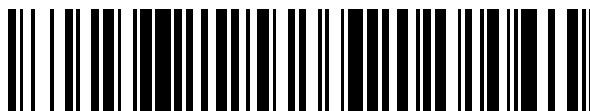


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 402**

51 Int. Cl.:

<b>B01D 63/08</b>	(2006.01) <b>B29K 81/00</b>	(2006.01)
<b>B01D 69/12</b>	(2006.01) <b>B29K 105/00</b>	(2006.01)
<b>B01D 71/34</b>	(2006.01) <b>B29K 105/04</b>	(2006.01)
<b>B01D 71/68</b>	(2006.01) <b>B01D 65/00</b>	(2006.01)
<b>B29L 22/00</b>	(2006.01) <b>B01D 61/14</b>	(2006.01)
<b>B01D 69/10</b>	(2006.01)	
<b>B29C 65/18</b>	(2006.01)	
<b>B29L 31/14</b>	(2006.01)	
<b>B29C 65/00</b>	(2006.01)	
<b>B29K 27/00</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2008 PCT/US2008/006382**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **27.11.2008 WO08144030**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2008 E 08767805 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 2152392**

54 Título: **Dispositivo de filtración y proceso de formación del mismo**

30 Prioridad:

**17.05.2007 US 930585 P**

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

**22.04.2020**

73 Titular/es:

**EMD MILLIPORE CORPORATION (100.0%)  
400 Summit Drive  
Burlington, MA 01803, US**

72 Inventor/es:

**RAUTIO, KEVIN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 755 402 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de filtración y proceso de formación del mismo

### Campo de la invención

Esta invención se refiere a un dispositivo de filtración y a un proceso de producción del mismo.

### 5 Antecedentes de la invención

En la actualidad, es deseable proporcionar un aparato de filtración para eliminar virus de fluidos biológicos que se esterilizan previamente en el sitio de fabricación del aparato de filtración y se desinfectan en el sitio de uso del aparato de filtración. Generalmente, la esterilización en el sitio de fabricación se efectúa con radiación gamma y la desinfección se efectúa con corrosión cáustica en el sitio de uso. La desinfección cáustica se efectúa primero con una disolución acuosa cáustica (normalmente 0,1 normal de hidróxido de sodio), después con agua estéril seguido de tampón estéril. Por consiguiente, es necesario que el aparato de filtración sea resistente a la degradación debido tanto a la radiación gamma como a la corrosión cáustica.

El aparato de filtración utiliza elementos que comprenden una placa de soporte a la que está unida una membrana de filtración que generalmente comprende una membrana de polisulfona (PS) o una membrana de polietersulfona (PES) ya que se puede efectuar con ella ultrafiltración de alto rendimiento (UF).

En la actualidad, se sabe que las membranas PS o PES se pueden unir térmicamente a un sustrato acrílico. Dado que el acrílico no es resistente a la corrosión cáustica, su uso en procesos que requieren esterilización cáustica es indeseable.

La membrana PS o PES se puede unir fácilmente térmicamente a un sustrato de polisulfona (placa) debido a la similitud de los materiales. Sin embargo, es difícil unir las placas entre sí. Un proceso normalmente utilizado para unir placas entre sí se llama soldadura por contacto. El proceso implica poner dos placas de plástico en contacto con un calentador hasta que el plástico comienza a derretirse. Después, las placas se retiran del calentador, el calentador se desliza y las placas se presionan juntas. Este proceso requiere que el material plástico permanezca fundido hasta que las dos placas se presionen juntas para que, cuando el material se enfríe, las dos placas estén completamente soldadas. Es difícil soldar una placa de polisulfona o polietersulfona a una placa del mismo material o similar usando este proceso. Se ha encontrado que el PS o PES fundido forma rápidamente una capa cuando el elemento calefactor se retira del mismo, lo que dificulta la formación de una buena unión de placa a placa.

Se han intentado otros métodos para soldar placas PS o PES juntas y se ha demostrado que son difíciles o producen algún efecto negativo en el producto terminado. Algunos de estos métodos incluyen soldadura por láser, soldadura por radiofrecuencia (RF), soldadura por vibración, soldadura por ultrasonidos y soldadura por disolvente. La soldadura por láser y RF no produce una unión suficientemente fuerte. La vibración y la soldadura ultrasónica dan como resultado una generación de partículas PS o PES que no es deseable. La soldadura con disolvente con un disolvente como el cloruro de metileno es difícil porque la membrana está hecha de un material similar y el disolvente puede cambiarla o disolverla.

Por consiguiente, sería deseable proporcionar elementos de un cartucho de filtración que incluye una membrana unida por calor a un sustrato que se puede soldar por contacto y no tiene ninguno de los efectos negativos discutidos anteriormente. Además, sería deseable proporcionar tales elementos que también sean resistentes a la degradación por exposición a radiación gamma o corrosión cáustica.

El documento EP 0245863 describe membranas de ultrafiltración compuestas. El documento US 4,940,562 describe un elemento de filtro y un método para fabricación del mismo y un filtro de microfiltración que tiene el elemento de filtro. El documento WO 2006/044712 describe elementos de separación y métodos para fabricar elementos de separación. El documento EP 1609517 describe una unidad de filtro integral desechable.

### Breve descripción de las figuras

La figura 1 es una vista despiezada de un cartucho de filtración producido por la presente invención.

45 La figura 2 es una vista despiezada de un cartucho de filtración producido por la presente invención.

### Compendio de la invención

La presente invención proporciona un dispositivo de filtración tal como un elemento de cartucho de filtración según la reivindicación 1. La presente invención proporciona además un proceso para fabricar tal según la reivindicación 11. Los elementos del cartucho de filtración tienen una membrana PS o PES unida por calor a un sustrato de fluoruro de polivinilideno (PVDF). Dos o más sustratos de PVDF se unen de forma fácil y simple. La unión por calor se efectúa aplicando un elemento calefactor bajo presión a una membrana que comprende PS o PES o sus copolímeros o mezclas de los mismos que, a su vez, están en contacto con el sustrato de PVDF para fundir parcialmente el sustrato de PVDF en un grado que el fundido PVDF se infiltra en los poros de la membrana PS o PES. El elemento calefactor

se retira y el PVDF fundido se enfría para solidificarlo. El enlace resultante de la membrana al sustrato es lo suficientemente fuerte como para que los intentos de eliminar la membrana del sustrato den como resultado que el residuo de membrana permanezca unido al sustrato. Dos o más sustratos de PVDF se pueden unir térmicamente entre sí.

**5 Descripción de realizaciones específicas**

Según la presente invención, la membrana puede tener cualquier configuración tal como simétrica o asimétrica (con capa o sin capa), o similares. Además, la membrana puede tener cualquier porosidad, tal como una membrana de ósmosis inversa (RO), membrana de ultrafiltración (UP), membrana de microfiltración (MF), o similares. Las membranas PS o PES generalmente tienen un punto de fusión entre aproximadamente 428 OF (140 °C) y aproximadamente 446 OF (230 °C). Dichas membranas son bien conocidas y fabricadas por muchos fabricantes, incluida Millipore Corporation de Billerica, Massachusetts, con nombres comerciales como las membranas Millipore Express®. Una membrana preferida es una membrana unitaria hecha por un proceso de co-molde en el que la membrana compuesta se forma a partir de dos o más disoluciones poliméricas que se funden unas sobre otras esencialmente de manera simultánea. Esto permite crear membranas únicas, como tener dos zonas de asimetría o simetría, una zona de asimetría con una zona de simetría y similares. Los tamaños de poro y el grosor en cada una de las zonas también se pueden variar. El documento US 7,208,200 muestra un proceso para fabricar tales membranas.

El sustrato de PVDF al que está unida la membrana PS y/o PES se puede diseñar para incluir puertos internos para alimentación, permeado y/o retención, así como vías de fluido para efectuar el flujo de fluido deseado. El PVDF generalmente tiene un punto de fusión entre aproximadamente 284 °F (140 °C) y aproximadamente 356 °F (180 °C). Para efectuar la unión de una o más membranas PS y/o PES a un sustrato de PVDF, se proporciona un elemento calefactor. Se prefiere que la parte del elemento calefactor que está en contacto con la membrana esté provista de una superficie antiadherente tal como politetrafluoroetileno (PTFE) para que la unión de membrana a sustrato no se vea afectada negativamente. El elemento calefactor se calienta a una temperatura de entre aproximadamente 490 °F (254 °C) y aproximadamente 530 °F (277 °C) y se aplica a la membrana en el área de unión deseada que se superpone con al menos una parte del sustrato de PVDF, bajo presión para asegurar un contacto íntimo entre la membrana y el sustrato. El calentamiento bajo presión se efectúa durante un período de tiempo suficiente para fundir el PVDF en el área de unión deseada y permitir la infiltración del PVDF fundido en los poros de la membrana. El elemento calefactor se retira después del contacto con la membrana y el laminado resultante se deja enfriar para permitir que el PVDF fundido se solidifique.

Un segundo sustrato de PVDF que puede contener o no una membrana como se desea, después se acerca al primer sustrato de PVDF en el que la membrana PS o PES ya se ha sellado como se describió anteriormente. El segundo sustrato puede contener uno o más puertos para alimentación, permeado y/o retención, ventilación de gas o similares, según se desee.

El segundo sustrato se calienta con el elemento calefactor y después se presiona contra la superficie del primer sustrato de PVDF que contiene la membrana para sellar el primer y segundo sustrato de PVDF.

El siguiente ejemplo ilustra la presente invención y no pretende limitar la misma.

**Ejemplo 1**

Como se muestra en la Figura 1, una membrana 10 de polietersulfona UF se unió a la placa de soporte circular de PVDF 12 que tiene una salida de fluido 14. La temperatura del elemento calefactor utilizado fue de 510 °F (265 °C) a 540 °F (282 °C). El tiempo de sellado fue de 4 a 10 segundos a una presión de 1,38 bar a 2, 07 bar (20 a 30 psig). Una placa superior circular de PVDF 16 que tiene una entrada de fluido 18 después se unió por calor a la placa de soporte de PVDF 12 alrededor de la periferia 20 para formar un cartucho de filtración que tiene una membrana PES 10, una entrada de fluido 18 y una salida de fluido 14 donde se alimenta todo el fluido requerido para pasar a través de la membrana 10 antes de pasar a través de la salida 14. Preferiblemente, la placa superior 16 está unida a la placa de soporte 12 fuera del área a la cual la membrana 10 está unida a la placa de soporte 12.

El dispositivo según el ejemplo proporciona una membrana sellada integralmente a la placa de soporte y una placa superior sellada integralmente hermética a los líquidos a la placa inferior. La fabricación es simple, rápida y fácil y evita los problemas del pasado al tiempo que proporciona un dispositivo que es a la vez estable a radiación gamma y corrosión cáustica.

Opcionalmente, como se muestra, otro puerto 19 también se puede usarse en uno (como se muestra) o en ambas placas 12, 16. Esto se puede usar para la ventilación de gas con un filtro de gas apropiado conectado (no mostrado) como un filtro de ventilación de gas MILLEX® disponible de Millipore Corporation de Billerica, Massachusetts. Alternativamente, se puede conectar a un conducto (no mostrado) para el producto retenido que después se puede devolver al suministro para recirculación como ocurre en la filtración de flujo tangencial.

Mientras que la Figura 1 muestra el dispositivo en un formato redondo, también se pueden usar otros formatos. Por ejemplo, la Figura 2 muestra un diseño típico de placa y marco utilizado a menudo en dispositivos de filtro de estilo

5 cassette. En la Figura 2, la membrana PS o PES 30 está unida a una superficie 32 de un primer marco de casete 34 como se indica mediante la línea de sellado 36. Después se une un segundo marco de casete 38 al primer marco de casete 34 fuera del área 36 a la que se une la membrana al primer marco de casete 34. Se muestran varios puertos 40 en los marcos de casete 34 y 38. Se pueden usar dos o más marcos. Se pueden apilar varios casetes entre sí para formar un dispositivo de tamaño adecuado. Los casetes pueden tener una superficie exterior sellada, al menos en el casete más externo en cada extremo o pueden tener placas de extremo sólidas adicionales separadas (no mostradas) también fabricadas de PVDF unido de una manera similar a sus superficies externas como es bien conocido en la técnica.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de filtración que comprende una primera y una segunda placa de soporte, en el que la primera y segunda placas de soporte están formadas por fluoruro de polivinilideno, cada una de las placas de soporte primera y segunda tienen una primera superficie enfrentada y una segunda superficie opuesta a la primera superficie de cada soporte placa, las placas de soporte primera y segunda tienen cada una al menos un puerto formado desde la primera superficie hasta la segunda superficie de cada placa de soporte respectivamente, en la que la primera superficie de la primera placa de soporte está unida por calor a una membrana porosa seleccionada del grupo que consiste de polisulfona, polietersulfona, mezclas de los mismos y copolímeros de los mismos y la primera superficie de la primera placa de soporte está unida por calor a la primera superficie de la segunda placa de soporte alrededor de una periferia de la primera superficie, en la que la periferia es un área fuera del área donde la primera superficie de la primera placa de soporte está unida por calor a la membrana porosa, proporcionando así una membrana porosa sellada integralmente pase a la primera placa de soporte y una segunda placa de soporte herméticamente sellada integralmente a la primera placa de soporte.
2. El dispositivo de filtración según la reivindicación 1, en el que el primer soporte tiene un puerto formado en un lado del sustrato opuesto al de la superficie a la que está unida la membrana, el puerto tiene una abertura que se extiende a través del primer sustrato a un área adyacente a la membrana, y el segundo sustrato tiene un puerto formado en un lado del sustrato opuesto a esa superficie a la que se une el segundo sustrato al primer sustrato.
3. El dispositivo de filtración según la reivindicación 1, en el que la primera y la segunda placas de soporte están unidas entre sí alrededor de la periferia de cada una.
4. El dispositivo de filtración según la reivindicación 1, que comprende además la segunda placa de soporte que tiene al menos un puerto adicional formado desde la primera superficie hasta la segunda superficie de la primera placa de soporte.
5. El dispositivo de filtración según la reivindicación 1, que comprende además tanto la primera placa de soporte como la segunda placa de soporte, cada una tiene al menos un puerto adicional formado desde la primera superficie hasta la segunda superficie de cada placa de soporte.
6. El dispositivo de filtración según la reivindicación 1, que comprende además la segunda placa de soporte que tiene al menos un puerto adicional formado desde la primera superficie hasta la segunda superficie de la primera placa de soporte y en el que al menos un puerto adicional forma un respiradero.
7. Un casete que comprende un dispositivo de filtración según la reivindicación 1.
8. Un dispositivo que comprende múltiples casetes según la reivindicación 7, estando los casetes apilados unos sobre otros.
9. Un dispositivo según la reivindicación 8, en el que el casete más externo en cada extremo de la pila tiene una superficie externa sellada.
10. Un dispositivo según la reivindicación 8, que comprende además una placa terminal sólida en cada extremo de la pila, cada placa terminal está hecha de fluoruro de polivinilideno y está unida a la superficie externa del casete más externo en cada extremo de la pila.
11. Un proceso para formar un dispositivo de filtración según la reivindicación 1, que comprende proporcionar al menos una membrana porosa seleccionada del grupo que consiste en polisulfona, polietersulfona, mezclas de los mismos y copolímeros de los mismos;
  - proporcionando una primera y una segunda placa de soporte en el que la primera y segunda placas de soporte están formadas por fluoruro de polivinilideno (PVDF), las placas de soporte tienen una primera superficie enfrentada y una segunda superficie opuesta a la primera superficie de cada placa y las placas tienen al menos un puerto formado desde la primera superficie hasta la segunda superficie de cada placa, respectivamente;
  - unir por calor la al menos una membrana a una primera superficie de la primera placa de soporte; y
  - unir por calor la primera superficie de la primera placa a la primera superficie de la segunda placa en un área fuera del área de la primera superficie de la primera placa a la que se ha unido la membrana.
12. El proceso según la reivindicación 11,
  - a) en el que la primera superficie de la primera placa está unida a la primera superficie de la segunda placa alrededor de la periferia de cada una, o
  - b) que comprende además proporcionar un elemento calefactor calentado a una temperatura de 254 °C (490 °F) a 277 °C (530 °F) y aplicar el elemento calefactor a la membrana en un área de unión deseada que se superpone con al menos una porción de la primera superficie de la primera placa de soporte y retirando el elemento calefactor y

## ES 2 755 402 T3

permitiendo que la unión se enfríe, o

5 c) que comprende además proporcionar un elemento calefactor calentado a una temperatura de 490 °F (254 °C) a 530 °F (277 °C); aplicando el elemento de calentamiento a la membrana en un área de unión deseada que se superpone con al menos una porción de la primera superficie de la primera placa de soporte con presión suficiente para asegurar el contacto íntimo entre la membrana y la primera superficie de la placa de soporte y eliminar el calentamiento elemento y permitiendo que el enlace se enfríe, o

10 d) que comprende además proporcionar un elemento calefactor calentado a una temperatura de 284 °F (140 °C) y 530 °F (277 °C) y aplicar el elemento calefactor a la primera superficie de la segunda placa de soporte en un área de unión deseada; retirar el elemento calefactor y contactar la primera superficie de la segunda placa de soporte con la primera superficie de la primera placa, o

15 e) que comprende además proporcionar un elemento calefactor calentado a una temperatura de 284 °F (140 °C) y 530 °F (277 °C) y aplicar el elemento calefactor a la primera superficie de la segunda placa de soporte en un área de unión deseada; retirando el elemento calefactor y poniendo en contacto la primera superficie de la segunda placa de soporte con la primera superficie de la primera placa en la que la primera superficie de la primera placa está unida a la primera superficie de la segunda placa alrededor de la periferia de cada una.

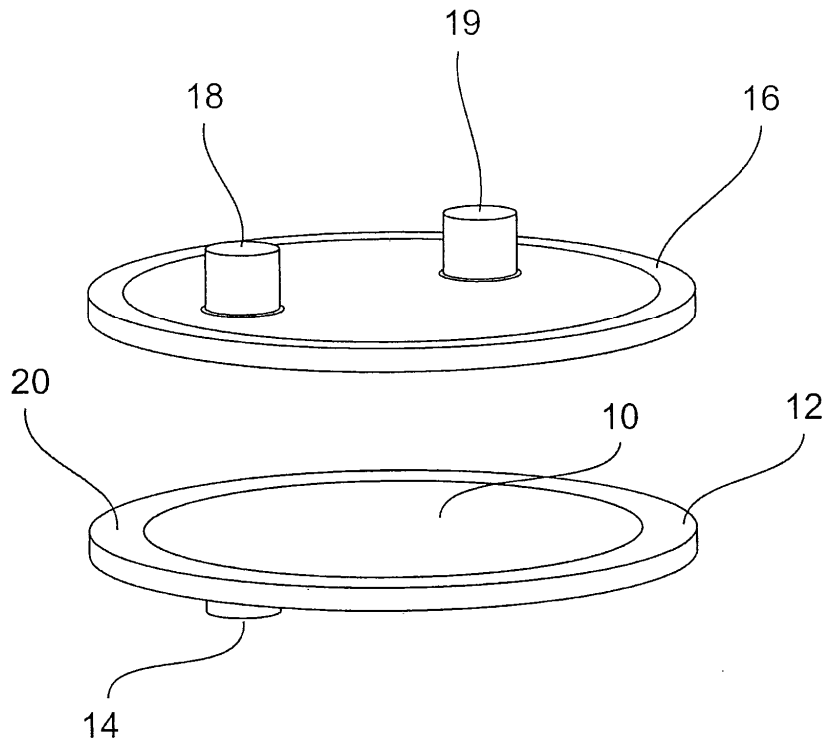


Figura 1

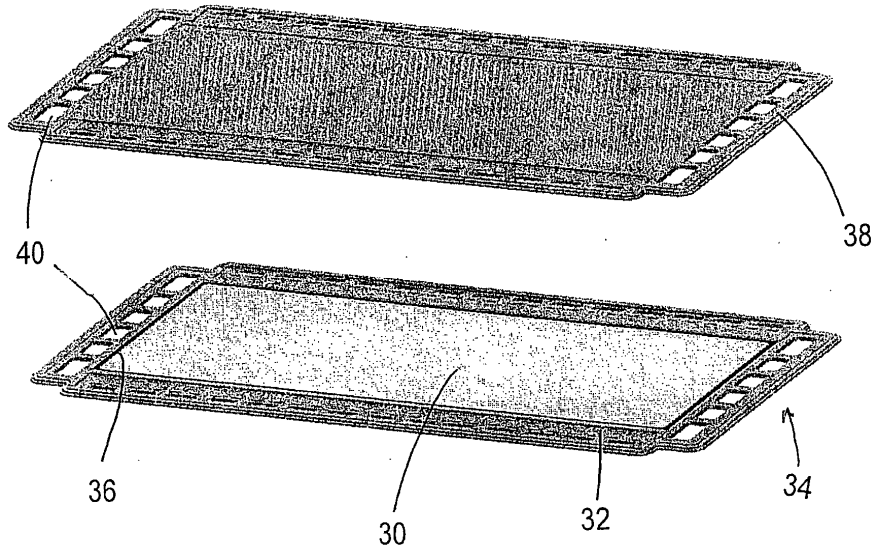


Figura 2