

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 012**

51 Int. Cl.:  
**B29C 33/48** (2006.01)  
**B29C 70/86** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09300006 .5**  
96 Fecha de presentación: **29.04.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2218566**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.08.2010**

54 Título: **Procedimiento de fabricación por moldeo a presión de una pieza compuesta de una estructura monolítica hueca.**

30 Prioridad:  
**13.02.2009 FR 0950921**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**17.07.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**17.07.2012**

73 Titular/es:  
**CARBONE FORGE S.A.S.**  
**69 CHEMIN DE LA MADONE**  
**69210 LENTILLY, FR**

72 Inventor/es:  
**Duqueine, Vincent**

74 Agente/Representante:  
**Linage González, Rafael**

ES 2 385 012 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 de fabricación por moldeo a presión de una pieza compuesta de una estructura monolítica hueca.

5 La presente invención forma parte del campo de la fabricación de piezas de material compuesto constituido por fibras incrustadas en una matriz termoplástica o termoendurecible

La invención tiene por objeto un procedimiento de fabricación por moldeo a presión de una pieza compuesta de estructura monolítica hueca, así como la pieza obtenida por este procedimiento.

10 Entre los procedimientos conocidos de fabricación por moldeo a presión de piezas de material compuesto de matriz termoplástica o termoendurecible que presenta una estructura hueca, uno consiste, por una parte en moldear a presión una parte de la pieza hueca a realizar, utilizando una forma interna y una forma externa, y por otra parte, en moldear paralelamente la otra parte de dicha pieza, y a continuación en ensamblar las dos partes por encolado o por otros procedimientos de solidarización, con el fin de reconstituir la pieza deseada. Una pieza hueca fabricada según tal procedimiento no permite garantizar, cuando es necesario, una continuidad de las fibras de refuerzo al nivel de la unión de las dos partes, lo cual es perjudicial para las prestaciones mecánicas de dicha pieza. Tal procedimiento se describe en las patentes GB 587282 A y US 5 262 113 A.

Otro procedimiento conocido consiste en moldear el material compuesto a presión sobre un núcleo fusible, siendo evacuado este último después del moldeo, a través de un orificio practicado en la pieza. Estos procedimientos de fabricación se limitan generalmente a una cierta clase de materiales compuestos cuyas temperaturas de ejecución deben imperativamente ser compatibles con las de los núcleos fusibles utilizados.

20 Por otra parte, estos núcleos fusibles no permiten garantizar la forma interna de la pieza, la cual puede según la naturaleza de dicho núcleo, hundirse a partir de un cierto nivel de presión. En efecto, los procedimientos actuales de moldeo a presión pueden recurrir a presiones muy elevadas, de hasta por ejemplo, 200 bares, como se describe en la patente EP 1 382 436 a nombre del presente inventor.

25 No existe actualmente ningún procedimiento de fabricación por moldeo a presión de un material compuesto constituido por fibras incrustadas en una matriz termoplástica o termoendurecible, que permita obtener una pieza de estructura monolítica hueca.

La presente invención tiene por objeto proponer un procedimiento de fabricación que permite solucionar esta carencia, así como la pieza obtenida por este procedimiento.

30 El procedimiento de fabricación por moldeo a presión de una pieza compuesta de estructura monolítica hueca en el campo de la fabricación de piezas de material compuesto constituido por fibras incrustadas en una matriz termoplástica o termoendurecible, consiste en realizar las siguientes etapas sucesivas:

- moldeo, en un material compuesto, constituido por fibras y por una matriz termoplástica o termoendurecible, de al menos un recipiente abierto, así como de un tapón de cierre de dicho recipiente abierto,
- 35 - llenado total de dicho recipiente abierto con un material incompresible que se presenta en forma de polvo, y que incluye propiedades de resistencia a temperaturas superiores a la temperatura de fusión del material compuesto del cual está realizado dicho recipiente abierto,
- cierre de dicho recipiente con dicho tapón,
- 40 - envolvimiento de dicho recipiente cerrado con un material compuesto constituido por fibras y por una matriz termoplástica o termoendurecible,
- moldeo de la pieza a presión utilizando como núcleo dicho contenedor cerrado y cargado,
- después del desmoldeo, perforación de al menos un agujero en la pieza, y extracción de dicho material incompresible por dicho agujero.

45 Según una característica adicional del procedimiento según la invención, se utiliza para la realización del recipiente, un material compuesto que presenta una resistencia a la temperatura superior o igual a la del material compuesto utilizado para la realización de la pieza.

50 Si esta característica puede parecer evidente para materiales compuestos de matriz termoendurecible, no ocurre lo mismo con los materiales compuestos de matrices termoplásticas. Sin embargo, se ha constatado que utilizando, por ejemplo, el mismo material compuesto de matriz termoplástica para realizar el recipiente y la pieza, es decir con la misma temperatura de fusión, la subida a temperatura de fusión del recipiente durante el moldeo a presión de la pieza final, no tenía ninguna incidencia sobre la forma final de dicho recipiente, y más en particular sobre la de su cavidad interna.

Según otra característica adicional del procedimiento según la invención, el material incompresible que se presenta en forma de polvo consiste en polvo de vidrio de baja granulometría.

55 Según otra característica adicional del procedimiento según la invención, se realiza el moldeo del recipiente sobre un

núcleo metálico.

Según otra característica adicional del procedimiento según la invención, se utiliza más de un recipiente en la realización de una pieza para crear en la misma más de una cavidad.

5 Según otra característica adicional del procedimiento según la invención, antes del envolvimiento de los recipientes cerrados con un material compuesto constituido por fibras y por una matriz termoplástica o termoendurecible, se conectan dichos recipientes entre sí mediante fibras de refuerzo.

Las ventajas y las características del procedimiento según la invención, se desprenderán de manera más evidente en la siguiente descripción y que se refiere a los dibujos anexos.

En el dibujo anexo:

- 10
- las **figuras 1, 2, 3 y 4** representan vistas esquemáticas en perspectiva que ilustran etapas sucesivas del procedimiento de fabricación de una pieza de material compuesto según la invención,
  - la **figura 5** representa una vista esquemática en corte transversal de la pieza a fabricar en el transcurso del procedimiento según la invención,
  - la **figura 6** representa una vista esquemática en perspectiva que ilustra otra etapa del mismo
- 15
- la **figura 7** representa una vista esquemática en perspectiva y en corte longitudinal de la pieza obtenida por el procedimiento según la invención.

20 Con referencia a la **figura 1**, se puede ver que las dos primeras etapas del procedimiento de fabricación consisten en la fabricación de un contenedor **1**, que comprende una parte abierta **10** y un tapón **11** adaptado, en particular a través de una forma complementaria, para permitir cerrar la parte abierta **10** para formar el recipiente **1**.

La parte abierta **10** y el tapón **11** se realizan en un material compuesto constituido por fibras incrustadas en una matriz termoplástica o termoendurecible, preferiblemente se realizan en el mismo material compuesto.

25 La parte abierta **10** se obtiene por moldeo sobre un núcleo, preferiblemente metálico, que permite crear una cavidad interna **12**, la cual puede presentar diferentes formas, incluso complejas. El tapón **11** se obtiene igualmente por moldeo, presenta un perfil adaptado para permitir un cierre estanco de la parte abierta **10**.

Con referencia a la **figura 2**, se puede ver que la siguiente etapa del procedimiento según la invención consiste en llenar la parte abierta **10** con un material incompresible **2** que se presenta en forma de polvo, y que incluye propiedades de resistencia a temperaturas superiores a la de fusión del material compuesto del cual está hecha la parte abierta **10**.

30 De manera ventajosa, este material **2** utilizado consiste en polvo de vidrio, para poder tratar todos los materiales compuestos conocidos.

Por otra parte, el material **2** utilizado presenta preferiblemente una granulometría muy reducida, para garantizar un llenado óptimo de la parte abierta **10**.

35 Después del llenado total, el tapón **11** se sujeta en la parte abierta **10**. En el caso de materiales compuestos de matriz termoendurecible, el tapón **11** se pueden encolar, mientras que en el caso de una matriz termoplástica, se puede prever un montaje ajustado asociado a un apriete específico.

Se obtiene de este modo el recipiente representado en la **figura 3**, y que consiste en una envoltura cerrada realizada en material compuesto, cuya cavidad interna **12**, no visible, se llena de material **2**.

40 Este recipiente **1** se destina a constituir el núcleo de la pieza **3** a fabricar, representada en la **figura 4**. El recipiente **1** se ha envuelto de este modo por una capa **30** de material compuesto constituido por fibras de refuerzo y por una matriz termoplástica o termoendurecible, como se puede ver en la **figura 5**, para constituir una envoltura monolítica que garantiza una continuidad de las fibras de refuerzo.

El conjunto así constituido se moldea sometándose a condiciones particulares de temperatura y de presión, según un procedimiento de moldeo a presión tal como, de manera no limitativa, el descrito en la patente EP 1 382 436.

45 Durante esta operación de moldeo a alta presión, el recipiente **1** conserva toda su integridad y no se hunde debido a su llenado con el material **2**.

Después de la consolidación de la pieza **3**, se practica un agujero **31**, como se puede ver en la **figura 6**, para permitir la evacuación del material **2**.

50 Cabe señalar que es posible que sea necesario, según la naturaleza y/o la complejidad de la forma de la pieza a fabricar, tener que practicar varios agujeros. Asimismo, es posible después de la extracción del material **2**, tapan los agujeros **31**.

Según la naturaleza del material o de los materiales del recipiente **1** y de la capa **30**, puede haber fusión entre sí de las diferentes partes que componen la pieza **3**.

De este modo, en el caso de un recipiente **1** realizado a partir de una matriz termoplástica, puede haber durante la operación de moldeo, fusión del tapón **11** con la parte abierta **10**.

- 5 E el caso de utilización de los materiales termoplásticos idénticos para el recipiente **1** y la capa **30**, puede darse una fusión completa que permite obtener una pieza **3** cuya estructura monolítica hueca compuesta por un único material compuesto, y que incluye una cavidad **32** que no es otra que la cavidad **12**, como se ha representado en la **figura 7**

El procedimiento según la invención permite fabricar piezas compuestas de estructura monolítica hueca, sin discontinuidad de las fibras de refuerzo.

- 10 Cabe señalar que las fibras de refuerzo se pueden disponer, de manera no limitativa, en capas o bien enrolladas de manera continua según una o varias direcciones elegidas, igualmente sin discontinuidad.

Cabe señalar asimismo que el procedimiento según la invención permite fabricar piezas que comprenden cada una más de una cavidad, donde cada una de las cavidades se obtiene a través de un recipiente **1**. De manera ventajosa, durante la instalación de la capa**30**, los diferentes recipientes **1** destinados a crear cada uno una cavidad, se podrán

- 15 conectar los unos a los otros mediante fibras de refuerzo, que se presentan en forma de trenzas por ejemplo, para reforzar la cohesión de la pieza a fabricar.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Procedimiento de fabricación por moldeo a presión de una pieza **(3)** compuesta de estructura monolítica hueca en el campo de la fabricación de piezas de material compuesto constituido por fibras incrustadas en una matriz termoplástica o termoendurecible, que consiste en realizar las siguientes etapas sucesivas:
- moldeo, en un material compuesto, constituido por fibras y por una matriz termoplástica o termoendurecible, de al menos un recipiente abierto **(10)**, así como de un tapón **(11)** de cierre de dicho recipiente abierto **(10)**,
  - 10 - llenado total de dicho recipiente abierto **(10)** con un material incompresible **(2)** que se presenta en forma de polvo, y que incluye propiedades de resistencia a temperaturas superiores a la temperatura de fusión del material compuesto del cual está realizado dicho recipiente abierto **(10)**,
  - cierre de dicho recipiente **(10)** con dicho tapón **(11)**,
  - envolvimiento de dicho recipiente cerrado **(1)** con un material compuesto **(30)** constituido por fibras y por una matriz termoplástica o termoendurecible,
  - 15 - moldeo de la pieza **(3)** a presión utilizando como núcleo dicho contenedor cerrado y cargado **(1)**,
  - después del desmoldeo, perforación de al menos un agujero **(31)** en la pieza **(3)**, y extracción de dicho material incompresible **(2)** por dicho agujero **(31)**.
- 20 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** se utiliza para la realización del recipiente **(1)**, un material compuesto que presenta una resistencia a la temperatura superior o igual a la del material compuesto utilizado para la realización de la pieza **(3)**.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado porque** el material incompresible **(2)** que se presenta en forma de polvo consiste en polvo de vidrio de baja granulometría.
- 4.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se realiza el moldeo del recipiente **(10)** sobre un núcleo metálico.
- 25 5.- Procedimiento una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se utiliza más de un recipiente **(10)** en la realización de una pieza **(3)** para crear en la misma más de una cavidad **(32)**.
- 6.- Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque** antes del envolvimiento de los recipientes cerrado **(1)** con un material **(30)** compuesto constituido por fibras y por una matriz termoplástica o termoendurecible, se conectan dichos recipientes **(1)** entre sí mediante fibras de refuerzo.
- 30 7.- Pieza compuesta de estructura monolítica hueca sin continuidad de las fibras de refuerzo **caracterizado porque** se obtiene por el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

1/2

FIG. 1

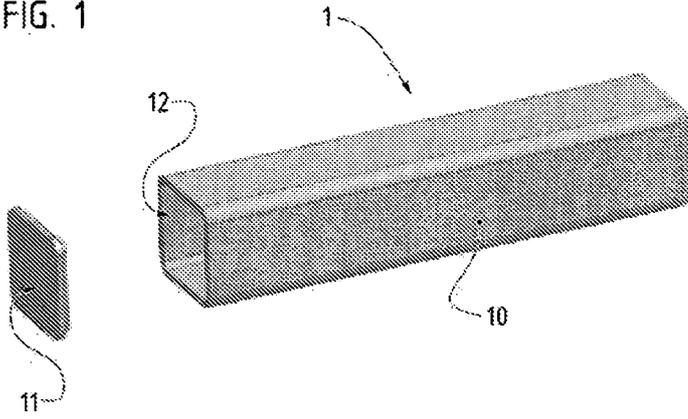


FIG. 2

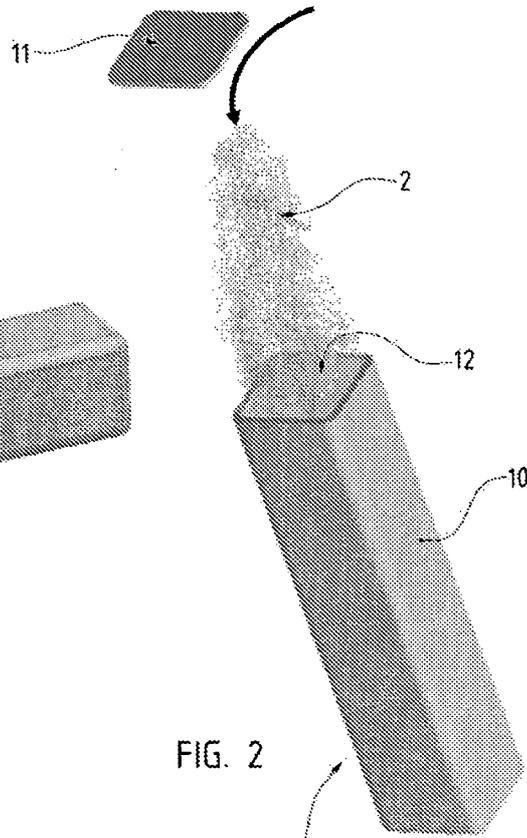


FIG. 3

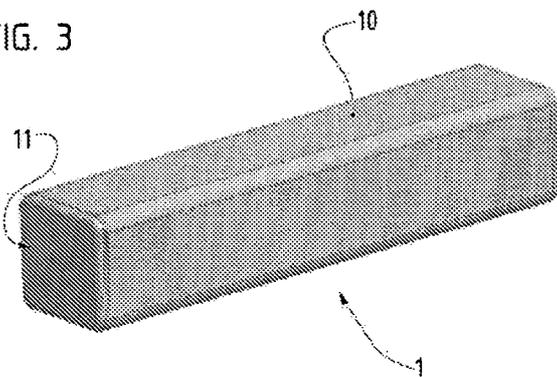
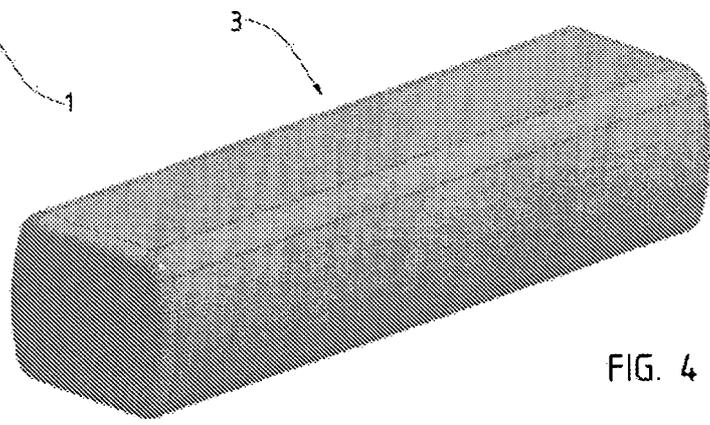


FIG. 4



2/2

FIG. 5

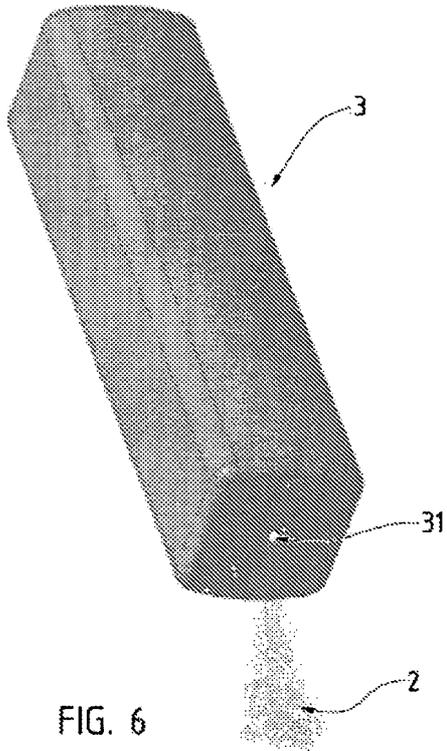
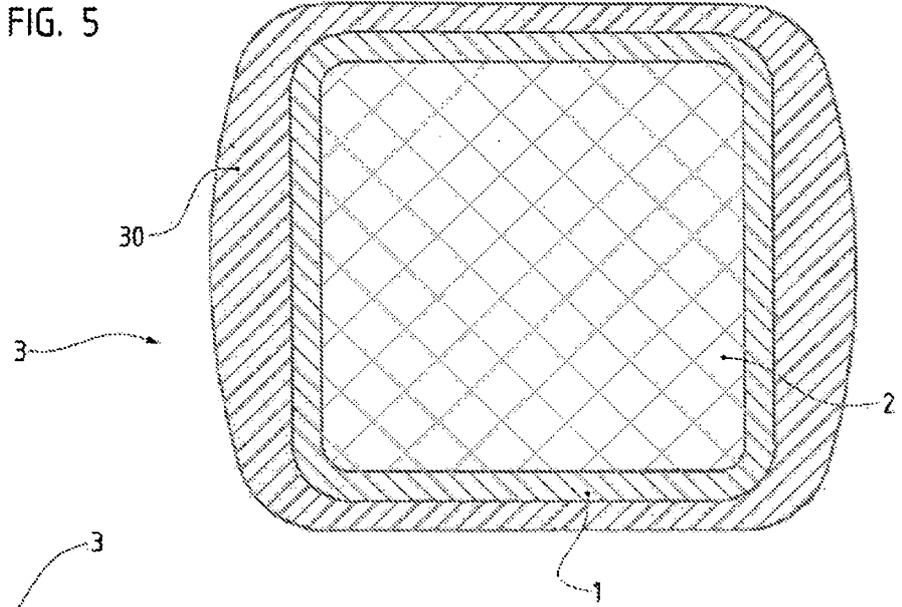


FIG. 6

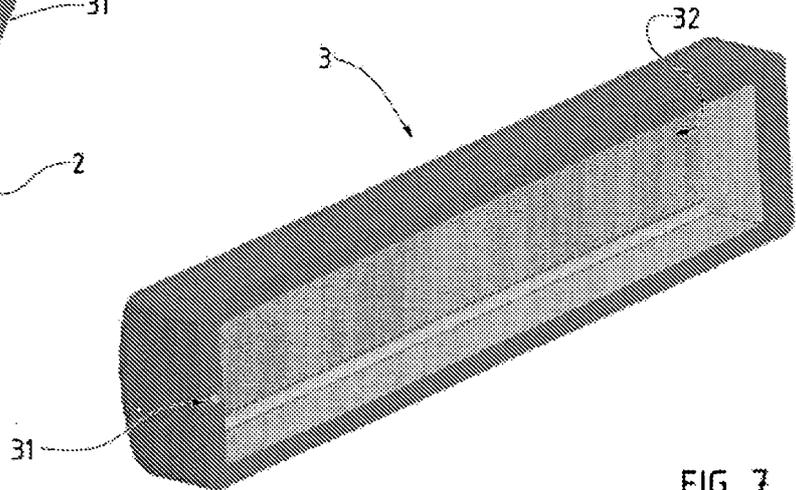


FIG. 7