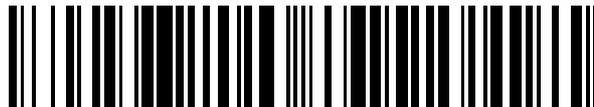


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 330**

51 Int. Cl.:

**B32B 37/12** (2006.01)

**B27D 1/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2012 E 12397517 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2015 EP 2671696**

54 Título: **Estructura en capas que tiene un grosor no uniforme y método para fabricar la misma**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.03.2016**

73 Titular/es:

**UPM-KYMMENE WOOD OY (100.0%)  
Niemenkatu 16  
15140 Lahti, FI**

72 Inventor/es:

**TILLI, MIKKO;  
LIIMATAINEN, JUHANA y  
RINNE, KIMMO**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 562 330 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**

Estructura en capas que tiene un grosor no uniforme y método para fabricar la misma

**Campo de la invención**

5 La invención se refiere a un método para fabricar un producto en capas curvado que tiene un grosor no uniforme. La invención se refiere además a un producto en capas que tiene un grosor no uniforme y un radio de curvatura finito. La invención se refiere además a un producto intermedio que tiene una estructura en capas y un grosor no uniforme. La invención se refiere además a un dispositivo para prensar un producto en capas intermedio que tiene un grosor no uniforme. Tales productos en capas pueden utilizarse en mobiliario. Otras aplicaciones incluyen vasos.

**Antecedentes de la invención**

10 Diseños originales frecuentemente comprenden partes que tienen una forma curvilínea y que tienen un grosor no uniforme. Además, mobiliario, envases protectores, paneles decorativos, stands comerciales, y otros productos visualmente atractivos pueden requerir partes que tienen una forma curvilínea y que tienen un grosor no uniforme. Si se necesita una apariencia visualmente atractiva, también la superficie de dicho objeto debe ser visualmente atractiva.

15 Un producto curvilíneo es conocido, por ejemplo, de la patente US 2,477,375.

Frecuentemente es más fácil fabricar, manejar y mecanizar objetos planos que objetos que tienen una forma curvilínea.

**Compendio de la invención**

20 La reivindicación 1 y la reivindicación 8, junto con sus reivindicaciones dependientes, definen respectivamente un método para fabricar un producto en capas curvilíneo así como un producto de acuerdo con la invención.

**Descripción de los dibujos**

- Figura 1a muestra, en una vista en perspectiva, una preforma,
- Figura 1b muestra, en una vista lateral, una preforma,
- Figura 1c muestra, en una vista lateral, una preforma
- 25 Figura 2a muestra, en una vista lateral, una preforma,
- Figura 2b muestra, en una vista lateral, un prensado de forma de la preforma de la figura 2a,
- Figura 2c muestra, en una vista lateral, la preforma prensada con forma de la figura 2a,
- 30 Figura 2d muestra, en una vista lateral, un producto curvilíneo intermedio, donde el producto intermedio está fabricado a partir de la preforma de la figura 2c mediante la extracción de material,
- Figura 3a muestra, en una vista lateral, un producto intermedio, donde el producto intermedio está fabricado a partir de la preforma de la figura 2a mediante la extracción de material,
- 35 Figura 3b muestra, en una vista lateral, un prensado de forma del producto intermedio de la figura 3a,
- Figura 3b muestra, en una vista lateral, un prensado de forma del producto intermedio de la figura 3a,
- 40 Figura 3c muestra, en una vista lateral, un producto intermedio curvilíneo fabricado a partir del producto intermedio de la figura 3a mediante prensado de forma,
- Figura 3d muestra, en una vista lateral, algunas medidas de un producto intermedio,
- Figura 4a muestra, en una vista lateral, la disposición de una capa superficial sobre un producto intermedio curvilíneo,
- 45 Figura 4b muestra, en una vista lateral, la disposición de dos capas superficiales sobre un producto intermedio curvilíneo,

	Figura 4c	muestra, en una vista lateral, un dispositivo para el prensado de forma de un producto intermedio,
	Figura 4d	muestra, en una vista lateral, un dispositivo para el prensado de forma de un producto intermedio,
5	Figura 5a	muestra, en una vista lateral, una preforma, una capa superficial, y una capa de material termoplástico,
	Figura 5b	muestra, en una vista lateral, una preforma sobre la que se han pre-fijado una capa superficial y una capa de material termoplástico
10	Figura 5c	muestra, en una vista lateral, un prensado de forma de la preforma y la capa superficial de la figura 5a o 5b al mismo tiempo,
	Figura 5d	muestra, en una vista lateral, una preforma curvilínea que ha sido recubierta con una capa superficial como resultado del proceso de la figura 5c,
	Figura 5e	muestra, en una vista lateral, un producto, donde el producto está producido a partir de la preforma de la figura 5d mediante la extracción de material,
15	Figura 6a	muestra, en una vista lateral, un producto intermedio sobre el que se han pre-fijado una capa superficial y una capa de material termoplástico,
	Figura 6b	muestra, en una vista lateral, un producto intermedio, una capa superficial y una capa del material termoplástico,
20	Figura 6c	muestra, en una vista lateral, un prensado de forma del producto intermedio y la capa superficial de la figura 6a o 6b al mismo tiempo,
	Figura 6d	muestra, en una vista lateral, el producto obtenido por el proceso de la figura 6c,
	Figuras 7a1 y 7b1	muestran, en vistas laterales, ejemplos de preformas,
	Figuras 7a2, 7b2, 7c2 y 7d2	muestran, en vistas laterales, ejemplos de productos intermedios,
	Figuras 7a3 y 7b3	muestran, en vistas laterales, ejemplos de productos,
25	Figura 8a y 8b	muestran, en vistas en perspectiva, ejemplos de productos intermedios,
	Figura 9a	muestra, en una vista lateral, una preforma que comprende un orificio y equipamiento dispuesto en el orificio
	Figura 9b	muestra, en una vista lateral, un prensado de forma de la preforma de la Fig. 9a,
30	Figura 9c	muestra, en una vista lateral, un producto obtenido a partir del prensado de forma mostrado en la Fig. 9b,
	Figura 10a	muestra, en una vista lateral, una preforma,
	Figura 10b	muestra, en una vista lateral, una preforma que comprende un orificio, que ha sido realizada a partir de la preforma de la Fig. 10a,
35	Figura 10c	muestra, e una vista lateral, un producto intermedio que ha sido realizado a partir de la preforma de la Fig. 10b, que comprende un orificio y equipamiento dispuesto en el orificio,
	Figura 10d	muestra, en una vista lateral, un prensado de forma del producto intermedio de la Fig. 10c, y
40	Figura 10e	muestra, en una vista lateral, un producto obtenido mediante el prensado de forma de la Fig. 10d.

**Descripción detallada de la invención**

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método mediante el cual un producto que tiene una forma curvilínea y que tiene un grosor no uniforme pueda ser fabricado de manera eficiente.

Se ha comprobado que las capas planas que son relativamente finas pueden doblarse incluso si objetos planos gruesos del mismo material no se doblan, por ejemplo, se rompen si se doblan o requieren una fuerza excesiva para

doblarse. De acuerdo con un aspecto de la invención, el producto del proceso comprende capas planas de material. El producto se hace utilizando una preforma o y producto intermedio. El producto intermedio se hace usando la preforma.

5 Se ha comprobado que una única preforma se puede trabajar más fácilmente que capas individuales de la preforma. Por tanto, de acuerdo con un aspecto de la invención, las capas de la preforma se fijan una a otra antes del trabajo, para facilitar el mecanizado de la preforma. Sin embargo, para facilitar el doblado de la preforma o un producto intermedio, las capas se fijan unas a otras usando material termoplástico. Cuando la preforma o el producto intermedio se calientan, el material termoplástico se funde, o al menos pierde su rigidez parcialmente. Después de perder su rigidez, la preforma o producto intermedio pueden someterse a un prensado de forma (o se doblan de otro modo) para adoptar la forma requerida, ya que el termoplástico fundido permite que las capas delgadas de la preforma o producto intermedio deslicen unas con relación a otras permitiendo el doblado de la preforma o el producto intermedio, como se ha descrito más abajo.

10 Es conocido que la rigidez a la flexión de un objeto depende en general del grosor como  $H^3$ , donde H es el grosor. Por tanto, la rigidez a la flexión de una preforma 100 (Fig. 2a) o un producto intermedio 200 (Fig. 3a) también es proporcional a  $H^3$ , donde H es el grosor de la preforma 100 o del producto intermedio 200. Por tanto, los objetos gruesos son rígidos y difíciles de doblar. El problema de los objetos rígidos se ha resuelto mediante el uso de una preforma 100 o producto intermedio 200, donde la preforma 100 o el producto intermedio 200 comprende múltiples capas (digamos N), donde cada una tiene el grosor (H/N). Por tanto, la rigidez a la flexión de la pila de capas es sólo  $N(H/N)^3$ . Esto aplica, cuando las capas pueden deslizar unas con relación a otras, es decir, cuando el material entre las capas permite que éstas deslicen. El material entre las capas puede comprender material termoplástico. El material termoplástico permite el deslizamiento, por ejemplo cuando la temperatura del termoplástico está por encima del punto de fusión. Por tanto, la preforma 100 en capas o el producto intermedio 200 en capas son mucho más flexibles que una placa uniforme de un material, especialmente por encima del punto de fusión del material termoplástico. El material de las capas 110 de la preforma 100 o el producto intermedio 200 tienen un punto de fusión o punto de reblandecimiento más alto que el material termoplástico 120 (véase la Fig. 1b).

15 Después de enfriar el objeto, el material termoplástico se endurece, y el objeto vuelve a ganar su rigidez. Alternativamente, algunos materiales termoplásticos comienzan a formar enlaces cruzados a temperaturas elevadas, por ejemplo durante el prensado de forma, de modo que el material termoplástico puede convertirse en un material termoendurecido al menos parcialmente entrecruzado durante el prensado de forma. En este caso, no es necesario el enfriamiento para que la preforma, producto intermedio o producto ya prensado recupera su rigidez. Un ejemplo de este tipo de material es resina al menos parcialmente termoendurecida (resina al menos parcialmente entrecruzada). Es más, otro ejemplo de este tipo de material es resina sólo parcialmente termoendurecida.

20 En adelante el término "prensado de forma" se refiere al proceso, donde la preforma o producto intermedio es prensado para darle una forma entre dos superficies. El término "preforma" 100 (Figs. 1a, 1b, 1d, 2a) se refiere a un objeto que comprende al menos dos capas 110 de material (no necesariamente el mismo material), donde las capas están fijadas unas a otras usando material termoplástico 120. El término "producto intermedio" 200 (Fig. 3a) se refiere a una preforma 100, de la que se extrae material.

25 La invención está relacionada con un producto o un producto intermedio que tiene un grosor no uniforme. De acuerdo con un aspecto de la invención, el grosor no uniforme se obtiene mediante la extracción de material de una preforma 100 que tiene la estructura en capas o de un producto intermedio 200 que tiene la estructura en capas. El material puede extraerse mediante mecanizado, por ejemplo mediante al menos uno de entre lijado, pulido, cortado, lijado con arena, alisado, desbastado, serrado, y fresado. El material puede extraerse antes del prensado de forma, es decir, cuando el objeto tiene una forma plana. Alternativamente, o además, el material puede extraerse después del prensado de forma, por ejemplo cuando el objeto tiene una forma curvilínea.

30 La invención también está relacionada con un producto que tiene una apariencia visual atractiva. Por tanto, puede disponerse una capa superficial en la preforma, una preforma prensada, el producto intermedio, o un producto intermedio prensado. En particular, si se extrae material de la preforma (bien plana o no plana), lo que da como resultado un producto intermedio, el grosor no uniforme del producto intermedio puede revelar diferentes capas, y las trazas de la extracción del material pueden ser visibles en el producto intermedio. Puede fijarse una capa superficial opaca al producto intermedio para cubrir estos lugares. En general, se puede usar una capa superficial para proteger un objeto de las agresiones ambientales tales como la humedad, el rayado, o para mejorar su apariencia visual. En general, la capa superficial puede ser transparente u opaca, y puede estar fijada o dispuesta de otro modo (por ejemplo, pulverizada o cepillada) sobre el producto intermedio.

35 De acuerdo con una realización de la invención, la capa superficial se fija al producto intermedio. De acuerdo con una realización de la invención, la capa superficial se fija al producto intermedio con un material termoplástico durante el proceso de prensado de forma. En el proceso de prensado de forma, la capa superficial y el producto intermedio pueden ser prensados para darles una forma sustancialmente al mismo tiempo.

Haciendo referencia a las Figs. 1a-1c, una "preforma" 100 es un objeto que comprende al menos dos capas 110 de material. Las capas 110 se fijan una a otra usando material termoplástico 120. En la Fig. 1b, la preforma 100 tiene

un grosor esencialmente uniforme. Alternativamente, como se muestra en la Fig. 1c, la preforma 100 puede comprender capas 110 que tienen tamaños diferentes, de modo que la preforma 100 puede tener un grosor no uniforme. La preforma puede ser plana, es decir, puede tener un radio de curvatura infinito, o puede ser curvilínea, es decir, puede tener un radio de curvatura finito en al menos algún punto. El radio de curvatura se refiere al radio de curvatura de una capa 110; una preforma con un grosor no uniforme también puede ser plana. Las Figs. 1a-1c muestran ejemplos de una preforma 100 plana. Una preforma puede hacerse fijando algún material a tal preforma, como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, dos preformas pueden fijarse una a otra para conformar una preforma.

La Fig. 1a muestra, en una vista en perspectiva, una preforma 100. La preforma de la figura tiene una anchura W, una longitud L, y un grosor H. Estas medidas se describirán con mayor detalle más adelante. La Fig. 1b muestra, en una vista lateral, la preforma 100 de la Fig. 1a. Se muestran las capas 110 de la preforma 100. El material termoplástico 120 entre las capas 110 también se muestra. La preforma 100 comprende cinco capas 110. También, la Fig. 1c muestra, en una vista lateral, una preforma 100. La preforma comprende cinco capas 110. Sin embargo, la longitud de las tres capas 110 más superiores es menor que la longitud de las dos capas 110 más inferiores. De este modo, el grosor de la preforma 100 de la Fig. 1c es no uniforme. Como el grosor es no uniforme, la preforma 100 tiene un primer grosor en una primera ubicación (en el lado derecho en la Fig. 1c) y un segundo grosor en una segunda ubicación (en el lado izquierdo en la Fig. 1c).

La Fig. 2a muestra otra preforma. En el método, se extrae material de la preforma 100 para fabricar un producto intermedio 200 (Fig. 3a; véase también la Fig. 2a). En el método, la preforma 100 o el producto intermedio 200 se someten a prensado de forma. Estos pasos pueden realizarse en cualquier orden. En caso de que una preforma 100 se someta a prensado de forma antes de la extracción de material de la preforma 100, se hace referencia al resultado como una "preforma curvilínea" 102.

Al menos una capa 110 de la preforma puede comprender al menos uno de entre vidrio, metal, fibra de vidrio, fibras de carbono, fibras naturales, y material polimérico.

Las propiedades, por ejemplo, la opacidad o la flexibilidad de las capas 110, pueden seleccionarse de acuerdo con el uso preferido. Por ejemplo, si se requiere un objeto transparente, las capas 110 pueden ser transparentes, por ejemplo polímero o vidrio. Polímeros transparentes incluyen, por ejemplo, algunos acrilatos y carbonatos. Por ejemplo, un cristal de seguridad, cuando se adelgaza y dobla adecuadamente (por ejemplo, mediante prensado de forma) puede aparentar ser mucho más delgado de lo que realmente es. Por tanto, un cristal de seguridad con un grosor no uniforme es una potencial aplicación de la invención.

Además, si se requieren resistencia, peso ligero y capacidad de reciclaje, las capas 110 pueden comprender fibras naturales, por ejemplo, en forma de madera o papel. Las capas 110 no son necesariamente del mismo material. Al menos una capa 110 puede comprender al menos uno de entre fibras naturales, vidrio y material polimérico.

En una realización preferida, al menos una capa 110 de la preforma 100 comprende fibras naturales orgánicas. En una realización preferida, al menos una capa 110 de la preforma 100 comprende madera. El grosor de la capa que comprende madera puede ser desde 0,2 mm hasta 5 mm. Capas de otros materiales pueden tener grosores diferentes. Algunos materiales frágiles, por ejemplo vidrio, son flexibles si son finos. Por ejemplo, algunos vidrios son flexibles con un grosor de alrededor de 100  $\mu\text{m}$ . En general, el grosor de una capa puede ser desde 10  $\mu\text{m}$  a 5 mm.

La capa 110 que comprende madera puede haber sido fabricada mediante uno de entre corte rotativo, corte plano, corte en cuartos, corte semicircular, and corte radial. Estos métodos son conocidos, por ejemplo en la fabricación de contrachapado, y métodos diferentes dan como resultado una apariencia visual ligeramente diferente de la capa. También puede hacerse referencia al corte rotativo como giratorio o rotativo. En una realización diferente, la capa que comprende madera se ha fabricado mediante corte rotativo. Las capas del contrachapado pueden denominarse láminas. Una capa 110 que comprende material fibroso puede tener una orientación de fibra en el plano 110 que comprende el material fibroso. De este modo, la capa es flexible fácilmente en al menos una dirección, por ejemplo la dirección perpendicular a la orientación de fibra, de modo que la orientación de fibra es paralela al eje de doblado. Esto es particularmente cierto para una capa 110 que comprende madera, por ejemplo una lámina de madera.

En una realización, la preforma 100 comprende contrachapado. En una realización, la preforma 100 comprende contrachapado que comprende un adhesivo termoplástico. En una realización, el contrachapado comprende al menos tres capas 110 que comprenden madera. En una realización, la preforma es un panel de contrachapado. La preforma puede comprender también láminas 3D, que se describirán más adelante con relación a una capa superficial.

El número de capas 110 de la preforma 100 es preferiblemente al menos tres. En este contexto, el material 120 termoplástico entre las capas no se considera una capa 110. Más preferiblemente, el número de capas 110 puede ser, por ejemplo, al menos 5, al menos 7 al menos 9, al menos 11, al menos 13, al menos 15, o al menos 17. En caso de que las capas comprendan un material anisótropo, como por ejemplo madera, papel, fibra de vidrio u otro material fibroso, el número de capas es preferiblemente impar (es decir,  $2N+1$ , donde N es un entero). Además, la orientación mutua de capas adyacentes en este caso es preferiblemente rotada 90 grados, donde la orientación de

- la capa está caracterizada por las propiedades del material. Por ejemplo, en el contrachapado las capas anisótropas (láminas) que comprenden madera están orientadas de este modo, y el número de capas es típicamente impar. El número de capas puede ser par, por ejemplo, cuando las capas 110 de la preforma comprenden, alternativamente o además de madera, otro material o materiales. Por ejemplo, en un material fibroso la orientación de la capa se caracteriza por la orientación de las fibras. Por tanto, la orientación de fibra de una capa puede ser esencialmente perpendicular a la orientación de fibra de una capa adyacente.
- Preferiblemente, muchas de las capas 110 comprenden madera. La preforma 100 puede comprender capas 110 que comprenden madera y capas que no comprenden madera. El número de capas 110 que comprenden madera puede ser mayor de 50% (la mitad) del número de capas 110 de la preforma 110. En este aspecto, las capas 120 termoplásticas no se consideran capas 110. Preferiblemente, el número de capas 110 que comprenden madera es más del 70%, y más preferiblemente más del 90% del número de capas 110 de la preforma 110.
- El grosor total, H (Fig. 1a), de la preforma 100 es preferiblemente 100 mm como máximo para facilitar el prensado de forma de la preforma 100 o el producto intermedio 200. Más preferiblemente, el grosor es como máximo 50 mm, y más preferiblemente aún el grosor es como máximo 20 mm.
- Haciendo referencia a la Fig. 1a, la longitud L de la preforma 100 puede ser mayor que el grosor H de la preforma. En una realización, la longitud L es al menos cinco veces el grosor H. En una realización, la longitud L es al menos diez veces el grosor H. Haciendo referencia a la Fig. 1a, la anchura W de la preforma 100 puede ser mayor que el grosor H de la preforma. En una realización, la anchura W es al menos cinco veces el grosor H. En una realización, la anchura W es al menos diez veces el grosor H. Por motivos de claridad, la "longitud" y la "anchura" se seleccionan de manera que la longitud es mayor o igual que la anchura. Preferiblemente, la longitud L de la preforma es como máximo 3000 mm. Preferiblemente, la anchura W de la preforma 100 es como máximo 1500 mm. Estas medidas aplican también para el producto intermedio 200. Por tanto, el área superficial de la preforma 100 o el producto intermedio 200 es preferiblemente como máximo 4,5 m<sup>2</sup>.
- Sin embargo, el producto 300 es curvilíneo. Por tanto, estas medidas del producto deben medirse a lo largo de una superficie del producto 300. Preferiblemente, la longitud L del producto 300, cuando se mide a lo largo de una superficie del producto 300, es al menos de 3000 mm. Preferiblemente, la longitud W del producto 300, cuando se mide a lo largo de una superficie del producto 300, es como máximo 1500 mm. El área superficial cambia sólo de manera despreciable durante el proceso de prensado de forma. Por tanto, el área superficial del producto 300 es preferiblemente como máximo 4,5 m<sup>2</sup>.
- Sin embargo, una realización preferida del método se aplica a la formación de material estructural para mobiliario y construcción. Dicho material estructural debe tener una resistencia suficiente para esa aplicación. Por tanto, preferiblemente el grosor total de la preforma 200 es al menos de 2 mm, o más preferiblemente al menos de 3 mm.
- El material de las capas 110 de la preforma 100 tiene un punto de fusión más alto (temperatura) que el material termoplástico 120 de la preforma.
- El material termoplástico 120 puede comprender al menos uno de entre poliolefina, lignina, alcohol de polivinilo, polietileno, polipropileno, resina de poliéster, resina de fenol, resina de epoxi, resina de urea-formaldehído, resina de melanina, acrílicos y policarbonatos. Es necesario remarcar que, por ejemplo, el polietileno, polipropileno, y copolímeros que comprenden etilenos y propilenos son poliolefinas. Algunos de estos materiales pueden ser procesados, por ejemplo a gran temperatura, mediante entrecruzamiento, para formar un material al menos parcialmente termoendurecido. Sin embargo, en la preforma 100 y en el producto intermedio 200, el material está en su forma termoplástica.
- Materiales que están en forma termoplástica antes y después del prensado de forma pueden incluir poliolefina, lignina, polietileno, y copolímeros de los mismos. En una realización, el material termoplástico es termoplástico también después del prensado de forma.
- Materiales que están en forma termoplástica antes del prensado de forma, y en una forma al menos parcialmente termoendurecida después del prensado de forma pueden incluir resina de fenol, resina de epoxi, resina de poliéster, resina de urea-formaldehído, y resina de melanina.
- Haciendo referencia a la Fig. 9a, una preforma 100 puede comprender también un orificio 810, 812. Preferiblemente, el orificio está situado a una distancia de los lados de la preforma. Estos lados se refieren a aquellos lados de la preforma que no son paralelos al plano de las capas 110 de la preforma. En tal caso, la preforma rodea el orificio 810, 812. El orificio puede extenderse a través de la preforma, es decir, desde una primera superficie a otra superficie opuesta, como se muestra con el número de referencia 810. Alternativamente, el orificio puede ser una cavidad en una superficie de la preforma, donde el orificio no atraviesa la preforma como se muestra con el número de referencia 812. Pueden estar instalados o ser instalables en el orificio equipos 820 tales como imanes, escudos (por ejemplo, escudos balísticos o escudos electromagnéticos), y dispositivos electrónicos. Los dispositivos electrónicos pueden comprender, por ejemplo, al menos uno de entre sensores (temperatura, humedad, etc.), conmutadores (un conmutador galvánico, un conmutador capacitivo o un conmutador inductivo), actuadores (lámparas, diodos emisores de luz, altavoces, etc.), y dispositivos RF (transpondedores RF, receptores RF, o

transmisores RF). Pueden utilizarse otros materiales, tales como espumas, polímeros o metales, para rellenar el orificio. Se pueden utilizar otros materiales para diseñar las propiedades locales del producto. Por ejemplo, pueden utilizarse metales para diseñar las propiedades electromagnéticas locales (por ejemplo, permeabilidad magnética o constante dieléctrica) del producto. Pueden usarse polímeros y espumas para diseñar las propiedades mecánicas locales (por ejemplo, suavidad) del producto.

Haciendo referencia a las Figs. 2a y 3a, puede hacerse un producto intermedio 200 a partir de la preforma 100 mediante la extracción de material. Puede extraerse material, por ejemplo, mediante al menos uno de los métodos descritos anteriormente. El material puede extraerse a una primera temperatura. El material puede extraerse antes o después del prensado de forma. La primera temperatura hace referencia a una temperatura en la que el material termoplástico 120 está por debajo del punto de fusión. Por tanto, el material termoplástico es sustancialmente rígido a la primera temperatura. Como el material termoplástico es rígido, la preforma 100 es también rígida. Por tanto, la extracción de material es fácil, ya que el material puede extraerse de muchas capas de manera sustancialmente simultánea. No es necesario adelgazar capas individuales una a una. La primera temperatura depende del material termoplástico 120 de la realización. En algunas realizaciones, el material termoplástico es sustancialmente rígido a una primera temperatura, donde la primera temperatura es desde -20 °C hasta +50°C, preferiblemente desde 15 °C hasta +35°C, y más preferiblemente cercana a la temperatura ambiente. En caso de que el material se extraiga de una preforma 102 curvilínea ya sometida a prensado de forma, donde el material termoplástico está al menos parcialmente entrecruzado, la extracción de material puede realizarse también a una temperatura diferente de la primera temperatura. Puede hacerse un producto intermedio mediante la unión de material a un producto intermedio como el descrito anteriormente. Por ejemplo, puede fijarse una preforma a un producto intermedio para conseguir otro producto intermedio. Por ejemplo, puede fijarse un producto intermedio a una preforma para conseguir otro producto intermedio. Por ejemplo, puede hacerse un producto intermedio mediante la extracción de material de una primera preforma, formando así un primer producto intermedio, y fijando el primer producto intermedio a una segunda preforma, de modo que se forma un segundo producto intermedio. También se pueden fijar otros materiales a un primer producto intermedio para formar un segundo producto intermedio.

Las figuras 2a-2c muestran el proceso de prensado de forma de la preforma 100 de la Fig. 2a para formar la preforma 102 curvilínea de la Fig. 2c. La figura 2a muestra, en una vista lateral, una preforma 100 que tiene capas 110 y material termoplástico 120. La preforma 100 es una preforma plana. La figura 2b muestra el prensado de forma de la preforma 100 de la Fig. 2a. La preforma 100 es calentada o ha sido calentada hasta una segunda temperatura, en la que el material termoplástico 120 está por encima del punto de fusión. La segunda temperatura es mayor que la primera temperatura. La segunda temperatura puede ser al menos 10 °C mayor que la primera temperatura, preferiblemente al menos 20 °C mayor que la primera temperatura, y más preferiblemente al menos 50°C mayor que la primera temperatura.

Materiales que están en una forma termoplástica antes y después del prensado de forma pueden tener un punto de fusión de, por ejemplo, desde 80°C hasta 300 °C.

Materiales que están en una forma termoplástica antes del prensado de forma, y en una forma al menos parcialmente termoendurecida después del prensado de forma pueden tener un punto de fusión desde -10 °C hasta 60 °C (antes del prensado de forma). Por encima del punto de fusión, por ejemplo, por encima de 70 °C, el entrecruzamiento puede comenzar y acelerarse, y el material puede transformarse en un material al menos parcialmente termoendurecido.

La preforma 100 (Fig. 2a) o el producto intermedio 200 (Fig. 3a) se somete a prensado de forma la preforma curvilínea 102 (Fig. 2b) o el producto intermedio 202 curvilíneo (Fig. 3b). El prensado de forma puede realizarse en un dispositivo para prensado de forma. El dispositivo para prensado de forma comprende una superficie 151 al menos parcialmente cóncava. (Figs. 2b y 3b). La superficie 151 al menos parcialmente cóncava puede estar dispuesta en un primer cuerpo 150. El dispositivo comprende además una superficie 156 al menos parcialmente convexa. La superficie 156 al menos parcialmente convexa puede estar dispuesta sobre un segundo cuerpo 155. La forma de la superficie 151 al menos parcialmente cóncava puede estar adaptada a la forma de la superficie 156 al menos parcialmente convexa. La preforma 100 o el producto intermedio 200 se somete a prensado de forma entre dos superficies 151, 156, de modo que el dispositivo para prensado de forma comprende medios para prensar la primera superficie 151 contra la segunda superficie 156 con una fuerza. Los medios pueden incluir una prensa hidráulica o tornillo.

Haciendo referencia a las Figs. 4c y 4d, al menos uno de entre el primer cuerpo 150 y el segundo cuerpo 155 del dispositivo puede comprender un material elástico 152, 157 en la parte convexa o cóncava de la superficie. En la Fig. 4c, el primer cuerpo 150 comprende un material elástico 152 en la superficie 151 cóncava, de modo que el material elástico también comprende una superficie 151 cóncava. En la Fig. 4d, el segundo cuerpo 155 comprende un material elástico 157 en la superficie 156 convexa, de modo que el material elástico también comprende una superficie 156 convexa. Ambas superficies 151, 156 pueden ser superficies de un material elástico. El material elástico está dispuesto para deformarse durante el prensado de forma. Por tanto, la forma de la superficie está dispuesta para adaptarse a la forma de la preforma o el producto intermedio. Preferiblemente, la superficie que está dispuesta para estar en contacto con una capa superficial 220 durante el prensado de forma (véanse las Figs. 5c y 6c) comprende material elástico.

5 Cuando se utiliza material elástico sobre un cuerpo para disponer una superficie 151, 156 deformable, la dureza del material elástico está, por ejemplo, dentro el rango desde 20 ShA hasta 95 ShA. Preferiblemente, la dureza del material elástico está en el rango desde 20 ShA hasta 80 ShA, y más preferiblemente la dureza del material elástico está en el rango desde 20 ShA hasta 50 ShA. La unidad ShA se refiere a la dureza en la escala Shore, tipo A. La dureza Shore está relacionada con el módulo de Young del material. Se han propuesto relaciones de la forma  $E=[0,0981(56+7,62336S)/[0,137505(254-2,54S)]]$  y  $\log_{10}(E)=0,0235S-0,6403$ , donde S es la dureza Shore e Y es el módulo de Young (en MPa). Utilizando esta ecuación, el Shore (A) 20 corresponde al módulo de Young de alrededor de 0,65 MPa – 0,73 MPa; el Shore (A) 50 corresponde al módulo de Young de alrededor de 2,5 MPa – 3,5 MPa; el Shore (A) 80 corresponde al módulo de Young de alrededor de 9,3 MPa – 17 Pa; y el Shore (A) 95 corresponde al módulo de Young de alrededor de 39 MPa – 44 MPa.

10 El material elástico está dispuesto para deformarse cuando se presiona el primer cuerpo 150 contra el segundo cuerpo 155 con la fuerza. De este modo, una superficie del dispositivo para prensado de forma puede adaptarse a la forma curvilínea del producto.

15 Otra realización del dispositivo para prensado de forma comprende un recipiente flexible tal como una bolsa hermética. El recipiente puede llenarse con un fluido tal como aire, vapor, y/o agua. La pared del recipiente flexible puede formar la superficie 151 o la superficie 156. Alternativamente, el objeto puede insertarse entre el recipiente y el producto intermedio o preforma que va a ser sometido a prensado de forma. En este objeto puede comprender la superficie 151 o la superficie 156. El objeto puede ser, por ejemplo, una placa para proteger el recipiente. La placa puede ser una placa metálica. La placa metálica puede estar situada entre una bolsa hermética y el producto intermedio. De este modo, al menos una de las superficies 151, 156 está dispuesta para deformarse mientras presiona la primera superficie 151 contra la segunda superficie 156 con la fuerza. De este modo, una superficie 151, 156 del dispositivo para prensado de forma puede adaptarse a la forma curvilínea del producto.

20 La presión en el recipiente puede ser, por ejemplo, desde 0,5 bar hasta 10 bar por encima de la presión ambiente. En una realización, se utiliza vapor en el recipiente, de modo que la temperatura del vapor define la presión del recipiente, al menos cuando el vapor es vapor saturado. Por ejemplo, la presión (absoluta) del vapor saturado a 148 °C es 4,5 bar; la presión (absoluta) del vapor saturado a 162 °C es 6,5 bar; la presión (absoluta) del vapor saturado a 173 °C es 8,5 bar; la presión (absoluta) del vapor saturado a 184 °C es 11 bar. La presión absoluta de 11 bar corresponde al límite de 10 bar por encima el ambiente, como se ha descrito anteriormente. El recipiente puede por tanto utilizarse como un elemento de calentamiento, dispuesto para calentar una preforma o un producto intermedio. Por ejemplo, puede disponerse un fluido caliente, tal como vapor, para que fluya a través del recipiente o circule en el recipiente. Además, el recipiente puede – además o alternativamente – utilizarse como un elemento de refrigeración, dispuesto para refrigerar una preforma o un producto intermedio. Por ejemplo, puede disponerse un fluido frío, tal como aire o agua, para que fluya a través del recipiente o circule en el recipiente.

30 La fuerza que se utiliza para presionar la primera superficie contra la otra superficie puede seleccionarse para que sea suficientemente grande como para que el producto intermedio se deforme. Sin embargo, también es posible reducir la fuerza requerida usando una baja presión. Por ejemplo, pueden disponerse boquillas de baja presión en una de las superficies. Estas boquillas de baja presión pueden disponerse para generar succión, mediante la cual se tira de la preforma o el producto intermedio hasta contactar con la superficie. Utilizando esta succión, la preforma o el producto intermedio se deforma. La otra superficie puede ser presionada contra la primera superficie con una fuerza relativamente baja. La otra superficie puede ser, por ejemplo, una superficie de un recipiente flexible. La presión baja es menor que el ambiente. Por ejemplo, la baja presión puede estar al menos 0,25 bar por debajo del ambiente. Si la presión ambiente es, por ejemplo, alrededor de 1 bara (haciendo referencia la unidad bara a presión absoluta), la baja presión puede ser, por ejemplo, desde 0 bara hasta 0,75 bara.

35 La preforma 100 o el producto intermedio 200 es sometido a prensado de forma a la segunda temperatura.

45 En caso de que la preforma 100 o el producto intermedio 200 comprenda materiales termoplásticos que están en forma termoplástica antes y después del prensado de forma, la preforma 100 o producto intermedio 200 que va a someterse a prensado de forma puede estar a una segunda temperatura que sea relativamente alta. La preforma 100 o el producto intermedio pueden estar a la segunda temperatura antes del prensado de forma, o la temperatura puede aumentarse durante el prensado de forma. La temperatura relativamente alta hace referencia a una temperatura por encima del punto de fusión del material termoplástico. La temperatura relativamente alta puede ser, por ejemplo, 80 °C, 100 °C, 110 °C, 120 °C, 130 °C, 140 °C, 160 °C, 200 °C, 250 °C, o 300 °C. En una realización, la alta temperatura va desde 100 °C hasta 140 °C. De este modo, el material termoplástico no es rígido antes y/o durante el prensado de forma. Durante el prensado de forma, el producto puede refrigerarse hasta una temperatura por debajo del punto de fusión del material termoplástico. De este modo, el material termoplástico 120 es rígido después del prensado de forma. La temperatura al final del prensado de forma puede ser por ejemplo al menos 10 °C, preferiblemente al menos 20 °C, y más preferiblemente al menos 50°C, menor que la segunda temperatura. La temperatura al final del prensado de forma puede ser igual que la segunda temperatura.

60 El dispositivo para prensado de forma puede disponerse para refrigerar la preforma 102 curvilínea o producto 202 intermedio curvilíneo que es sometido a prensado de forma a la vez que se prensa la primera superficie 151 contra la segunda superficie 156 con la fuerza. Durante el prensado de forma, la preforma 100 o el producto intermedio 200

se sitúan entre la primera superficie 151 y la segunda superficie 156. El dispositivo puede además comprender un elemento de refrigeración dispuesto para extraer calor de la preforma 102 curvilínea o el producto intermedio 202 curvilíneo, o el dispositivo para prensado de forma de manera que el producto intermedio es refrigerado mediante dicha extracción de calor. El dispositivo para prensado de forma puede disponerse para primer calentar la preforma 100 o el producto intermedio 200, por ejemplo por encima de un punto de fusión, y a continuación para refrigerar al menos uno de entre la preforma 102 curvilínea, el producto intermedio 202 curvilíneo, y el producto final 300 (Fig. 6d).

Durante el prensado de forma o antes del prensado de forma, la preforma 100 o el producto intermedio 200 que va a ser sometido a prensado de forma puede estar a una segunda temperatura, que es una temperatura intermedia, en caso de que la preforma 100 o el producto intermedio 200 comprendan materiales termoplásticos que están en forma termoplástica antes del prensado de forma, pero al menos en una forma al menos parcialmente termoendurecida después del prensado de forma. La temperatura intermedia se refiere a una temperatura por encima del punto de fusión del material termoplástico. De este modo, el material termoplástico no es rígido antes del prensado de forma. La temperatura intermedia puede ser, por ejemplo, 40 °C, 50 °C, 60 °C, o 70 °C. Durante el prensado de forma, el producto puede ser además calentado para comenzar el proceso de entrecruzamiento del material termoplástico. De este modo, el material termoplástico se transforma en al menos material parcialmente termoendurecido, que es rígido después del prensado de forma.

El dispositivo para prensado de forma puede estar dispuesto para calentar un producto intermedio a la vez que presiona la primera superficie 151 contra la segunda superficie 156 con la fuerza, estando el producto intermedio situado entre la primera superficie 151 y la segunda superficie 156. El dispositivo para prensado de forma puede comprender un elemento de calentamiento dispuesto para generar calor de modo que el producto intermedio sea calentado con dicho calor. El dispositivo para prensado de forma puede comprender un elemento de calentamiento dispuesto para calentar al menos uno de entre la primera superficie 151, el primer cuerpo 150, la segunda superficie 156, el segundo cuerpo 155, el material elástico 152, 157, la preforma 102 curvilínea, el producto 202 intermedio curvilíneo, la preforma 100, y el producto 200 intermedio.

El dispositivo para prensado de forma puede estar dispuesto para primero calentar el producto intermedio, por ejemplo para empezar el entrecruzamiento del material termoplástico, y después para refrigerar el producto final. Como el material entre las capas 110 está al menos parcialmente termoendurecido, no es necesario refrigerar el producto final durante el prensado de forma. También es posible primero someter a prensado de forma la preforma 100 de modo que el material termoplástico 110 se transforme en un material al menos parcialmente termoendurecido a la segunda temperatura. La preforma 102 curvilínea resultante es rígida, ya que el material entre las capas 110 está termoendurecido. Por tanto, puede extraerse material de la preforma 102 rígida y curvilínea a la segunda temperatura.

La preforma 100 o el producto intermedio 200 pueden calentarse hasta la segunda temperatura antes del prensado de forma o al mismo tiempo durante el prensado de forma. El material 120 termoplástico fundido permite el deslizamiento de las capas 110 y de este modo se reduce la rigidez a la flexión de la preforma o el producto intermedio.

Haciendo todavía referencia a las Figs. 2a-2d, en una realización la preforma 100 (plana) se presiona entre dos cuerpos 150 y 155 para producir una preforma 102 curvilínea. La forma de las herramientas determina la forma de la preforma 102 curvilínea. Cuando la preforma es refrigerada por debajo del punto de fusión del material termoplástico, o el material termoplástico se entrecruza para convertirse en material termoendurecido, la preforma recupera su rigidez. La preforma 102 curvilínea se muestra en la Fig. 2c.

Una preforma 100, de la que se extrae material, es denominada un "producto intermedio" 200. Los materiales de la preforma 100 se han descrito con anterioridad. Como el producto intermedio 200 está hecho a partir de la preforma 100, las mismas características aplican al producto 200 intermedio.

Haciendo referencia a las Figs. 10a y 10b, en caso de que la preforma 100 comprenda el orificio, como se ha descrito anteriormente, el producto intermedio 200 producido a partir de la preforma también comprende el orificio. Dicho orificio 810 puede estar hecho también directamente en el producto intermedio. En caso de que el producto 200 intermedio comprenda el orificio 810, en el producto intermedio puede instalarse o ser instalable equipamiento 820, tal como equipamiento electrónico.

En caso de que el producto intermedio comprenda equipamiento electrónico y el producto intermedio esté sometido a prensado de forma, la temperatura de prensado de forma (es decir, la segunda temperatura) se selecciona preferiblemente de modo que las uniones del dispositivo electrónico no se fundan. Como ejemplos, uniones del dispositivo electrónico pueden comprender aleaciones para soldar. Aleaciones para soldar comunes incluyen aleaciones de Sn-Pb, Au-Sn, Bi-Sn, e In-Sn. Los puntos de fusión de estas aleaciones para soldar son aproximadamente de 183 °C, 280 °C, 138 °C, 118 °C, respectivamente, y el punto de fusión puede diferir ligeramente del punto de solidificación. También está ganando popularidad el Sn-Ag-Cu ternario con el punto de fusión de 217 °C. Por tanto, la segunda temperatura puede ser, por ejemplo, menor que cualquiera de los puntos de fusión de las aleaciones para soldar descritas anteriormente. Además, se puede utilizar un margen de seguridad de 10 °C. Por

tanto, la segunda temperatura puede ser por ejemplo 10 °C menor que cualquiera de los puntos de fusión de las aleaciones para soldar descritas anteriormente.

Haciendo referencia a las Figs. 3a-3d, el producto intermedio 200 tiene un grosor no uniforme. Un grosor no uniforme quiere decir que el producto intermedio tiene un primer grosor en una primera ubicación y un segundo grosor en una segunda ubicación, donde el segundo grosor es diferente del primer grosor. Dependiendo del orden de los pasos del método y la fase del método, el producto 200 intermedio puede ser plano o curvilíneo. El producto intermedio 200 es plano cuando las capas 110 del producto intermedio son planas. Una capa 110 es plana si el radio de curvatura de la capa 110 es grande, por ejemplo mayor de 10 m. El producto intermedio 200 es curvilíneo (es decir, un producto intermedio 202 curvilíneo) cuando al menos una de las capas 110 del producto intermedio 202 curvilíneo es curvilínea. Una capa 110 es curvilínea si no es plana. Esta observación relativa a la planitud del producto intermedio 200, 202 aplica también a la preforma 100, 102.

Las Figuras 3a a 3c muestran una realización para el método de fabricación de un producto intermedio 202 curvilíneo. Como se muestra en la Fig. 2d, el producto 202 intermedio curvilíneo de la Fig. 3c puede fabricarse alternativamente a partir de la preforma 102 curvilínea de la Fig. 2c mediante la extracción de material de la preforma 102 curvilínea.

Haciendo referencia sólo a estos pasos, los procesos posibles son:

(1) extraer material de la preforma 100 para formar un producto intermedio 200; y someter a prensado de forma el producto intermedio 200 para formar un producto 202 intermedio curvilíneo, y

(2) someter a prensado de forma una preforma 100 para formar una preforma 102 curvilínea; y extraer material de la preforma 102 curvilínea para formar un producto 202 intermedio curvilíneo.

De estos procesos, el primer proceso (1) es preferido por que el orden permite la extracción de material de una preforma 100 plana. En comparación con la extracción de material de una preforma 102 curvilínea, la extracción de material puede automatizarse más fácilmente. Por tanto, el proceso es más rápido y más flexible, reduciendo los costes de fabricación globales. Cuando se extrae material de la preforma (curvilínea 102 o plana 100) o del producto intermedio (curvilíneo 202 o plano 200), aparecen trazas de la extracción en las áreas de las que se ha extraído material. Dicha área 210 se muestra en la Fig. 3a. Las trazas pueden ser, por ejemplo, rayones microscópicos.

Cuando se extrae material de una preforma 100, 102, o un producto intermedio 200, 202 en un único paso del proceso, las trazas de la extracción tienen una orientación similar. Como se ha descrito anteriormente, preferiblemente el material se extrae de una preforma 100, de modo que se obtiene un producto intermedio 200. Si la preforma es curvilínea, el producto intermedio también es curvilíneo. Sin embargo, preferiblemente, el producto intermedio 200, 202 es sometido a prensado de forma más tarde, de modo que la preforma 100 no es sometida a prensado de forma. Por tanto, el producto intermedio 200, 202 preferiblemente comprende material termoplástico. Dicho producto intermedio 200, 202 comprende:

- al menos dos capas 110,
- material termoplástico 120 entre las dos capas,
- un primer grosor en una primera ubicación,
- un segundo grosor en una segunda ubicación, donde el segundo grosor es diferente del primer grosor,
- trazas que muestran la extracción de material de al menos dos capas adyacentes, donde
- las trazas en una primera capa están orientadas según una primera dirección,
- las trazas en una segunda capa, donde la segunda capa es adyacente a la primera capa, están orientadas según una segunda dirección, y
- la primera dirección es paralela a la segunda dirección;

donde la orientación paralela de las trazas en capas adyacentes indica la extracción sustancialmente simultánea del material de la primera y la segunda capa.

Si se extrae material de una preforma 200 antes del prensado de forma, las trazas son continuas en el producto intermedio. En particular, si se extrae material de más de una capa, estas trazas son continuas de una capa a la capa adyacente.

Durante el prensado de forma del producto intermedio 200, las capas deslizan unas con relación a otras, y las trazas en el producto intermedio curvilíneo son discontinuas. En particular, en este caso las trazas son discontinuas desde una capa a la capa adyacente. Sin embargo, las trazas pueden estar orientadas en la misma dirección.

Si la preforma 100 es primero sometida a prensado de forma, y se extrae posteriormente material para formar el producto intermedio 202 curvilíneo, estas trazas son continuas en el producto intermedio 202 curvilíneo. Las trazas también están orientadas según la misma dirección.

5 En algunas realizaciones, el área 210, de la que se ha extraído el material, está formada en una esquina del producto intermedio 200, 202. El área puede estar formada también en una parte central del producto intermedio 200, 202. La extracción puede llevarse a cabo esencialmente en una dimensión, de modo que la sección transversal del producto intermedio puede ser esencialmente similar independientemente de la ubicación del plano de la sección transversal en la primera dimensión. Por ejemplo, en las Figs. 3a y 3d, la sección transversal del producto intermedio 200 puede ser sustancialmente similar, cuando el plano de la sección transversal es perpendicular a la longitud L del producto intermedio. La anchura W del producto intermedio está orientada en la misma dirección que la anchura  $W_A$  del área 210. La anchura  $W_A$  del área 210 que muestra trazas de extracción de material puede ser por ejemplo al menos 10 mm, preferiblemente al menos 15 mm y más preferiblemente al menos 20 mm.

15 Además o alternativamente, la anchura  $W_A$  del área 210 que muestra trazas de extracción de material puede estar relacionada con el grosor H del producto intermedio (aquí el grosor H se refiere también al grosor de la preforma, véase la Fig. 3d). Es necesario remarcar que el grosor del producto intermedio es no uniforme, y menor que H en los puntos comprendidos en el área 210. Por tanto, H también define el grosor máximo del producto intermedio 200, 202. En una realización, la relación entre la anchura del área  $W_A$  y el grosor máximo H del producto intermedio 200, 202 es al menos de 1. Preferiblemente, y en algunas otras realizaciones, la relación es al menos 3, y más preferiblemente al menos 9.

20 Además o alternativamente, el área 210 puede formar un ángulo con una superficie del producto intermedio. Como se ha descrito anteriormente, el producto intermedio 200, 202 tiene un primer grosor en una primera ubicación y un segundo grosor en una segunda ubicación, donde el segundo grosor es diferente del primer grosor. Sin pérdida de generalidad, las ubicaciones pueden seleccionarse de manera que se seleccionan de manera que la diferencia de grosor entre el primer grosor y el segundo grosor es positiva, es decir, el producto intermedio 200, 202 es más grueso en la primera ubicación. Esto se ilustra en la Fig. 3d, donde el producto intermedio 200 tiene un primer grosor  $H_1$  en una primera ubicación 214 y un segundo grosor  $H_2$  en una segunda ubicación 216. Es necesario mencionar que la primera ubicación 214 puede seleccionarse también de modo que el primer grosor  $H_1$  sea igual que el máximo grosor H.

25 También es evidente que estas ubicaciones son diferentes, es decir, la segunda ubicación está situada a una distancia D de la primera ubicación. En una realización, la relación de la diferencia de grosor con esta distancia,  $(H_1 - H_2)/D$  es desde 0,08 hasta 1. Si el grosor del producto intermedio entre estas ubicaciones es continuo, el ángulo  $\alpha$  entre la superficie de la que se ha extraído el material y una superficie de la que no se ha extraído material es, en algún punto entre la primera ubicación y la segunda ubicación, de entre alrededor de 5 grados a 45 grados. La dependencia del ángulo en la relación es evidente a partir de la Fig. 3d para una persona experta en la materia:  $\tan(\alpha) = (H_1 - H_2)/D$ . Es necesario además mencionar que las ubicaciones 214 y 216 se seleccionan de modo que  $H_1 > H_2$ .

En la Fig. 3d el producto intermedio es plano. Por tanto, los grosores  $H_1$  y  $H_2$  están orientados en perpendicular al plano, y son paralelos entre sí. Por tanto, la distancia entre la primera y la segunda ubicación se mide naturalmente en el plano del elemento interpuesto.

40 En caso de un producto intermedio curvilíneo, la distancia podría medirse a lo largo de la superficie del área 210. Haciendo referencia a la Fig. 3d, la distancia, una distancia  $D_2$  (no mostrada en la figura), sería mayor que la distancia D. Utilizando la Fig. 3d es evidente que para la otra distancia:  $\sin(\alpha) = (H_1 - H_2)/D_2$ . Para ángulos pequeños  $\sin(\alpha)$  y  $\tan(\alpha)$  son aproximadamente iguales. En caso de un producto intermedio curvilíneo, el primer y el segundo grosor del producto intermedio se miden en una dirección perpendicular a la superficie del elemento interpuesto curvilíneo. La distancia entre las dos ubicaciones es la distancia medida a lo largo de la superficie. Haciendo referencia a la Fig. 3d, esto aplica también a un producto intermedio plano, suponiendo que la dirección del grosor está definida desde una superficie que es paralela al plano del producto intermedio plano. Haciendo referencia a la Fig. 3d, esta superficie es la superficie superior.

50 En esta u otra realización, la relación entre la diferencia de grosor y esta distancia,  $(H_1 - H_2)/D$ , es desde 0,16 hasta 0,84, de modo que el ángulo  $\alpha$  entre un área 210 con un grosor continuo y una superficie del producto intermedio 200, 202 está entre alrededor de 10 grados hasta 40.

En esta u otra realización, la relación entre la diferencia de grosor y esta distancia,  $(H_1 - H_2)/D$ , es desde 0,27 hasta 0,70, de modo que el ángulo  $\alpha$  entre un área 210 con un grosor continuo y una superficie del producto intermedio 200, 202 está entre alrededor de 15 grados hasta 35 grados.

55 En principio, el área 210 puede conseguirse mediante suavizado o aplanado. De este modo, el producto intermedio comprende al menos un ángulo 212 agudo en su superficie. Como se describirá, puede fijarse una capa superficial sólida sobre el producto intermedio. Tales ángulos agudos pueden complicar la fijación de tal superficie sólida. Por tanto, en una realización preferida se extrae material de modo que el producto intermedio no comprende,

- particularmente en los bordes del área 210, ángulos agudos. Esta extracción puede llevarse a cabo, por ejemplo, mediante fresado, desbastado, lijado. Cuando el producto intermedio no comprende ángulos agudos, el radio de curvatura de la superficie es continuo. En un ángulo agudo 212, no se puede definir un radio de curvatura, y por tanto no existe. Por tanto, el radio de curvatura no es continuo, en particular en el ángulo agudo 212. En una
- 5 realización, el producto 200 intermedio comprende un área 210 que comprende las trazas que muestran la extracción de material, y el radio de curvatura de la superficie del producto intermedio es también continuo en los límites del área 210.
- Haciendo referencia a las Figs. 4a y 4b, en el método, se dispone al menos una capa 220 superficial sobre la preforma 100, 102 o el producto intermedio 200, 202. La capa superficial puede formarse utilizando un material
- 10 líquido, por ejemplo mediante pulverización o cepillado, y mediante la solidificación del material líquido (por ejemplo, endurecimiento o secado). En una realización, al menos una capa 220 superficial sólida es fijada al producto intermedio 202 curvilíneo después del prensado de forma según se muestra en las Figs. 4a y 4b. Esto da como resultado el producto final 300. El producto 300 puede comprender una capa 220 superficial, como se muestra en la Fig. 4a. El producto 300 puede comprender dos capas 220 superficiales, como se muestra en la Fig. 4b.
- 15 Se ha descubierto que puede fijarse una capa 220 superficial a la preforma 100 o el producto intermedio 200
- antes del prensado de forma de la preforma 100 o el producto intermedio 200,
  - durante el prensado de forma de la preforma 100 o el producto intermedio 200, o
  - antes y durante el prensado de forma de la preforma 100 o el producto intermedio 200.
- Si se fija una capa 220 superficial tanto antes como durante el prensado de forma, puede ser por ejemplo pre-fijada
- 20 antes del prensado de forma y completamente fijada durante el prensado de forma.
- Una realización comprende
- disponer la al menos una capa 220 superficial sobre al menos un lado de la preforma 100 o el producto intermedio 200, y
  - unir la capa 220 superficial a la preforma 100 o el producto intermedio 200 durante el prensado de forma, de modo
- 25 que la capa 220 superficial y la preforma o producto intermedio son sometidos a prensado de forma sustancialmente al mismo tiempo.
- La capa 220 superficial puede fijarse al producto intermedio 200 utilizando un material termoplástico 122. Sin embargo, también se pueden usar otros adhesivos. Además, el material termoplástico puede transformarse en un
- 30 material al menos parcialmente termoendurecido, por ejemplo durante el prensado de forma. En una realización, el adhesivo comprende al menos un 50% de material termoplástico. Preferiblemente, el adhesivo comprende al menos un 70% de material termoplástico. Más preferiblemente, el adhesivo comprende al menos un 90% de material termoplástico.
- Las Figs. 5a a 5e muestran la fabricación del producto donde una capa 220 superficial sólida está fijada a la preforma 100 usando un material termoplástico 122.
- 35 La Fig. 5a muestra una capa 220 superficial, el material termoplástico 122, y una preforma 100. La Fig. 5b muestra una capa 220 superficial y material termoplástico 122, que están pre-fijados a una preforma 100. La capa superficial y/o el material termoplástico 122 pueden estar pre-fijados a la preforma, por ejemplo con un adhesivo. La capa superficial y/o el material termoplástico 122 no están necesariamente pre-fijados a la preforma. En una realización, la
- 40 capa 220 superficial sólida está dispuesta sobre una preforma 100 sin estar pre-fijada. La capa 220 superficial permanece sobre la preforma 100, por ejemplo debido a la gravedad. La capa superficial 220 puede comprender el material termoplástico 122 como una de sus capas. La preforma 100 puede comprender el material termoplástico 122 encima de una de sus capas 110. Los materiales pueden ser calentados, o pueden estar calientes de otro modo. La estructura puede someterse a preñado de forma a la segunda temperatura, como se ha descrito anteriormente.
- 45 Durante el prensado de forma, el material 122 termoplástico puede entrecruzarse para convertirse en material al menos parcialmente termoendurecido, como se ha descrito anteriormente para el material termoplástico 120. Se utiliza el número de referencia 123 en las Figs. 5c, 5d y 5d para indicar un material que es un termoplástico o al menos parcialmente termoendurecido.
- En la Fig. 5c, la capa 220 superficial, el material 122/123 termoplástico o al menos parcialmente termoendurecido, y
- 50 la preforma 100 están dispuestos entre los cuerpos 150 y 155 de un dispositivo de prensado de forma. La capa 220 superficial, el material termoplástico 122, y la preforma 100 son sometidos a prensado de forma, de modo que la preforma 100 es curvada para dar la preforma 102 curvilínea. Además, el material 122 termoplástico se funde o se ha fundido. En una realización, cuando la estructura se enfría, el material termoplástico 122 se solidifica, y la capa 220 superficial se une a la preforma 102 curvilínea, más precisamente a un primer lado de la preforma 102. En otra

realización, cuando la estructura se calienta, el material termoplástico 122 se transforma en un material al menos parcialmente termoendurecido, y la capa 220 superficial queda unida a la preforma 102 curvilínea, más precisamente a un primer lado de la preforma 102. La estructura resultante se muestra en la Fig. 5d. Finalmente, puede extraerse material del segundo lado de la preforma 102. De este modo puede fabricarse el producto 300.

- 5 Preferiblemente, la capa 220 superficial cubre al menos parte del área 210 que tiene trazas de la extracción de material de una preforma 100. Más preferiblemente, una capa 220 superficial cubre un área 210 que tiene trazas de extracción de material. Incluso más preferiblemente, una capa 220 superficial cubre todas las áreas 210 que tienen trazas de extracción de material. Esto puede hacer que la apariencia visual del producto 300 sea más atractiva que la apariencia visual del producto intermedio 200.
- 10 Como se muestra en las Figs. 9c y 10e, además del área 210, la capa 220 superficial puede cubrir también el orificio 810, 812, y el equipamiento 820 dispuesto en el orificio. El equipamiento puede comprender, por ejemplo, equipamiento electrónico tal como se ha descrito con relación a la preforma.

Una realización preferida comprende

- disponer la al menos una capa 220 superficial sobre al menos un lado del producto intermedio 200, y
- 15 - disponer la capa 220 superficial sobre el producto intermedio 200 durante el prensado de forma, de modo que la capa 220 superficial y el producto intermedio son sometidos a prensado de forma sustancialmente al mismo tiempo.
- Además, para fabricar el producto intermedio 200, el mismo u otro usuario del método puede haber llevado a cabo los pasos que comprenden
- proporcionar disponible una preforma 100, y
- 20 - extraer parte de la preforma 100 para formar el producto intermedio 200.

En este caso, puede extraerse material de la preforma 100 (plana), que es un proceso que se controla mucho más fácilmente que la extracción de material de una preforma 102 curvilínea que comprende la capa 220 superficial (como se indica mediante el número de referencia 290 en la Fig. 5d).

- 25 Las Figs. 6a-6d muestran una realización preferida para hacer el producto 300. El producto intermedio 200 se proporciona disponible (Figs. 6a y 6b). El producto intermedio 200 puede estar hecho, por ejemplo, a partir de una preforma 100 mediante la extracción de material (Figs. 2a y 3a).

- 30 La Fig. 6a muestra una capa 220 superficial y el material termoplástico 122, que están pre-fijados a un producto intermedio 200. La capa 220 superficial y/o el material termoplástico 122 pueden estar pre-fijados al producto intermedio 200, por ejemplo con un adhesivo. La capa 220 superficial y/o el material termoplástico 122 no están necesariamente pre-fijados al producto intermedio. La Fig. 6b muestra una capa 220 superficial, material termoplástico 122, y un producto intermedio 200, que no están fijados unos a otros.

- 35 En la Fig. 6c, la capa 220 superficial, el material termoplástico 122, y el producto intermedio 200 están dispuestos entre los cuerpos 150 y 155 del dispositivo para el prensado de forma del producto intermedio 200. La capa 220 superficial, el material termoplástico 122, y el producto intermedio 200 son sometidos a prensado de forma, a la segunda temperatura, de modo que el producto intermedio 200 es doblado hasta dar el producto 202 intermedio curvilíneo. Además, el material termoplástico 122 se funde. Cuando la estructura se enfría o entrecruza, el material termoplástico 122 se solidifica o entrecruza, y la capa 220 superficial queda unida al producto intermedio 202 curvilíneo. En la Fig. 6d se muestra el producto 300 resultante.

- 40 Es evidente para una persona experta en la materia que puede fijarse material al producto 300. Es evidente para una persona experta en la materia que el producto 300 puede formar parte de otro producto. Por ejemplo, el producto 300, fabricado por el proceso, puede ser un reposabrazos de una silla. El resto de la silla puede estar fijado al reposabrazos, es decir, el producto 300. O inversamente, el reposabrazos (producto 300) puede estar fijado al cuerpo de una silla.

- 45 Las figuras 7a1-1d2 muestran, en una vista lateral, algunas posibilidades de fabricación del producto. La preforma 100 puede o no tener un grosor uniforme. Puede extraerse material de uno o dos lados de la preforma, lo que da como resultado un producto intermedio 200. Puede fijarse al menos una capa 220 superficial a al menos un lado del producto intermedio.

- 50 Las figuras 7a1 y 7b1 muestran preformas 100 a partir de las cuales puede comenzar la fabricación. Un producto intermedio 200 se obtiene a partir de la preforma 100 mediante la extracción de material. En las Figs. 7a2, 7b2, 7c2 y 7d2 se muestran ejemplos de productos intermedios 200. Los productos intermedios 200 de las Figs. 7a2, 7c2 y 7d2 pueden estar hechos, por ejemplo, a partir de la preforma de la Fig. 7a1. El producto intermedio 200 de la Fig. 7b2 puede estar hecho, por ejemplo, a partir de la preforma de la Fig. 7b1. Puede fijarse una capa 220 superficial a un lado del producto 202 intermedio curvilíneo, como se muestra en la Fig. 7a3. Pueden fijarse dos capas 220 superficiales al producto 202 intermedio curvilíneo, una capa superficial a cada superficie, como se muestra en la

Fig. 7b3. Las figuras 7a3, 7b3, 7c3, y 7d3 muestran el producto 300. En principio, una única capa 220 superficial puede también cubrir ambas superficies del producto intermedio 200 (no mostrado).

El producto 300 comprende

- 5 - un núcleo que comprende al menos dos capas 110, y un material termoplástico o al menos parcialmente termoendurecido entre las dos capas,
- una capa 220 superficial,
- material 123 termoplástico o al menos parcialmente termoendurecido entre la capa 220 superficial y el núcleo, teniendo el producto
- un primer grosor en una primera ubicación
- 10 - un segundo grosor en una segunda ubicación, donde el segundo grosor es diferente del primer grosor, y
- al menos una de las capas del núcleo tiene al menos un radio finito de curvatura.

15 El término "núcleo" se refiere aquí al producto intermedio 200 o 202 que ha sido sometido a prensado de forma. Sin embargo, el producto intermedio 200, 202 comprende un material termoplástico 120 entre las capas 110 para permitir el prensado de forma. El núcleo del producto 300 no tiene necesariamente que comprender material termoplástico, como se ha descrito anteriormente. Por tanto, el producto no comprende necesariamente las mismas características técnicas que la preforma 100 o el producto intermedio 200.

Sin embargo, el producto 300 recibe muchas de sus características de la preforma 100. En particular, los grosores de la preforma 100, el grosor de las capas 110, y el material de las capas 110 también aplican al núcleo.

20 En una realización, la preforma 100 y el producto intermedio 200 comprenden el orificio 810, y se dispone equipamiento 820 electrónico en el orificio 810 (véanse las Figs. 9 y 10). En esta realización, en el producto 300 correspondiente, el núcleo rodea al equipo. Además, el equipo está cubierto por la capa 220 superficial. El orificio puede ser una cavidad, de modo que el núcleo y la capa 220 superficial encierran el equipamiento. El orificio puede atravesar el núcleo, de modo que el equipamiento puede estar encerrado entre la capa 220 superficial, el núcleo y otra capa superficial.

25 El material de la capa 220 superficial también puede ser termoplástico o al menos parcialmente termoendurecido. Por tanto, el material 123 termoplástico o al menos parcialmente termoendurecido puede comprender la capa 220 superficial.

La capa 220 superficial puede comprender, por ejemplo, al menos uno de entre vidrio, metal, fibra de vidrio, fibras de carbono, fibras naturales, y material polimérico.

30 Las propiedades, por ejemplo la opacidad de la flexibilidad de la capa 220 superficial pueden seleccionarse de acuerdo con el uso preferido. Por ejemplo, si se va a mejorar la apariencia visual de una preforma 200, la capa 220 superficial puede ser opaca. Si la capa 220 superficial, por ejemplo una capa superficial polimérica, está fijada a un cuerpo transparente, la capa superficial puede ser transparente. Polímeros transparentes incluyen algunos acrilatos y carbonatos. En caso de que la capa 220 superficial esté fijada a un producto intermedio tridimensional (Figs. 8a y 8b), la capa 220 superficial puede ser extensible. Además, o alternativamente, la capa 220 superficial puede ser flexible en dos direcciones. Por tanto, en algunas realizaciones, la capa superficial comprende al menos uno de entre fibras naturales, vidrio, y material polimérico. En algunas realizaciones, la capa 220 superficial comprende fibras naturales orgánicas. Este es el caso, por ejemplo, cuando la capa 220 superficial comprende al menos uno de entre madera y papel.

40 En algunas realizaciones, la capa 220 superficial comprende madera y el grosor de la capa superficial va desde 0,2 mm a 5 mm. En algunas realizaciones, la capa 220 superficial ha sido fabricada mediante uno de entre corte rotativo, corte plano, corte en cuartos, corte semicircular, and corte radial. En una realización, la capa superficial ha sido fabricada mediante corte rotativo.

45 En caso de que la capa 220 superficial comprenda otros materiales diferentes de la madera, el grosor puede ser menor. El grosor de la capa 220 superficial puede ser por ejemplo de entre 10  $\mu$ m a 5 mm.

50 La capa superficial también puede ser una lámina 3D. Una lámina 3D comprende una capa de madera y una capa de soporte. Una lámina tradicional es flexible según una orientación, en una orientación perpendicular a la orientación de las fibras. En una lámina 3D, la capa de madera está fijada a una capa de soporte flexible, y la lámina se dobla según una orientación paralela a la orientación de las fibras, rompiéndose así las fibras. El doblado puede llevarse a cabo utilizando un rodillo de un diámetro relativamente pequeño. El eje rotacional del rodillo se dispone en perpendicular a la orientación de las fibras de la lámina. Después de romper las fibras de este modo, la lámina 3D es flexible tanto en paralelo como en perpendicular a la orientación de las fibras.

En una realización preferida, la capa superficial comprende madera. En una realización preferida, el producto 300 comprende un núcleo que comprende contrachapado que comprende material termoplástico, y el producto 300 además comprende la capa 220 superficial que comprende madera. La capa superficial puede fijarse al núcleo de contrachapado usando un adhesivo, por ejemplo un material termoplástico.

- 5 Si se fija una capa 220 superficial sólida a la preforma 100, 102 o al producto intermedio 200, 202, se puede utilizar cualquier adhesivo. El adhesivo puede ser un material termoplástico 122, al menos antes del prensado de forma. El material termoplástico 122 puede comprender al menos uno de entre poliolefina, lignina, polietileno, resina de fenol, resina de epoxi, y resina de melanina.

- 10 El producto 300 puede además comprender un área 210 que comprende trazas que muestran la extracción de material de al menos dos capas adyacentes, sin embargo, el área 210 puede estar cubierta con la capa 220 superficial y adhesivo. Al menos parte del área 210 puede quedar expuesta por la extracción de al menos parte de la capa 220 superficial y al menos parte del material 123 termoplástico o termoendurecido entre la capa superficial y el núcleo. En el área 210, las trazas sobre una primera capa 110 están orientadas en una primera dirección y las trazas sobre una segunda capa 110 están orientadas en una segunda dirección. La segunda capa 110 es adyacente a la primera capa 110. La primera dirección es paralela a la segunda dirección.

- 15 Como se ha descrito, el producto intermedio 200 comprende un área 210 que muestra trazas de extracción de material. En el producto final 300, esta área 210 puede estar cubierta con la capa 220 superficial. Haciendo referencia a la Fig. 7a1-7d3, la capa superficial puede tener esencialmente un grosor uniforme. Por tanto, la variación de grosor, como se ha descrito anteriormente para el producto intermedio, puede aplicar también para el producto 300. El producto 300 tiene un grosor máximo. Como el área 210 del producto intermedio 200 presenta trazas de extracción de material, y la capa 220 superficial puede tener un grosor uniforme, el producto 300 puede comprender un área, donde el grosor del producto en todos los puntos del área es más pequeño que el grosor máximo. Esta área puede ser el área de la capa 220 superficial en los puntos que cubren el área 210.

- 20 La extracción de material de la preforma 100 puede haberse llevado a cabo esencialmente de manera unidimensional, de modo que la sección transversal del producto 300 puede ser esencialmente similar independientemente de la ubicación del plano de la sección transversal en la primera dimensión. Por ejemplo, en las Figs. 7a3-7d3, la sección transversal del producto 300 puede ser sustancialmente similar, cuando el plano de la sección transversal es perpendicular a la longitud del producto.

- 25 La anchura WAP (Fig. 7b3) del área, donde el grosor en todos los puntos del área es menor que el grosor máximo, puede ser, por ejemplo, de al menos 10 mm, preferiblemente al menos 15 mm, y más preferiblemente al menos 20 mm.

- 30 Como se ha descrito para el producto intermedio 200, la anchura WAP también puede depender del grosor del producto 300. La relación entre la anchura del área, donde el grosor en todos los puntos del área es menor que el grosor máximo, y el grosor máximo del producto 300 puede ser, por ejemplo, al menos 1. Preferiblemente, y en algunas otras realizaciones, la relación es de al menos 3, y más preferiblemente al menos 9.

- 35 Aún más, debido a la extracción de material, las superficies opuestas del producto no están necesariamente orientadas según la misma dirección. Por tanto, puede existir un ángulo entre las superficies opuestas del producto 300; en particular, en la ubicación desde la cual se ha extraído material. Como la capa superficial puede tener un grosor uniforme, este ángulo puede ser igual al ángulo  $\alpha$  (Fig. 3d) descrito anteriormente para el producto 200 intermedio.

- 40 El producto 300 puede tener un grosor máximo y un área, donde el grosor en todos los puntos del área es menor que el grosor máximo. Esta área puede comprender una primera ubicación y una segunda ubicación, donde el producto tiene un primer grosor en una primera ubicación y un segundo grosor en una segunda ubicación. El segundo grosor es diferente del primer grosor, a no ser que se extraiga material de la preforma 100 de modo que se forma un escalón con un grosor uniforme. La primera ubicación y la segunda ubicación pueden seleccionarse de manera que la diferencia de grosor entre el primer grosor y el segundo grosor sea positiva ( $H_1 > H_2$ , Fig. 3d. Sin embargo,  $H_1$  y  $H_2$  se refieren al grosor del producto intermedio 200). La segunda ubicación está situada a una distancia de la primera ubicación.

- 45 En una realización, la relación entre la diferencia de grosor y esta distancia es desde 0,08 hasta 1. Si el grosor del producto intermedio entre estas ubicaciones es continuo, el ángulo entre una primera superficie del producto y la segunda superficie opuesta del producto es, en algún punto entre la primera ubicación y la segunda ubicación, desde alrededor de 5 grados hasta 45 grados.

- 50 En esta u otra realización, la relación entre la diferencia de grosor y esta distancia es desde 0,16 hasta 0,84, de modo que el ángulo entre una primera superficie del producto y la segunda superficie opuesta del producto es, en algún punto entre la primera ubicación y la segunda ubicación, de entre alrededor de 10 grados hasta 40 grados.

55 En esta u otra realización, la relación entre la diferencia de grosor y esta distancia es desde 0,27 hasta 0,70, de modo que el ángulo entre una primera superficie del producto y una segunda superficie opuesta del producto es, en

## ES 2 562 330 T3

algún punto entre la primera ubicación y la segunda ubicación, de desde alrededor de 10 grados hasta 35 grados.

El producto 300 puede utilizarse en diferentes aplicaciones. Los materiales de

- la preforma 100, 102 o el producto intermedio 200, 202

- la capa 220 superficial, y

- 5 - la capa entre las capas 220 superficiales y el núcleo,  
pueden seleccionarse de acuerdo con la aplicación.

Las aplicaciones incluyen:

- mobiliario tal como sillas, mesas, sofás, asientos,

- 10 - perfiles tales como raíles, barandillas, canalones, ranuras, moldes, por ejemplo para moldear, tacos, marcos, por ejemplo para ventanas y puertas,

- paneles para uso en interiores y exteriores, por ejemplo puertas y ventanas tales como vidrios de seguridad,

- dispositivos de iluminación y partes de los mismos, por ejemplo la base, cuerpo o pantalla.

- 15 - equipamiento deportivo tal como tablas (tablas de monopatines, tablas de surf, tablas para skimboarding, tablas para esquí acuático, y tablas para snowboarding), esquíes (alpino y campo a través), y otros equipamientos tales como palos de golf, palos de hockey, bates y raquetas,

- instrumentos musicales tales como baterías, instrumentos de cuerdas (violines, violas, cellos, contrabajos), guitarras y bajos,

- altavoces, por ejemplo cajas para los mismos,

- partes de coches, por ejemplo paneles de control,

- 20 - carcasas de diferentes equipos,

- componentes para la generación de energía, tales como palas para aerogeneradores,

- palas o remos,

- herramientas, por ejemplo herramientas para jardinería, en especial herramientas para jardinería con dientes rígidos tales como rastrillos.

- 25 Las figuras 8a y 8b muestran, en una vista en perspectiva, algunas otras posibilidades para el producto intermedio 200. La figura 8a muestra el producto intermedio 200, donde se ha practicado un orificio en una preforma mediante la extracción de material de la preforma para formar el producto intermedio. El orificio de la Fig. 8a es plano, y por tanto no se utiliza como el orificio para el equipamiento. El área 210 del cual se ha extraído el material también se muestra en la figura. El área 210 muestra trazas de la extracción de material, como se ha descrito anteriormente. La figura 8b muestra el producto intermedio 200 donde una parte de la preforma ha sido lijada de la preforma, extrayendo así material de la preforma, para hacer el producto intermedio. El área 210 de la que se ha extraído el material también se muestra en la figura. El área 210 presenta trazas de la extracción de material tal como se ha descrito anteriormente.

- 35 También es necesario mencionar que una realización del producto tiene un grosor esencialmente uniforme. En esta realización, parte del material o equipamiento 820 se ha dispuesto en el producto tal como se ha descrito anteriormente.

La realización del producto 300 comprende

- un núcleo que comprende al menos dos capas 110, y un material termoplástico o al menos parcialmente termoendurecido entre las dos capas,

- 40 - una capa 220 superficial

- un material 123 termoplástico o al menos parcialmente termoendurecido entre la capa 220 superficial y el núcleo, y

- material o equipamiento 820 dispuesto en el producto de modo que el núcleo rodea el equipo.

Más arriba en este documento se han descrito alternativas para el material y el equipamiento 820.

Preferiblemente, el equipamiento 820 está cubierto, al menos en un lado, por la capa 220 superficial. En las Figs. 9b

y 9c el equipamiento está cubierto en un lado por la capa 220 superficial. Por el contrario, en las Figs. 10d y 10e el equipamiento 820 está cubierto en dos lados por la capa 220 superficial. También preferiblemente, al menos una de las capas del núcleo tiene al menos un radio de curvatura finito. La propiedad "al menos un radio de curvatura finito" significa que el producto puede ser mayormente plano, pero teniendo partes curvilíneas, por ejemplo contornos curvilíneos.

- 5
- Haciendo referencia a las Figs. 9a a 9c, tal producto puede fabricarse mediante
- proporcionar disponible una preforma 100 (Fig. 9a),
  - disponer al menos un orificio 810 en la preforma, de modo que el orificio 810 puede ser un orificio 810 pasante o una cavidad 812,
- 10
- disponer equipamiento 820 y/o material en el interior del orificio
  - opcionalmente llenar el orificio con un material de relleno tal como un polímero o espuma,
  - disponer una capa 220 superficial sobre la preforma, preferiblemente de modo que la capa 220 superficial cubra el orificio 810, 812, y
  - someter a prensado de forma la preforma entre dos superficies (Fig. 9b).
- 15
- Es evidente que las propiedades descritas con relación a la preforma anterior aplican también a la preforma 100 de las Figs. 9a a 9c. Haciendo referencia a la Fig. 9c, el producto puede por tanto tener también un grosor uniforme.
- Preferiblemente, como se muestra en la Fig. 9c, el producto comprende el material o el equipamiento 820 al menos en una ubicación, donde la ubicación está debajo de la capa 220 superficial en un punto, donde el radio de curvatura de la superficie en ese punto es relativamente pequeño. El término relativamente se refiere a un radio de curvatura de como máximo 2 m, preferiblemente como máximo 1 m, y más preferiblemente como máximo 50 cm. El radio de curvatura puede ser incluso menor, por ejemplo como máximo 20 cm o como máximo 10 cm. Alternativamente o adicionalmente, el producto puede comprender el material o el equipamiento (por ejemplo, el equipamiento 820b) en una ubicación, donde la ubicación está debajo de la capa 220 superficial en un punto, donde el radio de curvatura de la superficie en ese punto es relativamente grande.
- 20
- 25
- Incluso más preferiblemente, cuando el material o el equipamiento 820 está dispuesto en la ubicación, donde la ubicación está debajo de un conjunto de puntos de la capa 220 superficial, el radio de curvatura de la superficie es relativamente pequeño para todos los puntos que pertenecen al conjunto de puntos.
- El conjunto de puntos también define un área debajo de la cual está situado el material o el equipamiento. El área comprende una frontera. Preferiblemente el material o el equipamiento está situado de modo que la normal a la capa superficial cambia a lo largo de la frontera del área. Esto significa que el producto es curvilíneo al menos fuera del área. Además, esto significa que el producto es curvilíneo al menos inmediatamente fuera del área.
- 30
- Como las propiedades locales del producto pueden ser diseñadas con el material, el material puede ser diferente de otros materiales del producto. Por ejemplo, el material puede consistir en un primer material. El primer material puede ser diferente con relación al menos con uno de
- 35 - el material de la capa 110,
  - el material 120 termoplástico
  - el material 120 termoplástico que ha sido al menos parcialmente termoendurecido,
  - el material de la capa 220 superficial,
  - el adhesivo (122, 123) entre la capa superficial y el núcleo, y
- 40
- el material del núcleo.
- Además, el material puede comprender al menos un primer material y un segundo material. En este caso, el primer material puede ser diferente con relación a todos los siguientes
- el material de la capa 110,
  - el material 120 termoplástico
- 45
- el material 120 termoplástico que ha sido al menos parcialmente termoendurecido,
  - el material de la capa 220 superficial, y

- el adhesivo (122, 123) entre la capa superficial y el núcleo.

Es necesario remarcar que el núcleo puede consistir en el material de la capa 110 y uno de entre el material termoplástico 120 y el material termoplástico 120 que ha sido al menos parcialmente termoendurecido.

5 Además, el material o el equipamiento pueden ser relativamente delgados. Para un material o equipamiento delgado, no es imprescindible un orificio. Un producto de este tipo puede ser fabricado mediante

- proporcionar disponible una preforma 100,

- disponer equipamiento 820 y/o material sobre la preforma,

- disponer una capa 220 superficial sobre la preforma, preferiblemente de modo que la capa 220 superficial cubra el equipamiento 820 y/o material,

10 - someter a prensado de forma la preforma entre dos superficies.

En tal producto, el equipamiento o el material se dispone en el producto de modo que la capa superficial cubre el material o el equipamiento.

Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, el producto también puede tener un grosor no uniforme. Haciendo referencia a las Figs. 10a a 10e, tal producto puede estar fabricado mediante

15 - proporcionar disponible una preforma 100 (Fig. 10a),

- opcionalmente disponer al menos un orificio 810 en la preforma, donde el orificio 810 puede ser un orificio 810 pasante o una cavidad 812 (Fig. 10b),

- extraer material de la preforma de modo que el grosor del producto intermedio 200 sea no uniforme (Fig. 10c),

20 - opcionalmente disponer al menos un orificio 810 en el producto intermedio 200, donde el orificio 810 puede ser un orificio 810 pasante o una cavidad (Fig. 10c),

- disponer equipamiento 820 y/o material en el interior del orificio (Fig. 10c),

- opcionalmente llenar el orificio con un material de relleno tal como un polímero o una espuma,

- disponer una primera capa 220 superficial sobre el producto 200 intermedio, preferiblemente de modo que la capa 220 superficial cubra un orificio 810, 812,

25 - disponer una segunda capa 220 superficial sobre el producto intermedio 200, preferiblemente de modo que la capa 220 superficial cubra un orificio 810, 812, y

- someter a prensado de forma la preforma entre dos superficies (Fig. 10d).

Es evidente que también un producto que tenga un grosor uniforme puede comprender dos capas superficiales. Es evidente que también un producto que tenga un grosor no uniforme puede comprender solo una capa superficial.

30 Los siguientes ejemplos resumen algunas de las características técnicas del método, el producto intermedio, el producto, y el dispositivo para el prensado de forma, como se ha descrito anteriormente.

En lo que sigue, el término “de preforma prensada” se refiere a una preforma 102 que ha sido fabricada usando una preforma 100 o una preforma curvilínea mediante prensado de forma.

35 En lo que sigue, el término “de producto intermedio prensado” se refiere a un producto intermedio 202 curvilíneo que ha sido fabricado mediante

- extraer material de una preforma 100 para formar un producto intermedio 200, y someter a prensado de forma el producto intermedio, o

- formar una preforma sometida a prensado de forma, y extraer material de la preforma prensada para hacer el producto intermedio sometido a prensado de forma.

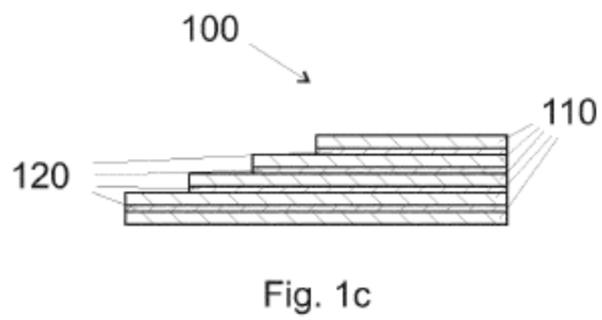
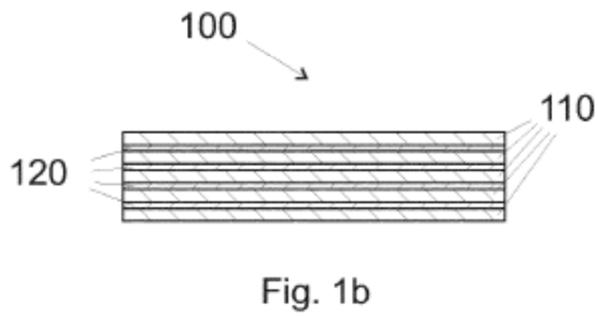
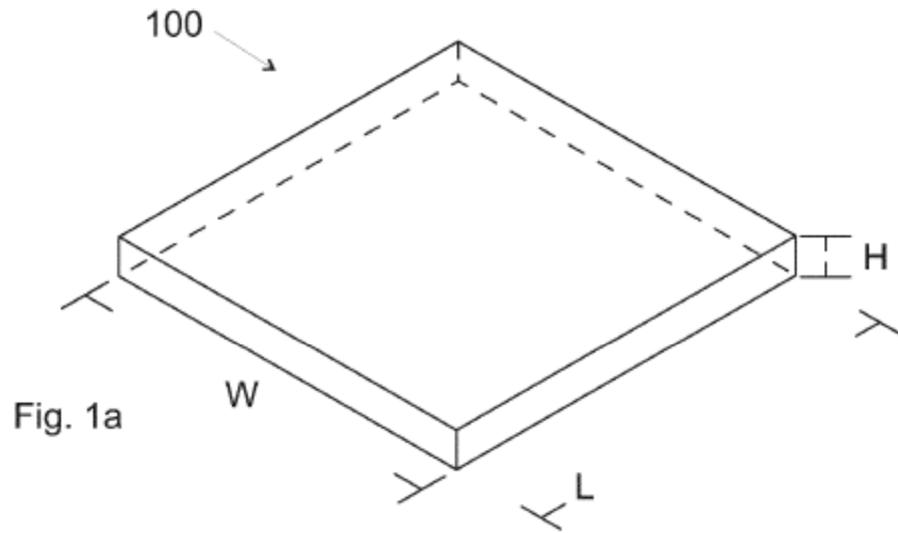
40 Estas clarificaciones se realizan debido a que la preforma 100 puede ser curvilínea también antes del prensado de forma. Por tanto, el producto 200 intermedio puede ser también curvilíneo antes del prensado de forma.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para fabricar un producto (300) en capas curvilíneo que tiene un grosor (H, H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>) no uniforme, comprendiendo el método, en algún orden,
  - 5 - proporcionar disponible una preforma (100, 102) que tiene un primer grosor (H, H<sub>1</sub>) en una primera ubicación (214), donde la preforma (100, 102) comprende al menos dos capas (110) y un material termoplástico (120) entre las dos capas (110), teniendo el material termoplástico (120) un punto de fusión de como mínimo 80 °C y menor de 140 °C,
  - 10 - a una primera temperatura donde la temperatura del material termoplástico (120) está por debajo de su punto de fusión, extraer parte de la preforma (100) o una preforma (102) sometida a prensado de forma para formar un producto intermedio (200, 202) que tiene un segundo grosor (H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>) en una segunda ubicación (216), donde el segundo grosor (H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>) es menor que el primer grosor (H, H<sub>1</sub>),
  - a una segunda temperatura, someter a prensado de forma el producto (200) intermedio o la preforma (100), donde la segunda temperatura es mayor que la primera temperatura, y
  - 15 - disponer al menos una capa (220) superficial sobre la preforma (100), la preforma (102) sometida a prensado de forma, el producto intermedio (200), y el producto intermedio (202) sometido a prensado de forma.
2. El método de la reivindicación 1, que comprende
  - extraer parte de la preforma (100, 102) para formar el producto intermedio (200, 202),
  - 20 - disponer la al menos una capa (220) superficial sobre al menos un lado del producto intermedio (200, 202), y
  - fijar la capa (220) superficial al producto intermedio (200, 202) durante el proceso de prensado de forma.
3. El método de la reivindicación 2, que comprende
  - usar adhesivo para fijar la capa (220) superficial al producto intermedio donde
  - el material adhesivo comprende material (122) termoplástico.
- 25 4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde
  - al menos una capa (110) de la preforma (100, 102) comprende al menos uno de entre fibras naturales, vidrio, y material polimérico.
5. El método de la reivindicación 4, donde
  - al menos una capa (110) de la preforma (100, 102) comprende fibras naturales orgánicas.
- 30 6. El método de la reivindicación 5, donde
  - al menos una capa (110) de la preforma (100, 102) comprende madera y
  - el grosor de una capa que comprende madera es desde 0,2 mm hasta 5 mm.
7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde
  - el grosor (H, H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>) de la preforma (100, 102) es como máximo 100 mm.
- 35 8. Un producto (300) que comprende,
  - un núcleo que comprende
    - al menos dos capas (110), donde
    - al menos una de las capas (110) del núcleo tiene al menos un radio de curvatura finito, comprendiendo además el producto (300)
  - 40 - una capa (220) superficial,
  - material termoplástico (122) o al menos parcialmente termoendurecido entre la capa (220) superficial y el núcleo, teniendo el producto
  - un primer grosor (H, H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>) en una primera ubicación (214), y

## ES 2 562 330 T3

- un segundo grosor ( $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H$ ) en una segunda ubicación (216), donde
  - el segundo grosor ( $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H$ ) es diferente del primer grosor ( $H$ ,  $H_1$ ,  $H_2$ ),  
donde
  - el núcleo comprende el material (120) termoplástico entre las dos capas (110); de modo que
- 5
- el producto (300) puede ser sometido a prensado de forma cuando el material termoplástico (120) del núcleo está fundido,
  - el punto de fusión del material termoplástico (120) del núcleo es como mínimo de 80 °C y menor que 140 °C, y
- 10
- el producto (300) es rígido a una primera temperatura a la que el material puede extraerse y a la que la temperatura del material termoplástico (120) del núcleo está por debajo de su punto de fusión.
- 9.
- El producto (300) de la reivindicación 8, donde
  - la capa (220) superficial comprende madera y
  - el grosor de la capa (220) superficial es desde 0,2 mm hasta 5 mm.
- 10.
- El producto (300) de la reivindicación 8 o 9, que tiene un grosor máximo ( $H$ ) y comprende
- 15
- un área (210), donde el grosor ( $H_1$ ,  $H_2$ ) del producto (300) en todos los puntos del área (210) es menor que el grosor máximo ( $H$ ), y
  - la anchura ( $W_A$ ) del área (210) es al menos de 10 mm.
- 11.
- El producto (300) de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, que tiene un grosor máximo ( $H$ ) y comprende
- 20
- un área (210), donde el grosor ( $H_1$ ,  $H_2$ ) del producto (300) en todos los puntos del área (210) es menor que el grosor máximo ( $H$ ), donde
  - el área (210) comprende la primera ubicación (214) y la segunda ubicación (216),
  - la primera ubicación (214) y la segunda ubicación (216) se seleccionan de modo que la diferencia de grosor ( $H_1 - H_2$ ) entre el primer grosor ( $H_1$ ) y el segundo grosor ( $H_2$ ) es positiva,
  - la segunda ubicación (216) está situada a una distancia ( $D$ ) de la primera ubicación (214), y
- 25
- la relación  $((H_1 - H_2)/D)$  entre la diferencia de grosor ( $H_1 - H_2$ ) y la distancia ( $D$ ) es desde 0,08 hasta 1.
- 12.
- El producto (300) de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, que comprende
- 30
- material que es diferente del material del núcleo, o equipamiento, tal como equipamiento electrónico, donde el equipamiento electrónico comprende al menos uno de entre un sensor, un conmutador, un actuador, y un transpondedor,
  - el núcleo está dispuesto para rodear el material o el equipamiento, y
  - el material o el equipamiento está cubierto por la capa (220) superficial.



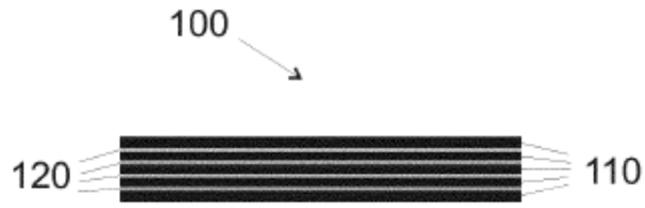


Fig. 2a

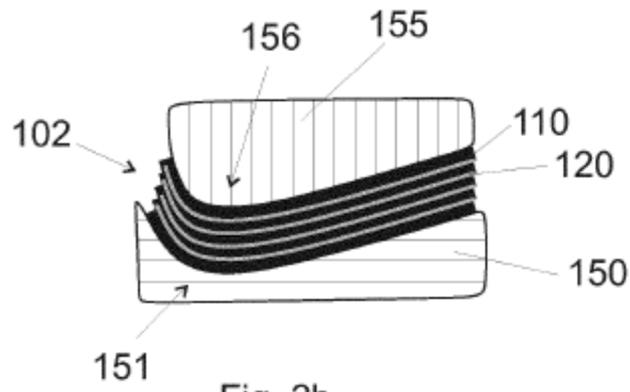


Fig. 2b



Fig. 2c



Fig. 2d

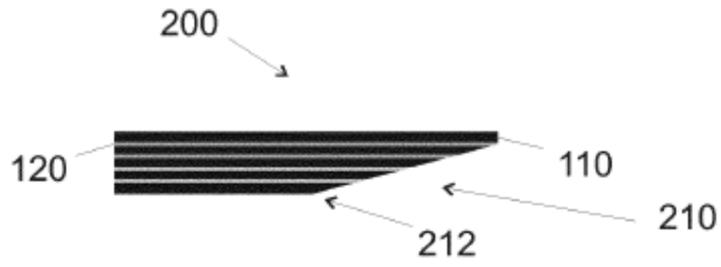


Fig. 3a

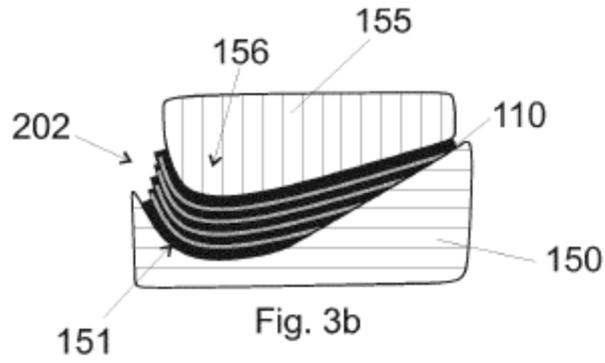


Fig. 3b



Fig. 3c

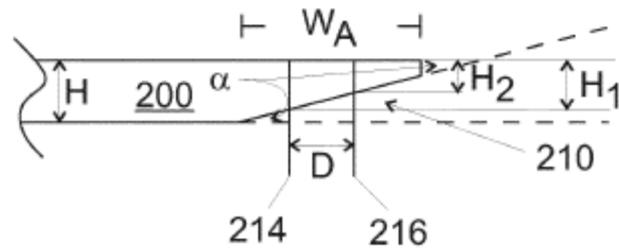


Fig. 3d

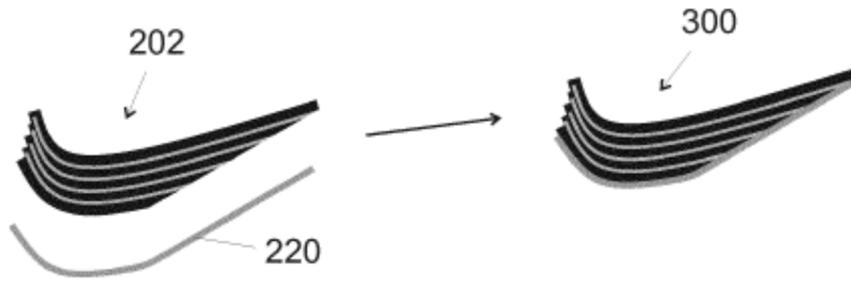


Fig. 4a

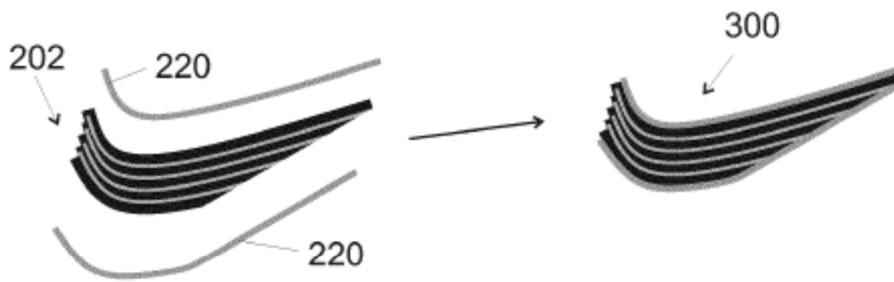


Fig. 4b

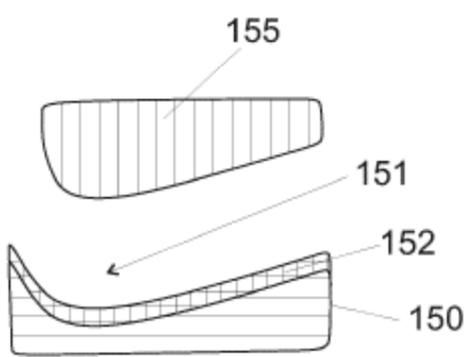


Fig. 4c

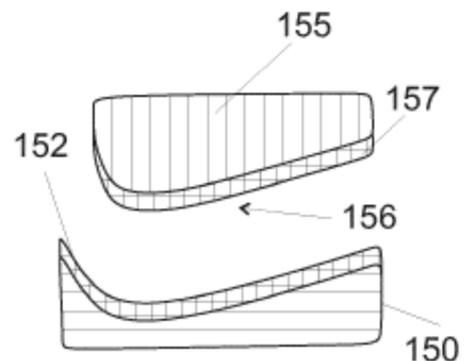


Fig. 4d

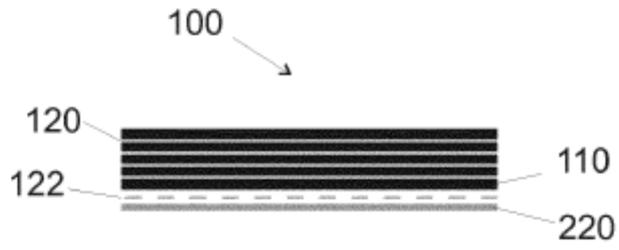


Fig. 5a

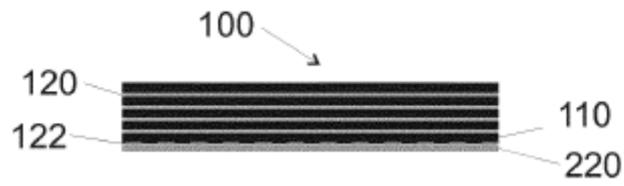


Fig. 5b

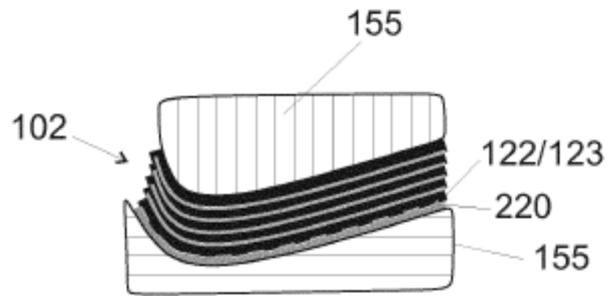


Fig. 5c

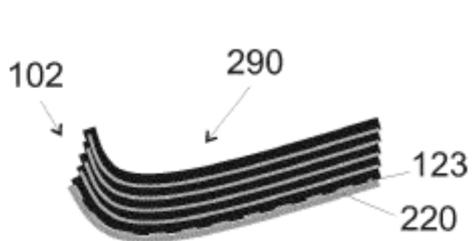


Fig. 5d

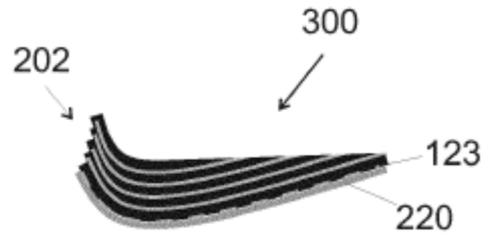


Fig. 5e

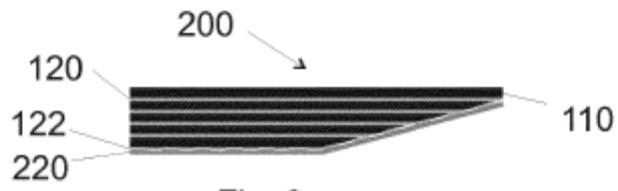


Fig. 6a

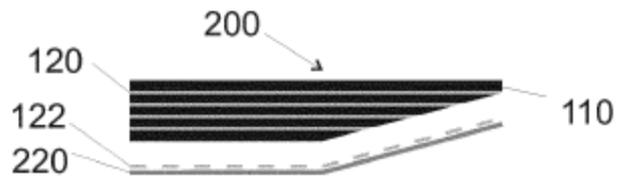


Fig. 6b

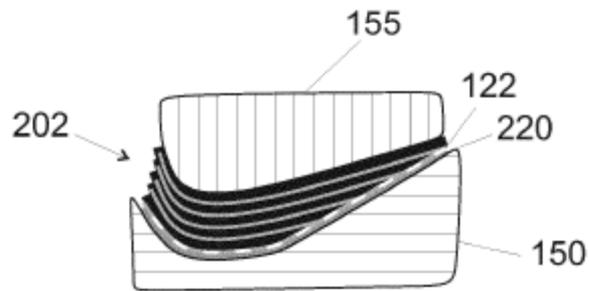


Fig. 6c

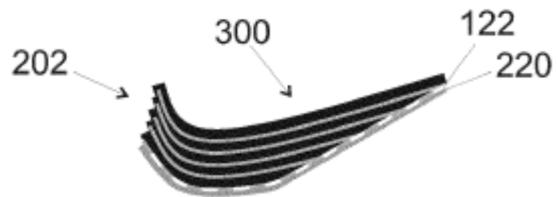


Fig. 6d

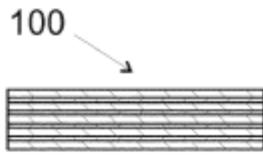


Fig. 7a1

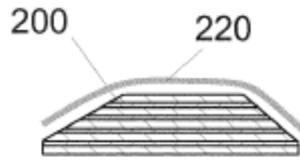


Fig. 7a2

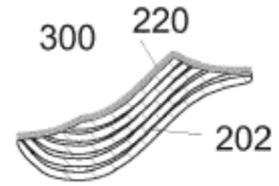


Fig. 7a3

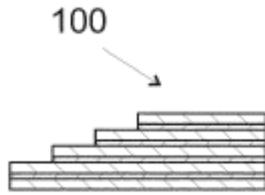


Fig. 7b1

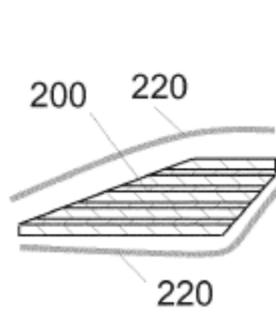


Fig. 7b2

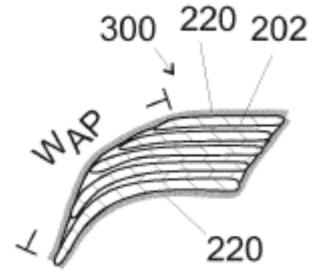


Fig. 7b3

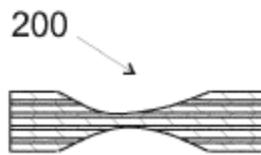


Fig. 7c2

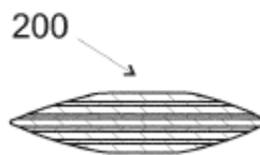


Fig. 7d2

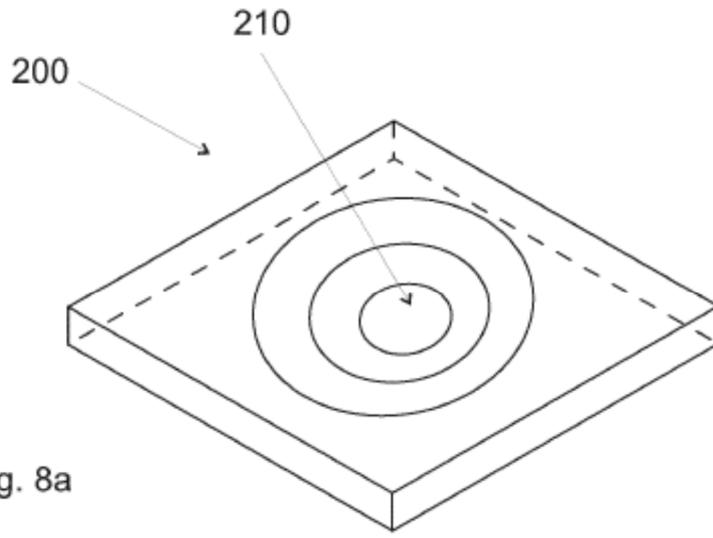


Fig. 8a

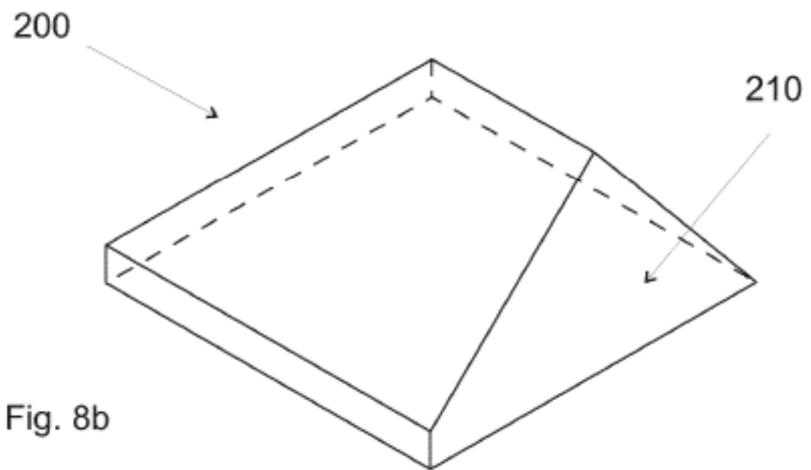
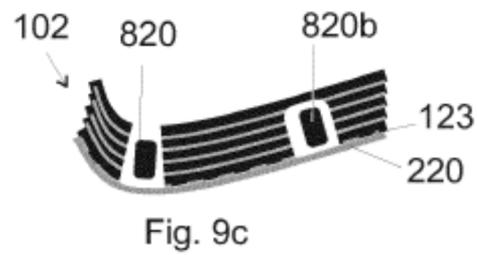
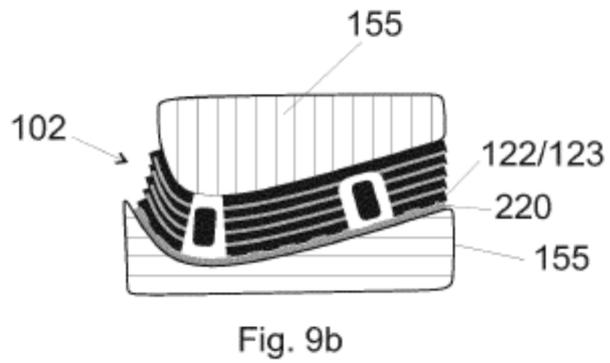
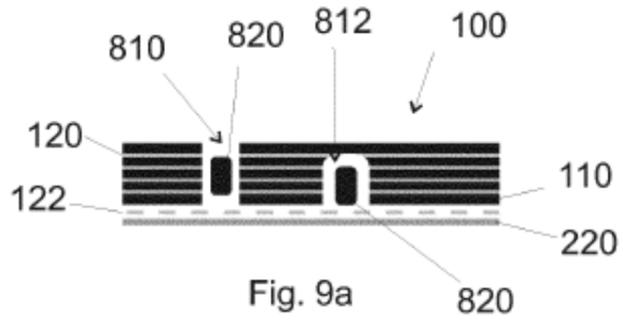


Fig. 8b



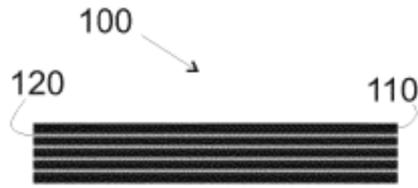


Fig. 10a

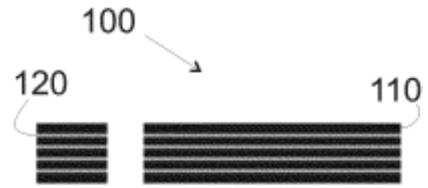


Fig. 10b

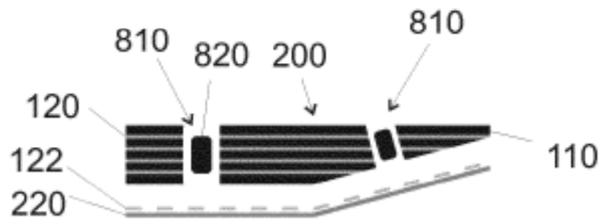


Fig. 10c

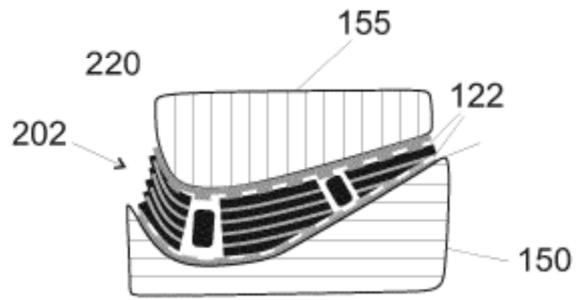


Fig. 10d

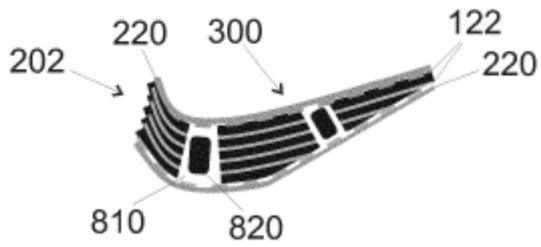


Fig. 10e