

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 660**

51 Int. Cl.:

C12M 1/12 (2006.01)

C12M 1/24 (2006.01)

C12M 1/26 (2006.01)

C12M 1/30 (2006.01)

C12Q 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2011 E 11702712 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2524025**

54 Título: **Método y herramienta de transferencia de membrana**

30 Prioridad:

14.01.2010 FR 1050233

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

01.06.2016

73 Titular/es:

**EMD MILLIPORE CORPORATION (100.0%)
290 Concord Road
Billerica, MA 01821, US**

72 Inventor/es:

**WAICHE, GAËL y
KUKUCZKA, MONIKA**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 572 660 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y herramienta de transferencia de membrana

La presente invención se refiere generalmente al campo del ensayo microbiológico de líquidos.

5 Más particularmente, la presente invención concierne a un método al que se hace referencia como filtración de membrana. Este método consiste en filtrar una muestra líquida sobre una membrana porosa y, a continuación, depositar la membrana sobre un medio de crecimiento de gel. El conjunto es, seguidamente, incubado con el fin de que los microorganismos de la muestra retenidos en la membrana durante la filtración sean capaces de desarrollarse lo suficiente para ser visibles a simple vista. Este método simple hace posible que los microorganismos presentes en la muestra sean contados, así como también determinar el grado de contaminación de la misma.

10 Se conocen dispositivos de membrana de filtro que permiten llevar a efecto este método.

15 El documento FR 2.558.847 describe un dispositivo de filtro que tiene un manguito tubular destinado a contener una muestra, y cuya base está constituida por una membrana de filtro fijada al extremo del manguito por un accesorio de extremo hembra que forma un marco de sujeción para la membrana y que está configurado para cooperar con un receptáculo que contiene un medio de crecimiento. Una vez que se ha llevado a cabo la filtración, se coloca en el extremo opuesto del manguito una cubierta estanca al fluido, cuyo efecto es comprimir una pequeña cantidad de aire contenida en el manguito y empujar sobre la membrana, la cual adopta entonces la forma de una cúpula que apunta hacia fuera del manguito. El manguito se coloca, a continuación, en el medio de crecimiento y la membrana entra en contacto con el medio de crecimiento desde su centro hacia el exterior, de manera que se minimiza el riesgo de formación de burbujas.

20 Una vez que la membrana está en contacto con el medio de crecimiento, el manguito puede ser separado del accesorio de extremo que porta la membrana. El accesorio de extremo se dota, seguidamente, de una cubierta protectora y, a continuación, el conjunto es incubado.

25 En la práctica, el área superficial de una membrana aumenta cuando esta pasa de un estado seco a un estado mojado. Esto es lo que ocurre, por añadidura, en la etapa de filtración. Por otra parte, el medio de crecimiento sobre el que la membrana es entonces depositada tiene la forma de una cúpula que apunta hacia la membrana. De este modo, con la incubación, la membrana se deforma al arrastrarse en contacto con el medio de crecimiento; su área superficial aumenta adicionalmente en relación con la que se obtiene al finalizar la etapa de filtración.

30 En ciertos análisis microbiológicos, es necesario aplicar un reactivo a la membrana después de haberla incubado. Este puede, por ejemplo, ser un agente de revelado. Se utiliza para ello una almohadilla sustancialmente plana, la cual se impregna con el reactivo escogido antes de depositar la membrana sobre la misma, la cual ha sido separada del medio de crecimiento de antemano.

En la práctica, esto plantea varios problemas:

- de resultados de la filtración y de la incubación, el área superficial de la membrana es más grande que la de la almohadilla de reactivo,
- 35 - el radio de curvatura de la membrana y el de la almohadilla no coinciden,
- el manguito ya no está en su lugar y, por tanto, ya no es posible aplicar presión adicional para dar a la membrana la forma de una cúpula que apunte hacia fuera,
- la cubierta que se aplica antes de la incubación no puede ser retirada para evitar la posible contaminación por el aire exterior.

40 La presente invención se propone superar estos problemas con el fin de permitir la aplicación de un reactivo, por medio de una almohadilla sustancialmente plana, a la membrana deformada tras la filtración y la incubación. A tal objeto, esta proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 1.

45 Así, pues, de acuerdo con un resultado ventajoso de la invención, como resultado de este método, la membrana se hace retornar a sus dimensiones iniciales, sustancialmente idénticas a las de su marco de soporte, a la vez que es aplicada desde un punto sustancialmente central hacia fuera de la almohadilla, con lo que se evita la formación de burbujas.

50 De hecho, incluso cuando está mojada y porta un producto retenido, la membrana tiene un cierto grado de rigidez. El hecho de aplicar una diferencia de presiones entre las caras opuestas de la membrana permite que a esta se le confiera la forma de una cúpula que apunta en dirección a la almohadilla. Esto permite que se contacte con la almohadilla en un punto sustancialmente central cuando se produce el movimiento hacia abajo. Una vez que se ha establecido esta primera zona de contacto, se genera un rozamiento por contacto entre la membrana y la almohadilla impregnada dispuesta en esa área de contacto. Como la membrana presenta, de por sí, una cierta rigidez, el hecho de aplicar una fuerza sobre el marco para mover la membrana hacia abajo, contra la almohadilla,

da como resultado una fuerza de compresión centrípeta radial de la membrana a lo largo de la línea que delimita el área de contacto de la membrana con la almohadilla.

5 En otras palabras, una vez que se ha establecido el área de contacto, el rozamiento existente entre la membrana y la almohadilla dispuesta sobre esa área es aprovechado para suministrar, en la línea que delimita esa superficie, una fuerza centrífuga que comprime la membrana hacia el centro mientras la membrana se encuentra en curso de ser aplicada a la almohadilla. Esta fuerza resulta de la fuerza que se aplica al marco. Esta fuerza es transmitida hacia el área de contacto en virtud de la propia rigidez de la membrana. La diferencia de presiones contribuye a mantener la membrana abombada y dotada de rigidez, a fin de evitar que se hunda sobre sí misma incluso cuando se aplica esa fuerza.

10 De esta forma, el método de acuerdo con la invención permite resolver los problemas anteriormente expuestos: la membrana es aplicada uniformemente sobre la almohadilla, a la vez que se evita el riesgo de formación de burbujas, y, de resultados de la operación, el área superficial de la membrana retorna sustancialmente a su área superficial inicial, la cual es, a su vez, sustancialmente idéntica al área superficial de la almohadilla.

De acuerdo con otras características, que pueden ser combinadas entre sí:

15 - el método es precedido por una etapa de saturación de la almohadilla con un reactivo,
- el reactivo es una solución configurada para revelar los microorganismos contenidos en el producto retenido de la membrana.

De acuerdo con otro aspecto, la presente invención concierne a una herramienta de acuerdo con la reivindicación 4.

De acuerdo con características ventajosas, que pueden ser combinadas entre sí:

20 - los medios para aplicar una diferencia de presiones entre la cajeta y el cuerpo de la herramienta son una abertura formada en el cuerpo de la herramienta, configurada para ser conectada a una bomba de vacío que es externa a la herramienta, y que por su otro extremo desemboca en un espacio estanco al fluido existente entre la cajeta y el cuerpo de la herramienta,

- el cabezal de eyección es anular y rodea el cuerpo de la herramienta.

25 De esta forma, ventajosamente, la fuerza de eyección se produce uniformemente distribuida alrededor de la periferia y no hay deformación de la cajeta ni del marco, de manera que se hace posible una buena adhesión entre la membrana y la almohadilla una vez que la membrana está en contacto con ella.

De acuerdo con características ventajosas, que pueden ser combinadas entre sí:

- la herramienta comprende, adicionalmente, medios integrados para la regulación de la presión,

30 - los medios de regulación de la presión están tarados para una presión entre 40 y 70 milibares.

De esta forma, ventajosamente, estas disposiciones hacen posible evitar la aplicación de una presión demasiado elevada, a fin de no deformar la membrana, al tiempo que mantienen una presión óptima para conseguir la compresión de la membrana cuando esta se aplica a la almohadilla, de tal manera que la membrana retorna sustancialmente a sus dimensiones iniciales. Por otra parte, este dispositivo posibilita que las posibles variaciones que resultan de un funcionamiento irregular de la bomba de vacío sean suprimidas.

35 De acuerdo con una característica ventajosa de la invención, medios para la obturación y retención dispuestos en el cuerpo de la herramienta con el fin de retener formando un cierre hermético la cajeta sobre el cuerpo de la herramienta, consisten en un elemento de obturación insertado dentro de una acanaladura formada en el cuerpo para este propósito.

40 Esta construcción es particularmente simple, y la función de obturación y retención mecánica de la cajeta en la herramienta viene proporcionada por el mismo miembro.

De acuerdo con una característica ventajosa, los medios para accionar el cabezal en movimiento de traslación son una palanca de eyección. Esta permite aumentar la fuerza de eyección.

45 De acuerdo con otro aspecto, la presente invención concierne a un método para implementar una herramienta según se ha descrito anteriormente, el cual comprende las etapas de:

- colocar la cajeta en la herramienta de manera tal, que se acople con los medios para obturación y retención que se han proporcionado para ese propósito,

- impregnar la almohadilla con un reactivo,

- poner en marcha los medios para aplicar una diferencia de presiones entre la cajeta y el cuerpo de la herramienta,

- acoplar formando un cierre hermético la falda del marco de soporte de la membrana sobre la cajeta,
- establecer una diferencia de presiones entre la cajeta y el marco de soporte de la membrana tal, que la membrana adopta la forma de una cúpula que apunta hacia la almohadilla,
- 5 - a la vez que se mantiene la diferencia de presiones, aplicar una fuerza sobre el marco con el fin de hacer que la falda se deslice sobre la cajeta hasta que se establezca un contacto entre el extremo de la cúpula y la almohadilla,
- mantener una fuerza sobre el marco al objeto de hacer que el marco se mueva hacia abajo hasta que entre en un contacto a tope formado por el hombro, al tiempo que se mantiene la diferencia de presiones.

De acuerdo con una característica ventajosa, la cajeta tiene unas aberturas que permiten que el aire pase a través de la cajeta, y el establecimiento de una diferencia de presiones entre la cajeta y el marco de soporte de la membrana tal, que la membrana adopta la forma de una cúpula que apunta hacia la almohadilla, se genera por los medios para aplicar una diferencia de presiones entre la cajeta y el cuerpo de la herramienta al hacer pasar aire entre la herramienta y la membrana a través de la cajeta.

La invención se comprenderá mejor por la lectura de la descripción de una realización de una herramienta y de la implementación de un método de acuerdo con la invención, con referencia a los dibujos que se acompañan, proporcionados a modo de ejemplo no limitativo y en los cuales:

- las Figuras 1 a 3 son vistas esquemáticas en corte transversal de un dispositivo de análisis microbiológico conocido,
- la Figura 4 es una vista de un marco de soporte de membrana montado en una cajeta complementaria,
- 20 - la Figura 5 es una vista fragmentaria de una herramienta de acuerdo con la invención, con una cajeta y un soporte de membrana,
- las Figuras 6 a 13 son las etapas sucesivas de uso del dispositivo representado en la Figura 5, en un método de análisis microbiológico de acuerdo con la invención.

Como puede observarse más particularmente en las Figuras 1 y 2, un dispositivo de filtración 100 tiene un manguito tubular 110 unido a un marco de sujeción 120 para una membrana 130 configurada para cooperar con una cajeta 200 que contiene un medio de crecimiento 210. Una muestra de líquido, no mostrada, se introduce dentro del manguito 110 y se filtra, a continuación, a través de la membrana de filtro 130. Una vez que se ha llevado a cabo la filtración, la membrana 130 que porta el producto retenido pasa de un estado seco a un estado húmedo que la afloja o distiende de tal manera que aumenta su área superficial en relación con su área superficial inicial. Esto es visible más particularmente en la Figura 1.

A fin de depositar la membrana 130 sobre el medio de crecimiento 210, el manguito es cerrado utilizando una cubierta 111 estanca al fluido. El cierre de esta cubierta permite que una pequeña cantidad de aire sea comprimida dentro del manguito, la cual ejerce entonces una presión en la membrana cuyo efecto es empujar la membrana hacia fuera, lo que le confiere la forma de una cúpula que apunta hacia fuera de la membrana, como puede observarse en la Figura 2. El manguito puede entonces ser colocado sobre el medio de crecimiento 210 sin el riesgo de que se formen burbujas. Ciertamente, como puede observarse en las Figuras 1 y 2, el medio de crecimiento 210 tiene la forma de una cúpula que apunta en dirección al manguito. El contacto entre la membrana 130 y el medio de crecimiento 210 se producirá en primer lugar por el centro y, a continuación, se extenderá hacia fuera, con lo que se limita el riesgo de formación de burbujas y se garantiza una adhesión óptima de la membrana, que porta el producto retenido originado por la filtración, con el medio de crecimiento.

Una vez que se ha establecido el contacto entre la membrana 130 y el medio de crecimiento 210, el manguito 110 es separado del marco 120 de sujeción para membrana 130 y la cubierta 111 se dispone sobre el marco con el fin de proteger la membrana 130 de posibles contaminaciones. El conjunto formado por la cajeta 200, que contiene el medio de crecimiento 210, el marco 120 que soporta la membrana 130 y la cubierta 111, como puede observarse en la Figura 3, es entonces incubado durante un periodo de tiempo generalmente de entre 6 y 24 horas.

Durante esta incubación, los microorganismos contenidos en el producto retenido se desarrollan hasta que son visibles a simple vista: estos pueden, así, ser contados y puede determinarse entonces el grado de contaminación de la muestra. Sin embargo, durante este periodo de incubación, como el medio de crecimiento tiene forma de cúpula, la membrana 130 se deforma al arrastrarse en contacto con este. Una vez que ha finalizado la incubación, el conjunto formado por la membrana 120 y la cubierta 111 es separado de la cajeta 200 del medio de crecimiento para ser aplicado a una cajeta 300 en la que se ha montado una almohadilla 310 utilizando un método de transferencia de acuerdo con la invención.

Como puede apreciarse, como consecuencia de la filtración y del arrastramiento, la membrana 130 es fuertemente distendida y tiene un área superficial que es mucho mayor que su área superficial inicial.

Como puede observarse en la Figura 4, esto plantea un cierto número de problemas, lo que impide que la

membrana sea aplicada a la almohadilla. Para ser precisos, la geometría de la membrana 130 es muy diferente de la geometría de la almohadilla 310, ya no se dispone del manguito 110 para conferir a la membrana una forma de cúpula, y la cubierta 111 no puede ser retirada para impedir toda contaminación.

5 El método de transferencia de acuerdo con la invención permite que la membrana 130 sea transferida sobre la almohadilla 310 sin formar burbujas de una manera simple, uniforme y regular.

Esto se hace posible gracias al uso de una pila de dispositivos según puede observarse en las Figuras 5 y siguientes. Una herramienta 400 para transferir una membrana de filtro que porta un producto retenido, a una almohadilla 310 de acuerdo con la invención, se ha configurado para recibir una cajeta 300 sobre la que se monta, a su vez, un conjunto formado por un marco 120 de soporte de membrana y una cubierta 111.

10 Como puede observarse más particularmente en la Figura 5, la membrana 130 está montada dentro de un marco de soporte 120 que tiene un hombro 121 y una falda 122 que sobresale del hombro. La cajeta 300 que porta la almohadilla 310 tiene una forma exterior cónica 320 de una forma complementaria, o conjugada, a la de la falda 122, que permite que esta última se deslice formando un cierre hermético sobre la cajeta, hasta que entra en un contacto a tope formado por el hombro 121. Esto puede observarse más particularmente en las Figuras 9 a 12. La
15 herramienta 400 para la transferencia de la membrana 130 a la almohadilla 310 tiene un cuerpo 410 de herramienta con un extremo libre configurado para recibir la cajeta 300, y un cabezal de eyección anular 420 que está montado para movimiento de traslación en torno al cuerpo 410. El cabezal de eyección se ha configurado para moverse con respecto al cuerpo de herramienta de un modo tal, que se apoya sobre un reborde inferior 321 de la superficie exterior de la cajeta para la eyección de esta última. El movimiento de traslación del cabezal de eyección con respecto al cuerpo es accionado por medio de una palanca de accionamiento 421, que permite incrementar la fuerza de eyección. El cuerpo 410 de herramienta tiene una acanaladura 411 en su extremo libre que se ha dimensionado para recibir un elemento de obturación 412 estanco al fluido. El elemento de obturación 412 estanco al fluido y la acanaladura 411 forman, conjuntamente, medios para la obturación y retención de la cajeta 300 una vez que esta última ha sido introducida sobre la herramienta. Para ser precisos, la elasticidad del elemento de obturación 412
20 contribuye a sujetar mecánicamente la cajeta 300 en su lugar.

El cuerpo 410 de la herramienta 400 tiene, por lo demás, una abertura transversal 413 configurada para ser conectada, por medio de un accesorio de extremo 414, a un dispositivo de bombeo exterior, no mostrado, lo que permite que se cree una reducción de la presión en esa abertura, la cual, en su extremo opuesto, desemboca en el extremo libre del cuerpo de herramienta, configurado para recibir la cajeta 300. De esta forma, esta abertura permite que se aplique una reducción de la presión entre la cajeta y el cuerpo de herramienta.
30

Como puede observarse en la Figura 6, el método para transferir una membrana de acuerdo con la invención consiste, en una primera fase, en disponer la cajeta 300 en el cuerpo 410 de herramienta. Esta introducción se lleva a cabo hasta que se alcanza el contacto a tope formado por la cara interior de la cajeta 300 y el extremo libre del cuerpo 410 de la herramienta 400. El efecto de esta inserción es desplazar el cabezal de eyección hacia abajo con respecto al cuerpo 410, como puede observarse en la Figura 7. Gracias a este mismo movimiento, la palanca de accionamiento 421 asciende hasta una posición sustancialmente horizontal.
35

Puede retirarse entonces una película protectora, no mostrada, que se ha dispuesto sobre la almohadilla 310, y la solución amortiguadora se satura con una solución de reactivos. En la presente realización, esta es una solución configurada para relevar los microorganismos contenidos en el producto retenido de la membrana.

40 Como puede observarse más particularmente en la Figura 8, se dispone entonces el marco 120 de soporte de membrana sobre la cajeta 300. Se pone entonces en marcha la bomba de vacío conectada a la abertura 413, y esta genera una succión entre la cajeta 300 y el elemento de obturación 412. Como puede observarse en la Figura 8, la cajeta tiene, en su parte superior, en la periferia de la almohadilla 310, una pluralidad de aberturas 322 que permiten que el aire se comuniquen entre el espacio definido por el elemento de obturación 412, la cara inferior de la cajeta 300 y el exterior.
45

Como puede observarse en la Figura 9, el marco de soporte de membrana es entonces montado en la cajeta 300. Como la falda 122 coopera entonces formando un cierre hermético con la superficie exterior cónica 320 de la cajeta, surge, a través de las aberturas 322, una diferencia de presiones entre las dos caras de la membrana. Esta entonces adopta la forma de una cúpula que apunta hacia la almohadilla, como puede observarse en la Figura 9.
50 Como puede observarse en la Figura 10, una fuerza esquemáticamente representada por una flecha vertical, se aplica al marco 120 de soporte de membrana por medio de la cubierta 111, cuyo efecto es hacer que la falda 122 se deslice con respecto a la cajeta. Se establece entonces un área de contacto sustancialmente central entre la membrana y la almohadilla.

Al tiempo que se mantiene la diferencia de presiones entre los lados opuestos de la membrana, la fuerza de compresión se aplica de forma continua sobre el marco de soporte de membrana, tal y como puede observarse en las Figuras 11 y 12, para que sea transferida a la membrana dispuesta sobre la almohadilla de forma progresiva desde el área de contacto central hacia fuera.
55

Durante estas etapas representadas en las Figuras 10 a 12, la membrana es progresivamente comprimida hacia su

centro y, de resultas de esta operación, se hace retornar a sus dimensiones iniciales. La aplicación de una diferencia de presiones entre los lados opuestos de la membrana proporciona a esta la forma de una cúpula que apunta hacia la almohadilla. La membrana tiene, además, una cierta rigidez de por sí. Una vez que se ha establecido una primera zona de contacto entre la membrana y la almohadilla, la fuerza aplicada al marco 120, combinada con un rozamiento por contacto que aparece entre la membrana y la almohadilla en esa primera zona de contacto, tiene como resultado una fuerza de compresión radial centrípeta experimentada por la membrana a lo largo de la línea que delimita el área de contacto entre la membrana y la almohadilla. La propia rigidez de la membrana, combinada con la diferencia de presiones que proporciona una forma de membrana que está abombada hacia la almohadilla, hace posible un efecto de compresión progresiva de la membrana hacia el centro a medida que avanza su aplicación a la almohadilla, tal como puede observarse en las Figuras 10 a 12.

Para conseguir este resultado, es necesario aplicar una diferencia de presiones predeterminada, preferiblemente dentro de un intervalo entre 40 y 70 milibares. Idealmente, esta presión es 50 milibares. A fin de mantener esta presión en este valor, el cuerpo de la herramienta 410 está provisto de un dispositivo de regulación de la presión, no mostrado, el cual permite que la diferencia de presiones se mantenga constante entre la abertura 413 y el entorno exterior, al objeto de suprimir posibles variaciones en la presión que podrían generarse por la bomba de vacío conectada al accesorio de extremo 414. Para ser precisos, una presión demasiado baja no permitiría que la membrana fuese lo suficiente rígida, de manera que esta entonces se hundiría sobre sí misma bajo la aplicación de la fuerza, y una presión demasiado elevada tendría, por el contrario, la tendencia de deformar la membrana para agrandar aún más su área superficial. La fuerza que se aplica con el movimiento del marco ha de ser suficiente para completar el recorrido desde el acoplamiento de la falda 122 sobre la cajeta 300 hasta que se alcanza el contacto a tope constituido por el hombro 121 y la parte superior de la cajeta 300, siendo en la práctica esta distancia del orden de 5 mm a 6 mm, y de tal modo que ha de ser completada en un tiempo mayor que 0,6 segundos para alcanzar ese resultado.

Una vez que la membrana ha sido aplicada uniformemente a la almohadilla, es necesario, para las subsiguientes operaciones del análisis microbiológico, que no serán descritas con mayor detalle en esta memoria, extraer el conjunto formado por el marco 120, por la cubierta 111 y por la cajeta 300, de la herramienta 400. Como puede observarse en la Figura 13, la palanca 421 es accionada para este propósito. El cabezal de eyección 420 se mueve entonces con respecto al cuerpo de la herramienta 410 y viene a presionar uniformemente sobre el borde inferior 321 de la cajeta 300. De este modo, la extracción se consigue por medio de una fuerza que tiene una distribución anular uniforme en torno a la periferia de la cajeta, lo que evita, de forma ventajosa, la aplicación a esta de fuerzas de torsión, cuyo efecto podría ser separar la membrana de la almohadilla. Una vez extraído de esta manera, el conjunto formado por la cajeta, la cubierta y el marco está listo para ser utilizado en la parte subsiguiente de los análisis microbiológicos.

Generalmente, se apreciará que, en el ejemplo descrito en lo anterior, todos los componentes tienen una sección transversal sustancialmente circular. Sin embargo, la formación de un conjunto de acuerdo con la invención que tenga una sección cerrada oval o poligonal se encuentra dentro de las facultades de la persona experta en la técnica, sin apartarse del alcance de la invención.

Ha de observarse que la herramienta 400 anteriormente divulgada se ha diseñado para transferir una membrana de filtro, tal como la membrana 130 que porta un producto retenido, a una almohadilla de reactivo tal como la almohadilla 310, pero que la herramienta 400, y, más generalmente, la herramienta de acuerdo con la presente invención, puede ser utilizada para transferir una membrana de filtro a miembros distintos de una almohadilla de reactivo, por ejemplo:

- una almohadilla impregnada con una sustancia líquida distinta de un reactivo, por ejemplo, un medio líquido nutritivo; o
- un medio de crecimiento de gel, tal como un medio de crecimiento de gel en un disco de Petri.

Ha de observarse también que la herramienta de acuerdo con la invención puede ser utilizada para transferir la membrana a un miembro que no sea plano, sino que tenga una curvatura diferente de la curvatura de la membrana, al objeto de garantizar un buen contacto entre la membrana y el miembro.

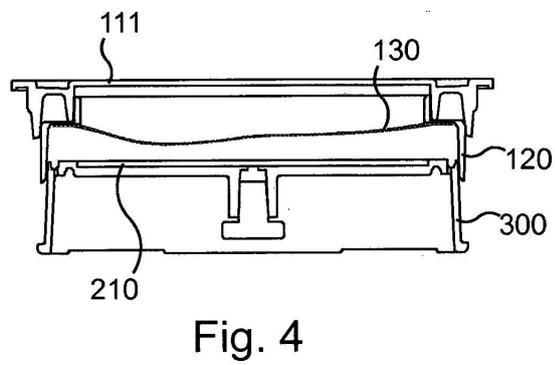
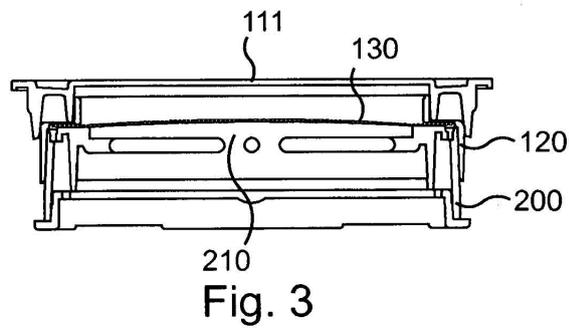
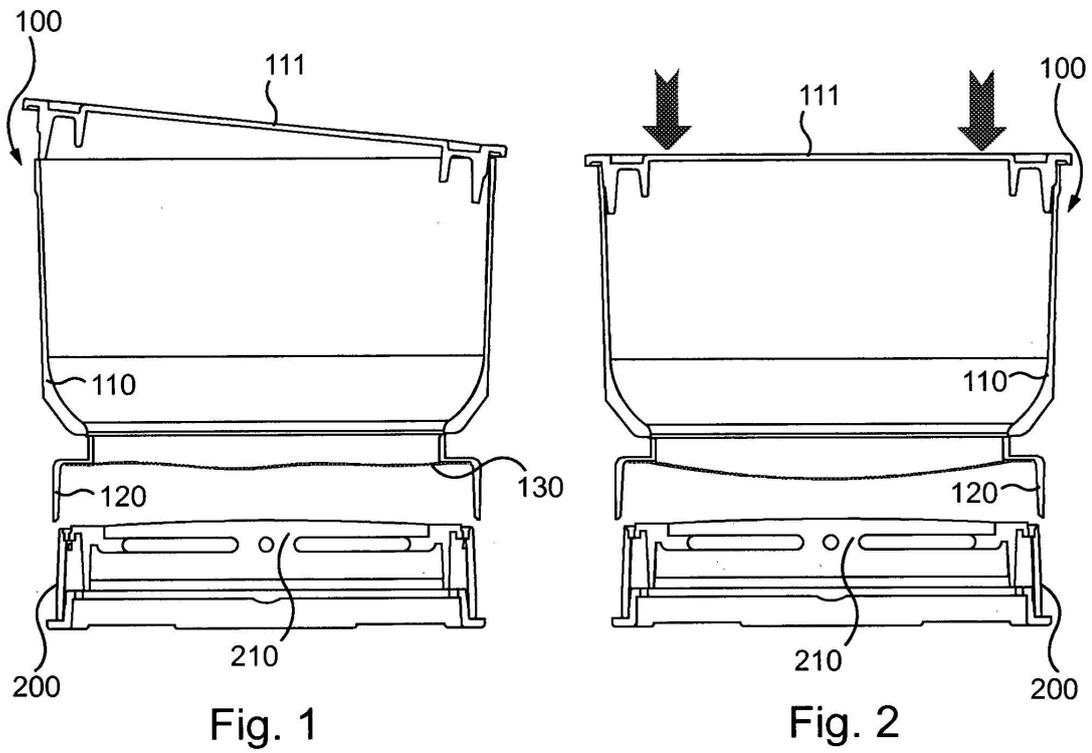
Naturalmente, pueden llevarse a cabo numerosas modificaciones en la realización anteriormente descrita sin apartarse del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para transferir una membrana de filtro (130) que porta un producto retenido a una almohadilla (310) de reactivo, caracterizado por que:
- 5 - la membrana se monta dentro de un marco de soporte (120) que tiene un hombro (121) y una falda (122) que sobresale del hombro;
- la almohadilla se monta en una cajeta (300) de forma complementaria a la de dicha falda;
- la falda se ha configurado para deslizarse formando un cierre hermético sobre la cajeta hasta que entra en un contacto a tope formado por el hombro;
- de tal manera que el método comprende, sucesivamente, las etapas de:
- 10 - acoplar formando un cierre hermético la falda del marco de soporte de membrana sobre la cajeta;
- establecer una diferencia de presiones entre la cajeta y el marco de soporte de membrana tal, que la membrana adopta la forma de una cúpula que apunta hacia la almohadilla, de tal modo que la diferencia de presiones consiste en una reducción de la presión aplicada en un espacio comprendido entre la membrana (130) y la cajeta (300);
- 15 - al tiempo que se mantiene la diferencia de presiones, aplicar una fuerza sobre el marco con el fin de hacer que la falda se deslice sobre la cajeta hasta que se establezca contacto entre el extremo de la cúpula y la almohadilla;
- mantener una fuerza sobre el marco con el fin de hacer que el marco se mueva hacia abajo hasta que entre en un contacto a tope formado por el hombro, al tiempo que se mantiene la diferencia de presiones.
- 2.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que es precedido por una etapa de saturar la almohadilla (310) con un reactivo.
- 20 3.- Un método de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizado por que el reactivo es una solución configurada para revelar el microorganismo contenido en el producto retenido de la membrana (130).
- 4.- Una herramienta (400) para transferir una membrana de filtro (130) que porta un producto retenido a una almohadilla (310) de reactivo, caracterizada por que:
- 25 la membrana está montada en un marco de soporte (120) que tiene un hombro (121) y una falda (122) que sobresale del hombro;
- la almohadilla está montada en una cajeta (300) de forma complementaria a la de la falda;
- la falda está configurada para deslizarse formando un cierre hermético sobre la cajeta hasta que entra en un contacto a tope formado por el hombro, de tal manera que la herramienta de transferencia de membrana comprende:
- 30 - un cuerpo (410) de herramienta, que tiene un extremo libre configurado para recibir dicha cajeta de reactivo,
- un cabezal de eyección (420), montado para movimiento de traslación con respecto al cuerpo, y configurado para apoyarse en la cajeta a fin de eyectar esta última,
- unos medios (421) para accionar el cabezal en movimiento de traslación,
- 35 - medios (412, 411) para obturación y retención, dispuestos en el cuerpo de herramienta con el fin de retener formando un cierre hermético la cajeta sobre el cuerpo de herramienta,
- medios (413, 414) para aplicar una diferencia de presiones entre la cajeta y el cuerpo de la herramienta, de tal manera que la cajeta (300) tiene unas aberturas (322) que permiten que el aire pase entre la herramienta y la membrana a través de la cajeta, de tal modo que los medios para aplicar una diferencia de presiones pueden establecer dicha diferencia de presiones de forma tal, que la membrana adopta la forma de una cúpula que apunta hacia la almohadilla.
- 40 5.- Una herramienta de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizada por que los medios para aplicar una diferencia de presiones entre la cajeta y el cuerpo de la herramienta son una abertura (413) formada en el cuerpo de la herramienta, configurada para ser conectada a una bomba de vacío que es externa a la herramienta, y que por su otro extremo desemboca en un espacio estanco al fluido situado entre la cajeta y el cuerpo de la herramienta.
- 45 6.- Una herramienta de acuerdo con la reivindicación 4 o la reivindicación 5, caracterizada por que el cabezal de eyección es anular y rodea el cuerpo de la herramienta.

ES 2 572 660 T3

- 7.- Una herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizada por que comprende, adicionalmente, medios de regulación de presión integrados.
- 8.- Una herramienta de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizada por que los medios de regulación de presión están tarados para una presión entre 40 y 70 milibares.
- 5 9.- Una herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, caracterizada por que los medios para obturación y retención dispuestos en el cuerpo de herramienta con el fin de retener formando un cierre hermético la cajeta sobre el cuerpo de herramienta, consisten en un elemento de obturación (412) insertado dentro de una acanaladura (411) formada en el cuerpo para ese propósito.
- 10 10.- Una herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9, caracterizada por que los medios para accionar el cabezal en movimiento de traslación son una palanca de eyección (421).
- 11.- Un método de uso de una herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado por que comprende las etapas de:
- colocar la cajeta (300) en la herramienta (400) con el fin de acoplar los medios para obturación y retención (412, 411) que se han proporcionado para ese propósito,
- 15 - impregnar la almohadilla (310) con un reactivo,
- poner en marcha los medios para aplicar una diferencia de presiones entre la cajeta y el cuerpo de la herramienta,
 - acoplar formando un cierre hermético la falda (122) del marco de soporte de membrana sobre la cajeta;
 - establecer una diferencia de presiones entre la cajeta y el marco de soporte de membrana tal, que la membrana adopta la forma de una cúpula que apunta hacia la almohadilla;
- 20 - al tiempo que se mantiene la diferencia de presiones, aplicar una fuerza sobre el marco con el fin de hacer que la falda se deslice sobre la cajeta hasta que se establezca un contacto entre el extremo de la cúpula y la almohadilla;
- mantener una fuerza sobre el marco al objeto de hacer que el marco se mueva hacia abajo hasta que entra en un contacto a tope formado por el hombro, al tiempo que se mantiene la diferencia de presiones.
- 25 12.- Un método de acuerdo con la reivindicación precedente, caracterizado por que la cajeta tiene unas aberturas (322) que permite que pase el aire a través de la cajeta, y por que el establecimiento de una diferencia de presiones entre la cajeta y el marco de soporte de membrana, de tal manera que la membrana adopta la forma de una cúpula que apunta hacia la almohadilla, es generado por los medios para aplicar una diferencia de presiones entre la cajeta y el cuerpo de la herramienta al hacer pasar aire entre la herramienta y la membrana a través de la cajeta.



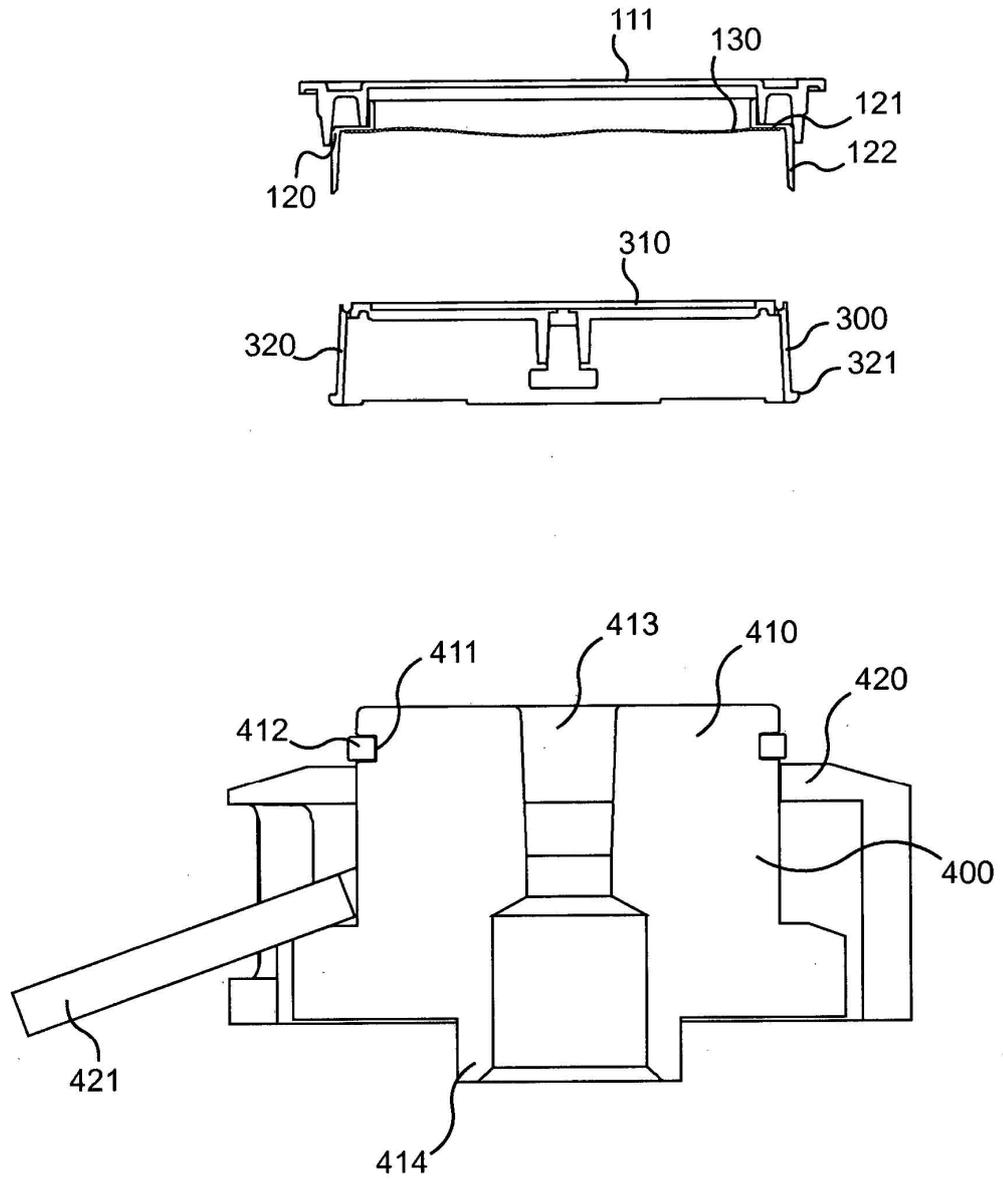


Fig. 5

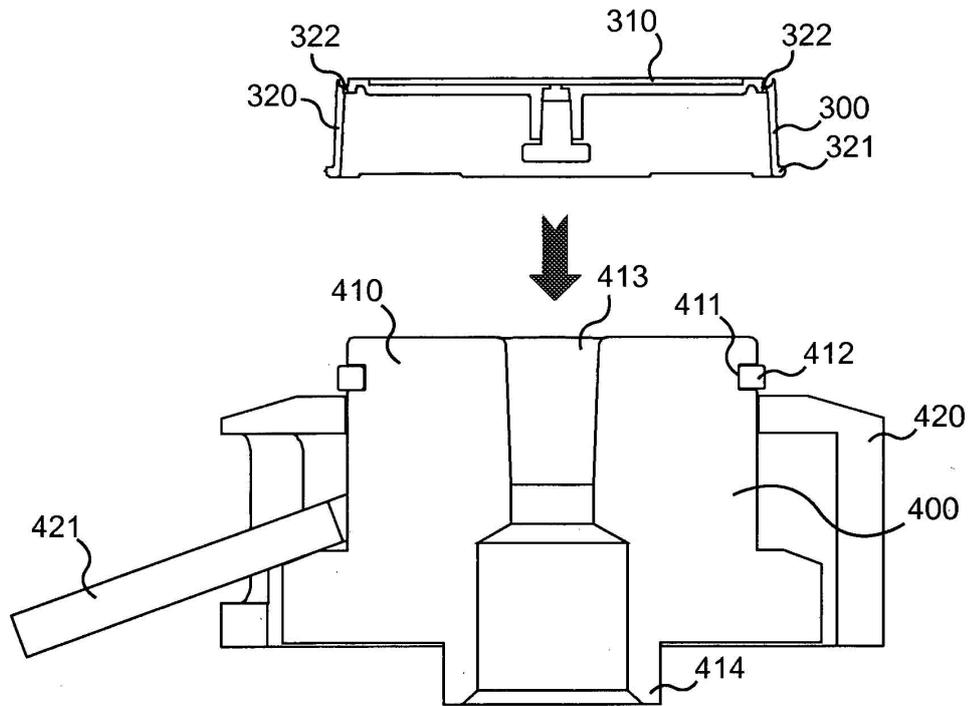


Fig. 6

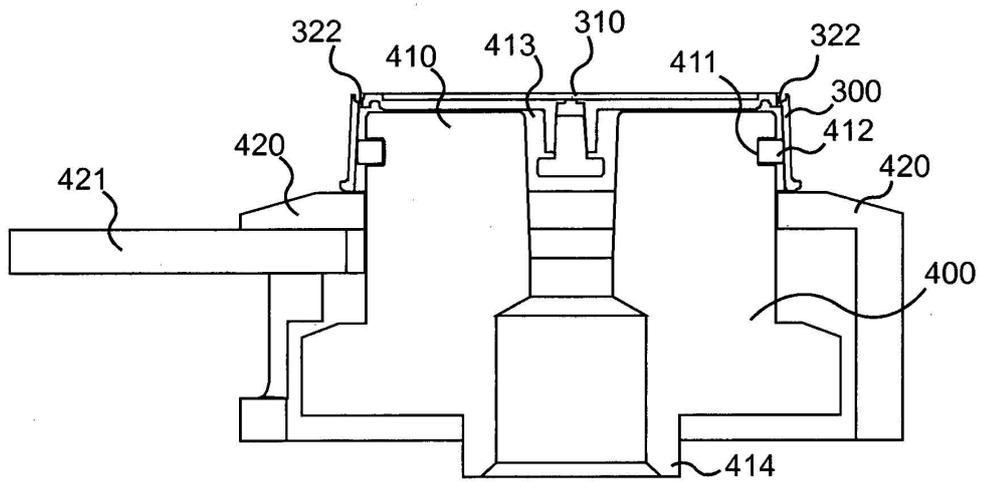


Fig. 7

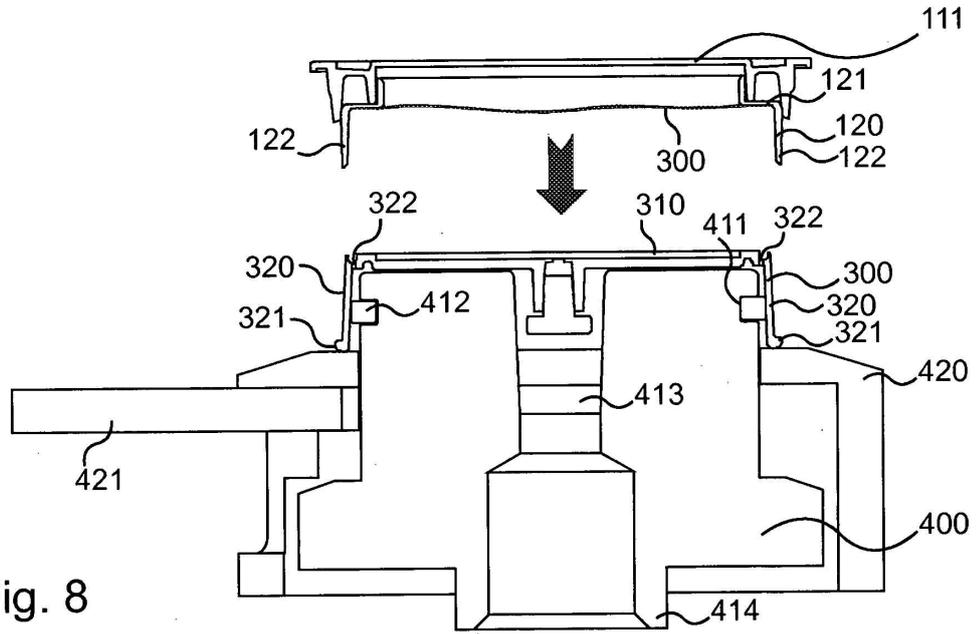


Fig. 8

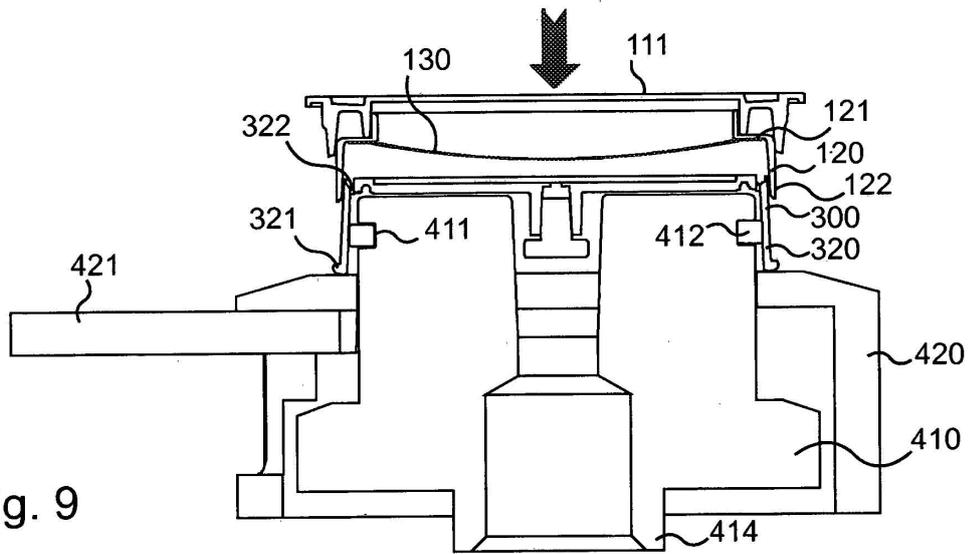


Fig. 9

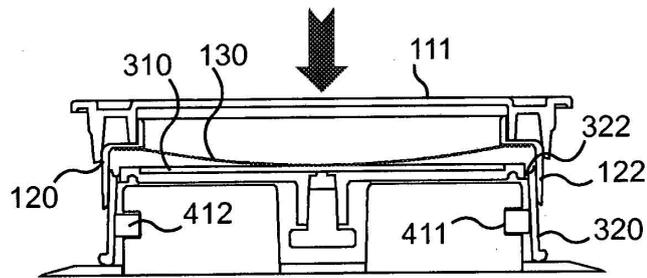


Fig. 10

