

PROCESO PARA TRANSFORMAR FIBRAS DE CARBONO, FIBRAS SINTÉTICAS Y FIBRAS VEGETALES EN TELAS NO TEJIDAS

CAMPO DE LA INVENCION

5

La presente patente de invención se refiere a un proceso para transformar fibras de carbono en una tela no tejida que se puede aplicar a todo tipo de fibras sintéticas y vegetales para su posterior uso en la producción de compuestos termoestables, termoplásticos y matriciales de hormigón, y el uso de los compuestos así producidos para la producción de artículos sintéticos para los sectores industriales más diversos.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

Se conocen las técnicas de producción de tela no tejida, que se adaptan sustancialmente para obtener un producto que tenga una apariencia macroscópicamente similar a una tela, pero fabricado con técnicas diferentes de la urdimbre. Estos productos están hechos a partir de fibras naturales o sintéticas dispuestas en capas, o cruzadas, mantenidas juntas mecánicamente por agujas, o adhesivos, o con procesos térmicos.

20

Dado que estos procesos tienen costos de producción sustanciales y que los materiales obtenidos son a menudo particularmente resistentes al desgaste, con el tiempo se han buscado soluciones para la regeneración y reciclaje de fibras de carbono, con el fin de reducir los costos de producción y mantener una gran atención a los problemas ambientales.

25

También se ha reconocido que, como en el caso de los tejidos convencionales, en las etapas de procesamiento posteriores al proceso de fabricación, los tejidos de interés se cortan de acuerdo con las necesidades específicas de uso, dando lugar a "piezas de desecho", o desechos, que deben ser objeto de eliminación.

30

Por lo tanto, surge la necesidad de encontrar procesos para tratar las fibras textiles no tejidas para que puedan reutilizarse, con el fin de reducir los costos de producción y eliminación y limitar los problemas ambientales relacionados.

Por lo tanto, se han desarrollado métodos para la regeneración y reciclado de fibras de carbono, con el objetivo de reducir los costos de producción, por un lado, y limitar el impacto ambiental y las operaciones de eliminación y regeneración de material no utilizado, por otro.

Típicamente, dichos procesos de regeneración proporcionan la recuperación de fibras de carbono sometiendo a pirólisis de múltiples etapas y - una vez que la estructura original se ha roto - sometiendo a un nuevo tratamiento por contacto con un aglutinante de siloxano y a conformación para formar partículas discretas para un nuevo tratamiento de preparación posterior de una tela no tejida.

Al mismo tiempo, se encontró que, a lo largo de los años, se ha prestado gran atención a la producción de artículos industriales de fibra de carbono y resina, sustituyendo sustancialmente los artículos normalmente hechos de diversos materiales por productos idénticos hechos de fibra de carbono y resina.

Estos productos están hechos de fibras de carbono vírgenes en forma de telas, que tienen una trama y urdimbre definidas, y de resinas termoestables biológicas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Sin embargo, estas técnicas tienen algunas desventajas relacionadas con ambos problemas. En particular, se ha comprobado que la fabricación del producto obtenido no es aparentemente atractiva para su uso en sectores que requieren un aspecto o sensación agradable, o requieren un espesor limitado.

Además, en ciertos procesos, se siente la necesidad de acoplar varias capas de fibra de carbono de la misma naturaleza, o de diferente naturaleza. En particular, existe la necesidad de asociar una capa superficial de fibra virgen con una o más capas de fibra reciclada para permitir efectos estéticos agradables para el usuario, lo que permite suponer la misma apariencia de un artículo de fibra virgen.

Las técnicas conocidas actualmente en uso generan una tela no tejida que tiene un espesor excesivamente alto, que a menudo es difícil de aplicar debido a que su colocación en el molde de impregnación es compleja; en consecuencia, se obtiene un producto terminado que no tiene las propiedades físicas y estéticas deseadas.

Además, los artículos se fabrican estratificando telas hechas de trama y urdimbre en fibra de carbono virgen, con la evidente desventaja de que en tiempos relativamente cortos se produce una separación por deslaminación de las diversas capas que componen el producto, requiriendo así un rápido reemplazo, con el consiguiente inconveniente para los usuarios.

Por lo tanto, se siente la necesidad de resolver estas desventajas, a fin de satisfacer las necesidades de los productores y consumidores.

En segundo lugar, es necesario reducir los costes para llevar a cabo el proceso, de modo que sea totalmente competitivo con la producción de materia prima.

Dichos objetos se obtienen a través de un proceso para la transformación de fibras de carbono en tela no tejida que tiene las características descritas en la reivindicación principal y para la realización de un artículo especializado para la producción de productos terminados como se define en las reivindicaciones 19 a 21. Otras características preferidas se informan en las reivindicaciones secundarias que mejor definen el alcance de la solución adoptada en la presente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

El proceso de acuerdo con la invención se describe ahora en detalle con referencia a las figuras adjuntas.

La Figura 1 es una vista para ilustrar un diagrama de flujo del proceso de tratamiento de tela no tejida de acuerdo con la invención;

La Figura 2 es una vista frontal de un disco base para productos de forma circular;

La Figura 3 es la vista frontal de una baldosa base para productos planos;

La Figura 4 es la vista frontal de un lingote para productos altamente tridimensionales.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA MODALIDAD PREFERIDA

Al igual que en el estado de la técnica, el proceso para fabricar una tela no tejida de acuerdo con la invención comprende tres etapas principales, que posteriormente se

describirán en detalle, paso a paso, para hacer que el proceso sea más evidente.

Etapa de apertura, durante el cual se abren o desfibrilan materiales fibrosos de diferentes formas y tamaños mediante máquinas de apertura que transforman los materiales entrantes en bandadas de fibras de diferentes longitudes;

Etapa de estiramiento y tratamiento del material procedente de la etapa anterior para construir una nueva tela no tejida.

Etapa de corte y recorte: una vez completada la etapa de estiramiento y tratamiento del material, la tela no tejida se somete a corte y recorte longitudinal, para realizar una serie de rollos, generalmente dos o tres, para uso final.

Cada etapa individual del proceso se definirá ahora con mayor precisión, haciendo referencia específica a una modalidad preferida.

La etapa de apertura es relativamente simple, como se anticipó anteriormente, y se prevé que actúe físicamente sobre el material de fibra que se va a tratar, de manera de desfibrar el compuesto original y obtener bandadas de material fibroso.

Una vez listas, las bandadas se transfieren por medios de transporte mecánicos o neumáticos a un condensador que actúa como separador de bandadas compuestas de fibras largas de bandadas compuestas de fibras cortas.

Allí, luego se tratan con un filtro de malla perforado para la separación de las bandadas de fibra larga de las bandadas de fibra corta, o las fibras cortas únicas, ya que las fibras largas permiten aumentar la capacidad mecánica del producto terminado, y para hacer más fuerte la unión entre las fibras durante el procesamiento. Por lo tanto, dado que las fibras cortas no son útiles para obtener el producto de calidad deseado, se separan y se dispone su reciclaje en materiales de fibra de carbono molida.

En su lugar, las bandadas de fibra larga se llevan a un recipiente de recolección, comúnmente conocido como "caja de fresadora", para la siguiente etapa de estiramiento y tratamiento.

Antes de seleccionar las fibras, o después de eso, es aconsejable que las bandadas seleccionadas se humidifiquen, de acuerdo con las necesidades del momento, vinculadas sobre todo al material que se está trabajando y las propiedades que se obtendrán al final del proceso.

Este proceso permite aumentar el peso específico de la masa de las bandadas,

también en vista de las propiedades de ligereza y elasticidad particulares de algunas fibras que podrían tratarse en este proceso, tales como fibras de carbono. La humectación se lleva a cabo a través de un sistema de nebulización instalado a lo largo de la parte del sistema incluida entre los dispositivos de apertura de fibra a la máquina de colocación de banda. Como se puede entender fácilmente, el sistema de nebulización se somete a una programación diferente dependiendo del material específico que se utiliza.

Una vez que se ha completado el cribado (y posiblemente la humectación), el proceso implica la etapa de dibujar las bandadas recogidas en la caja de la fresadora y su posterior cardado para la formación de una trama de fibra, en la que las bandadas se transfieren de la caja de la fresadora a la máquina de cardado, para su peinado y la constitución de una trama homogénea.

El proceso de cardado es particularmente importante para obtener una tela no tejida que tiene las propiedades físicas y estéticas deseadas. Por lo tanto, era necesario cambiar sustancialmente esta etapa en comparación con lo que se ha realizado comúnmente hasta ahora.

En particular, se ha descubierto que la máquina de cardado proporcionó una cantidad de rodillos de trabajo comprendidos entre un mínimo de dos y un máximo de seis, para obtener una banda que tiene las propiedades deseadas, y en particular un espesor comprendido entre 0.1 y 0.5 mm.

Además, es aconsejable instalar un llamado rodillo cepillo que mantenga el tambor limpio de los residuos de fibra generados por el proceso de cardado, evitando inundar la máquina.

El proceso también proporciona el ajuste adecuado de las relaciones de velocidad de cada grupo de rodillos de trabajo, para obtener la velocidad de alimentación correcta de modo que se pueda obtener una banda homogénea, adecuada para pasar a las etapas adicionales del proceso, del producto que se está tratando.

La etapa de cardado estructurada permite proceder con un procesamiento de fibra más delgado, reduciendo así el tiempo y los costos, por un lado, y el riesgo de que la fibra se someta a un estrés excesivo, por otro.

Una vez completado el cardado, la banda obtenida se lleva a la colocación de la banda, es decir, la etapa de superposición de varias redes - en el número necesario para obtener el peso deseado - de la salida de cardado por medio de una máquina de tendido de banda.

Al final de esta etapa, relativamente simple y completamente conocida por un experto en la técnica, la masa compuesta por las redes es particularmente gruesa, debido a la presencia de aire entre las diversas redes superpuestas y entre las fibras que componen las redes individuales.

Con el fin de reducir el volumen, y por lo tanto para obtener una tela no tejida con altas propiedades mecánicas y físicas, y muy delgada al mismo tiempo, unos pocos milímetros de espesor, la masa se somete primero a una etapa de transporte y prensado por medio de correas o rodillos superpuestos. Dichas bandas o rodillos superpuestos inicialmente tienen una conformación de cuña convergente para tomar una configuración horizontal de modo que estén dispuestos paralelos entre sí.

Esta etapa reduce la cantidad de aire presente en la masa, con el fin de aumentar el rendimiento de las siguientes etapas de procesamiento y, en consecuencia, la calidad del producto terminado.

La banda así prensada se alimenta entonces en máquinas de fieltro de agujas, provistas de placas con agujas, de modo que cuando la masa estratificada pasa, las agujas penetran profundamente y unen las fibras entre sí, transformando así la masa de la banda en una estructura homogénea. Por lo tanto, el prensado hace que el proceso de unión de las fibras sea más eficiente, ya que se reduce el espacio de aire que se forma originalmente entre las diversas fibras.

En el caso que nos ocupa, se suministra una serie de tres máquinas de fieltro de agujas para facilitar las operaciones de tratamiento. El proceso de fieltro con aguja puede tener lugar de una variedad de maneras, todas de igual rendimiento: se puede asumir que el fieltro con aguja tiene lugar primero desde la parte superior por la primera máquina de fieltro con aguja, luego desde la parte inferior por la segunda máquina de fieltro con aguja y finalmente desde la parte superior por la tercera máquina de fieltro con aguja.

Alternativamente, también es posible contemplar operar primero "desde la parte

inferior" mediante la primera máquina de fieltro de agujas, luego "desde la parte superior" mediante la segunda máquina de fieltro de agujas y finalmente "desde la parte inferior" mediante la tercera máquina de fieltro de agujas.

5 Finalmente, es posible predecir que el procedimiento es primero "desde la parte superior e inferior simultáneamente" por la primera máquina de fieltro de agujas y luego "desde la parte superior e inferior simultáneamente" por la segunda máquina de fieltro de agujas. En este caso, también se requiere un tercer pasaje "desde la parte superior e inferior simultáneamente" desde la tercera máquina de fieltro de agujas.

10 Para que el proceso tenga los resultados deseados, cada pasada de la masa de la banda a través de la máquina de fieltro con aguja debe ir precedido de una etapa de transporte y prensado respectiva.

15 El procesamiento contempla que la profundidad de inserción de la aguja en la masa de trama varía de acuerdo con el espesor deseado para la tela no tejida, de acuerdo con técnicas de procesamiento conocidas.

20 La fibra así formada por el proceso descrito anteriormente puede someterse a procesos particulares que permiten acoplar varias capas de fibra de carbono de la misma naturaleza, o de naturaleza diferente. En particular, es posible asociar una capa superficial de fibra virgen con una o más capas de fibra reciclada para permitir efectos estéticos agradables para el usuario, permitiendo suponer la misma apariencia de un artículo de fibra virgen. Para esta etapa adicional, se prevé un procesamiento de alta temperatura con calandrias.

25 Una vez completado el producto, es posible proceder con la etapa de corte, que se realiza mediante una máquina de corte con cuchillas de disco: las cuchillas de disco ejercen presión, y por lo tanto realizan el corte, sobre un rodillo transversal.

El producto resultante sigue los procedimientos habituales de envasado y almacenamiento utilizados para los tejidos originales no tejidos.

30 Las pruebas experimentales en el producto obtenido del proceso descrito en la presente podrían demostrar propiedades físicas impredecibles de resistencia mecánica.

Como se puede observar en la Tabla 1 a continuación, de hecho, los resultados obtenidos se infieren comparando el producto obtenido del proceso de acuerdo con la invención (TNT INV: tela no tejida de la invención) con un producto convencional

obtenido de un proceso de fabricación de tejido virgen (T V).

TABLA 1

	TV		Diferencia
Resistencia a la flexión (MPa)	634.25	561.34	- 11.5%
Módulo de flexión (MPa)	35.29	43.32	+ 18.5%
(corte)	53.91	52.90	- 0.02%
Absorción de energía 1 J	0.37 J	0.14 J	- 62%
Absorción de energía 10 J	6.0 J	6.0 J	0
Absorción de energía 25 J	21.8 J	24 J	+9.2 J

Las Tablas 2 a 4 muestran algunas de las principales propiedades físicas que definen respectivamente los valores de resistencia a la tracción, resistencia a la flexión y resistencia al impacto de una tela no tejida reciclada de acuerdo con el proceso descrito anteriormente.

TABLA 2

	TELA NO TEJIDA
CARGA MÁXIMA (MPa)	300
MÓDULO DE ELASTICIDAD (GPa)	35.2

TABLA 3

	TELA NO TEJIDA
TENSIÓN MÁXIMA	408
DEFORMACIÓN A Sm%	1.6
MÓDULO DE ELASTICIDAD (GPa)	28.5

TABLA 4

	ENERGÍA ABSORBIDA
ENERGÍA DE IMPACTO (J) 14.47	2.1
ALTURA DE IMPACTO (mm) 135	

Se entiende bien que los resultados son sorprendentes e interesantes, ya que es evidente que en algunos casos los rendimientos son mejores que en el caso de una

fibra virgen, lo que demuestra que el uso de tela no tejida producida de acuerdo con el proceso descrito en la presente permite aumentar la resistencia a la rotura a altas temperaturas.

También se han destacado excelentes propiedades de absorción de energía, tras las pruebas de impacto, así como las pruebas de resistencia a la flexión y a la tracción.

Las pruebas también han podido demostrar que la innovadora fracción de prensado permite obtener proporciones particularmente apreciables entre el peso y los espesores máximo y mínimo de la tela no tejida obtenida al final del procesamiento, como se puede ver en la Tabla 5 adjunta.

TABLA 5

Lista de espesores por peso		
Peso	Espesor mín.	Espesor máx.
70 gsm	0.35 mm	0.70 mm
100 gsm	0.5 mm	2 mm
200 gsm	1 mm	4 mm
300 gsm	1.5 mm	6 mm
400 gsm	2 mm	8 mm
500 gsm	2.5 mm	10 mm
600 gsm	3 mm	12 mm
700 gsm	3.5 mm	14 mm
800 gsm	4 mm	16 mm
900 gsm	4.5 mm	18 mm
1000 gsm	5 mm	20 mm

Ahora se pretende hacer referencia a las variantes específicas del proceso ahora descrito que permiten obtener artículos específicos, que tienen propiedades innovadoras particularmente notables.

En particular, la solución que se muestra en la Figura 2 tiene como objetivo representar un disco básico para elementos circulares, por ejemplo prótesis dentales. El tejido de fibra de carbono no tejido reciclado de acuerdo con el proceso descrito anteriormente es precortado por medio de troqueladoras de sección circular en dos diámetros diferentes. De esta manera, la sección del disco con un diámetro más

pequeño permite el acoplamiento al marco de bloqueo del disco de la fresadora. Este proceso de pre-troquelado es totalmente innovador, ya que no se puede utilizar con tejidos de fibra de carbono virgen porque están hechos de hilos de fibra de carbono que crean una cierta resistencia al troquelador que no permite cortarlos.

Las secciones de discos de tela no tejida, que tendrán dos diámetros diferentes, se pueden utilizar de dos maneras diferentes, es decir, como discos monolíticos obtenidos de una sola capa de tela no tejida que tiene un peso útil para determinar el espesor deseado de la sección respectiva del disco, o como discos de tela no tejida obtenidos de una serie de capas de tela no tejida asociadas mediante acoplamiento para determinar el espesor deseado de la sección respectiva del disco.

Es comprensible que los espesores totales resultantes de los discos sean diferentes, oscilando entre 12 mm y 50 mm.

En cualquier caso, para todos los discos con diferentes espesores, se debe respetar la sección central, que tiene un espesor de 10 mm, para poder bloquear el disco en la carcasa de bloqueo de la fresadora. Por lo tanto, por ejemplo, si un disco debe tener el espesor total resultante de 15 mm, con el espesor de la sección central de 10 mm, las secciones superior e inferior serán especulares entre sí y 2.5 mm cada una, respectivamente.

Dependiendo del diámetro de referencia específico, las secciones de disco de tela no tejida troqueladas previamente se insertarán respectivamente en su sección de molde guiado.

Finalmente, se seguirá el proceso de laminación RTM convencional, es decir, cerrando el molde, creando un vacío a 1 bar, inyectando la resina o la biorresina, variando la presión de funcionamiento, dependiendo de la resina o la biorresina, de un mínimo de 10 bar a un máximo de 80 bar.

Una vez inyectada la resina, el artículo se calienta con una temperatura que puede variar de un mínimo de 30° a un máximo de 150° durante un tiempo que puede variar de un mínimo de 1 minuto a un máximo de 40 minutos. Este tratamiento es necesario para permitir que la resina reaccione y se reticule.

Finalmente, una vez que las piezas formadas se han extraído del molde, se eliminan rebabas y las superficies se pulen y empaquetan, para obtener una matriz lista

para moldear para constituir un artículo, tal como una prótesis dental.

En la segunda variación, que se muestra en la Figura 3, el proceso se lleva a cabo mediante la realización de una baldosa obtenida mediante el corte previo de la tela no tejida de fibra de carbono reciclada descrita anteriormente, con el fin de obtener las propiedades físicas requeridas para los propósitos predeterminados. Esta operación se realiza a través de troqueladoras con sección variable dependiendo de las necesidades, por ejemplo, una forma cuadrada o rectangular, en los tamaños requeridos.

Las secciones de los cuadrados o rectángulos de tela no tejida, que tienen medidas de acuerdo con la necesidad, pueden tener la forma de cuadrados o rectángulos monolíticos obtenidos de una sola capa de tela no tejida en un peso que ayuda a determinar el espesor deseado de la sección respectiva de la baldosa, o pueden tener la forma de cuadrados o rectángulos de tela no tejida obtenidos de una capa de tela no tejida en un determinado peso útil y que se acoplarán para determinar el espesor deseado de la sección de baldosa respectiva.

Para obtener la forma correcta, se realizará un molde de acero para uso de RTM que tendrá la forma específica de la baldosa.

De manera similar a la solución descrita en la Figura 3, es posible fabricar un lingote - que tiene el aspecto mostrado en la Figura 4 - que tiene sustancialmente las mismas características de construcción y propiedades físicas de tolerancia y resistencia. La elección de una forma diferente tiene razones meramente estructurales, es decir, la necesidad de obtener diferentes espesores. Como en la modalidad anterior, el lingote formado está sujeto a molienda por medio de maquinaria especial.

Las secciones precortadas de baldosa o lingote de tela no tejida se insertarán respectivamente en su sección de molde guiado, teniendo medidas específicas.

Para ambas soluciones, después del pre-troquelado se seguirá el proceso de laminación RTM estándar, es decir, cerrando el molde, creando un vacío a 1 bar, inyectando la resina o la biorresina con barras de presión, dependiendo de la resina o la biorresina, que pueden variar de un mínimo de 10 bares a un máximo de 80 bares.

Una vez inyectada la resina, se elevará la temperatura que, dependiendo de la resina o biorresina, puede variar de un mínimo de 30° a un máximo de 150° y por un

tiempo que, dependiendo de la resina o biorresina, puede variar de un mínimo de 1 minuto a un máximo de 40 minutos, lo que permite que la resina o biorresina reaccione y se reticule.

Finalmente, una vez extraídas las piezas formadas por el molde, se eliminarán rebabas y se pulirán y pulverizarán las piezas con una imprimación o resina adecuada para hacer compatible el producto resultante con los tejidos óseos animales y humanos, o se sumergirán en un baño con una imprimación o resina adecuada para hacer compatible el producto resultante con los tejidos animales y humanos, se secarán en el horno y finalmente se empaquetarán.

Tales formas se utilizan, por ejemplo, para producir huesos de resina - respectivamente planos o largos - para implantes óseos, y por lo tanto, después de esta solución, se hará referencia para promover la comprensión del proceso.

Una vez que se ha creado la forma deseada del hueso final mediante molienda, se realizará la eliminación de la escoria de molienda, seguida de pulido y pulverización con un imprimador o resina adecuada para hacer que el hueso sea compatible con los tejidos humanos, o sumergirlo en un baño con un imprimador o resina adecuada para hacer que el hueso sea compatible con los tejidos humanos, secado en horno y finalmente empaquetado.

Con respecto al secado, antes de su uso, dependiendo de las materias primas, será necesario comprobar si el cebador o la resina solo necesitan secarse, o si el cebador o la resina que se está haciendo de catalizador tendrán que reaccionar y reticular en el horno para crear una banda protectora.

Es posible obtener los mismos ítems utilizando una variación del proceso basado en la práctica de impregnación y realización de los ítems descritos anteriormente. La tela no tejida, en el peso deseado y/o en el peso determinado por el artículo final deseado, se impregna con la resina o biorresina elegida, siempre en función del producto final deseado y para la aplicación específica. Los porcentajes de impregnación pueden variar en peso con referencia al peso de la tela no tejida, desde el 30% hasta el 70%. Con el fin de reforzar la estructura de la tela no tejida ahora producida, se prevé la aplicación de varias costuras longitudinales, paralelas entre sí, para toda la longitud de la pieza de tela no tejida. Preferentemente, la distancia entre dos costuras puede variar

de 1 mm a 100 mm.

Con esta solución alternativa, ha sido posible garantizar que la tela no tejida de acuerdo con la invención tiene una mayor resistencia al estrés y al estiramiento, contra lo cual parecían faltar las prácticas de impregnación convencionales de disposición de fibra aleatoria en la tela no tejida, ya que la tela no tejida se estiró o se rompió.

Una vez que la tela no tejida ha sido impregnada con resina o biorresina, el estiramiento de una o más capas de la misma se realizará dentro del molde y contramolde, ambos hechos de acero, que juntos crean la forma de un paralelepípedo, teniendo un volumen que puede variar entre 1 mm^3 y 1 m^3 , respectivamente dando forma a losas, baldosas y lingotes, listos para su uso en diversos sectores industriales.

El proceso de fabricación implica la inserción de la tela no tejida preimpregnada en un molde caliente, con una temperatura que varía de un mínimo de 30°C a un máximo de 240°C , dependiendo de la resina o biorresina utilizada, y el posterior cierre y prensado del contramolde en el molde, en condiciones operativas convencionales, para permitir que la resina reaccione y reticule. Una vez creada la pieza, se extraerá del molde y se pasará a la molienda una vez que haya alcanzado la temperatura óptima de procesamiento.

El sistema de fresado dedicado al tratamiento de los elementos en forma de disco, y en particular de las prótesis dentales, consiste en el tratamiento con "fresadoras múltiples", es decir, con tres fresadoras para cada disco, dos opuestas y una sola, cada fresadora tiene un diámetro específico, que teóricamente puede variar de un mínimo de 1 mm a un máximo de 1 m y una anchura específica del diente de trabajo, que teóricamente puede variar de un mínimo de 0.01 mm a un máximo de 1 m.

Dado que el disco tiene - como se ha descrito anteriormente - una ranura lateral central con una anchura estándar de 10 mm, útil para permitir que la fresadora específica para prótesis dentales enganche el disco en la carcasa del bloque, se construirá una fresadora que a su vez está equipada con un sistema de enganche en la parte superior de trabajo, permitiendo que todas las fresadoras trabajen en el mismo punto preciso. El orden de trabajo es el primer par de fresadoras opuestas, seguidas de la segunda y única fresadora de extracción, sin perder el centrado exacto.

Las dos primeras fresadoras operan opuestas entre sí, una trabajando desde la parte

superior y la otra trabajando desde la parte inferior, correspondiendo el diámetro menor al diámetro menor del disco, y realizan una penetración parcial de la placa, hasta el punto útil, para obtener la ranura lateral de 10 mm del disco.

La segunda fresadora, por otro lado, trabaja sólo desde la parte superior, teniendo un diámetro mayor, correspondiente al diámetro mayor del disco deseado, que incluye la ranura lateral de 10 mm del disco, y penetra completamente la placa, dejando caer el disco en la cinta de recogida de caucho, que se encuentra dentro de la maquinaria de fresado y, siendo de caucho, amortiguará la caída y transportará todos los discos en el contenedor de recogida adecuado.

Finalmente, es posible proporcionar una solución que no requiera elementos de refuerzo tales como cebadores y resina, sino solo la resina o la biorresina.

Tal como se anticipó anteriormente, la descripción anterior se refiere a modalidades específicas y particularmente preferidas. Sin embargo, se pueden realizar varias modificaciones a las etapas de procesamiento descritas anteriormente, sin apartarse del alcance de la invención. Asimismo, se puede suponer que soluciones similares a las descritas para la realización de elementos específicos para la realización de insertos para huesos o dientes de seres vivos experimentan modificaciones para satisfacer fines similares, según el tipo de producto o las características físicas (tolerancia, resistencia, etc.).

Por ejemplo, se han descrito tres etapas de fieltro con aguja. Sin embargo, en algunos casos, con fibras de menor calidad, una menor cantidad de etapas de fieltro con aguja puede ser suficiente.

Además, en este momento toda la descripción se basa exclusivamente en la hipótesis de recuperación y regeneración de telas no tejidas; sin embargo, está claro que este proceso también se puede utilizar en soluciones híbridas, donde la adición de capas de tela no tejida virgen, u otro material requerido para obtener propiedades ópticas, mecánicas o de conducción específicas, se contempla durante la etapa de estiramiento.

Finalmente, la etapa de estiramiento y tratamiento del material se lleva a cabo ahora mediante fieltro con aguja: no se excluye que, en el futuro, se puedan proporcionar diferentes métodos que puedan ser preferibles, y por lo tanto reemplazarlos, sin que el alcance inventivo de la presente invención se limite o exceda de ninguna manera.

A partir de la descripción anterior, se puede entender fácilmente que el producto así

obtenido es a todos los efectos una tela no tejida útil como refuerzo estructural.

Se entiende que se han obtenido así los objetivos prefijados, es decir, se ha producido una tela no tejida regenerada que tiene propiedades físico-químicas, visuales y táctiles que es similar a la creada por una extrusión original, con un costo mucho menor en comparación con los costos de los procesos de regeneración actuales y adecuada para asociar varios tipos de productos durante la etapa de procesamiento, para obtener fibras compuestas de acuerdo con necesidades específicas.

Además, se ha obtenido un tipo particular de artículo con propiedades físicas que permiten su uso en sectores específicos de la odontología y la medicina.

Tal como se anticipó anteriormente, la descripción anterior se refiere a modalidades específicas del proceso de realización de una tela no tejida de fibra de carbono reciclada. Sin embargo, se pueden realizar varias modificaciones a las etapas de procesamiento descritas anteriormente, sin apartarse del alcance de la invención.

Por ejemplo, se han descrito tres etapas de fieltro con aguja. Sin embargo, en algunos casos, con fibras de menor calidad, una menor cantidad de etapas de fieltro con aguja puede ser suficiente.

Además, en este momento, toda la descripción se basó exclusivamente en la hipótesis de recuperación y regeneración de fibras de carbono; sin embargo, este proceso también se puede utilizar en soluciones híbridas, donde la adición de capas de tela virgen no tejida, u otro material requerido para obtener propiedades ópticas, mecánicas o de conducción específicas, se contempla durante la etapa de estiramiento.

Este proceso también permite la realización de tejidos no tejidos compuestos por fibras de carbono mezcladas en porcentajes según las necesidades del usuario final, con diversas fibras sintéticas y vegetales, como fibra de aramida (Kevlar), fibra PBO, fibra de vidrio, fibra de coco, fibra de yute.

Técnicamente, el proceso también se puede implementar para la producción de tejidos no tejidos compuestos por una o más de las fibras mencionadas anteriormente que no sean fibras de carbono, por lo tanto, en ausencia de fibras de carbono.

Finalmente, la etapa de estiramiento y tratamiento del material se lleva a cabo ahora mediante fieltro con aguja: no se excluye que, en el futuro, se puedan proporcionar diferentes métodos que puedan ser preferibles, y por lo tanto reemplazarlos, sin que el alcance

inventivo de la presente invención se limite o exceda de ninguna manera.

A partir de la descripción anterior, se puede entender fácilmente que el producto así obtenido es a todos los efectos una tela no tejida útil como refuerzo estructural.

Se entiende que los objetos prefijados se han obtenido así, es decir, se ha producido una tela no tejida regenerada que tiene propiedades físico-químicas, visuales y táctiles que es similar a la creada por una extrusión original, con un costo mucho menor con respecto a los costos de los procesos de regeneración actuales y adecuado para asociar varios tipos de productos durante el procesamiento, para obtener fibras compuestas de acuerdo con las necesidades.

Por lo tanto, se entiende que las soluciones y las diversas modalidades que se describen a continuación tienen únicamente fines ilustrativos y no taxativos con referencia al alcance de la invención, que se define por las reivindicaciones adjuntas.

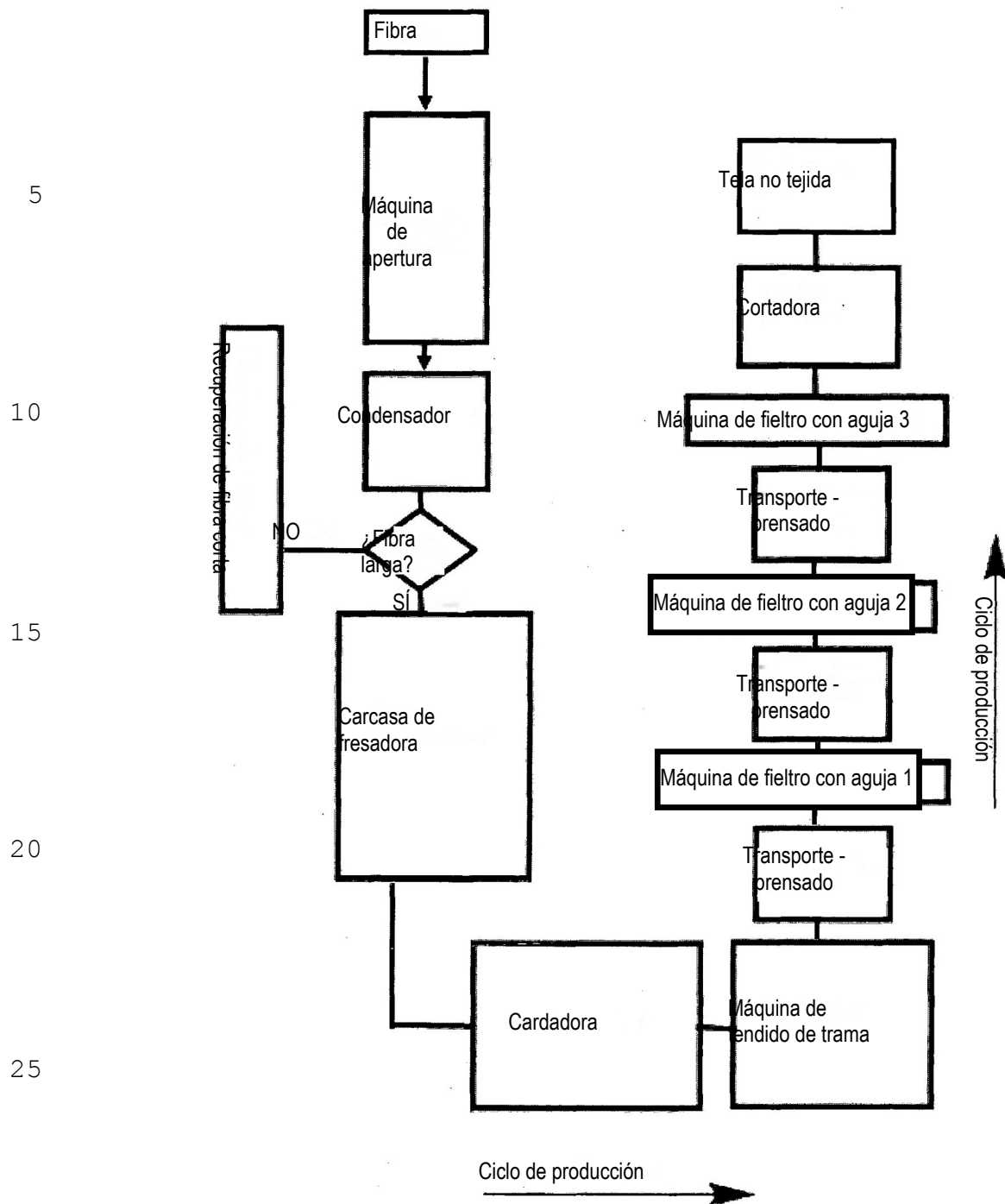


FIG. 1

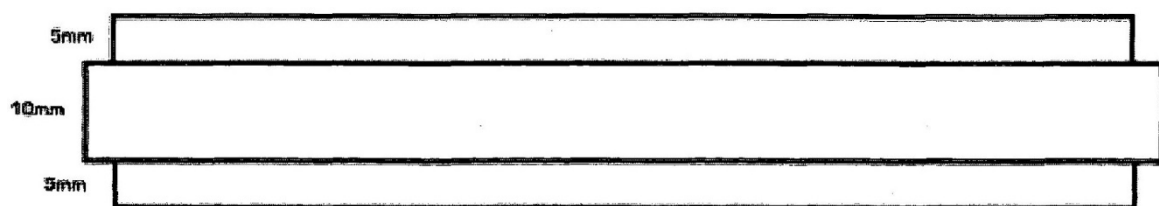


FIG. 2

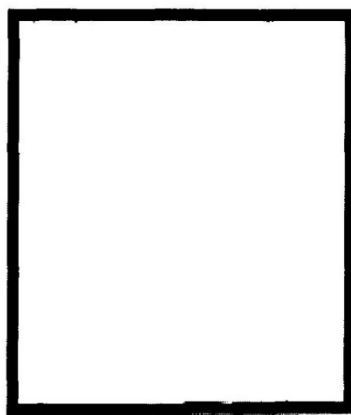


FIG. 3

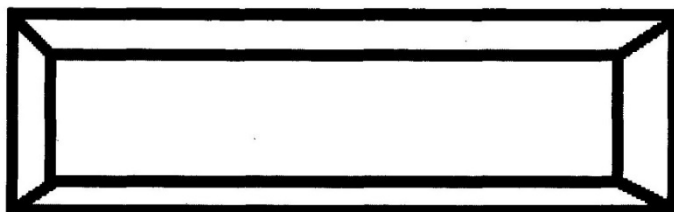


FIG. 4