



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 318**

51 Int. Cl.:

B01D 29/11 (2006.01)

B01D 29/21 (2006.01)

B29C 70/76 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05110902 .3**

96 Fecha de presentación : **17.11.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1676618**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.07.2006**

54 Título: **Método para fabricar un cartucho de filtro.**

30 Prioridad: **23.12.2004 US 638596**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.04.2011

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

72 Inventor/es: **Proulx, Stephen P.;**
Hillier, Brian y
Decoste, David

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 356 318 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

Campo

En general, la presente invención está dirigida a un método para tapar un cartucho de filtro tubular y, más particularmente, a un método para moldear por inyección una tapa extrema termoplástica integralmente sobre un medio de filtración tubular.

Antecedentes

Están disponibles comercialmente elementos de filtro de una diversidad de materiales y estructuras, y se describen ejemplo en patentes de Estados Unidos números 2.732.031; 3.013.667; 3.457.339; y 3.850.813. Como se ilustra en esta memoria, se forma una lámina de material de filtro dentro de un cilindro o similar, frecuentemente con pliegues o frunces para aumentar el área de filtración, y se obturan o sueldan los bordes laterales y los extremos. Los extremos se sueldan usualmente empotrando en selladores líquidos solidificados tales como resina epoxídica o resinas de poliuretano, termoplásticos fundidos, o similares. Los elementos son entonces montados en portadores o soportes que proporcionan conexión para suministrar fluido para filtrar al lado de aguas arriba del material de filtro y para retirar el filtrado del lado de aguas abajo. Comúnmente, los elementos tubulares incluyen un soporte poroso interno hueco de metal o plástico, y el fluido es suministrado al exterior del material de filtro y el filtrado es retirado del soporte interno.

Para filtrar materiales en partículas finas, se usan membranas microporosas fibrosas o coladas que tienen un tamaño de poros de aproximadamente 0,1 a 25 micras, que tienen aproximadamente 50-80% de su volumen como huecos. Tales membranas son relativamente débiles y frágiles, especialmente cuando se fruncen. Con frecuencia de utilizan capas permeables más gruesas en una o ambas caras de las mismas para soportar y para mantener canales de flujo entre frunces de la membrana fruncida. Sin embargo, incluso cuando están soportadas ocurren ocasionalmente fallos en una de las juntas, particularmente en la unión de aguas arriba del sellador y membrana extremos.

Se han empleado numerosos procedimientos para mejorar la fiabilidad de las juntas extremas para elementos de filtro tubulares. Se han utilizado frunces de poco espesor, densamente empaquetados, para refuerzo mutuo. Una capa adicional de membrana porosa ha sido utilizada en los extremos. Fue aplicada una tira de plástico flexible, por ejemplo de un poliuretano flexible, a la membrana para reforzar en la unión de la membrana y el sellador. Ninguno ha resultado totalmente satisfactorio, especialmente para utilizar con membranas microporosas coladas frágiles en aplicaciones críticas. El uso de tiras de refuerzo flexibles introduce materiales y operaciones adicionales, reduce el área de filtración efectiva y aumenta las fuentes para extractibles dentro del filtrado.

Como una alternativa, la patente de Estados Unidos número 4.392.958, concedida a G.C. Ganzi y C.T. Paul el 12 de julio de 1983, describe un método y una estructura para obturar los extremos de un elemento de filtro tubular. El método comprende disponer una tira de película no porosa a lo largo del borde de una lámina de material de filtro microporoso, siendo la tira unida al material de filtro de manera hermética al fluido en su parte exterior, pero formando una solapa libre en su parte interior, conformar el elemento con la tira en un extremo y sobre el lado de aguas arriba del material de filtro, embeber el extremo en sellador líquido hasta una profundidad que termina sobre la parte de solapa de la tira, y solidificar el sellador.

Aunque el método de "junta de borde" descrita por Ganzi et al. continúa siendo utilizada de manera productiva y con buenos resultados, siguen siendo de interés medios alternativos para obturar elementos de filtración tubulares.

El documento EP-A-1203607 da a conocer un método de fabricar un elemento de filtro que tiene un armazón moldeado de resina. El método comprende los pasos de semi-curar resina en una forma prescrita para preparar una resina semi-curada, insertar de manera forzada al menos una parte de un filtro dentro de la resina semi-curada y curar la resina semi-curada dentro de la cual ha sido insertada de manera forzada una parte del filtro. En esta técnica anterior se prefiere que la resina en la cual ha sido insertado el filtro y el material que forma el filtro sean formados de la misma resina.

El documento US-A-4078036 da a conocer una construcción de filtro de cartucho que tiene un miembro de soporte que define la forma del filtro de cartucho y un medio de filtro contenido dentro del miembro de soporte. Esta técnica anterior enseña, como un método de construcción de una tapa extrema obturable para el filtro de cartucho, los pasos de colocar un elemento de obturación en la cavidad de conformación de un molde y a continuación insertar el extremo del miembro de soporte en la cavidad del molde. La cavidad de conformación del molde es entonces llenada con un material epoxídico termoestable fundido de manera que, tras el endurecimiento, el material epoxídico forma la tapa extrema del filtro de cartucho mientras se encapsula simultáneamente de manera parcial el elemento de obturación sin infiltrar el medio de filtro, asegurando así mecánicamente el elemento de obturación a la tapa extrema.

SUMARIO

Es un objeto de la presente invención proporcionar un método para fabricar un cartucho de filtro que permite obtener fácilmente y a coste conveniente cartuchos de filtro de una buena durabilidad.

Para conseguir este objeto, la presente invención proporciona un método de fabricación de un cartucho de filtro como se define en la reivindicación 1. Realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

El método comprende los pasos de: proporcionar un molde de matriz que tenga una región del mismo formada esencialmente de manera que se adapte a los contornos exteriores de dicha tapa extrema termoplástica; después insertar el citado elemento de filtro tubular en la cavidad de tal manera que dicho al menos un borde esté dentro de la citada región; a continuación inyectar una cantidad suficiente de material termoplástico fundido en la citada cavidad interior del molde para llenar la citada región y formar con ello la citada tapa extrema termoplástica; y retirar el elemento de filtro tubular con tapa del citado molde de matriz después de que el citado material termoplástico haya sido suficientemente curado.

La metodología del invento de sobre-moldeo puede ser utilizada para fabricar fácilmente y a coste conveniente cartuchos de filtro de buena durabilidad a partir de una gama sin precedentes de materiales y componentes polímeros.

Un ejemplo de tal cartucho de filtro comprende un par de tapas extremas termoplásticas, cada una de ellas formada de material termoplástico; y un medio de filtración tubular que tiene primer y segundo extremos, que comprende material poroso o fibroso dispuesto entre las tapas extremas termoplásticas con los citados primer y segundo extremos fijados respectivamente en ellas en primera y segunda zonas de enclavamiento mutuo. De acuerdo con la presente invención, el material termoplástico de dichas tapas extremas se infiltra en el material poroso o fibroso del medio de filtración tubular en cada una de las citadas zonas de enclavamiento mutuo.

A la luz de lo anterior, es un aspecto de la presente invención proporcionar un método para formar una tapa extrema sobre un extremo de un medio de filtración tubular, en el que el citado método no requiere laminación previa del citado extremo.

Es otro aspecto de la presente invención proporcionar una metodología basada en moldeo por inyección termoplástica para proporcionar una tapa extrema sobre un extremo de un medio de filtración tubular, en el que la citada metodología puede ser realizada a temperaturas y presión que no dan origen a cambios morfológicos indeseables en el medio de filtración tubular.

Es otro aspecto de la presente invención proporcionar un método de sobre-moldear una tapa extrema termoplástica sobre un material de filtración tubular, en el que son distintos los materiales utilizados para la tapa extrema y para el material de filtración tubular.

Es otro aspecto de la presente invención proporcionar un método para fabricar un cartucho de filtro que comprende un medio de filtración tubular interpuesto entre las tapas extremas termoplásticas, en el que el material termoplástico de las tapas extremas se infiltra en el medio de filtración tubular, creando las citadas zonas de enclavamiento mutuo en los extremos del mismo.

Estos y otros aspectos de la presente invención se podrán comprender mejor a la luz de la siguiente descripción detallada considerada en relación con los dibujos que se acompañan.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra esquemáticamente en sección transversal un cartucho de filtro 10, fabricado de acuerdo con una realización de la presente invención, que comprende un medio de filtración tubular 16 interpuesto entre tapas extremas termoplásticas sobre-moldeadas 12 y 14.

La figura 2 ilustra esquemáticamente el exterior del cartucho de filtro 10 ilustrado en la figura 1.

Las figuras 3A, 3B y 3C ilustran esquemáticamente, de acuerdo con una realización de la presente invención, los pasos de un método para sobre-moldear una tapa extrema termoplástica 12 sobre un medio de filtración tubular 16.

Descripción detallada

Como se ilustra en las figuras 1 y 2, la presente invención, de acuerdo con una realización, proporciona un método para fabricar un cartucho de filtro 10 que comprende un par de tapas extremas termoplásticas 12, 14, con un medio de filtración tubular 16 fijamente interpuesto entre ellas. Cada una de las tapas extremas termoplásticas 12, 14 está formada de un material termoplástico selecto.

En general, el medio de filtración tubular 16 comprende un material poroso o fibroso. El medio de filtración tubular 16 – que tiene un eje central A-A y un primer y un segundo extremos – está situado entre las tapas extremas termoplásticas 12, 14 de tal manera que sus extremos primero y segundo se fijan respectivamente a ellas en primera y segunda zonas de enclavamiento mutuo 12A, 14A. En estas zonas, el material termoplástico de las tapas extremas 12, 14 se infiltra en el material poroso o fibroso del citado medio de filtración tubular 16.

El cartucho de filtro 10, fabricado de acuerdo con la presente invención, es suficientemente duradero para acomodar una amplia variedad de aplicaciones de filtración realizadas a una amplia gama de temperaturas, presiones y caudales. La estructura resultante es de durabilidad igual o mayor debido a que se puede fabricar utilizando una

variedad relativamente amplia de materiales, que reducen los requisitos de compatibilidad química (por ejemplo, una preocupación largamente sentida con el uso de materiales de encapsulamiento basados en resinas epoxídicas), que en el pasado limitaban con frecuencia estrategias encaminadas a proporcionar configuraciones de producto más robustas. Además, debido a que no se requiere el uso de películas de obturación protectoras (tales como las utilizadas en la patente de Estados Unidos número 4.392.958), se mitigan también las fuentes potenciales de materiales lixiables para tales filtros.

Como se ha indicado, cada una de las tapas extremas termoplásticas está formada de material termoplástico preseleccionado. Es importante para la práctica de la presente invención que el material termoplástico seleccionado tenga una temperatura de fusión que exceda esencialmente de la temperatura de fusión a la que el medio de filtración tubular sufre cambio morfológico. Por ejemplo, si el medio de filtración tubular es una membrana polímera fruncida, el material termoplástico seleccionado debe tener una temperatura de fusión térmica esencialmente inferior a la temperatura de fusión térmica del polímero utilizado para hacer la citada membrana fruncida.

Los materiales termoplásticos útiles para la formación de las tapas extremas termoplásticas 12, 14 incluyen, pero sin estar limitada a ellos, policarbonatos, poliésteres, nilones, resinas de PTFE y otros fluoropolímeros, resinas acrílicas y metacrílicas y copolímeros, polisulfonas, poliétersulfonas, poliarilsulfonas, poliestirenos, poli(cloruros de vinilo), poli(cloruros de vinilo) clorados, ABS y sus aleaciones y mezclas, poliuretanos, polímeros termoestables, poliolefinas (por ejemplo polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad y polietileno de peso molecular ultra-alto y copolímeros del mismo), polipropileno y copolímeros del mismo y poliolefinas generadas de metaloceno.

Las tapas extremas termoplásticas 12 – aparte de las características estructurales relacionadas con la formación de las tapas y por tanto con la fijación del medio de filtración tubular interpuesto 16 – pueden incluir diversas otras características estructurales formadas integralmente, que cumplen otras funciones no relacionadas. Ejemplos de tales características incluyen, pero sin limitación a ellas, una entrada integralmente formada (véase, por ejemplo, la entrada I de las figuras 1 y 2), un sistema de distribución formado integralmente o trayectorias o canales de flujo similares, guías de alineación o acopladores para ayudar en la instalación de un cartucho de filtro en un alojamiento exterior de filtro, tapones y separadores, nervaduras que mejoran la rigidez, riostras y ménsulas, así como otras estructuras similares que o bien proporcionan funcionalidad adicional relacionada con la filtración, relacionada con el montaje y/o relacionada con la fabricación.

El medio de filtración tubular 16 (por ejemplo, medio de filtración “esencialmente tubular” 16) está hecho de materiales porosos o fibrosos. Tales materiales pueden ser proporcionados, por ejemplo, ya sea como un único medio de filtro unitario o un medio de filtro compuesto unitario que comprenda más de una capa de materiales diferentes o similares. Además, los materiales porosos o fibrosos pueden formar, por ejemplo, una configuración fruncida (discurriendo los frunces de la misma esencialmente perpendiculares al eje A-A del dispositivo 10) o una configuración de lámina arrollada ya sea de una capa única o de múltiples capas arrolladas espiralmente.

Los materiales porosos incluyen, por ejemplo, membranas de nitrocelulosa, de acetato de celulosa, de policarbonato, de polipropileno, PES, PVDF, polisulfona. Tales membranas pueden ser, por ejemplo, microporosas o ultraporosas, revestidas o no revestidas, simétricas o asimétricas, hidrófilas o hidrófobas, soportadas o no soportadas, compuestas o no. Además, las membranas pueden comprender también, o estar recubiertas con, o de otro modo incluir, ayudas de filtrado y aditivos similares, u otros materiales que amplifiquen, reduzcan o cambien o modifiquen de otro modo las características y cualidades de separación del material subyacente de base, tal como la ligadura, el injerto o la provisión de lugares de unión específicos del objetivo o ligandos sobre un nódulo o partícula cromatográfico, o sobre el propio material poroso.

Los materiales fibrosos incluyen, por ejemplo, fibras tejidas o no tejidas. Las fibras pueden ser naturales (por ejemplo algodón, lino, yute, seda y similares) o sintéticas (por ejemplo fibras de celulosa, de polipropileno, de nylon y de vidrio). Se pueden utilizar fibras metálicas tales como de hierro, cobre, aluminio, acero inoxidable, latón, plata y titanio, así como las arcillas con partículas a modo de varillas o a modo de agujas, tales como arcillas de montmorillonita, sepiolita, paligorskita y atapulgita de este tipo. Las fibras pueden estar configuradas como mallas o redes de espesor, porosidad y densidad variables. Al igual que los materiales porosos, los materiales fibrosos pueden incorporar también ayudas de filtración y aditivos similares.

Independiente de los materiales usados, el medio de filtración tubular y los espacios intersticiales a través del mismo – como se ha indicado anteriormente – no han de colapsarse, encogerse, distorsionarse o hacerse de otro modo impermeables al fluido cuando se exponen a una temperatura próxima o que se acerque a la temperatura de fusión térmica del material termoplástico utilizado para formar las tapas extremas 12 y 14. La temperatura a la que ocurren tales cambios morfológicos en el medio de filtración tubular ha de estar esencialmente por encima de la temperatura de fusión térmica del citado material termoplástico.

Como se ha indicado, el material termoplástico de las citadas tapas extremas 12, 14 se infiltran en el material poroso o fibroso del citado medio de filtración tubular 16 en zonas de enclavamiento mutuo 12A, 14A. La función de tal infiltración es asegurar mecánicamente de manera conjunta las tapas extremas y el medio de filtración. El material termoplástico que se infiltra más allá de las superficies exteriores superiores del medio se aplica mecánicamente dentro

de las profundidades del mismo, fijando y acoplado los dos componentes conjuntamente en una materia relativamente fijada y permanente.

La existencia y grado de tal infiltración del citado material pueden estar determinados, por ejemplo, por inspección microscópica de una sección transversal apropiada de la zona o región en la que el medio encuentra la tapa extrema. Tal inspección microscópica ha de revelar la intrusión al menos parcial por debajo de la interfaz exterior de la citada unión. Puesto que no se utiliza película de borde, el material termoplástico estará en contacto directo con el material poroso o fibroso esencialmente a través de todas las áreas de intrusión en las zonas 12A, 14A de enclavamiento mutuo. Además, el material plástico dentro de la zona de enclavamiento mutuo aparecerá esencialmente continuo con, y tener la misma composición química que, el material termoplástico que forma la masa predominante (sino entera) de la tapa extrema.

El grado de intrusión variará con dependencia de la necesidad y de la metodología. No se requiere la intrusión completa, aunque es preferible, particularmente para un dispositivo de filtro utilizado para procesos altamente regulados o que, de otro modo, demandan procesos farmacéuticos, para asegurar que la intrusión sea al menos suficiente (es decir, sin espacios de separación de aire y huecos) para, por ejemplo, minimizar las denominadas “zonas muertas”, y/o hacer máximas la durabilidad, la integridad, la seguridad y/o la utilidad del producto.

En realizaciones deseadas de la presente invención, el medio de filtración tubular 16 está interpuesto entre las tapas extremas termoplásticas 12, 14, juntamente con, y concéntricamente entre, elementos duraderos exterior e interior 18 y 20. En un ejemplo, los elementos duraderos interior y exterior son pantallas tubulares rígidas o mallas que, entre otras funciones, ayudan generalmente a confinar y/o retener la forma tubular del medio de filtración tubular 16.

Típicamente, el elemento duradero exterior 18 proporcionará una función de protección, apantallando el medio de filtración tubular con respecto a tensiones mecánicas y a la manipulación que pudiera ocurrir durante, por ejemplo, la instalación del cartucho de filtro 10 en un alojamiento de filtro. El elemento duradero interior 20 proporciona también, hasta cierto punto, una función de protección, pero –particularmente en el caso de material de filtración arrollado – proporciona un núcleo, carrete o asiento rígido sobre el cual se dispone el citado material.

La utilización de los elementos duraderos exterior e interior 18 y 20 es particularmente útil durante la fabricación del cartucho de filtro 10 de acuerdo con la metodología de sobre-moldeo termoplástico que se describe con más detalle en lo que sigue. Durante dicho método, los elementos duraderos exterior e interior 18 y 20 protegen el medio de filtración tubular de la flexión o dobladura o de otro modo de la deformación no deseable para el peso del material termoplástico fundido que se aplica al mismo.

No existe limitación particular en cuanto a la forma, la función, la rigidez o la composición de los elementos duraderos exterior e interior, aparte de que no deben sufrir cambios morfológicos bajo la temperatura y otra condición esperada en la metodología de sobre-moldeo del invento. Por tanto, con toda probabilidad, la composición de los elementos duraderos exterior e interior 18 y 20 será diferente de la del material termoplástico concreto utilizado para formar las tapas extremas termoplásticas 12 y 14. Teniendo en cuenta esto, el material adecuado incluye, pero sin limitación, policarbonatos, poliésteres, nilones, resinas de PTFE y otros fluoropolímeros, resinas acrílicas y metacrílicas y copolímeros, polisulfonas, poliétersulfonas, poliaril-sulfonas, poliestirenos, poli(cloruros de vinilo), poli(cloruros de vinilo) clorados, ABS y sus aleaciones y mezclas, poliuretanos, polímeros termoestables, poliolefinas (por ejemplo, polietileno de baja densidad, polietileno de alta densidad y polietileno de peso molecular ultra-alto y copolímeros de los mismos), polipropileno y copolímeros del mismo, y poliolefinas generadas de metaloceno.

La primera etapa de la metodología del invento consiste en proporcionar un molde de matriz 30 que tenga, como se ilustra en las figura 3A, una cavidad de molde interior 32 y un conducto de suministro 34 conectado a ella.

Dado que las máquinas de moldeo por inyección están normalmente disponibles en diversas configuraciones variadas, no se ha de considerar limitación en cuanto a cualquier estructura concreta o mecanismo utilizados para dicho molde de matriz. Los expertos en la técnica que pongan en práctica la presente invención pueden utilizar aquellos moldes de matriz más apropiados para la finalidad que hayan previsto. Sin embargo, en la práctica de la invención, la cavidad de molde interior 32 del molde de matriz 30 ha de ser mecanizada, construida o de otro modo producida de manera que tenga una región 32A de la misma que esté conformada para adaptarse esencialmente a los contornos exteriores esperados de la citada tapa extrema termoplástica 12.

Sin embargo, no es un requisito para cumplir la adaptabilidad “esencial” que la región 32A sea exactamente idéntica a los contornos exteriores esperados del producto acabado de fácil venta comercial. Para ciertos diseños del producto de cartucho de filtro se pueden emplear etapas de tratamiento de post-moldeo para, por ejemplo, pulir la tapa extrema, eliminar rebabas y bebedero residuales, y/o proporcionar características estructurales adicionales (por ejemplo, entrada de taladrado o aberturas de salida) o características ornamentales (por ejemplo, estampación en caliente de logos de empresa en filtros de automóviles del consumidor). En cada uno de tales casos los contornos exteriores del producto de cartucho de filtro “acabado” no serán idénticos a la región 32A del molde de matriz. A pesar de todo, se adaptan “esencialmente” a ella todos, sino en el producto “final”, al menos en el producto “intermedio”.

A continuación de la obtención y preparación para uso de un molde de matriz apropiado 30, el método incluye la aportación de un elemento de filtro tubular y la inserción del mismo en la cavidad 32 de tal manera que el borde delantero 16B del citado elemento de filtro tubular quede dentro de la citada región 32A.

5 El elemento de filtro tubular puede comprender, para estas operaciones, o bien (a) el medio de filtración tubular 16 solo o (b) el medio de filtración tubular 16 dispuesto en combinación con elementos duraderos exterior y/o interior 18 y 20. Los detalles de tales alternativas para el elemento de filtro tubular se han descrito con detalle en lo que antecede. Con respecto a la fabricación de cartuchos de filtro de membrana fruncida del tipo utilizado para aplicaciones farmacéuticas, la combinación con los elementos duraderos 18 y 20 se desea en el grado en que ofrece superior protección y soporte de la membrana fruncida relativamente delicada.

10 La extensión en la que puede variar el borde delantero del elemento de filtro tubular en la citada región 32A de dicho molde de matriz 30 depende de, por ejemplo, la permanencia y resistencia deseadas de la unión de la tapa extrema, la química, la viscosidad y la reología del material termoplástico fundido; de la porosidad o permeabilidad del medio de filtración tubular 16; de la configuración del medio de filtración tubular 16 (por ejemplo, plegado, arrollado espiralmente, etc.); del uso (o no) de los elementos duraderos exterior y/o interior 18 y 20; de la presión y calor que se espera utilizar para el moldeo; y de los factores de fabricación comercial, la preferencia o no preferencia mayor o menor que origina el producto y/o rendimiento.

15 Para asegurar el flujo no impedido y apropiado de material termoplástico fundido a través de la región 32A del citado molde de matriz 30, el elemento de filtro tubular no ha de ser empujado completamente al interior del molde de matriz de tal manera que el borde delantero del mismo no toque la superficie del citado molde de matriz, y de ese modo no obstruya o impida potencialmente el flujo desde dicho conducto de suministro 34 hacia los bordes periféricos exteriores de la región 32A.

20 En un modo deseable de operación, el elemento de filtro tubular es insertado en la región 32A del molde de matriz 30 por medio del portador 36, que – como es práctica común en el moldeo por inyección – se corresponde esencialmente con la otra mitad del molde de matriz 30. En funcionamiento, el portador 36 casa o se acopla de otro modo con el molde de matriz 30 para obturar la cavidad interior del molde, haciendo posible que se ejerza presión y se mantengan las temperaturas de moldeo.

25 Como se muestra en la figura 3B, el portador 36 está estructurado para asentar de manera segura y firme en el elemento de filtro tubular y de tal manera que cuando el portador 36 se acopla con el molde de matriz 30, el borde delantero 16B del elemento de filtro tubular es llevado a la posición deseada dentro de la región 32A del molde de matriz.

30 Como se muestra en la figura 3B, el portador está preferiblemente provisto de un tapón o núcleo 36A que ajusta de manera relativamente apretada (pero separable) dentro del ánima interior (es decir, el pasaje 22 en la figura 1) del elemento de filtro tubular. El tapón está deseablemente provisto de (a) un extremo distal 38 que está configurado para obstruir esencialmente el fluido a través el mismo y además al interior de la citada ánima, y (b) es de longitud suficiente para hacer posible la inserción suficientemente profunda dentro del citado pasaje de tal manera que el citado extremo distal 38 se adapte esencialmente a los contornos exteriores deseados de la citada tapa extrema termoplástica 12.

35 El tapón 36A puede o bien ser enterizo con dicho portador 36 o puede ser un elemento independiente separado (por ejemplo, un corcho o tapón retirable).

40 Se apreciará que cuando se utiliza, particularmente cuando el material termoplástico fundido fluye descendiendo hacia la cavidad interna del molde (como en las figuras 3A-3C) o lateralmente (no mostrado), el tapón actúa no sólo para detener el material fundido para que no fluya desde el conducto de suministro hacia el ánima interior llenando la misma, sino que también actúa para asegurar que el material fundido fluya también radialmente saliendo hacia las zonas periféricas exteriores de la región 32A. En circunstancias que impliquen material fundido de baja viscosidad bombeado hacia arriba (contra la gravedad) hacia la cavidad interna 32 del molde, no se puede justificar el uso de un tapón 36A.

45 Como se muestra en la figura 3C, una vez que el elemento de filtro tubular está apropiadamente insertado en la citada cavidad 32 del molde, es inyectado material termoplástico fundido a través de dicho conducto de suministro en la citada cavidad 32 del molde en una cantidad suficiente para llenar la citada región 32A, formando con ello la citada tapa extrema 12. El elemento de filtro tubular con tapa extrema es retirado del citado molde de matriz 30 después de que haya curado lo suficiente dicho material termoplástico fundido que forma la citada tapa extrema termoplástica 12.

50 Como se ha sugerido anteriormente, cuando se inyecta en la cavidad, el material termoplástico fundido se infiltra a través de poros accesibles al fluido y de otras zonas intersticiales similares del material de filtración 16 del elemento de filtro tubular. El grado en el que ocurre dicha infiltración dependerá de los mismos factores que son relevantes para la determinación de la profundidad de inserción, tales como porosidad, viscosidad, presión, calor y tiempo. Preferiblemente, para realizar una fuerte unión se ha de buscar la infiltración completa (es decir, sin bolsas de aire, burbujas, grietas y hendiduras) a través de la totalidad del espesor y de la profundidad 12A del material de filtración 16 dentro de la región 32A.

En tanto que la temperatura del material termoplástico fundido esté esencialmente por debajo del valor que causa el cambio morfológico en el medio de filtración tubular 16, no ocurrirá el colapso y/o la compresión de los poros (o similares) del mismo, posibilitando así condiciones apropiadas para la buena infiltración de los citados materiales fundidos.

5 Finalmente, con respecto a la expulsión del elemento de filtración con tapa desde el molde de matriz 30, los expertos en la técnica apreciarán que no es necesario que el material termoplástico esté completamente curado antes de la expulsión. En general, la pieza puede ser expulsada tan pronto como el material termoplástico se endurezca lo suficiente para mantener su forma, y tras lo cual se puede realizar el curado adicional, por ejemplo, en un proceso subsiguiente de recocido a continuación.

10 Aunque la presente invención ha sido descrita con respecto a ciertas realizaciones particulares de la misma, los expertos en la técnica que tengan el beneficio de las enseñanzas de la presente invención, expuestas en esta memoria, pueden efectuar numerosas modificaciones en la misma. Las modificaciones se han de considerar comprendidas dentro del alcance de la presente invención según se expone en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para fabricar un cartucho de filtro, comprendiendo dicho cartucho de filtro (10) un elemento de filtro tubular (16) tapado en al menos un borde (16B) del mismo con una tapa extrema termoplástica (12, 14), comprendiendo el método las operaciones de:
- (a) proporcionar un molde de matriz (30) que tiene una cavidad interior (32) del molde con un conducto de suministro (34) conectado a la citada cavidad interior (32) del molde, teniendo la cavidad interior (32) del molde una región (32A) de la misma formada esencialmente de manera que se adapta a los contornos exteriores de la citada tapa extrema termoplástica (12, 14);
- 10 (b) proporcionar dicho elemento de filtro tubular (16), teniendo el citado elemento de filtro tubular (16) dicho al menos un borde (16B);
- (c) insertar el citado elemento de filtro tubular (16) en la cavidad interior (32) del molde de tal manera que dicho al menos un borde (16B) esté dentro de la citada región (32A);
- 15 (d) inyectar una cantidad suficiente de material termoplástico fundido a través del citado conducto de suministro (34) en la citada cavidad interior (32) del molde para llenar la citada región (32A), con lo que se forma dicha tapa extrema termoplástica (12, 14); y
- (e) retirar el elemento de filtro tubular (16) con tapa del citado molde de matriz (30) después de que el citado material termoplástico fundido se haya curado lo suficiente.
- 20 2. El método de la reivindicación 1, en el que dicho elemento de filtro tubular (16) consiste en un material poroso o fibroso que tiene dicho al menos un borde (16B), y en el que, en la operación (d), dicho material termoplástico fundido se infiltra en dicho material poroso o fibroso del citado borde (16B).
3. El método de la reivindicación 1 o la 2, en el que dicho elemento de filtro tubular (16) tiene un pasaje (22) que discurre en esencia axialmente a lo largo de su longitud, y en el que el método comprende además la operación de:
- 25 insertar de manera retirable un tapón (36A) en el pasaje (22) del citado elemento de filtro tubular (16) antes de la citada operación de inyección (d), teniendo dicho tapón (36A) un extremo distal que está configurado para obstruir esencialmente el flujo de fluido a través del mismo dentro del citado pasaje (22), siendo el citado tapón (36A) insertado en suficiente profundidad en el citado pasaje (22) de tal manera que dicho extremo distal se adapta esencialmente a los citados contornos exteriores deseados de la citada tapa extrema termoplástica (12, 14).
- 30 4. El método de la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que el citado medio de filtración tubular (16) consiste en una membrana fruncida compuesta de un material polímero.
5. El método de la reivindicación 4, en el que dicho material termoplástico de la citada tapa o tapas extremas (12, 14) tiene una temperatura de fusión térmica esencialmente inferior a la temperatura de fusión térmica del material polímero en que consiste la citada membrana fruncida.
- 35 6. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicho elemento de filtro tubular (16) es insertado comprendiendo un elemento duradero interior (20) que se superpone a la superficie interior del citado elemento de filtro tubular (16), y un elemento duradero exterior (18) que se superpone a la superficie exterior del citado elemento de filtro tubular (16), estando dichos elementos duraderos interior y exterior (20, 18) configurados para el paso de fluido a través de los mismos.

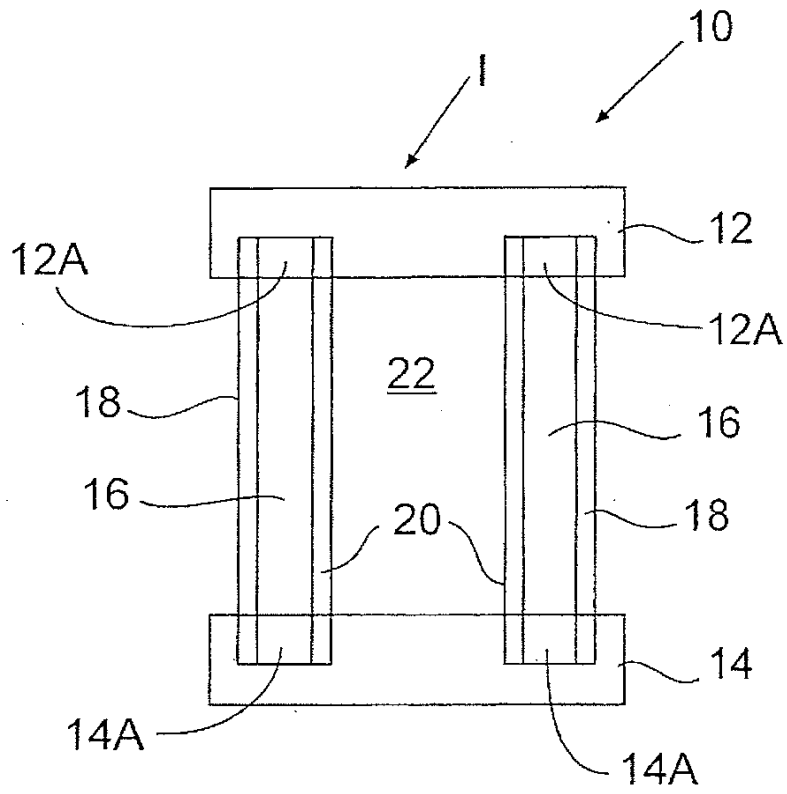


Figura 1

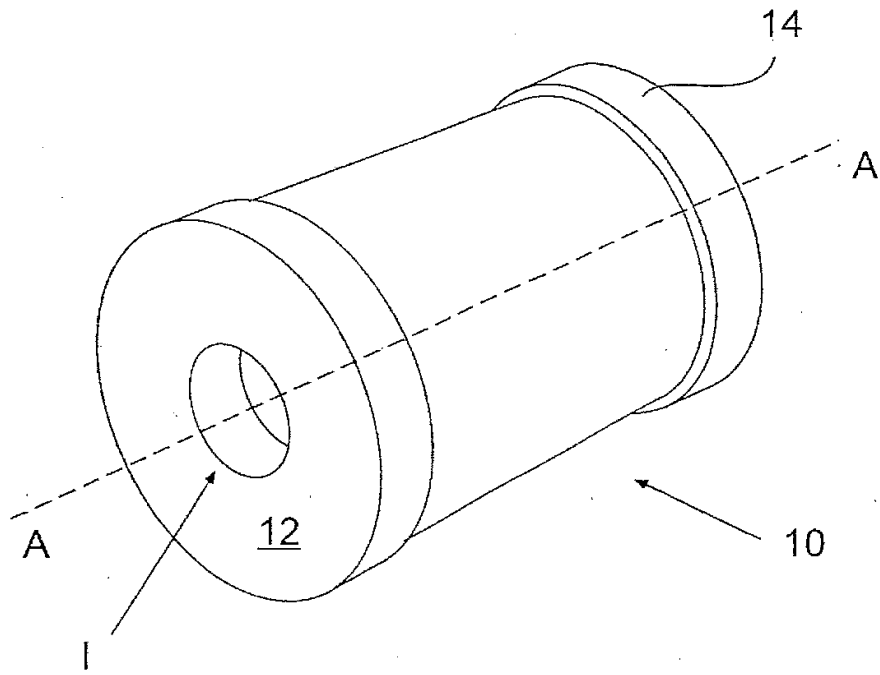


Figura 2

