(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 511 025**

(51) Int. Cl.:

D04H 1/60 (2006.01)
D04H 1/732 (2012.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2012** **E 12719966 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.07.2014** **EP 2640881**

(54) Título: **Dispositivo para moldear material fibroso**

(30) Prioridad:

19.05.2011 EP 11166646

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.10.2014

(73) Titular/es:

AUTONEUM MANAGEMENT AG (100.0%)
Schlosstalstrasse 43
8406 Winterthur, CH

(72) Inventor/es:

PEROZ, JACKY

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 511 025 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

Dispositivo para moldear material fibroso

Ámbito técnico

La invención está relacionada con un dispositivo de producción para producir esteras fibrosas con forma tridimensional para el uso como piezas acústicas de embellecimiento en automoción, o como parte de estas.

Antecedentes de la técnica

En la industria automovilística en un amplio espectro de productos se utilizan materiales de fieltro de fibras para el aislamiento de sonido, por ejemplo en puertas, forro de techo, superficie de suelo o como revestimiento del tablero de instrumentos interior. Estos productos se forman y cortan a partir de piezas iniciales grandes de fieltro para encajar en el espacio disponible. Ciertas áreas de tales piezas necesitan mayores cantidades de material para obtener localmente mayor atenuación de ruido. En particular, el tablero de instrumentos interior situado dentro del compartimiento de pasajeros y que cubre la pared entre el área de compartimento de motor y el compartimiento de pasajeros así como ciertas áreas de la cubierta de suelo tiene unas áreas con mayor densidad de fibras. Los productos de fieltro pueden combinarse con otros materiales como capa de masa para formar un sistema de masa-resorte o pueden utilizarse por sí mismos para funcionar como una capa de absorción acústica. En todos los casos también pueden combinarse con capas cubrientes estéticas o acústicas, como alfombras delgadas no tejidas, punzadas con aguja o de mechones. Estos productos deben seguir la forma y el contorno del área que deben cubrir así como que deben tener unas áreas sin fibras por ejemplo para unos medios de sujeción y para ir alrededor de aparatos en un vehículo.

Los productos de fieltro-fibra se producen clásicamente a partir de esteras preformadas de densidad constante de fibras que contienen fibras de adhesión o resinas, que se prensan en un molde caliente y se cortan para obtener la forma y la rigidez deseadas. Una desventaja de este método es que el gramaje del producto depende de la densidad de la estera de fibra y por lo tanto está restringido, o la densidad de la estera utilizada es demasiado alta para la mayor parte del área superficial moldeada o las áreas con un gramaje más alto sólo pueden lograrse suministrando adicionalmente el material a mano. Esto consume tiempo y/o es carísimo. Por otra parte, dado que las esteras de fibra se entregan como un bien en rollo o como esteras pre-cortadas, el proceso de producción está obligado a producir mucho material de residuo. Otra desventaja del uso de esteras preformadas de fibra es que se desgarran o se rompen fácilmente cuando se prensan en moldes con contornos más extremos. Como los productos sólo pueden cortarse después de una etapa de adhesión, los residuos después de cortar son de material termoendurecido mezclado que ya no puede utilizarse en el proceso. El material debido a su naturaleza mezclada es difícil de reciclar. Esto es un verdadero problema para la industria automovilística.

El documento WO 2007/134812 describe un aparato y un método para fabricar productos no tejidos. El aparato comprende un tambor rotatorio en el que se proporciona un área de conformación de material en forma de una cavidad de molde. La cavidad de molde corresponde a la forma negativa del producto deseado. Dentro del tambor, se proporcionan unos medios de vacío con el fin de succionar aire a través de unas aberturas en la pared de la cavidad de molde. El material de fibra se alimenta a la cavidad de molde por medio de un dispositivo de alimentación de fibra. Las fibras y por tanto el producto deseado formado desde las mismas se mantienen en el molde por una presión negativa aplicada a la cavidad de molde, es decir el material se mantiene en el molde por la corriente de aire de succión mientras el tambor está rotando y llevando la cavidad de molde a un dispositivo de la transferencia en el que el material formado se desmoldea. El vacío compacta las fibras lo suficiente como para mantener una cierta forma, sin embargo con el desmoldeo la forma se aplanará, ya que no hay una adhesión real entre las fibras. Este efecto puede empeorarse cuando se utilizan fibras sintéticas solas o en una mezcla ya que son más lisas y deslizan más fácilmente.

Después de la etapa de desmoldeo, el material formado sin adherir puede suministrarse a un molde adicional, particularmente un molde de compresión o puede someterse directamente a un tratamiento térmico en o a través de un horno de aire caliente. En la etapa adicional de moldeo, a partir del material se forma un producto no tejido con una forma final mediante la aplicación de calor y presión.

El método y el aparato descritos tienen la ventaja de que por lo menos el material formado puede fabricarse de una manera continua por medio de la rotación continua del tambor. Sin embargo, como el material formado a menudo consiste en material fibroso sin adherir, el manejo del material formado durante y después de la etapa de desmoldeo hasta que se termoendurece es delicado. Durante este período de proceso el material formado probablemente puede perder su forma deseada o incluso puede desintegrarse. Particularmente las áreas sin fibras se llenarán otra vez durante el desmoldeo. Por otra parte es difícil poner la estructura inestable del material formado en un molde de seguimiento precisamente porque ya no es posible una corrección después de la colocación. Se pueden producir unas leves desviaciones y el producto producido finalmente es propenso a rechazo en el control de calidad, por no ajustarse a la forma 3D solicitada.

Compendio de la invención

Por lo tanto un objeto de la invención es desarrollar aún más el aparato del estado de la técnica para superar particularmente las desventajas.

El dispositivo de la reivindicación 1 logra este objeto. El dispositivo según la reivindicación 1 comprende

- un tambor rotatorio, definido como un transportador rotatorio con una superficie periférica que se extiende en la dirección circunferencial con por lo menos una área de conformación de producto en forma de una cavidad en dicha superficie periférica, la superficie periférica es permeable al aire por lo menos en el área de conformación de producto,
- por lo menos un dispositivo de alimentación de material para alimentar un material de base en la por lo menos una cavidad
- un dispositivo de vacío diseñado para generar una presión negativa por lo menos en la por lo menos una cavidad, por el que la succión generada se dirige hacia el interior del transportador rotatorio,
- caracterizado por que aguas abajo del dispositivo de alimentación de fibra se ubica por lo menos un dispositivo de consolidación de tal manera que por lo menos una parte de la cavidad llenada se somete a un tratamiento de consolidación de tal manera que el material de base se adherirá por lo menos en parte a material vecino.

El producto obtenido por el dispositivo según la invención es una pieza consolidada con forma tridimensional hecha de material de base, como fibras, y que puede utilizarse como pieza de embellecimiento directamente para un vehículo o puede procesarse aún más, por ejemplo añadiendo capas adicionales o por conformación adicional del material en una segunda etapa de moldeo. Las etapas adicionales de proceso pueden incluir recortar, cortar, punzar, laminar, pero no necesariamente una etapa adicional de conformación.

El tambor rotatorio

El tambor rotatorio es un tambor cilíndrico con un eje de rotación paralelo a la superficie circunferencial. El tambor rotatorio se rodea por diferentes zonas de procesamiento situadas paralelas a la superficie circunferencial del tambor que contiene las áreas (cavidades) de conformación de productos. Preferiblemente la superficie circunferencial del tambor está en una posición aproximadamente horizontal y la primera zona de procesamiento - alimentación del material de base a las cavidades - se ubica aproximadamente en el extremo alto del tambor para obtener una alimentación de fibra que no es contra la gravedad. Por lo menos una segunda zona de procesamiento se ubica en el sentido de rotación aguas abajo y contiene la consolidación del material de base en la cavidad. Finalmente una tercera zona de procesamiento - refrigeración del material consolidado - se ubica subsiguientemente. Finalmente una última zona de procesamiento para vaciar la cavidad se ubica después de la segunda o la tercera zona. Preferiblemente esta última zona de procesamiento se asigna de tal manera que la gravedad aumente el vaciado de la cavidad. El eje de rotación del transportador rotatorio se encuentra preferiblemente en un plano, que se dispone esencialmente perpendicular a la dirección de la fuerza de gravitación. El área (cavidad) de conformación de producto se extiende preferiblemente perpendicular o por lo menos esencialmente perpendicular a unas líneas radiales que emanan del eje de rotación del transportador rotatorio.

El tambor rotatorio contiene por lo menos un área de conformación de producto definida como una cavidad en su superficie circunferencial. El producto puede estirarse por toda la superficie circunferencial en el sentido de rotación o sólo en parte de él. Dependiendo del tamaño de los productos a producir, puede variar el tamaño del área de conformación de producto, así como el número de tales áreas en un tambor. También es posible disponer diferentes áreas de conformación de producto en un tambor, para producir productos diferentes. También es posible tener un área de conformación de producto que sea interminable que da un producto continuo, como una estera de fibras o una banda continua.

La profundidad de la cavidad puede variar para obtener una preforma que es de 3 dimensiones, que tiene una distribución de peso por área por la anchura y la longitud de la preforma.

Por lo menos la cavidad se forra con un material permeable al aire, para permitir un flujo de corriente de aire, pero para impedir que pasen las fibras, de tal manera que la cavidad se llene uniformemente con el material de base. Si fuera necesario el forro de cavidad puede tener una diferencia en la resistencia al aire para aumentar o disminuir localmente el flujo de la mezcla de aire y material de base. El forro puede hacerse de una sola capa o de múltiples capas, preferiblemente de una malla metálica o de tela fina de alambre en contacto directo con el material de base y en el lado lejos del material un material más fuerte como una malla más grande o alambre áspero, para obtener una forma estable para la forma 3D deseada. Preferiblemente la superficie del tambor rotatorio es fácilmente reemplazable. Por ejemplo mediante un mecanismo deslizante o utilizando mecanismos de fácil sujeción para cerrar la superficie con las cavidades alrededor de la circunferencia del tambor rotatorio. En la técnica se conocen las superficies intercambiables para tambores rotatorios.

Debajo de por lo menos las áreas permeables, se asigna un dispositivo de vacío diseñado para generar una presión negativa hacia el interior del transportador rotatorio. La presión de vacío no sólo afianza el material de base durante el proceso de alimentación sino que también puede atraer aire a través de la pieza en las etapas posteriores de procesamiento como el calentamiento y/o la refrigeración.

La presión de vacío podría ser ajustable en las diferentes zonas de tratamiento, en particularmente una reducción durante el termoendurecimiento y después del proceso de refrigeración así como una reducción hasta cero durante el proceso de desmoldeo.

El dispositivo de vacío se diseña para aplicar una presión negativa en el área de conformación de producto permeable al aire con el fin de succionar y retener el material de base, en la cavidad durante por lo menos una, varias o todas las etapas de proceso. El dispositivo de vacío se diseña preferiblemente para aplicar una presión negativa en el área de conformación de producto en las diferentes zonas de procesamiento. En una realización preferida de la invención, el dispositivo para producir la presión negativa se diseña de tal manera que las diferentes zonas de procesamiento puedan ajustarse independientes y para que no interfieran con las otras zonas de procesamiento, opcionalmente incluso en una zona de procesamiento, el vacío podría ajustarse en subzonas para una optimización adicional.

Durante la producción continua de los productos fibrosos termoendurecidos moldeados tridimensionales el tambor rotatorio gira preferiblemente a una velocidad continua. La velocidad podría ser ajustable dependiendo de los productos a producir. Una vez que se encuentra la velocidad óptima, la velocidad puede mantenerse constante durante la producción continua de las piezas. Si se utiliza una velocidad constante, todos los tratamientos diferentes, llenar la cavidad, termoendurecer el material y refrigerar finalmente así como desmoldear, deben ajustarse a esta velocidad constante del tambor rotatorio.

Dispositivo de alimentación

En la primera zona de procesamiento el material de base se alimenta en por lo menos parte de la cavidad de conformación de producto utilizando un dispositivo de alimentación mientras que el área de conformación de producto se mueve continuamente, preferiblemente a velocidad constante, en sentido rotatorio. Entonces es posible que la cavidad de conformación de producto se expanda a un área más grande que la que cubre el dispositivo de alimentación de material de base, en cuyo caso la cavidad de conformación de producto se llenará gradualmente a medida que la cavidad se mueve bajo el dispositivo de alimentación de material de base en el sentido de rotación. El dispositivo de alimentación de material de base cubre por lo menos la anchura más grande de la cavidad en la dirección perpendicular a la dirección circunferencial del tambor.

El material de base son preferiblemente fibras como fibras naturales, como p. ej. fibras de algodón y/o fibras sintéticas, como p. ej. fibras termoplásticas, y/o fibras minerales o una combinación de las mismas. Además de fibras el material de base puede comprender materiales adicionales, por ejemplo en forma de grupos, líquidos, polvo, etc. Por ejemplo es posible una combinación de residuos de un material reciclado, como espuma, restos de mala calidad, etc., junto con fibras. Una parte del material de base puede ser material de adhesión como fibras, polvo o escamas de adhesión, que se activan durante el tratamiento térmico en la etapa de proceso adyacente y/o en una etapa posterior. Además el material de adhesión con diferentes puntos, procesos o mecanismos de activación puede utilizarse por ejemplo con diferentes temperaturas de fusión. El material puede termoendurecerse entonces durante la conformación y posteriormente por ejemplo se combina con unas capas adicionales y finalmente se moldea y lamina a otra temperatura que activa un segundo material de adhesión.

Para el transporte del material de base al dispositivo de alimentación de fibra pueden utilizarse dispositivos de limpieza, mezcla y dosificación del estado de la técnica. Para asegurar una buena distribución de fibras dentro de la cavidad, es una ventaja que los manojos o grupos de fibra se abran y que el material se alimente substancialmente como fibras o partículas individuales. El material de base puede ser transportado a la cavidad utilizando uno o más rodillos de transporte (rodillos de alimentación) o utilizando un método de colocación con aire o una combinación de los mismos. El dispositivo de alimentación de fibra se diseña correspondientemente. Utilizando los rodillos de transporte, el material de base, especialmente las fibras, se colocan en la cavidad de molde, mientras que en el método de colocación con aire el material de base, particularmente las fibras, se soplan adentro de la cavidad de molde.

La zona de alimentación de material de base comprende por lo menos un dispositivo de alimentación de material de base a lo largo de la circunferencia y en el sentido de rotación del tambor rotatorio. Puede ser preferente el uso de múltiples dispositivos de alimentación de fibra si se desea colocar capas de material o para obtener una cierta distribución de material. Además, sobre la anchura del tambor, preferiblemente en sentido de rotación aguas abajo de por lo menos el primer dispositivo de alimentación de material de base, también pueden ubicarse unos dispositivos adicionales de pulverización para el tratamiento del material de base por ejemplo con agentes anti-inflamabilidad.

El dispositivo de alimentación de fibra comprende lo más preferiblemente una unidad de cardado con un rodillo de cardado. El rodillo de cardado tiene la función de refinar y mover las fibras desde los rodillos de alimentación hacia el

área de conformación de producto. Una función adicional de la unidad de cardado es raspar el exceso de fibras. La fase de alimentación de material de base de un dispositivo de alimentación de fibra se extiende preferiblemente sólo a lo largo de una distancia periférica relativamente corta en el sentido de rotación para alcanzar una alta densidad de fibra en el molde de cavidad.

Como la velocidad de rotación del tambor es constante y continua, se prefiere que el volumen de material de base alimentado pueda regularse. En la técnica se conocen maneras para regular corrientes de alimentación de material.

Calentamiento

En una segunda zona subsiguiente de procesamiento se asigna por lo menos un dispositivo de calentamiento. En la segunda zona de procesamiento el producto formado se calienta para consolidar el material. Esta puede ser una consolidación parcial para obtener una preforma estabilizada, que mantiene su forma durante el transporte, o una consolidación completa, para utilizar el material con forma 3D directamente como producto final, o para este, sin la necesidad adicional de consolidación y formación.

Como dispositivo de calentamiento pueden utilizarse diferentes tecnologías como radiación térmica, por ejemplo utilizando radiación infrarroja, o transferencia térmica por convección, por ejemplo utilizando un fluido caliente, preferiblemente aire caliente o vapor. Subsiguientemente o en paralelo también puede aplicarse una combinación de tecnologías. La elección de la tecnología de calentamiento depende de los materiales de base utilizados y de la forma y el tamaño del producto final. El calentamiento por contacto es menos preferido para una consolidación de los productos acentuada ya que el tiempo para calentar el material completamente es demasiado largo, esto podría dañar la superficie. Sin embargo podría ser una opción por ejemplo para laminar una capa adicional de cobertura en la superficie visible del material de base mientras todavía está en la cavidad.

Todos los dispositivos de calentamiento cubren por lo menos la anchura más grande de la cavidad en la dirección perpendicular a la dirección circunferencial del tambor.

Como el tambor se mueve continua y constantemente en un sentido de rotación, el tiempo de permanencia en la zona de calentamiento sólo depende del área que está cubierta por el dispositivo de calentamiento en la dirección circunferencial. Sin embargo el proceso de calentamiento del producto y por lo tanto la cantidad de consolidación pueden ser regulados por el diferencial de temperatura entre el producto y la carga de calor. Preferiblemente el dispositivo de calor puede regularse para formar diferentes zonas con diferentes temperaturas de calentamiento en el sentido de rotación para controlar el proceso. Por ejemplo utilizando una fuente de calor pero presión y/o flujos de aire diferentes en zonas diferentes.

En la zona de procesamiento de consolidación el dispositivo de calentamiento debe ser capaz de transferir suficiente calor al material de base en la cavidad que podría tener diferentes grosores, p. ej. de 50 a 300 mm con el fin de llevar a cabo la consolidación o la fijación, respectivamente, o la pre-fijación o la pre-consolidación, respectivamente. Por lo tanto, para calentar el producto formado preferiblemente se utiliza aire caliente o vapor soplados. Sin embargo, si la velocidad de aire es demasiado alta, puede producirse una deformación o incluso la destrucción del producto formado instable. El flujo de aire se dirige preferiblemente en dirección radial hacia el eje de rotación del transportador rotatorio, es decir del exterior al interior del tambor. El flujo de aire es ayudado por la succión existente de vacío ubicada dentro del tambor y que ya se utiliza para el llenado de la cavidad. Preferiblemente el vacío se establece de tal manera que diferentes zonas de procesamiento no interfieran entre sí.

Dentro de la segunda zona de procesamiento que contiene el dispositivo de calentamiento puede proporcionarse una, dos o incluso más de dos zonas de calentamiento o de temperatura, respectivamente con diferentes temperaturas. En estas zonas de calentamiento preferiblemente la temperatura puede establecerse individualmente e independiente de las otras zonas de calentamiento o de temperatura, respectivamente.

Debido al termoendurecimiento del material de base en la cavidad de conformación de producto el material de base se fija en la posición, esto impedirá la desventaja de la técnica anterior, particularmente el material que con el desmoldeo ya no es capaz de deslizar fuera de su posición reteniendo por lo tanto la forma 3D deseada. Además, las orillas obtenidas permanecen más afiladas y finalmente ahora son posibles agujeros en los diseños técnicos de las nuevas piezas, sin la necesidad de cortarlos otra vez más tarde. En un sistema sin termoendurecimiento esto no era posible ya que las fibras se deslizaban con la descarga del molde, el ablandado de las orillas de la pieza y el llenado de pequeños agujeros otra vez con material de fibra.

Desmoldeo

Aguas abajo de la zona de proceso de consolidación el producto consolidado puede desmoldearse en una subsiguiente zona de procesamiento. El producto consolidado con forma 3D se retira de la cavidad de conformación de producto. En la forma más simple, el producto puede transferirse a una mesa, o a otra forma de dispositivo estacionario que se utiliza para recoger los productos consolidados, o es en forma de un dispositivo transportador para el transporte del producto consolidado para un procesamiento adicional, por ejemplo una cinta transportadora o un transporte robótico o es una combinación que depende del producto verdadero producido.

Refrigeración

En un desarrollo adicional de la invención el dispositivo de conformación de producto contiene además una zona adicional antes del desmoldeo, en la que se asigna un dispositivo de refrigeración. La zona de refrigeración se dispone a lo largo de la circunferencia y en el sentido de rotación del transportador rotatorio entre la zona de consolidación y la zona de desmoldeo. En la zona de procesamiento de refrigeración el producto conformado previamente calentado se refrigera como una etapa adicional de la solidificación inicial. El dispositivo de alimentación de fibra, el por lo menos un dispositivo de calentamiento, el dispositivo de refrigeración final y el dispositivo de transferencia y por tanto las correspondientes zonas de procesamiento se disponen estacionarias al lado de la superficie periférica del transportador rotatorio durante la producción del producto consolidado 3D. Opcionalmente el dispositivo de refrigeración en la zona de refrigeración puede ser reemplazado por un dispositivo adicional de calentamiento para obtener una flexibilidad óptima en el uso de la maquinaria. La solución preferida para refrigerar el producto sería el uso de una corriente de fluido preferiblemente en forma de flujo de aire, ya sea a temperatura ambiente o refrigerado para optimizar el proceso de refrigeración. La refrigeración de la pieza también puede verse ayudada por el uso de presión negativa en la cavidad de conformación de producto.

Otros procesos

Además del relleno de la cavidad, la consolidación del material y el desmoldeo, en la máquina y el proceso según la invención finalmente podría integrarse una etapa adicional de proceso. Ya sea antes o durante la etapa de proceso de calentamiento y/o de refrigeración el material de base podría compactarse. Por ejemplo aumentando la presión durante la fase de calentamiento y/o de refrigeración, o justo antes de comenzar la consolidación pero después de la alimentación de fibra. Por ejemplo con un rodillo de presión o utilizando un flujo de aire o aumentando la presión negativa en por lo menos la parte de la cavidad que se llena con el material de base.

Si bien la invención se ha descrito en las presentes realizaciones preferidas de la invención, se entiende claramente que la invención no se limita a las mismas, sino que de otro modo puede plasmarse de forma diversa y puede ponerse en práctica dentro del alcance de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un dibujo esquemático del dispositivo según la invención.

La Figura 2 muestra un dibujo esquemático del dispositivo según la invención desde un ángulo diferente.

La Figura 3 muestra un ejemplo de una preforma de producto consolidado o un producto final.

La Figura 1 muestra el dispositivo según la invención. El núcleo del dispositivo forma un tambor rotatorio 3 con por lo menos una cavidad 4. La superficie es por lo menos parcialmente permeable en las áreas de la cavidad que forman la forma del producto deseado. En la cavidad, en el lado que mira a la corriente de fibras, se recogen las fibras hasta que la cavidad está llena. Preferiblemente, antes de la zona de consolidación se da un dispositivo para la eliminación de exceso de material. Para esta finalidad se puede utilizar un rodillo de despegue o una cuchilla de raspado, o soluciones alternativas conocidas en la técnica. Otra solución es una combinación con el dispositivo de alimentación.

Dentro del tambor, se ubica un dispositivo o unos medios para producir una presión negativa en la cavidad en la que se forma el producto. Este puede ser por ejemplo un dispositivo de vacío o unas conexiones a un dispositivo externo de vacío. Las conexiones al dispositivo del vacío pueden construirse independientemente para las diferentes zonas de procesamiento. Las corrientes de aire a través de la cavidad se muestran con flechas.

Debido al movimiento rotatorio las cavidades pasarán las diferentes etapas o zonas de procesamiento. Estas diferentes etapas o zonas de procesamiento son de la siguiente manera:

- Alimentación del material de base a la cavidad;
- Consolidación del material de base recogido en la cavidad;
- Refrigeración final del material consolidado en la cavidad;
- Desmoldeo del material consolidado con forma 3D desde la cavidad.

El dispositivo 2 en la zona A es un ejemplo de tal dispositivo de alimentación de material de base que puede utilizarse según la invención. La corriente fibrosa se alimenta en la cavidad utilizando un rodillo de cardado que al mismo tiempo también retira el material excedente como se describe en el documento WO 2007/134812.

Las cavidades llenadas 4 pasan en la zona B por lo menos un dispositivo de consolidación, por ejemplo un dispositivo de calentamiento, para el tratamiento térmico de la cavidad llena de material de base para termoendurecer el material. En el ejemplo, se utilizan dos zonas térmicas, b1 y b2, por lo que la temperatura Tb1 es diferente de Tb2. Como la transferencia de calor depende de las propiedades materiales así como de la temperatura

del material, podría ser necesario mantener un cierto delta entre la temperatura del fluido utilizado y la temperatura del producto. Particularmente debe tenerse cuidado de que el material no se dañe - sobrecaliente y queme - en la superficie, ya que esto puede tener un efecto negativo en la calidad de producto. El uso de diferentes zonas de temperatura tiene la ventaja de que la cantidad de calor transferido puede ajustarse más óptimamente. Un ejemplo de una zonificación de temperatura puede ser una zona de calentamiento y una zona en la que la temperatura se mantiene constante en un nivel más alto. La consolidación del material de base depende del calor general que se pone en el material. Preferiblemente puede ajustarse un flujo de aire caliente, la temperatura del aire caliente y finalmente la presión en la zona de tratamiento.

La Figura 2 muestra el tambor rotatorio (3) con 2 cavidades, que rota alrededor de un eje de rotación (9) y tiene una cierta anchura w y un cierto radio r. Con una línea de trazos se da la zona de consolidación B que se extiende por lo menos sobre la anchura más grande de la cavidad, pero preferiblemente sobre toda la anchura del tambor W. El tiempo de permanencia depende de la velocidad rotatoria del tambor, así como también la alimentación de la cavidad, la refrigeración y la colocación son dependientes de este factor, por lo tanto el tiempo de permanencia sólo puede ser regulado con la longitud L del área circunferencial que está opuesta al dispositivo de consolidación como se muestra con la línea de trazos.

Por ejemplo el área de refrigeración C en la figura 1 podría ser ajustable para extenderse al área de consolidación.

La Figura 3 muestra un ejemplo de un producto consolidado con forma 3D (8) hecho de material de base, por ejemplo fibras, producido según la invención, con características de diseño técnico, que incluye una parte re-entrante 12, un agujero 10 y un área con una reducción de grosor 11.

REIVINDICACIONES

1. El dispositivo para producir un producto consolidado con forma tridimensional que comprende un tambor rotatorio, definido como un transportador rotatorio con una superficie periférica que se extiende en la dirección circunferencial con por lo menos un área de conformación de producto en forma de una cavidad en dicha superficie periférica, la superficie periférica es permeable al aire por lo menos en el área de conformación de producto, por lo menos un dispositivo de alimentación de material para alimentar un material de base a la por lo menos una cavidad, un dispositivo de vacío diseñado para generar una presión negativa por lo menos en la por lo menos una cavidad, por el que la succión generada se dirige hacia el interior del transportador rotatorio, caracterizado por que aguas abajo del dispositivo de alimentación de material se ubica por lo menos un dispositivo de consolidación de tal manera que por lo menos una parte de la cavidad llenada se somete a un tratamiento de consolidación por el que el material de base se adherirá por lo menos en parte al material vecino.

2. El dispositivo según la reivindicación 1, en donde el dispositivo de consolidación (4) comprende por lo menos un dispositivo de calentamiento para aplicar ya sea radiación térmica y/o transferencia térmica por convección a por lo menos un área del tambor rotatorio (11) aguas abajo de la zona de alimentación.

3. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes por el que la zona de consolidación está en el sentido de rotación dividida en diferentes zonas de tratamiento, como zonas con diferentes temperaturas, presiones y/o flujos de aire.

4. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes por el que después la zona de consolidación el producto consolidado se desmoldea y se transfiere a un área estacionaria, como una mesa o unidad de recogida, o un dispositivo transportador, como una cinta o un brazo robótico.

5. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes por el que entre la zona de consolidación y la zona de desmoldeo se asigna una zona adicional de refrigeración, para refrigerar el material consolidado.

6. El dispositivo según la reivindicación 5 por el que la zona de refrigeración comprende por lo menos un dispositivo de refrigeración que genera un flujo de aire que se dirige hacia el eje de rotación del tambor rotatorio.

7. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes por el que el dispositivo de alimentación de material, el dispositivo de consolidación y el dispositivo de desmoldeo se ubican estacionarios alrededor de la superficie circunferencial del tambor, por el que los dispositivos cubren por lo menos la anchura máxima del producto que forma la cavidad y cubren preferiblemente la anchura total w del tambor rotatorio.

8. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes por el que el dispositivo de succión puede regularse para cambiar la presión negativa en la cavidad dependiendo de la ubicación de la cavidad durante la rotación.

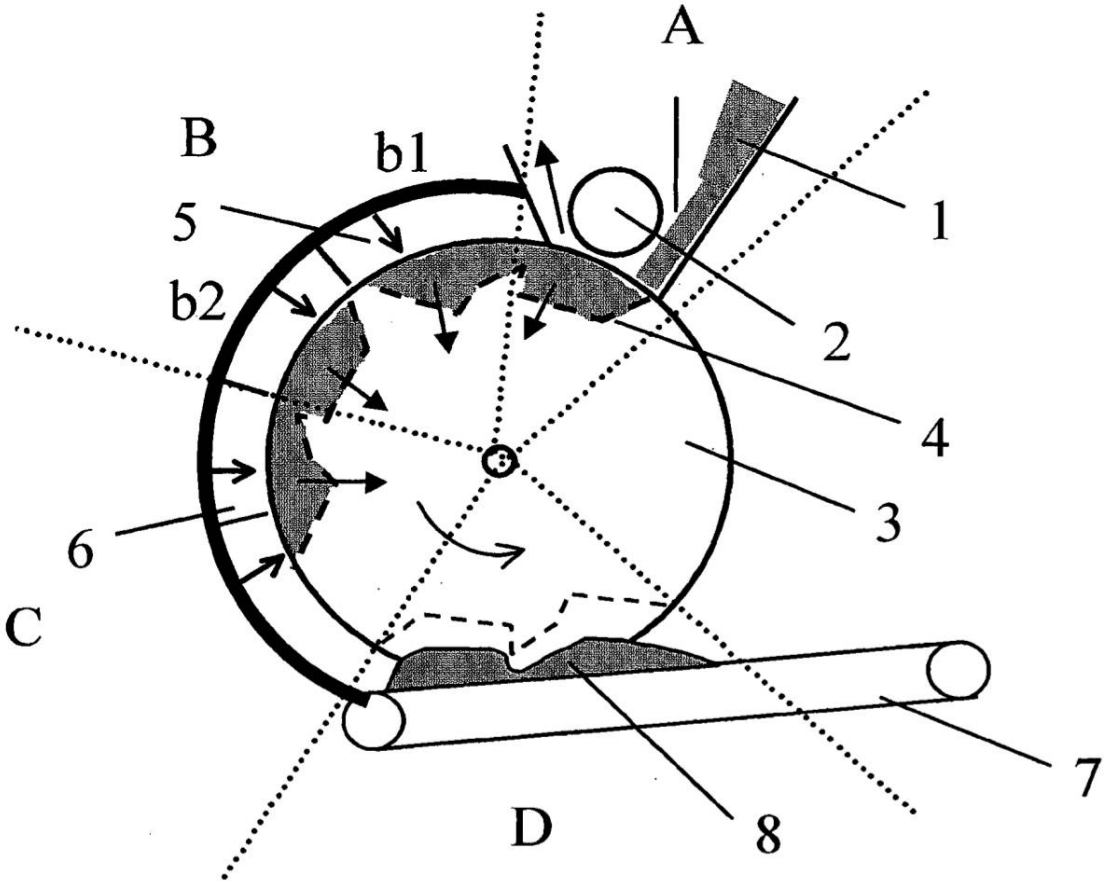

Fig. 1

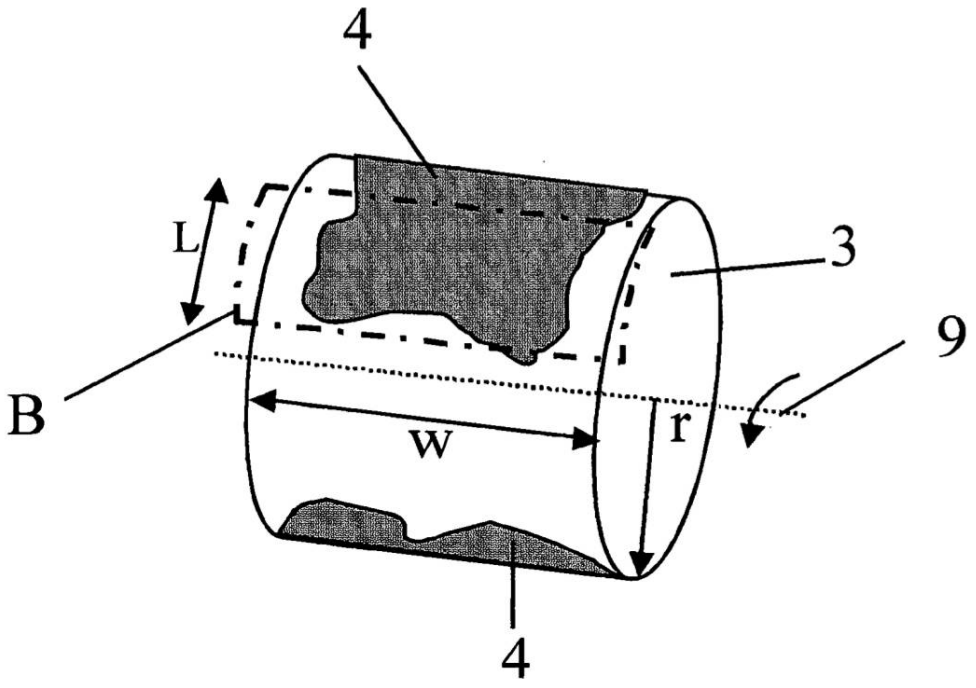

Fig. 2

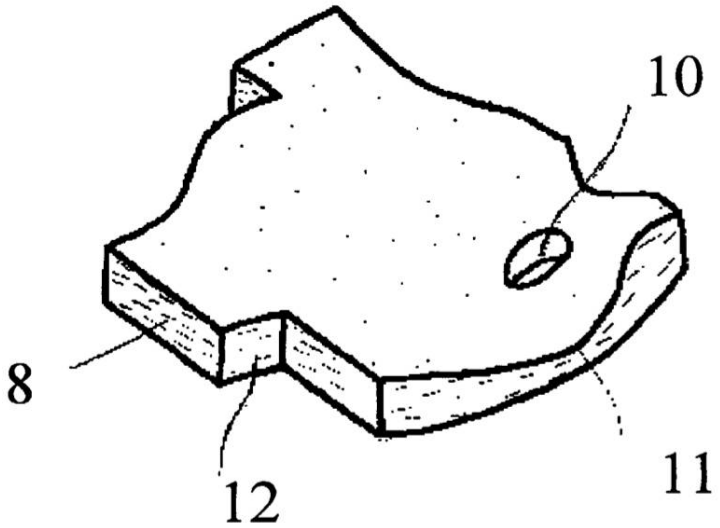

Fig. 3