(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 525 147**

(51) Int. Cl.:

B29C 70/00	(2006.01)
B29C 70/08	(2006.01)
B29C 70/38	(2006.01)
B29C 70/40	(2006.01)
B29C 70/44	(2006.01)
B29C 43/18	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2010** **E 10726001 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014** **EP 2419259**

(54) Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de piezas de construcción que contienen plástico**

(30) Prioridad:

15.04.2009 DE 102009017112

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.12.2014

(73) Titular/es:

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. (100.0%)
Hansastrasse 27c
80686 München, DE

(72) Inventor/es:

DUBRATZ, MARKUS

(74) Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

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).

ES 2 525 147 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para la fabricación de piezas de construcción que contienen plástico

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de piezas de construcción que contienen plástico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 así como un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 7.

Se pueden conseguir piezas de construcción de plástico mediante deposición capa a capa de cintas de polímero. Esta manera de fabricación es particularmente adecuada para la fabricación de piezas de construcción de plásticos compuestos de fibras. De este modo se han establecido, por ejemplo, en la técnica de navegación aérea y espacial, piezas de construcción compuestas de fibras de alto rendimiento que son particularmente adecuadas en cualquier sitio donde se requiera un peso reducido con una capacidad de solicitación mecánica al mismo tiempo elevada. Sin embargo, actualmente, esta tecnología de fabricación se emplea más bien en un alcance reducido a causa de los elevados costes de dicha fabricación. Por lo tanto, se pretende diseñar tales métodos de fabricación de la manera más automatizable posible. Durante la fabricación, las cintas de polímero se presionan sobre un molde, se depositan de manera automatizada y se cortan después de la deposición. Para la fabricación de piezas de construcción planas se depositan varias cintas de polímero de modo adyacente tope con tope. El espesor de la pieza constructiva se genera mediante deposición de varios estratos los unos sobre los otros. De este modo se pueden conseguir también refuerzos locales de la pieza de construcción, por ejemplo, mediante configuración de una estructura nervada.

La producción automatizada de piezas de construcción compuestas con una superficie no plana mediante deposición de cintas de polímero está muy inhibida en particular debido a la problemática de la fijación del primer estrato. Por norma general, la forma de las piezas constructivas se predefine por una herramienta metálica de conformado. Ya que las cintas de polímero, en particular en caso de geometrías muy curvadas de la pieza constructiva para la fijación del primer estrato sobre la herramienta de conformado no se adhieren suficientemente, para la fijación de las primeras cintas de polímero depositadas de forma plana de manera adyacente así como dado el caso, más allá de esto, también durante la deposición de otras capas, se tiene que procurar conseguir la adherencia de la pieza de construcción a producir en la superficie de la herramienta. A este respecto, el mecanismo de adherencia tiene que ser automatizable y reproducible.

En particular en caso de cintas de polímero reforzadas con fibras aparecen, dependiendo del radio de doblamiento en la superficie de la herramienta, tensiones propias de diferente magnitud en dirección de la fibra. Pero la fuerza de adherencia para las cintas de polímero tiene que ser, en cualquier punto de la superficie de la herramienta, tan grande que no sea posible una liberación automática de las cintas de polímero de la superficie de la herramienta. A las tensiones propias aplicadas geométricamente de las cintas de polímero se añaden dado el caso también tensiones propias que son aportadas por el propio proceso de fabricación y que pueden causar asimismo un desprendimiento de las cintas de polímero depositadas. Se han seguido diversos métodos para resolver la adherencia del primer estrato.

Un procedimiento para la deposición de cintas de termoplástico se desvela en la patente DE 101 29 514 A1. A este respecto está previsto atemperar una plataforma de herramienta a un intervalo de 50 ºC por debajo a 40 ºC por encima de la temperatura de cristalización del termoplástico a procesar y conseguir, por ello, una adherencia de las cintas de termoplástico depositadas. La adherencia se ha de reducir durante la refrigeración de la plataforma de herramienta, por lo que se ha de posibilitar un desprendimiento sencillo de las cintas de termoplástico depositadas. Sin embargo, dependiendo de la curvatura dada de la superficie de la pieza de construcción, el calentamiento propuesto de acuerdo con el estado de la técnica que se ha mencionado anteriormente de la superficie de la herramienta muchas veces no es suficiente para sujetar permanentemente tanto el primer estrato como, en el transcurso posterior del

proceso, la pieza de construcción en parte ya terminada de crear, por completo en la herramienta de conformado. Las fuerzas de desprendimiento que se causan por las tensiones propias de la pieza de construcción pueden ser, sin más, mayores que las fuerzas de adherencia a causa de la superficie calentada de la herramienta.

En la patente DE 101 29 514 A1 se desvela, además, como estado anterior de la técnica, el empleo de una cinta adhesiva de doble cara que, pegada sobre la superficie de la herramienta, ha de servir como fijación para las cintas de polímero. La fuerza de adherencia de la cinta adhesiva es suficiente para fijar las cintas de polímero también sobre curvaturas y en concavidades de la superficie de la herramienta. Es desventajoso que en caso de formas de la herramienta no desenrollables, la cinta adhesiva se tiene que drapear sobre la superficie de la herramienta. A este respecto se producen, dado el caso, solapamientos o puntos defectuosos que se tienen que compensar para una generación con precisión dimensional de las piezas de construcción. Además, las fuerzas de adherencia de la cinta adhesiva son muy fuertes, lo que dificulta el desmoldeo de la pieza de construcción, en particular con una complejidad creciente de las piezas de construcción y de la herramienta. Finalmente, después del desmoldeo de la pieza de construcción se han de retirar residuos de la cinta adhesiva de la pieza de construcción creada y del molde de la herramienta en una etapa compleja del proceso, lo que dificulta en general la automatización del proceso de fabricación.

Por lo demás, por la patente que se ha mencionado anteriormente es sabido cómo fijar las cintas de polímero aplicadas en el primer estrato sobre la superficie de la herramienta a través de aspiración mediante presión negativa. A este respecto, la herramienta está compuesta de una estructura superficial porosa, a través de la cual se puede generar una corriente de aire y realizarse, así, una presión negativa. Gracias al vacío se aplican y fijan las cintas de polímero sobre el molde de la herramienta. A este respecto es desventajoso que el molde de la herramienta en partes o en su totalidad se tiene que proveer de presión negativa y, por tanto, al comienzo de la deposición de las cintas de polímero, la parte de la superficie de la herramienta no ocupada con cintas es grande. A partir de esto resulta una elevada corriente de fuga que, al comienzo de la deposición de las cintas de polímero, conduce a la generación de una presión negativa solo muy reducida. Por consiguiente, la fuerza de adherencia al comienzo de la deposición de las cintas sobre la superficie de la herramienta es muy pequeña. Por tanto, mediante este procedimiento se puede realizar sólo una fuerza de adherencia de magnitud irregular durante la deposición de las cintas.

Por la patente DE 100 12 378 A1 es conocido un procedimiento en el que se realiza la adherencia de cintas de termoplástico reforzadas con fibras sobre una superficie de herramienta mediante creación de un campo electrostático. Para esto, la superficie de la herramienta se recubre con una capa aislante y se crea una tensión continua entre la herramienta y las fibras de carbono situadas en la cinta de termoplástico a depositar. El campo electrostático dado por ello favorece la adherencia de la cinta de termoplástico sobre la superficie de la herramienta. En este sistema son desventajosos los enormes gastos para la producción del campo electrostático. En particular durante la deposición de varias cintas de polímero junto con una fuerza de compresión a aplicar se ha de asegurar que se emplee una capa aislante suficientemente resistente a la rotura. En caso de pequeños daños de la capa aislante se pueden producir roturas que pueden conducir a un fallo funcional.

Por la patente FR 2912077 A1 es conocido un procedimiento del tipo que se ha mencionado al principio en el que se depositan cintas de polímero sobre un elemento de deposición a modo de lámina, que se fija mediante presión negativa en un elemento de conformado. Sin embargo, este procedimiento básicamente solo es adecuado para superficies de moldeo desenrollables. Otras formas de superficie conducirían a la formación de pliegues en el elemento de deposición a modo de lámina.

Por la patente WO 2006/016393 A1 es conocida una lámina delgada de un material de

plástico extensible con fines de envasado que presenta tiras de refuerzo aplicadas mediante rodillos.

Por la patente EP 0247359 A2 es conocido un procedimiento para la fabricación de un material para vehículos. A este respecto, mediante presión negativa se moldea un estrato superficial de plástico en un molde y se fija mediante un adhesivo una estera de fibras de refuerzo sobre el estrato superficial. A continuación se aplica una composición polimérica que atraviesa la estera de fibras para retirar, a continuación, un objeto prensado del molde.

Por la patente EP 0412346 A2 es conocido un dispositivo del tipo que se ha mencionado al principio que sirve para la fabricación de capas superficiales ricas en resina sobre material compuesto termoplástico. A este respecto, una placa del material compuesto después del calentamiento previo se deforma en una herramienta de conformado prensadora y se cubre con la capa rica en resina. No se desvela el cubrimiento de la placa deformada con cintas de polímero.

Ahora, el objetivo de la invención es poner a disposición un procedimiento así como un dispositivo del tipo que se ha mencionado al principio que garanticen, evitando las desventajas que se han mencionado anteriormente del estado de la técnica, una fijación fiable del primer estrato de cintas de polímero.

Este objetivo se resuelve en un procedimiento del tipo que se ha mencionado al principio mediante las partes caracterizadoras de la reivindicación 1, en un dispositivo del tipo que se ha mencionado anteriormente, mediante la parte caracterizadora de la reivindicación 7.

Se dan formas de realización ventajosas del procedimiento de acuerdo con la invención así como del dispositivo por las reivindicaciones dependientes.

El uso de un elemento de deposición que permanece en la pieza de construcción de un material de polímero posibilita garantizar, incluso en caso de formas de elemento de deposición diferentes, una adherencia fiable de las cintas de polímero sobre el elemento de deposición. A este respecto, la adherencia es causada de manera respectivamente sencilla pero eficaz. No se requieren procesos de desprendimiento de una herramienta o son fáciles de efectuar. En primer lugar, las cintas de polímero forman un primer estrato que puede representar, junto con el elemento de deposición, ya una pieza de construcción terminada. Sin embargo, la mayoría de las veces se aplican otros estratos que pueden estar compuestos del mismo material de polímero que el primer estrato o de otro material de polímero.

En piezas de construcción en las que el elemento de deposición forma después de la terminación una superficie funcional, mediante selección adecuada del material del elemento de deposición se puede influir, además, en las propiedades deseadas de la superficie de la pieza de construcción y, dado el caso, se pueden optimizar posteriormente.

Son propiedades ajustables, por ejemplo, propiedades superficiales ópticas y hápticas, la protección de la estructura creada frente a influencias del entorno o ambientales, la aplicación posterior de una capa de barniz o su preparación como medida óptica o para la protección de la estructura así como la capacidad de magnetización. Además sería concebible cubrir, después del desprendimiento de la pieza de construcción de la herramienta de conformado, la superficie entonces libre en el lado inferior del elemento de deposición a su vez con cintas de polímero. Para esto, la pieza de construcción cubierta en medio lado se puede aplicar sobre una base adecuada y se puede fijar, por ejemplo, con presión negativa o sujetarse en una sujeción. El elemento de deposición preferentemente termoplástico puede ser, por ejemplo, de tipo lámina o tener forma de placa y presentar una estructura flexible o rígida antes de la deposición del primer estrato.

En caso del uso de un elemento de deposición originalmente a modo de lámina o con forma de placa, el mismo en primer lugar se moldea en una superficie de conformado de una herramienta de conformado. En particular en caso de superficies de conformado que están curvadas en dos dimensiones, el moldeado en elementos de deposición a modo de lámina o con

forma de placa se realiza mediante calentamiento, por ejemplo, mediante elementos calefactores dispuestos en la herramienta de conformado, así como un proceso de prensado mediante una herramienta de prensado que presenta una superficie de prensado complementaria a la superficie de conformado. La herramienta de prensado puede presentar asimismo elementos calefactores para el calentamiento del elemento de deposición. De este modo se puede conseguir que el elemento de deposición presente en toda la parte necesaria para la terminación de la pieza constructiva un espesor de capa definido, por ejemplo, uniforme. Como alternativa a los elementos calefactores accionados, por ejemplo, eléctricamente, para el suministro de calor durante el drapeado del elemento de deposición sobre la herramienta de conformado se pueden usar, por ejemplo, energía láser, gas calefactor, radiación infrarroja o UV o una llama abierta.

En caso del uso de un elemento de deposición con forma de placa sobre un material termoplástico, el conformado se puede realizar también mediante el procedimiento conocido de compuesto de lámina moldeada (procedimiento SMC).

Después del proceso de prensado se retira la herramienta de prensado. Si el elemento de deposición presenta una rigidez adecuada, se puede sujetar en un dispositivo de sujeción para la aplicación de las cintas de polímero.

Pero el elemento de deposición también puede permanecer para la fijación de la primera capa y, dado el caso, también para la aplicación de otras capas sobre la herramienta de conformado y fijarse sobre la misma, por ejemplo, mediante presión negativa. Esto es particularmente ventajoso en caso de elementos de deposición a modo de lámina con espesores reducidos de, por ejemplo, 0,2 - 0,4 µm, que pueden presentar todavía una flexibilidad incluso después del moldeado. Pero incluso en caso de elementos de deposición en sí ya con estabilidad dimensional con un mayor espesor de, por ejemplo, 1 mm o más, puede ser razonable una aspiración, por ejemplo, para evitar los movimientos transversales de todo el elemento de deposición durante la fijación de la cinta de polímero.

En el caso de la fijación mediante presión negativa, la herramienta de conformado presenta un espacio de presión negativa y la superficie de conformado está configurada al menos por zonas como superficie de aspiración permeable a aire. La superficie de aspiración puede presentar, por ejemplo, perforaciones y delimitar una cámara de presión negativa. Como alternativa, la herramienta de conformado puede estar formada también por material poroso que, aparte de la superficie de conformado y una abertura de aspiración, está hermetizado por todos los lados, por ejemplo, mediante elementos de pared. En este caso, el espacio de presión negativa está relleno, al menos sustancialmente, por el material poroso.

Ya que, por tanto, el elemento de deposición cubre toda o al menos prácticamente toda la superficie de aspiración, se puede trabajar sin o prácticamente sin corriente de fuga, de tal manera que la fijación del elemento de deposición es correspondientemente estable y, así, puede resistir también mayores tensiones propias de las cintas de polímero depositadas posteriormente. Sobre una superficie de deposición opuesta a la herramienta de conformado del elemento de deposición fijado de este modo se pueden depositar las cintas de polímero en el primer estrato y en otros estratos.

Después de la aplicación de las cintas de polímero se descompone la presión negativa y se puede elevar la pieza de construcción de la herramienta de conformado, no permaneciendo, en el caso ideal, ningún tipo de residuo sobre la herramienta de conformado. Dado el caso, el repasado se limita únicamente a las zonas marginales de la pieza de construcción.

El elemento de deposición puede estar compuesto, independientemente de su forma, de un material de polímero reforzado con fibras o no reforzado con fibras.

Las cintas de polímero a depositar presentan preferentemente un refuerzo con fibras. El procedimiento de acuerdo con la invención, no obstante, se puede llevar a cabo también con

cintas de polímero sin refuerzo de fibras.

Además se prefiere la deposición de cintas de polímero termoplásticas. Para la deposición del primer estrato, a este respecto se puede prever calentar tanto el elemento de deposición como la respectiva cinta de polímero de modo local directamente antes de la formación del contacto, dado el caso también fundir los mismos y, a continuación, presionar la cinta de polímero, por ejemplo, con al menos un rodillo de compresión, sobre el elemento de deposición. Del mismo modo se procede con el segundo estrato, fundiéndose entonces localmente la cinta de polímero respectiva a depositar y el primer estrato localmente y prensándose la cinta de polímero sobre el primer estrato. De manera correspondiente se aplican los estratos sucesivos. El calentamiento local del elemento de deposición así como de la cinta de polímero durante su deposición se puede realizar, por ejemplo, mediante radiación láser, gas calefactor, radiación infrarroja o ultravioleta o microondas.

Durante la deposición de cintas de polímero duroplásticas se puede prescindir de una fusión local. Las cintas de polímero duroplásticas se adhieren, en caso de un poder adherente realizado correspondientemente, gracias a sus propiedades adhesivas sobre el elemento de deposición.

Las piezas de construcción que se han fabricado a partir de cintas de polímero termoplásticas de la manera descrita se pueden someter después de la deposición a continuación directamente a un mecanizado posterior, por ejemplo, en la zona marginal. Las piezas constructivas de cintas de polímero duroplásticas, por el contrario, se tienen que endurecer en primer lugar con calor en una etapa intercalada del proceso.

A continuación se representan modos de realización preferentes del procedimiento de acuerdo con la invención así como del dispositivo de acuerdo con la invención mediante las figuras. Muestran esquemáticamente:

La Figura 1, una herramienta de conformado con una herramienta de prensado complementaria y una bomba de vacío,

La Figura 2, la combinación de herramientas de acuerdo con la Figura 1 con lámina de deposición,

La Figura 3, la combinación de acuerdo con la Figura 2 con combinación de herramientas cerrada,

La Figura 4, la herramienta de conformado con pieza de construcción parcialmente terminada aplicada; y

La Figura 5, la pieza de construcción elevada de la herramienta de conformado.

La Figura 1 muestra una herramienta de conformado 1 con una superficie de conformado 2 doblada esquemáticamente en una vista lateral. En el interior de la herramienta de conformado 1 se encuentran unos elementos calefactores 3. La herramienta de conformado 1 rodea a un espacio de presión negativa 16 que está relleno de un material de relleno poroso 17 y está unido a través de una conducción de vacío 4 con una bomba de vacío 5. En los lados, la herramienta de conformado 1 está hermetizada con paredes 18 y frente a la superficie de conformado con un elemento de fondo 19. La superficie de conformado 2 forma, a causa de la porosidad del material de relleno 17, al mismo tiempo una superficie de aspiración.

Por encima de la herramienta de conformado 1 está representada una herramienta de prensado 6 que presenta una superficie de prensado 7 complementaria a la superficie de conformado 2. En la herramienta de prensado 6 están previstos asimismo unos elementos calefactores 8. La herramienta de prensado 6 se puede trasladar a lo largo de unas guías 9 en

relación con la herramienta de conformado 1.

La Figura 2 muestra la herramienta de conformado 1 y la herramienta de prensado 6 y, en medio, esquemáticamente una lámina de deposición 10 termoplástica polimérica que se aplica a continuación sobre la superficie de conformado 2 de la herramienta de conformado 1. La herramienta de prensado 6 se desplaza en dirección a la herramienta de conformado 1 y se prensa con una fuerza de prensado F sobre la herramienta de conformado 1. Esta situación está representada en la Figura 3, no estando dibujados ya los elementos calefactores 3 y 8. Con ayuda de los elementos calefactores 3 y 8 se calientan la superficie de conformado 2 así como la superficie de prensado 7, por lo que se calienta al mismo tiempo también la lámina de deposición 10. Como consecuencia de la fuerza de prensado F y del calor generado por los elementos calefactores 3 se moldea la lámina de deposición 10 a la superficie de conformado 2.

A continuación, la herramienta de prensado 6 y la herramienta de conformado 1 se refrigeran. Antes de la elevación de la herramienta de prensado 6, con ayuda de la bomba de vacío 5 no representada en la Figura 3 se crea una presión negativa en la herramienta de conformado 1. A través de la superficie de conformado 2 que hace de superficie de aspiración, por tanto, se fija la lámina de deposición 10 sobre la superficie de conformado 2. La presión negativa está simbolizada en la Figura 3 con flechas dispuestas por debajo de la superficie de conformado 2.

Después de la elevación de la herramienta de prensado 6 de la herramienta de conformado 1, la superficie de deposición 11 de la lámina de deposición 10 opuesta a la herramienta de conformado 1 se puede cubrir con unas cintas de polímero 20 reforzadas con fibras. La Figura 4 muestra un estado en el que la lámina de deposición ya está cubierta con una capa 21 de varios estratos de cintas de polímero 20 y se aplica en ese momento otra cinta de polímero 20. Para esto, la cinta de polímero 20 así como la capa 21 de cintas ya depositadas se irradian y funden localmente en la zona de la formación de contacto con radiación láser 12. Durante la deposición se aplica mediante prensado la cinta de polímero 20 mediante un rodillo de compresión 13 sobre la capa 21.

Durante este proceso, en la herramienta de conformado 1 continua existiendo la presión negativa generada por la bomba de vacío 5 no representada en este caso (véase la Figura 1). Por esto queda garantizado que la lámina de deposición 10 permanezca sobre la superficie de conformado 2 incluso durante el mecanizado y la deposición de la capa del primer estrato así como las capas sucesivas. La fuerza de adherencia generada a este respecto es suficiente para contrarrestar las tensiones propias de las cintas de polímero 20 depositadas.

Después de que se hayan aplicado de este modo varios estratos de las cintas de polímero 20 y la pieza de construcción 14 terminada tenga el espesor deseado, se descompone la presión negativa en la herramienta de conformado 1 y se eleva la pieza de construcción 14 que ahora está compuesta de la capa de cinta de polímero 21 así como la lámina de deposición 10.

A continuación, la pieza de construcción 14 se puede suministrar a un mecanizado final. La lámina de deposición 10 y las cintas de polímero 20 aplicadas sobre la misma pueden estar compuestas del mismo polímero o incluso de materiales diferentes. Además es posible aplicar sobre la lámina de deposición 10 capas de diferentes materiales de polímero.

Lista de referencias

1 herramienta de conformado

2 superficie de conformado

3 elementos calefactores

4 conducción de vacío

5 bomba de vacío

6 herramienta de prensado

7 superficie de prensado

8 elemento calefactor

9 guía

10 lámina de deposición

11 superficie de deposición

12 radiación láser

13 rodillo de compresión

14 pieza de construcción

16 espacio de presión negativa

17 material de relleno

18 pared

19 elemento de fondo

20 cinta de polímero

21 capa de cinta de polímero depositada

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de piezas de construcción que contienen plástico, en el que se depositan cintas de polímero (20) de un primer material de polímero al menos en un primer estrato de cinta de polímero sobre una superficie de deposición (11) de un elemento de deposición (10), estando compuesto el elemento de deposición (10) del primer o un segundo material de polímero y permaneciendo en la pieza de construcción (14), **caracterizado por que** el elemento de deposición (10) se calienta y se moldea en una superficie de conformado (2) de una herramienta de conformado (1), prensándose el elemento de deposición (10) calentado mediante una herramienta de prensado (6) que presenta una superficie de prensado (7) complementaria a la superficie de conformado (2) sobre la herramienta de conformado (1).

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el elemento de deposición (10) durante la deposición de las cintas de polímero (20) se fija mediante presión negativa en al menos una superficie de aspiración permeable a aire de la herramienta de conformado (1), cubriendo el elemento de deposición (10) la al menos una superficie de aspiración por completo o prácticamente por completo.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** el elemento de deposición (10) para el moldeo se calienta mediante unos elementos calefactores (8) dispuestos al menos también en la herramienta de conformado (1).

4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** se usa un elemento de deposición (10) reforzado con fibras.

5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** las fibras de polímero (20) que constituyen el primer estrato se sueldan durante la deposición con el elemento de deposición (10).

6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** para la soldadura de la respectiva cinta de polímero (20) con el elemento de deposición (10), un trozo de cinta de polímero todavía no depositado así como una zona correspondiente del elemento de deposición (10) se funden de manera local directamente antes de la formación del contacto.

7. Dispositivo para la fabricación de piezas de construcción que contienen plástico que comprende:

- una herramienta de conformado (1) con una superficie de conformado (2), estando configurada la superficie de conformado al menos por zonas como superficie de aspiración permeable a aire, unos medios (4, 5) para la generación de una presión negativa en un espacio de presión negativa delimitado por la superficie de aspiración,

- una herramienta de prensado (6) con una superficie de prensado (7) complementaria a la superficie de conformado (2), y

- medios (9) para el movimiento controlado de la herramienta de prensado (6) en relación con la herramienta de conformado (1);

caracterizado por un rodillo de compresión adecuado para la deposición de una cinta de polímero.

8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** en la herramienta de conformado (1) y/o en la herramienta de prensado (6) están previstos medios calefactores (3, 8).

9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, **caracterizado por que** la herramienta de conformado (1) está constituida por material poroso que, aparte de la superficie de conformado (2) y una abertura de aspiración, está hermetizado por todos los lados.

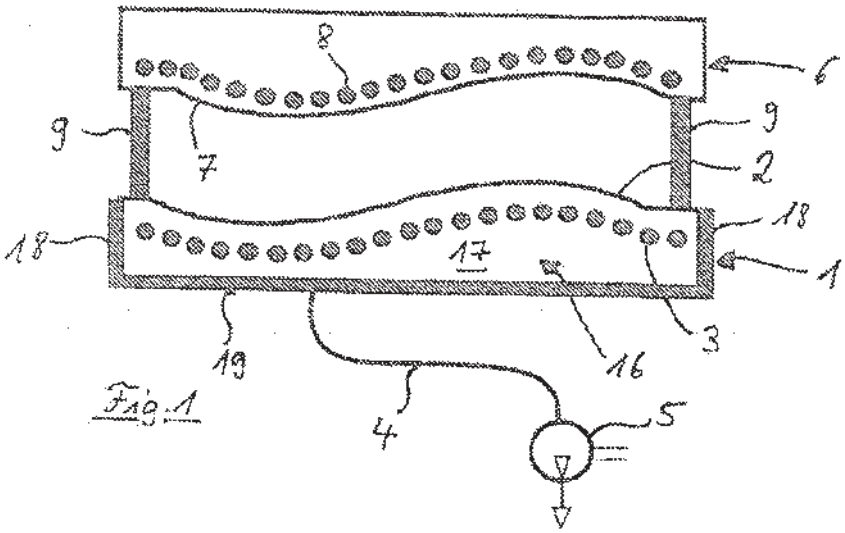

Fig. 1

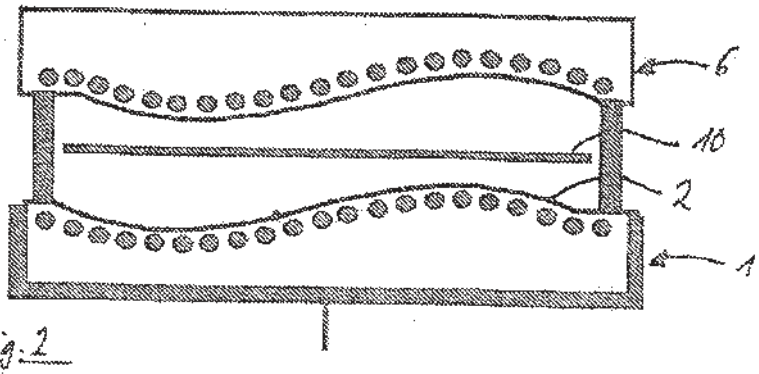

Fig. 2

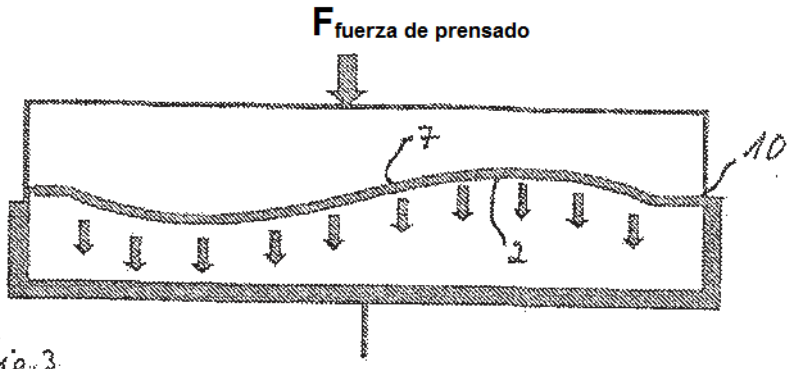

Fig. 3

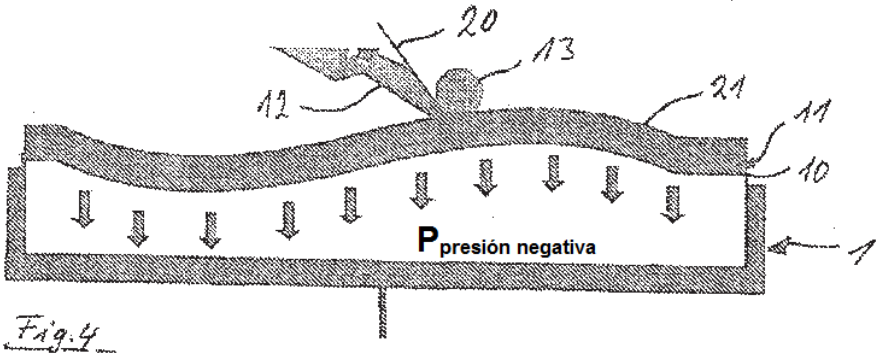

Fig.4

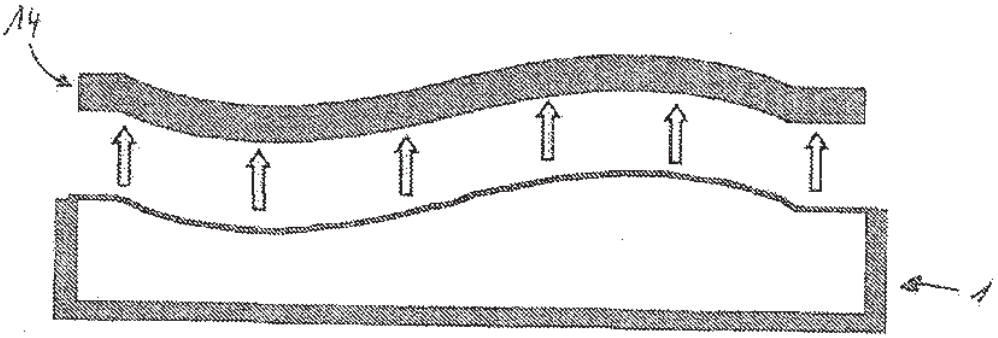

Fig.5

DOCUMENTOS INDICADOS EN LA DESCRIPCIÓN

En la lista de documentos indicados por el solicitante se ha recogido exclusivamente para información del lector, y no es parte constituyente del documento de patente europeo. Ha sido recopilada con el mayor cuidado; sin embargo, la EPO no asume ninguna responsabilidad por posibles errores u omisiones.

Documentos de patente indicados en la descripción

- DE 10129514 A1 **[0005] [0006]**
- DE 10012378 A1 **[0008]**
- FR 2912077 A1 **[0009]**
- WO 2006016393 A1 **[0010]**
- EP 0247359 A2 **[0011]**
- EP 0412346 A2 **[0012]**