

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 349**

51 Int. Cl.:

B01D 63/08 (2006.01)

B01D 65/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.09.2008** **PCT/US2008/010764**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.04.2009** **WO09045269**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2008** **E 08836631 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017** **EP 2227314**

54 Título: **Cartucho de filtración de placas apiladas**

30 Prioridad:

03.10.2007 US 997492 P

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

26.02.2018

73 Titular/es:

EMD MILLIPORE CORPORATION (100.0%)
290 CONCORD ROAD
BILLERICA, MA 01821, US

72 Inventor/es:

RAUTIO, KEVIN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 656 349 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

Cartucho de filtración de placas apiladas

5 CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a un cartucho de filtración libre de un alojamiento exterior separado. Más particularmente, esta invención se refiere a tal cartucho de filtración que tiene un solo trayecto de filtrado a una sola salida de filtrado desde el cartucho de filtración.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los filtros de membrana de distintos materiales poliméricos son conocidos y son generalmente finas estructuras porosas que tienen porosidades de entre aproximadamente un 50-80% de volumen. Son relativamente frágiles y son comúnmente utilizados con distintos tipos de soporte o refuerzo mecánico. Los caudales de líquidos a través de tales membranas por unidad de área son una función del tamaño del poro. Para obtener caudales elevados a través de los filtros con poros finos, por ejemplo inferiores a un micrón, son necesarias áreas de filtros relativamente grandes. Tales áreas han sido por tanto proporcionadas utilizando grandes filtros individuales o utilizando un número de filtros individuales más pequeños en paralelo. Para utilizar en aplicaciones farmacéuticas críticas tales como esterilización, tales membranas y sus aparatos de soporte deben estar libres de fugas o defectos capaces de dejar pasar pequeñas partículas u organismos.

20 Varios filtros pequeños han sido hasta ahora ensamblados a mano para el flujo paralelo con placas de soporte y aparato asociado, a continuación probados, y, si es necesario, esterilizados, a menudo en el sitio del usuario a un coste e inconvenientes considerables. Las operaciones deben repetirse si el ensamblaje a mano no supera las pruebas necesarias. Las partes mecánicas de sistemas de filtración mayores más complejos son limpiadas y reutilizadas generalmente siendo solamente reemplazados los filtros. Un conjunto que hasta ahora ha sido proporcionado de plástico desechable ha sido también asegurado mecánicamente con pocas partes móviles relativamente. Los filtros de membrana individuales de gran área han sido soportados planos o de forma cilíndrica, o han sido plegados para su disposición en alojamientos compactos. Los soportes para membranas planas son grandes, para un área de filtro dada, no son normalmente desechables, y requieren también desensamblar, limpiar, volver a ensamblar y probar con cada cambio de filtro. El plegado de las membranas frágiles crea concentraciones de tensión en los pliegues, permite la flexión de las membranas frágiles en uso, normalmente requiere pantallas para flujo entrelazado en uno o ambos de los lados aguas arriba y aguas abajo y requiere material de encapsulado y/o adhesivos para cerrar herméticamente las extremidades y las uniones superpuestas. Debido a los problemas de posibles fallos en los pliegues, uniones, o extremidades, un filtro final plano separado es utilizado algunas veces en serie con cartuchos plegados para mayor seguridad en aplicaciones críticas, por ejemplo, en la esterilización de productos farmacéuticos y fluidos intravenosos. Además, el uso de un número de diferentes materiales en la construcción del cartucho plegado incrementa las fuentes de productos extraíbles en el filtrado. En el momento actual, los cartuchos de filtración formados de placas de soporte de membrana rectangulares son proporcionados con una pluralidad de salidas de filtrado. Esta disposición es indeseable ya que requiere una pluralidad de dispositivos de conexión y conductos para recubrir el filtrado.

El documento US 4.501.663B describe un cartucho de filtración formado a partir de una pluralidad de módulos de filtración apilados y que tiene un alojamiento exterior separado. El cartucho es indeseable ya que tiene un gran volumen de contención lo que da como resultado pérdida de muestra.

El documento WO 2006/044711A1 describe un cartucho de filtración con una pluralidad de unidades de filtración teniendo cada una membranas de filtración de igual tamaño unidas a los lados superior e inferior de las estructuras de soporte de membrana en distintos sitios de unión. El cartucho de filtración no tiene un orificio de ventilación.

El documento US 4940562B describe un cartucho de filtración que tiene un número de elementos de filtro apilados uno encima del otro, estando formado cada elemento de filtro uniendo membranas porosas planas a cada una de las superficies opuestas de las placas de soporte a lo largo de sus bordes circunferenciales, formando por tanto miembros de unidad que son posteriormente superpuestos a través del medio de espaciadores proporcionados con partes sobresalientes y una multiplicidad de salientes formados sobre las superficies de las placas de soporte para hacer contacto con las membranas porosas. El cartucho de filtración no tiene un orificio de ventilación.

Los documentos US 2008/0257814A y EP 1987869A que es la técnica anterior de acuerdo con el Art. 54(3) EPC describe un cartucho de filtración que tiene una entrada de alimentación y una salida de filtrado colocada en una porción central del cartucho. Este cartucho requiere una placa de desviación de fluido para dirigir la alimentación de fluido entrante desde una porción central del cartucho a una porción periférica del cartucho. La inclusión de una placa de desviación es indeseable ya que añade un elemento no funcional al cartucho.

Actualmente una prueba de integridad utiliza un gas binario para determinar la presencia de defectos en las membranas en un cartucho de filtración. La prueba proporciona mayor precisión cuando el gas binario fluye en un modo de filtración de flujo tangencial (TFF) en vez de en un modo de filtración de flujo normal (NFF) (filtración sin salida). Esta prueba de integridad es descrita en el documento US 2007/0089489A.

Por consiguiente, cuando se desea efectuar la filtración NFF dentro de un cartucho de filtración y efectuar la prueba de integridad, el cartucho de filtración debe ser capaz de ser operado en ambos modos TFF y NFF. Por consiguiente, sería deseable proporcionar un cartucho de filtración que tiene una sola entrada de alimentación y una sola salida de filtrado por razones de simplicidad. Además, sería deseable proporcionar tal cartucho que puede ser operado en ambos modos TFF y NFF. Además, sería deseable proporcionar un cartucho de filtración con un mínimo de elementos no funcionales para reducir costes.

COMPENDIO DE LA INVENCION

La presente invención proporciona un cartucho de filtración con las características de la reivindicación 1. El cartucho de filtración está formado a partir de una unidad o de una pluralidad de unidades de filtración que son apiladas y unidas entre sí para asegurar el flujo de fluido desde una entrada al cartucho de filtración, a través al menos de una membrana y a través de una salida desde el cartucho de filtración. El cartucho es capaz de ser operado en ambos modos TFF y NFF. El modo de filtración de flujo normal (NFF), sin salida. Cada unidad de filtración comprende dos placas de soporte de membrana cerradas herméticamente juntas en sus periferias exteriores para formar un apilamiento de unidades de filtración. Cada placa de soporte de membrana tiene una primera superficie y una segunda superficie. Una membrana de filtración, tal como una sola membrana o una pluralidad de membranas está unida a cada una de la primera y segunda superficies de cada placa de soporte de membrana. El cartucho de filtración está provisto con capuchones de extremidad, una entrada de fluido, una salida de filtrado y una segunda salida que funciona como un orificio de ventilación. Los capuchones de extremidad cierran herméticamente el cartucho y dirigen el flujo desde la entrada de alimentación, a través de las membranas y fuera de la salida.

El fluido de filtrado fluye a través de un solo trayecto de fluido dentro del cartucho de filtración de manera que, el cartucho de filtración puede ser provisto con una sola salida para el filtrado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en perspectiva del cartucho de filtración de esta invención.

La Figura 2 es una vista superior despiezada ordenadamente de una primera superficie de una placa de soporte de membrana de esta invención.

La Figura 3 es una vista inferior despiezada ordenadamente de la placa de soporte de membrana de la Figura 2 mostrada después de ser hecha pivotar alrededor de los agujeros 50.

La Figura 4 es una vista en sección transversal de un cartucho de filtración de esta invención que tiene una unidad de filtración tomada a lo largo de la línea 4-4 de la Figura 2.

La Figura 5 es una vista en sección transversal de un cartucho de filtración de esta invención que tiene dos unidades de filtración tomadas a lo largo de la línea 4-4 de la Figura 2.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES ESPECÍFICAS

Con referencia a la Figura 1, se muestra un cartucho 20 de filtración autónomo que tiene, por ejemplo, 0,015 metros cuadrados de área de filtro. El cartucho 20 comprende un capuchón 22 de extremidad superior, un capuchón 24 de extremidad inferior, y una pluralidad de unidades 26 de filtración. El capuchón 24 de extremidad inferior está provisto con una entrada 28 para alimentación y una salida 30 para filtrado. El capuchón 22 de extremidad superior está provisto con el orificio de ventilación 27 para ventilar el gas. Preferiblemente los capuchones 22 y 24 de extremidad y las unidades 26 de filtración son del mismo material plástico y son soldados selectivamente juntos tal como con calor o disolvente en sus periferias exteriores. La entrada 28, la salida 30 y el orificio de ventilación 27 son adaptados respectivamente para conexión a un conducto de tubería o similar.

El orificio de ventilación 27 de cualquier tipo se extiende a través del capuchón 22 de extremidad para permitir la ventilación de aire desde el cartucho de filtración en el inicio y permite la ventilación de un gas para detectar defectos de la membrana cuando opera el cartucho de filtración 20 en un modo TFF. Esto puede comprender, por ejemplo, una válvula que se abre manualmente que es abierta para evacuar el gas y luego se cierra.

En uso, un líquido que ha de ser filtrado entra en el accesorio 28 de entrada, pasa al apilamiento de unidades 26 de filtración, pasa a través de las membranas de filtración dentro del apilamiento de unidades 26 de filtración, como se ha descrito a continuación, desde el cual el filtrado pasa fuera del accesorio 30 de salida.

Con referencia a las Figuras 2, y 3, una placa 32 de soporte de membrana tiene una superficie 34 superior (Figura 2) y una superficie 36 inferior (Figura 3). La superficie 34 superior tiene una dimensión interior relativamente grande (LID) para acomodar una estructura 38 de membrana mayor formada de dos membranas 38a y 38b que es mayor que la estructura 40 de membrana formada de dos membranas 40a y 40b. La superficie 36 inferior tiene una dimensión interior relativamente más pequeña (SID) para acomodar la estructura 40 de membrana más pequeña. La placa 42 de filtración mostrada en las Figuras 2 y 3 comprende la placa 32 de soporte de membrana en las dos estructuras 38 y 40 de membrana que son cerradas herméticamente a toda la periferia de la placa 32 de soporte de membrana en los sitios 44 y 46 de cierre hermético de membrana. Una unidad 26 de filtración capaz de efectuar filtración de fluido es formada uniendo (cerrando herméticamente) dos placas 42 de filtración entre sí en la superficies SID a SID. Un apilamiento de unidades 26 de filtración es formada uniendo (cerrando herméticamente) las unidades 26 de filtración entre sí en la superficies LID a LID. Cerrando herméticamente las superficies SID a SID

y las superficies LID a LID de esta manera, se forma un apilamiento de unidades 26 de filtración (Figura 1) la cual es capaz de efectuar un flujo de fluido a su través lo que asegura que toda la alimentación de fluido entrante es hecha pasar a través de una estructura 38 o 40 de membrana antes de salir por la salida 30 del cartucho 20 de filtración (Figura 1) formado a partir del apilamiento de unidades 26 de filtración.

La placa de filtración 32 de las Figuras 2 y 3 incluye agujeros 48 de entrada de alimentación, agujeros 50 de salida de filtrado y agujeros 56 de ventilación. En uso, la alimentación al cartucho 20 de filtración entra a través de la entrada 28 (Figura 1) y pasa a través de los agujeros 48 de entrada de alimentación como se ha representado en la flecha 29. En el lado SID (Figura 3), la alimentación de fluido pasa a través de la estructura 40 de membrana para producir un filtrado que se desplaza en una dirección como se ha representado por la flecha 69a a través de las ranuras 71. El filtrado se desplaza a través de los espacios 68a colocados entre las columnitas 68 y a continuación fuera de los agujeros 50 de filtrado como se ha representado por la flecha 35 a la salida 30 (Figura 1). En el lado LID (Figura 2), la alimentación de fluido pasa a través de la estructura 38 de membrana para producir un filtrado que se desplaza en una dirección como se ha representado por la flecha 58 a través de las ranuras 60. El filtrado se desplaza fuera de los agujeros 50 de filtrado como se ha representado por la flecha 35.

Con referencia a la Figura 4, se muestra una unidad 26 de filtración cerrada herméticamente a los capuchones 65 y 67 de extremidad. La unidad 26 de filtración comprende dos placas 42 de filtración mostradas en las Figuras 2 y 3 y están mostradas en sección transversal 4-4 de la Figura 2. Las placas 32 de soporte de membranas son cerradas herméticamente juntas en los cierres herméticos 64 y 70 de la placa. Las estructuras 38 de membrana son cerradas herméticamente a las placas 32 de membrana en el área 72 de cierre hermético de membrana. La estructura 40 de membrana es cerrada herméticamente a las placas 32 de soporte de membrana en las áreas 74 de cierre hermético de membrana. Las placas 32 de soporte de membrana son proporcionadas con una fila interior de agujeros 76 y una fila exterior de agujeros 78. Como se ha mostrado por las flechas negras en la Figura 4, todo el fluido 80 de alimentación entrante debe pasar a través de las estructuras 38 o 40 de membrana antes de ser recuperados como filtrado 82. Las unidades 26 de filtración son cerradas herméticamente en su periferia exterior en el cierre hermético 64 de placa exterior y en una periferia interior en el cierre hermético 70 de placa (Figura 3) en el lado SID y en el cierre hermético 66a de la placa exterior y en el cierre hermético 71 de la placa interior en el lado LID (Figura 2). Los cierres herméticos 70, 64, 71 y 66a son elevados desde las superficies que rodean los agujeros 50 (Figuras 2 y 3) a fin de proporcionar trayectos de flujo a los agujeros 50. Una unidad 26 de filtración es cerrada herméticamente al capuchón 65 de extremidad en el cierre hermético 66a de la placa periférica exterior y al capuchón 67 de extremidad en el cierre hermético 69 periférico exterior. Una entrada (no mostrada) está prevista para introducir la alimentación en las unidades 26 de filtración. Un orificio de ventilación 27 y una salida 30 están también previstos de la manera mostrada en la Figura 1. Los cierres herméticos 64, 66a y 69 eliminan la necesidad de un alojamiento exterior adicional para efectuar el flujo de fluido deseado.

Con referencia a la Figura 5, se muestran dos unidades 26 de filtración, cerradas herméticamente juntas. En la Figura 5, los números de referencia que son los mismos números de referencia que en la Figura 4 identifican los mismos elementos que en la Figura 4. La Figura 5 muestra que una pluralidad de unidades 26 de filtración son apiladas y cerradas herméticamente juntas para formar un cartucho 20 de filtración (Figura 1) que está libre de un alojamiento exterior adicional.

En uso, la integridad de las estructuras 38 y 40 de la membrana son probadas con un gas tal como un gas binario cuando operan en un modo TFF con el orificio de ventilación 27 abierto. Esta prueba de integridad está descrita en el documento US 2007/0089489A.

La prueba de integridad utilizada en el aparato de esta invención es una prueba que ha sido diseñada para correlacionarse con la eliminación de pequeños virus. La composición inicial de los dos gases es del 90% de CO₂ y del 10% de hexafluoroetano. Esta mezcla de gas es introducida al puerto de alimentación en el aparato. La mezcla de gas se permite que haga un barrido a través del lado aguas arriba de la membrana y sangre el puerto del orificio de ventilación mientras se mantiene una presión de membrana trans de 345 kPa (50psi). Este barrido es requerido de manera que la concentración de los dos gases permanece constante sobre el lado aguas arriba. Una medición de la composición de los gases es tomada aguas abajo. Un valor de hexafluoroetano elevado es indicativo de una membrana que no retendrá virus. En la operación posterior, el orificio de ventilación 27 es inicialmente abierto y la alimentación de fluido es introducida a través de la entrada 28 para producir un filtrado que reemplaza al gas dentro del cartucho 20 de filtración. El orificio de ventilación 27 es cerrado a continuación de manera que los agujeros 56 del orificio de ventilación (Figuras 2 y 3) son llenados con fluido de alimentación sin filtrar. El exceso de fluido de alimentación sin filtrar es eliminado a través de la salida 30 durante el tiempo en que se efectúa la filtración. Después de que se efectúe la filtración, el fluido de alimentación sin filtrar puede ser drenado desde el cartucho 20 de filtración a través del orificio de ventilación 27 y la salida 30.

REIVINDICACIONES

1. Un cartucho (20) de filtración que tiene una entrada (28) de fluido y una salida (30) de fluido que comprende, una pluralidad de unidades (26) de filtración dispuestas en un apilamiento, que comprende cada una dos placas (32) de soporte de membrana, teniendo cada una de las placas (32) de soporte de membrana al menos una primera membrana (40) de filtración unida a una superficie (36) inferior de la placa (32) de soporte de membrana y al menos una segunda membrana (38) de filtración unida a una superficie (34) superior de la placa (32) de soporte de membrana, en donde al menos una segunda membrana (38) de filtración es mayor que al menos una primera membrana (40) de filtración, en donde la superficie (36) inferior de cada placa (32) de soporte de membrana tiene una dimensión interior relativamente más pequeña (SID) para acomodar al menos una primera membrana (40) de filtración y la superficie (34) superior tiene una dimensión interior relativamente mayor (LID) para acomodar al menos una segunda membrana (38) de filtración que es mayor que al menos una primera membrana (40) de filtración con respecto al área de filtro, en donde la primera y la segunda membranas (38, 40) de filtración son cerradas herméticamente a toda la periferia de la placa (32) de soporte de membrana en los sitios (44, 46) de cierre hermético de membrana, en donde las dos placas (32) de soporte de membrana de cada unidad (26) de filtración son unidas entre sí en sus superficies (36) inferiores en una superficie periférica exterior para formar cierres herméticos (64, 70) para impedir la alimentación de fluido a partir de la introducción de la salida (30) de fluido excepto por haber pasado a través de al menos una de las membranas (38, 40) de filtración, y en donde las unidades (26) de filtración en el apilamiento son cerradas herméticamente entre sí en sus superficies (34) superiores; un capuchón (22; 65) de extremidad superior; un capuchón (24; 67) de extremidad inferior; un orificio de ventilación (27) sobre uno de los capuchones (22; 65; 24; 67) de extremidad, en donde el orificio de ventilación (27) se extiende a través del capuchón (22; 65; 24; 67) de extremidad y está dispuesto para permitir la ventilación de aire desde el cartucho (20) en el inicio y permitir la ventilación de un gas para ensayar defectos de membrana cuando opera el cartucho (20) de filtración en el modo (TFF) de filtración de flujo tangencial; y los trayectos de flujo de fluido desde la entrada (28) de fluido, a través de las membranas (38, 40) de filtración y a través de la salida (30) de fluido que impide la alimentación de fluido desde la entrada (28) puenteando las membranas (38, 40) de filtración y que proporciona un solo trayecto de filtrado incluyendo una fila de agujeros (50) de filtrado para que el filtrado fluya a la salida (30) de fluido.
2. El cartucho de filtración de la reivindicación 1 en donde las placas (32) de soporte de membrana incluyen trayectos de fluido que permiten el flujo de filtrado desde la superficie (34) superior y desde la superficie (36) inferior de cada una de las placas (32) de soporte de membrana a la salida (30) de fluido.
3. El cartucho de filtración de la reivindicación 1 o 2 que tiene una pluralidad de membranas (40a, 40b) de filtración unidas a la superficie (36) inferior de las placas (32) de soporte de membrana y una pluralidad de membranas (38a, 38b) de filtración unidas a la superficie (34) superior de las placas (32) de soporte de membrana.
4. El cartucho de filtración de la reivindicación 1 o 2 que tiene una membrana (40) de filtración unida a la superficie (36) inferior de las placas (32) de soporte de membrana y una membrana (38) de filtración unida a la superficie (34) superior de las placas (32) de soporte de membrana.
5. El cartucho de filtración de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en donde cada uno de los capuchones (22; 65; 24; 67) de extremidad incluye un orificio de ventilación (27) abierto.
6. El cartucho de filtración de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en donde cada una de las placas (32) de soporte de membrana tiene columnitas (68) previstas sobre la superficie (36) inferior de tal manera que el filtrado puede desplazarse a través de los espacios (68a) colocados entre las columnitas (68) y a continuación fuera de los agujeros (50) de filtrado a la salida (30).

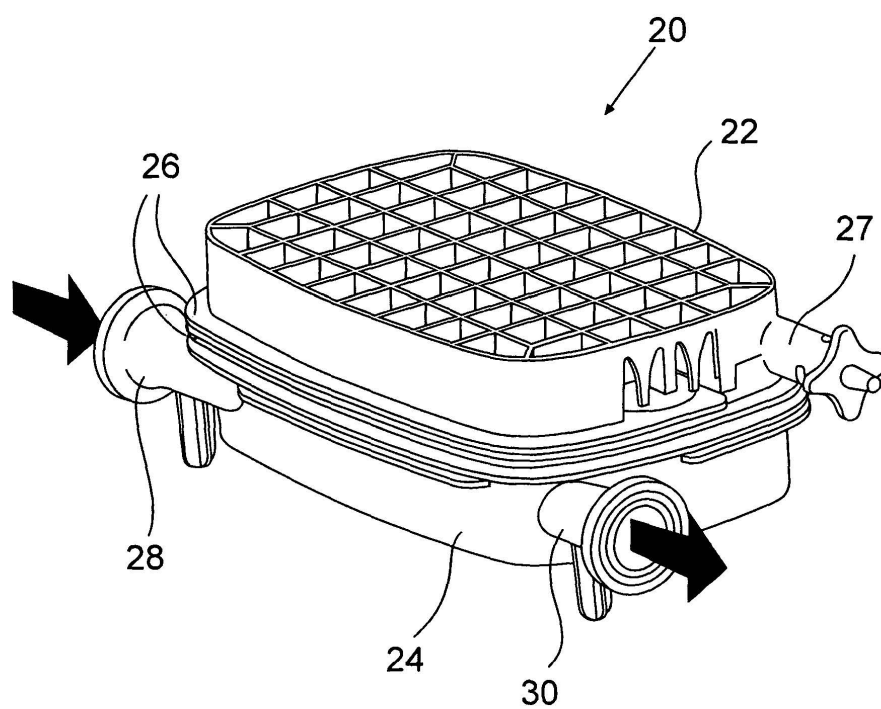
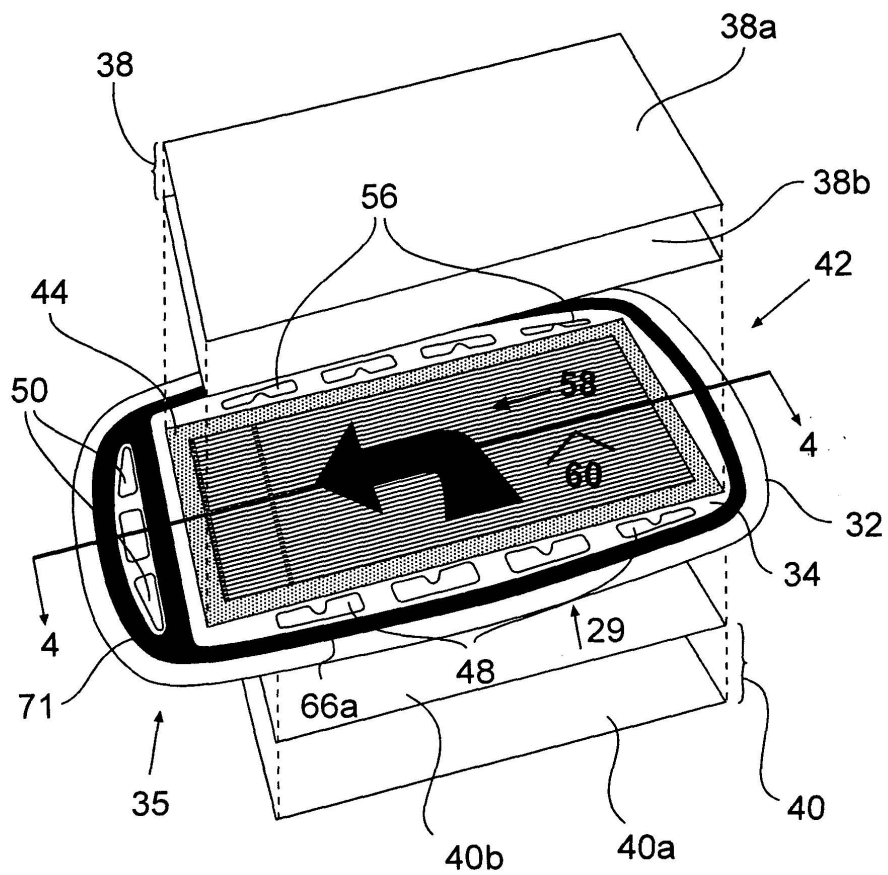
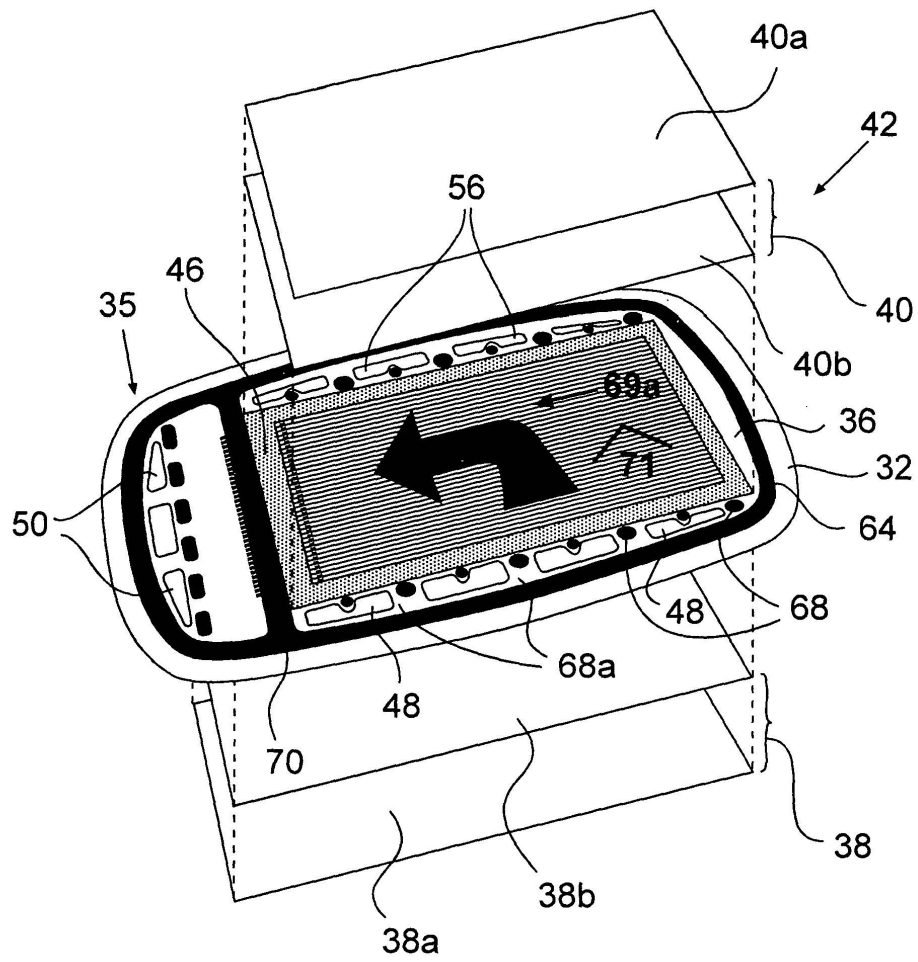


Figura 1



LID

Figura 2



SID

Figura 3

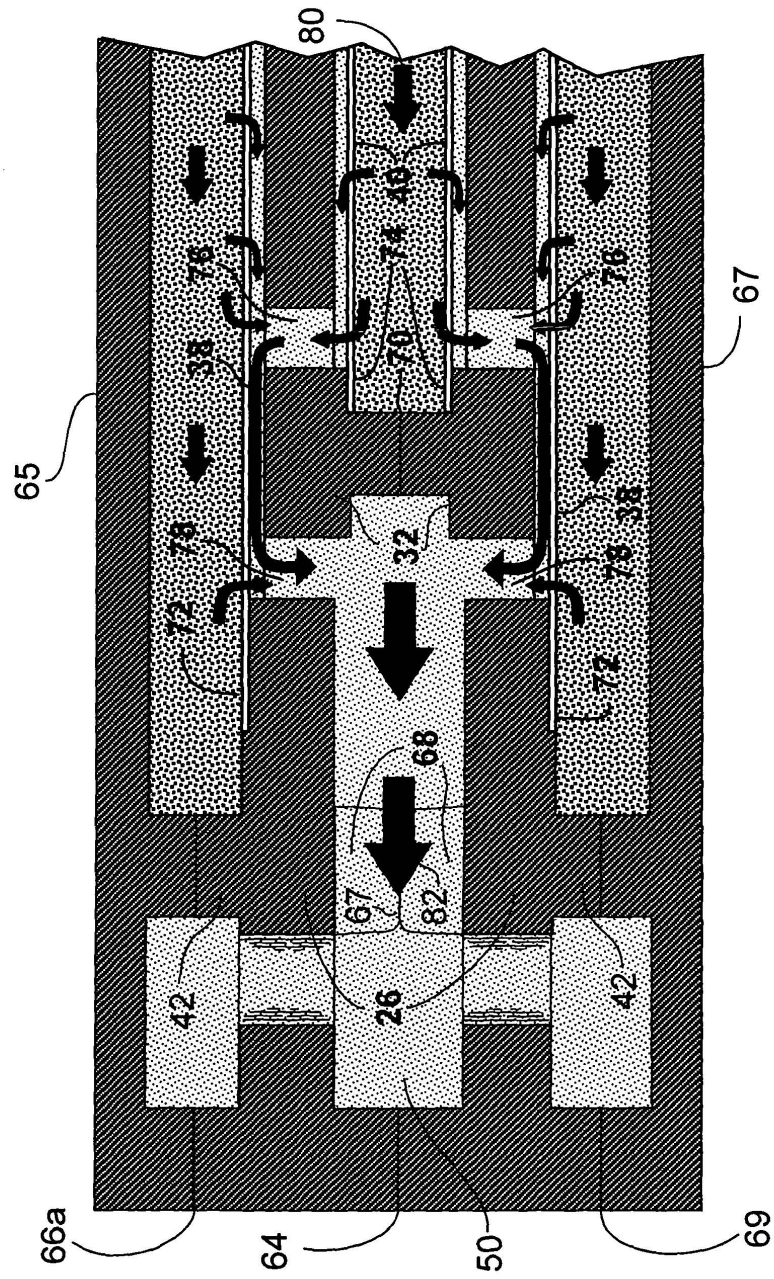


Figura 4

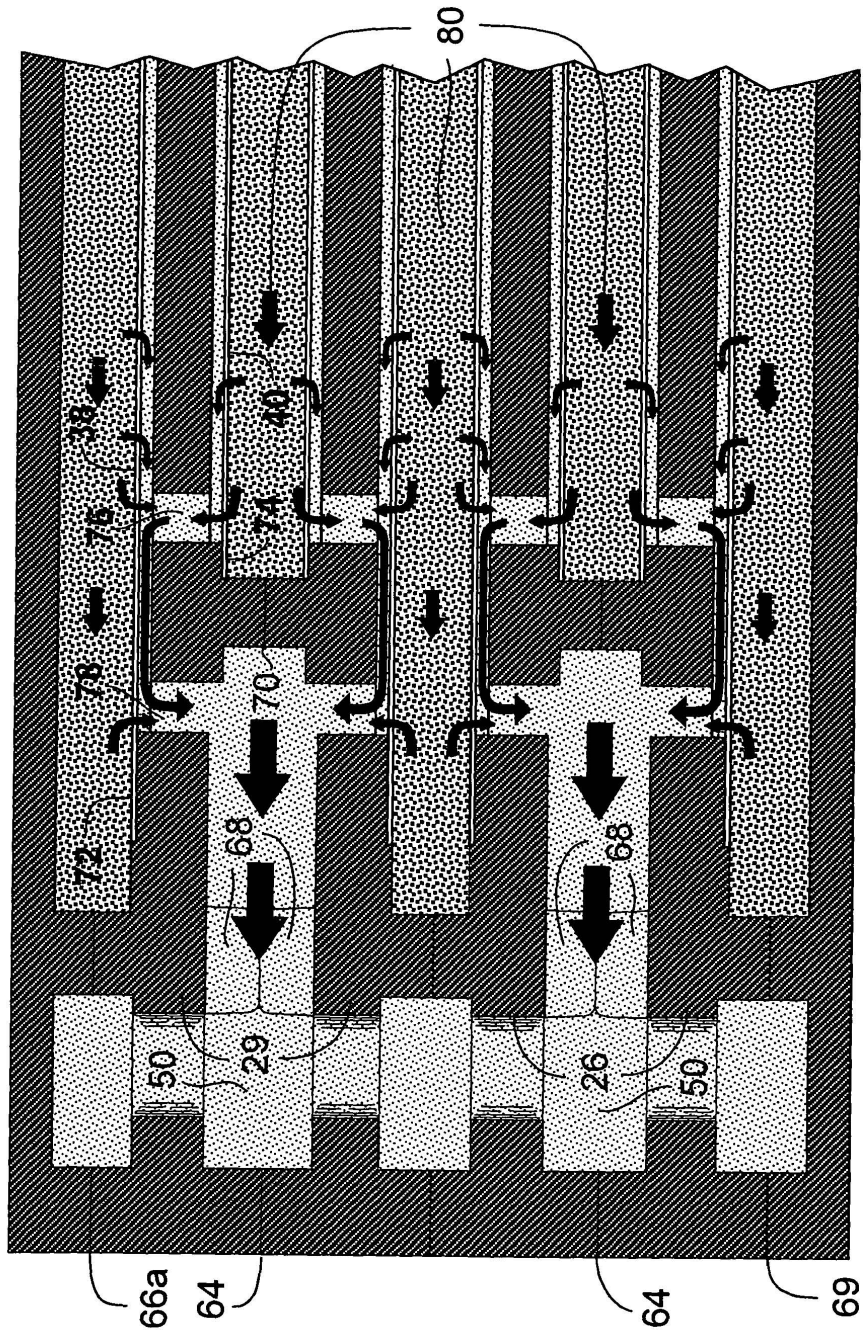


Figura 5