



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 811**

51 Int. Cl.:
B01D 63/08 (2006.01)
B01D 65/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02768868 .8**
96 Fecha de presentación : **18.09.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1355730**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.10.2003**

54 Título: **Elemento de control de recorrido de un fluido para un módulo de tratamiento de fluido.**

30 Prioridad: **20.09.2001 US 323674 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.04.2011

73 Titular/es: **MILLIPORE CORPORATION**
290 Concord Road
Billerica, Massachusetts 01821, US

72 Inventor/es: **Vigna, James J.;**
Kelly, James, E., Jr. y
Merrill, Wayne, S.

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 356 811 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

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a un elemento de control de recorrido o camino de fluido para un módulo de tratamiento de fluido tal como un aparato de filtración de membrana para llevar a cabo la filtración de una composición líquida, de tal manera que se introduce un líquido de alimentación en el aparato y se extraen del aparato una corriente de producto filtrado y, opcionalmente, una corriente de producto retenido, o tal como un aparato de filtración de membrana de flujo tangencial o un aparato de filtración de membrana de extremo muerto o ciego, que se forman y cierran herméticamente u obturan, selectivamente, por moldeo por inyección y por el sellado indirecto por calor de una composición polimérica.

Por conveniencia, esta invención se describirá en detalle con referencia a un módulo de filtración. Sin embargo, debe comprenderse que el procedimiento de esta invención es igualmente aplicable a la fabricación de otros módulos de tratamiento de fluido, tales como colectores o distribuidores. Antes de la presente invención, los líquidos se han venido filtrando dentro de una pluralidad de módulos de filtro que están apilados entre distribuidores o individualmente sellados o unidos formando un cierre hermético a una placa de distribuidor. Cada módulo incluye una o más capas de filtro separadas por capas separadoras apropiadas, a fin de permitir un flujo de alimentación de líquido al interior del aparato, así como un flujo de producto filtrado desde el aparato. La filtración dentro del módulo puede llevarse a cabo como un procedimiento de filtración de flujo tangencial (TFF –“tangential flow filtration”) en el que el líquido de alimentación entrante se hace fluir tangencialmente sobre una superficie de membrana para formar un producto retenido y un producto filtrado. Alternativamente, la filtración puede realizarse como un modo de extremo muerto o ciego, de otra forma identificado como filtración de flujo normal (NFF –“normal flow filtration”), en la cual todo el líquido de alimentación entrante se hace pasar a través de un filtro de membrana con la retención de sólidos y otros residuos en el filtro de membrana. En este último modo, solo se recupera un producto filtrado.

En el momento presente, una corriente de producto filtrado se separa herméticamente de una corriente de alimentación dentro de un aparato de filtración de membrana por medio de técnicas de cierre hermético o sellado que se sirven de adhesivos de alfarería tales como compuestos epoxídicos, uretanos o siliconas, unión con disolventes o sellado directo por calor. En el caso de un aparato de filtración de flujo tangencial, una corriente de producto filtrado se aísla o separa herméticamente de una corriente de alimentación y una corriente de producto retenido. Los adhesivos son indeseables puesto que tienen una compatibilidad química limitada, son una fuente de especies extractables significativas, introducen dificultades de control en el proceso, imponen limitaciones en la resistencia de las uniones, imponen limitaciones de temperatura de uso y aumentan el tiempo de duración del ciclo del procedimiento. El sellado por calor directo, en el que un elemento de calentamiento entra en contacto con un material que fluye para formar un cierre hermético, no es deseable puesto que su uso impone una limitación mínima en el espesor del material que está siendo sellado por calor. Esto tiene como resultado una reducción del número de capas que pueden estar presentes en un volumen dado del módulo de filtración, con lo que se reduce de forma indeseable la capacidad de filtración del módulo. Además, la formación de un cierre hermético o sellado por calentamiento directo no es deseable debido a que requiere múltiples etapas, impone limitaciones de compatibilidad de los materiales y, típicamente, se sirve de un sustrato para efectuar el sellado por calor directo de los elementos y puede causar daños en la membrana. La unión con disolventes es indeseable puesto que los disolventes acarrear problemas medioambientales y una variabilidad en el procedimiento, en tanto que los polímeros potencialmente útiles se ven limitados por sus características de solvatación.

La Patente norteamericana N° 5.429.742 divulga un cartucho de filtro que comprende un marco termoplástico dentro del cual se moldean una pluralidad de membranas de filtración. El marco termoplástico se moldea para proporcionar recorridos o caminos de fluido que garantizan que el fluido aferente que se ha de filtrar se hace pasar a través de una membrana antes de extraer el fluido filtrado del cartucho de filtro. El marco es lo suficientemente grueso como para que se puedan formar caminos de fluido hacia y desde las membranas. Como las membranas adyacentes están separadas por unos miembros separadores relativamente gruesos, el área de membrana por unidad de volumen del cartucho de filtro es indeseablemente pequeña.

El documento GB-A-2.302.042 divulga un dispositivo de filtración que comprende al menos dos elementos estructurales que están encajados o acoplados entre sí para formar un borde, de tal manera que al menos una parte del borde está obturado de forma estanca al fluido con un copolímero de acetato de etilen-vinilo, situado entre los elementos. Los elementos pueden ser partes de un alojamiento del filtro o una membrana de filtro y su soporte, donde se ha proporcionado la obturación a lo largo de los bordes.

En el documento WO 00/78429 A se describe un dispositivo de obturación similar para dispositivos de filtración que utiliza un elastómero termoplástico en lugar de el copolímero.

De acuerdo con ello, sería deseable proporcionar un elemento de control de recorrido o camino de fluido que fuera de utilidad para realizar un módulo de tratamiento de fluido tal como un aparato de filtración de múltiples capas que utiliza una pluralidad de elementos de filtración y en el cual las capas están apropiadamente obturadas o selladas sin el uso de adhesivo, unión por disolvente o sellado por calor directo. Además, sería deseable proporcionar tales elementos de control de camino de fluido con los que pudiera realizarse un aparato de

filtración de flujo transversal o de extremo ciego que contuviera un gran número de capas de filtración por volumen del aparato de filtración, que pudieran conformarse en una pila y que pudieran ser selladas u obturadas apropiadamente con el fin de definir caminos de flujo de líquido dentro de la pila.

SUMARIO DE LA INVENCION

5 La presente invención proporciona un elemento de control de recorrido o camino de fluido según se define en la reivindicación 1, para un módulo de tratamiento de fluido tal como un aparato de filtración de membrana para efectuar la filtración de una composición líquida, formado por elementos de lámina de separación que son sellados o unidos formando un cierre hermético con una composición polimérica termoplástica, de una manera que favorece el sellado en un material de lámina tal como una membrana polimérica porosa, al tiempo que se evita la degradación térmica o mecánica de la membrana. El sellado selectivo del material en láminas de separación se efectúa en un procedimiento de dos etapas en el que un extremo de cada lámina se sella o une formando un cierre hermético con una composición polimérica termoplástica, a fin de asegurar la composición polimérica termoplástica a la lámina. Se sellan o unen entonces formando un cierre hermético entre sí capas seleccionadas de composiciones poliméricas termoplásticas sobre láminas situadas de forma adyacente, a fin de definir caminos de flujo de fluido a través de la pila de láminas y capas separadoras alternas. Los caminos de flujo de fluido definidos garantizan que el fluido que se ha de tratar pasa fluyendo a lo largo del camino de fluido deseado, antes de ser extraído del aparato de filtración. El sellado u obturación puede efectuarse en una única etapa en la que una pila de láminas y separadores situados de forma alterna se somete a energía radiante que lleva a cabo el calentamiento de capas seleccionadas, a fin de realizar, con ello, el sellado deseado. Alternativamente, puede efectuarse el sellado de un único conjunto formado por una lámina y un separador, secuencialmente, hasta que se sella en la configuración deseada una pila deseada de láminas y separadores situados de forma alterna.

De acuerdo con esta invención, se proporcionan elementos de control de recorrido de fluido para un módulo de tratamiento de fluido, a partir de los cuales puede ensamblarse un aparato de tratamiento de fluido formado por uno o más módulos y varias líneas o conducciones de suministro y de salida de fluido.

25 En una realización preferida de la presente invención, el dispositivo se utiliza para formar un aparato de filtración. El aparato de filtración incluye una pluralidad de membranas separadas entre sí y una pluralidad de capas separadoras que tienen canales o aberturas que favorecen el flujo de fluido a su través. Un aparato de filtración de NFF está provisto de al menos una lumbrera de alimentación y al menos una lumbrera de producto filtrado. Un aparato de filtración de TFF está provisto de al menos una lumbrera de alimentación, al menos una lumbrera de producto filtrado y al menos una lumbrera de producto retenido. Las capas de membrana y las capas separadoras se alternan a través de la altura en vertical del aparato de filtración en configuraciones seleccionadas. La obturación selectiva de las capas de membrana y de las capas separadoras se lleva a cabo en un procedimiento en dos etapas. En una primera etapa, se moldea una delgada capa de una composición polimérica termoplástica sobre porciones de extremo de cada capa de membrana, que puede comprender una membrana o una membrana compuesta, tal como una membrana soportada sobre una capa de pantalla. La composición de polímero termoplástico se moldea en una configuración que lleva a efecto el deseado flujo de fluido a través de los módulos. Las membranas y las capas separadoras así tratadas son entonces apiladas de una manera destinada a formar, preliminarmente, una lumbrera de alimentación, una lumbrera de producto filtrado y, en el caso de un módulo de flujo tangencial, una lumbrera de producto retenido. Se lleva a cabo entonces, selectivamente, la etapa final de sellado u obturación por calor indirecto de la composición polimérica termoplástica preliminarmente sellada o unida formando un cierre hermético a las capas de membrana, a fin de formar canales de flujo de fluido que separan la alimentación y el producto retenido del producto filtrado dentro del módulo. En el caso de un aparato de filtración de flujo tangencial, el flujo de líquido dentro de la pila se asegura obturando la entrada de alimentación y la salida de producto retenido con respecto a la salida de producto filtrado. La porción exterior del aparato de filtración se forma, entonces, preferiblemente por moldeo con pieza de inserción. El moldeo con pieza de inserción se lleva a cabo colocando la pila dentro de un molde de inyección e inyectando la composición polimérica fundida dentro del molde para llevar a cabo el sellado de una forma que garantiza el flujo de líquido deseado dentro del aparato de filtración de membrana final durante el uso. Las capas separadoras que admiten el producto filtrado son selladas u obturadas por la composición plástica desde una lumbrera de alimentación que se extiende por el interior de la pila, de tal modo que la alimentación debe pasar a través de una capa de membrana antes de introducirse en una capa separadora de producto filtrado. Además, las capas separadoras adyacentes a la lumbrera de alimentación que se han diseñado para admitir la alimentación, permanecen en comunicación de líquido con el canal de alimentación. Los canales que aceptan ya sea producto retenido, ya sea producto filtrado, también se extienden por el interior de la pila. Los canales que aceptan producto retenido son sellados o separados herméticamente de las capas separadoras de producto filtrado y se encuentran en comunicación de fluido con las capas separadoras, que a su vez se encuentran en comunicación de fluido con la lumbrera de alimentación. Los canales pueden extenderse a través de las membranas o a través de unas pestañas termoplásticas que están unidas formando un cierre hermético a al menos una porción de la periferia de las membranas. La lumbrera o lumbreras que admiten producto filtrado están selladas o separadas formando un cierre hermético con las capas separadoras que admiten alimentación o producto retenido, y se encuentran en comunicación de fluido con las capas separadoras que admiten producto filtrado. La pila esta también obturada de una manera tal, que la alimentación de líquido que entra en las capas separadoras de alimentación, debe pasar a través de una membrana antes de entrar en una capa

separadora de producto filtrado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista lateral de una estructura de acuerdo con una primera realización de esta invención.

5 La Figura 2 es una vista lateral de una estructura alternativa de esta invención.

La Figura 3 es una vista lateral de una estructura modificada alternativa de esta invención.

La Figura 4 ilustra el flujo de fluido a través de un módulo de filtración de flujo tangencial.

La Figura 5 ilustra el flujo de fluido a través de un aparato de flujo tangencial.

10 La Figura 6 es una vista lateral de una membrana modificada que se utiliza para formar el aparato de filtración.

La Figura 7 es una vista lateral de dos membranas y una capa separadoras utilizadas para formar los módulos de filtración que se muestran en la Figura 8.

La Figura 8 es una vista lateral de módulos de filtración.

15 La Figura 9 es una vista en corte transversal y en despiece de elementos de filtración y de alojamiento que se utilizan para formar el aparato de filtración.

La Figura 10 es una vista en corte transversal que ilustra una posición final de elementos de filtración de esta invención, antes de una etapa final de formación del aparato de filtración.

La Figura 11 es una vista en corte transversal que ilustra la etapa final de formación del aparato de filtración.

20 La Figura 12 es una vista en perspectiva y en corte transversal parcial de un aparato de filtración.

La Figura 13a es una vista lateral de una construcción o estructura de membrana de utilidad para realizar un módulo de filtración.

La Figura 13b es una vista lateral de una construcción de membrana de utilidad para realizar un módulo de filtración.

25 La Figura 13c es una vista en planta superior de la construcción de membrana de las Figuras 13a y 13b.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES ESPECÍFICAS

La presente invención comprende elementos de control de recorrido o camino de fluido para un módulo de tratamiento de fluido que pueden ser selectivamente sellados o unidos formando un cierre hermético en una configuración destinada a llevar a cabo el deseado flujo de fluido desde una fuente de alimentación. Más particularmente, comprende elementos de control de camino de fluido en forma de capas de láminas de separación que pueden ser selectivamente unidas formando un cierre hermético en una configuración apilada con el fin de efectuar el deseado flujo de fluido desde una alimentación o alimentación y producto de retención. El elemento de control de camino de fluido comprende una lámina polimérica o metálica, preferiblemente una lámina polimérica, más preferiblemente, una lámina polimérica porosa, típicamente en la forma de una capa de membrana, que tiene uno de los bordes de la misma unido a una composición polimérica termoplástica. La lámina puede consistir, simplemente, en un material de separación, ya sea con respecto a líquido o a gas, o a ambos, o bien puede ser selectivamente permeable a un líquido o a un gas, tal como en el caso de un material de filtro o una membrana.

Preferiblemente, la composición polimérica termoplástica unida tiene una superficie superior y una superficie inferior o de fondo configuradas de tal modo que convergen una hacia la otra y forman un área de extremo o de punta. El área de extremo o de punta se ha configurado de manera que absorbe la energía calorífica radiante o una energía no térmica, tal como energía ultrasónica, que es absorbida por el extremo y convertida en energía calorífica. Cuando se expone a dicha energía, el extremo o punta preferiblemente se funde antes que el cuerpo principal de la composición polimérica termoplástica. Esta característica permite el control de la dirección en la que fluye la composición polimérica termoplástica fundida, lo que a su vez permite controlar áreas selectivas de un aparato de fluido que se han de sellar. El calentamiento puede efectuarse también por contacto con un elemento calentado, tal como una barra calentada.

La presente invención se explicará con respecto a un dispositivo de filtración, ya sea en la forma de TFF o de NFF. Sin embargo, la presente invención no está limitada de esta forma en sus aplicaciones. Otros usos, tales como desgasificadores para líquidos o intercambiadores de calor, pueden también emplear la presente invención. Por ejemplo, en un intercambiador de calor, puede utilizarse la presente invención para formar los

diversos pasos o canales de fluido. En tales aplicaciones, puede hacerse uso de un material de lámina no poroso de material polimérico tal como un plástico conductor del calor, o un metal, tal como el acero inoxidable. En aplicaciones de desgasificador, pueden utilizarse materiales impermeables a los líquidos pero permeables a los gases, tales como láminas de PTFE o PFA, poroso o no poroso. Si bien la exposición que sigue estará dirigida a su uso en un dispositivo de filtración, se pretende que se incluya su uso en otras realizaciones tales como el intercambiador de calor o el desgasificador.

Los elementos de control de camino de fluido pueden sellarse o unirse entre sí formando un cierre hermético uno a uno, o bien pueden sellarse entre sí en una configuración deseada en un procedimiento de una sola etapa, mientras están situados en una pila de elementos de membrana de filtración de esta invención.

Los elementos de control de camino de fluido de esta invención que son útiles para formar el módulo de filtración, se forman modificando un extremo de un material de lámina, tal como una membrana de filtración, al sellar o unir formando un cierre hermético una composición polimérica termoplástica (TPC – “thermoplastic polymeric composition”) a un borde o perímetro de la membrana de filtración. Las superficies de (TPC) pueden ser unidas formando un cierre hermético a superficies de (TPC) adyacentes con el fin de llevar a cabo la obturación de una manera que realiza el sellado de separadores situados alternativamente en una pila de membranas que alternan con separadores. El sellado se efectúa de tal modo que cualquier membrana dada es obturada por uno de sus bordes y abierta por el borde opuesto. Las membranas situadas adyacentemente y separadas por una capa abierta, tal como una pantalla, se sellan en bordes opuestos. Esta disposición garantiza que una corriente de alimentación que entra en una capa abierta de una pila de membranas, pasa a través de una membrana antes de ser recogida como producto filtrado. Al funcionar de esta manera, se impide la mezcla de producto de filtrado ya sea con una corriente de alimentación, ya sea con una corriente de producto retenido.

Haciendo referencia a la Figura 1, se muestra en ella una estructura de membrana modificada de utilidad para formar el elemento de filtración de esta invención, cuando la membrana es una membrana de ultrafiltración 10 que tiene una película de revestimiento 12 y una capa 14 más porosa que la película de revestimiento 12. El extremo 16 está unido a una (TPC) 18 de tal manera que la membrana 10 es sellada u obturada en el extremo 16 por la TPC 18. La TPC 18 está configurada de manera que tiene una superficie superior 20 y una superficie inferior o de fondo 22 que convergen para formar una punta 24. La punta 24 funciona concentrando energía tal como energía radiante o ultrasónica, a fin de efectuar la fusión, desde la punta 24 hacia el cuerpo 26, de la (TPC). Se utiliza una TPC que tiene superficies convergentes puesto que semejante configuración superficial concentra efectivamente energía radiante o ultrasónica en la punta de la TPC.

Haciendo referencia a la Figura 2, se muestra en ella la construcción de una membrana compuesta de filtración alternativa 30, de utilidad para formar el elemento de filtración de esta invención, de tal manera que la membrana incluye una película de revestimiento de baja porosidad 32, un volumen 34 que tiene más poros abiertos que la película de revestimiento 32, y una capa de soporte 36 que está formada a partir de una capa más abierta, tal como una fibra de polipropileno hilada. La membrana compuesta 30 incluye una primera sección de moldeo 38, que está moldeada en la superficie inferior 40 de la membrana compuesta 30, y una segunda sección de moldeo 42 de la membrana compuesta 30. La segunda sección de moldeo 42 incluye una superficie de fondo o inferior 46 y una superficie superior 49 que convergen en un área de punta 48. La superficie de punta 48 se funde preferiblemente cuando se expone a energía tal como calor radiante o energía ultrasónica, sobre el cuerpo 44 de la TPC.

Haciendo referencia a la Figura 3, se muestra en ella una membrana alternativa de utilidad para formar el elemento de filtración de esta invención, de manera que se muestra una membrana que presenta dificultades a la hora de unirse a la TPC elegida. La membrana compuesta 50 incluye una película de revestimiento 52, un cuerpo poroso 54 y un soporte poroso 56 que está unido a la TPC 58. La película de revestimiento 52 puede ser difícil de unir por razón de su composición, tal como de una capa rellena de glicerina, o su baja porosidad. Para mejorar la unión, puede colocarse una pantalla porosa 60 sobre la superficie superior de la película de revestimiento 53 con el fin de llevar a cabo la absorción de TPC fundida 58, para mejorar con ello la función de unión a la película de revestimiento 52. La punta 64 funciona concentrando energía según se ha descrito anteriormente, para efectuar la fusión selectiva de la TPC 58, de manera que esta se funda selectivamente sobre la TPC de la capa adyacente. Esta fusión selectiva bloquea el paso de flujo de fluido más allá de la punta 64.

Haciendo referencia a la Figura 4, se muestra en ella un módulo de filtración que incluye un colector o distribuidor. Un elemento de filtración 40 está situado entre el distribuidor 47 y el colector 11. El distribuidor 47 está provisto de una entrada de alimentación 14 y de unas salidas 17 de producto filtrado. El colector 11 está provisto de una salida 21 de producto filtrado y de una salida 19 de producto retenido. Se ha proporcionado un conjunto de medios 28 de salida de producto filtrado en el colector 11, en tanto que se ha dispuesto en el distribuidor 47 un segundo conjunto de medios 29 de salida de producto filtrado. Los medios 28 y 29 de salida de producto filtrado están conectados a unas salidas 17 y 21 de producto filtrado por medio de unos caminos 46 de conducto de producto filtrado. El elemento de filtración 40 incluye unos orificios 48 que se comunican con los medios 15 de entrada de líquido, así como unos orificios 50 que se comunican con los medios 28 y 29 de salida de producto filtrado.

Haciendo referencia a la Figura 5, el elemento de filtración 40 incluye un separador 59 de producto

filtrado, una capa de filtro 53, un separador 60 de producto retenido y una capa de filtro 62, con un segundo separador de producto filtrado (no mostrado), y que puede contactar con caminos de conducto 46 (Figura 4). La alimentación de líquido representada por la flecha 61 pasa a través de los orificios 48 de la capa 62, al interior del separador 60. Una parte del líquido pasa horizontalmente a través del separador 60, tal como se ha representado por la flecha 64, y verticalmente a través del filtro 53, como se ha representado por la flecha 66. La parte restante del líquido entrante pasa hacia arriba según se ha representado por la flecha 68, a través de los orificios 48 existentes en la capa de filtro 53 y los orificios 48 existentes en el separador 59 de producto filtrado, hasta el interior del siguiente miembro de filtración adyacente (no mostrado), donde prosigue según se ha descrito anteriormente con referencia al elemento de filtración 40. El producto filtrado pasa por dentro de los orificios 50 y circula en una dirección según se muestra por las flechas 70 y 72, hacia los medios 21 de salida de producto filtrado (Figura 4). Los orificios 48 se alternan con los orificios 50. El producto retenido circula a lo largo del separador 60 de producto retenido, según se ha representado por la flecha 64, a través de los orificios 50 y hacia los medios 19 de salida de producto retenido (Figura 4).

Haciendo referencia a la Figura 6, una capa de membrana de la construcción de filtración está formada por unos elementos de membrana 80, 82 y 84, que están separados unos de otros para formar una lumbrera de alimentación 86 y una lumbrera 88 de producto de penetración o traspaso. El elemento 80 está formado por una capa de membrana 90, una TPC 92, una capa separadora 94, una sección de obturación termoplástica 96 y una sección de obturación termoplástica 98. El elemento de membrana 82 está formado por una capa de membrana 107, una sección de obturación termoplástica 98, una capa separadora 100, una sección de obturación termoplástica 102 y una sección de obturación termoplástica 104. El elemento de membrana 84 está formado por una capa de membrana 106, una sección de obturación termoplástica 108 y una sección de obturación termoplástica 110.

Haciendo referencia a la Figura 7, una capa separadora 112 está situada entre dos elementos de membrana 80. Una capa separadora 114 está situada entre dos elementos de membrana 82. Una capa separadora 116 está situada entre dos elementos de membrana 84.

Haciendo referencia a la Figura 8, unas secciones de obturación termoplásticas 98 están unidas entre sí con un sellado termoplástico 118. Las secciones de obturación termoplásticas 104 están unidas entre sí con un sellado termoplástico 120. Las secciones de obturación termoplásticas 108 están unidas entre sí con un sellado termoplástico 122. Las secciones de obturación termoplásticas 110 están unidas entre sí con un sellado termoplástico 124.

El sellado a la construcción de esta invención se describirá con referencia a las Figuras 9, 10 y 11. Una pila de los elementos de membrana y separadores, mostrada en la Figura 8, está dispuesta verticalmente con los separadores interpuestos entremedias. Unas placas de extremo termoplásticas 132, 134 y 136 están formadas a partir de un material termoplástico y un elastómero termoplástico elástico 140. El elastómero termoplástico elástico 140 está configurado para ser unido formando un cierre hermético, tal como por sellado por calor o unión por ultrasonidos, con las placas de extremo termoplásticas 132, 134 y 136. Además, el elastómero termoplástico elástico 140 está situado para cooperar con una placa de presión (no mostrada) que ejerce presión a través de la altura en vertical de la construcción de filtración.

Tal como se muestra en la Figura 10, la periferia de la pila de membranas y separadores se sella conjuntamente por medio de un alojamiento exterior termoplástico 142, por colada o moldeo por inyección. En una etapa final, las formaciones termoplásticas situadas adyacentemente 92 y 98 (Figura 8) se sellan mutuamente con un sellado u obturación por energía radiante 144. Los medios de obturación 144 pueden comprender una obturación por energía radiante, una obturación por ultrasonidos o un contacto directo. Los medios de obturación 144 se sitúan lo suficientemente lejos de los separadores 146 y 148 como para evitar que se obturen las aberturas 150 y 152, de tal manera que puede llevarse a cabo una comunicación de fluido entre el conducto 86, los separadores 148 y los separadores 152. Además, el conducto 88 de producto filtrado se encuentra en comunicación selectiva con los separadores 154 y 156. Se impide de esta forma la mezcla de la alimentación y el producto filtrado y retenido.

Haciendo referencia a la Figura 12, se ilustra en ella el aparato de filtración 160 que tiene entradas 162 y 164 para la alimentación de fluido, salidas 166 y 168 para el producto retenido y salidas 170 y 172 para el producto de penetración o traspaso. En la Figura 12, las secciones transversales denotadas idénticamente hacen referencia al mismo elemento. El aparato de filtración 160 incluye una semienvuelta exterior 174, un elastómero de obturación 176, una pantalla de alimentación 178, una pantalla 180 de producto de traspaso y una membrana 182.

Haciendo referencia a las Figuras 13a, 13b y 13c, se muestra en ellas un conjunto alternativo de elementos de filtración que puede ser utilizado para formar el módulo de filtración. Los elementos de filtración 190 y 192 están apilados verticalmente unos sobre otros en capas alternas. Cada elemento de filtración 190 y 192 incluye dos membranas 194 y 196, una pantalla porosa 198 y dos pestañas de TPC 200 y 202, o 204 y 206. El elemento de filtración 190 incluye dos pestañas de TPC 207 que se funden una con otra cuando se dispone un elemento de calentamiento (no mostrado) extendido a través de la lumbrera 208. El elemento de calentamiento se controla para fundir selectivamente las pestañas 207, haciendo que estas se fundan unas con otras. El elemento de filtración 192 carece de pestañas 207 y no se lleva a cabo fusión de TPC por parte del elemento de calentamiento. De esta forma, en una pila de elementos de filtración alternos 1090 y 192, se proporcionan pasos o caminos alternos para el paso

5 de un líquido al interior de un elemento de filtración 192. El elemento de filtración 192 está provisto de pestañas de TPC en un extremo abierto que se muestra, de tal modo que el extremo opuesto del elemento de filtración 190 carece de las pestañas de TPC. De esta forma, los extremos opuestos (no mostrados) de los elementos de filtración 192 están bloqueados, en tanto que los extremos opuestos del elemento de filtración 190 están abiertos a la comunicación con otra lumbrera (no mostrada).

10 Se comprenderá que las capas de membrana pueden ser remplazadas por capas impermeables al fluido que tienen capas separadoras en alternancia con las capas impermeables al fluido. Las capas impermeables al fluido pueden ser selectivamente selladas juntas o unidas formando un cierre hermético de la manera anteriormente descrita, de tal modo que se proporcionan caminos selectivos para el fluido a través de capas separadas seleccionadas, para dirigir el fluido a una lumbrera seleccionada, que dirige el fluido dentro de, o desde, el módulo de tratamiento de fluido, tal como un colector o distribuidor de fluido, un intercambiador de calor o similar.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento de control de recorrido o camino de fluido para un módulo de tratamiento de fluido, de tal modo que dicho elemento de control de camino de fluido tiene al menos una abertura en su interior para una entrada de fluido o una salida de fluido, y comprende:
- 5 una lámina de separación (10; 30; 50); y
- una composición polimérica termoplástica (TPC; 18; 44; 58) sellada o unida formando un cierre hermético con un borde o perímetro de dicha lámina de separación (10; 30; 50),
- 10 de forma que dicha abertura se extiende a través, ya sea de dicha lámina de separación (10; 30; 50), ya sea de dicha composición polimérica termoplástica (TPC; 18; 44; 58), de tal manera que dicha composición polimérica termoplástica (TPC; 18; 44; 58) está dimensionada para permitir que dicha abertura permanezca abierta y, por tanto, funcione como un conducto de fluido, o para obturar dicha abertura para impedir el flujo de fluido entre dicha abertura y dicha lámina de separación (10; 30; 50),
- 15 de tal modo que dicha composición polimérica termoplástica (TPC; 18; 44; 58) tiene una superficie superior (20; 49) y una superficie inferior o de fondo (22; 46) configuradas de forma que convergen una hacia otra y forman un área de punta (24; 48; 64), y
- de manera que dicha área de punta (24; 48; 64) está configurada para absorber energía de calor radiante o energía ultrasónica y convertirla en energía térmica, de forma que dicha área de punta (24; 48; 64) se funda antes de que un cuerpo principal (26; 44) de dicha composición polimérica termoplástica (TPC; 18; 44; 58) se funda cuando se expone a dicha energía.
- 20 2. El elemento de control de camino de fluido de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicha lámina de separación (10; 30; 50) se selecciona del grupo consistente en láminas impermeables al líquido, láminas impermeables al gas, láminas impermeables al líquido y al gas, láminas permeables selectivamente, filtros y membranas.
- 25 3. El elemento de control de camino de fluido de acuerdo con la reivindicación 1 ó la reivindicación 2, en el cual dicha lámina de separación es una lámina de membrana porosa formada como una membrana compuesta (30; 50) que incluye una lámina de soporte porosa (36; 56).
- 30 4. Un elemento de control de camino de fluido de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual dicha membrana compuesta (30) incluye una lámina de recubrimiento de baja porosidad (32) y una lámina de soporte (36), y dicha composición polimérica termoplástica (44) comprende una primera sección de moldeo (38), moldeada en una superficie inferior o de fondo (40) de dicha membrana compuesta (30), y una segunda sección de moldeo (42), que incluye dicha superficie de fondo (46) y dicha superficie superior (49), que convergen en dicha área de punta (48).

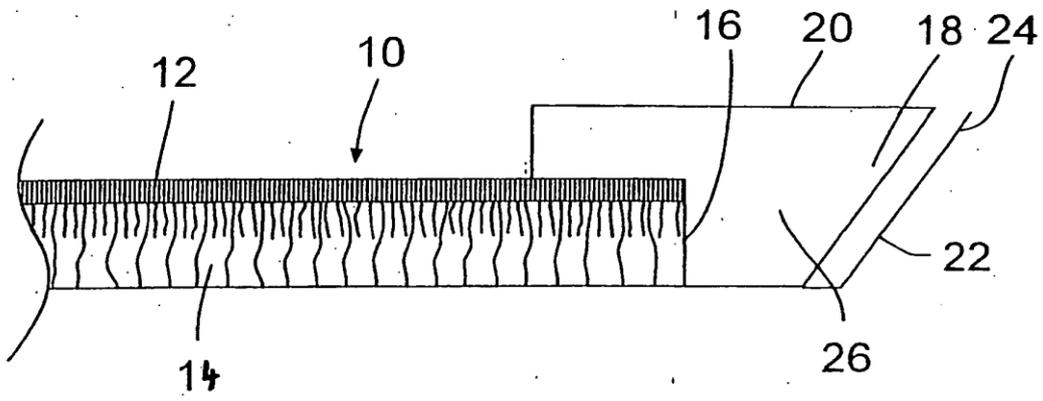


Fig. 1

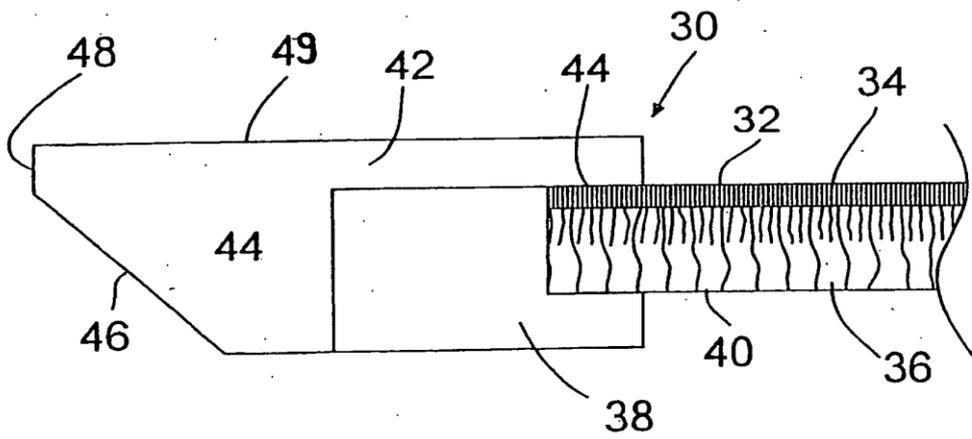


Fig. 2

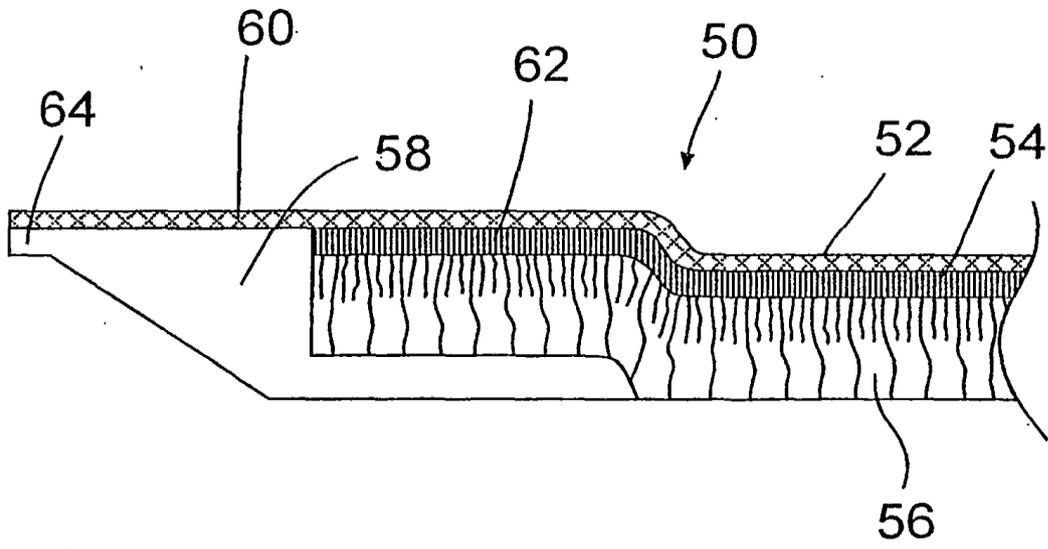


Fig. 3

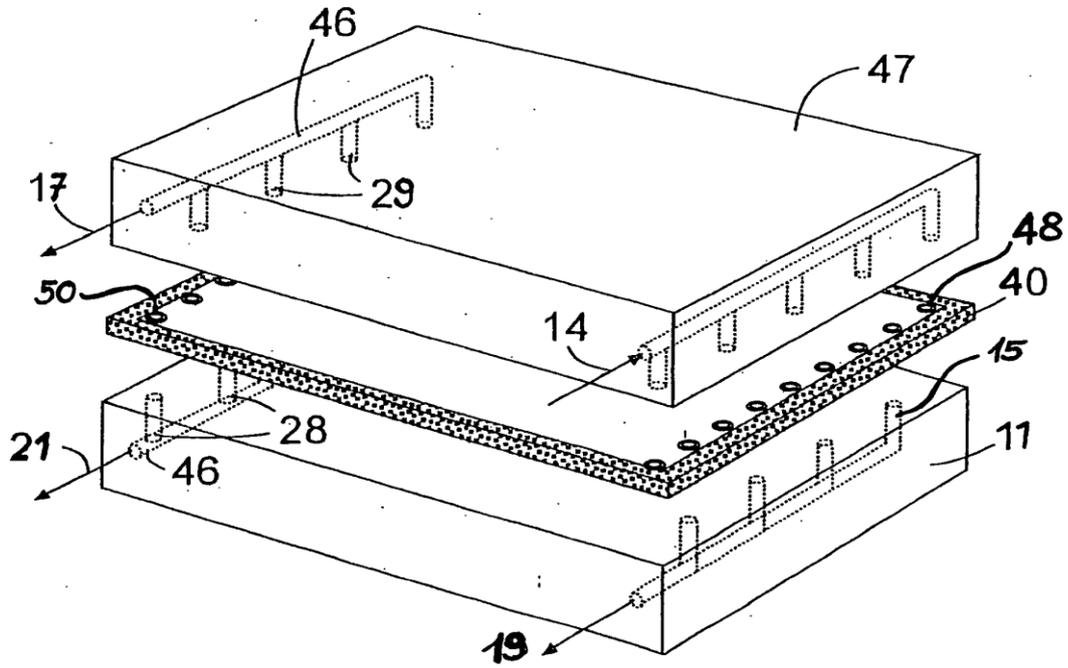


Fig.4

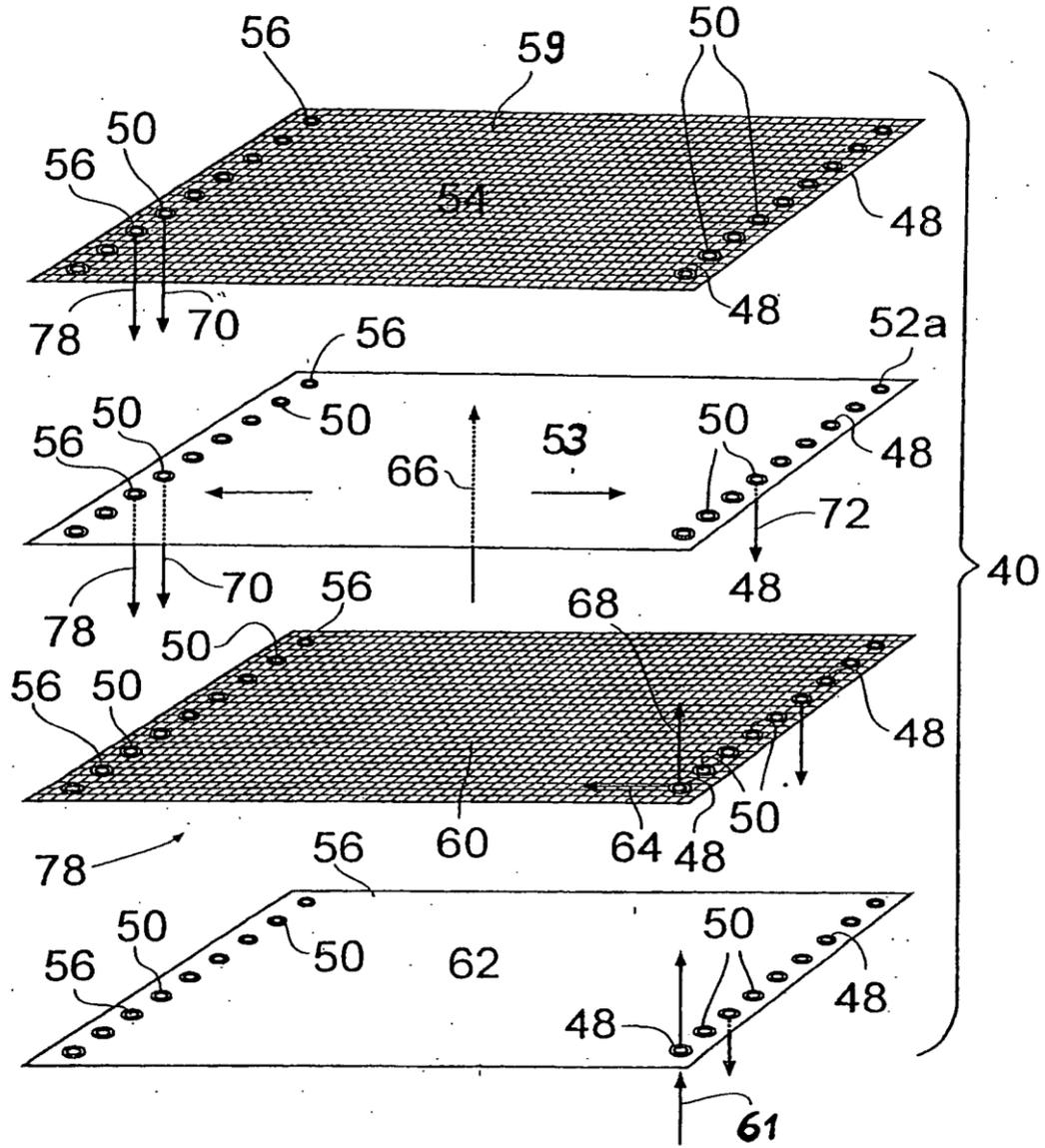


Fig.5

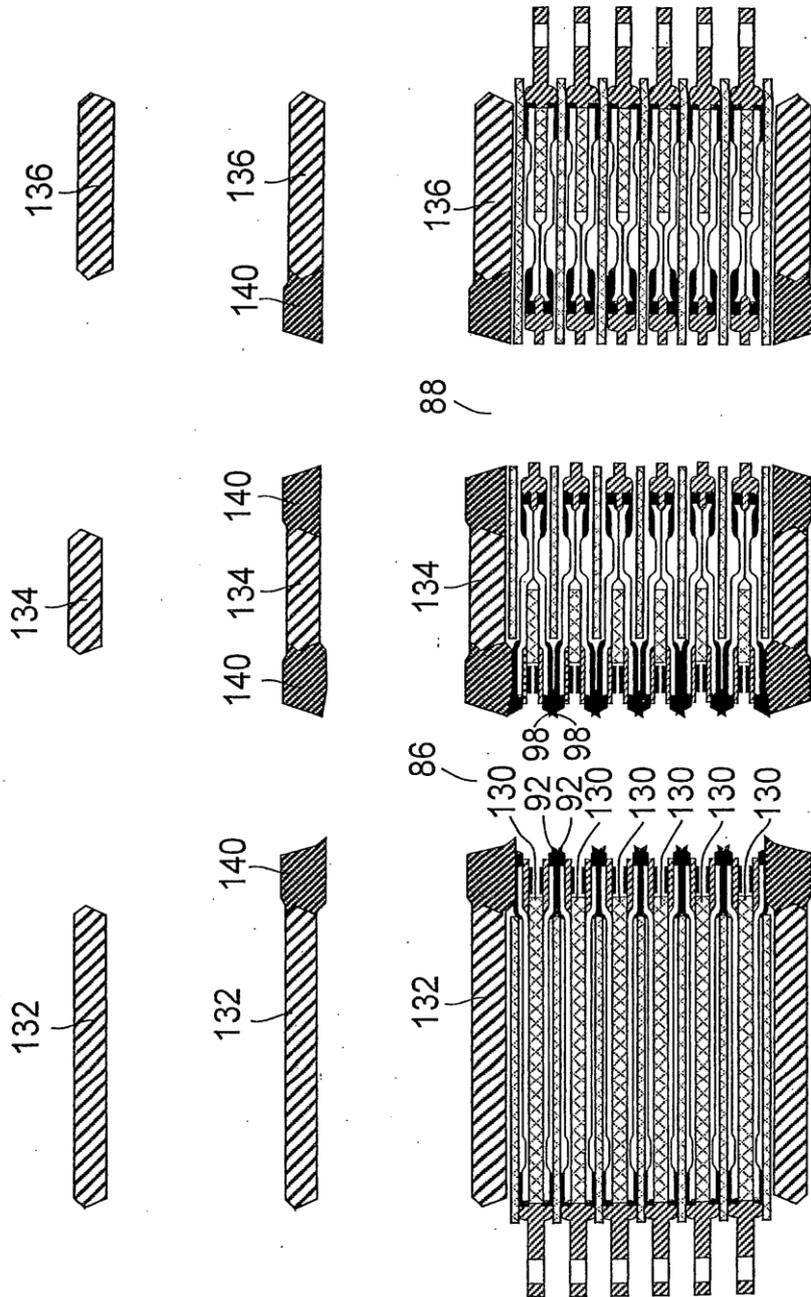


Fig.9

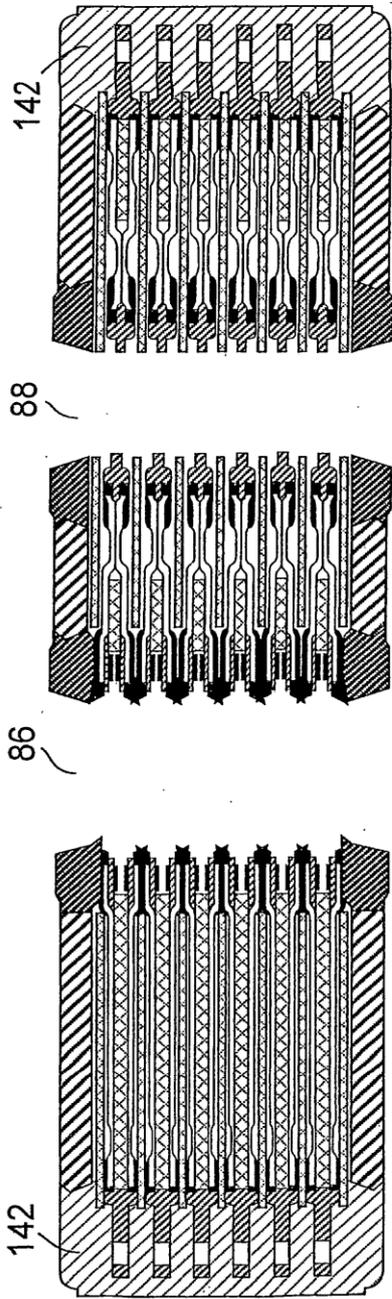


Fig.10

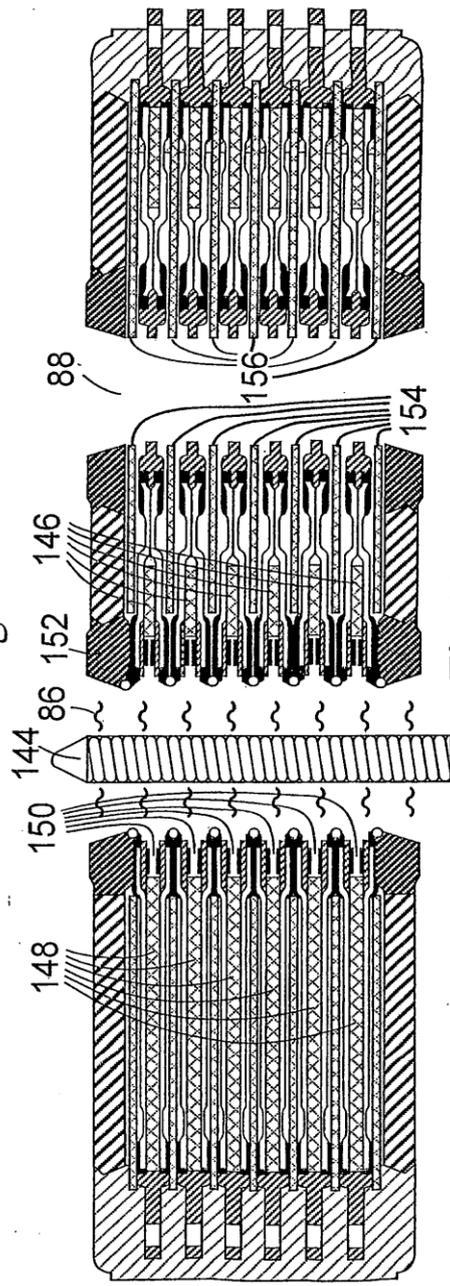


Fig.11

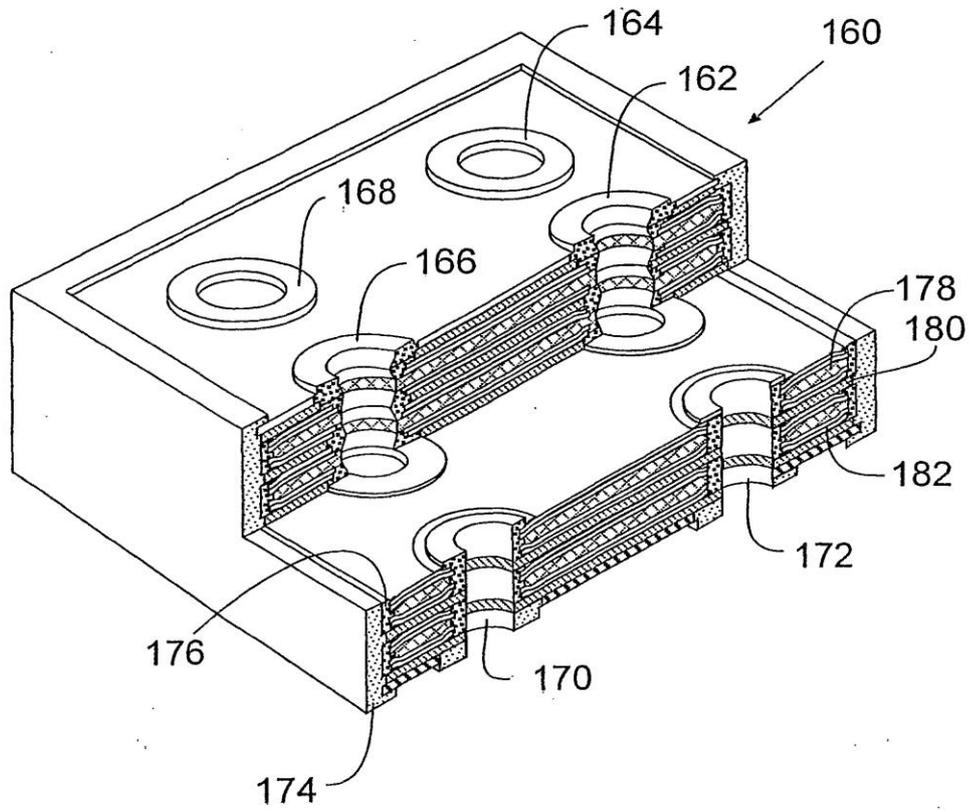


Fig. 12

