

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 653 944**

51 Int. Cl.:

**B29C 33/02** (2006.01)

**B29C 33/56** (2006.01)

**B29C 33/04** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.11.2012 PCT/DE2012/001089**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.06.2013 WO13079046**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2012 E 12809091 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017 EP 2785503**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un útil de moldeo, así como útil de moldeo fabricado por dicho procedimiento**

30 Prioridad:

**29.11.2011 DE 102011119613**

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

**09.02.2018**

73 Titular/es:

**AIRBUS DEFENCE AND SPACE GMBH (100.0%)  
Willy-Messerschmitt-Strasse 1  
85521 Ottobrunn, DE**

72 Inventor/es:

**JONKE, DIETRICH;  
ENGLHART, MARTIN y  
STRACHAUER, FRANK**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 653 944 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la fabricación de un útil de moldeo, así como útil de moldeo fabricado por dicho procedimiento

5 La invención se refiere a un útil de moldeo para la fabricación de piezas moldeadas de plástico especialmente reforzadas con fibras, y en especial para la fabricación de componentes de gran tamaño para la navegación aeronáutica y espacial, para centrales eléctricas como centrales de energía eólica o para su empleo en la industria automovilística o similar. La invención se refiere además a un dispositivo de fabricación para la fabricación de estas piezas moldeadas de plástico, especialmente de piezas moldeadas de plástico reforzadas con fibras. Finalmente la  
10 invención se refiere a un procedimiento de fabricación de útiles de moldeo para la fabricación de un útil de moldeo de este tipo y además a usos ventajosos del útil de moldeo.

15 Por el documento DE 10 2010 014 545 A1 se conocen un dispositivo y un procedimiento para la fabricación de una pieza moldeada compuesta de plástico reforzada con fibras, en el que se introduce un útil de moldeo con una superficie del molde para el moldeo de la pieza moldeada compuesta. El conjunto con el útil de moldeo se coloca en un horno calentador o se rodea y cubre con mantas eléctricas apropiadas para conseguir el control de temperatura deseado para el proceso.

20 Otro útil de moldeo y otro dispositivo dotado del mismo para la fabricación de componentes compuestos de plástico reforzado con fibras se revelan en el documento DE 10 2009 026 456 A1. En una superficie del molde de un útil de moldeo se dispone, para el moldeo de un material fibroso impregnado de resina, una placa de filtración con un material poroso. Se describe que, mediante la aportación de calor por medio de un dispositivo calefactor, la pieza compuesta de fibras se endurece; sin embargo, el propio dispositivo calefactor no se muestra ni se explica.

Otros procedimientos de fabricación de estos componentes, así como los dispositivos empleados para ello se describen en los documentos DE 100 13 409 C1 y DE 101 40 166 A1. Aquí se revela especialmente el procedimiento de infusión bajo vacío.

25 Por el documento DE 10 2006 057 641 A1 se conoce un procedimiento para la reparación y/o modificación del contorno de una superficie del molde de un útil de moldeo que se emplea para la fabricación industrial en serie de componentes reforzados con fibra CFK por medio de útiles de moldeo de gran tamaño. Como se explica allí, estos útiles de moldeo se componen de metales, especialmente de níquel 36.

30 Por el documento DE 10 2006 057 640 A1 se conoce un procedimiento para la fabricación de un útil de moldeo con una capa de protección contra el desgaste, creándose la capa de protección contra el desgaste mediante pulverización térmica. Un cuerpo base de útil de moldeo se fabrica de un compuesto de fibra, por ejemplo, CFK. Otro procedimiento de fabricación para la fabricación de un útil de moldeo se conoce por el documento DE 10 2006 057 638 B4.

35 El documento EP 1 353 789 B1 se refiere a un procedimiento para la inyección de resina sintética en un útil de moldeo que contiene una preforma de fibra. La resina sintética se prepara alternativamente en un primer y en un segundo recipiente, calentándose la superficie libre de la resina contenida en los recipientes por medio de una placa de calefacción apoyada en la superficie libre.

El documento DE 40 26 824 A1 revela un útil para la fabricación de piezas moldeadas que presenta una cubeta de moldeo que se rellena. Entre el relleno y la cubeta de moldeo se dispone una calefacción por resistencia. El relleno se compone de una mezcla homogeneizada y endurecida de un aglutinante y de hierro en polvo.

40 El documento US 2005/0247393A1 revela un dispositivo con un soporte anular sobre el que se coloca un neumático no vulcanizado que se vulcaniza por efecto del calor. El soporte anular consiste en un metal en el que se prevé una calefacción eléctrica por resistencia que se aplica por medio de un procedimiento de pulverización con ayuda de una máscara o que se embute en cavidades dentro del soporte metálico. La calefacción eléctrica por resistencia se cubre con una capa de protección de un material cerámico que se aplica mediante un procedimiento de pulverización de plasma.  
45

El documento EP 2 366 519 A1 describe un útil de moldeo con un inserto que presenta una estructura estratificada que en dirección de la cavidad del útil comprende una capa aislante e, insertados en la misma, canales de medios de control de temperatura y una capa metálica (7). Las capas se aplican utilizando un procedimiento de pulverización.

50 Para el moldeo de piezas moldeadas de plástico especialmente grandes, como las que se emplean, por ejemplo, como piezas de aviones o helicópteros o de otras aeronaves, como piezas de componentes para la navegación espacial o, por ejemplo, en aerogeneradores (hélices, rotores), se usan fundamentalmente útiles de moldeo de metal. Si para la fabricación de la pieza moldeada de plástico es necesario un determinado control de la temperatura mediante calentamiento y/o enfriamiento, se aporta desde el exterior calor, conforme al estado de la técnica antes  
55 mencionado. Los correspondientes sistemas de control de temperatura, por ejemplo, un dispositivo calefactor, se disponen en este caso en el exterior y, por lo tanto, a gran distancia de la superficie del molde. Se tiene que calentar todo el bloque metálico, lo que da lugar a largas fases de calentamiento o de enfriamiento. Este calentamiento o

enfriamiento requiere mucha energía, dado que los recorridos de transporte de calor, hasta conseguir la transmisión de calor en la superficie límite a la superficie del molde del componente, son largos.

5 Los útiles conocidos se componen especialmente de material macizo y en muchas ocasiones de aleaciones metálicas, por lo que tienen un elevado peso específico, así como una masa "muerta" que también se tiene que calentar o enfriar. Esto causa, precisamente en los moldes grandes como los que se emplean en la industria aeronáutica, fuertes pérdidas de energía. Aquí se emplean fácilmente moldes del orden de hasta 8 a 10 metros de longitud y 10 toneladas de peso.

10 Los útiles de moldeo conocidos se fabrican empleando mucho tiempo y a un coste elevado, por ejemplo, recortándolos de un bloque macizo o en un procedimiento de fundición muy complicado. La manipulación de los moldes y especialmente su transporte en ocasiones sólo se pueden llevar a cabo con ayuda de grúas de cargas pesadas.

Sin embargo, si se emplean moldes de plástico como útiles de moldeo, las propiedades aislantes del plástico dificultan un flujo de calor hacia la superficie.

15 El objetivo de la invención es el de proporcionar un procedimiento de fabricación de útiles de moldeo perfeccionado y un útil de moldeo perfeccionado para la fabricación de piezas moldeadas de plástico, especialmente de piezas moldeadas de plástico reforzadas con fibras, con el que sea posible un moldeo más rápido y que requiera menos energía.

Esta tarea se resuelve con un procedimiento de fabricación de útiles de moldeo con las características de la reivindicación 1 y con un útil de moldeo con las características de la reivindicación 6.

20 Un dispositivo de fabricación para la fabricación de piezas moldeadas de plástico (especialmente reforzadas con fibras) mediante el empleo de un útil de moldeo como éste constituye el objeto de una reivindicación secundaria.

Otras variantes ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

25 La invención crea un útil de moldeo para la fabricación de piezas moldeadas de plástico con un cuerpo base de un primer material que en una superficie del molde está dotado de un recubrimiento de un segundo material, previéndose en una zona límite entre el cuerpo base y el recubrimiento un dispositivo de control de temperatura insertado entre el primer y el segundo material, pudiéndose obtener el útil de moldeo de acuerdo con el procedimiento según la invención. El primer material se elige de entre un grupo de materiales que presenta plástico, especialmente plástico espumado, cerámica, material plástico reforzado con fibras o material cerámico. El segundo material se elige de entre un grupo que contiene plástico, espuma plástica, metal ligero, espuma de metal ligero, invar, así como invar en combinación con otros metales, cerámicas, carburos o plásticos. El segundo material se aplica al cuerpo base en un procedimiento de pulverización.

30 El término de invar se emplea aquí como concepto general de un grupo de metales, aleaciones o compuestos que poseen la propiedad de presentar, por lo menos en una gama de temperaturas determinada, coeficientes de dilatación térmica anormalmente pequeños o en parte negativos. El nombre resulta de la invariancia de la dilatación respecto a una variación de la temperatura.

El segundo material se aplica ventajosamente en un procedimiento de pulverización térmica al cuerpo base.

En una variante ventajosa se prevé que el dispositivo de control de temperatura presente canales o líneas de calefacción y/o refrigeración para un fluido de calefacción o refrigeración y/o para resistencias de calefacción.

40 Se prefiere especialmente que el cuerpo base presente en su superficie límite respecto al recubrimiento al menos una escotadura en la que se aloje el dispositivo de control de temperatura, recubriéndose el cuerpo base y el dispositivo de control de temperatura, introducido en la al menos una escotadura, conjuntamente con el segundo material.

Con preferencia se prevé que la superficie superior del recubrimiento esté dotada de una capa de acabado de un tercer material.

45 En una variante preferida, el útil de moldeo está especialmente indicado para la fabricación de piezas moldeadas de plástico reforzadas con fibras. No obstante, con un útil de moldeo de estas características también se pueden fabricar piezas moldeadas de plástico no reforzadas con fibras. El útil de molde resulta especialmente apropiado para la fabricación de piezas moldeadas a temperaturas de proceso predeterminadas, pudiéndose moldear, por ejemplo, materiales termoplásticos no reforzados, durómeros o también los respectivos materiales compuestos reforzados. El refuerzo puede consistir en fibras, por ejemplo, fibras de vidrio y/o fibras de carbono, siendo también posibles otros materiales de refuerzo.

50 En caso de piezas moldeadas de plástico reforzadas se pueden emplear como materiales matriciales, por ejemplo, materiales termoplásticos o durómeros. El material matricial contiene preferiblemente al menos un termoplástico seleccionado de entre un grupo que contiene PE, PSU, PES, SRP, poliimida, poliamida y poliéterimida (PEI), o al menos un durómero seleccionado de entre un grupo que contiene resina epoxi, aminoplástico, fenoplástico, poliacrilato y poliuretano. Los termoplásticos pueden ser, por ejemplo, amorfos o semicristalinos. Con preferencia, el

material de refuerzo es o contiene un material de un grupo que contiene fibras, fibras de carbono, fibras de vidrio, nanopartículas que contienen carbono, óxido de silicio, óxido de titanio o polímeros.

Según otro aspecto, la invención crea un dispositivo de fabricación para la fabricación de piezas moldeadas de plástico, especialmente de plásticos reforzados con fibras de carbono o fibras de vidrio, y muy especialmente para la fabricación de componentes para aeronaves y astronaves, componentes de vehículos terrestres, como automóviles, de componentes para aerogeneradores o similares, presentando el dispositivo de fabricación un útil de moldeo según la invención o según sus variantes de realización ventajosas.

Según otro aspecto, la invención crea un procedimiento de fabricación para la fabricación de piezas moldeadas de plástico, especialmente de plásticos reforzados con fibras de carbono o fibras de vidrio y/o para la fabricación de componentes de plástico reforzados o no reforzados para aeronaves o astronaves, de componentes de plástico reforzados o no reforzados de vehículos terrestres, como automóviles, de componentes de plástico especialmente reforzados de aerogeneradores o similares, moldeándose en el procedimiento de fabricación la pieza moldeada de plástico en un útil de moldeo según la invención o según sus variantes de realización ventajosas. Con preferencia, durante la fabricación se varía de manera predeterminada una temperatura de una superficie del molde, que entra en contacto con la pieza moldeada de plástico, mediante la activación del dispositivo de control de temperatura.

Según otro aspecto, la invención crea un procedimiento de fabricación de útiles de moldeo para la fabricación de un útil de moldeo para la fabricación de piezas moldeadas de plástico especialmente reforzadas con fibras, muy especialmente para la fabricación de componentes de plástico de gran tamaño para la navegación aérea y espacial, la industria automovilística o la industria energética, caracterizado por

a) la puesta a disposición de un cuerpo base de un primer material con una superficie límite moldeada para la creación de una superficie del molde,

b) el montaje de un dispositivo de control de temperatura para templar el útil de moldeo en la superficie límite y

c) el recubrimiento de la superficie límite del cuerpo base y del dispositivo de control de temperatura montado en el mismo mediante pulverización de un segundo material en un procedimiento de pulverización para configurar así por completo la superficie del molde en un recubrimiento del segundo material. El primer material se selecciona de entre un grupo de materiales que presenta plástico, especialmente plástico espumado, cerámica, material plástico reforzado con fibras o material cerámico. El segundo material se elige de entre un grupo que contiene plástico, espuma plástica, metal ligero, espuma de metal ligero, invar, así como invar en combinación con otros metales, cerámicas, carburos o plásticos.

El procedimiento de pulverización es ventajosamente un procedimiento de pulverización térmica.

En una variante ventajosa se prevé que el paso b) comprenda:

b1) la realización de al menos una escotadura (especialmente de un resalte) en la superficie límite del cuerpo base y

b2) la introducción del al menos un elemento de calefacción o refrigeración del dispositivo de control de temperatura en la al menos una escotadura.

Se prefiere que el paso b) comprenda además:

b3) la fijación del al menos un elemento de calefacción o refrigeración por medio de elementos de fijación, especialmente grapas, adhesivos o material de fijación.

Se prefiere especialmente que el paso a) comprenda:

a1) la fabricación del cuerpo base mediante espumado a partir de un plástico. Según otro aspecto, la invención crea un empleo del útil de moldeo según el primer aspecto o sus variantes ventajosas para la fabricación de piezas moldeadas de plástico reforzadas o no reforzadas con fibras, especialmente a base de termoplástico o durómeros. Preferiblemente se prevé un empleo del útil de moldeo para la fabricación de piezas moldeadas a temperaturas de proceso predeterminadas. Utilizando el útil de moldeo, se moldean, por ejemplo, termoplásticos no reforzados, durómeros o también los respectivos materiales compuestos reforzados. Un refuerzo de las piezas de plástico a moldear de esta manera puede consistir en fibras, por ejemplo, fibras de vidrio y/o fibras de carbono, siendo también posibles otros materiales de refuerzo.

El útil de moldeo se puede emplear con especial preferencia para el moldeo de una pieza moldeada de plástico reforzada cuyo material matricial sea un termoplástico o un durómero. Preferiblemente el material matricial es o contiene al menos un termoplástico seleccionado de entre un grupo que contiene PE, PSU, PES, SRP, poliimida, poliamida y poliéterimida (PEI), o al menos un durómero seleccionado de entre un grupo que contiene resina epoxi, aminoplástico, fenoplástico, poliacrilato y poliuretano. El termoplástico es preferiblemente amorfo o semicristalino. Con preferencia, el material de refuerzo es o contiene un material de un grupo que contiene fibras, fibras de carbono, fibras de vidrio, nanopartículas que contienen carbono, óxido de silicio, óxido de titanio o polímeros.

El útil de moldeo se puede emplear con especial preferencia para la fabricación de componentes y componentes de gran tamaño para la navegación aérea y espacial, de aviones o helicópteros, para centrales eléctricas como centrales de energía eólica, de hélices y rotores para aerogeneradores y, en la industria automovilística, de componentes de vehículos terrestres como automóviles.

Por medio de la invención y/o sus variantes de realización ventajosas es posible disponer en los útiles de moldeo elementos de calefacción y/o refrigeración cercanos a la superficie. Esta posibilidad existe especialmente también en útiles formados por materiales plásticos o compuestos (compounds). Los útiles pesados y de difícil manipulación con un mal balance energético se pueden sustituir por útiles muy ligeros de gran eficiencia y de poco consumo de energía.

- 5
- Las ventajas de las variantes ventajosas de la invención son las siguientes:
- Se pueden utilizar materiales ultraligeros (preferiblemente espumas plásticas) que se pueden recortar perfectamente de forma mecánica y manipular con poca energía.
  - 10 - Existe la posibilidad de una aplicación de capas superficiales funcionales a través de recubrimientos, especialmente por la técnica de pulverización, pudiéndose reparar estas superficies en caso de deterioro del mismo modo por medio de los mismos procedimientos.
  - Con una combinación adecuada del material básico (especialmente del primer material) y de la capa de material superficial (especialmente del segundo material) es posible una aplicación por el procedimiento de pulverización térmica.
  - 15 - En el útil de moldeo se pueden integrar diferentes elementos de control de temperatura cerca de la superficie.
  - Se puede integrar, por ejemplo, un sistema de calefacción / refrigeración o también sólo un sistema de calefacción en el útil de moldeo cerca de la superficie.
  - El útil de moldeo puede consistir en metal, plástico, cerámica y/o materiales compuestos (compounds).
  - 20 - Con preferencia el cuerpo base se fabrica de plástico (especialmente plástico espumado). De este modo se obtiene un material básico muy ligero.
  - Se puede prever un sistema de calefacción / refrigeración en bruto con cualquier perfil de sección transversal, por ejemplo, cuadrado, rectangular o similar, para garantizar un flujo de fluidos de calefacción o refrigeración.
  - 25 - También son posibles sistemas de calefacción eléctricos (por ejemplo, sin refrigeración). Éstos se pueden basar, por ejemplo, en el principio de la calefacción por resistencia de conductores por los que pasa la corriente. Se puede utilizar, por ejemplo, un calefactor de cinta plana para la formación del dispositivo de control de temperatura.

Mediante la selección de materiales de pulverización idóneos, especialmente en combinación con un material base apropiado, como preferiblemente plásticos, espumas plásticas, metales ligeros y sus espumas, así como materiales básicos de una densidad especialmente reducida, se pueden conseguir características definidas como, por ejemplo, un coeficiente de dilatación térmica especialmente bajo, buena resistencia al desgaste, alta conductibilidad térmica, posibilidades de reparación, buen desmoldeo, etc. Aquí se pueden combinar los distintos materiales y propiedades descritos en el estado de la técnica inicialmente indicado.

35 Un material preferido para el recubrimiento podría ser, por ejemplo, invar, ya sea solo o en combinación con otros metales, cerámicas, carburos o plásticos, a fin de obtener así las características superficiales o de capa deseadas.

Con el útil de moldeo se pueden conseguir preferiblemente tiempos de calentamiento o enfriamiento reducidos, con lo que se puede aumentar una cadencia de producción de los componentes por turno de trabajo.

Con preferencia se crea un útil de moldeo con canales de calefacción/canales de refrigeración integrados.

40 Se pueden construir conceptos de útil eficientes y compatibles con el medio ambiente para todos los requisitos en relación con los moldes, desde el prototipo hasta la producción en serie, con cualquier sistema de calefacción o de calefacción/refrigeración.

También es posible una transmisión óptima del calor entre el molde del útil y el componente a fabricar.

45 Gracias a la posibilidad de inserción del dispositivo de control de temperatura existe una gran libertad de diseño en tres dimensiones para el montaje de los sistemas de calefacción/refrigeración.

Como consecuencia de los procedimientos de recubrimiento existe también la posibilidad de reparaciones.

En el trabajo con el útil de moldeo se puede conseguir un procedimiento de fabricación para la fabricación de piezas moldeadas de plástico en el que un calentamiento o un enfriamiento sólo se produce allí donde resulta necesario. Se puede lograr un calentamiento y/o enfriamiento selectivo.

50 Se pueden fabricar útiles de moldeo de plástico de construcción ligera con un peso específico reducido que disponen de un dispositivo de control de temperatura, es decir, especialmente de sistemas de calefacción/refrigeración. Preferiblemente el dispositivo de control de temperatura, por ejemplo, un sistema de calefacción/refrigeración o sólo un sistema de calefacción, se une por adherencia, mediante un procedimiento de recubrimiento (por ejemplo, pulverización térmica), al cuerpo base, es decir, a un útil o a una base del útil.

- Para la integración del dispositivo de control de temperatura y para la inserción cerca de la superficie se pueden realizar, por ejemplo, trabajos mecánicos previos en el cuerpo base, con el fin de trazar los contornos para la posterior colocación de los sistemas de calefacción/refrigeración. En una superficie del útil de moldeo, a emplear posteriormente como superficie del molde, se puede trazar, por ejemplo, mediante pasos de fresado u otros pasos de recorte, un contorno correspondiente para la creación de escotaduras o similares para los elementos de calefacción o refrigeración. También es posible trazar de antemano un contorno correspondiente en el cuerpo base durante la fabricación del mismo.
- En un contorno correspondiente se pueden disponer los elementos de calefacción o refrigeración, fijándolos en su caso previamente, antes de una inserción, con elementos de fijación apropiados mediante la aplicación de la segunda capa de material. Para ello se pueden emplear grapas, corchetes, adhesivos, etc.
- El empleo del útil de moldeo aquí descrito en un dispositivo de fabricación para la fabricación de piezas moldeadas de plástico permite un aumento del número de piezas por unidad de tiempo en la fabricación como consecuencia de la drástica reducción de los tiempos de calentamiento, así como de los tiempos de enfriamiento.
- En la fabricación del propio útil de moldeo, las diferentes geometrías superficiales y los distintos requisitos formulados a sistemas de calentamiento o de enfriamiento localmente necesarios se pueden adaptar rápidamente si el cuerpo base presenta una construcción ligera, por ejemplo, de plásticos espumados o similares o de otros materiales básicos que se pueden recortar con extraordinaria facilidad.
- Los ejemplos de realización de la invención se explican a continuación con mayor detalle a la vista del dibujo adjunto. Éste muestra en la
- Figura 1 una representación en sección transversal de una sección de un útil de moldeo para la fabricación de piezas moldeadas de plástico según una primera forma de realización;
- Figura 2 una representación en sección transversal de una sección de un útil de moldeo para la fabricación de piezas moldeadas de plástico según una segunda forma de realización;
- Figura 3 una representación en sección transversal de una sección de un útil de moldeo para la fabricación de piezas moldeadas de plástico según una tercera forma de realización y
- Figura 4 una representación en sección transversal de una sección de un útil de moldeo para la fabricación de piezas moldeadas de plástico según una cuarta forma de realización.
- En las figuras 1 a 4 se muestran diferentes formas de realización de un útil de moldeo 10 para la fabricación de piezas moldeadas de plástico reforzadas con fibras en una representación en sección transversal.
- El útil de moldeo presenta un cuerpo base 12 que sirve de cuerpo de moldeo o cuerpo base y que se moldea de forma correspondiente en su superficie para la creación de una superficie de moldeo 14 para la pieza moldeada de plástico.
- En la superficie del cuerpo base 12 prevista para la formación de la superficie del molde 14, el cuerpo base está provisto de un contorno 16 para la recepción de un dispositivo de control de temperatura 18.
- El contorno 16 presenta en la superficie límite 13 del cuerpo base, que constituye la superficie del molde 14, una o varias escotaduras 20 para la recepción de los elementos de calefacción y/o refrigeración 22 del dispositivo de control de temperatura 18. El contorno 16 y el dispositivo de control de temperatura 18 dispuesto en el mismo están provistos de un recubrimiento 24 de un segundo material para la formación de la superficie del útil. Para la formación de la escotadura 20, la superficie límite 13 presenta preferiblemente un contorno correspondiente, de manera que la estructura de recepción, en la que se disponen los elementos de calefacción o de refrigeración 22, aún esté abierta en el cuerpo base 12 todavía no recubierto. En estos contornos se fija previamente, en el marco de la fabricación del útil de moldeo 10, el dispositivo de control de temperatura 18 mediante inserción de los elementos de calefacción y/o refrigeración 22 y mediante una eventual fijación previa por medio de elementos de fijación (no representados).
- Las escotaduras 20 y los elementos de calefacción y/o refrigeración 22 se adaptan entre sí, por lo que terminan en la superficie límite prácticamente a ras para poder formar la superficie del molde allí deseada.
- A continuación, la unidad así formada por el cuerpo base 12 y el dispositivo de control de temperatura 18 se recubre en un procedimiento de pulverización térmica con el segundo material, de manera que se recubran la superficie 13 y el dispositivo de control de temperatura 18 dispuesto en la misma. Como consecuencia, el dispositivo de control de temperatura 18 se inserta entre el primer material del cuerpo base 12 y el segundo material del recubrimiento 24 y se fija por medio del recubrimiento en el cuerpo base 12.
- Esta estructura básica preferida antes mencionada es la misma en todas las formas de realización del útil de moldeo 10 representadas en cada una de las cuatro figuras.
- A continuación se explican las diferencias entre las distintas formas de realización.
- En la primera y la tercera forma de realización representadas en la figura 1 y en la figura 3, los elementos de calefacción y/o refrigeración 22 consisten en canales de calefacción/refrigeración 26, por los que se puede conducir un fluido de calefacción o de refrigeración.

En la segunda forma de realización representada en la figura 2 y en la cuarta forma de realización representada en la figura 4, los elementos de calefacción y/o refrigeración 22 consisten en un sistema de calefacción por resistencia 28 que se calienta haciendo pasar por el mismo corriente eléctrica.

5 En la primera forma de realización representada en la figura 1 y en la segunda forma de realización representada en la figura 2, la superficie del útil y, por lo tanto, la propia superficie del molde 14 que sirve para el moldeo, se forman directamente en la superficie libre del recubrimiento 24.

En la tercera forma de realización representada en la figura 3 y en la cuarta forma de realización representada en la figura 4, el recubrimiento 24 presenta por su superficie exterior una capa de acabado 30, por lo que la verdadera superficie del molde 14 se crea en la superficie de la capa de acabado 30.

10 El recubrimiento 24 y/o la capa de acabado 30 se pueden aplicar mediante pulverización térmica, tal como se describe e ilustra en el documento DE 10 2006 057 641 A1. En relación con otros detalles se señala expresamente dicha memoria impresa. Como se explica en la misma, también se pueden reparar posibles daños de un útil de moldeo insertado por medio de la correspondiente pulverización térmica.

15 Los detalles en relación con la posibilidad de una estructuración del cuerpo base 12 del útil de moldeo 10 a partir de materiales plásticos, así como en relación con la previsión de un recubrimiento de protección contra el desgaste y/o de un recubrimiento de acabado, se explican y describen detalladamente en el documento DE 10 2006 057 640 A1. Respecto a otros detalles se señala expresamente dicha memoria impresa.

20 El útil de moldeo 10 se puede integrar en un dispositivo de fabricación para la fabricación de piezas moldeadas compuestas de plástico reforzado con fibras. En los documentos DE 10 2010 014 545 A1, EP 1 353 789 B1, DE 10 2009 026 456 A1, DE 10 2008 058 940 A1, DE 100 13 409 C1, DE 101 40 166 A1 o DE 10 2008 038 295 A1 se describen y muestran ejemplos de los dispositivos de fabricación en los que se puede emplear el útil de moldeo 10. Las piezas restantes de estos dispositivos de fabricación se pueden ver en los documentos antes citados, por lo que aquí no se explican en detalle. Lógicamente los útiles de moldeo 10 aquí descritos también se pueden emplear en todos los demás dispositivos de fabricación para la fabricación de piezas moldeadas de plástico con el control de temperatura deseado según las condiciones de proceso en las superficies del molde.

Mediante el empleo del útil de moldeo 10 se pueden llevar a cabo diferentes procedimientos para la formación de piezas moldeadas de plástico, explicándose a continuación con mayor detalle algunas de las posibilidades.

30 El útil de moldeo 10 está especialmente indicado para la fabricación de piezas moldeadas de plástico reforzadas con fibras. Sin embargo, también se pueden fabricar piezas moldeadas de plástico no reforzadas con fibras con el útil de moldeo 10. Gracias al dispositivo de control de temperatura 18 se pueden alcanzar determinadas temperaturas de proceso en la fabricación de las piezas moldeadas. Como consecuencia se pueden moldear, por ejemplo, termoplásticos no reforzados, durómeros o también los respectivos materiales compuestos reforzados. Un refuerzo puede consistir en fibras, por ejemplo, fibras de vidrio y/o fibras de carbono, pero también son posibles otros materiales de refuerzo.

35 Se pueden moldear ventajosamente piezas moldeadas de plástico reforzadas con materiales matriciales termoplásticos o durómeros como, por ejemplo, PE, PSU, PES, SRP, poliimida, poliamida y poliéterimida (PEI), o al menos un durómero seleccionado de entre un grupo que contiene resina epoxi, aminoplástico, fenoplástico, poliacrilato y poliuretano. Los termoplásticos pueden ser, por ejemplo, amorfos o semicristalinos. También se pueden emplear en los componentes a moldear con el útil de moldeo 10 otros materiales de refuerzo, reforzando los componentes, por ejemplo, por medio de al menos un material de un grupo que contiene fibras, fibras de carbono, fibras de vidrio, nanopartículas que contienen carbono, óxido de silicio, óxido de titanio o polímeros.

40 Dado que el dispositivo de control de temperatura 18 se dispone cerca de la superficie de moldeo, también se pueden realizar procedimientos de fabricación con gradientes de temperatura mayores y un consumo de energía reducido. Los gradientes de temperatura se pueden controlar de manera sencilla mediante la correspondiente activación del dispositivo de control de temperatura 18.

Lista de referencias

- 10 Útil de moldeo
- 12 Cuerpo base
- 50 13 Superficie límite del cuerpo base
- 14 Superficie del molde
- 16 Contorno
- 18 Dispositivo de control de temperatura
- 20 Escotadura
- 55 22 Elemento de calefacción y/o refrigeración

- 24 Recubrimiento
- 26 Canal de calefacción/refrigeración
- 28 Sistema de calefacción por resistencia
- 30 Capa de acabado

5



**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de fabricación de útiles de moldeo para la fabricación de un útil de moldeo (10) para la fabricación de piezas moldeadas de plástico que comprende:
- 5 a) la puesta a disposición de un cuerpo base (12) de un primer material con una superficie límite (13) moldeada para la creación de una superficie del molde (14),
- b) el montaje de un dispositivo de control de temperatura (18) para templar el útil de moldeo en la superficie límite (13),
- 10 c) el recubrimiento de la superficie límite (13) del cuerpo base (12) y del dispositivo de control de temperatura (18) montado en el mismo mediante pulverización de un segundo material en un procedimiento de pulverización, para configurar así por completo la superficie del molde (14) en un recubrimiento (24) del segundo material, seleccionándose el primer material de entre un grupo de materiales que presenta plástico, especialmente plástico espumado, cerámica, material compuesto, plástico reforzado con fibras o material cerámico y seleccionándose el segundo material de entre un grupo que contiene plástico, espuma plástica, metal ligero, espuma de metal ligero, invar, así como invar en combinación con otros metales, cerámicas, carburos o plásticos.
- 15
2. Procedimiento de fabricación de útiles de moldeo según la reivindicación 1, caracterizado por que el procedimiento de pulverización es un procedimiento de pulverización térmica.
- 20
3. Procedimiento de fabricación de útiles de moldeo según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el paso b) comprende:
- b1) la realización de al menos una escotadura (20) en la superficie límite del cuerpo base (12) y
- b2) la introducción del al menos un elemento de calefacción o refrigeración (22) del dispositivo de control de temperatura (18) en la al menos una escotadura (20).
- 25
4. Procedimiento de fabricación de útiles de moldeo según la reivindicación 3, caracterizado por que el paso b) comprende además:
- b3) la fijación del al menos un elemento de calefacción o refrigeración (22) por medio de elementos de fijación, especialmente grapas, adhesivos o material de fijación.
- 30
5. Procedimiento de fabricación de útiles de moldeo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el paso a) comprende:
- a1) la fabricación del cuerpo base (12) mediante espumado de un plástico.
- 35
6. Útil de moldeo (10) para la fabricación de piezas moldeadas de plástico con un cuerpo base (12) de un primer material dotado, en una superficie del molde (14), de un recubrimiento (24) de un segundo material, previéndose en una zona límite, entre el cuerpo base (12) y el recubrimiento (24), un dispositivo de control de temperatura (18) insertado entre el primer y el segundo material que se obtiene por medio de un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, seleccionándose el primer material de entre un grupo de materiales que presenta plástico, especialmente plástico espumado, cerámica, material plástico o cerámico reforzado con fibras, y seleccionándose el segundo material de entre un grupo de materiales que contiene plástico, espuma plástica, metal ligero, espuma de metal ligero, invar, así como invar en combinación con otros metales, cerámicas, carburos o plásticos, y aplicándose el segundo material en un procedimiento de pulverización al cuerpo base (12).
- 40
7. Útil de moldeo según la reivindicación 6, caracterizado por que el segundo material se aplica en un procedimiento de pulverización térmica al cuerpo base (12).
- 45
8. Útil de moldeo según una de las reivindicaciones 6 y 7, caracterizado por que el dispositivo de control de temperatura (18) presenta al menos un canal (26) o una línea de calefacción y/o refrigeración para un fluido de calefacción o refrigeración y/o al menos un conductor calefactor eléctrico.
- 50
9. Útil de moldeo según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por que el cuerpo base (12) dispone en su superficie límite (13), respecto al recubrimiento (24), de al menos una escotadura (20) en la que se aloja el dispositivo de control de temperatura (18), recubriéndose el cuerpo base (12) y el dispositivo de control de temperatura, insertado en la al menos una escotadura (18), conjuntamente con el segundo material.
- 55
10. Útil de moldeo según la reivindicación 9, caracterizado por que la superficie del recubrimiento (24) opuesta al cuerpo base está dotada de una capa de acabado (30) de un tercer material.
- 60
11. Dispositivo de fabricación para la fabricación de piezas moldeadas de plástico, caracterizado por un útil de moldeo (10) según una de las reivindicaciones 6 a 10.

12. Empleo de un útil de moldeo según una de las reivindicaciones 6 a 10 o de un dispositivo de fabricación según la reivindicación 11 o de un útil de moldeo fabricado por medio del procedimiento de fabricación de útiles de moldeo según una de las reivindicaciones 1 a 5, para la fabricación de una pieza moldeada de plástico reforzada con fibras o no reforzada con fibras a base de
- 5 a) un termoplástico,
- a1) seleccionado de entre un grupo que contiene PE, PSU, PES, SRP, poliimida, poliamida o poliéterimida (PEI) y/o
- a2) es amorfo o semicristalino, o
- b) a base de un durómero seleccionado de entre un grupo que contiene resina epoxi, aminoplástico, fenoplástico, poliacrilato y poliuretano.
- 10
13. Empleo según la reivindicación 12, caracterizado por que la pieza moldeada de plástico a moldear con el útil de moldeo (10) es un componente de material compuesto reforzado con un material de refuerzo seleccionado de entre un grupo que contiene fibras, fibras de carbono, fibras de vidrio, nanopartículas que contienen carbono, óxido de silicio, óxido de titanio y polímeros.
- 15
14. Empleo de un útil de moldeo según una de las reivindicaciones 6 a 10 o de un dispositivo de fabricación según la reivindicación 11 o de un útil de moldeo fabricado por el procedimiento de fabricación de útiles de moldeo según una de las reivindicaciones 1 a 5, para la fabricación de componentes y de componentes de gran tamaño para la navegación aérea y espacial, de aviones o helicópteros, para centrales eléctricas como centrales de energía eólica, de hélices y rotores para aerogeneradores y, en la industria automovilística, de componentes de vehículos terrestres como automóviles.
- 20

