

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 781 318**

51 Int. Cl.:

B29C 70/44 (2006.01)

B29C 43/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2018 E 18179662 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2020 EP 3421228**

54 Título: **Método para la fabricación de componentes de compuestos de fibra mediante un método de inyección bajo vacío**

30 Prioridad:

26.06.2017 DE 102017114140

15.12.2017 DE 102017130201

27.12.2017 EP 17210651

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

01.09.2020

73 Titular/es:

**FASERVERBUND INNOVATIONS UG
(HAFTUNGSBESCHRÄNKT) (100.0%)**

**Am Friedhof 14a
49477 Ibbenbüren, DE**

72 Inventor/es:

DIERKES, DOMINIK

74 Agente/Representante:

COBO DE LA TORRE, María Victoria

ES 2 781 318 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

Método para la fabricación de componentes de compuestos de fibra mediante un método de inyección bajo vacío

5 (0001) La invención presente hace referencia a un método para la fabricación de componentes de compuestos de fibra mediante un método de inyección bajo vacío según el concepto general de la reivindicación 1ª.

10 (0002) Un correspondiente método de fabricación es conocido en el documento EP 1 181 149 B1. El espacio de succión se forma según este método, de manera que, hacia el espacio del componente, se dispone una membrana permeable al gas, pero impermeable al material de matriz, de forma plana alrededor del producto semielaborado. Sobre esta membrana se coloca entonces la lámina de cubierta hermética al gas y al material de matriz. Después de la obturación hermética al gas del espacio del componente y del espacio de succión contra el ambiente que rodea a la herramienta, se crea un vacío en el espacio de succión y en el espacio del componente. Después, un material de matriz se infiltra en, al menos, un lugar de la estructura de la infusión así formada, de forma que en, al menos, otro lugar de la estructura se crea una presión negativa en el espacio interior obturado y hermético al gas de la estructura. De este modo, se llena el espacio del componente con el material de matriz, y el material de fibra colocado dentro se reticula con el material de matriz. Entre la membrana y la lámina de cubierta se pueden incorporar distanciadores, para que el espacio exista como tal y para que el aire pueda ser succionado por el espacio de succión. Se produce una utilización muy elevada del caro material de membrana, debido a la membrana que cubre de forma plana el espacio del componente, y adicionalmente, al menos, una parte de la totalidad de la herramienta.

25 (0003) Otro método está manifestado en el documento DE 20 2010 001 836 U1. La estructura de un espacio del componente cerrado hacia afuera hermético al gas se lleva a cabo de forma análoga a la estructura descrita anteriormente. La succión se lleva a cabo aquí, sin embargo, con un conducto de succión, que están envuelto por una membrana permeable al gas, pero impermeable al material de matriz, y que se coloca de forma adecuada alrededor del espacio del componente, para poder succionar aire desde ahí en la zona del ambiente del conducto. Habida cuenta que el conducto de succión no es plano, sino que se instala como conducto, el desgaste de la lámina de la membrana, en este tipo que conforma un espacio de succión, es notablemente menor.

30 (0004) Ambos métodos previamente conocidos son comparativamente caros en la fabricación de los componentes de compuestos de fibra, porque el material de membrana usado es muy caro. Para conformar el material de membrana de tal modo que sea permeable al gas, pero impermeable al material de matriz, se tienen que incorporar agujeros extremadamente pequeños en el material de membrana, lo cual ocasiona altos costes y es correspondientemente complejo.

40 (0005) En el documento DE 10 2009 044 515 A1 se conoce el uso de una membrana microporosa en una herramienta para la fabricación de componentes reforzados por fibras, en la cual la membrana fue sometida a un tratamiento oleófobo para mejorar la oleofobicidad. De este modo, la resistencia de la membrana aumenta contra la penetración de la resina.

(0006) Es el objetivo de la presente invención, conformar el método de un componente de compuesto de fibra de forma aún más eficiente.

45 (0007) El objetivo se cumple, para el método conforme al género, según las características de la reivindicación 1ª.

50 (0008) El espacio de succión puede estar conformado de forma plana, como se describe en el documento EP 1 181 149 B1, o está conformado en forma de tubo, como se describe en el documento DE 20 2010 001 836 U1. También se pueden combinar entre sí ambos métodos, de conformar un espacio de succión, para aprovechar las ventajas de ambos sistemas según el componente a ser fabricado, de manera que una parte del espacio del componente se cubre con un material de separación de forma plana y otra parte del espacio del componente es evacuada a través de un conducto de succión en forma de tubo.

55 (0009) En relación con el material de separación se puede tratar de una membrana de un material de plástico abierto a la difusión, monolítico, plano, que presenta los correspondientes poros. El material de plástico plano puede ser fabricado en una extrusionadora o ser fundido y después ser provisto de los poros. Como membrana también se considera un velo de fibras comprimido. Junto al material de plástico o el velo de fibras, que se fabrican con una seguridad de proceso elevada y que pueden ser usados, también se pueden considerar otros materiales como material de separación como, por ejemplo, el filtro de papel con un tamaño de poro y permeabilidad correspondientes. En los filtros de papel se pueden ajustar adecuadamente las propiedades mediante un acabado correspondiente como, por ejemplo, una impregnación o revestimiento. El material de separación está conformado de modo que permite una penetración del material de matriz, en cuanto éste alcanza el material de separación. El material de matriz no es detenido por el material de separación en ningún momento, sino que sólo lo frena.

65 (0010) El material de separación permeable al material de matriz posibilita succionar el material de matriz del espacio del componente. También es posible que llegue el material de matriz desde el espacio de succión de nuevo de vuelta al espacio del componente. Gracias a ello, el contenido del volumen de fibra puede ser influenciado adecuadamente. El uso del material de separación expuesto ofrece de este modo ventajas técnicas.

(0011) También es posible, por ejemplo, en componentes a ser fabricados de tamaños mayores, el disponer el material de separación con respectivamente distintos tamaños de poros distribuido por la superficie, para mediante ello, influenciar la infiltración del material de matriz en el espacio de succión de forma deseada. De este modo, en lugares que están alejados de la bomba del vacío, es adecuado, en general, usar tamaños de poros más pequeños que en las zonas de la estructura de la herramienta que están situadas más cerca de la bomba de vacío, para ralentizar en las zonas más alejadas la infiltración del material de matriz en el espacio de succión.

(0012) Cuando se usa un material de separación con un tamaño de poro entre 0,4 y 30 μm , la fabricación de una correspondiente membrana es notablemente más económica. Semejante membrana puede ser fabricada, por ejemplo, de polipropileno y mediante un simple estirado o mediante un grabado químico. Un grabado químico es posible, por ejemplo, de manera que el material de lámina original contiene un carbonato de calcio, que a continuación se puede grabar químicamente sacándolo del compuesto de poliolefina, con un ácido. En lugares libres del carbonato de calcio se forman entonces poros que presentan un tamaño de poro correspondiente a la invención presente. Una radiación radioactiva anterior, como es necesaria, por ejemplo, para el método del "Track-Etch" para membranas permeables al material de matriz para la fabricación de los tamaños de poros finos, u otros métodos de trabajo más complicados, puede suprimirse en membranas con tamaños de poros mayores.

(0013) Una membrana con un tamaño de poro de más de 0,4 μm ya no tiene ningún efecto bloqueador de la resina, para los sistemas de material de matriz convencionales usados para la infusión de vacío, habida cuenta que en semejantes sistemas de material de matriz los poros con un tamaño de poro de $> 0,4 \mu\text{m}$ pueden pasar. Según la enseñanza de la invención no se deben usar las membranas permeables al material de matriz completas para la separación del espacio de succión del espacio del componente. Esto es válido independientemente de si el espacio del componente está cubierto de forma plana con el material de separación o de si se usa un tubo como espacio de succión, que esté separado con el material de separación del espacio del componente. El material de separación tiene que frenar al material de matriz en su recorrido en el espacio de succión, sólo hasta que el espacio del componente esté inundado completamente del material de matriz y el material de fibra que se encuentra en el espacio del componente esté impregnado completamente del material de matriz. Durante este tiempo, sólo ha de llegar tan poco material de matriz en el espacio interior del espacio de succión, de manera que siga siendo posible succionar gas del espacio del componente que todavía no esté completamente impregnado, mediante el material de separación, en el espacio de succión, para mediante ello posibilitar una impregnación completa del espacio del componente. Para esta finalidad es necesaria una membrana que frene el material de matriz y que no sea impermeable al material de matriz.

(0014) El tamaño y la forma del componente del compuesto de fibra a ser fabricado tiene también una influencia notable sobre el tiempo de frenado que el material de separación tiene que emplear sobre el sistema de material de matriz empleado, para poder llenar completamente el espacio del componente. Según el tipo de componente pueden ser necesarios 5 min. ó 30 min. de tiempo de proceso para llenar completamente el espacio del componente del material de matriz. En un sistema de material de matriz idéntico, se puede usar para componentes con un tiempo de proceso más bajo, material de separación con un tamaño de poros mayor, mientras que para componentes con un tiempo de proceso más largo es recomendable emplear un material de separación con un tamaño de poro menor.

(0015) Según una configuración de la invención, después de bloquearse el suministro del material de matriz en la herramienta, con una presión negativa que se mantiene en el espacio de succión, se lleva a cabo una compensación de presión en el espacio del componente mediante la migración del material de matriz a través del material de separación. Según qué cantidad de material de matriz llegue a través del material de separación al espacio interior del espacio de succión, resultan en el espacio del componente distintas relaciones de presión. Las fibras secas fueron compactadas antes del inicio de la infusión mediante el vacío en el espacio del componente. El material de matriz es conducido mediante la presión ambiente al espacio del componente. Sin una contrapresión adecuada se levantan las fibras completamente y las relaciones de presión se compensan. En este caso se produce una saturación de las fibras, lo cual conlleva que haya un contenido de volumen de fibra demasiado bajo. Alejadas del punto de introducción, las fibras no pueden levantarse completamente, habida cuenta que mediante la fricción del material de matriz en la estructura se da una contrapresión, que evita un enderezado de las fibras. Mediante esto, surge un laminado con contenidos de volumen de fibra y espesores de pared no homogéneos.

(0016) Habida cuenta que el suministro de más material de matriz en el espacio del componente a partir de la reserva, está ya bloqueado, la compensación de la presión entre las distintas zonas de presión dentro del espacio del componente puede llevarse a cabo sólo mediante movimientos de material del material de matriz. De este modo, es algo especial del material de separación expuesto, que éste permite también el flujo de retroceso del material de matriz desde el espacio de succión hacia el espacio del componente. De este modo, el material de matriz, que llega a un lugar del material de separación desde el espacio del componente hasta el espacio de succión, puede llegar a éste u otro lugar de vuelta al espacio del componente. El espacio de succión actúa de este modo como un tipo de cámara distribuidora para la distribución del material de matriz en la herramienta.

(0017) Después de un bloqueo del suministro de material de matriz se puede nivelar el laminado, pero sólo de forma condicionada, habida cuenta que la fricción en la estructura en la distancia es demasiado grande. El material de separación que frena al material de matriz ofrece una resistencia definida frente al material de matriz. Mediante ello, con una sobrepresión completa puede fluir tanto material de matriz desde el espacio del componente a la cámara de succión, que se surja un laminado homogéneo en el espacio del componente. Según la viscosidad del sistema del

material de matriz, o según la resistencia del material de separación puede darse que el contenido de volumen de fibra, al haber un vacío completo, sea entonces demasiado alto en el componente. Esto puede regularse mediante un descenso del vacío en el espacio de succión después de que finalice la infusión. Mediante la presión de diferencia mínima, fluye menos material de matriz en el espacio de succión a través del material de separación.

5 (0018) En el caso de que haya la cantidad de material de matriz deseada en el espacio de succión, la misma ofrece una resistencia al material de matriz adicional que mediante el material de separación quiere fluir en la cámara de succión, y el flujo de material de matriz se detiene mediante el material de separación que frena. El contenido de volumen de fibra del laminado que se encuentra en el espacio del componente se compensa gracias a las
10 diferencias de presión entre las distintas áreas y a los movimientos que se generan del material de matriz dentro de la estructura de la herramienta después de la infusión. Una ventaja es el recorrido corto del material de matriz a través del material de separación que ofrece un tipo de película de freno con una resistencia definida.

15 (0019) El contenido del volumen de la fibra puede ser ajustado así mediante la presión de diferencia después de la infusión. Según el sistema de material de matriz puede ser necesario o útil usar en el espacio de succión un medio de distribución para poder absorber un material de matriz en exceso.

20 (0020) Mediante la compensación de la presión es también posible extraer burbujas de gas del material de matriz que, en caso contrario, no sería alcanzadas ya por la presión negativa. Mediante el siguiente movimiento del material de matriz a lo largo del material de separación permeable al gas y al material de matriz y a través del material de separación, que es inducido por la compensación de presión, más burbujas de gas entran en contacto con el material de separación. Allí, las burbujas de gas se pueden disolver, de modo que el gas se separa del material de matriz y desde allí se fuga en el vacío del espacio de succión. Los componentes que son fabricados con el material de separación expuesto aquí presentan un índice de error notablemente menor gracias a la inclusión
25 gaseosa en el material de matriz.

(0021) La calidad del componente fabricado con el material de separación aquí expuesto es por ello también mayor porque, mediante los movimientos de material del material de matriz inducidos por la compensación de presión, es posible distribuir homogéneamente el contenido del volumen de fibra en el espacio del componente. Para una
30 calidad elevada del componente es deseable, por un lado, incluir todas las fibras del componente en un material de matriz, por otro lado, también, aparte de la inclusión deseada del material de fibra, no formar ningún espesor de material adicional innecesario sólo de material de matriz, que no mejoran la capacidad de carga estática del componente y sólo representa un peso adicional innecesario en el componente. A través de las fuerzas de levantamiento de las fibras y la succión del material de matriz del espacio del componente en el espacio de succión puede retirarse material de matriz en exceso del espacio del componente, y ello que ocurra exactamente allí, donde la presión atmosférica no actúa contra la contrapresión completa de las fibras levantadas. Ello es exactamente allí donde el material de matriz ha formado un espesor de material demasiado grande. La presión atmosférica presiona al material de matriz en exceso desde el espacio del componente a través del material de separación en el espacio de succión, desde donde se puede recoger en un recipiente de acumulación. Mediante el ajuste de la presión
35 negativa desde el punto de vista de su altura y tiempo, con el material de separación expuesto se puede controlar exactamente sobre los tiempos de llenado y distribución del material de matriz en el espacio del componente, cómo es realmente de grande el contenido del volumen de fibra del componente fabricado en el espacio del componente.

45 (0022) Con el material de separación manifestado también es posible transportar adecuadamente un volumen mayor de material de matriz a través del espacio del componente, de lo que es necesario para fabricar en el espacio del componente el componente acabado. El exceso del material de matriz que se succiona por el espacio de succión a través del material de separación, sirve para conseguir en el espacio del componente una distribución homogénea del material de matriz con un contenido de volumen de fibra lo más alto posible con una proporción mínima de burbujas de gas en el material de matriz del componente acabado. Habida cuenta que el material de separación está conformado de forma que ralentiza notablemente la penetración del material de matriz con el tamaño de poro
50 indicado, pero no lo bloquea completamente, surgen diferencias de presión que posibilitan la distribución deseada del material de matriz en el espacio del componente y la retirada de cantidades en exceso del material de matriz.

55 (0023) Según una configuración de la invención, el tamaño del poro está adaptado a la velocidad de reticulación del sistema del material de matriz empleado. La velocidad de reticulación depende de la reactividad del sistema del material de matriz empleado. Cuanto más reactivo es el sistema de material de matriz usado, más rápidamente reticulan las moléculas presentes durante el mezclado del sistema del material de matriz en cadenas de moléculas más largas, que tienen efecto directo sobre la viscosidad del material de matriz y sobre el efecto de frenado de la membrana dependiente del tamaño del poro. En un tiempo de impregnación igual se tiene que usar, para un sistema
60 de material de matriz con una velocidad de reticulación elevada, un material de separación con un tamaño de poro mayor que para un sistema de material de matriz con una velocidad de reticulación menor, para llenar el espacio del componente completamente del material de matriz. Habida cuenta que la velocidad de reticulación también tiene efecto sobre el comportamiento de flujo y sobre la velocidad de distribución del material de matriz dentro del espacio del componente, existe el riesgo, con una velocidad de reticulación demasiado elevada y un tamaño de poro demasiado pequeño, de que el espacio del componente no se llene completamente, hasta que el frontal de la resina no se sitúe verticalmente en el espacio del componente. Con una velocidad de reticulación demasiado baja y un tamaño de poro demasiado grande existe el riesgo de que el espacio de succión se llene demasiado rápido del material de matriz, de manera que ya no sea posible succionar gas a través del espacio de succión de aquellas
65

áreas del espacio del componente que no se han llenado completamente del material de matriz. Alternativamente, para la variación del tamaño de poro se pueden adaptar los parámetros del proceso, como temperatura, ayudas de flujo o tiempos previos, para cubrir con un tamaño de poro la mayor parte posible de sistemas de material de matriz.

5 (0024) Según una configuración de la invención, el tamaño de poros se adapta a la viscosidad del sistema material de matriz empleado. La viscosidad muestra el grado de reticulación del sistema de material de matriz empleado. La reticulación de las moléculas en el sistema de material de matriz empieza durante el mezclado de los componentes y avanza según la reactividad del sistema de material de matriz usado más rápido o más despacio. En cada caso se eleva la viscosidad durante la duración del tratamiento del sistema de material de matriz usado. Pero también puede presentar, según el sistema de material de matriz usado, desde el inicio, notables diferencias. Así, los sistemas de resina epoxi pueden presentar una viscosidad menor que las resinas de poliéster. Pero también dentro de dichas clases de sistemas se pueden dar notables diferencias en su viscosidad, mediante una selección adecuada de componentes químicos y su configuración. La viscosidad de un sistema de material de matriz que se ha de usar en un método conforme a la invención, puede observarse en las tablas que el fabricante de los sistemas de material de matriz pone a disposición para los usuarios. En un tiempo de proceso de 15 min., la viscosidad de un primer material de matriz, puede aumentar, por ejemplo, desde 200 mPa s hasta 350 mPa s y un segundo material de matriz, desde 100 hasta 10.000 mPa s. Sistemas de material de matriz empleados usualmente para el método de infusión de vacío presentan, después de finalizarse el proceso de mezclado y al inicio de la inundación del espacio del componente, una viscosidad de entre 150 y 300 mPa s.

20 (0025) Para determinar si el tamaño de poro se selecciona lo suficientemente pequeño, para evitar una penetración del material de matriz en el espacio de succión que moleste al llenado completo del espacio del componente, se tiene que tener en cuenta como espacio de tiempo relevante, la suma del tiempo necesario para el mezclado del sistema del material de matriz y la duración del llenado del espacio del componente.

25 (0026) Una influencia fundamental sobre la viscosidad del respectivo sistema de material de matriz tiene la respectiva temperatura durante el procesamiento. Mientras que en tamaños de agujeros de los poros de 0,4 µm - 1 µm en un material de separación a una temperatura del sistema de material de matriz de 30°C se comprueba que hay una penetración del material de matriz a través de la membrana después de 20 min., a una temperatura del mismo material de matriz de 45°C se comprueba una penetración ya después de 10 min. Por ello, es importante valorar el empleo de un material de separación con un tamaño de poro predeterminado en relación con la temperatura de procesamiento del sistema de material de matriz empleado. Al contrario, un sistema de material de matriz inadecuado a una temperatura de procesamiento mayor, para un material de separación con un tamaño de poro determinado, puede adecuarse trabajando con una temperatura de procesamiento más baja.

35 (0027) Según una configuración de la invención, el tamaño de poro está adaptado a la viscosidad del sistema de material de matriz empleado. Una diferencia de presión que acciona a la infusión de resina entre el espacio del componente y/o el espacio de succión, como primera zona de presión, y el espacio exterior de la estructura de la infusión que envuelve a la estructura de la herramienta, como segunda zona de presión, que puede estar, por ejemplo, bajo una presión atmosférica o a una sobrepresión creada artificialmente, en un método de infusión de vacío conocido por ahora, puede ascender, por ejemplo, según una presión atmosférica a aprox. 1.000 mbar en infusiones apoyadas por vacío sin el empleo de una cámara de presión. Dependiendo del rendimiento de la bomba de vacío empleada y de la estructura de la infusión respectiva, no es siempre posible aprovechar completamente este potencial teórico. En presiones diferenciales más bajas se alarga el tiempo del proceso que es necesario para llenar el espacio del componente completamente del material de matriz. En tiempos de proceso más largos, a causa de una presión diferencial más baja es por ello normalmente ventajoso usar un material de separación con un tamaño de poro más pequeño, mientras que con presiones diferenciales más altas también se puede usar un material de separación con tamaños de poros mayores. La presión diferencial puede superar, en sistemas en los que el material de matriz se suministra bajo presión, a la presión atmosférica. Bajo semejantes proporciones de presión son válidas las condiciones especiales para los tamaños de poros a ser empleados.

50 (0028) Para todos los métodos descritos anteriormente, para determinar si un determinado tamaño de poro del ámbito de 0,4 µm hasta 30 µm para el empleo de un determinado sistema de material de matriz en una determinada estructura de herramienta para la fabricación de un componente de compuesto de fibra, se puede exponer la ley de Darcy, que se describe en la siguiente fórmula:

$$\frac{q}{A} = v_f = -k_f \times i$$

60 q = Índice de penetración m³/s

A = superficie de corte transversal = poros + superficie de membrana

65 v_f = Velocidad de filtrado

i = Gradiente hidráulico

k_f = Coeficiente de permeabilidad

5

$$k_f = K \times \frac{\rho_f}{n_f} \times \theta$$

(0029) El coeficiente de permeabilidad puede ser determinado también experimentalmente.

(0030) La permeabilidad se compone como sigue:

10

$$K = \frac{Q \times n \times x}{A \times \Delta p}$$

K = Permeabilidad

15

Q = Corriente del volumen

n = Viscosidad

x = Longitud del flujo

20

Δp = Presión diferencial

(0031) Bajo el uso de las fórmulas previamente indicadas puede determinarse un tamaño de poro adecuado para un determinado material de matriz, para obtener un valor de referencia para la duración del frenado del material de separación.

25

(0032) En la Figura adjunta se muestra esquemáticamente una estructura adecuada para el uso del método.

(0033) En una herramienta (2) hay conformado un espacio del componente (4) en el que está colocado un producto semielaborado de compuesto de fibra (6). A través del conducto (8) puede fluir un material de matriz (M) en el espacio del componente (4), como se indica a través de la flecha. Sobre el espacio del componente (4) hay colocado un material de separación (10) de forma obturadora. El material de separación (10) forma una limitación del espacio de succión (12) con el espacio del componente (4). Para el ambiente de la herramienta y hacia el exterior, el espacio de succión (12) está obturado mediante un material de cubierta (14) obturador frente al gas y al material de matriz. El material de cubierta (14) está unido, al menos, en los bordes a una membrana de separación (10), de manera que, desde afuera, con un vacío que se aplica en el espacio de succión (12), no puede fluir ningún gas desde afuera del ambiente de la herramienta (20) por fuera de la herramienta (2) y del material de cubierta (14) en el espacio de succión (12).

30

35

(0034) Cuando se aplica un vacío en el espacio de succión (12), el material de matriz (M) fluye a través del conducto (8) en el espacio del componente (4) y se distribuye dentro del mismo. Habida cuenta que la membrana de separación (10), de un material de plástico abierto a la difusión, monolítico, plano o un velo de fibras comprimido, frena al material de matriz (M), el material de matriz (M) llega lentamente al espacio del componente (12). Durante este tiempo, el gas que se encuentra aún en el espacio del componente (4) puede ser succionado a través de la membrana de separación del espacio del componente (4). El gas se evacúa a través del conducto de succión (16) del espacio de succión (12).

40

45

REIVINDICACIONES

1ª.- Método para la fabricación de componentes de compuestos de fibra mediante un método de inyección bajo vacío con los pasos:

- 5
- Disposición del producto semielaborado de compuesto de fibra (6) en un espacio del componente (4) sobre una herramienta (2),
 - Disposición y posicionamiento de un espacio de succión (12) contiguo al espacio del componente (4) para la evacuación del gas del espacio del componente (4) con una membrana de separación (10) que separa al espacio de succión (12) del espacio del componente (4),
 - 10 - Obturación del espacio del componente (4) y del espacio de succión (12) hacia el ambiente de la herramienta (20) con un material de separación (14) impermeable al gas y al material de matriz,
 - Disposición de un vacío en el espacio de succión (12),
 - Introducción de un material de matriz (M) en el espacio del componente (4),
 - 15 - Endurecimiento y deformación de un componente del compuesto de fibra acabado,

y el espacio del componente (4) está obturado con una membrana de separación (10), que con un tamaño de poro de entre 0,4 y 30 μm presenta un efecto que frena fuertemente al material de matriz, pero que, sin embargo, no es impermeable al material de matriz, que se caracteriza por que después del bloqueo del conducto (8) del material de matriz en la herramienta (2), con el mantenimiento de una presión negativa en el espacio de succión (12), se lleva a cabo una compensación de la presión en el espacio del componente (4) mediante la migración del material de matriz desde el espacio de succión (12) de vuelta al espacio del componente (4) a través de la membrana de separación (10), de manera que el espacio de succión (12) actúa como una cámara de distribución para la distribución del material de matriz en la herramienta.

2ª.- Método según la reivindicación 1ª, que se caracteriza por que el tamaño de poro está adaptado a la velocidad de reticulación del sistema de material de matriz empleado.

3ª.- Método según la reivindicación 1ª ó 2ª, que se caracteriza por que el tamaño de poro está adaptado a la viscosidad del sistema de material de matriz empleado.

4ª.- Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por que el tamaño de poro está adaptado a la presión diferencial del sistema de material de matriz empleado.

