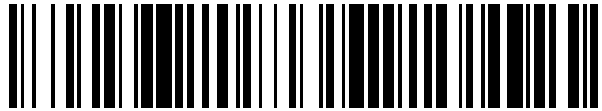


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 678**

51 Int. Cl.:

B29C 70/44 (2006.01)

B29C 33/50 (2006.01)

B29K 105/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2011 E 11010089 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.02.2015 EP 2468484**

54 Título: **Procedimiento para producir un componente hueco compuesto de fibras**

30 Prioridad:

24.12.2010 DE 102010056293

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

13.05.2015

73 Titular/es:

**MUNICH COMPOSITES GMBH (100.0%)
Willy-Messerschmittstr. 1
85521 Ottobrunn , DE**

72 Inventor/es:

**RÜGER, OLAF;
FRÖHLICH FELIX y
WACHTER, FLORIAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 535 678 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 producir un componente hueco compuesto de fibras

La invención se refiere entre otras cosas a un procedimiento para producir un componente compuesto de fibras hueco con fibras de refuerzo incrustadas en resina.

5 Los materiales compuestos de fibra ofrecen a causa de sus elevadas características específicas un gran potencial de construcción ligera. Sobre todo en la industria aeronáutica y espacial se usan desde hace decenios materiales reforzados con fibra de carbono. Conforme aumenta la demanda de mercado del último decenio se han vuelto económicamente interesantes las fibras de refuerzo también para la construcción de máquinas e instalaciones, así como para el campo automovilístico. Constituyen una motivación para el uso de este nuevo material sobre todo las elevadas características de resistencia mecánica de los materiales compuestos de fibras al mismo tiempo que una densidad reducida.

10 De esta manera pueden construirse estructuras más fácilmente y de este modo usarse de forma más eficiente. En la construcción ligera clásica se usan casi siempre perfiles huecos, a causa de los elevados momentos de inercia superficiales específicos. El número de perfiles huecos en el total de componentes compuestos de fibra producidas es de aprox. un 50%.

15 Los componentes huecos moldeados de forma compleja se fabrican actualmente casi siempre en una forma constructiva con dos envolturas y posteriormente se pegan. Ejemplos de ello pueden encontrarse en gran número en el campo automovilístico o también en la fabricación de barcos o paletas de centrales eólicas. Sin embargo, con ello es problemático el seccionado o la incapacidad de paso de las fibras que soportan carga. De este modo las características positivas de las fibras no pueden aprovecharse completamente, lo que conduce a un mayor peso y a una menor resistencia duradera.

20 Si los componentes huecos se fabrican de forma integral, en una pieza, se plantea siempre la cuestión de un concepto de núcleo ajustado. En los componentes moldeados de forma sencilla se usan casi siempre núcleos fijados. Estos núcleos pueden separarse y desconectarse de la pieza constructiva mediante el uso de biseles de desmoldeado y contracción térmica. En las geometrías más complejas, en especial aquellas que presentan hendiduras y curvaturas, la desconexión del núcleo no es posible sin más. Debido a que en la industria de tratamiento de compuestos de fibras, sin embargo, se necesitan sobre todo piezas constructivas complejas, a la hora de fabricar piezas constructivas huecas se plantea siempre la cuestión de un concepto de núcleo ajustado. Este núcleo tiene que cumplir los requisitos de presentar una exactitud de medida en un margen de < 0,1%, una estabilidad suficiente, la posibilidad de un tratamiento automatizado, ser reutilizable, provocar costes reducidos, hacer posible la representación de geometrías complejas y tener la posibilidad de una compactación posterior. Básicamente se diferencian diferentes conceptos de núcleo según su capacidad de desconexión o su permanencia en las piezas compuestas de fibras. Los núcleos desconectables se diferencian asimismo en núcleos reutilizables, reutilizables después de un tratamiento y perdidos.

35 Como núcleos permanentes se utilizan con frecuencia espumas estructurales y no estructurales. Como núcleos directamente reutilizables y desconectables se usan núcleos fijados de metales ligeros o aleaciones que contengan hierro, tubos flexibles hinchables o materiales macizos. Dentro de los núcleos reutilizables, que sin embargo necesitan un tratamiento, se incluyen núcleos de arena, ceras, plásticos de bajo punto de fusión y aleaciones metálicas de bajo punto de fusión. Entre los núcleos desconectables pero perdidos se cuentan p.ej. el "Aquacore" y materiales hinchables o núcleos hinchables de PET.

40 En los núcleos permanentes se trata exclusivamente de núcleos de una vía. Es decir, para una pieza constructiva se necesita un núcleo, en donde no se obtiene ninguna posibilidad de una reutilización del núcleo y del material de núcleo. Las espumas estructurales tienen aquí la ventaja de que ayudan al producto final a conseguir más rigidez o resistencia, en donde tienen el inconveniente de tener que producirse con arranque de virutas. Las espumas no estructurales pueden por el contrario fundirse y endurecerse de forma bastante económica en moldes primarios. El peso aplicado adicionalmente reduce aquí con frecuencia las ventajas con respecto a materiales metálicas y la compleja y cara producción de los núcleos es inadecuada para grandes series o conduce a considerables aumentos de precio en el producto final.

45 Los núcleos perdidos se comportan de forma similar a los núcleos permanentes, ya que también son núcleos de una vía, evidentemente con la ventaja de que, después del endurecimiento de la pieza constructiva, ya no dejan atrás ningún residuo de núcleo. Los materiales lixiviables, como p.ej. el "Aquacore", imponen unas reivindicaciones especiales a la producción de núcleos y pueden provocar, con actualmente unos 20 euros por litro, unos costes adicionales considerables en una fabricación en serie. Los núcleos hinchables, p.ej. sobre base PET, son paredes de paredes finas que, de forma similar a una botella de bebida, son estables de forma en el caso de aplicarse una presión interior. Para grandes cantidades de piezas, estos núcleos son muy baratos, pero tienen el inconveniente

que son muy imprecisos y poseen una mala resistencia térmica. Los núcleos desconectables, cuyo material puede reutilizarse después de la extracción desde la pieza constructiva, se basan con frecuencia en los moldes de arena conocidos de la técnica de fundición, plásticos con bajo punto de fusión o metales. Aquí el material de núcleo se encuentra respectivamente en un circuito cerrado y se usa, después de la extracción, de nuevo como material de partida para nuevos núcleos.

Los núcleos reutilizables de materiales sólidos necesitan unos biseles de moldeo, de forma similar a la fundición. Sin embargo, con esta técnica no puede materializarse ninguna hendidura y sólo con materiales más blandos pueden obtenerse unas hendiduras mínimas.

De este modo el documento DE 19802855 hace patente un procedimiento y una herramienta de moldeo para producir piezas perfiladas de plástico. El procedimiento se refiere con ello a la producción de piezas perfiladas de plástico huecas, en forma de envoltura o planas con un reducido peso propio pero una elevada estabilidad. La pieza en bruto de producto insertada en la herramienta de moldeo se endurece mediante la acción del calor. Como material de partida se utiliza un tejido de material compuesto termoplástico, eléctricamente conductor, que se calienta en la herramienta de moldeo conductiva o inductivamente y, después de una fase de enfriamiento/solidificación, puede extraerse de la herramienta de moldeo como producto endurecido. Una llamada estructura delantera de la herramienta de moldeo está fabricada con silicona. Para producir productos huecos se embute sobre una manguera de silicona una media de material compuesto y en la herramienta de moldeo se hincha el manguera con aire comprimido. Con piezas intercaladas o escotaduras en la herramienta de moldeo pueden obtenerse unas regiones flexibles integradas en el tejido de material compuesto.

Este procedimiento y la herramienta de moldeo correspondiente presentan evidentemente el inconveniente de que, en el caso de geometrías complejas, tiene lugar una deformación excesiva de la herramienta de moldeo y, de este modo, se producen imperfecciones de el componente compuesto de fibras.

Se conoce un estado de la técnica próximo a partir de los documentos DE 10 2008 023 629 A1, DE 10 2009 002 232 A1, DE 10 2008 016 616 A1, DE 10 2008 021 294 A1, EP 0 491 650 A2, US 5,259,901 A, US 4,684,423 A, FR 1418114 A, DE 21 24 789 A1 y EP 2 402 134 A2.

El documento EP 0 491 650 A2 hace patente un dispositivo de moldeo por transferencia duro para producir un objeto compuesto reforzado con fibras, con dos mitades de herramienta de moldeo que se adaptan la una a la otra a lo largo de una superficie de obturación, para de este modo formar una cavidad de herramienta de moldeo que determina las superficies de un objeto compuesto complejo, reforzado con fibras, en donde una de las mitades de herramienta de moldeo está prevista para colocar el refuerzo de fibras sobre la misma, en donde además la una de las mitades de herramienta de moldeo es un dispositivo flexible y rígido de forma variable, que presenta una capa elastomérica que está adaptada fundamentalmente a la forma deseada del objeto; y en donde está prevista una instalación para transmitir presión de fluido para apoyar la mitad de herramienta de moldeo flexible, en donde esta instalación presenta un material que es capaz de enviar presión de fluido detrás de la mitad de herramienta de moldeo flexible, para apoyar la mitad de herramienta de moldeo flexible, una membrana que transmite presión desde una fuente externa hasta el material, y un depósito de reserva que aloja el material cuando el molde no se hace rígido, para facilitar la colocación encima, el moldeo y la extracción del objeto compuesto.

El documento US 5,259,901 se refiere solamente a un mandril hinchable, que presenta capas elastoméricas individuales.

Por ello la tarea de la presente invención consiste, por un lado, en aumentar la precisión para producir un componente compuesto de fibras, pero al mismo tiempo en minimizar los costes para la producción de un componente compuesto de fibras.

Esta tarea es resuelta mediante un procedimiento según la reivindicación 1.

De este modo pueden producirse de forma sencilla y eficiente piezas constructivas con regiones cóncavas.

Esta tarea es resuelta en especial por agente de que unos pasos individuales sirven de base para el procedimiento, precisamente:

- a) un paso, en el que un molde de partida perdido se rodea de al menos una capa formada por unas primeras fibras de refuerzo,
- b) un paso, en el que las primeras fibras de refuerzo se cubren de forma no desmontable con un agente de obturación elástico, para configurar un cuerpo de moldeo reutilizable, de tipo manguera, de tal manera que el molde de partida pueda encontrarse en una cámara de presión del cuerpo de moldeo que puede someterse a presión,

- c) un paso, en el que se inserta con obturación un conducto de agente de presión en una abertura remanente del cuerpo de moldeo,
- d) un paso, en el que se extrae el molde de partida,
- 5 e) un paso, en el que el cuerpo de moldeo se infla mediante la alimentación de un agente de presión a la cámara de presión, a través del conducto de agente de presión, hasta un primer valor de presión predeterminado,
- f) un paso, en el que el cuerpo de moldeo inflado se rodea de al menos una capa formada por segundas fibras de refuerzo,
- 10 g) un paso, en el que el cuerpo de moldeo cubierto con las segundas fibras de refuerzo se encaja en un molde con varias partes, que determina el contorno exterior de el componente compuesto de fibras,
- h) un paso, en el que se introduce una resina en el molde que abraza las segundas fibras de refuerzo y la presión en la cámara de presión del cuerpo de moldeo es mayor, en el momento de la alimentación de resina, que el primer valor de presión,
- i) un paso, en el que la temperatura se aumenta hasta que la resina está endurecida, y
- 15 j) un paso, en el que la presión se descarga desde el cuerpo de moldeo, se abre el molde, se extrae el componente compuesto de fibras desde el molde y el cuerpo de moldeo se extrae desde el componente compuesto de fibras que contiene las segundas fibras de refuerzo.

20 Con ayuda del cuerpo de moldeo usado se produce la siguiente pieza constructiva compuesta de fibras. Después del paso j) viene por lo tanto de nuevo el paso d). De este modo pueden conseguirse unas piezas constructivas compuestas de fibras con paredes especialmente finas.

Los pasos no es imprescindible que se desarrollen en la secuencia expuesta; esto es especialmente aplicable al paso j).

En las reivindicaciones subordinadas se reivindican unas formas de realización ventajosas, que se explican a continuación con más detalle.

25 El cuerpo de moldeo o el núcleo hinchable reforzado con fibras se hincha de forma ventajosa, hasta que presenta una forma convexa al menos por segmentos, después se ocupa o entreteje con fibras, en donde después se descarga la presión, se introducen a presión unas regiones convexas, en donde después el núcleo se encaja con una preforma en un molde RTM, este molde se cierra, el núcleo hinchable se somete de nuevo a presión, se infiltra resina y después la resina se endurece.

30 Es además ventajoso que al menos algunos o todos los pasos a) a i) se lleven a cabo en esta secuencia, consecutivamente en el tiempo.

También es ventajoso que como agente de obturación elástico se utilice un elastómero. Mediante las características de tipo goma del elastómero puede evitarse por un lado la pérdida de presión al inflar el cuerpo de moldeo, pero por otro lado se hace posible una dilatación, siempre que las primeras fibras de refuerzo lo permitan.

35 Ha demostrado ser especialmente ventajoso que como primer agente de obturación se utilice silicona. La silicona puede adquirirse de forma especialmente económica y puede tratarse bien.

Pueden conseguirse unos cuerpos de moldeo especialmente estables de forma, duraderos y precisos si las primeras y/o segundas fibras de refuerzo se disponen de tal modo, que formen respectivamente una capa de fibras a modo de un tejido o un trenzado,

40 Si las primeras y/o segundas fibras de refuerzo forman respectivamente una capa de fibras, en donde la capa de fibras respectiva está estructurada con tres capas de fibras de refuerzo individuales, pueden conseguirse unos cuerpos de moldeo especialmente rígidos, según cada necesidad específica, con diferentes geometrías y comportamientos de admisión de carga.

45 Es además ventajoso que la resina se alimente con una segunda presión, que sea menor que la presión en la cámara de presión del cuerpo de moldeo en el momento de la alimentación de resina.

Para poder abarcar un campo de aplicación especialmente grande para los componentes compuestos de fibras, es ventajoso que el molde de partida, el cuerpo de moldeo y el componente compuesto de fibras presente una geometría compleja con una sección transversal variable en su extensión longitudinal y/o una o varias hendiduras.

Se obtiene una relación especialmente buena en cuanto a rigidez y peso si las primeras y/o segundas fibras de refuerzo se toman del grupo de las fibras de carbono, fibras de aramida y fibras de vidrio. Aparte de esto pueden utilizarse todas las otras fibras sintéticas y naturales.

5 Es además ventajoso que la resina sea una resina duroplástica o termoplástica. De esta manera puede responderse con eficiencia a los requisitos especiales de el componente compuesto de fibras.

Si el primer valor de presión está situado entre 0,5 y 1,25 bares, de forma preferida aproximadamente es de 0,8 bares y/o la presión en la cámara de presión durante la alimentación de resina es aprox. de entre 6 y 100 bares, de forma preferida de 35 bares, puede conseguirse un movimiento sencillo del cuerpo de moldeo con la obtención subsiguiente de un componente compuesto de fibras de paredes finas.

10 También es ventajoso que justo antes o durante el paso i) la cámara de presión esté conectada a una fuente de vacío. Después puede extraerse fácilmente el cuerpo de moldeo desde el componente compuesto de fibras en bruto.

15 La invención se refiere también a un cuerpo de moldeo con una envuelta elastomérica inflable, cerrada casi por todos los lados, que el menos en un punto presenta una abertura que hace posible una alimentación y/o evacuación de un agente de presión, en donde la envuelta elastomérica está unida de forma no desmontable a una capa formada por las primeras fibras de refuerzo, y el cuerpo de moldeo presenta una geometría perfilada compleja.

20 La invención se refiere también a un cuerpo de moldeo de esta clase, para conformar un componente compuesto de fibras. Aunque ya se conocen cuerpos de moldeo de naturaleza general a partir de los documentos US 1842652 y US 2308268, estos se usan exclusivamente para reparar neumáticos en el marco de una vulcanización.

También aquí la tarea consiste en evitar los inconvenientes procedentes del estado de la técnica y poner a disposición un núcleo reutilizable, que pueda reutilizarse sin tratamiento, pero que ofrezca una elevada precisión al mismo tiempo que unos costes reducidos y haga posible la fabricación de piezas constructivas compuestas de fibras que puedan usarse de múltiples formas.

25 Esto es resuelto por agente de que las primeras fibras de refuerzo forman una capa de fibras, que está estructurada con tres diferentes direcciones de fibras de refuerzo.

Si el cuerpo de moldeo está configurado hueco y presenta al menos una hendidura en su lado exterior, estas geometrías complejas pueden materializarse de forma especialmente sencilla.

30 La envuelta elastomérica está configurada ventajosamente de tal manera, que comprende silicona y configura un cuerpo de moldeo.

35 Aquí se pone a disposición un núcleo hinchable reforzado con fibras, que está adaptado a los requisitos específicos del proceso automatizable para producir piezas constructivas huecas compuestas de fibras. Con ello se evita el inconveniente de que la pieza perfilada no sea estable de forma cuando simplemente se hinche, con lo que en ese caso empeoraría la exactitud de medida. Se presenta un concepto que mejora la exactitud de medida del contorno del componente compuesto de fibras final, en donde se conservan una resistencia y una rigidez del núcleo hinchable suficientes para el proceso. Después de la extracción y de una breve comprobación del núcleo hinchable, una vez terminada el componente compuesto de fibras, ésta puede volver a usarse enseguida, al contrario que en los núcleos de soplado conocidos de termoplásticos, como PE, PA o arena, así como otros núcleos desechables. Se evita la ocupación del cuerpo de moldeo en estado de flojedad a la flexión, sin exactitud de medida. En lugar de esto se hace posible un modo de proceder con fidelidad de forma, exactitud de medida y eficiente.

45 Es conocido que el núcleo hinchable reforzado con fibras presentado tiene todavía más ventajas. Una es que el núcleo se hincha, en el caso de piezas constructivas poligonales, al ser sometido a presión en un molde redondo o al menos cóncavo. Esto se hace además así después y, al encajarlo en el molde exterior cerrado, el núcleo con la preforma se hace otra vez poligonal. Una gran ventaja es además que la sedimentación de fibras al trenzar núcleos poligonales, sobre todo núcleos rectangulares, se aleja de lo deseado. Se produce un llamado golpe en S. En estado de redondez la sedimentación es muy uniforme. Otra ventaja consiste en que pueden producirse de forma sencilla también piezas constructivas con regiones cóncavas, es decir; hinchar el núcleo, la región cóncava se hace convexa, trenzar así el núcleo, después descargar el aire, la región cóncava puede introducirse a presión, 50 colocarlo en el molde cerrado y someterlo de nuevo a presión.

A continuación se explica la invención también con ayuda de un dibujo. En este dibujo se describe una primera forma de realización. Aquí muestran:

la fig. 1 una forma de realización en una representación en perspectiva,

la fig. 2 un cuerpo de moldeo formado por unas primeras fibras de refuerzo con un medio de obturación que las rodea, en donde en el interior del cuerpo de moldeo está contenido el molde de partida,

5 la fig. 3 el cuerpo de moldeo cerrado por todos los lados con un conducto de agente de presión insertado sólo por un lado,

la fig. 4 un cuerpo de moldeo hinchado rodeado por unas segundas fibras de refuerzo,

la fig. 5 un corte a lo largo de la línea V de la figura 4,

la fig. 6 un corte a través de un molde con varias partes, en el que está insertado el cuerpo de moldeo cubierto con las segundas fibras de refuerzo, para ser infiltrado con resina,

10 la fig. 7 el componente compuesto de fibras terminada en una vista en perspectiva como en las figuras 1 a 4.

Las figuras son solamente de naturaleza esquemática y sólo se usan para la comprensión de la invención.

En la fig. 1 se ha representado un molde de partida 1. Este molde de partida está configurado como núcleo desmontable perdido, respectivamente configurado con arena y envuelto en su lado exterior por una lámina de plástico. Esta lámina es opcional.

15 En un primer paso se rodea el molde de partida 1 con al menos una capa formada por unas primeras fibras de refuerzo 2. Estas primeras fibras de refuerzo 2 se han representado en la fig. 2 esquemáticamente.

20 En un segundo paso subsiguiente las primeras fibras de refuerzo 2 se cubren de forma no desmontable con un medio de obturación elástico. Como medio de obturación elástico se usa una silicona 3, que está caracterizada con el símbolo de referencia 3. El medio de obturación elástico, aquí la silicona 3, puede aplicarse de tal manera que las primeras fibras de refuerzo 2 puedan encontrarse sobre la superficie interior, la superficie exterior o entre estas dos superficies. En una variante ha demostrado ser ventajoso que las primeras fibras de refuerzo 2 alternen siempre entre las dos superficies.

En la fig. 5 se ha representado la disposición aproximadamente centrada de la capa en forma de media o manguera formada por las primeras fibras de refuerzo 2 en el material de silicona 3.

25 Las primeras fibras de refuerzo 2 se disponen de tal manera, que conforman un cuerpo de moldeo 4 de tipo manguera. Este cuerpo de moldeo 4 envuelve el molde de partida 1 y está cerrado en sus lados frontales 5, en donde queda libre al menos una abertura 6, en la que se inserta un conducto de agente de presión 7 en un paso aparte, de forma preferida subsiguiente. El conducto del agente de presión 7 se ha representado en la fig. 3.

30 Para el tratamiento ulterior se extrae ahora el molde de partida 1. Evidentemente es posible extraer el molde de partida 1 anteriormente o también posteriormente.

El conducto del agente de presión 7 está insertado en el cuerpo de moldeo 4 de un modo obturado.

35 En el siguiente paso se introduce en el cuerpo de moldeo 4 a través del conducto del agente de presión 7 un agente de presión, como p.ej. aire, o bien un líquido, de tal manera que el cuerpo de moldeo 4 se hincha hasta un valor de presión predeterminado. El hinchado está caracterizado con la flecha P, ya que mediante la alimentación del agente de presión también aumenta la presión en el interior del cuerpo de moldeo 4.

En el corte representado en la fig. 5 a través del cuerpo de moldeo 4 puede reconocerse la disposición relativa de las primeras fibras de refuerzo 2 con relación a la silicona 3.

En un paso subsiguiente se rodea el cuerpo de moldeo 4 ahora inflado con al menos una capa de las segundas fibras de refuerzo 8.

40 Tanto las primeras fibras de refuerzo 2 como las segundas fibras de refuerzo 8 están dispuestas a modo de un trenzado o de un tejido. Con ello se llevan de forma preferida al menos tres de las primeras fibras de refuerzo 2 o al menos tres segundas fibras de refuerzo 8 a un molde en forma de manguera o media. La pieza constructiva presenta después al menos una dirección de fibras de refuerzo. También son concebibles otros procedimientos como devanado, tendido, trenzado de forma automática o también mediante un procedimiento manual.

45 De este modo se consigue una estructura en capas o estratos conforme a la fig. 5. La capa más exterior está formada de esta forma por las fibras de refuerzo 8, que ahora sólo tienen que infiltrarse con resina y a continuación endurecerse.

5 En un paso subsiguiente se encaja el cuerpo de moldeo 4 cubierto con las segundas fibras de refuerzo 8 en un molde 8 con varias partes. El molde 9 presenta una parte superior 10 y una parte inferior 11. La parte superior 10 y la parte 11 tienen en sus lados vueltos entre sí unos rebajos, que se corresponden de tal modo unos con otros que predeterminan el contorno exterior del componente compuesto de fibras 14 a producir, como se ha representado en la fig. 7. El componente compuesto de fibras 14 es hueca y puede estar abierta por los extremos distales.

A través de unas arquetas de abastecimiento o unos conductos no representados se introduce resina, bajo presión, en un espacio interior 12 del molde 9 formado por la parte superior 10 y la parte inferior 11. La resina no puede atravesar con ello la silicona 3 y sólo atraviesa las segundas fibras de refuerzo 8.

10 En cuando finaliza el paso de la introducción de resina en el molde 9 que abraza se aumenta la temperatura, hasta que se endurece la resina. Debe destacarse que la resina se alimenta con una presión insignificanamente menor de la que existe en el espacio interior 12, en especial en el interior del cuerpo de moldeo 4, es decir en una cámara de presión 13.

La temperatura se mantiene en un nivel hasta que se endurece la resina.

15 Después de esto se baja la temperatura hasta un nivel adecuado, apropiado para el tratamiento, se reduce la presión procedente de la cámara de presión 13 de nuevo hasta el nivel ambiente, o incluso se reduce por debajo de éste, por ejemplo mediante la aplicación de una fuente de vacío, de tal manera que después de levantar la parte superior 10 desde la parte inferior 11, el cuerpo de moldeo 4 puede extraerse desde el interior del componente compuesto de fibras 14. El cuerpo de moldeo 4 flojo se extrae del componente compuesto de fibras.

20 Las capas formadas por las primeras o segundas fibras de refuerzo 2 y 8 están configuradas como un trenzado o un tejido. Para esto ha demostrado su valor en especial la utilización de dispositivos de trenzado.

Como resina se utiliza una resina termoplástica o duroplástica. Las primeras y/o segundas fibras de refuerzo están configuradas de forma preferida como fibras de carbono. Evidentemente también son concebibles fibras de aramida o de vidrio, así como combinaciones de estas fibras. En el presente ejemplo de realización se han utilizado en especial tres de estas fibras individuales por cada capa.

25

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para producir un componente compuesto de fibras (14) hueco, con fibras de refuerzo (8) incrustadas en resina, con los pasos individuales:

- 5 a) un paso, en el que un molde de partida perdido (1) se rodea de al menos una capa formada por unas primeras fibras de refuerzo (2),
- b) un paso, en el que las primeras fibras de refuerzo (2) se cubren de forma no desmontable con un medio de obturación elástico, para configurar un cuerpo de moldeo (4) reutilizable, de tipo manguera, de tal manera que el molde de partida (1) pueda encontrarse en una cámara de presión (13) del cuerpo de moldeo (4) que puede someterse a presión,
- 10 c) un paso, en el que se inserta con obturación un conducto de agente de presión (7) al menos en una abertura (6) remanente del cuerpo de moldeo (4),
- d) un paso, en el que se extrae el molde de partida (1),
- e) un paso, en el que el cuerpo de moldeo (4) se infla mediante la alimentación de un agente de presión a la cámara de presión (13), a través del conducto de agente de presión (7), hasta un primer valor de presión predeterminado,
- 15 f) un paso, en el que el cuerpo de moldeo (4) inflado se rodea de al menos una capa formada por unas segundas fibras de refuerzo (8),
- g) un paso, en el que el cuerpo de moldeo (4) cubierto con las segundas fibras de refuerzo (8) se encaja en un molde (9) con varias partes, que determina el contorno exterior del componente compuesto de fibras (14),
- 20 h) un paso, en el que se introduce una resina en el molde (9) que abraza las segundas fibras de refuerzo (8) y la presión en la cámara de presión (13) del cuerpo de moldeo (4) es mayor, en el momento de la alimentación de resina, que el primer valor de presión,
- i) un paso, en el que la temperatura se aumenta hasta que la resina está endurecida, y
- 25 j) un paso, en el que la presión se descarga del cuerpo de moldeo (4), se abre el molde, se extrae el componente compuesto de fibras (14) desde el molde (9) y el cuerpo de moldeo (4) se extrae desde el componente compuesto de fibras (14) que contiene las segundas fibras de refuerzo (8).

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** al menos algunos o todos los pasos desde a) hasta j) se llevan a cabo en esta secuencia, consecutivamente en el tiempo.

30 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** como medio de obturación elástico se utiliza un elastómero.

4.- Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado porque** como medio de obturación elástico se utiliza silicona (3),

35 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** las primeras y/o segundas fibras de refuerzo (2, 8) se disponen de tal modo, que forman respectivamente una capa de fibras a modo de un tejido o un trenzado,

6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** las primeras fibras de refuerzo (2) forman respectivamente una capa de fibras, que están estructuradas con al menos tres direcciones individuales de fibras de refuerzo (2).

40 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** la resina se alimenta con una segunda presión, que es menor que la presión en la cámara de presión (13) del cuerpo de moldeo (4) en el momento de la alimentación de resina.

45 8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el molde de partida (1), el cuerpo de moldeo (4) y el componente compuesto de fibras (14) se llevan a una geometría compleja que presenta una sección transversal variable en su extensión longitudinal y/o una o varias hendiduras.

9.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** las primeras y/o segundas fibras de refuerzo (2; 8) se toman del grupo de las fibras de carbono, fibras de aramida y fibras de vidrio

10.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** la resina es una resina duroplástica o termoplástica.

5 11.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el primer valor de presión está situado entre 0,5 y 1,25 bares, de forma preferida aproximadamente es de 0,8 bares y/o la presión en la cámara de presión (13) durante la alimentación de resina es aprox. de entre 6 y 100 bares, de forma preferida de 35 bares.

12.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** justo antes o durante el paso j) la cámara de presión (13) está conectada a una fuente de vacío.

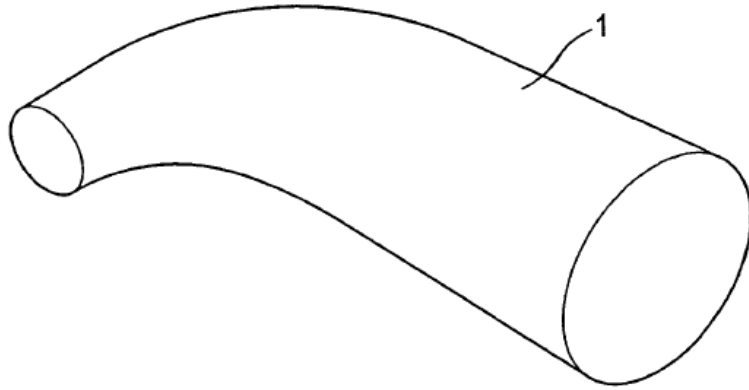


Fig. 1

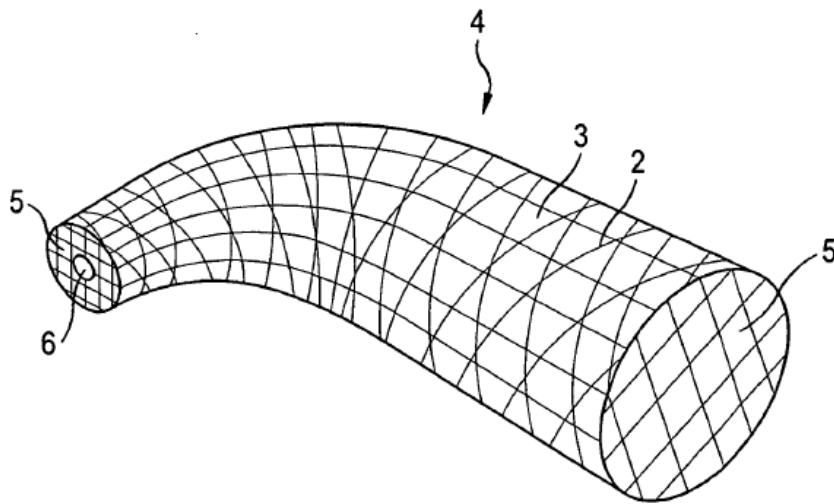


Fig. 2

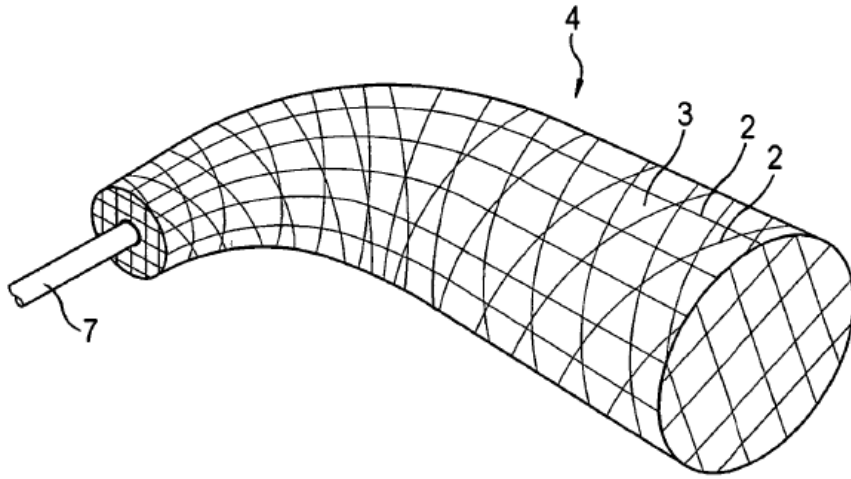


Fig. 3

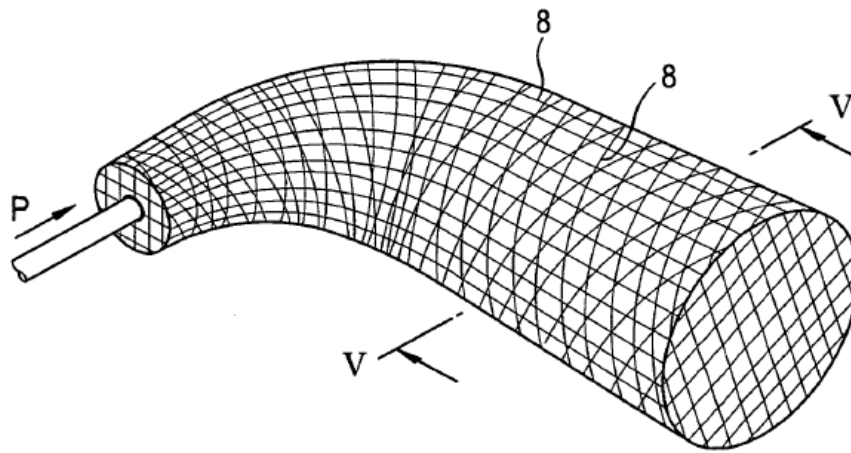


Fig. 4

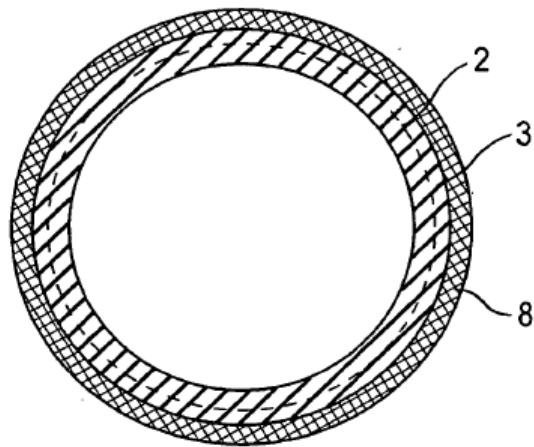


Fig. 5

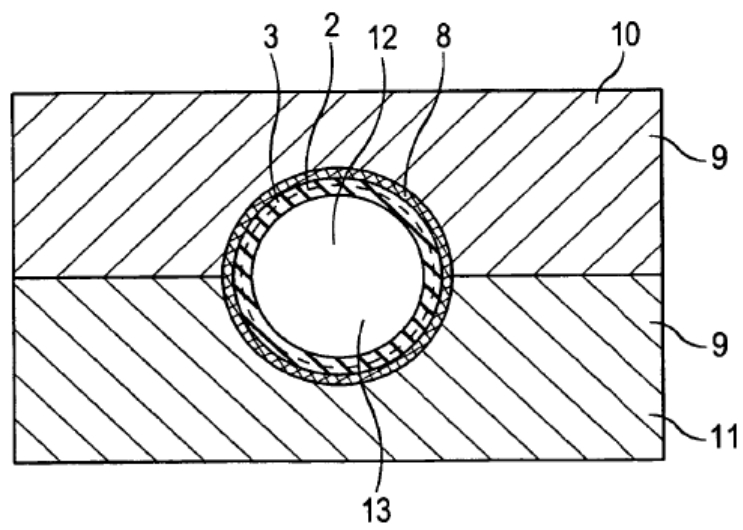


Fig. 6

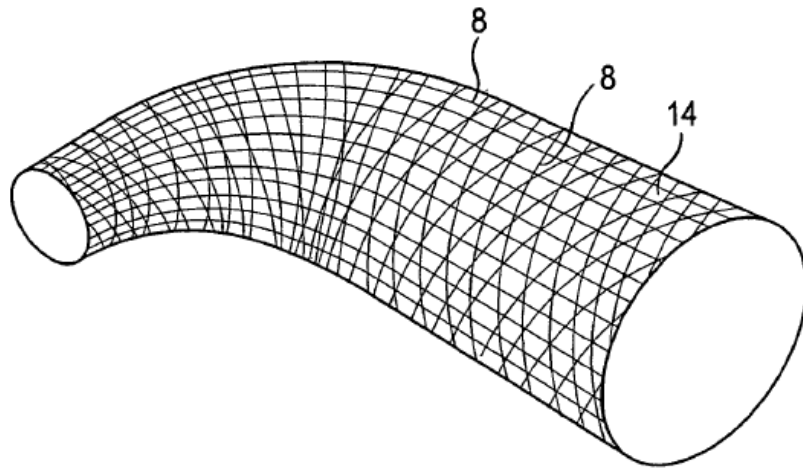


Fig. 7