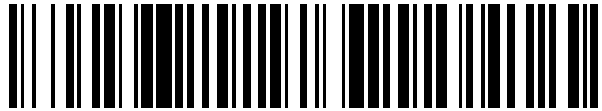


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 451 766**

51 Int. Cl.:

B29C 70/46 (2006.01)

B29C 70/34 (2006.01)

B29C 43/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2010 E 10189668 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2014 EP 2447049**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de componentes compuestos de fibra**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.03.2014

73 Titular/es:

**C-CON GMBH (100.0%)
Konradin-Kreutzer-Strasse 28
71069 Sindelfingen, DE**

72 Inventor/es:

GEORGII, ANDREAS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 451 766 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 y dispositivo para la fabricación de componentes compuestos de fibra

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la fabricación de componentes compuestos de fibra según el concepto de la reivindicación 1 o de la reivindicación 7.

5 Un procedimiento de este tipo y un dispositivo de este tipo se conocen, por ejemplo, del documento US-A-2006/0220273.

Los materiales compuestos de fibra (FVW) presentan debido a su perfil de propiedades específico ventajas técnicas esenciales frente a materias de la competencia convencionales como, por ejemplo, acero o aluminio. Por su alta resistencia y rigidez a la vez que densidad relativamente baja se usan materiales compuestos ya en una gran número de campos industriales como en la aviación y la astronáutica, en la construcción así como en el ámbito del deporte y del tiempo libre. Mediante aprovechamiento de las propiedades anisótropas de plásticos reforzados con fibras se pueden configurar piezas tales que se pueda minimizarla masa de estructuras o componentes. Adicionalmente los materiales compuestos de fibras se benefician de otras propiedades como muy buen comportamiento frente a fatiga así como una baja dilatación térmica. En los plásticos reforzados con fibras se combinan entre sí las ventajas de al menos dos materiales. El material compuesto se compone de fibras (por ejemplo, fibras de vidrio o de carbono) como componentes de refuerzo, que están incrustadas de forma orientada o no orientada en un sistema de matriz de plástico. Las fibras se protegen de las influencias exteriores y se mantienen en su posición. El sistema de matriz se compone de polímeros con propiedades reticulantes bien duroplásticos o termoplásticos. En los sistemas de matriz duroplásticos usados particularmente se usan principalmente resinas de poliéster (UP) insaturados y resinas epoxi (EP). En lo sucesivo se designan los materiales de matriz duroplásticos o termopásticos en general como "resinas". A pesar de las ventajas técnicas anteriormente citadas y del potencial de mercado resultante de estas aún no podrían aprovecharse industrialmente los materiales compuestos de fibras. Son motivos para ello la rentabilidad desventajosa de los plásticos reforzados con fibras comparativamente con los costes de materiales, fabricación y procedimiento así como un grado de automatización bajo en las piezas de alto rendimiento de materiales compuestos de fibra.

Para la fabricación de piezas en serie industriales se usa frecuentemente el procedimiento RTM. En el procedimiento RTM se intercalan productos de fibra semiacabados como, por ejemplo, tejidos o telas en un molde, el molde se cierra y a continuación se embebe el material de fibra con resina líquida. La resina se presiona al molde puntualmente con ayuda de presión ("inyección de resina") desde un recipiente de materias primas que se encuentra fuera del molde. La resina en exceso se evacúa por orificios del molde a través de conductos. A continuación se endurece la resina con una reacción química. Para la reducción de fallas por burbujas de aire englobadas se puede proteger el proceso también mediante aplicación de vacío al molde.

Las piezas que se producen en el procedimiento RTM se caracterizan por altos contenidos en volumen de fibra, con lo que hasta ahora se tienen en cuenta principalmente en aplicaciones de altas prestaciones.

35 Para series a gran escala como en la industria del automóvil son insuficientes hasta ahora los tiempos de acabado del procedimiento RTM. Por un lado debido a la duración de la inyección de resina y del flujo de resina necesario por el material de fibra, por otro lado debido a los tiempos de reacción química necesarios para el endurecimiento de la resina.

Para la duración de la inyección de resina se puede usar la ecuación de Darcy que parte de los datos de corriente. A continuación se puede calcular la corriente de resina con la siguiente fórmula:

$$Q = -k_f \cdot \frac{h_A - h_B}{L} \cdot A$$

en la que:

Q –cantidad de resina; [Q] = m³/s

k_f–coeficiente de permeabilidad; [k_f] = m/s

45 h_A–altura del nivel del tubo vertical en la posición A; [h_A] = m

h_B–altura del nivel del tubo vertical en la posición B; [h_B] = m

L –recorrido de flujo entre A y B; [L] = m

A –superficie por la que se circula; [A] = m²

De esto resulta que el trayecto de flujo de la resina a presión constante e iguales unidades de tiempo, siempre será más corto con la distancia creciente al punto de vertido.

La imprimación de fibras como componente determinante del tiempo en el proceso de consolidación debe ocurrir tan rápido como sea posible para hacer posible tiempos de contacto cortos en la fabricación en serie. A partir de la fórmula se puede reconocer que se puede conseguir esto mediante la ampliación del gradiente de presión.

5 Por tanto se prueba en aplicación industrial del procedimiento RTM prensar mediante presión muy elevada y tan rápido como sea posible, la resina por el material de fibra. Para ello se incorporan los moldes RTM en prensas de altas prestaciones, para conseguir tiempos de acabado lo más cortos posibles. Esta forma de proceder tiene sin embargo varias desventajas:

- Las presiones aplicadas de más de 600000 kPa (6000 bar) se pueden alcanzar solo con prensas de altas prestaciones muy caras.
- 10 • Debido a las altas presiones de prensa se deben proyectar los moldes de RTM constructivamente también de forma especial para estas presiones elevadas.
- Los moldes deben ajustarse de forma precisa en las prensas, con lo que un cambio de herramienta rápido es problemático.
- Con las presiones elevadas se da el riesgo de que se desplace el material de fibra.

15 La permeabilidad del material de fibra en configuración del coeficiente de permeabilidad se predetermina con la combinación de matriz de fibra usada de la fibra compuesta y de la matriz de plásticos y se puede ajustar por tanto solo de forma condicionada. Por tanto se mantiene la viscosidad para influir en la velocidad de flujo. La viscosidad es fuertemente dependiente de la temperatura y baja con temperaturas crecientes hasta un límite que no se puede cruzar. Altas temperaturas significan sin embargo tiempos de calentamiento más prolongados del molde y dificultan el dimensionamiento de los útiles de prensa. A esta dificultad se añade que a partir del comienzo de la reacción química aumente de forma constante la viscosidad, con lo que es más difícil el flujo de resina.

20 El procedimiento con más perspectivas mantiene la minimización de las distancias de flujo. Para ello se desarrollaron distintos procedimientos como "RTM de compresión" y "RTM avanzado", en los que por ejemplo se probó cerrar completamente el molde hasta una ranura de algunos milímetros hasta centímetros para dar a la resina la posibilidad de fluir sobre la superficie del producto de fibra semiacabado y distribuirse de este modo. A continuación se cierra el molde por completo. El sellado y limpieza del molde es problemático en este procedimiento de modo que esto no tiene que llevarse a cabo. El flujo de resina en estos procedimientos se realiza en el procedimiento RTM desde un lugar de inyección puntual de forma similar al vertido por inyección.

25 Hasta ahora se usaron en el procedimiento RTM como resinas principalmente resinas duroplásticas. Sin embargo, para la aplicación en la industria del automóvil, donde desempeñan un importante papel también los puntos de vista del reciclaje, los duroplásticos son problemáticos.

- Si las resinas se usan en relación con fibras de carbono, resulta una desventaja adicional, ya que la fabricación de fibras de carbono necesita un consumo de energía muy elevado. Con el estado de la técnica actual en la fabricación de vehículos es mayor el elevado gasto de energía en comparación con materiales metálicos que el del combustible ahorrado por el peso reducido durante la vida útil de un vehículo. La causa de ello se encuentra en la mayor cuota de reciclaje de materiales metálicos. El aluminio tiene, por ejemplo, en la construcción de vehículos una tasa de reciclaje de aproximadamente un 85 %.
- 35 • No hay procedimiento con el que se reciclen duroplásticos endurecidos y se puedan volver a usar. En plantas de experimentación se probó destruir las resinas mediante temperaturas muy altas en hornos de tambor. Este proceso es sin embargo muy costoso energéticamente y las fibras recicladas así obtenidas son de muy mala calidad y no se pueden procesar en nuevas mechas. Adicionalmente a este respecto no se pueden reciclar las resinas que suman aproximadamente 1/3 de material usado.
- 40 • Especialmente en el sector del automóvil los duroplásticos tienen el problema de que se astillan por efectos de percusión como, por ejemplo, con un choque, con lo que resulta un peligro de lesiones.

La solución evidente sería el uso de termoplásticos. Estos tienen sin embargo en comparación con los materiales duroplásticos algunas desventajas:

- Una viscosidad hasta 300 veces superior, con lo que estos apenas se pueden usar industrialmente con los procedimientos de inyección de resina actuales en relación a fibras continuas. Hasta ahora los termoplásticos se usan en el ámbito de los materiales compuestos de fibras principalmente en relación con fibras recortadas en procedimientos como SMC, BMC etc.
- 50 • Los valores de resistencia de duroplásticos son mejores debido a la reticulación tridimensional en comparación con los termoplásticos.

55 Las desventajas descritas en el uso de duroplásticos con materiales compuestos de fibras en aplicaciones en serie a gran escala son sin embargo tan graves que el uso de termoplásticos será creciente en el futuro.

El uso de termoplásticos en materiales compuestos de fibras con fibras continuas tendría distintas ventajas:

- Los tiempos de ciclo podrían reducirse esencialmente con la reacción química esencialmente más rápida.
- Los termoplásticos podrían volver a usarse simplemente fundiéndolos.
- En la fusión se dañan poco las fibras continuas usadas.
- Las resinas termoplásticas son sobre todo más económicas que los duroplásticos.

5 Por los motivos anteriormente citados hay en la actualidad amplias investigaciones en el ámbito de RTM termoplástico (T-RTM), y se producen las primeras piezas en serie en las que se realiza puntualmente la inyección de resina.

10 Del documento US 2006/0220273 A1 se conoce un procedimiento o un dispositivo para la fabricación de piezas compuestas de fibra mediante impregnación de un producto de fibra semiacabado con una matriz de plástico. Para ello se aplica según las figuras 2 y 3 sobre el fondo del submolde por un primer sistema la matriz de plásticos (una resina líquida) y luego se dispone el producto de fibra semiacabado (un tapiz) en el submolde sobre la matriz de plástico. Según la figura 4 se cierra luego el molde. El producto de fibra semiacabado representado respectivamente presenta por su molde completo espesores de pared constantes.

15 Un procedimiento en principio similar o un dispositivo en principio similar resulta del documento GB 2465159 A. En el procedimiento o el dispositivo del documento GB 2349599 A se recoge entre dos productos de fibra semiacabados 22 y 24 idénticos de constitución plana una matriz de plásticos 27 mediante un extrusor 16, antes de que se cierre el molde.

20 En todos los casos citados previamente se configuran los productos de fibra semiacabados provistos de espesores de pared constantes bien como formaciones planas o como piezas moldeadas de tipo canal, que se disponen por todas las zonas planas o las superficies completas con una cantidad determinada y constante en la matriz de plásticos antes del cierre del molde.

25 Del documento DE 10258630 A1 se conoce un procedimiento o un dispositivo en el que el plástico líquido se aplica primero sobre el producto de fibra semiacabado de espesor de pared constante, moviéndose las mitades de molde del útil del moldeo una sobre otra y manteniéndolas en estado parcialmente abierto, realizándose la incorporación mediante pulverización del plástico líquido en las mitades de molde inferiores (figura 2a).

La invención se basa en el objetivo de proporcionar un procedimiento y un dispositivo con el que se puedan preparar piezas con espesores de pared localmente distintos en el procedimiento RTM con mayor calidad así como con tiempos de acabados menores y en mayor cantidad tanto mediante resinas duroplásticas como también resinas termoplásticas, preparándose en particular también nuevas combinaciones de materiales.

30 Para conseguir este objetivo se prevén en un procedimiento y en un dispositivo del tipo citado al comienzo las características indicadas en la reivindicación 1 o 7.

Perfeccionamientos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas respectivas.

35 Por tanto se aplica la matriz de plásticos como, por ejemplo, resina no como hasta ahora en un molde cerrado puntualmente, sino en un molde abierto plano en cantidad dosificada localmente, en función aproximadamente del espesor de pared, de modo que el flujo de resina puede realizarse principalmente transversalmente por el producto de fibra semiacabado. A este respecto la resina cubre la superficie inferior y superior del producto de fibra semiacabado antes del cierre para dar una pieza pertinente. Esto se puede conseguir porque la resina se aplica con ayuda de un cabezal de pulverización móvil o de un dispositivo de goteo móvil en el molde o sobre el producto de fibra semiacabado, de modo que la resina cubra antes del cierre del molde las mitades de molde pertinentes o el producto de fibra semiacabado dando una pieza pertinente. La resina se puede ajustar a este respecto, por ejemplo, mediante tixotropía de modo que se cubra laminarmente en el molde o sobre el producto de resina semiacabado de la parte del molde que se va a humectar o el producto de fibra semiacabado, sin que fluya la más resina sin presión adicional. De este modo se puede evitar que la resina se confine en cavidades del molde o del producto de fibra semiacabado, y permanezcan secas otras posiciones. Este proceso puede realizarse en función de la pieza antes o después de la incorporación del producto de fibra semiacabado.

45 Este proceso debería llevarse a cabo a máquina y con un control o regulación. A este respecto sirve, por ejemplo, el uso de sistemas de pintura como son habituales en la industria. En piezas sencillas es también posible una aplicación manual de la resina.

50 En resinas de varios componentes es favorable mezclar estas primero brevemente antes de la aplicación en el cabezal de pulverización o en el dispositivo de goteo. De este modo comienza mediante la reacción de resina química el aumento de la viscosidad más tarde. Con piezas más grandes se pueden usar varios cabezales de pulverización o dispositivos de goteo.

55 Este procedimiento o este dispositivo pueden usarse para productos de fibra semiacabados de fibras continuas o de fibras cortadas o de combinaciones de ambas. Por el contrario a los procedimientos usados hasta ahora con fibras cortadas en los que las fibras se mezclan con la resina antes de la aplicación, este procedimiento tiene la ventaja de

que las fibras no se orientan durante el proceso de fluencia en la dirección del flujo de resina.

Mediante este procedimiento es posible fabricar piezas con seguridad de procedimiento a partir de material compuesto de fibras. Mediante el modo necesariamente corto de la resina para la humectación del producto de fibra semiacabado se pueden fabricar piezas más rápidamente. Adicionalmente se aumenta menos con los tramos de fluencia más cortos y en consecuencia tiempos de fluencia más cortos, la viscosidad de la resina con la reacción química que se da. Como se muestra en la fórmula de Darcy, es posible con los tramos de fluencia menores con presiones esencialmente menores conseguir una humectación segura de las fibras. De este modo se pueden usar prensas y moldes más pequeños y con ello más baratos. Mediante las menores presiones y los trayectos de fluencia más cortos los requerimientos en estanqueidad del molde son esencialmente menores. Adicionalmente se reduce el riesgo de desplazamientos de fibra con el flujo de resina. Mediante la aplicación intencionada de resina en cantidad dependiente del espesor de pared localmente es posible en todas las posiciones de la pieza una relación óptima entre fibras y resina. Con el procedimiento mostrado se pueden fabricar también con seguridad de procedimiento piezas complicadas con espesores de pared muy diversos. Mediante la dosificación local de la cantidad de resina necesaria se necesita menos exceso de resina, con ello se puede reducir el residuo de resina. Con este procedimiento se pueden usar también resina con mayor viscosidad como, por ejemplo, termoplásticas.

Otras configuraciones ventajosas resultan de las características de una o varias de las reivindicaciones 2 a 6 y 9 a 16.

La siguiente descripción de formas de realización preferidas sirve en relación con el dibujo para la aclaración detallada de la invención. Este muestra:

- 20 Figura 1 en representación en corte longitudinal parcialmente esquemático un dispositivo con un molde para prensado, un producto de fibra semiacabado y un recipiente de materia prima para una matriz de plásticos como, por ejemplo, resina, así como un cabezal de pulverización giratorio, móvil para la fabricación de una pieza de material compuesto de fibra según una primera forma de realización de la presente invención,
- 25 Figura 2 una representación correspondiente a la figura 1, pero según una segunda forma de realización de la presente invención,
- Figuras 3 a 5 representación correspondiente a las figuras 1 y 2 para la demostración del procedimiento de inyección de resina en varias etapas de procedimiento por distintas zonas de la pieza de material compuesto de fibras,
- 30 Figura 6 representación en corte longitudinal parcialmente esquemática de un dispositivo según una tercera forma de realización de la presente invención,
- Figura 7 una representación correspondiente a la figura 5, pero según una cuarta forma de realización de la presente invención,
- 35 Figura 8 una representación correspondiente a la figura 5, pero según una quinta forma de realización de la presente invención,
- Figura 9 una vista en planta esquemática de un submolde del molde para prensado sin pieza de material compuesto de fibra y matriz de plástico, y
- Figuras 10 y 11 en vista lateral ampliada una de las cámaras de resina con un elemento de eyección en posición de reposo o en posición de trabajo.

40 En el dispositivo 10 de acuerdo con la invención para la fabricación de un componente de un material reforzado con fibras, como se representa esquemáticamente en la figura 1 en función de una primera forma de realización, se prevé un submolde 1 con cámaras de resina 1a en el fondo de molde 12, en el que se puede posicionar un producto de fibra semiacabado 2 con una oblicuidad 2a. El submolde es parte de un molde para prensado 11 normalmente de varias partes. En esta y otras formas de realización se prevé el producto de fibra semiacabado 2 con un espesor 2b y a continuación la oblicuidad 2a hacia la zona más delgada 2c.

La aplicación de una matriz de plásticos como, por ejemplo, una resina termoplástica 3, se realiza a este respecto en cantidad dosificada localmente mediante un dispositivo de alimentación 13 desde un depósito de reserva 4 por un cabezal de pulverización 5 móvil o un dispositivo de goteo móvil, que o que se sitúa(n) en un conducto 6 flexible.

50 En una segunda forma de realización como se representa esquemáticamente en la figura 2, se aportan los componentes de la resina 3 desde los distintos depósitos de reserva 4 y 4a del dispositivo de alimentación 13 y se mezclan primero en el cabezal de pulverización 5 o bien en el dispositivo de goteo. Debido a que la viscosidad de la resina 3 aumenta con establecimiento de la reacción química de los componentes en el tiempo, es ventajoso, mezclar los componentes de resina en el procedimiento tan tarde como sea posible.

Como se aprecia en las figuras 3 a 5, se realiza la aplicación de resina por zonas en la técnica de modo tal que la

cantidad de resina se dosifica localmente, de modo que esta corresponda aproximadamente a la cantidad necesaria en este punto para el uso del producto de fibra semiacabado 2. La cantidad necesaria resulta de la relación de fibra-resina óptima en el procedimiento RTM de aproximadamente 65/35 y un pequeño exceso de seguridad en resina, que se evacúa en el transcurso del procedimiento en las cámaras de resina 1a por la parte del fondo. La cantidad de resina de la aplicación de resina local es, por tanto, función del espesor o de los espesores de pared locales de la zona respectiva 2b, 2a, 2c del producto de fibra semiacabado 2.

A este respecto es ventajoso hacer las resinas tixotrópicas para evitar una post-fluencia tras la aplicación. Como se aprecia en la figura 4, se aplican en las piezas que se van a fabricar con espesores de pared distintos resinas tixotrópicas o de alta viscosidad en distinto espesor local, en función de la pieza, aplicándose estas localmente en la cantidad deseada. A este respecto en la figura 5 se aprecia a modo de ejemplo que la cantidad de resina local en la zona 2c más fina izquierda de la pieza que se va a fabricar se reduce para aplicar ahí solo la cantidad de resina necesaria para el uso del producto de fibra semiacabado 2.

En una forma de realización adicional se aplica según la figura 6 la resina 3 antes de la incorporación del producto de fibra semiacabado 2 directamente sobre el fondo 11 del molde en cantidad dosificada localmente citada previamente, por ejemplo en función de los espesores de pared locales del producto de fibra semiacabado 2 que se introduce. En este caso es favorable que las cámaras de resina 1a no se integren en las mitades de molde inferiores ilustradas según figuras 1 a 4 (submolde 1) sino en las mitades de molde superiores no representadas.

Según una forma de realización alternativa según la figura 7 puede realizarse la aplicación de resina también fuera del molde para prensado 11 o del submolde 1 en cantidad dosificada localmente con ayuda del o de los cabezales de pulverización 5 o dispositivos de goteo sobre el producto de fibra semiacabado 2, que se encuentra en una posición 7. A este respecto es conveniente que el producto de fibra semiacabado 2 se prefije previamente para simplificar el transporte subsiguiente al submolde 1.

Una forma de realización alternativa adicional es el uso de dos o más cabezales de pulverización 5 o dispositivos de goteo, como se muestra en la figura 8. Con piezas de gran tamaño o piezas con espesores de pared muy distintos puede ser ventajoso trabajar con varios cabezales de pulverización 5 o dispositivos de goteo, para poder coordinar o ajustar mejor entre sí las cantidades de resina localmente distintas y las cantidades de resinas liberadas por los cabezales de pulverización 5 o dispositivos de goteo

El procedimiento de acuerdo con la invención se puede usar de forma económica también de modo que los cabezales de pulverización 5 o dispositivos de goteo no sean móviles. Las distintas cantidades de resina dosificadas localmente pueden representarse en este caso con distintas cantidades de resina por cabezal de pulverización 5 o dispositivo de goteo por unidad de tiempo. A este respecto se disponen compartidos correspondientemente los cabezales de pulverización 5 o bien los dispositivos de goteo sobre el submolde 1 o bien el producto de fibra semiacabado 2.

En la figura 9 se representa el submolde 1 como vista en planta. Las cámaras de resina 1a se encuentran ahí por debajo de la pieza propiamente en fabricación. El flujo de resina de la resina 3 en exceso se realiza a este respecto en la separación del molde de forma que el submolde 1 y el sobremolde se hermetizan con una junta 9 en estado cerrado. Es ventajoso realizar la junta 9 de modo que las dos mitades de molde no se encuentren planas entre sí con el molde cerrado, sino que se genere con la junta 9 un pequeño espacio intermedio. Se ha evidenciado como favorable que este espacio intermedio tenga una altura como máximo de unos 1/10 milímetros. Con ello es posible un flujo de resina de resina en exceso a la cámara de resina 1a y al mismo tiempo puede separarse en la retirada de la pieza acabada del molde para prensado 1 o del submolde 1 esta capa delgada sin problemas de la propia pieza acabada.

Con una variante ventajosa se puede aplicar una presión negativa al molde de prensa 11 o bien por su submolde 1. A este respecto es favorable que se succione el aire por las cámaras de resina 1a desde el molde de prensa 11. De este modo se genera una depresión que aspira la resina 3 a través del producto de fibra semiacabado 2 hasta las cámaras de resina 1a, con lo que el producto de fibra semiacabado 2 se embebe rápidamente y de forma técnicamente más segura con la resina 3.

Se ha evidenciado como favorable configurar las cámaras de resina 1a de modo que la resina 3 que fluye hacia el interior se encuentre sobre una oblicuidad 1b, como se muestra en la figura 10. De este modo se puede evitar que la resina 3 que fluye hacia el interior se pulverice en el encuentro con el fondo de la cámara de resina 1a. Con ello se puede simplificar una separación subsiguiente de la resina residual de la cámara de resina 1a. Adicionalmente se evidencia como ventajoso que la cámara de resina 1a tenga forma cónica y no presente canto o radio angosto alguno.

Se ha evidenciado como especialmente ventajoso que las cámaras de resina 1a estén provistas de eyectores 8 como se muestra en la figura 10 y 11. Una vez finalizado el proceso de endurecimiento y retirada del componente acabado se puede desprender la resina en exceso en las cámaras de resina 1a con ayuda del eyector 8. Mediante el molde cónico propuesto los eyectores 8 pueden desprender los restos de resina que se encuentran en la cámara de resina 1a de forma sencilla de la pared de la cámara de resina 1a, con lo que se pueden separar fácilmente los

restos de resina.

- 5 El procedimiento de acuerdo con la invención se puede usar de forma económica si se usa una resina 3 con agentes de desmoldeo internos. A este respecto no se dota al molde para prensado 11 de forma extra con agentes de desmoldeo, sino que el agente de desmoldeo se encuentra ya en la resina 3 y aporta un desprendimiento sencillo de la pieza acabada endurecida y de los restos de resina de la superficie del molde para prensado 11. En una forma de realización alternativa se recubre con teflón el molde para prensado 11 en los lugares que están en contacto con la resina 3 para posibilitar un desprendimiento sencillo de la resina 3.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de componentes compuestos de fibra mediante impregnación de un producto de fibra semiacabado (2) con una matriz de plásticos (3), preferentemente una resina duroplástica o termoplástica, que se dispone sobre o bajo el producto de fibra semiacabado (2), caracterizado porque la matriz de plásticos (3) se aplica en una cantidad de resina que se dosifica por zonas de superficie localmente diferentes, que se selecciona en función del respectivo espesor de pared en la región del componente compuesto de fibra que se va a fabricar.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el producto de fibra semiacabado (2) se introduce en una mitad de molde (1) en un molde para prensado (11) con la matriz de plásticos (3) aplicada sobre su superficie o el producto de fibra semiacabado (2) se introduce en una mitad de molde (1) de un molde para prensado (11) y luego se aplica la matriz de plásticos (3) sobre la superficie del producto de fibra semiacabado (2).
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la matriz de plásticos (3) se introduce en una mitad de molde (1) de un molde para prensado (11) y luego el producto de fibra semiacabado (2) se coloca sobre la matriz de plásticos (3) en la mitad de molde (1).
4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque antes del cierre del molde para prensado (11) se cubre la superficie del producto de fibra semiacabado (2) o la superficie del fondo (12) de la mitad de molde (1) con la matriz de plásticos (3).
5. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque con el cierre del molde para prensado (11) la matriz de plásticos (3) fluye transversalmente por el producto de fibra semiacabado (2).
- 20 6. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la viscosidad de la matriz de plásticos (3) se ajusta de forma que la matriz de plásticos (3) no fluye saliendo de la mitad de molde (1) o de la superficie del producto de fibra semiacabado (2).
7. Dispositivo (10) para la fabricación de componentes compuestos de fibra mediante impregnación de un producto de fibra semiacabado (2) con una matriz de plásticos (3), preferentemente de una resina duroplástica o termoplástica, con un molde para prensado (11) constituido por dos mitades de molde (1), en donde el producto de fibra semiacabado (2) se puede introducir en una mitad de molde (1) y la matriz de plásticos (3) se puede alimentar desde un dispositivo de alimentación (13), que está dirigido a la superficie del producto de fibra semiacabado (2) o a una superficie del fondo (12) de una mitad de molde del molde para prensado (11), caracterizado porque el dispositivo de alimentación (13) se puede dosificar para la aplicación de la matriz de plásticos (3) en una cantidad de resina distinta localmente, dosificada por zonas de superficie, sobre o bajo el producto de fibra semiacabado (2) en función del espesor de pared respectivo del componente compuesto de fibra que se va a fabricar.
- 25 8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado porque el molde para prensado (11) está configurado de modo que con su cierre en la capa incorporada de matriz de plásticos (3) y de producto de fibra semiacabado (3) fluye transversalmente la matriz de plásticos (3) por el producto de fibra semiacabado (2).
- 30 9. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado porque el dispositivo de alimentación (13) presenta al menos un cabezal de pulverización (5) o bien un dispositivo de goteo, que preferentemente está dispuesto de forma relativamente móvil respecto al producto de fibra semiacabado (2) o respecto a una mitad de molde (1).
10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado porque la matriz de plásticos (3) se puede alimentar al menos desde un depósito de reserva (4).
- 35 11. Dispositivo según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque la matriz de plásticos (3) se compone de dos o más componentes, que se mezclan en el cabezal de pulverización (5) o bien en los cabezales de pulverización (5).
12. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque al menos una de las mitades de molde (1) está provista por la parte del fondo y preferentemente a ambos lados del producto de fibra semiacabado (2) de cámaras (1a) para recibir el exceso de matriz de plásticos (3).
- 45 13. Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado porque las cámaras de matriz de plásticos (1a) presentan una o varias paredes (2a) oblicuas y/o porque las cámaras de matriz de plásticos (1a) presentan una o varias aberturas por las cuales se puede aplicar una presión negativa al molde para prensado (11).
14. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 12 a 13, caracterizado porque las cámaras de matriz de plásticos (1a) están provistas de eyectores (8).
- 50 15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado porque las cámaras de matriz de plásticos (1a) están recubiertas de teflón.

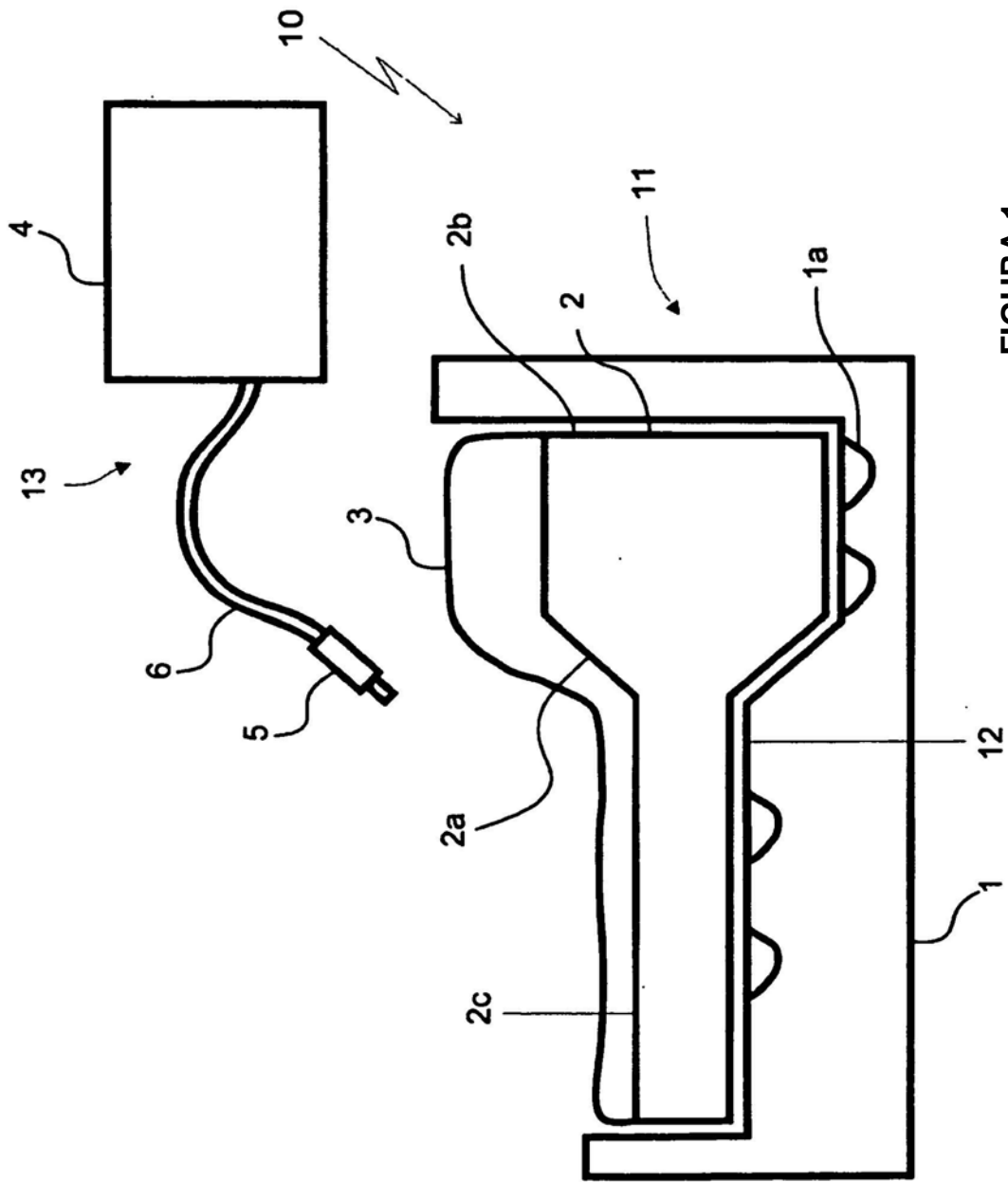


FIGURA 1

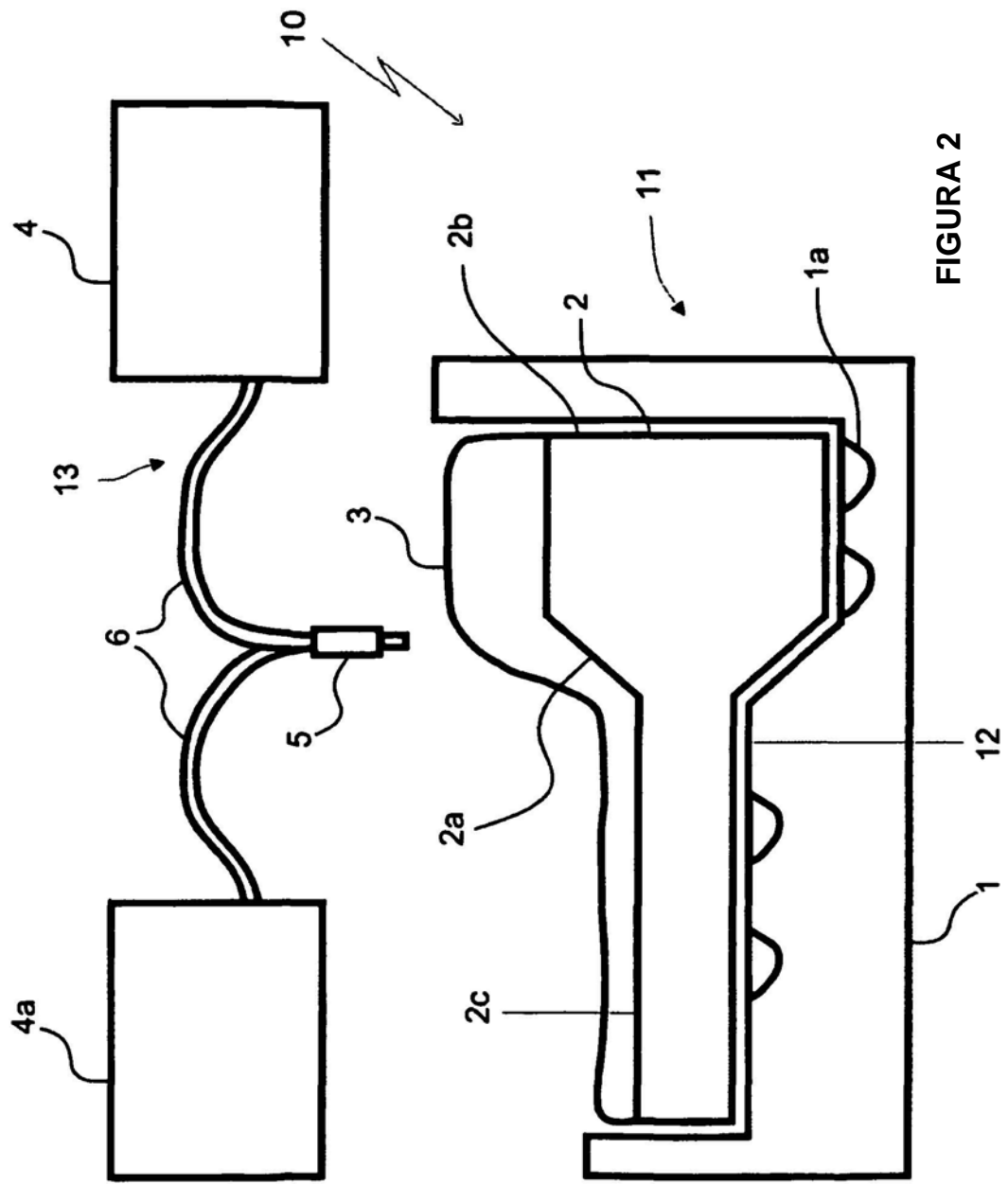


FIGURA 2

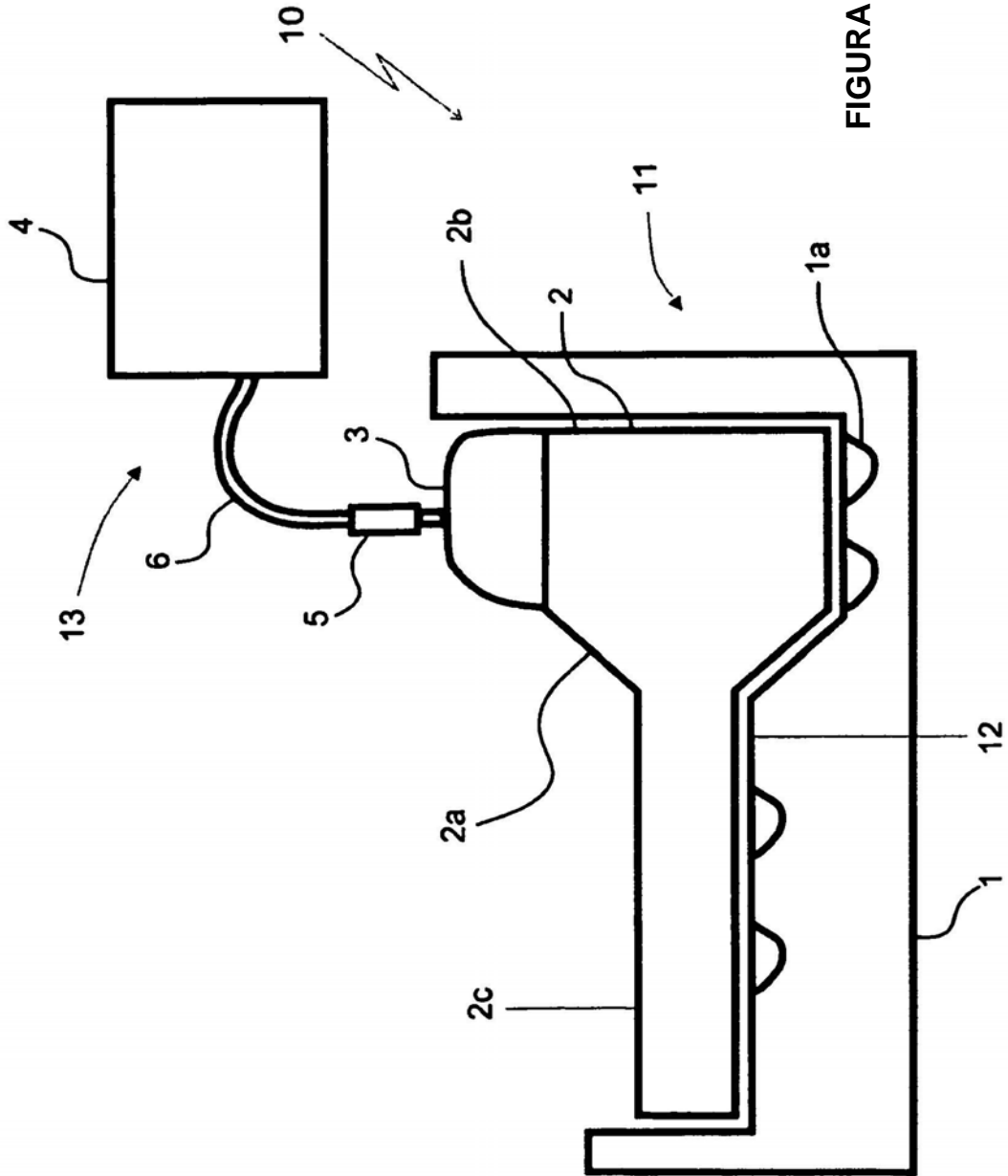


FIGURA 3

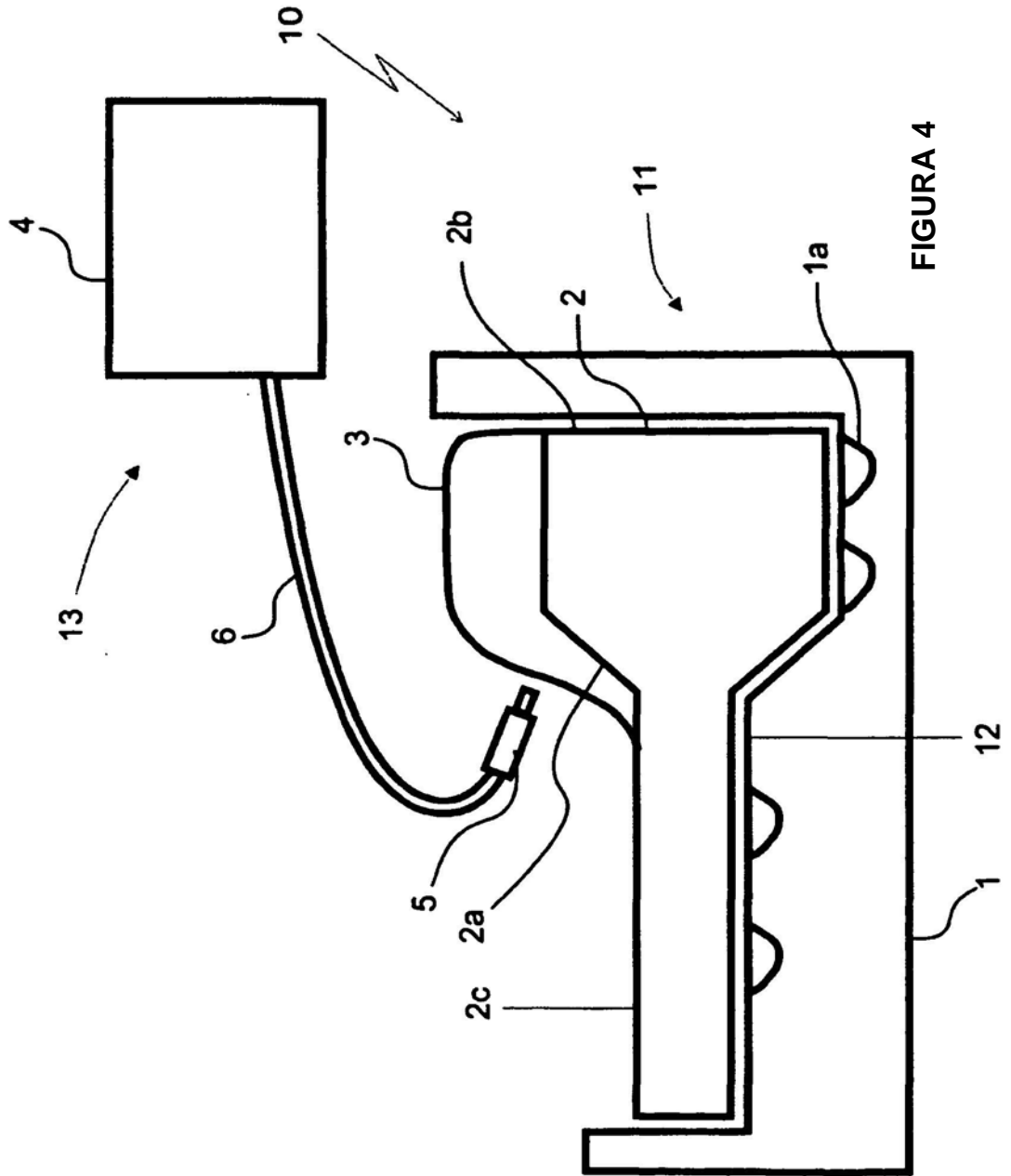


FIGURA 4

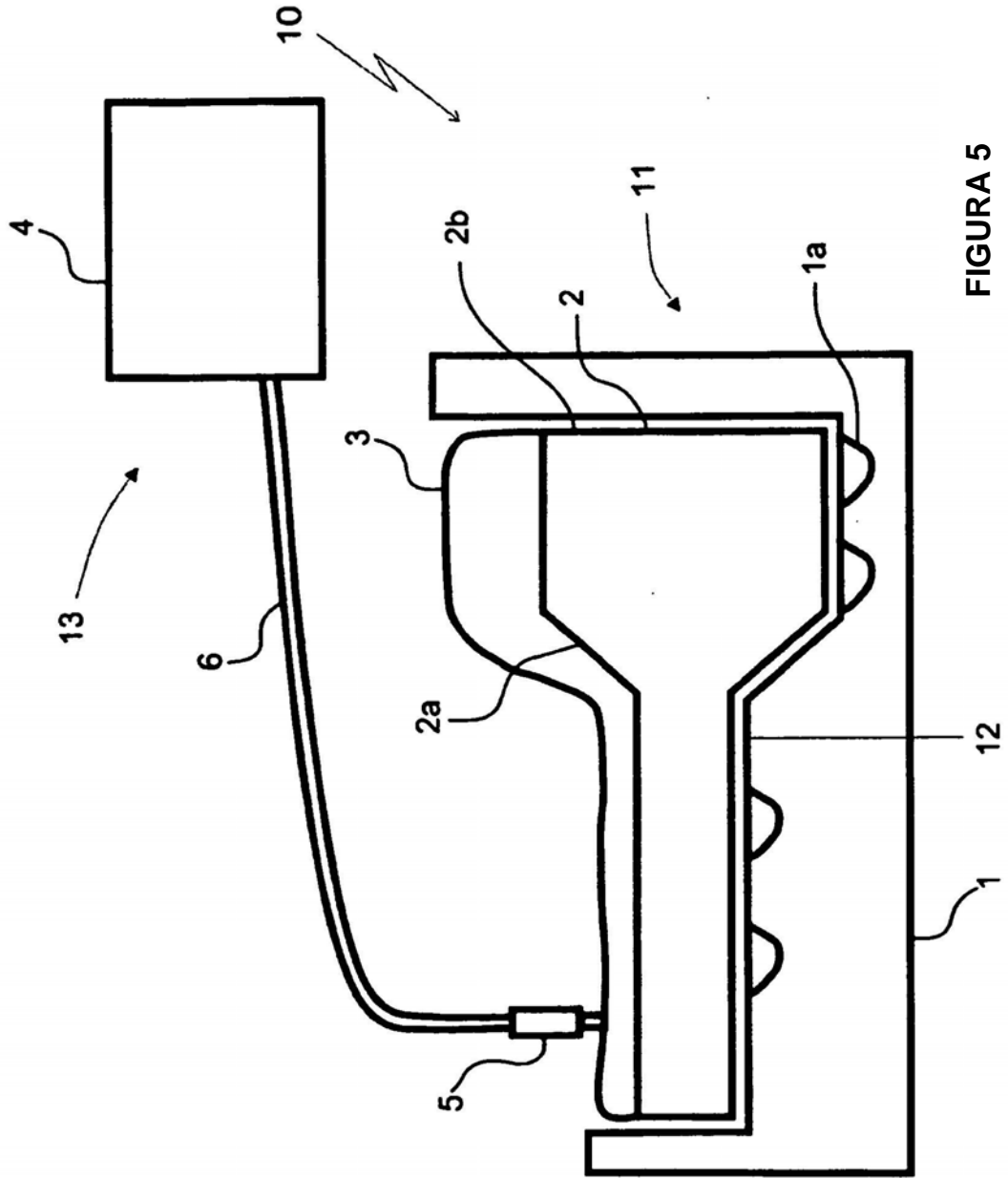
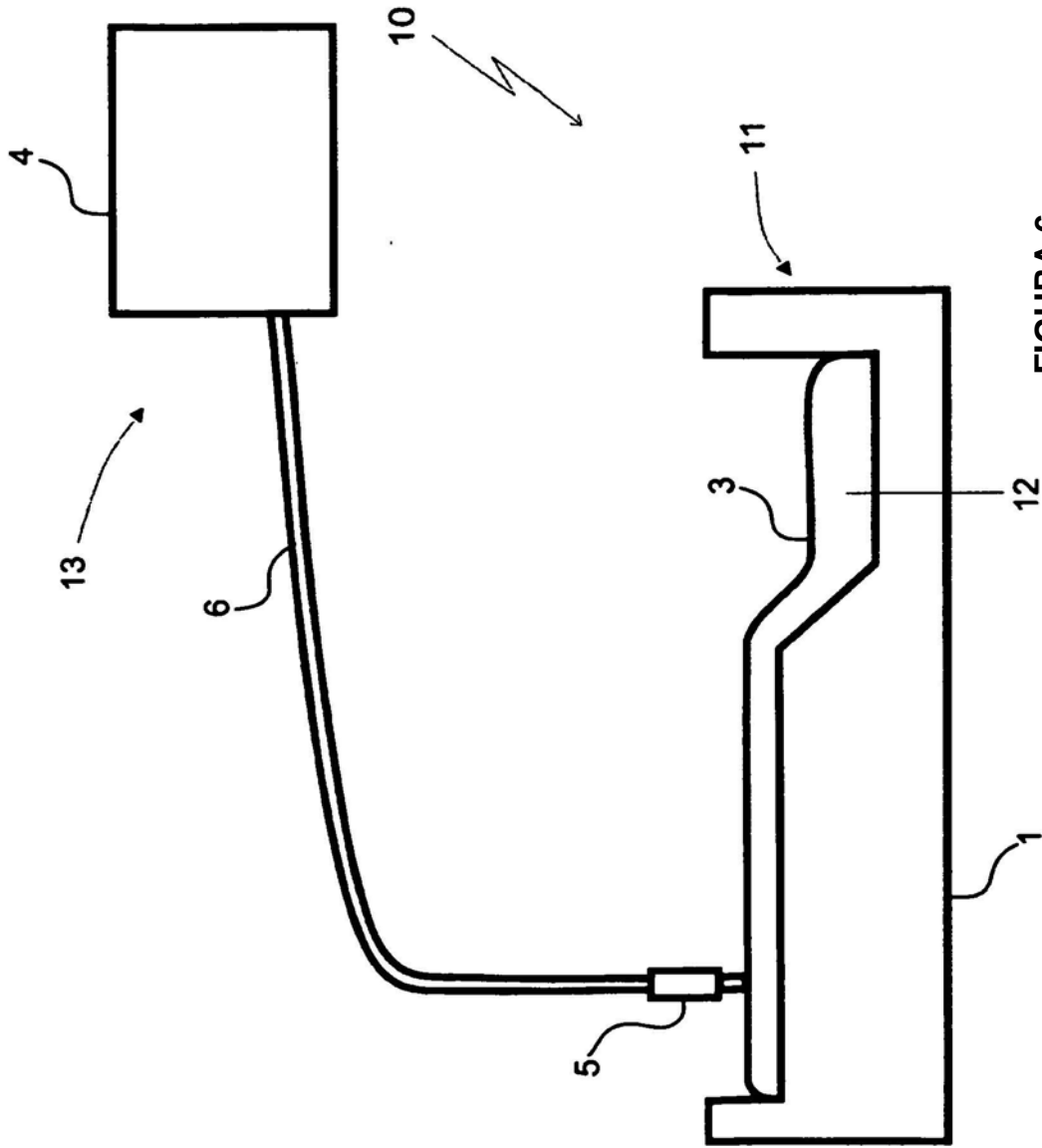


FIGURA 5



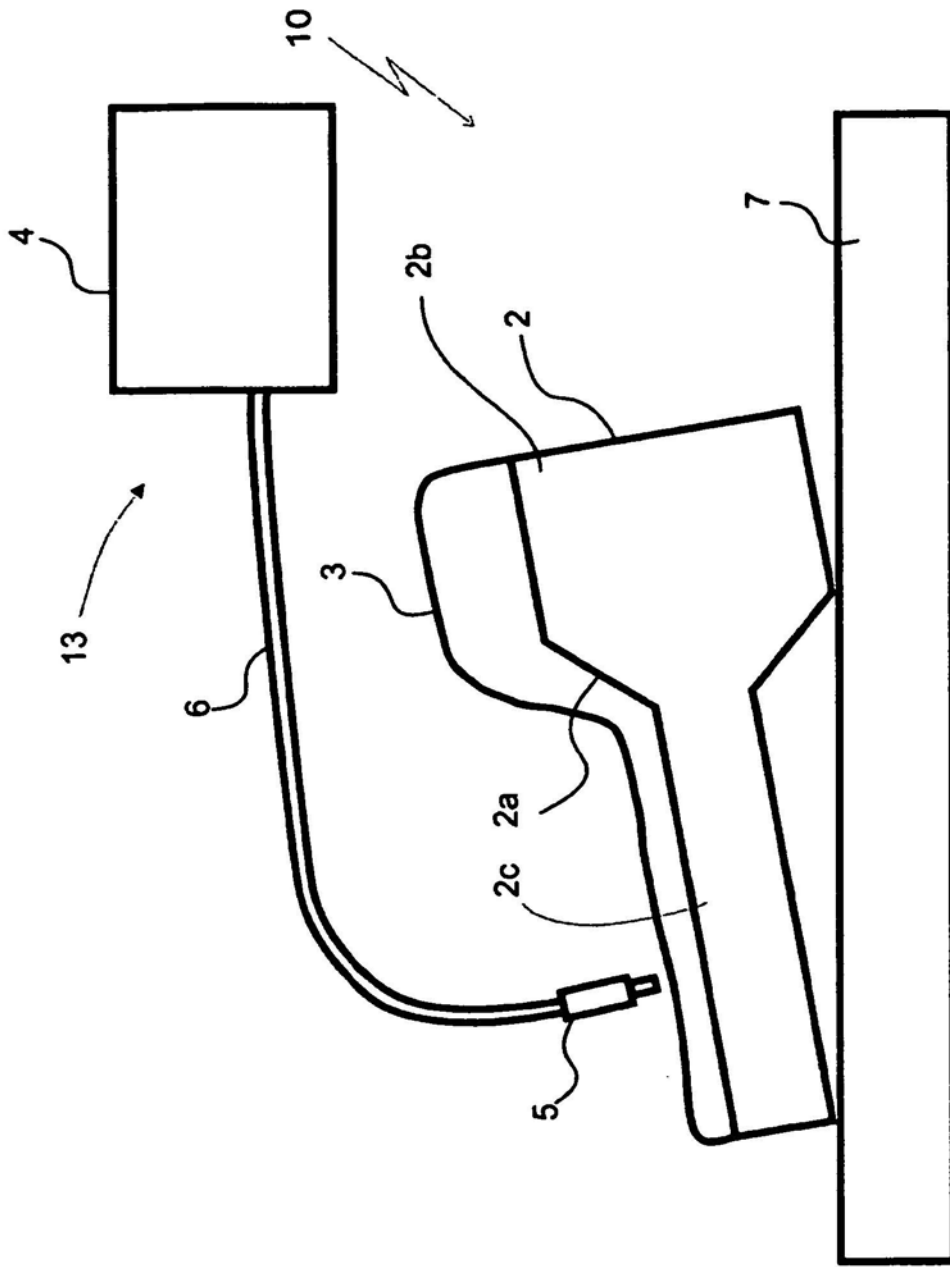


FIGURA 7

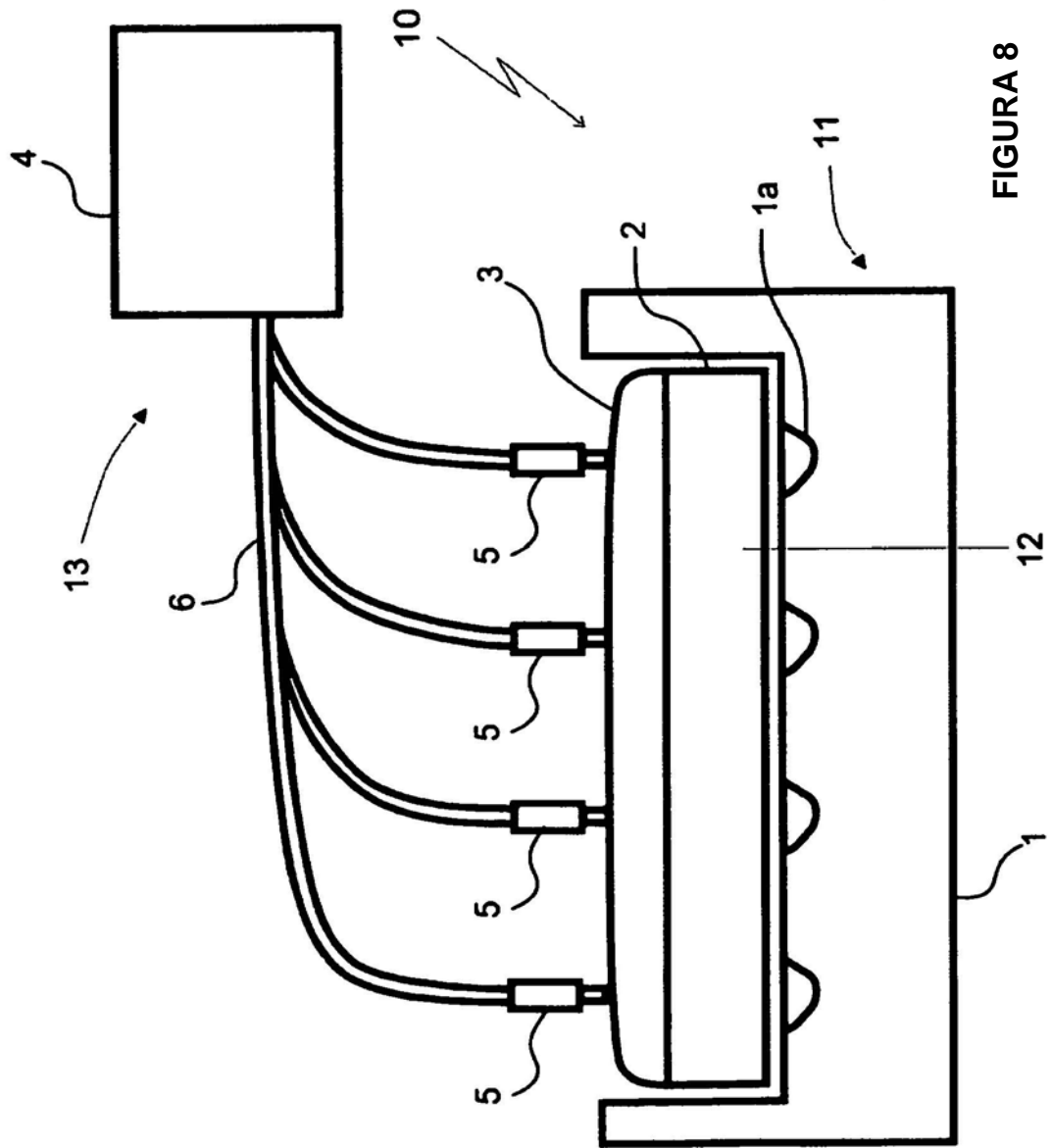


FIGURA 8

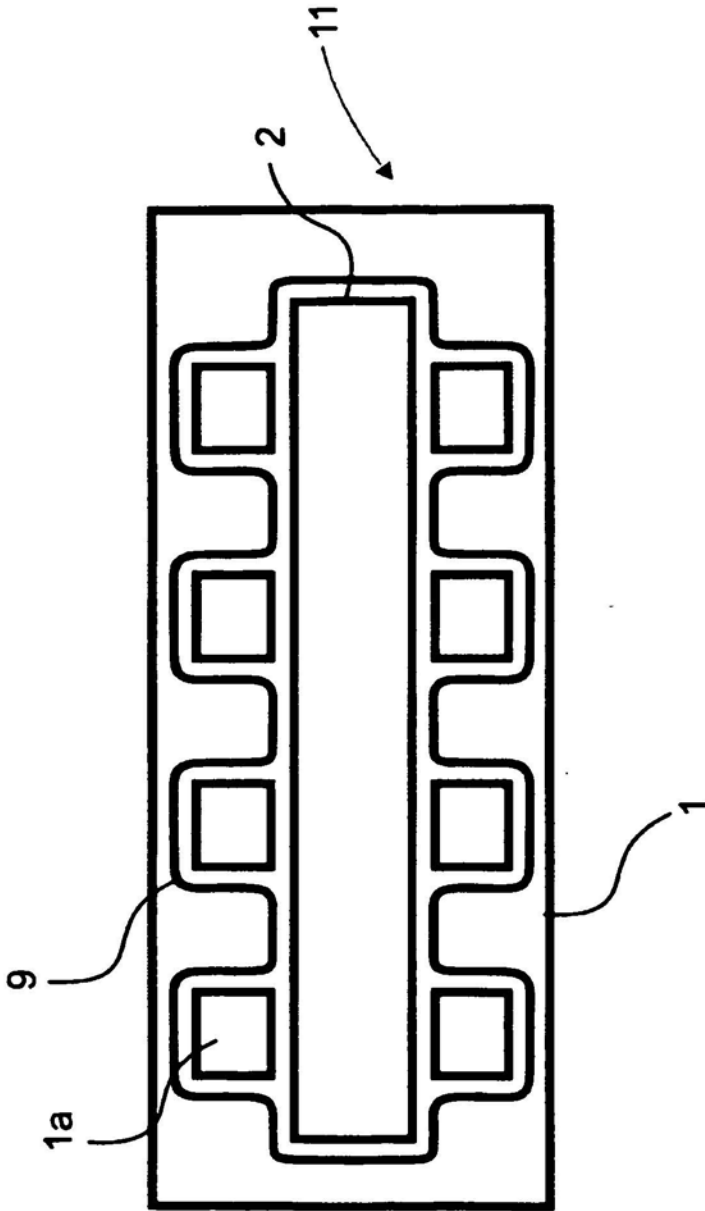


FIGURA 9

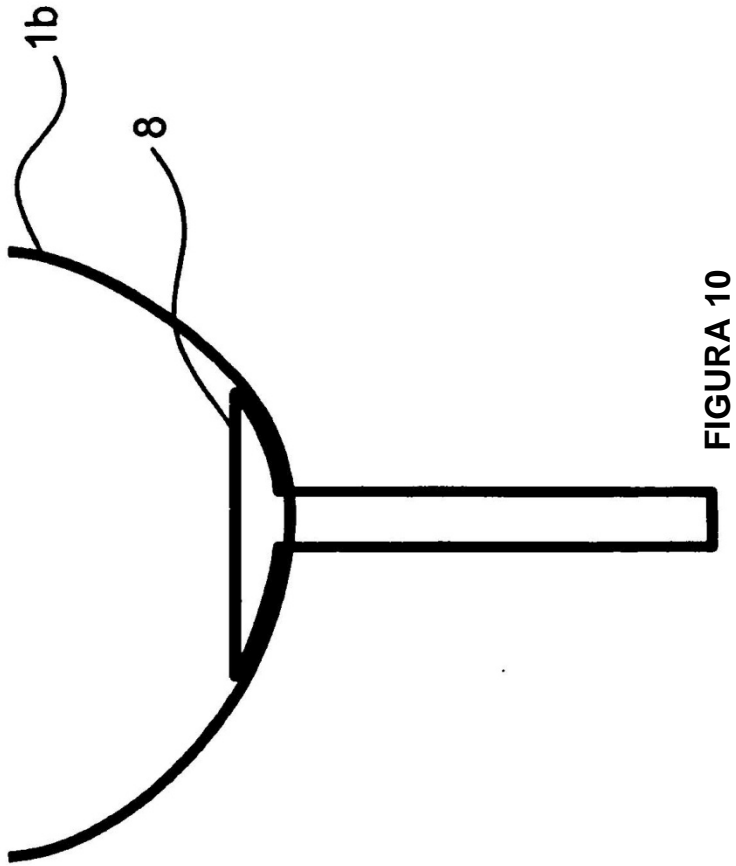


FIGURA 10

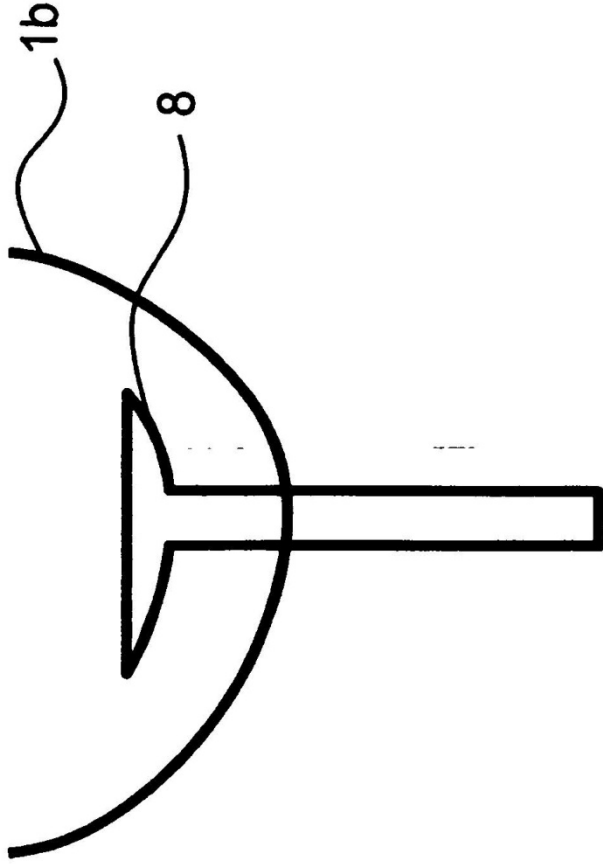


FIGURA 11