sí sobre el soporte de fibras (140), de manera que los extremos respectivos de las estructuras de fibras mono / bidimensional no se colocan en una línea recta.
- 25 13.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que se depositan varias franjas de las estructuras de fibras mono / bidimensional (110) sobre el soporte de fibras (140) de forma sucesiva y adyacente.





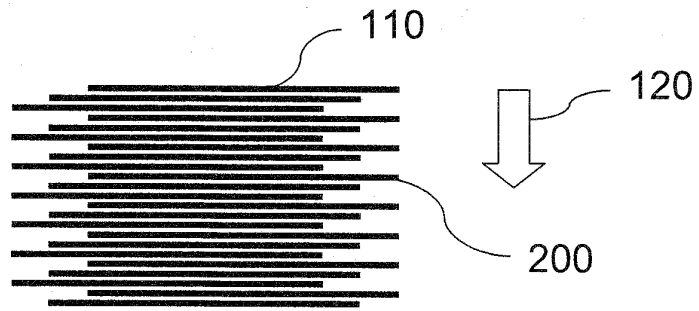


Fig. 4

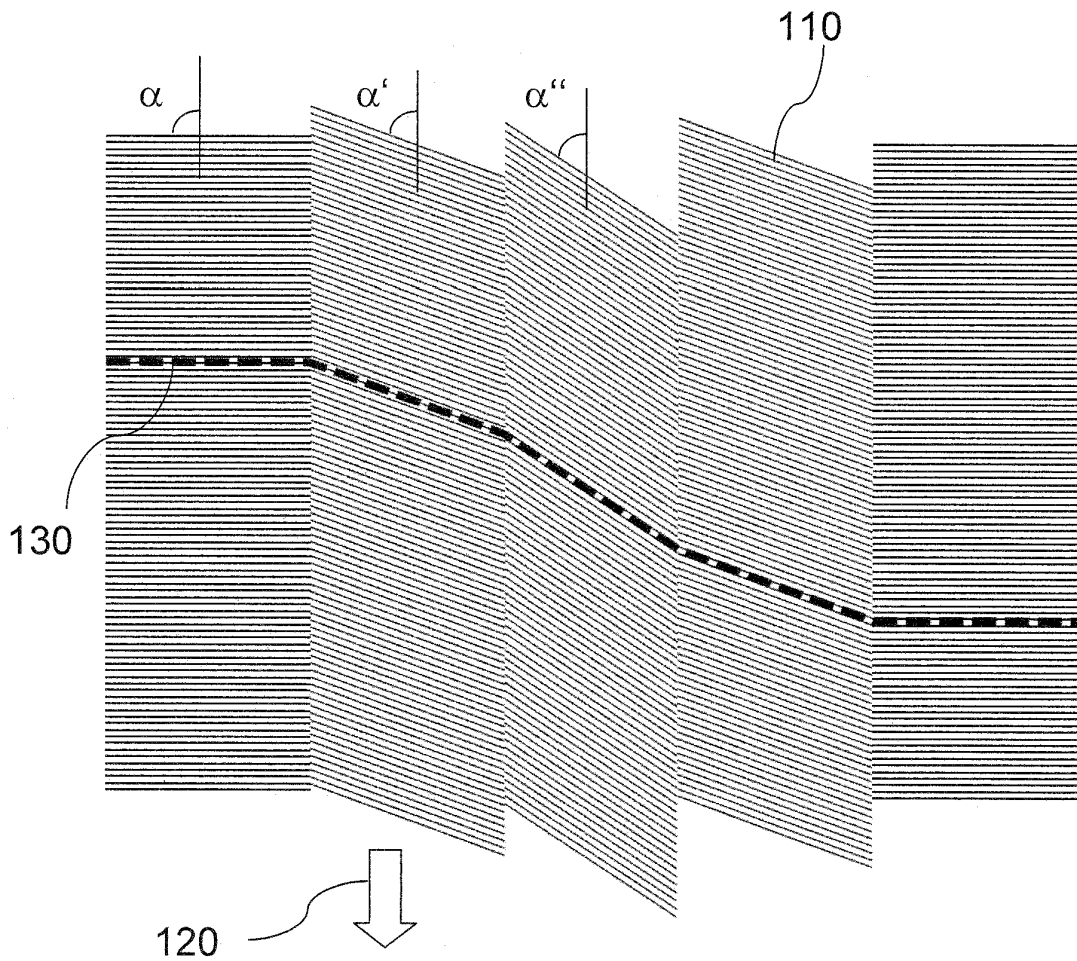


Fig. 5

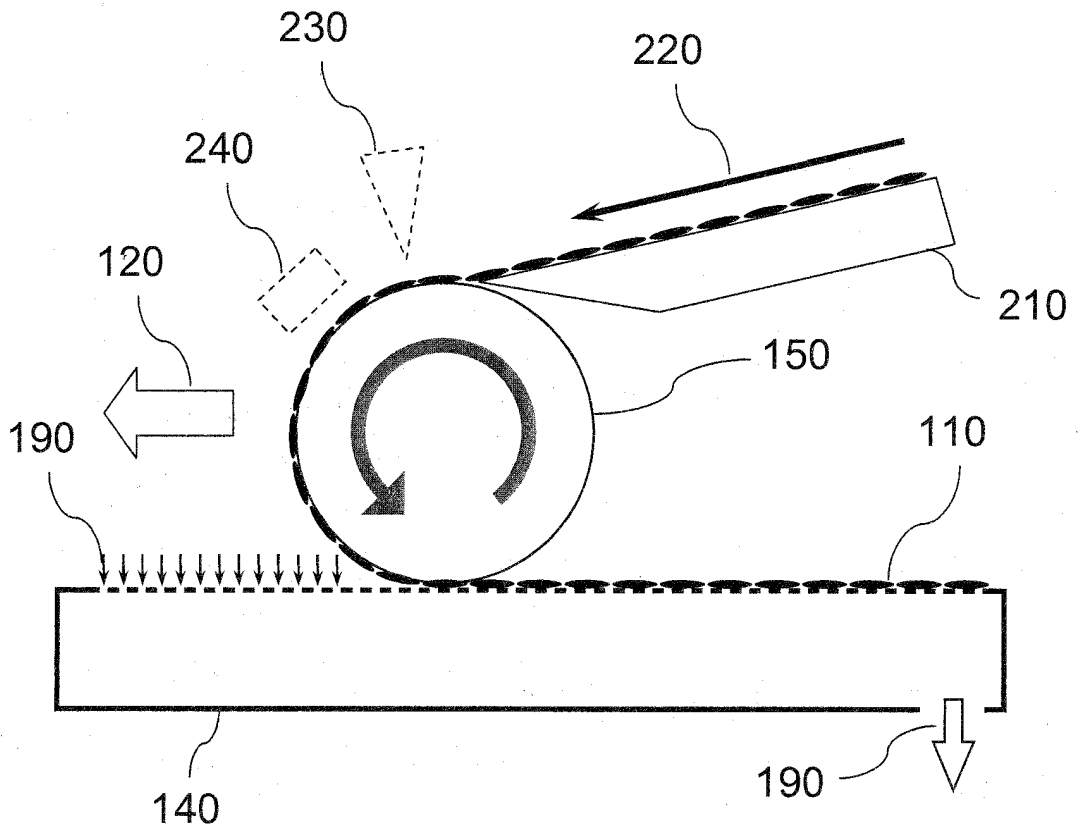


Fig. 6

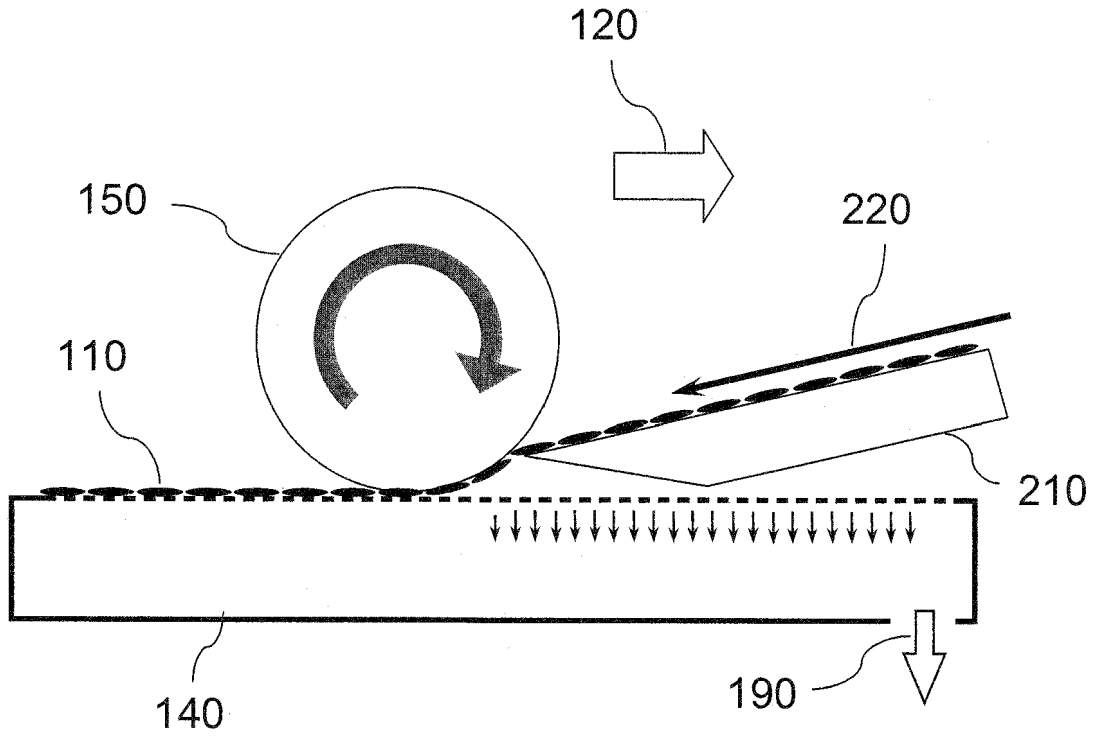


Fig. 7