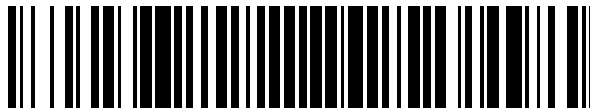


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 534**

51 Int. Cl.:

B01L 3/00 (2006.01)

B01D 27/10 (2006.01)

B01D 35/30 (2006.01)

B01D 36/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.01.2012 PCT/EP2012/050948**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2012 WO12126647**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.01.2012 E 12703472 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 2688670**

54 Título: **Sistema fluidoico para el relleno libre de burbujas de una cámara de filtro microfluidica**

30 Prioridad:

23.03.2011 DE 102011005932

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

13.04.2020

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**ROTHACHER, PETER;
RUPP, JOCHEN y
DORRER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 753 534 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

Sistema fluidoico para el relleno libre de burbujas de una cámara de filtro microfluidica

5 El objeto de la presente invención consiste en una cámara de filtro microfluidica con un conducto de aireación regulable y en su utilización. La invención también hace referencia a un sistema fluidoico para el relleno libre de burbujas de una cámara de filtro microfluidica y para la filtración de líquidos; a un procedimiento para rellenar libre de burbujas una cámara de filtro microfluidica y a un procedimiento para la filtración de líquidos.

Estado del arte

10 En la biología molecular y en el diagnóstico molecular, se realizan con frecuencia pasos de filtración o de extracción en fase sólida. El propósito puede ser, por ejemplo, la acumulación de bacterias o la purificación de fragmentos de ADN. En función del paso, se utilizan como filtros esteras de tejido o lechos de partículas de vidrio, silicatos, óxidos, polímeros, etc. Filtros introducidos en tubos de plástico (así denominados como tubos flexibles) están disponibles comercialmente como componentes integrales de kits, por ejemplo, en el Kit de purificación QIAquick de Qiagen®, dichos filtros se conocen de la solicitud DE10218554A1. Estos filtros se llenan manualmente por pipeteo y después se centrifugan.

15 Recientemente, se han intensificado los intentos de integrar procesos de biología molecular (los así llamados como ensayos) en sistemas microfluidicos. Un sistema de este tipo se denomina también lab on a chip (LOC, laboratorio en un chip) o microsistema de Análisis Total (sitema μ TAS). Entre las particularidades de un sistema LOC se incluyen: El ahorro de tiempo en la realización del ensayo. Sólo se requieren reducidas cantidades de reactivos y de muestras. Se reduce el volumen de trabajo para el operador. Existen menos posibilidades de que el operador cometa errores. El sistema puede ejecutarse de manera portátil.

20 Los sistemas LOC encuentran aplicación en el diagnóstico molecular, en el análisis medioambiental, etc. Una posibilidad de integrar un filtro en un sistema LOC microfluidico se describe en US2002/0185431A1. Otro diseño constructivo de una unidad de bombeo con un filtro incorporado se indica, por ejemplo, en la solicitud US 6,416,293 B1.

25 Revelación de la presente invención

30 El objeto de la presente invención consiste en una cámara de filtro microfluidica, que comprende un filtro, un conducto de aireación, un conducto de entrada y un conducto de salida; en donde el filtro está insertado entre el conducto de entrada y el conducto de salida; en donde el conducto de aireación se desvía del conducto de entrada; en donde el flujo a través de la cámara de filtro microfluidica se puede regular mediante una válvula en el conducto de aireación; en donde el conducto de aireación desemboca en el conducto de salida y en donde el conducto de entrada y el conducto de salida presentan un ensanchamiento de conducto en forma de una superficie de sección transversal variable con forma de embudo con una sección transversal mayor hacia el filtro; y en donde el ensanchamiento de conducto, antes del filtro, presenta un conducto de aireación que desemboca en el conducto de salida.

35 La cámara de filtro microfluidica conforme a la invención y los sistemas microfluidicos que contienen estas cámaras de filtro, presentan las siguientes propiedades ventajosas: La cámara de filtro microfluidica se puede llenar libre de burbujas. Durante el llenado no quedan encerradas burbujas de aire. De esta manera se evita una obstrucción del filtro. Al filtro se suministra fluido homogéneamente. Los flujos de líquidos se pueden regular con precisión. El enjuague completo del filtro está garantizado. No se presentan obstrucciones de componentes o desarrollo de reacciones indeseables. Se simplifica la mezcla de líquidos. Se evita la conformación de espuma. La resistencia fluidoica del sistema se mantiene constante. Los reactivos contenidos en la cámara de filtro pueden intercambiarse de manera controlada.

40 Conforme a la invención, la cámara de filtro microfluidica comprende una válvula para el paso controlable a través del conducto de aireación. Esto sirve para regular el paso de líquido o de gas.

45 Conforme a la invención, la cámara de filtro microfluidica está caracterizada porque el conducto de entrada está ensanchado antes y/o después del filtro. El conducto de entrada está ensanchado antes del filtro para garantizar un suministro homogéneo del líquido al filtro. El conducto de salida también está ensanchado después del filtro.

50 La invención también hace referencia a un sistema fluidoico, como se define en la reivindicación 2, con al menos una cámara de filtro microfluidica conforme a la invención. En una forma de ejecución especial, la invención hace referencia a un sistema fluidoico que comprende una estructura de múltiples capas, compuesta al menos de dos capas, y una cámara de filtro microfluidica. La presente invención también hace referencia a un sistema fluidoico que comprende una estructura multicapas, compuesta al menos de dos capas, y una cámara de filtro microfluidica que

5 comprende un filtro, un conducto de aireación, un conducto de entrada y un conducto de salida; en donde el filtro está insertado en el conducto de entrada; y en donde antes del filtro, el conducto de aireación se desvía del conducto de entrada; y en donde el flujo se puede regular a través del conducto de aireación, más específicamente, mediante una válvula. En una forma de ejecución especial de la invención, una o más capas representan niveles estructurados.

Una forma de ejecución especial de la invención hace referencia a un sistema fluídico que comprende una tapa, un primer nivel estructurado y un segundo nivel estructurado, un conducto de entrada, un ensanchamiento del conducto de entrada, un filtro, una válvula y un conducto de salida. Eventualmente, el sistema fluídico puede comprender, además, un paso de conducto.

10 Otra forma de ejecución especial de la invención hace referencia a un sistema fluídico que está caracterizado porque entre una capa y la otra capa se encuentra una lámina elástica, o porque entre el primer nivel estructurado y el segundo nivel estructurado se encuentra una lámina elástica.

En una forma de ejecución especial, el sistema fluídico para el relleno libre de burbujas de una cámara de filtro microfluídica comprende, además, al menos otra válvula.

15 El objeto de la invención también comprende un procedimiento, como se define en la reivindicación 4, para el relleno libre de burbujas de una cámara de filtro microfluídica, la cual comprende un filtro, un conducto de aireación y una válvula dispuesta en el conducto de aireación; en donde un líquido se bombea a través del conducto de entrada hacia el filtro, mientras que la válvula en el conducto de aireación está abierta, por lo cual el filtro se llena por acción capilar y la zona de conducto antes del filtro y una parte del conducto de aireación se llenan; en donde entonces la zona de conducto después del filtro (3) se llena a través del conducto de aireación y a continuación la válvula se cierra.

20 El objeto de la invención también consiste en un procedimiento, como el definido en la reivindicación 5, para el filtrado de un líquido con una cámara de filtro microfluídica; en donde, primero, la cámara de filtro microfluídica se llena libre de burbujas de acuerdo al procedimiento antes mencionado, en el cual un líquido se bombea a través del conducto de entrada hacia el filtro, mientras que la válvula en el conducto de aireación está abierta, entonces el filtro se llena por acción capilar y por tanto la zona de conducto antes del filtro y una parte del conducto de aireación se llenan y a continuación la válvula se cierra; y después, el líquido que debe ser filtrado fluye a través del conducto de entrada y subsiguientemente a través del filtro hacia el conducto de salida.

25 El filtro puede ser un filtro de tela o un filtro de sílice. Como filtros se utilizan, por ejemplo, esteras de tejido o lechos de partículas de vidrio, silicatos, óxidos, polímeros. Fundamentalmente, se pueden utilizar todos aquellos filtros que resulten apropiados para sistemas fluídicos, particularmente para sistemas microfluídicos. El radio del filtro se adapta a las dimensiones de la cámara de filtro microfluídica. El mismo puede encontrarse entre 1 y 25 mm. Preferentemente, el radio del filtro 2 es de hasta 5 mm, de manera especialmente preferida 3,5 mm.

30 Los conductos fluídicos son conductos a través de los cuales puede circular el líquido en un sistema microfluídico. Las dimensiones de los conductos fluídicos se adaptan a las respectivas exigencias. Entre los conductos fluídicos están incluidos el conducto de entrada, el conducto de salida, el conducto de aireación y el ensanchamiento de conducto. También corresponde a los conductos fluídicos el paso de conducto. Los conductos fluídicos tienen, por ejemplo, un diámetro o un ancho de 0,05 a 2 mm, preferentemente de 0,2 a 1 mm, de manera particularmente preferida de 0,3 ó 0,5 mm, y una profundidad de 0,05 a 1,5 mm, preferentemente de 0,2 a 1 mm, de manera particularmente preferida de 0,3 ó 0,5 mm.

El conducto de aireación es regulable, es decir, el flujo de líquido o de gas a través del conducto de aireación se puede regular. El conducto de aireación se regula mediante una válvula. La válvula puede estar abierta, parcialmente abierta o cerrada.

35 Las válvulas tienen la función de regular los flujos de líquido en una cámara de filtro microfluídica y en los sistemas microfluídicos. Por ejemplo, una lámina elástica que se encuentra entre dos capas puede funcionar como válvula. Otros ejemplos de válvulas son las válvulas rotativas o las electroválvulas externas.

40 La cámara de filtro microfluídica puede ser un componente integral de un sistema fluídico. El sistema fluídico puede ser un sistema microfluídico. En una forma de ejecución especial, la cámara de filtro microfluídica se encuentra en una capa. En otra forma especial de ejecución, la cámara de filtro microfluídica está realizada en una estructura multicapa. En una forma de ejecución especial de la invención, se trata de una estructura de múltiples capas que está compuesta de múltiples capas distintas. En otra forma de ejecución especial de la invención se trata de una estructura de múltiples capas que está construida de múltiples capas iguales. Una estructura multicapa comprende, por ejemplo, de dos a veinte o más capas. Allí, la cámara de filtro microfluídica puede ubicarse sólo en una capa o extenderse a lo largo de varias capas. En una forma de ejecución especial, la cámara de filtro microfluídica se

5 extiende sobre dos o tres o más capas. La capa puede ser por ejemplo un polímero. La capa puede estar compuesta, por ejemplo, de policarbonato, polipropileno, polietileno, poliestireno o de una poliolefina cíclica. La capa puede estar compuesta también de vidrio o silicio. La capa puede estar estructurada, por ejemplo, mediante moldeo por inyección, estampado en caliente, fresado, proyección de arena o corrosión. Las capas individuales pueden ser deformables. Una capa puede ser, por ejemplo, una lámina, de manera especialmente preferida, una lámina elástica, por ejemplo, un elastómero o un elastómero termoplástico, particularmente un elastómero termoplástico en base a poliuretano. En las formas de ejecución preferidas de la invención, las capas individuales tienen un grosor de 0,05 a 10 mm. Preferentemente, las capas individuales tienen un grosor de 0,1 mm, 0,5 mm, 1 mm, 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm, 3 mm, 3,5 mm, 4 mm, 4,5 mm, 5 mm.

10 En formas de ejecución particularmente preferidas de la invención, los conductos fluídicos están ensanchados en determinados puntos, es decir, los mismos presentan allí una sección transversal o un diámetro mayores en comparación con el conducto de entrada o bien con el conducto de salida. El conducto de entrada está ensanchado inmediatamente antes del filtro para lograr un suministro homogéneo del flujo. El conducto de salida también está ensanchado inmediatamente después del filtro. Con una circulación de flujo lateral, el conducto de entrada o el
 15 conducto de salida está ensanchado antes o después del filtro, por ejemplo, a lo largo de una longitud de 5 mm a 10 mm. En el caso de una circulación de flujo transversal, antes o después del filtro se encuentra, por ejemplo, una cavidad, la cual presenta una altura de entre 0,5 mm y 2 mm, por ejemplo, de 1 mm, y en el diámetro entre 0,5 mm y 3 mm, por ejemplo, de 2 mm, es menor que el diámetro del filtro. En una forma de ejecución especial de la invención, en los ensanchamientos de los conductos fluídicos se encuentran los así denominados como guías de fase, es decir, estructuras (por ejemplo bordes) que mediante el efecto pinning controlan el relleno del
 20 ensanchamiento del conducto. Dichas estructuras se pueden encontrar, por ejemplo, en el ensanchamiento del conducto de entrada, para controlar el llenado del ensanchamiento de conducto y garantizar un relleno uniforme.

Particularmente en la integración de la cámaras de filtro microfluídica conforme a la invención en un sistema microfluídico, el conducto que conduce al filtro se ensancha antes y después del filtro para lograr en estos sistemas
 25 un flujo de entrada homogéneo al filtro. Dicho ensanchamiento se consigue preferentemente mediante una sección transversal de los conductos que conducen al filtro. Estos conductos están abiertos en forma de embudo hacia el filtro.

En la cámara de filtro microfluídica conforme a la invención, primero se llena por completo la zona de conducto antes del filtro. Las burbujas de aire se pueden escapar a través del conducto de aireación regulable, cuando la válvula está abierta. De esta manera, resulta posible un llenado libre de burbujas del filtro y de la cámara de filtro. Así, se evita que en el relleno el filtro se llene rápidamente por acción capilar y, por lo tanto, se evite el escape del aire presente en el ensanchamiento de conducto antes del filtro. Cuando el aire no puede escapar, quedan burbujas de
 30 aire encerradas antes y, si eventualmente, también después del filtro. Dichas burbujas de aire perturban la entrada homogénea de flujo al filtro y también pueden provocar la obstrucción completa o parcial del filtro y/o la conformación de espuma, imposibilitando así el enjuague completo del filtro. Conforme a la invención, el conducto de aireación desemboca en la zona de conducto después del filtro. De esta manera, también esta zona se rellena libre de burbujas y se economiza una conexión fluídica adicional.

La cámara de filtro microfluídica se puede utilizar en todos los sistemas fluídicos en los cuales se utiliza un filtro por ejemplo en polímeros lab on a chip (LOC, laboratorio en un chip) y en microsistemas de Análisis Total (sistemas
 40 μ TAS) para el diagnóstico molecular.

Otras ventajas y configuraciones ventajosas de los objetos conforme a la invención se ilustran mediante los dibujos y se desarrollan en la descripción a continuación. Cabe destacar que los dibujos tienen un carácter meramente descriptivo y que no están pensados para limitar de ninguna manera los diferentes alcances de la presente invención. En ellos se muestra:

45 Figura 1a: representación esquemática de una cámara de filtro microfluídica 10, forma de ejecución 1.

Figura 1b: representación esquemática de una cámara de filtro microfluídica 10, forma de ejecución 2.

Figura 2: representación esquemática de un sistema fluídico (sección transversal).

Figura 3: representación esquemática de un sistema fluídico (vista en planta).

Figura 4: representación esquemática de un sistema fluídico (vista lateral).

50 La figura 1a muestra una vista esquemática de una cámara de filtro microfluídica 10, no conforme a la invención, en una primera forma de ejecución con conducto de entrada 1, ensanchamientos de conducto 2 y 13, filtro 3, conducto de aireación 4, válvula 5 y conducto de salida 6; en donde el conducto de aireación 4 o bien conduce al ambiente o conduce a un depósito separado. El conducto de entrada 1 está ensanchado hacia el filtro 3 conduciendo hacia el

5 ensanchamiento de conducto 2 ubicado antes del filtro. En el ensanchamiento de conducto o en el interior del conducto se conecta el filtro 3. Al filtro 3 se conecta el ensanchamiento de conducto 13 después del filtro 3. El ensanchamiento de conducto 13 está ensanchado en su sección transversal con respecto al conducto de salida 6. El ensanchamiento de conducto 2 antes del filtro 3 y el ensanchamiento de conducto 13 después del filtro 3 están realizados respectivamente con forma de embudo. El diseño en forma de embudo es tal que la sección transversal mayor del diseño con forma de embudo está dispuesta hacia el filtro 3. El ensanchamiento de conducto 2 antes del filtro 3 presenta un conducto de aireación 4. El conducto de aireación 4 presenta una válvula 5. La válvula 5 regula el flujo de líquido o gas a través del conducto de aireación 4.

10 La figura 1b muestra una vista esquemática de una cámara de filtro microfluídica 10 conforme a la invención, en una segunda forma de ejecución con conducto de entrada 1, ensanchamientos de conducto 2 y 13, filtro 3, conducto de aireación 4, válvula 5 y conducto de salida 6; en donde el conducto de aireación 4 después del filtro 3 desemboca en el conducto de salida 6.

15 En correspondencia con la primera forma de ejecución, también en la segunda forma de ejecución el conducto de entrada 1, el ensanchamiento de conducto 2 antes del filtro 3, el filtro 3, el ensanchamiento de conducto 13 después del filtro 3 y el conducto de salida 6 están dispuestos de tal modo que el conducto de entrada se conduce en forma de embudo al ensanchamiento de conducto 2 antes del filtro 3 y el ensanchamiento de conducto 13 después del filtro 3 desemboca en el conducto de salida 6. En la segunda forma de ejecución, el conducto de aireación 4 está conectado tanto con el ensanchamiento de conducto 2 antes del filtro 3, como también con el ensanchamiento de conducto 13 después del filtro 3. El conducto de aireación 4 presenta una válvula 5. Mediante la válvula 5 se puede regular el flujo a través del conducto de aireación 4 del ensanchamiento de conducto 2 antes del filtro 3 y del ensanchamiento de conducto 13 después del filtro 3.

El conducto de entrada 1 antes del filtro 3 y el conducto de salida 6 están ensanchados después del filtro 3 con respecto a la sección transversal del conducto de entrada 1 y el conducto de salida 6 restantes.

25 El modo de funcionamiento de la cámara microfluídica 10 en la primera forma de ejecución es como se detalla a continuación:

1. Un primer líquido, por ejemplo, una solución o una suspensión se bombea a través del conducto de entrada 4 hacia el filtro 3. La válvula 5 está abierta.
2. El filtro 3 se llena por acción capilar. En la zona del ensanchamiento de conducto 2 primero todavía se encuentra aire.
- 30 3. Ya que la resistencia de flujo del filtro 3 es notablemente mayor que la del conducto de aireación 4, entonces, en primer lugar se rellena el ensanchamiento de conducto 2 antes del filtro 3 y una parte del conducto de aireación 4.
4. La válvula 5 se cierra.
5. El sistema está completamente lleno y comienza el proceso de filtrado.

35 El modo de funcionamiento de la cámara microfluídica 10 en la forma de ejecución conforme a la invención, es decir en la segunda, es como se detalla a continuación:

1. Un primer líquido, por ejemplo, una solución o una suspensión se bombea a través del conducto de entrada 1 hacia el filtro 3. La válvula 5 está abierta.
2. El filtro se llena por acción capilar. En la zona del ensanchamiento de conducto 2 primero se encuentra todavía aire.
- 40 3. Ya que la resistencia de flujo del filtro 3 es notablemente mayor que la del conducto de aireación 4, entonces, en primer lugar se rellena el ensanchamiento de conducto 2 antes del filtro 3 y el conducto de aireación 4.
4. A través del conducto de aireación 4 se llena el ensanchamiento de conducto 13 después del filtro 3.
5. La válvula 5 se cierra.
6. El sistema está completamente lleno y comienza el proceso de filtrado.

45 La segunda forma de ejecución, es decir, la forma de ejecución en la cual el conducto de aireación 4 después del filtro 3 desemboca en el conducto de salida 6, presenta entonces además la ventaja de que a través del conducto de

aireación 4, el ensanchamiento de conducto 13 después del filtro se rellena completamente. Ya que la resistencia de flujo del conducto de aireación 4 es notablemente menor que la del filtro 3, este proceso de llenado se realiza libre de burbujas y notablemente más rápido que a través del filtro.

5 Es posible, después del proceso de la filtración, rellenar la cámara de filtro 10 con un segundo líquido reemplazando así el primer líquido. Para ello, en el caso más sencillo, el segundo líquido se bombea a través del filtro 3. En dicho procedimiento, se presenta sin embargo el riesgo de que en los ensanchamientos de conducto (2, 13) antes y después del filtro 3 permanezcan residuos del primer líquido, que puedan perturbar posteriores reacciones a desarrollarse. Dichos residuos se pueden retirar abriendo brevemente de nuevo el conducto de aireación 4 y lavándolo con líquido 2.

10 La figura 2 muestra una forma de ejecución posible que no está incluida en el objeto de la invención en cuestión. Allí, la cámara de filtro microfluídica 10 es un componente integral de un sistema microfluídico. La cámara de filtro microfluídica 10 está realizada en este caso en una estructura de múltiples capas a partir de tres sustratos de polímero 9, 14, 11 y una lámina elástica 12, la cual se encuentra entre la primera capa estructurada 11 y la segunda capa estructurada 14. Las capas están dispuestas una sobre otra, allí, la tercera capa 9 está dispuesta encima de la segunda capa 14 y la segunda capa 14 está dispuesta encima de la primera capa 11.

15 La figura 2 muestra un conducto de entrada 1, con ensanchamiento de conducto 2, filtro 3, paso de conducto 7, válvula adicional 8, diámetro w_1 del paso de conducto 7, profundidad t_1 del conducto de entrada fluido 1, ancho t_2 de la tercera capa 9, ancho t_3 de la segunda capa 14, ancho t_4 de la primera capa 11.

20 La figura 3 muestra la misma ejecución de la invención que la figura 2, pero en una vista en planta. La cámara de filtro microfluídica 10 es un componente integral de un sistema microfluídico.

La figura 3 muestra un conducto de entrada 1, con ensanchamiento de conducto 2, filtro 3, conducto de aireación 4, válvula 5, conducto de salida 6, paso de conducto 7, válvula adicional 8, radio R_1 del ensanchamiento de conducto 2, radio R_2 del filtro 3 y ancho w_2 del conducto de salida 6.

25 La figura 4 muestra la misma ejecución que las figuras 2 y 3, pero en una vista lateral. La cámara de filtro microfluídica 10 es un componente integral de un sistema microfluídico. La misma está realizada en una estructura de múltiples capas a partir de tres sustratos de polímero 9, 14, 11 y una lámina elástica 12, la cual se encuentra entre el primer nivel estructurado 11 y el segundo nivel estructurado 14.

La figura 4 muestra el conducto de entrada 1, con ensanchamiento de conducto 2, filtro 3, conducto de aireación 4, válvula 5, conducto de salida 6, paso de conducto 7 y válvula adicional 8.

30 El modo de funcionamiento de la forma de ejecución mostrada en las figuras 2, 3 y 4, es como se detalla a continuación:

1. El líquido ingresa fluyendo a través del conducto de entrada 1. La válvula 5 está abierta.

2. El líquido se dirige a través de un paso 7 hacia el segundo nivel estructurado 14 y alcanza el ensanchamiento de conducto 2.

35 3. El filtro 3 se humedece por acción capilar.

4. El líquido fluye de regreso a través del conducto de aireación 4, que contiene un segundo paso 4 y una válvula 5, al primer nivel estructurado 11 y alcanza el lado posterior del filtro 3.

5. El ensanchamiento de conducto ubicado en el lado posterior del filtro 3 se llena.

6. La válvula 5 se cierra.

40 7. El líquido fluye a través del filtro 3 hacia el conducto de salida 6.

Ejemplos de dimensiones típicas del sistema fluido representado en las figuras 2, 3 y 4 son: $R_1 = 2,5$ mm, $R_2 = 3,5$ mm, $w_1 = 0,5$ mm, $w_2 = 0,3$ mm, $t_1 = 0,3$ mm, $t_2 = 1,5$ mm, $t_3 = 1,5$ mm, $t_4 = 1,5$ mm.

REIVINDICACIONES

1. Cámara de filtro microfluídica (10), que comprende un filtro (3), un conducto de aireación (4), un conducto de entrada (1) y un conducto de salida (6); en donde el filtro (3) está insertado entre el conducto de entrada (1) y el conducto de salida (6);
- 5 en donde el conducto de aireación (4) se desvía del conducto de entrada (1);
- en donde el flujo a través de la cámara de filtro microfluídica (10) se puede regular mediante una válvula (5) en el conducto de aireación (4);
- 10 en donde el conducto de aireación (4) desemboca en el conducto de salida (6) y el conducto de entrada (1) y el conducto de salida (6) presentan un ensanchamiento de conducto (2) en forma de una superficie de sección transversal variable con forma de embudo con una sección transversal mayor hacia el filtro; y en donde el ensanchamiento de conducto (2) antes del filtro (3) presenta un conducto de aireación (4) que desemboca en el conducto de salida (6).
2. Sistema fluido con una cámara de filtro microfluídica (10) según la reivindicación 1, caracterizado por una estructura de múltiples capas compuesta al menos de dos capas (9, 11, 14).
- 15 3. Sistema fluido según la reivindicación 2, caracterizado porque entre dos capas (11, 14) se encuentra una lámina elástica (12), la cual actúa como válvula (5).
4. Procedimiento para el relleno libre de burbujas de una cámara de filtro microfluídica (10), la cual comprende un filtro (3), un conducto de aireación (4) y una válvula (5) dispuesta en el conducto de aireación (4); en donde el conducto de aireación (4) desemboca en el conducto de salida (6) y el conducto de entrada (1) y el conducto de salida (6) presentan un ensanchamiento de conducto en forma de una superficie de sección transversal variable con forma de embudo con una sección transversal mayor hacia el filtro; y en donde el ensanchamiento de conducto (2) antes del filtro (3) presenta un conducto de aireación (4) que desemboca en el conducto de salida (6); en donde un líquido se bombea a través del conducto de entrada (1) hacia el filtro (3), mientras que una válvula en el conducto de aireación (4) está abierta, por lo cual el filtro (3) se llena por acción capilar y la zona de conducto (2) antes del filtro (3) y una parte del conducto de aireación (4) se llenan;
- 20
- 25 en donde entonces la zona de conducto (13) después del filtro (3) se llena a través del conducto de aireación (4) y en donde a continuación la válvula (5) se cierra.
5. Procedimiento para el filtrado de un líquido con una cámara de filtro microfluídica (10); en donde, primero, la cámara de filtro microfluídica (10) se llena libre de burbujas de acuerdo al procedimiento según la reivindicación 4, y después el líquido que debe ser filtrado fluye a través del conducto de entrada (1) y subsiguientemente a través del filtro (3) hacia el conducto de salida (6):
- 30

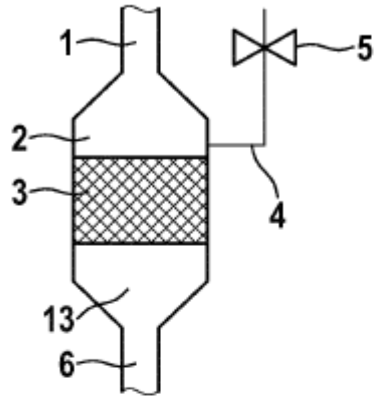


Fig. 1a

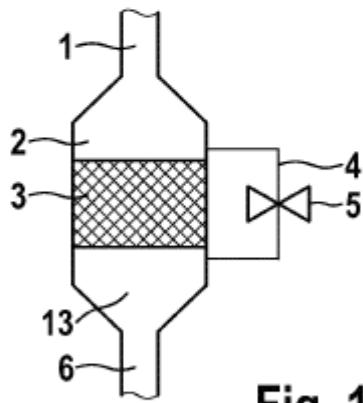


Fig. 1b

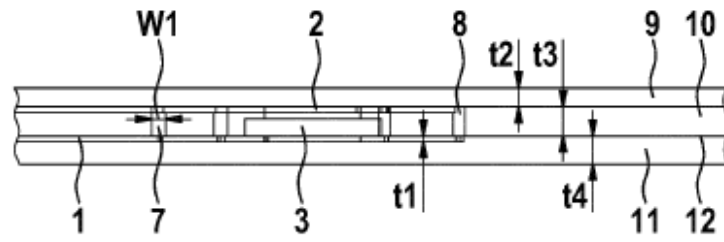


Fig. 2

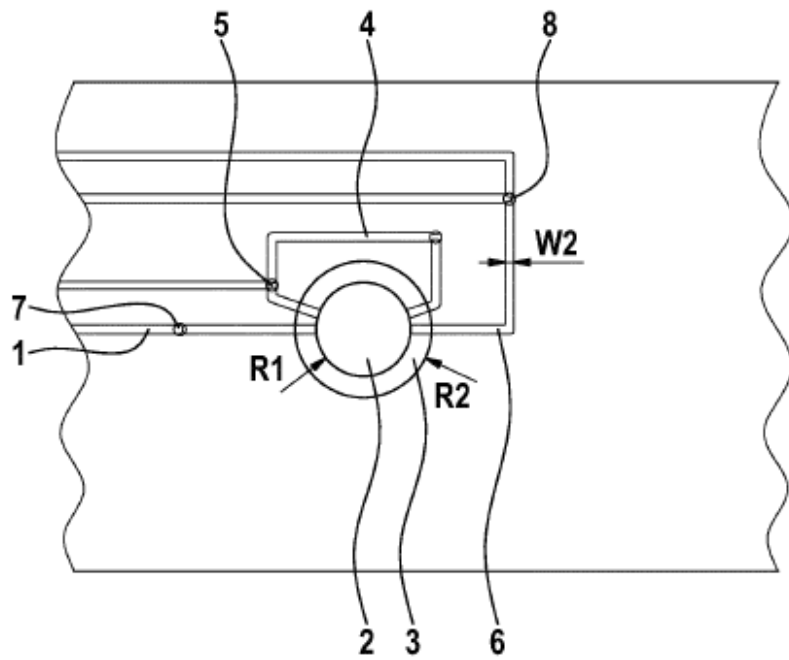


Fig. 3

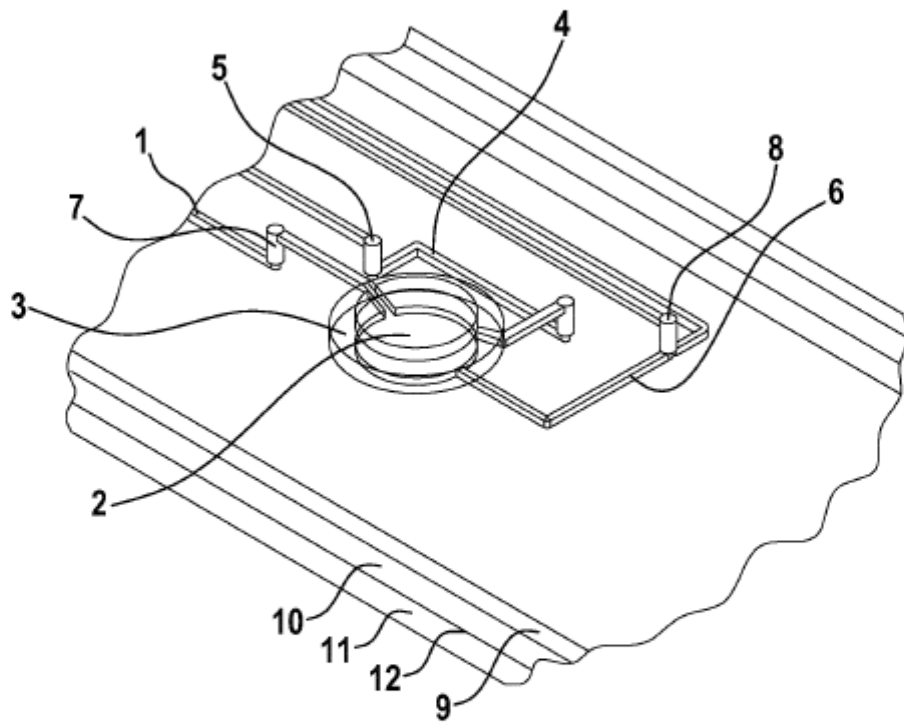


Fig. 4