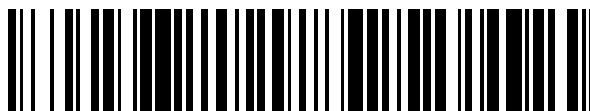


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 094**

51 Int. Cl.:

**B29C 70/46** (2006.01)

**B29C 70/54** (2006.01)

**B29C 43/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2015 E 15001607 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017 EP 2965892**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para infiltrar material de fibras con resina para la producción de un componente compuesto de fibras**

30 Prioridad:

**03.06.2014 DE 102014007869**

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

**05.07.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WEIMER, CHRISTIAN y  
FILSINGER, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 622 094 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

Dispositivo y procedimiento para infiltrar material de fibras con resina para la producción de un componente compuesto de fibras

5 La presente invención se refiere a la fabricación de compones compuestos de fibras y especialmente a un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 6. Además, la invención se refiere a una utilización de un dispositivo de este tipo o bien de un procedimiento de este tipo. Muy en general, para una alta calidad de los componentes compuestos de fibras es importante que durante el proceso de infiltración de resina, la resina sea impregnada en el material de fibras lo más uniforme posible. Con esta finalidad, se conoce a partir del estado de la técnica el empleo de las llamadas "ayudas de flujo". Normalmente en tales ayudas de flujo introducidas junto con el material de fibras a infiltrar en una estructura de infusión se trata de estructuras para el fomento de una distribución rápida y/o lo más uniforme posible de la resina en el material de fibras o bien a lo largo de la menos un lado, por ejemplo el lado plano del material de fibras. La idea es en este caso que la resina alimentada se distribuya en virtud de la resistencia reducida al flujo de la ayuda de flujo (por ejemplo esteras textiles de malla gruesa, trenzados del tipo de rejilla, etc.) de manera especialmente rápida en la ayuda de flujo, para que la resina distribuida en la ayuda de flujo pueda penetrar entonces "por camino corto" y sobre las superficies límites correspondientes o bien superficies del material de fibras en el interior del material de fibras.

20 Un dispositivo del tipo indicado al principio y un procedimiento del tipo indicado al principio se conocen a partir del documento DE 101 57 655 B4.

El documento DE 100 07 373 C1, que se considera como el estado más próximo de la técnica, publica un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1 y un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 6.

25 En el dispositivo conocido, para la infiltración de una preforma (material de fibras) con resina se utiliza un útil de moldeo, en el que una cavidad para el alojamiento de la preforma es rodeada por al menos dos partes del útil móviles entre sí, pero obturadas mutuamente. El útil de moldeo está configurado de tal forma que en una primera posición del útil dentro de la cavidad se puede preparar espacio para la recepción de la preforma y "espacio adicional" para la recepción de resina alimentada y la cavidad se puede reducir a través del ajuste del útil de moldeo desde la primera posición del útil hasta una segunda posición del útil para comprimir después de la infiltración de la resina la resina que permanece en el espacio adicional de la cavidad en forma de cuña fuera de este espacio adicional y también todavía en el interior de la preforma.

35 Con preferencia, de esta manera se posibilita una fabricación económica de componentes compuestos de fibras sin desechos (resina "excesiva").

En este estado de la técnica, en lugar de una ayuda de flujo se prevé un "espacio adicional" durante el proceso de infiltración (columna por encima y por debajo del material de fibras a impregnar).

40 En este estado de la técnica es un inconveniente, sin embargo, que especialmente a velocidad comparativamente alta de alimentación de la fibra, existe el peligro de que durante el proceso de infiltración, especialmente durante el llenado del "espacio adicional" en la cavidad del útil, se produzcan deformaciones no deseadas o bien desplazamiento no deseados de las fibras en el material de fibra adyacente.

45 Partiendo de este estado de la técnica, un cometido de la presente invención es evitar el inconveniente mencionado anteriormente y en particular preparar un dispositivo y un procedimiento para la infiltración de material de fibras con resina, en el que se posibilita una impregnación comparativamente rápida del material de fibras con peligro comparativamente reducido de desplazamientos de las fibras.

50 El dispositivo de acuerdo con la invención según la reivindicación 1 se caracteriza por que en la cavidad está prevista una ayuda de flujo, que comprende al menos una primera capa y una segunda capa, que están unidas entre sí en una zona del borde de la ayuda de flujo, para rodear un espacio de flujo, de manera que la primera capa es hermética a resina, en cambio la segunda capa prepara una salida para la descarga de resina desde el espacio de flujo hasta el interior del material de fibras, y de manera que el espacio de flujo de la ayuda de flujo está lleno con resina y/o la ayuda de flujo presenta una entrada para la alimentación de resina en el espacio de flujo.

El procedimiento según la reivindicación 6 se caracteriza de manera correspondiente por que comprende, además, las siguientes etapas:

60 - disponer una ayuda de flujo en el espacio adicional de la cavidad, de manera que la ayuda de flujo comprende al menos una primera capa y una segunda capa, que están unidas entre sí en una zona de borde de la ayuda de flujo, para rodear un espacio de flujo de la ayuda de flujo, de manera que la primera capa es hermética a resina, en

cambio la segunda capa prepara una salida para la descarga de resina desde el espacio de flujo en el interior del material de fibras, y de manera que el espacio de flujo de la ayuda de flujo está lleno con resina y/o la ayuda de flujo presenta una entrada para la alimentación de resina en el espacio de flujo, y

5 - dado el caso, alimentación de resina en el espacio de flujo de la ayuda de flujo, para que durante el ajuste del útil de moldeo desde la primera posición del útil hasta la segunda posición del útil se comprima resina desde el espacio de flujo de la ayuda de flujo hasta el interior del material de fibra.

10 La idea básica de la invención consiste, por lo tanto, empleando un dispositivo del tipo indicado al principio o bien un procedimiento del tipo indicado al principio, en el que "propriadamente" ya la construcción del dispositivo o bien su modo de funcionamiento hacen prescindibles una llamada "ayuda de flujo" (ver a este respecto, por ejemplo, el documento DE 101 57 655 B4, párrafos 0002, 0003 y 0013) en emplear a pesar de todo tal ayuda de flujo, no para conseguir de esta manera, sin embargo, durante el proceso de infiltración una distribución mejorada de la resina, sino más bien para poder controlar con ventaja mejor en cierto modo "ajeno al objetivo" la penetración de la resina en el material de fibras.

15 De acuerdo con la invención, se evitan desplazamientos no deseados de las fibras a través del empleo de la ayuda de flujo, que se dispone en el "espacio adicional" dentro de la cavidad del útil de moldeo y prepara una "salida" (adaptable de una manera óptima, por ejemplo, al caso de aplicación respectivo) para la descarga de resina desde la ayuda de flujo hasta el interior del material de fibras.

20 Puesto que la resina debe pasar esta salida, para llegar hasta el material de fibras, a través de la configuración correspondiente de la salida debe asegurarse especialmente, por ejemplo, de que la resina conducida al espacio adicional o bien a la ayuda de flujo en este espacio adicional no penetre completamente sin obstáculos inmediatamente en el material de fibras y provoque allí desplazamientos de fibras (especialmente en el caso de altas presiones de inyección o bien altas corrientes volumétricas).

25 La ayuda de flujo, que se puede dimensionar, en principio, libremente en su forma y tamaño, en el marco de la invención, posee con preferencia una configuración en forma de placa o de cojín extendida superficial. En particular, en este caso, puede estar previsto que la ayuda de flujo esté dispuesta / se disponga en el dispositivo o bien en el procedimiento apoyándose con un lado plano formado por la segunda capa en un lado plano de un material de fibras extendido generalmente plano.

30 La "primera capa" de la ayuda de flujo es hermética a resina. Por ello se entiende cualquier capa a través de la cual no puede pasar la resina tampoco en condiciones de temperatura y de presión que se ajustan de manera conveniente en la situación de aplicación.

35 El concepto "resina" debe designar en el sentido de la invención un material que es adecuado para formar con un material de fibras un componente compuesto de fibras. Este material (material de matriz) puede contener en este caso, por ejemplo, también ya un endurecedor (sistema de resina multicomponentes). Resina en sentido estricto se refiere en este caso a plásticos duroplásticos, por ejemplo sistemas de resina epóxido. No obstante, no deben excluirse, por ejemplo, también plásticos termoplásticos.

40 La "segunda capa" de la ayuda de flujo prepara la salida mencionada para la resina. El concepto "salida" comprende en este caso un orificio individual o con preferencia una pluralidad de orificios, a través de los cuales puede salir la resina, espacialmente en el caso de sobrepresión (con respecto a la presión más allá de la salida, es decir, el espacio, en el que se encuentra el material de fibras a infiltrar).

45 En una forma de realización, la salida de la segunda capa se prepara a través de una perforación en la segunda capa y/o una permeabilidad a la resina condicionada por el material de la segunda capa.

50 Con preferencia, la salida comprende una pluralidad de orificios (perforación) introducidos en la segunda capa de tal manera que la resina puede ser presionada localmente en muchos lugares en el material de fibras, sin tener que recorrer caminos más largos a través del material de fibras.

55 Las dos capas mencionadas de la ayuda de flujo pueden estar formadas, por ejemplo, de un material de láminas y/o de un material textil. En una forma de realización, la primera capa está formada de un material de láminas (con preferencia de plástico) y la segunda capa está formada de un material textil. De manera alternativa, también la segunda capa puede estar formada, por ejemplo, de un material de láminas, que está perforada, sin embargo, por ejemplo, de forma adecuada.

60 En una forma de realización, el dispositivo según la invención comprende, además, un medio de alimentación de resina para la alimentación de resina al espacio de flujo de la ayuda de flujo. Tales medios de alimentación de resina pueden comprender, por ejemplo, uno o varios canales en la zona de las al menos dos partes del útil, a través de los cuales se puede dejar fluir resina hasta la ayuda de flujo por ejemplo, a través de una manguera, que conecta una

boca del lado de la cavidad de tal canal con el espacio interior (espacio de flujo) de la ayuda de flujo.

5 Alternativamente a una alimentación de resina de este tipo a través de medios de alimentación de resina del dispositivo, es posible también en el marco de la invención disponer una ayuda de flujo ya llena previamente con resina junto con el material de fibras en la cavidad del útil de moldeo. En este caso, cuando la ayuda ya está insertada (ya llena), no es necesaria una alimentación posterior de resina al espacio de flujo de la ayuda de flujo.

10 La segunda capa de la ayuda de flujo puede poseer, por ejemplo, con ventaja propiedades separadas con respecto a la resina utilizada (por ejemplo, a través de tratamiento o recubrimiento superficial correspondiente) para poder separar al término del proceso de infiltración o bien de la fabricación del componente compuesto de fibras (por ejemplo, a través de endurecimiento térmico del material de fibras infiltrado) la ayuda de flujo de nuevo fácilmente del material de fría endurecido.

15 En una forma de realización de la invención, se emplea una lámina de separación perforada insertada entre la ayuda de flujo y el material de fibras y/o se emplea un llamado tejido desprendible.

20 No obstante, alternativamente, también es posible en el marco de la invención dejar la ayuda de flujo a término del proceso de infiltración junto o bien en el componente compuesto de fibras acabado. En este caso es concebible, por ejemplo, la utilización de un material para ambas capas, que se desprende de la resina utilizada o bien se disuelve en esta resina, por ejemplo para provocar una modificación selectiva de las propiedades de la resina en la superficie límite o bien superficie superior respectiva del componente.

25 La segunda capa de la ayuda de flujo, que está dirigida hacia el material de fibras, puede estar configurada de tal forma que en el caso de pequeñas diferencias de la presión (por ejemplo, hasta aproximadamente 1 bar) o es permeable para el material de la matriz, sino sólo se vuelve permeable en el caso de que se exceda una presión diferencial determinada (por ejemplo, 2 bares) (por ejemplo en virtud de una estructura microporosa del material de la segunda capa). Alternativa o adicionalmente se puede crear una permeabilidad o bien una permeabilidad elevada considerablemente también a través del exceso de una temperatura determinada de la resina (por ejemplo, en el caso de que se exceda una viscosidad determinada de la resina (en función de la temperatura)).

30 Otra posibilidad para crear en la situación de utilización en el curso del procedimiento de fabricación una permeabilidad de la segunda capa para la resina consiste en configurar esta segunda capa de tal manera que en el caso de que se exceda una temperatura determinada (ya sea, por ejemplo, a través de alimentación de resina o, por ejemplo, a través de un calentamiento previsto a tal fin del útil) se funden zonas de la segunda capa.

35 En una forma de realización, el dispositivo comprende, además, medios de descarga del aire para la descarga de aire desde la cavidad. También estos medios de descarga de aire pueden comprender, por ejemplo, canales, que están configurados en la zona de las al menos dos partes del útil (pasando a través de al menos una de ellas).

40 En este contexto, es ventajosa una configuración del útil de moldeo, en la que la cavidad se puede cerrar hermética al aire, especialmente de manera que esta hermeticidad al aire se puede mantener tanto en la primera posición del útil como también en la segunda posición del útil, y durante una regulación entre estas dos posiciones del útil. Con esta finalidad, se puede prever, por ejemplo, una junta de estanqueidad circundante en el borde de dos partes del útil que se puede comprimir insertada en un intersticio de estas partes del útil, que se comprime o bien se dilata durante un movimiento de las dos partes del útil sobre ellas o fuera de ellas de manera correspondiente y en este caso garantiza una hermeticidad al aire del intersticio marginal entre las partes del útil. Alternativa o adicionalmente, se pueden obturar partes del útil relativamente móviles entre sí también con contacto directo entre sí.

50 Las dos capas de la ayuda de flujo pueden estar conectadas en su zona marginal de múltiples manera entre sí. Con preferencia, las capas están soldadas, encoladas o cosidas en la zona marginal, pudiendo estar prevista también una combinación de estos tipos de unión. La zona del borde presenta, por lo tanto, con preferencia una costura de soldadura, una costura adhesiva y/o una unión cosida. Esta unión está prevista con preferencia circunferencial, pudiendo estar prevista, sin embargo, en al menos un lugar de este desarrollo también una interrupción, para configurar la entrada para la alimentación de resina en el espacio de flujo en este lugar o bien dejar que pase a través de ella.

55 De acuerdo con una forma de realización está previsto que las dos capas de a ayuda de flujo sean unidas (por ejemplo, soldadas) entre sí ya durante la fabricación de la ayuda de flujo.

60 No obstante, a diferencia de ello, la ayuda de flujo podría presentar también capas separadas (por ejemplo, láminas), que se insertan en el útil de moldeo respectivo y sólo allí se unen entre sí, por ejemplo se extienden lateralmente fuera del borde del material de fibras en común hacia un borde lateral del útil y allí se unen entre sí (por ejemplo, se encolan o se presionan por medio de una junta de estanqueidad circundante entre sí o en una superficie parcial del útil). En este caso, se ha realizado ya en la situación de utilización una "unión mutua de las capas en una

zona marginal de la ayuda de flujo”.

Que las dos capas están unidas entre sí “en una zona marginal de la ayuda de flujo” no significa necesariamente que esta zona marginal represente al mismo tiempo una zona marginal de las dos capas. Más bien, al menos una de las capas se puede extender también más allá de dicha “zona marginal de la ayuda de flujo” (ver, por ejemplo, los ejemplos descritos más debajo de acuerdo con las figuras 3 y 5).

En una forma de realización, está previsto que la primera capa de la ayuda de flujo sea hermética a resina, pero permeable al aire y la ayuda de flujo comprende, además, una tercera capa, que es hermética a resina y hermética al aire y está dispuesta sobre el lado de la primera capa que está alejado de la segunda capa y está unida en la zona marginal de la ayuda de flujo con la primera capa. Cuando en esta estructura se aspira aire a través de medios adecuados desde el espacio intermedio entre la primera y la tercera capa, entonces en virtud de la permeabilidad al aire de la primera capa se puede evacuar con ventaja el espacio de la cavidad que rodea la ayuda de flujo a través de la ayuda de flujo, es decir, especialmente también el espacio ocupado por el material de fibras. A continuación se puede introducir resina a través de una entrada de la ayuda de flujo que desemboca en el espacio de flujo (entre la primera y la segunda capa). En este caso, la presión negativa que predomina entre la primera y la tercera capa apoya la desgasificación del espacio de flujo.

En una forma de realización del procedimiento de infiltración de acuerdo con la invención, está previsto que se dispongan en primer lugar el material de fibras y la ayuda de flujo en la cavidad del útil de moldeo, luego con la ayuda de medios de alimentación de resina del dispositivo se realiza una alimentación de resina al espacio de flujo de la ayuda de flujo, y finalmente se reduce la cavidad a través de un ajuste del útil de moldeo desde la primera posición del útil hasta la segunda posición del útil, de manera que a través de este ajuste se comprime resina fuera del espacio de flujo más allá de la salida preparada por la segunda posición hasta el interior del material de fibras. No obstante, como ya se ha mencionado, también es posible disponer una ayuda de flujo ya llena en la cavidad del útil de moldeo, con lo que no es necesaria la etapa de alimentación de resina mencionada.

En una forma de realización, está previsto que después del ajuste del útil a la segunda posición del útil dentro de la cavidad se prepara ahora esencialmente espacio para la recepción del material de fibras.

De acuerdo con la invención, se prefiere una utilización del dispositivo descrito y/o del procedimiento descrito para la fabricación de un componente compuesto de fibras en forma de placa o en forma de cáscara. En el caso más sencillo, en tal componente compuesto de fibras se trata de un laminado de material de fibras de una o varias capas. No obstante, en el marco de la invención también se puede preparar componentes compuestos de fibras, que se forman de varias capas, en parte de material de fibras y en parte de otro material. Un ejemplo de ello pueden ser los llamados componentes sándwich. En un componente sándwich están previstas al menos tres capas, que se designan normalmente como capa de núcleo y capas de cubierta (dispuestas a ambos lados del núcleo). En tal estructura se puede emplear la invención, por ejemplo, para unir en un útil de moldeo estas tres capas entre sí y en este caso realizar una infiltración de las capas de cubierta formadas, respectivamente, de material de fibras. Como capa del núcleo se puede prever en este caso, por ejemplo, especialmente una capa de espuma, con preferencia capa de espuma de celdas cerradas. Alternativamente se puede prever, por ejemplo, también una llamada estructura de panel de abejas (por ejemplo, de papel, cartón, plásticos, etc.). En el último caso es conveniente insertar la estructura de panel de abejas sellada en el lado frontal (por ejemplo, capas de cubierta de la estructura de panel de abejas impermeables a la resina), para evitar una impregnación integral no deseada con resina.

Con la invención se pueden conseguir las siguientes ventajas durante la fabricación de componentes compuestos de fibras:

- Distribución más rápida del material de la matriz (resina) e impregnación del material de fibras preparado (por ejemplo, seco o como preforma preimpregnada), con ello tiempos más cortos del ciclo y/o posibilidad de empleo de sistemas de resina más reactivos (por ejemplo, sistemas de resina epóxido, pero también son concebibles, por ejemplo, materiales termoplásticos) y/o sistemas de matriz más viscosos (por ejemplo modificados tenaces).
- Prevención de desplazamientos de las fibras propiamente dichas a altas presiones de inyección o bien corrientes volumétricas de la resina alimentada.
- Una optimización del proceso de llenado de resina no requiere con ventaja modificaciones o modificaciones considerables en útiles de moldeo existentes (por ejemplo, posición(es) del o bien de los puntos de inyección). Más bien, en general, es suficiente una adaptación de las propiedades de la “salida” de la ayuda de flujo (por ejemplo, patrón de perforación) para posibilitar de esta manera tiempos de desarrollo más cortos y costes de desarrollo más reducidos así como para aplicar fácilmente modificaciones del componente o del proceso.

- De acuerdo con la forma de realización resulta un gasto de limpieza reducido o eliminado para el útil de moldeo después de la fabricación de un componente compuesto de fibras.

5 A continuación se describe en detalle la invención con la ayuda de ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos. En este caso se representa esquemáticamente lo siguiente:

La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización de un dispositivo y de un procedimiento para la infiltración de material de fibras con resina para la fabricación de un componente compuesto de fibras, en una primera fase del procedimiento ("primera posición del útil").

10 La figura 2 muestra una representación, correspondiente a la figura 1 en una segunda fase del procedimiento ("segunda posición de la herramienta").

15 La figura 3 muestra una representación, correspondiente a la figura 1, según otro ejemplo de realización.

La figura 4 muestra un ejemplo de realización de una ayuda de flujo configurada modificada (con estructura de tres capas).

20 La figura 5 muestra otro ejemplo de realización de una ayuda de flujo.

La figura 6 muestra una representación para la ilustración de una infiltración de material de fibras en la fabricación de un componente de sándwich.

25 La figura 7 muestra una representación, correspondiente a la figura 6, según un ejemplo de realización modificado.

La figura 8 muestra otro ejemplo de realización de una ayuda de flujo, y

La figura 9 muestra otro ejemplo de realización de una ayuda de flujo.

30 La figura 1 muestra un ejemplo de realización de un dispositivo 10 para la infiltración de material de fibras 12 con resina para la fabricación de un componente compuesto de fibras (a través de endurecimiento del material de fibras 12 infiltrado previamente con resina).

35 El dispositivo 10 comprende un útil de moldeo 20 de varias partes, en el ejemplo representado de dos partes, con una mitad inferior del útil 22 y una mitad superior del útil 24.

Estas partes del útil 22, 24 rodean una cavidad 26 del útil de moldeo 20, en la que está dispuesto el material de fibras 12 a infiltrar.

40 En el ejemplo representado, una junta de estanqueidad 28 (por ejemplo, de elastómero) dispuesta como se representa circundante en el borde lateral del útil 20 se ocupa de una obturación hermética al aire de la cavidad 26 frente al entorno.

45 Por lo demás, el útil 20 comprende en el ejemplo representado un canal de alimentación de resina 30, que se extiende a través de la mitad superior del útil 24, y un canal de descarga del aire 32 que se extiende a través de la mitad inferior del útil 22.

50 El canal de alimentación de resina 30 está conectado en una fuente de alimentación de resina controlable no representada, en cambio el canal de descarga de aire 32 está conectado en una bomba de vacío no representada en la figura. El paso de descarga de aire o bien la bomba de vacío están equipados en este caso con preferencia con una llamada trampa de resina.

55 El útil 20 está configurado para un desplazamiento relativo de las partes del útil, aquí la mitad inferior del útil 22 y la mitad superior del útil 24, de tal manera que en una primera posición del útil (según la figura 1) se prepara espacio dentro de la cavidad 26 para la recepción del material de fibras 12 y espacio adicional para la recepción de resina o bien resina en una "ayuda del flujo" 40, que está dispuesta junto con el material de fibras 12, adyacente a éste (aquí apoyado en la superficie) en la cavidad 26.

60 La cavidad 26 se puede reducir a través de un desplazamiento del útil 20 desde la primera posición del útil (figura 1) hasta la segunda posición del útil (figura 2). En el ejemplo de realización representado se reduce la cavidad 26 en este caso hasta el punto de que dentro de la cavidad 26 se prepara esencialmente sólo todavía espacio para la recepción del material de fibras 12. La impregnación del material de fibras 12 según el procedimiento ilustrado con las figuras 1 y 2 se puede realizar, por ejemplo, como sigue:

## ES 2 622 094 T3

En primer lugar se introduce el material de fibras seco 12 junto con la ayuda de flujo 40 en el útil de moldeo 20 de varias partes, que es ya hermético al vacío en la primera posición del útil (figura 1), pero en este caso se está disponible en la cavidad 26 más espacio que sería necesario para el espesor del material de fibras 12 o bien para el espesor teórico del componente a fabricar desde allí.

La evacuación del útil 20 cargado se realiza en la primera posición del útil a través de bombeo de aire a través del canal de descarga del aire 32. Además, se realiza una inyección de la cantidad de resina necesaria a través del canal de alimentación de resina 30 y, en concreto, a través de una manguera de alimentación de resina 42 tendida a través del canal 30 (y obturada hacia el canal 30 (no representado)) hacia la ayuda de flujo 40.

La ayuda de flujo 40 comprende una primera capa 44 y una segunda capa 46, que están unidas entre sí en una zona marginal de la ayuda de flujo 40 moldeada, en general, por ejemplo en forma de placa o bien de cojín, para rodear un espacio de flujo 48. La forma de la ayuda de flujo 40 está adaptada al contorno de la superficie (lado plano) del material de fibras 12, dispuesta adyacente a la segunda capa 46. La primera capa 44 es hermética a resina y está formada, por ejemplo, por una lámina de plástico, en cambio la segunda capa 46 prepara una "salida" 50, a través de la cual se puede descargar resina desde el espacio de flujo 48 hasta el material de fibras 12 (para la impregnación del mismo). La segunda posición puede estar configurada, por ejemplo, de la misma manera como lámina de plástico, por ejemplo con una perforación adecuada (lo que se simboliza en las figuras 1 y 2 por medio de una línea de trazos de la segunda capa 46).

La resina alimentada en una primera etapa del procedimiento al espacio de flujo 48 se distribuye rápidamente y sin impedimentos sobre todo el espacio de flujo o bien de esta manera sobre toda la superficie del material de fibras 12 vecino, evitando en virtud de una acción más o menos de "retención de la resina" de la salida 50, que tampoco en el caso de una inyección rápida del material de resina se produzcan desplazamientos no deseados de las fibras en el material de fibras 12. En su lugar, en esta etapa se realiza esencialmente o exclusivamente (según las condiciones de la inyección y la configuración de la salida 50) solamente una circulación lateral del espacio de flujo 48.

El proceso de infiltración se puede conducir, por ejemplo, también de tal manera que la mitad superior del útil 24 se eleva en virtud de la presión que domina en la corriente de entrada de resina, para liberar un "intersticio de flujo" entre las mitades del útil 22, 24.

A continuación se cierra el paso de alimentación de resina, por ejemplo a través de una válvula correspondiente y se lleva el útil 20 desde la primera posición del útil (figura 1), por ejemplo hidráulica, neumática o eléctricamente a una segunda posición del útil (figura 2), en la que se reduce la cavidad 26. En el ejemplo representado, se reduce la cavidad 46 hasta el punto de que está presente allí esencialmente sólo ya espacio para la recepción del material de fibras 12.

A través de este desplazamiento del útil 20, se introduce a presión la resina desde el espacio de flujo 48 de la ayuda de flujo 40, a través de la salida 50 (taladros de perforación de la segunda capa 46) hasta el material de fibras 12. El material de fibras 12 es impregnado en este caso totalmente con resina en la dirección del espesor.

Lo más tarde después de la terminación de un endurecimiento, por ejemplo térmico o bien asistido térmicamente, de la resina, en el material de fibras 12, lo que se realiza de manera más conveniente en el mismo útil 20, se puede desconectar la aspiración de aire a través del canal de salida de aire 32 y entonces se puede abrir el útil 20, para extraer el componente compuesto de fibras acabado. La desconexión de la aspiración de aire es conveniente con frecuencia ya inmediatamente antes o durante la inyección del material de la matriz, por ejemplo para impedir que penetra material de la matriz en el sistema de vacío.

El lado de la ayuda de flujo 40 (segunda capa 46) dirigido hacia el material de fibras 12 puede estar configurado de tal forma que en condiciones ambientales normales (por ejemplo temperatura ambiente y máx. 1 bar de presión diferencial) no es permeable para la resina, sino que sólo se vuelve permeable en el caso de que se exceda una presión diferencial determinada y/o una temperatura determinada (es decir, en el caso de que no se alcance una cierta viscosidad del material de resina alimentado). Esto se puede ajustar a través de la configuración correspondiente de la salida 50, es decir, el dimensionado y la disposición adecuados de taladros de perforación y/o, por ejemplo, de una estructura microporosa de las capas o bien del material de láminas utilizado. Además, la creación de la permeabilidad se puede realizar a través de una "fusión de un sello", por ejemplo de zonas de la segunda capa 46 que se funden a temperatura comparativamente más baja.

A diferencia del ejemplo de realización representado, entre la ayuda de flujo 40 y el material de fibras 12 podría insertarse también una lámina de separación perforada y/o un llamado tejido rompible para poder separar, después de la terminación del componente compuesto de fibras, la ayuda de flujo 40 más fácilmente de nuevo desde el compuesto de fibras.

Alternativamente, la ayuda de flujo 40 puede presentar propiedades de separación al menos en el lado dirigido hacia

el material de fibras 12 durante el proceso de fabricación, por ejemplo a través de un tratamiento superficial o recubrimiento adecuados de la segunda capa 46.

A diferencia del ejemplo representado, además, es concebible que la ayuda de flujo 40 o bien sus dos capas 44, 46 estén constituidos de un material, que se desprende de la resina utilizada o bien se disuelve en esta resina para utilizar el material de la ayuda de flujo 40 en cierto modo como material superficial del componente compuesto de fibras acabado, tal vez para provocar una modificación de las propiedades de la resina en la superficie del componente.

En la descripción siguiente de otros ejemplos de realización se utilizan los mismos signos de referencia para componentes equivalentes, siendo complementados con una letra minúscula para la distinción de la forma de realización. En este caso, se describen esencialmente sólo las diferencias con respecto al o a los ejemplos de realización ya descritos y por lo demás se remite expresamente a la descripción de los ejemplos de realización anteriores. También se pueden combinar particularidades ventajosas de los ejemplos de realización individuales entre sí.

La figura 3 es una representación correspondiente a la figura 1 para ilustrar otro ejemplo de realización. Aparte de la configuración algo modificada de las mitades del útil 22a, 24a de un útil de moldeo 20a, otra diferencia consiste, frente al ejemplo según las figuras 1 y 2, en que cuando se utiliza una ayuda de flujo 40a, una de las dos capas 44a, 46a, aquí por ejemplo la primera capa 44a, se extiende más allá de la zona marginal de la ayuda de flujo, que la que las dos capas 44a, 46a están unidas entre sí y se obtura de forma hermética al aire lateralmente fuera del borde del material de fibras 12a hacia la mitad inferior del útil 22a.

Esto posee la ventaja de que en una primera etapa del procedimiento de infiltración a través de la aspiración del aire sobre un canal de salida del aire 32 configurado en esta parte del útil 22a, la ayuda de flujo 40 se apoya en el material de fibras 12 y de esta manera lo fija o bien lo compacta. La mitad superior del útil 24a puede estar dispuesta a una cierta distancia sobre la estructura (primera posición de la herramienta), de manera que para la inyección de resina siguiente en el interior de la ayuda de flujo 40a, se contempla también no realizar esta inyección, como se simboliza en la figura 3, sobre un canal de alimentación de resina 30 de la mitad superior del útil 24a o bien una manguera de alimentación de resina 42a que se extiende allí a través de ella, sino a través de una manguera de alimentación de resina 42a (no representada) tendida a través de un "intersticio de inyección" entre las partes del útil 22a, 24a.

A través de la inyección de resina en el espacio de flujo 48a a la ayuda de flujo 40a se eleva la (primera) capa superior de la ayuda de flujo 40a hasta que ésta se apoya en la mitad superior del útil 24a. La resina se distribuye de nuevo rápidamente en el espacio de flujo 48 sin provocar al mismo tiempo desplazamientos no deseados de las fibras en el material de fibras 12.

A continuación se desplaza la herramienta 20a desde la primera posición de la herramienta (figura 3) hasta la segunda posición de la herramienta con cavidad 26 menor, para introducir a presión la resina desde la ayuda de flujo 40a verticalmente en el interior del material de fibras 12.

Mientras que el desplazamiento según las figuras 1 y 2 se puede designar como prensado por inyección modificado (procedimiento-RTM), el procedimiento según la figura 3 presenta a través de la utilización de la primera capa 44a, por decirlo así como "lámina de vacío", también propiedades de un llamado procedimiento de infusión en vacío.

A diferencia del ejemplo según la figura 3, en el que se utiliza una ayuda de flujo 40a prefabricada en el sentido de que sus capas 44a, 46a ya han sido unidas entre sí durante la fabricación de la ayuda de flujo 40a, se podrían insertar también dos capas separadas (por ejemplo, láminas) en el útil 20a y obturarlas lateralmente fuera del borde del material de fibras conjuntamente hacia el útil 20a. En este caso, la "unión conjunta de las capas en una zona marginal de la ayuda de flujo" se ha realizado, por lo tanto, ya en la situación de utilización. En el ejemplo según la figura 3 se podrían guiar, por lo tanto, dos capas 44a, 46a separadas de este tipo ambas hasta el borde de la mitad inferior del útil 22a y obturarse allí herméticas al aire. Esto se representa, por ejemplo, de nuevo utilizando una junta de estanqueidad 28a como en la figura 3 o, por ejemplo, a través de un encolado temporal de las dos capas 44a, 46a entre sí y con el borde de la mitad del útil 22a.

La figura 4 muestra otro ejemplo de realización de una ayuda de flujo 40b que se puede emplear en los dispositivos o bien procedimientos descritos aquí, que está constituida de tres capas, a saber, de una primera capa 44b hermética a resina, una segunda capa 46b que prepara una salida 50b y adicionalmente una tercera capa 52b hermética a resina y hermética al aire, que está dispuesta sobre la primera capa 44b y está unida en el borde con ésta. Para el modo de funcionamiento descrito a continuación de la ayuda de flujo 40b es todavía esencial, además, que la primera capa 44b es, en efecto, hermética a resina, pero es permeable al aire. En la estructura general, la primera capa 44b forma de esta manera en cierto modo una "membrana semipermeable" (impermeable a la resina, permeable al aire), que divide el espacio interior de la ayuda de flujo 40b en dos cámaras. La ayuda de flujo 40b comprende entonces dos cámaras, a saber, una cámara inferior en la figura 4, "que conduce resina" y dirigida hacia



el material de fibras 12b y una cámara superior, dispuesta arriba en la figura 4, designada a continuación como "cámara de vacío".

5 La cámara que conduce resina dispone (como en los ejemplos ya descritos anteriormente) de al menos una conexión de alimentación de resina o bien, por ejemplo, conexión de alimentación de resina 42b. La cámara de vacío dispone de la misma manera de al menos una conexión, aquí una manguera de salida de aire 54b.

La impregnación del material de fibras 12b empleando la ayuda de flujo 40b se puede realizar de la siguiente manera:

10 Después de que el material de fibras 12b ha sido insertado con la ayuda de flujo 40b dispuesta encima en el útil de moldeo respectivo (no representado en la figura 4), se evacua la cámara de vacío a través de la manguera de salida de aire 54b. A través de la "membrana semipermeable" (primera capa 44b) y la segunda capa 46b subyacente, dirigida hacia el material de fibras 12b o bien colocada sobre éste, que prepara la salida 50b (por ejemplo, perforación) se evacua de esta manera también el material de fibras 12b todavía seco en el espacio respectivo de la  
 15 cavidad del útil. Esto se consigue, por ejemplo, tanto en el caso de un empleo en un útil 20 según las figuras 1 y 2 como también en el empleo en un útil 20a según la figura 3 (con modificación correspondiente de la ayuda de flujo 40b). En particular, de esta manera se puede emplear la ayuda de flujo 40b también para una modificación del ejemplo según la figura 3 ya descrita, a saber, con una obturación de las tres capas 44b, 46b, 52b entre sí y hacia el útil inferior, para poder realizar la evacuación del material de fibras 12b, dado el caso, también cuando el útil está  
 20 todavía abierto.

A continuación, se alimenta a través de la manguera de alimentación de resina 42b de la cámara conductora de resina la cantidad necesaria de resina al espacio de flujo 48b de la ayuda de flujo 40b. En este caso, un vacío que se encuentra, además, en la cámara de vacío, puede apoyar la desgasificación de la resina que circula por debajo de la  
 25 membrana (primera capa 44b).

Tan pronto como se ha inyectado resina suficiente, se cierra el útil de moldeo utilizado (desplazamiento desde la primera hacia la segunda posición del útil). De esta manera se comprime el material de resina que se encuentra en la cámara conductora de resina a través de la salida 50b de la segunda capa 46b fuera de la ayuda de flujo 40b hasta el material de fibras 12b. La membrana semipermeable 44b bloquea en este caso la resina y (en el caso ideal) no introduce resina en la cámara de vacío.  
 30

La figura 5 muestra otro ejemplo de realización de una ayuda de flujo 40c que se puede emplear en el marco de la invención, que comprende de nuevo una primera capa 44c hermética a resina y una segunda capa 46c que prepara una salida 50c.  
 35

A diferencia de los ejemplos de realización descritos hasta ahora, otra capa 60c, como se representa en la figura 5, está unida a la ayuda de flujo 40c, de tal manera que se une un material de fibras 12c a la ayuda de flujo 40c y, en concreto en una cámara, que se forma entre la segunda capa 46c y la otra capa 60c o bien se rodea por estas dos  
 40 capas 46c, 60c. Una zona marginal de la otra capa 60c está unida a tal fin circundante, por ejemplo con una sección de la primera capa 44c que sobresale lateralmente sobre el borde de la ayuda de flujo 40c.

En esta forma de realización, se puede emplear un material de fibras (por ejemplo preforma) 12, en el que el material de fibras 12 se prepara confeccionado adecuado ya junto con la ayuda de flujo 40c. La "cámara superior" en la figura 5 (entre las capas 44c y 46c) forma un espacio de flujo 48c y está provisto con una conexión de alimentación de resina o bien manguera de alimentación de resina 42c, en cambio la "cámara inferior" en la figura 5 (entre las capas 46c y 60c) está provista con una conexión de salida de aire o bien manguera de salida de aire 54c. Dichas conexiones están configuradas, respectivamente, con preferencia de manera que se pueden cerrar.  
 45

50 Para la preparación de la fabricación del compuesto de fibras, se puede preparar la estructura representada en la figura 5, si se desea, por lo tanto, con material de fibras 12c preevacuado y/o con relleno de resina ya previsto (de la "cámara superior"), y en caso necesario se puede procesar después con un útil de moldeo del tipo ya descrito. Alternativamente, la evacuación y/o la alimentación de resina se pueden realizar en el espacio de flujo 48c de la ayuda de flujo 40c también ya en el útil, por ejemplo como se ha descrito igualmente ya para los ejemplos anteriores.  
 55

Durante el cierre del útil se genera entonces en virtud de la formación de la presión en la dirección del espesor una capacidad de flujo a través de la capa 46c y se comprime la resina de esta manera en el material de fibras 12c.

60 El dispositivo según la invención o bien el procedimiento según la invención se pueden utilizar de manera especialmente ventajosa, por ejemplo, para la fabricación de un componente compuesto de fibras en forma de placa o en forma de cáscara, como se ilustra ya con los ejemplos de realización anteriores. En particular, la invención se puede emplear también para la fabricación de los llamados componentes sándwich, en los que, por ejemplo, las dos capas de cubierta de sándwich pueden estar configuradas como compuesto de fibras y un núcleo de sándwich dispuesto en medio puede estar configurado opcionalmente también de otro material (por ejemplo, espuma o, por

ejemplo, estructura configurada en forma de panal de abejas de papel, plástico, etc.). A continuación se describen con referencia a las figuras 6 y 7 dos procedimientos de fabricación ejemplares para tales componentes sándwich.

La figura 6 muestra una estructura prevista para la fabricación de un componente de sándwich formado de un núcleo de panal de abejas 70d y dos capas de cubierta que se adhieren al mismo en forma de un primer material de fibras 12d-1 y de un segundo material de fibras 12d-2. Los materiales de fibras 12d-1 y 12d-2, designados a continuación también individual o conjuntamente como "material de fibras 12d", se insertan en primer lugar en el estado todavía seco junto con dos ayudas de flujo 40d-1 y 40d-2 tal como se presentan en la figura 6 en el útil de moldeo respectivo (no representado).

Las ayudas de flujo 40d-1, 40d-2 poseen en este ejemplo la misma estructura y la misma función que, por ejemplo, las ayudas de flujo descritas en conexión con los ejemplos según las figuras 1 a 3.

La fabricación del componente de sándwich a través de infiltración de los materiales de fibras 12d utilizando las ayudas de flujo 40d se realiza, en principio, de la misma manera que ya se ha descrito en los ejemplos según las figuras 1 a 3, de manera que también aquí es innecesaria una explicación detallada. Solamente hay que indicar que en virtud de la "disposición doble" de materiales de fibras 12d y ayudas de flujo 40d en la "primera posición de fabricación" debe prepararse espacio adicional para dos ayudas de flujo llenas de resina en la cavidad del útil y la alimentación de resina debe realizarse igualmente doble. En el caso de utilización de un útil del tipo representado en las figuras 1 a 3, podría proveerse a tal fin, por ejemplo, la mitad inferior del útil respectiva con otro canal de alimentación de resina (para el paso de la otra manguera de alimentación de resina de la segunda ayuda de flujo 40d-2). Además, un canal de salida de aire del útil podría extenderse en este caso de manera más conveniente, por ejemplo, en la dirección lateral fuera de la cavidad (a través de al menos una de las partes del útil).

En el ejemplo mostrado en la figura 6 está previsto que después del desplazamiento del útil a su "segunda posición del útil" y después del endurecimiento de la resina en los materiales de fibras 12d, se separen las ayudas de flujo 40d de nuevo desde el componente acabado (y, por ejemplo, se desechen o se reutilicen). Otro ejemplo a este respecto se ilustra en la figura 7.

La figura 7 muestra una estructura similar al ejemplo según la figura 6 para la fabricación de una estructura de sándwich compuesta de fibras, en la que a diferencia del ejemplo según la figura 6, no están previstas dos ayudas de flujo 40e-1 y 40e-2 como capas exteriores de la construcción a introducir en el útil de moldeo y se separan de nuevo después de la fabricación del componente fuera del componente, sino que, como se representa en la figura 7, se intercalan entre uno de los materiales compuestos de fibras 12e-1, 12e-2 y el núcleo 70e de la estructura de sándwich, de manera que estas ayudas de flujo 40e permanecen después de la fabricación del componente de sándwich como componentes integrales en el componente acabado.

Esto puede ser ventajoso en determinadas circunstancias, por ejemplo, cuando a través de la selección correspondiente del material de las ayudas de flujo 40e debe conseguirse de esta manera una modificación correspondiente de las superficies límites entre el núcleo 70e y las capas de cubierta 12e en el componente acabado. Cuando el material o bien los materiales de las ayudas de flujo 40e-1 y 40e-2 se disuelven en la resina, se puede realizar de esta manera, por ejemplo, una modificación adecuada de las propiedades de la unión de las capas de sándwich en el núcleo de sándwich.

En el ejemplo según la figura 7 se puede prever también que las ayudas de flujo 40e-1 y 40e-2 preparen, respectivamente, a ambos lados unas salidas para la salida de resina desde los espacios de flujo 48e-1 o bien 48e-2, para infiltrar o humedecer tanto las capas de cubierta de sándwich (materiales de fibras 12e-1 y 12e-2) como también, al menos parcialmente, el núcleo de sándwich (por ejemplo, en caso de configuración de papel o similar).

Especialmente, por ejemplo en caso de utilización de materiales de celdas abiertas o de poros abiertos para el núcleo de sándwich 70e, puede ser también ventajoso, sin embargo, que las primeras capas 44e-1, 44e-2 adyacentes al núcleo 70e no preparen ninguna salida para la salida de resina al núcleo 70e, sino que más bien sobre sus lados dirigidos hacia el núcleo 70e están recubiertos con un adhesivo, especialmente, por ejemplo, adhesivo reticulante, para realizar de esta manera la unión al núcleo 70e.

La figura 8 muestra de nuevo otro ejemplo de realización, en el que de manera similar al ejemplo según la figura 5, se introduce una construcción en el útil de moldeo respectivo o se crea (construye) en el útil de moldeo respectivo, que presenta un material de fibras 12f ya unido con una ayuda de flujo 40f asociada.

La ayuda de flujo 40f, ya sea vacía o ya llena con resina (a través de una manguera de alimentación de resina 42f) está rodeada en el ejemplo representado junto con el material de fibras 12f por una bolsa de lámina 62f, que está provista con una manguera de salida de aire 54f.

El empleo de la estructura de material de fibras y ayuda de flujo combinada representada en la figura 8 se puede

realizar entonces de manera similar al empleo ya descrito para el ejemplo según la figura 5.

La figura 9 muestra todavía otro ejemplo de una estructura de material de fibras y ayuda de flujo combinada, similar a la estructura mostrada en la figura 5.

5 Una diferencia con respecto al ejemplo según la figura 5 consiste en que una segunda capa 46g de una ayuda de flujo 40g inicialmente no es permeable todavía para resina, sino que se perfora ya más tarde (en el útil de moldeo) por medio de órganos de perforación previstos dentro de un espacio de flujo 48g, aquí clavos de perforación 80g. La preparación de una salida para la salida de resina desde el espacio de flujo 48g hasta el material de fibras 12g se realiza, por lo tanto, a través de la segunda capa 46g en colaboración con los clavos de perforación 80g.

10 El empleo de la estructura de material de fibras y ayuda de flujo combinada mostrada en la figura 9 se realiza de manera similar al ejemplo según la figura 5, de manera que durante el desplazamiento del útil respectivo desde la primera posición del útil hasta la segunda posición del útil, los clavos de perforación 80g perforan con sus puntas la segunda capa 46g, de manera que se conduce la resina al material de fibras 12g.

15 En un desarrollo del procedimiento de infiltración empleando la estructura mostrada en la figura 9, el desplazamiento mencionado del útil se realiza en primer lugar una vez o varias veces sin relleno de espuma del espacio de flujo 48g, para configurar la perforación, y sólo después se realiza la alimentación de resina a través de la manguera de alimentación de resina 42g al espacio de flujo 48g y finalmente otro desplazamiento del útil desde la primera hasta la segunda posición del útil.

20 Con los ejemplos de realización descritos anteriormente se preparan dispositivos y procedimientos ventajosos para la fabricación de componentes compuestos de fibras en un procedimiento RTM modificado a través del empleo de una ayuda de flujo especial (es decir, en un útil cerrado). La distribución del material de la matriz (resina) y la impregnación del material de fibras se pueden realizar con ventaja de manera especialmente rápida. En este caso se reduce considerablemente el peligro de desplazamientos no deseados de las fibras también a altas presiones de inyección o bien corrientes volumétricas del material de la matriz alimentado.

30

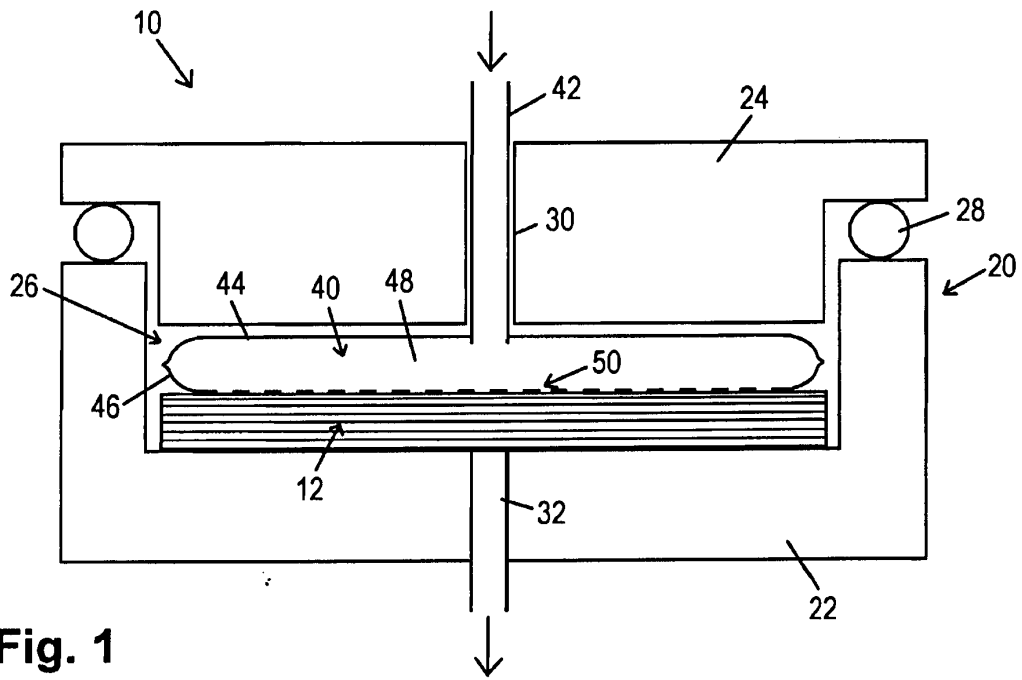
**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Dispositivo para la infiltración de material de fibras (12) con resina para la fabricación de un componente compuesto de fibras, que comprende un útil de moldeo (20) con una cavidad (26) rodeada por al menos dos partes del útil (22, 24),
- 10 en el que el útil de moldeo (20) está configurado para un desplazamiento relativo des las al menos dos partes del útil (22, 24), de tal manera que en una primera posición del útil se puede preparar espacio dentro de la cavidad (26) para la recepción del material de fibras (12) y espacio adicional para la recepción de resina y la cavidad (26) se puede reducir a través del desplazamiento del útil de moldeo (20) desde la primera posición del útil hasta una segunda posición del útil,
- 15 caracterizado por que en la cavidad (26) está prevista una ayuda de flujo (40), que comprende al menos una primera capa (44) y una segunda capa (46), que están unidas entre sí en una zona marginal de la ayuda de flujo (40), para rodear un espacio de flujo (48), en el que la primera capa (44) es hermética a resina, en cambio la segunda capa (46) prepara una salida (50) para la salida de resina desde el espacio de flujo (48) hasta el material de fibras (12), y en el que el espacio de flujo (48) de la ayuda de flujo (40) está lleno con resina y/o la ayuda de flujo (40) presenta una entrada (42) para la alimentación de resina al espacio de flujo (48).
- 20 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, en el que la salida (50) de la segunda capa (46) está preparada a través de una perforación en la segunda capa (46) y/o una permeabilidad a la resina condicionada por material de la segunda capa (46).
- 25 3.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, medios de alimentación de resina (30, 42) para la alimentación de resina al espacio de flujo (48) de la ayuda de flujo (40).
- 30 4.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, medios de alimentación de aire (32, 54) para la alimentación de aire desde la cavidad (26).
- 35 5.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera capa (44) de la ayuda de flujo (40) es hermética a resina, pero permeable al aire y la ayuda de flujo (40) comprende, además, una tercera capa (52), que es hermética a resina y hermética al aire y está dispuesta sobre el lado de la primera capa (44) alejado de la segunda capa (46) y está unida en la zona marginal de la ayuda de flujo (40) con la primera capa (44).
- 6.- Procedimiento para la infiltración de material de fibras (12) con resina para la fabricación de un componente compuesto de fibras, que comprende:
- 40 - disponer el material de fibras (12) en una cavidad (26) de un útil de moldeo (20), en el que la cavidad (26) es rodeada por al menos dos partes del útil (22, 24) regulables relativamente entre sí,
  - 45 - ajustar el útil de moldeo (20) desde una primera posición del útil, en la que se prepara dentro de la cavidad (26) espacio para la recepción del material de fibras (12) hasta una segunda posición del útil en la que se reduce la cavidad (26) para que en esta posición se comprima resina desde el espacio adicional hasta el interior del material de fibras (12), caracterizado por que comprende, además, las siguientes etapas:
  - 50 - disponer una ayuda de flujo (40) en el espacio adicional de la cavidad (26), de manera que la ayuda de flujo (40) comprende al menos una primera capa (44) y una segunda capa (46), que están unidas entre sí en una zona de borde de la ayuda de flujo (40), para rodear un espacio de flujo (48) de la ayuda de flujo, de manera que la primera capa (44) es hermética a resina, en cambio la segunda capa (46) prepara una salida para la descarga de resina desde el espacio de flujo (48) hasta el interior (50) del material de fibras (12), y de manera que el espacio de flujo (48) de la ayuda de flujo (40) está lleno con resina y/o la ayuda de flujo (40) presenta una entrada (42) para la alimentación de resina en el espacio de flujo (48), y
  - 55 - dado el caso, alimentación de resina en el espacio de flujo (48) de la ayuda de flujo (40),
- para que durante el ajuste del útil de moldeo (20) desde la primera posición del útil hasta la segunda posición del útil se comprima resina desde el espacio de flujo (48) de la ayuda de flujo (40) hasta el interior del material de fibra (12).
- 60 7.- Procedimiento según la reivindicación 6, en el que se disponen en primer lugar el material de fibras (12) y la ayuda de flujo (40) en la cavidad (26) del útil de moldeo (20), a continuación por medio de los medios de alimentación de resina (30, 42) del dispositivo (10) se realiza una alimentación de resina al espacio de flujo (48) de la ayuda de flujo (40), y finalmente se reduce la cavidad a través del desplazamiento del útil de moldeo (20) desde la primera posición del útil hasta la segunda posición del útil, de manera que a través de este desplazamiento se

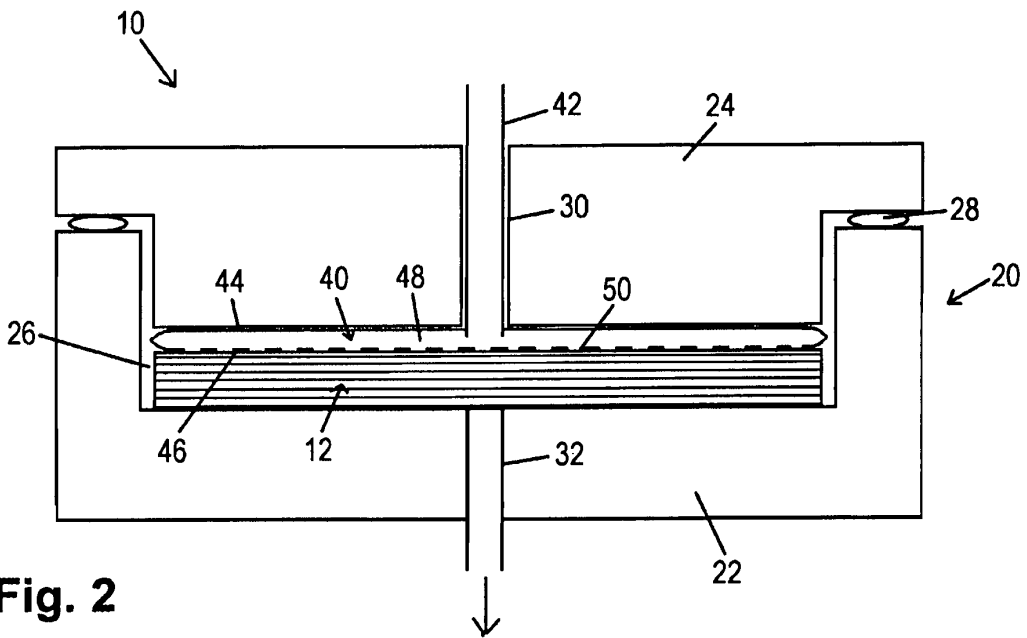
comprime resina desde el espacio de flujo (48) más allá de la salida (50) preparada por la segunda capa (46) hasta el interior del material de fibras (12).

- 5 8.- Utilización de un dispositivo (10) según una de las reivindicaciones 1 a 5 y/o de un procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 7 para la infiltración de material de fibras (12) con resina para la fabricación de un componente compuesto de fibras en forma de placa o en forma de cáscara.

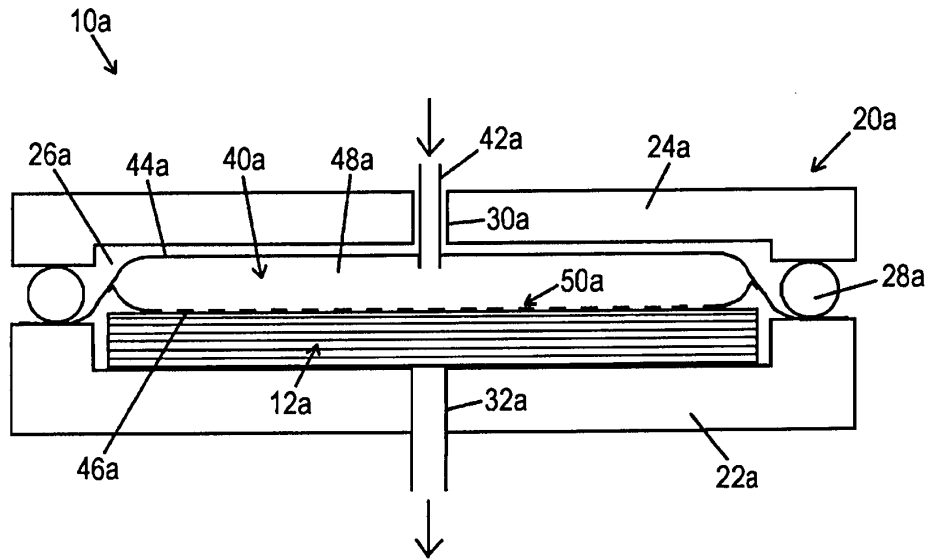
10



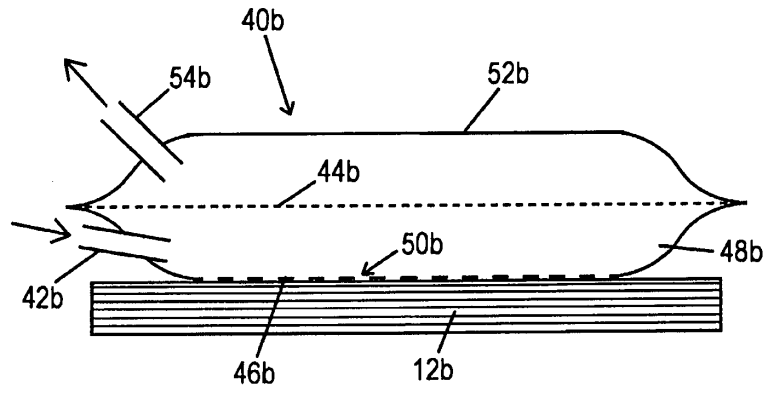
**Fig. 1**



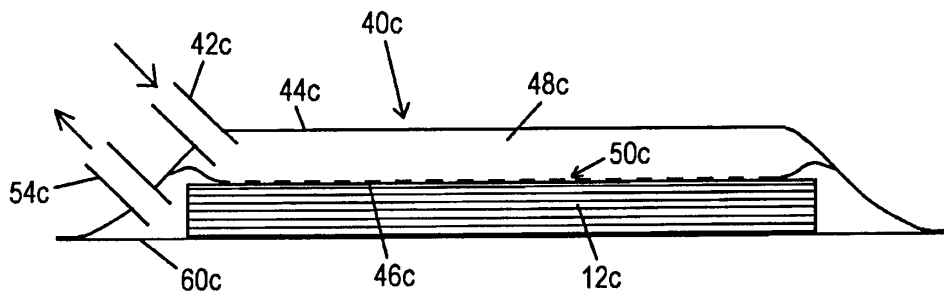
**Fig. 2**



**Fig. 3**

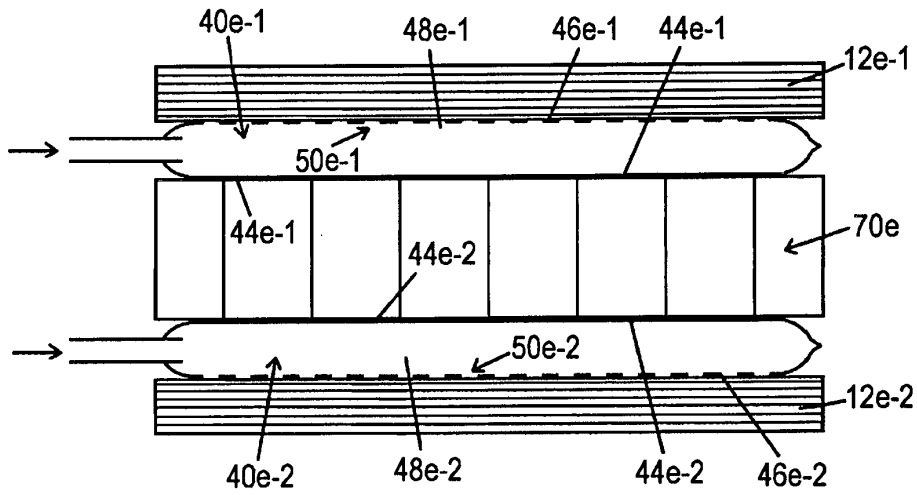
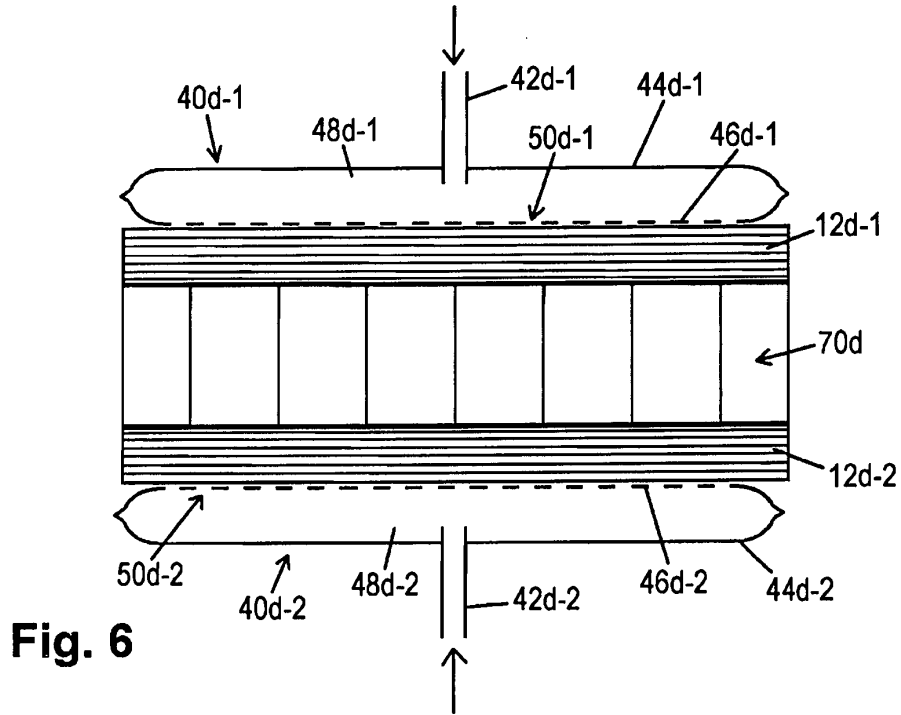


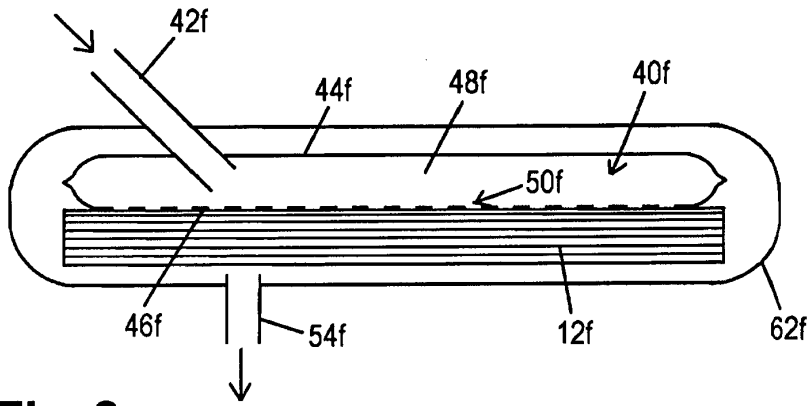
**Fig. 4**



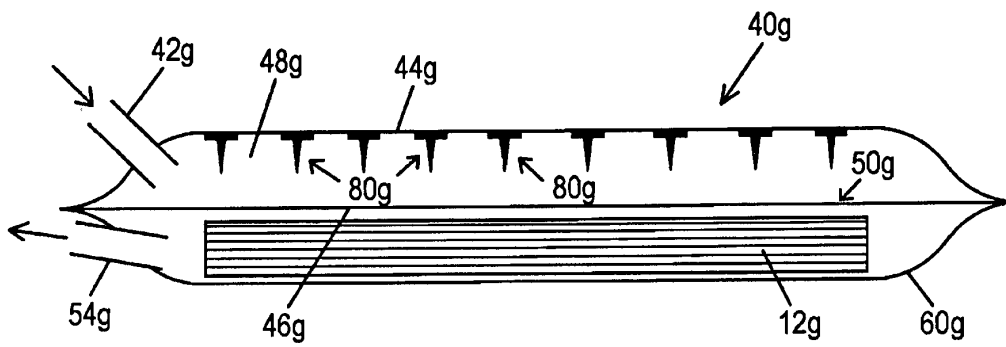
**Fig. 5**







**Fig. 8**



**Fig. 9**