

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 335**

51 Int. Cl.:

B29C 51/02 (2006.01)

B29C 47/88 (2006.01)

B29C 70/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.04.2011 PCT/FI2011/050301**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.10.2011 WO11124766**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2011 E 11765141 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.02.2017 EP 2555913**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para fabricar un producto de material compuesto**

30 Prioridad:

08.04.2010 FI 20105358

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.07.2017

73 Titular/es:

**VARIS, JUHA (50.0%)
Ainonkatu 33 A 22
53100 Lappeenranta, FI y
KÄRKI, TIMO (50.0%)**

72 Inventor/es:

**VARIS, JUHA y
KÄRKI, TIMO**

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 625 335 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 y dispositivo para fabricar un producto de material compuesto

5 **SECTOR DE LA INVENCION**

La invención se refiere a un procedimiento tal como está definido en el preámbulo de la reivindicación 1 y a un dispositivo tal como está definido en el preámbulo de la reivindicación 10 para fabricar un producto de material compuesto.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Se conocen de la técnica anterior varios procedimientos y materias primas para fabricar diversos productos de material compuesto y materiales compuestos a partir, por ejemplo, de materiales basados en papel y plástico. Se conoce de la técnica anterior la fabricación de productos de material compuesto, mediante tecnología de extrusión, a partir de materias primas basadas en plástico.

Asimismo, se conoce de la técnica anterior la fabricación de productos plásticos y poliméricos utilizando una técnica de extrusión y matrices, así como moldeo por inyección.

20 A partir del documento U.S.A. 2006/2441174 se conoce un procedimiento para fabricar materiales alveolares termoformables expandidos. A partir del documento U.S.A. 6814905 se conoce un proceso continuo para fabricar un artículo termoplástico. A partir del documento U.S.A. 5614228 se conoce un aparato para producir un artículo que puede conformarse en horno. A partir del documento U.S.A. 2008/83735 se conoce un aparato de calentamiento. A partir del documento GB 2059328 se conoce un procedimiento para la fabricación de moldes a partir de un material termoplástico. A partir del documento EP 847845 se conoce una lámina termoformable plana que tiene más de una capa. A partir del documento U.S.A. 4248651 se conoce un procedimiento de termoformado mejorado para la fabricación de artículos conformados de panel de plástico ondulado. A partir del documento U.S.A. 2005/183816 se conoce un procedimiento para la fabricación de componentes estructurales.

30 **OBJETIVO DE LA INVENCION**

El objetivo de la invención es dar a conocer un nuevo procedimiento y dispositivo de fácil ajuste para fabricar productos de material compuesto.

35 **CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION**

El procedimiento y el dispositivo según la invención se caracterizan por lo que se ha presentado en las reivindicaciones.

40 La invención se basa en un procedimiento para fabricar un producto de material compuesto, en el que un producto intermedio se forma a partir de por lo menos una materia prima elegida que incluye un material que contiene fibra y un material a base de polímero, mediante extrusión, y se conforma un producto de material compuesto a partir del producto intermedio mediante por lo menos una herramienta de conformado. Según la invención, durante la
45 extrusión, el perfil de la sección transversal del producto intermedio se conforma por lo menos con una herramienta de extrusión y, después de la herramienta de extrusión, la temperatura del producto intermedio se controla de manera que en diferentes partes del perfil en sección transversal del producto intermedio se dispongan diferentes zonas de temperatura de acuerdo con los valores objetivo predeterminados de los rangos de temperatura, y la temperatura del producto intermedio se ajusta en diferentes partes del perfil en sección transversal, entre 50 y 250
50 grados centígrados, para facilitar un procesamiento adicional del producto intermedio y el conformado del producto de material compuesto. Los intervalos de temperatura predeterminados están determinados por y, por su parte, dependen de la forma del producto de material compuesto. Preferentemente, la zona más caliente es más fácil de mecanizar y conformar, mientras que la zona enfriada se puede hacer más rígida y no se producirá una formación no deseada. Preferentemente, la disposición de diferentes zonas de temperatura en diferentes partes del perfil en
55 sección transversal del producto intermedio se realiza antes de conformar el producto intermedio en un producto de material compuesto o durante el conformado. El producto de material compuesto se conforma a partir del producto intermedio con la herramienta de conformado, que se basa en el prensado.

60 La invención se basa en un dispositivo para fabricar productos de material compuesto, dispositivo que incluye un dispositivo de alimentación para alimentar por lo menos una materia prima, un dispositivo de extrusión para fabricar un producto intermedio con la ayuda de la extrusión a partir de una materia prima y por lo menos una herramienta de conformado para conformar el producto intermedio en el producto de material compuesto. Según la invención, el dispositivo incluye por lo menos una herramienta de extrusión dispuesta en conexión con el dispositivo de extrusión para conformar el perfil en sección transversal del producto intermedio, un dispositivo de control de temperatura para controlar la temperatura del producto intermedio formado a partir de la herramienta de extrusión, y un dispositivo de regulación para ajustar y regular el dispositivo de control de temperatura de manera que en diferentes partes del
65

5 perfil en sección transversal del producto intermedio se dispongan diferentes zonas de temperatura según los valores objetivo predeterminados de los rangos de temperatura, y la temperatura del producto intermedio se ajusta en diferentes partes del perfil en sección transversal, entre 50 y 250 grados centígrados, y la herramienta de conformado se basa en el prensado. Preferentemente, el dispositivo es un conjunto uniforme o integrado en el que, con fases consecutivas, se puede fabricar un producto de material compuesto a partir de una materia prima a través de una fase de producto intermedio.

10 Controlar la temperatura significa, en este contexto, medir la temperatura y ajustar la temperatura cuando sea necesario. El ajuste de la temperatura se puede realizar enfriando, calentando o manteniendo la temperatura inalterada.

15 Una herramienta de conformado significa, en este contexto, cualquier herramienta, conocida de la técnica anterior, utilizada para conformar cuando un producto de material compuesto se forma a partir de un producto intermedio, por ejemplo, una herramienta basada en doblado, formado, conformado o corte, o una herramienta basada en una fase de trabajo similar o una combinación de varias fases de trabajo. La forma del producto final se consigue con la herramienta de conformado, en su totalidad o, por lo menos, en parte.

20 Un perfil en sección transversal significa, en este contexto, un perfil en sección transversal del producto intermedio a formar, y un perfil en sección transversal del producto intermedio formado. Preferentemente, en esta invención se conforma el perfil en sección transversal, de manera que se disponen materiales de diferentes resistencias y formas, cuando sea necesario, en diferentes partes del mismo.

25 La invención se basa específicamente en un procedimiento y dispositivo para fabricar un producto de material compuesto formado directamente a partir de materiales de partida, de manera que se modifica la forma del perfil en sección transversal del producto intermedio y se controla la temperatura para facilitar y acelerar el conformado del producto de material compuesto a formar. Adicionalmente, el producto intermedio puede ser pre-mecanizado antes de conformar el producto de material compuesto a formar para facilitar y acelerar el conformado. Preferentemente, el producto de material compuesto se fabrica en un proceso integrado y compacto, a partir de materias primas hasta un producto de material compuesto. La fabricación se puede realizar en fabricación continua o por lotes. Preferentemente, el dispositivo de desviación está conectado e integrado, en el que un producto de material compuesto se puede formar a partir de materias primas a través de una fase de producto intermedio, de manera que el producto intermedio se modifica para facilitar la fabricación del producto de material compuesto terminado.

35 En un modo de realización de la invención, la materia prima contiene 30 a 99 por ciento en peso de un material que contiene fibra, y 1 a 60 por ciento en peso de un material a base de polímero. Materia prima significa, en este contexto, una materia prima o una mezcla de varias materias primas. Una materia prima puede contener un material que contiene fibra y/o un material de base polimérica. Un material que contiene fibra significa, en este contexto, cualquier material a base de fibras, preferentemente fibras naturales tales como fibras orgánicas, biofibras, fibras de madera, fibras de celulosa, papel y diversas mezclas de estas. Un material de base polimérica significa, en este contexto, cualquier polímero, polímero orgánico, plástico, componentes a base de caucho y materiales similares. En un modo de realización, la materia prima basada en polímero se selecciona de un grupo de poliolefinas, por ejemplo polietileno o polipropileno, poliésteres, policarbonatos, poliamidas, polímeros que contienen fluoruros, polímeros que contienen cloro, cloruros de polivinilo, poliestirenos, tereftalato de polietileno (PET) y mezclas de estos u otros polímeros similares adecuados para este propósito. En un modo de realización, la materia prima basada en polímero es un polímero basado en almidón. Las materias primas vírgenes, los materiales de desecho, las materias primas secundarias y las mezclas de estos o cualquier materia prima adecuada pueden ser utilizadas como materias primas.

45 Preferentemente, en un modo de realización, la materia prima se compone principalmente de material de desecho, material secundario, material reciclado, residuos de tala o material similar sobrante o clasificado como residuo.

50 En un modo de realización, se tritura por lo menos una parte de la materia prima. En un modo de realización, se tritura la mayor parte de la materia prima. En un modo de realización, se tritura la mayor parte de la materia prima basada en fibras, en un tamaño de partícula de menos de 5 mm, preferentemente, en un tamaño de partícula de menos de 2,5 mm. Preferentemente, en el modo de realización, la materia prima basada en fibra consiste tanto en fibras cortas como en fibras más largas. En un modo de realización, la materia prima basada en fibra contiene material de fibra de tamaño muy pequeño en el que el tamaño de partícula es menor de 0,5 mm. En un modo de realización, se incluye una máquina de trituración en el dispositivo para triturar por lo menos parte de la materia prima. En un modo de realización, se incluye una máquina de aplastado en el dispositivo para aplastar por lo menos parte de la materia prima. En un modo de realización, una máquina de aplastado y una máquina de trituración están incluidas en el dispositivo y la máquina de aplastado está dispuesta antes de la máquina de trituración para aplastar por lo menos parte de la materia prima, y la máquina de trituración está dispuesta para triturar el material aplastado.

65 Un producto intermedio significa, en este contexto, cualquier material de película, membrana, película, lámina o cualquier material de tipo hoja que pueda estar en forma de placa, lámina o en cualquier forma adecuada para el uso previsto, o en forma de tubo, en forma de barra, en forma de bolsa, en forma cóncava, en forma de U o de banda, o producto intermedio en forma de banda o cualquier tipo de producto de extrusión.

En un modo de realización de la invención, se formula un producto intermedio, cuya forma se selecciona del grupo de película, membrana, lámina, perfil, por ejemplo, perfil en C, perfil en U, perfil en V, perfil en L o cualquier otro perfil, tubo, barra, cualquier otra forma y combinaciones adecuadas de los mismos.

5 En un modo de realización, se fabrica un producto intermedio membranoso que contiene por lo menos dos capas, que pueden tener superficies que se tocan entre sí o a una distancia.

10 El producto intermedio puede ser fabricado utilizando cualquier procedimiento de extrusión conocido de la técnica anterior como tal, y que utiliza cualquier herramienta de extrusión adecuada para el propósito, o más de una herramienta de extrusión, para conformar el perfil en sección transversal del producto intermedio. Extrusión significa, en relación con esta invención, cualquier procedimiento de extrusión conocido o procedimiento de co-extrusión o una combinación de los mismos.

15 Preferentemente, la extrusión se lleva a cabo con una herramienta de extrusión conocida como tal, con fases de trabajo y partes que le pertenecen. Preferentemente, en esta invención, la herramienta de extrusión está dispuesta en conexión con el dispositivo de extrusión, o bien como parte del dispositivo de extrusión o bien sustancialmente después del mismo.

20 En un modo de realización de la invención, se fabrica un producto intermedio utilizando un dispositivo de extrusión de doble tornillo. En un modo de realización, el dispositivo de extrusión puede ser un dispositivo de extrusión de doble tornillo cilíndrico o cónico.

25 En un modo de realización, la herramienta de extrusión incluye una herramienta de boquilla y el producto intermedio se fabrica con la ayuda de la herramienta de boquilla. Preferentemente, el perfil en sección transversal del producto intermedio se ajusta con la boquilla de la herramienta durante la fabricación. En este caso, se obtienen diferentes resistencias y formas de material en la sección transversal y en diferentes partes de la misma y, de este modo, se logra un perfil en sección transversal.

30 En un modo de realización, el producto intermedio se modifica durante la fabricación cambiando su grosor o forma en uno o varios puntos deseados de la sección transversal. La modificación del grosor o forma se puede realizar mediante cualquier procedimiento conocido como tal, por ejemplo por prensado, adición de material o de cualquier otra forma adecuada.

35 En un modo de realización, se fabrica un producto intermedio membranoso utilizando co-extrusión. El producto intermedio puede contener una o varias capas. Se pueden realizar varias capas de la misma o diferente composición de material y su grosor puede ser igual o diferente.

40 En un modo de realización, un producto intermediario membranoso puede revestirse en uno o ambos lados antes de la fase de conformado. En un modo de realización, el revestimiento se realiza con la ayuda de la co-extrusión.

45 Preferentemente, en un modo de realización, una herramienta de boquilla contiene una parte superior y una parte inferior. En un modo de realización, se utiliza una herramienta de boquilla, que tiene una parte superior y una parte inferior estructuralmente diferentes. Preferentemente, el conformado de la sección transversal del producto intermedio y el flujo durante la formación del producto intermedio se puede ajustar con diferentes superficies inferior y superior de la herramienta de boquilla. En un modo de realización alternativo, la parte superior e inferior de la herramienta de boquilla es esencialmente similar.

50 En un modo de realización, la herramienta de extrusión contiene las denominadas partes conectadas/desconectadas y/o partes activas que pueden ser reguladas y ajustadas para facilitar y acelerar la formación del producto intermedio o el perfil en sección transversal del producto intermedio. Preferentemente, eligiendo la herramienta de extrusión correcta, la superficie del producto intermedio también se puede modificar, por ejemplo, mediante ondulación de la superficie, o para crear un borde para el producto intermedio, que es denso, no polvoriento y/o no absorbe humedad o fluidos.

55 En un modo de realización, la formación del producto intermedio se realiza dentro de un intervalo de temperatura de 130 a 250 grados centígrados, dependiendo de la materia prima utilizada.

60 En un modo de realización, el producto intermedio es espumado durante la fabricación, es decir, el producto intermedio está en forma de espuma después de la fabricación. Con este modo de realización, se pueden conseguir características especiales en el producto de material compuesto.

65 En un modo de realización de la invención, el producto intermedio se fabrica enriqueciendo polímero en su superficie. En un modo de realización, se puede hacer que el polímero se enriquezca en la superficie del producto intermedio utilizando en el proceso de fabricación una herramienta de extrusión con superficies superior e inferior modificadas de una manera apropiada, por ejemplo, teniendo la superficie superior y la superficie inferior diferentes rugosidades. En un modo de realización, el producto intermedio se fabrica de tal manera que el polímero se

- enriquece en su superficie, es decir, la densidad del polímero es mayor en la superficie del producto intermedio que en otras partes del producto. En un modo de realización, la sustancia polimérica más fina está dispuesta en la superficie del producto intermedio. En un modo de realización, el polímero puede ser enriquecido en la superficie del producto intermedio a una temperatura adecuada, por ejemplo 170 a 190 grados centígrados, siendo la distribución del tamaño de partícula del material que contiene fibra: 50% 0 a 0,5 mm, 30% 0,5 a 1,0 mm, 20% 1,0 a 1,5 mm, y formando el producto intermedio utilizando una herramienta de extrusión con una superficie superior y una superficie inferior que han sido modificadas para ser diferentes. En un modo de realización, el enriquecimiento tiene lugar dentro del intervalo de temperaturas de 95 a 230 grados centígrados. Cuando el polímero se enriquece en la superficie del producto intermedio, el producto y en particular su superficie, obtiene características similares a las del plástico. Las características de barrera se logran con plástico. La superficie será más fácil de formar y se puede hacer lisa y plana, lo que resulta útil, por ejemplo, si el producto se va a utilizar como un plato al que se une una tapa con cualquier procedimiento conocido utilizando calor y fusión del plástico. Las características similares a las del plástico permiten utilizar muchos procesos típicos antes o durante la siguiente fase de trabajo.
- En un modo de realización de la invención, se realiza una asignación de material en el producto intermedio con ayuda de un perfil en sección transversal predeterminado, por ejemplo, de manera que el perfil en sección transversal contiene una forma cóncava, ondulada o similar que contiene una asignación de material que se puede utilizar en el procesamiento adicional del producto intermedio o en la fabricación del producto de material compuesto para conseguir una forma específica. En un procesamiento adicional o en la fabricación del producto de material compuesto se puede utilizar cualquier procedimiento de formación conocido como tal, por ejemplo, un procedimiento basado en la formación por estiramiento, la tecnología de embutición profunda o una combinación de estos o un procedimiento que utiliza sobrepresión y/o vacío o cualquier otra tecnología de conformado conocida.
- En un modo de realización, después de la herramienta de extrusión, la temperatura del producto intermedio se ajusta en diferentes partes del perfil en sección transversal, entre 50 y 250 grados centígrados, preferentemente entre 50 y 200 grados centígrados, dependiendo de la materia prima utilizada y en intervalos de temperatura predeterminados del perfil en sección transversal.
- En un modo de realización de la invención, el dispositivo de control de temperatura ha sido ajustado en el dispositivo de modo que el control de temperatura alcance la totalidad del perfil en sección transversal del producto intermedio.
- En un modo de realización de la invención, el dispositivo de control de temperatura contiene un dispositivo de medición, un dispositivo de enfriamiento y/o un dispositivo de calentamiento para controlar y ajustar la temperatura.
- En un modo de realización, el dispositivo de control de temperatura contiene, por lo menos, un dispositivo de refrigeración que ha sido dispuesto para enfriar la pista del producto intermedio o una parte de la misma, después de la herramienta de extrusión, para controlar, es decir, ajustar la temperatura del producto intermedio. Cualquier dispositivo conocido como tal y adecuado para el propósito puede ser utilizado como dispositivo de enfriamiento. Preferentemente, en el modo de realización, el enfriamiento no tiene lugar como enfriamiento directo con la sustancia de enfriamiento, sino que la sustancia de enfriamiento, por ejemplo fluido, enfría la sustancia media, por ejemplo metal, que enfría el producto intermedio.
- En un modo de realización, el dispositivo de control de temperatura se ha dispuesto sustancialmente después de la herramienta de extrusión. En un modo de realización, el dispositivo de control de temperatura se ha dispuesto a una distancia adecuada de la herramienta de extrusión.
- En un modo de realización de la invención, el producto intermedio es pre-mecanizado después del control de temperatura y, preferentemente, antes de la herramienta de conformado, para facilitar y acelerar el conformado del producto de material compuesto. Puede haber una o varias fases de pre-mecanizado. La fase de pre-mecanizado puede ser seleccionada entre el grupo de doblado, prensado, punzonado, conformado en 2D o 3D, corte de bordes, tratamiento de bordes, doblado de bordes, realización de orificios, realización de bordes, compresión de bordes, suavizado de bordes, cierre de bordes con polvo y/o bordes absorbentes, aplicación de revestimiento, acoplamiento de piezas adicionales, punzonado, plegado, gofrado, perforado y diversas combinaciones de los mismos. Preferentemente, en un modo de realización, el cierre de los bordes absorbentes de humedad y de fluido y un conformado adicional más fácil del producto intermedio y del producto de material compuesto se consiguen aplanando los bordes del producto intermedio y, adicionalmente, el producto de material compuesto fabricado es adecuado para introducción en autoclave y asepsia. En un modo de realización, el dispositivo incluye por lo menos una herramienta de pre-mecanizado para pre-mecanizar el producto intermedio. En un modo de realización, se incluye en el dispositivo más de una herramienta de pre-mecanizado para pre-mecanizar el producto intermedio.
- En un modo de realización, por lo menos dos productos intermedios pueden unirse entre sí para fabricar un producto de material compuesto estratificado antes del control de temperatura del producto intermedio, o en fase de pre-mecanizado, antes de conformar el producto de material compuesto. Los productos intermedios pueden haber sido fabricados a partir de la misma o de diferente composición material, y pueden tener el mismo grosor o diferentes grosores.

Preferentemente, en la fase de conformado de un producto de material compuesto se conforma una forma para un producto de material compuesto con la ayuda de por lo menos una herramienta de conformado. La fase de conformado de un producto de material compuesto puede incluir fases adicionales tales como doblado, prensado, punzonado, conformado 2D o 3D, corte, corte de bordes, tratamiento de bordes, doblado de bordes, realización de orificios, bordes, suavizado de bordes, cierre de bordes con polvo y/o bordes absorbentes, aplicación de revestimiento, fijación de piezas adicionales, punzonado, plegado, embutición, perforación y diversas combinaciones de los mismos. En un modo de realización, el dispositivo incluye más de una herramienta de conformado. En un modo de realización, el conformado se realiza con una herramienta de conformado en una fase de conformado o en varias fases de conformado, por ejemplo, utilizando una denominada herramienta multi-estación.

En un modo de realización, el conformado del producto intermedio en el producto de material compuesto se realiza con una fase de conformado basada en presión y con una herramienta de conformado.

En un modo de realización, la herramienta de conformado incluye una herramienta superior y/o una herramienta inferior para conformar el producto intermedio, por ejemplo mediante prensado, en una forma de un producto de material compuesto deseado. En un modo de realización, la herramienta superior y la herramienta inferior de la herramienta de conformado se han dispuesto con estructuras superficiales que difieren entre sí. En un modo de realización, la herramienta inferior ha sido dispuesta con una superficie más rugosa que la herramienta superior. En un modo de realización alternativo, las estructuras superficiales de la herramienta inferior y la herramienta superior de la herramienta de conformado son sustancialmente similares. Se puede utilizar el mismo tipo de herramientas o, alternativamente, diferentes tipos de herramientas como herramientas superior e inferior. Por ejemplo, si se utiliza una herramienta realizada de un material duro y resistente al desgaste como herramienta superior, se puede utilizar uretano o un material similar, o fluido de diversas maneras, como herramienta inferior que se adapta a la forma de la herramienta superior, contra la que se presiona el producto intermedio y contra la cual se realiza el conformado con la herramienta superior. En un modo de realización, se puede utilizar sobrepresión y/o vacío con la herramienta.

En un modo de realización, por lo menos una herramienta de conformado o una parte de la misma, por ejemplo, una herramienta superior o una herramienta inferior, puede ser una denominada herramienta de precisión, para formar una forma precisa, o una denominada herramienta de conformado de forma, para conseguir una forma más superficial, parcial o suficiente.

Una herramienta de conformado o una parte de la misma puede ser una denominada herramienta fija o, alternativamente, una herramienta flexible, es decir, adaptable, que se puede ajustar según el producto fabricado, por ejemplo un solo producto. Como herramientas de conformado, también se pueden utilizar herramientas de ciclo de vida corto, fabricadas con tecnología de herramientas rápidas. Además, se pueden utilizar como herramientas las herramientas generadas con tecnología láser. Además, las herramientas de conformado y su tecnología pueden estar basadas en modularidad.

En un modo de realización, la herramienta de conformado contiene las denominadas partes conectadas/desconectadas y/o partes activas que se pueden regular y ajustar para facilitar y acelerar el conformado o para conseguir un diseño único.

En un modo de realización de la invención, el producto de material compuesto fabricado se pos-mecaniza en la fase de pos-mecanizado. En un modo de realización, el dispositivo incluye por lo menos una fase de pos-mecanizado para pos-mecanizar el producto de material compuesto formado. La fase de pos-mecanizado puede ser una fase en sí misma después del conformado del producto de material compuesto, o se puede incluir en la fase de conformado del producto de material compuesto. En un modo de realización, el pos-mecanizado se puede realizar con una herramienta de conformado. En un modo de realización, el pos-mecanizado puede incluir doblado, prensado, punzonado, conformado en 2D o 3D, doblado de bordes hacia arriba o hacia abajo, realización de orificios, fijación de partes adicionales, corte de esquinas, corte de bordes, tratamiento de bordes, compresión de bordes, suavizado de bordes, cierre de bordes con polvo y/o superficies absorbentes de bordes, aplicación de revestimiento, punzonado, plegado, gofrado, perforación y fijación de diversos sensores y componentes electrónicos, y combinaciones de los mismos.

En un modo de realización, por lo menos dos productos de material compuesto fabricados pueden unirse entre sí para formar el producto final laminar terminado en la fase de pos-mecanizado.

En un modo de realización, el pre-mecanizado, el conformado del producto de material compuesto y/o la fase de pos-mecanizado se pueden realizar con tecnología lineal y/o a lo largo de una pista de un punto a otro, por ejemplo, utilizando un tipo de tecnología ascendente/descendente. En un modo de realización, el pre-mecanizado, el conformado del producto de material compuesto y/o la fase de pos-mecanizado se pueden realizar con herramientas de hilatura o herramientas que utilizan una pista similar a la rotación. En un modo de realización alternativo, el pre-mecanizado, el conformado del producto de material compuesto y/o la fase de pos-mecanizado se pueden realizar con cualquier herramienta adecuada.

- 5 En un modo de realización, se dispone un recubrimiento adicional o una película adicional por lo menos en una superficie del producto de material compuesto fabricado, y/o se realiza un tratamiento superficial, un tratamiento de revestimiento y/o un tratamiento de impregnación sobre el producto de material compuesto, preferentemente, en conexión con una herramienta de prensado que actúa como herramienta de conformado en la fase de prensado, o después de la herramienta de conformado como fase de pos-mecanizado.
- 10 En un modo de realización, se dispone un revestimiento adicional o una película adicional por lo menos en una superficie del producto intermedio, y/o se realiza un tratamiento superficial, un tratamiento de revestimiento y/o un tratamiento de impregnación sobre el producto intermedio antes de su conformado en un producto de material compuesto. En una forma de realización, se dispone un revestimiento que aumenta la resistencia del material o el área, como recubrimiento adicional, por lo menos en una superficie del producto intermedio, el revestimiento se puede extender en forma de bandas y alcanzar toda la superficie o una parte de la superficie. En un modo de realización, este tipo de recubrimiento adicional, que se extiende en forma de bandas, es glutinoso. En un modo de realización, la película adicional o el recubrimiento adicional pueden estar realizados de materiales poliméricos, plásticos, materiales de base biológica, diversos rellenos, aditivos y mezclas de los mismos. El tratamiento superficial, el tratamiento de revestimiento y el tratamiento de impregnación se puede realizar con cualquier procedimiento conocido como tal y materiales conocidos como tales, que sean compatibles con un procedimiento según la invención. El tratamiento superficial, en particular el tratamiento de pos-conformado, puede contener, además de los tratamientos superficiales estándar, fijar diversos adhesivos, códigos de barras, identificadores o similares e imprimir la superficie, también con materiales conductores.
- 20 Un producto de material compuesto puede contener relleno, adhesivos y/o aditivos adecuados, por ejemplo colorantes o agentes de acoplamiento. Se pueden utilizar como relleno, agentes de acoplamiento y aditivos, sustancias adecuadas a este fin y necesarias para este fin. En un modo de realización, los materiales de relleno, adhesivos y/o aditivos pueden haber sido añadidos a la materia prima antes de formar el producto intermedio, por ejemplo, durante la extrusión.
- 25 En un modo de fabricación, se regula la velocidad de alimentación de las materias primas. En un modo de realización, se regula la velocidad de fabricación del producto de material compuesto. Los caudales se pueden ajustar con pequeños ajustes.
- 30 En un modo de realización, el producto de material compuesto se fabrica de modo que la materia prima se tritura y se mezcla y se añaden los aditivos deseados, en la extrusión se alimenta materia prima, un producto intermedio, por ejemplo un material de película, se fabrica con la ayuda de la herramienta de extrusión y se modifica simultáneamente el perfil de la sección transversal del producto intermedio y se controla la temperatura del producto intermedio con respecto al perfil en sección transversal del producto intermedio de acuerdo con las zonas de temperatura deseadas, y se forma un producto de material compuesto a partir de un producto intermedio con por lo menos una herramienta de moldeo.
- 35 El procedimiento y el dispositivo según la invención se pueden utilizar para fabricar un producto de cualquier tipo y cualquier forma que sea adecuada para fabricarse según la invención. La invención se puede utilizar en la fabricación de, por ejemplo, diferentes cajas, estuches, contenedores, bandejas y productos similares. Además de esto, la invención se puede utilizar en la fabricación de otros objetos y productos formados, por ejemplo suelas de zapato, tal como suelas curvadas o suelas multiformes, calzadores, fuentes, pomos de puerta, manetas diversas, ruedas dentadas, fundas para teléfonos móviles, moldes y otras aplicaciones. Además de esto, la invención se puede utilizar en la fabricación de productos en capas.
- 40 El procedimiento y el dispositivo según la invención proporcionan ventajas considerables en comparación con la técnica anterior.
- 45 Gracias a la invención, los productos de material compuesto de una forma deseada pueden ser fabricados de manera sencilla a partir de una materia prima, energía, agua y de manera rentable, de una sola vez y en un proceso de fabricación sin fases de almacenamiento intermedias.
- 50 Con el procedimiento y el dispositivo según la invención se pueden dar fácilmente diversas formas a los productos de material compuesto. Además de eso, por ejemplo pliegues rigidizantes u otras formas rígidas pueden disponerse fácilmente para productos de tipo bandeja.
- 55 Con el procedimiento y el dispositivo según la invención, es posible fabricar productos reciclados a partir de material de desecho.
- 60 Con la invención, se consigue un procedimiento fácil, simple y asequible para fabricar un producto de material compuesto, con aplicabilidad industrial. Los costes de inversión del dispositivo son bajos en comparación con las soluciones tradicionales. Además, se consigue un nuevo procedimiento ecológico para reciclar material de desecho en un producto reciclado.

ÍNDICE DE FIGURAS

La figura 1 muestra un dispositivo según la invención, y

- 5 La figura 2 muestra la formación de un envase según la invención, como una serie simplificada de imágenes.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

10 En la siguiente sección, la invención se describirá con ejemplos detallados de sus modos de realización, con referencia a las figuras adjuntas.

Ejemplo 1

15 La figura 1 muestra un dispositivo según la invención, que incluye el dispositivo de alimentación de materia prima (no mostrado en la figura), un dispositivo de extrusión -1- de doble tornillo y una herramienta de extrusión -2-, dispuesta en conexión con el mismo, que dispone de una parte de boquilla para formar un producto intermedio y para conformar su perfil en sección transversal. Una regulación modular o continua de la anchura y una regulación continua de la longitud se incluyen en la herramienta de extrusión -2-. La herramienta de extrusión -2- puede incluir una parte de corte para formar el producto intermedio por corte. Además de eso, el dispositivo incluye un dispositivo de control de la temperatura -4-, que incluye un aparato de medición -7-, un aparato de enfriamiento -5- y un aparato de calentamiento -8-, para controlar la temperatura del producto intermedio y el dispositivo de regulación (no mostrado en la figura) para ajustar y regular el dispositivo de control de temperatura -4- de manera que se puedan disponer diferentes zonas de temperatura según determinados valores límite de la temperatura en diferentes partes del perfil en sección transversal del producto intermedio. Además, el dispositivo incluye como herramienta de pre-mecanizado -6- un aparato de corte para bordes y esquinas para conformar el producto intermedio antes de formar el producto de material compuesto final y una herramienta de conformado -3- para el producto de material compuesto que se basa en prensar y plegar los bordes como una fase de pos-mecanizado -9- acoplada con la herramienta de conformado -3-. Alternativamente, en este contexto, la fase de pos-mecanizado puede incluir otro pos-mecanizado, por ejemplo la fase de estampación en relieve o la fase para fijar una pegatina RFID (Identificación por radiofrecuencia - Radio Frequency IDentification, en inglés) o una combinación de más de una fase de pos-mecanizado.

25 El dispositivo de la figura 1 es un conjunto integrado en el que cada parte se ha integrado como un conjunto conectado, y en el que un producto de material compuesto puede ser fabricado de una sola vez a partir de una materia prima.

35 Cuando el dispositivo es un conjunto compacto de acuerdo con la figura 1, los productos de material compuesto se pueden fabricar a partir de materias primas, también en pequeñas fábricas e instalaciones de almacenaje. Cuando se usan herramientas flexibles como herramientas de mecanizado y conformado, se pueden fabricar diversos envases individuales incluso en pequeños lotes.

Ejemplo 2

45 En este experimento, los envases se fabricaron a partir de residuos de tala y plásticos reciclados. El material de desecho se aplastó y se trituró en un tamaño de partícula apropiado, en este modo de realización, un tamaño de partícula de menos de 2,5 mm.

50 Se formaron envases, similares a los que se muestran en la figura 2, con un dispositivo tal como se presenta en el ejemplo 1. En primer lugar, se fabricó un producto intermedio membranoso, cuyo grosor estaba predominantemente entre 1 y 2 mm, con ayuda de la extrusión y de una herramienta de extrusión. El perfil en sección transversal del producto intermedio se formó con una herramienta de extrusión. Como el propósito era formar envases rectangulares y profundos, se colocaron puntos de doblado marcados en las partes de la película en las que la lámina se dobló después para formar un pliegue entre la superficie superior y el borde del envase. Además de esto, se dispuso una asignación -10- de material al perfil en sección transversal de la película, de acuerdo con la figura 2, para facilitar la formación adicional del producto intermedio. El perfil en sección transversal de la película se pudo formar con la ayuda de la boquilla de la herramienta de extrusión, que tenía diferente estructura superior y estructura inferior. La temperatura del producto intermedio se controló inmediatamente después de la extrusión, y se enfriaron puntos específicos predeterminados del perfil en sección transversal para obtener diferentes zonas de temperatura de acuerdo con los valores objetivo de los rangos de temperatura a diferentes partes del perfil en sección transversal del producto intermedio y, por lo tanto, se consiguieron secciones más rígidas y secciones más flexiblemente conformables en el producto intermedio. La sección más caliente, por ejemplo, a 170 grados centígrados, fue más fácil de trabajar y conformar, mientras que la sección enfriada, por ejemplo a 120 grados centígrados, pudo realizarse más rígida y, por lo tanto, no se produjo un conformado no deseado. A continuación, el producto intermedio se pre-mecanizó cortando los bordes y las esquinas con una herramienta de corte para obtener un preforma de envase y, finalmente, a partir de un producto intermedio, que se encontraba en forma de una preforma de envase, se formó un producto de material compuesto, es decir, un envase, con la ayuda de una herramienta de

conformado basada en prensado. Adicionalmente, la herramienta de conformado incluía una fase de pos-mecanizado del producto de material compuesto, en la que los bordes del envase se doblaron hacia abajo.

5 Con el procedimiento y el dispositivo según la invención, se obtuvieron envases de composición con la forma deseada, de manera fácil, rápida y flexible.

Ejemplo 3

10 En este experimento, los productos de material compuesto se fabricaron a partir de plásticos de desechos aplastados, es decir, botellas de plástico que contenían material basado en papel, por ejemplo etiquetas, y papel triturado, con un dispositivo como el de la figura 1.

15 Los plásticos de desecho se aplastaron y mezclaron con papel triturado que se trituró para producir materia prima. La materia prima se alimentó a la extrusión en la que se fabricó un material de película plano, fino por extrusión con una boquilla apropiada. Simultáneamente, el perfil en sección transversal del material de película se modificó disponiendo los puntos de flexión de las fuentes de material compuesto a formar. Se midió la temperatura del material de película y se ajustó enfriando el producto intermedio hasta el nivel de temperatura deseado. A continuación, el material de la película se dirigió a la fase de prensado para formar productos de material compuesto a partir del material de película mediante una herramienta de prensado. En relación con el prensado, se realizaron el enmarcado y el acondicionamiento de los bordes del producto de material compuesto, por ejemplo, cerrando los bordes absorbentes de humedad y los bordes absorbentes de fluidos y/o de polvo.

20 Las fuentes formadas se podrían revestir con un revestimiento adicional, es decir, alimentando una película de plástico adicional a la superficie interior de las fuentes durante la fase de prensado, que añadió más características de barrera. En otras fases, los plásticos en la superficie facilitan, por ejemplo, el cierre hermético de la tapa realizado con calor durante la fase de adición de la tapa.

25 Según la invención, las fuentes de material compuesto de forma deseada se fabricaron de manera fácil, rápida y flexible.

30

Ejemplo 4

35 Según este ejemplo, los productos de material compuesto se fabrican a base de materias primas basadas en celulosa y materiales plásticos de desecho, con un dispositivo modificado del tipo de un dispositivo en el ejemplo 1.

40 Se fabrican dos productos intermedios en forma de material laminar delgado con un dispositivo de extrusión y herramientas de boquilla de extrusión. El primer producto intermedio está formado de materia prima a base de fibras y de plásticos de desecho, y el otro producto intermedio está formado de plásticos de desecho en los que se puede mezclar una composición a base de goma, si se desea. Los perfiles en sección transversal de ambos productos se forman sustancialmente de manera similar.

45 Los dos productos intermedios fabricados se unen entre sí para fabricar un producto de material compuesto laminar antes del conformado de un producto de material compuesto. Antes del conformado, se controla la temperatura del producto intermedio unido y se disponen diferentes zonas de temperatura en diferentes partes del perfil en sección transversal, para facilitar el conformado.

50 Una suela de zapato curvada, que también incluye una parte de talón y una superficie plana para unir la parte de talón, está formada a partir de un producto intermedio laminar utilizando una herramienta de conformado. La fase de procesamiento incluye la fase de pre-mecanizado para cortar los bordes y obtener de este modo la forma correcta, y la fase de pos-mecanizado para tratar los bordes.

55 Según la invención, se obtienen productos de material compuesto de una capa o multicapa de la forma deseada de una manera fácil, rápida y flexible.

60 El procedimiento y el dispositivo según la invención, en diversas aplicaciones, son aplicables para la fabricación de los productos de material compuesto más diversos, tales como productos de embalaje para alimentos, productos de embalaje para artículos sueltos, productos de embalaje para productos electrónicos y similares, o la fabricación de productos de embalaje que pueden sustituir, por ejemplo, a productos a base de cartón, cartón ondulado o productos de pasta moldeada, o a la fabricación de productos de material compuesto que pueden sustituir a diversas composiciones o piezas de plástico, partes o productos y sus aplicaciones operativas utilizadas en la técnica anterior.

La invención no está limitada meramente a los ejemplos antes mencionados, sino que son posibles muchas variaciones dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar un producto de material compuesto, en el que un producto intermedio se forma a partir de materia prima, incluyendo un material que contiene fibra y un material basado en un polímero, con la ayuda de extrusión, y un producto de material compuesto se forma a partir del producto intermedio con, por lo menos, una herramienta de conformado (3) **caracterizado por que** el perfil en sección transversal del producto intermedio se forma con, por lo menos, una herramienta de extrusión (2) durante la extrusión, y la temperatura del producto intermedio se controla después de la herramienta de extrusión (2), de manera que en diferentes partes del perfil en sección transversal del producto intermedio se disponen diferentes zonas de temperatura según los valores objetivo predeterminados de los rangos de temperaturas, y la temperatura del producto intermedio se ajusta en diferentes partes del perfil en sección transversal entre 50 y 250 grados centígrados, y el producto de material compuesto se forma a partir del producto intermedio con la herramienta de conformado (3), que se basa en el prensado.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la materia prima incluye 30 a 99% en peso de un material que contiene fibra, y 1 a 60% en peso de un material a base de polímero.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el producto intermedio se forma utilizando un dispositivo de extrusión de doble tornillo.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** se fabrica el producto intermedio, cuya forma se selecciona del grupo de película, membrana, lámina, perfil, tubo, barra y combinaciones de los mismos.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el producto intermedio es espumado durante la fabricación.
6. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el producto intermedio se fabrica de modo que el polímero se enriquece en su superficie.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** se realiza una asignación de material en el producto intermedio con la ayuda de un perfil en sección transversal predeterminado para el procesamiento adicional del producto intermedio.
8. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el producto intermedio se pre-mecaniza después del control de temperatura.
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el producto de material compuesto conformado es pos-mecanizado.
10. Dispositivo para fabricar un producto de material compuesto, dispositivo que incluye un dispositivo de alimentación para la alimentación de por lo menos una materia prima, un dispositivo de extrusión (1) para fabricar un producto intermedio con la ayuda de la extrusión a partir de materia prima y por lo menos una herramienta de conformado (3) para conformar el producto intermedio en el producto de material compuesto, **caracterizado por que** el dispositivo incluye por lo menos una herramienta de extrusión (2), dispuesta en conexión con el dispositivo de extrusión (1), para conformar el perfil en sección transversal del producto intermedio, un dispositivo de control de temperatura (4) para controlar la temperatura del producto intermedio formado después de una herramienta de extrusión (2), y un dispositivo de regulación para ajustar y regular el dispositivo de control de temperatura de manera que en diferentes partes del perfil en sección transversal del producto intermedio se disponen diferentes zonas de temperatura según valores objetivo predeterminados de los rangos temperatura, y la temperatura del producto intermedio se ajusta en diferentes partes del perfil en sección transversal, entre 50 y 250 grados centígrados, y la herramienta de conformado (3) se basa en prensado.
11. Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado por que** el dispositivo de extrusión (1) es un dispositivo de extrusión de doble tornillo.
12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 11, **caracterizado por que** el dispositivo de control de temperatura (4) se ha ajustado en el dispositivo de manera que el control de la temperatura alcanza todo el perfil en sección transversal del producto intermedio.
13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado por que** el dispositivo de control de temperatura (4) contiene un dispositivo de medición (7), un dispositivo de enfriamiento (5) y/o un dispositivo de calentamiento (8).
14. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, **caracterizado por que** la superficie de la parte superior y/o la parte inferior de por lo menos una herramienta de extrusión (2) ha sido conformada de manera que se consigue el enriquecimiento de polímero en la superficie del producto intermedio.

15. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, **caracterizado por que** el dispositivo incluye por lo menos un dispositivo de pre-mecanizado (6) para pre-mecanizar el producto intermedio antes de la herramienta de conformado (3).
- 5
16. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, **caracterizado por que** el dispositivo incluye por lo menos una fase de pos-mecanizado (9) para mecanizar el producto de material compuesto formado.
- 10
17. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, **caracterizado por que** el dispositivo contiene un dispositivo de trituración para triturar por lo menos parte de la materia prima.

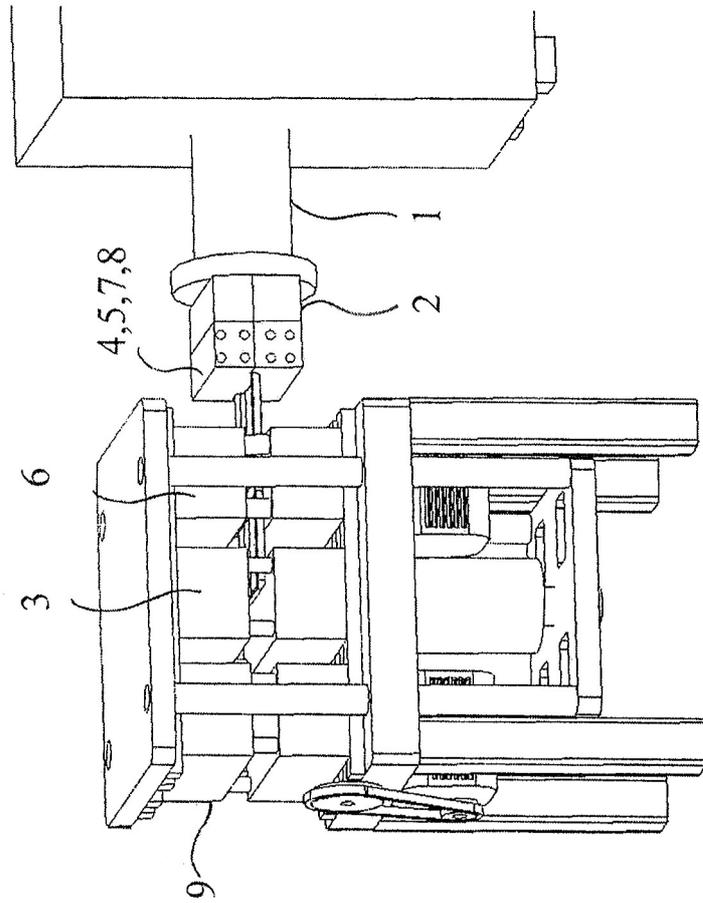


Fig. 1

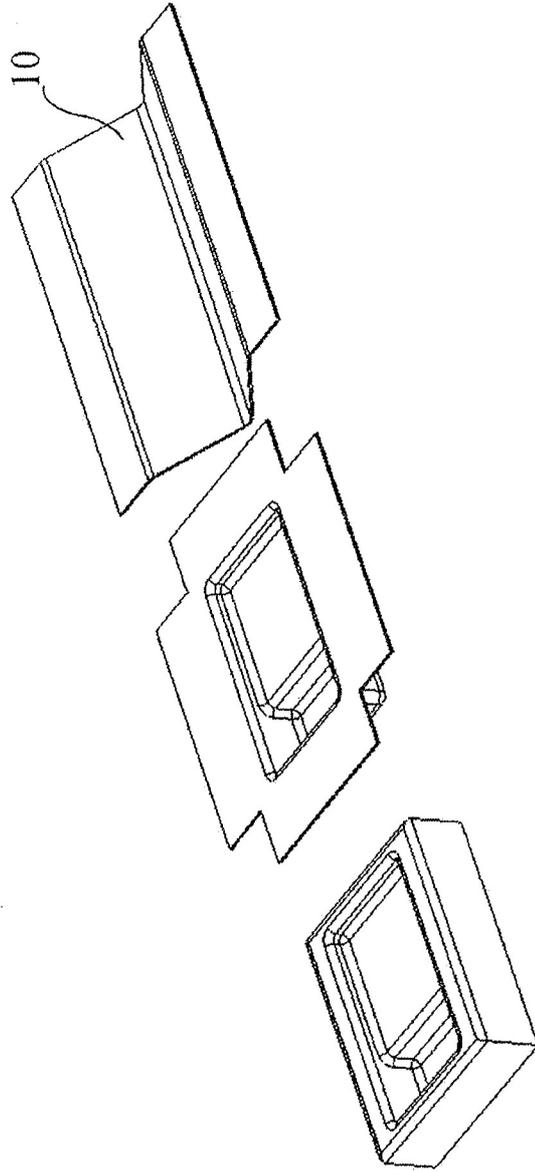


Fig. 2