

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 457**

51 Int. Cl.:
B01D 46/24 (2006.01)
F02M 35/024 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07759633 .6**
96 Fecha de presentación: **29.03.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2007497**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.12.2008**

54 Título: **ELEMENTO DE FILTRO DE AIRE CON CUBIERTA DE EXTREMO DE MATERIAL COMPUESTO MOLDEADO.**

30 Prioridad:
18.04.2006 US 405725

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2012

73 Titular/es:
BALDWIN FILTERS, INC.
4400 EAST HIGHWAY 30, P.O. BOX 6010
KEARNEY, NE 68848-6010, US

72 Inventor/es:
EHRENBERG, Brian T.

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 374 457 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

Elemento de filtro de aire con cubierta de extremo de material compuesto moldeado

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a filtros de aire, y más en particular a filtros de aire con una o más cubiertas de extremo formadas completa, o parcialmente, con un material de espuma moldeado.

Es común el uso de elementos de filtro, con paquetes de medio filtrante de papel plisado u otros materiales adecuados, en camiones de carretera y equipos de agricultura, de automoción y de todoterreno para evitar que la tierra, el polvo, y la humedad se introduzcan en la maquinaria, tal como un motor o un compresor de aire, junto con el aire de alimentación entrante. En un estilo popular de dichos filtros, el elemento de filtro incluye un paquete de medio filtrante de forma tubular con un extremo abierto, configurado para encajar ajustadamente en un tubo o conducto que suministra aire a un motor, estando el extremo opuesto del paquete de medio filtrante de forma tubular cerrado mediante una cubierta de extremo cerrada. Típicamente tales elementos de filtro están montados en una carcasa, de manera que el aire fluya a través del elemento de filtro en una dirección desde el exterior al interior. A medida que el aire entrante fluye a través del paquete de medio filtrante, se eliminan los contaminantes en la corriente de aire. A menudo, la cubierta de extremo cerrada incluye uno o más nervios elásticos para ayudar a posicionar apropiadamente el elemento de filtro dentro de la carcasa, y/o proporcionar funciones estructurales y de sellado adicionales en la junta entre el elemento de filtro y la carcasa.

En el diseño de tales elementos de filtro, deben considerarse diversos factores. Generalmente, tales elementos de filtro pueden producirse a bajo coste, de manera que puedan ser reemplazados, sin un gasto significativo, a intervalos regulares. También resulta deseable que tales elementos de filtro estén contruidos de manera que sean fácilmente incinerables o reciclables.

Adicionalmente a que puedan producirse a bajo coste, de manera que sean fácilmente incinerables o reciclables, es necesario que el elemento de filtro esté diseñado de manera que sea estructuralmente eficiente y efectivo, de manera que el elemento de filtro pueda soportar las considerables fuerzas a las que los elementos pueden estar expuestos durante el funcionamiento. A medida que el elemento de filtro va atascándose con los contaminantes eliminados del aire entrante, aumenta la caída de presión a través del paquete de medio filtrante de forma tubular. El elemento de filtro debe estar contruido de tal manera que pueda soportar las fuerzas dirigidas hacia dentro, causadas por el aumento de la caída de presión, para prevenir que el paquete de medio filtrante se deforme hacia dentro cuando el paquete de medio filtrante ha absorbido su máxima capacidad estipulada de contaminantes.

30 La fuerza dirigida radialmente hacia dentro del aire entrante, a medida que el ensuciamiento del paquete de medio filtrante va en aumento, también puede causar problemas para mantener el sellado radial entre el elemento de filtro y el tubo o conducto que suministra aire al motor. La Patente N° 6.447.567 B ('567) de Ehrenberg, transferida legalmente cuya divulgación está incorporada en el presente documento en su totalidad, da a conocer un elemento de filtro con una junta de estanqueidad radial integral que resulta particularmente adecuada para mantener el sellado radial ante condiciones operativas exigentes. Específicamente, la Patente '567 de Ehrenberg incluye un anillo de inserto sustancialmente rígido, que en combinación con un recubrimiento interior proporciona una resistencia mejorada del paquete de medio filtrante ante las fuerzas dirigidas hacia dentro.

La Patente '567 de Ehrenberg también da a conocer la formación tanto de una cubierta de extremo abierta como de una cerrada, en los extremos opuestos de un paquete de medio filtrante de forma tubular, a partir de materiales de espuma, de manera que permita una fabricación a bajo coste de los elementos de filtro. Específicamente, la Patente '567 de Ehrenberg da a conocer una cubierta de extremo cerrada formada enteramente de un material de poliuretano moldeado que se extiende sobre los extremos de un forro interior y exterior y dentro del extremo del paquete de medio filtrante, proporcionando de esta manera una configuración con una elevada facilidad de fabricación. Aunque la cubierta de extremo moldeada en una pieza de la Patente '567 de Ehrenberg proporciona una estructura altamente eficiente y efectiva bajo la mayor parte de las condiciones de funcionamiento, en aplicaciones en las que las fuerzas de aire dirigidas hacia dentro son sustanciales, y/o en aplicaciones en las que el diámetro interior del paquete de medio filtrante de forma tubular tiene un gran tamaño, una cubierta de extremo de una pieza, como la mostrada en la Patente '567 de Ehrenberg, puede no proporcionar suficiente resistencia.

50 Un enfoque para proporcionar resistencia adicional a una cubierta de extremo cerrada está ilustrada en la Patente Estadounidense N° 5.484.466 de Brown, y otros, que da a conocer el refuerzo de la cubierta de extremo cerrada de un elemento de filtro con una placa, o pedestal, de metal o plástico rígido. Aunque reforzar la cubierta de extremo cerrada de un elemento de filtro con una placa, o pedestal, de metal o plástico rígido, como se da a conocer en la Patente '466 de Brown, es altamente efectivo para dar resistencia a la cubierta de extremo, la adición del refuerzo aumenta indeseablemente la complejidad y el coste de producción de un elemento de filtro.

El documento EP 1 354 617 A1 da a conocer un elemento de filtro con una cubierta de extremo cerrada que puede estar formada por dos diferentes resinas sintéticas expandidas que se encuentran en una junta común de la misma y que se curan simultáneamente la una con la otra. La cubierta de extremo es una cubierta de extremo abierta y no una cubierta de extremo cerrada y por el lado exterior se usa una resina adicionalmente expandida que tiene una mayor rigidez.

El objeto de la invención es proporcionar un elemento de filtro mejorado, y un procedimiento para fabricar tal elemento de filtro mejorado, que tenga una resistencia adicional a las cargas aplicadas sobre el elemento de filtro, sin el uso de placas de refuerzo adicionales en el extremo cerrado del elemento de filtro.

Este objeto se resuelve mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1. Algunas soluciones ventajosas adicionales son el tema de las reivindicaciones 2 a 8. Adicionalmente, el objeto es resuelto mediante un elemento de filtro de acuerdo con la reivindicación 9, y realizaciones ventajosas adicionales son el tema de las reivindicaciones 10 a 13.

La invención proporciona un elemento de filtro mejorado, con capacidades estructurales aumentadas, a través del uso de una cubierta de extremo moldeada con una primera y una segunda porciones de espuma con diferentes propiedades físicas que se encuentran en una junta común de la primera y la segunda porciones de espuma y que se curan. La invención puede llevarse a la práctica en diversas formas, incluyendo un elemento de filtro, y un procedimiento para construir un elemento de filtro.

En una forma de la invención, se proporciona un procedimiento para construir un elemento de filtro con un paquete de medio filtrante de forma tubular, que define un eje longitudinal sobre el que está dispuesto el paquete de medio filtrante de forma tubular, y que termina por un extremo del mismo en una cubierta de extremo, moldeándose la cubierta de extremo para que tenga una primera y una segunda porciones de espuma con diferentes propiedades físicas que se encuentran en una junta común de las mismas y que se curan simultáneamente la una con la otra. La junta común puede definir un grosor curado de la cubierta de extremo adyacente a la junta común, con un procedimiento de acuerdo con la invención que incluye adicionalmente las etapas de: proporcionar un molde con una primera cavidad y una segunda cavidad en el mismo, separadas entre sí mediante un nervio dispuesto sustancialmente en la junta común y con una altura menor que el grosor curado de la cubierta de extremo adyacente a la junta común; colocar un material no curado de la primera porción de espuma dentro de la primera cavidad del molde hasta un nivel menor que la altura del nervio del molde; colocar un material no curado de la segunda porción de espuma dentro de la segunda cavidad del molde hasta un nivel menor que la altura del nervio del molde; y curar el material de la primera cavidad y de la segunda cavidad de manera que el material de la primera cavidad y de la segunda cavidad produzcan espuma, se eleven hasta el grosor curado, y se junten integralmente a lo largo de la junta común.

En algunas formas de un procedimiento, de acuerdo con la invención, el paquete de medio filtrante de forma tubular puede definir un límite interior en el mismo, estando situada la junta común entre la primera y la segunda porciones de espuma sustancialmente en el límite interior del paquete de medio filtrante. Un procedimiento, de acuerdo con la invención, puede incluir adicionalmente formar la segunda porción con un material de espuma que tenga una rigidez mayor que la primera porción de espuma. Un procedimiento, de acuerdo con la invención, puede incluir insertar un extremo axial del paquete de medio filtrante de forma tubular dentro del material no curado del molde. El molde puede incluir un localizador del paquete de medio filtrante para enganchar el extremo axial del paquete de medio filtrante, para así situar el paquete de medio filtrante dentro del molde, incluyendo el procedimiento enganchar el localizador del paquete de medio filtrante con el extremo axial del paquete de medio filtrante.

En algunas formas de la invención, la primera cavidad del molde puede definir al menos una cavidad secundaria en el mismo, para formar un elemento elástico protuberante en la primera porción de espuma de la cubierta de extremo, incluyendo el procedimiento formar un elemento elástico protuberante en la primera porción de espuma de la cubierta de extremo simultáneamente a la curación del material de espuma de la primera porción de la cubierta de extremo.

En algunas formas de la invención, en las que un elemento de filtro incluye un componente adicional, tal como un forro interior y/o exterior, moldeado en la cubierta de extremo, un procedimiento, de acuerdo con la invención, puede incluir insertar al menos una porción del componente adicional en el material no curado del molde, antes de curar el material del molde.

La invención puede ponerse en práctica para formar cubiertas de extremo, tanto abiertas como cerradas, de un elemento de filtro con paquete de medio filtrante de forma tubular. Cuando el paquete de medio filtrante de forma tubular define un límite interior del mismo, la primera porción de la cubierta de extremo cerrada, de acuerdo con la invención, puede estar dispuesta radialmente por fuera de la segunda porción de espuma, y la junta común entre la primera y la segunda porciones de espuma de la cubierta de extremo cerrada puede estar situada sustancialmente

en el límite interior del paquete de medio filtrante. La segunda porción de espuma puede estar formada a partir de un material que tenga una mayor rigidez que la primera porción de espuma.

La invención puede adoptar la forma de un elemento de filtro, que incluye un paquete de medio filtrante y una cubierta de extremo moldeada sobre el paquete de medio filtrante en un extremo axial del mismo. El paquete de medio filtrante puede definir un eje longitudinal sobre el que está dispuesto el paquete de medio filtrante, terminando el paquete de medio filtrante en unos extremos axiales del mismo. La cubierta de extremo moldeada puede tener una primera y una segunda porciones de espuma con diferentes propiedades físicas, que se encuentran en una junta común de las mismas y que se curan simultáneamente la una con la otra. Cuando el paquete de medio filtrante tiene forma tubular y define un límite interior en el mismo, la junta común puede estar situada sustancialmente en el límite interior del paquete de medio filtrante de forma tubular, y la segunda porción de espuma puede estar formada a partir de un material que tenga una mayor rigidez que la primera porción de espuma. La primera porción de espuma puede incluir un elemento elástico protuberante, para llevar a cabo diversas funciones tales como posicionar el elemento de filtro en una carcasa, y/o proporcionar una junta de estanqueidad entre el elemento de filtro y la carcasa o un tubo de salida de aire del aparato de filtro. Un elemento de filtro, de acuerdo con la invención, puede incluir adicionalmente uno o más componentes adicionales, tales como forros interiores y/o exteriores, sujetos operativamente al paquete de medio filtrante mediante la cubierta de extremo moldeada.

En una forma de la invención, un elemento de filtro incluye un paquete de medio filtrante de forma tubular, un forro interior, y una cubierta de extremo cerrada. El paquete de medio filtrante de forma tubular define un límite interior en el mismo, un eje longitudinal sobre el que está dispuesto el paquete de medio filtrante, y un extremo axial del paquete de medio filtrante. El forro interior está dispuesto a lo largo de, y se conforma sustancialmente a, el límite interior del paquete de medio filtrante. La cubierta de extremo cerrada está moldeada en el extremo axial del paquete de medio filtrante y el forro interior. La cubierta de extremo cerrada tiene una primera y una segunda porciones de espuma simultáneamente curadas en la misma, que se encuentran en una junta común de la primera y la segunda porciones de espuma, estando dispuesta la junta común sustancialmente en el límite interior del paquete de medio filtrante. La primera porción de espuma de la cubierta de extremo cerrada puede estar dispuesta radialmente por fuera de la segunda porción de espuma. La segunda porción de espuma puede tener una rigidez mayor que la primera porción de espuma. La primera porción de espuma puede incluir adicionalmente un elemento elástico protuberante. El paquete de medio filtrante puede definir adicionalmente un segundo extremo axial del mismo, incluyendo el elemento de filtro una cubierta de extremo abierta sujeta al segundo extremo axial. La cubierta de extremo abierta puede incluir un elemento sustancialmente rígido que engancha operativamente con el forro interior. La cubierta de extremo abierta también puede incluir una porción moldeada de la misma que asegura el elemento sustancialmente rígido al segundo extremo axial del paquete de medio filtrante. La porción moldeada de la cubierta de extremo abierta puede incluir una porción de material de espuma en la misma, que forma una junta de estanqueidad radial. El paquete de medio filtrante de forma tubular también puede definir un límite exterior del mismo, incluyendo adicionalmente el elemento de filtro un forro exterior dispuesto sustancialmente en el límite exterior y asegurado al paquete de medio filtrante mediante las cubiertas abierta y cerrada.

En una forma adicional de la invención se proporciona un procedimiento en el que la junta común define un grosor curado de la cubierta de extremo adyacente a la junta común, y el procedimiento comprende adicionalmente las etapas de: proporcionar un molde con una primera cavidad y una segunda cavidad en el mismo, separadas entre sí mediante un nervio dispuesto sustancialmente en la junta común, y con una altura menor que el grosor curado de la cubierta de extremo adyacente a la junta común; colocar un material no curado de la primera porción de espuma dentro de la primera cavidad del molde hasta un nivel menor que la altura del nervio del molde; colocar un material no curado de la segunda porción de espuma dentro de la segunda cavidad del molde hasta un nivel menor que la altura del nervio del molde; y curar el material de la primera y la segunda cavidades del molde de manera que el material de la primera cavidad y la segunda cavidad produzcan espuma, se eleven hasta el grosor curado, y se junten integralmente a lo largo de la junta común.

En otra realización el procedimiento incluye adicionalmente formar la segunda porción de espuma a partir de un material de espuma que tenga una mayor rigidez que la primera porción de espuma.

En otra versión de la invención se proporciona un procedimiento en el que la primera cavidad del molde define al menos una cavidad secundaria en el mismo para formar un elemento elástico protuberante en la primera porción de espuma de la cubierta de extremo, y el procedimiento comprende adicionalmente, formar un elemento elástico protuberante en la primera porción de espuma de la cubierta de extremo simultáneamente a la curación del material de espuma de la primera porción de la cubierta de extremo.

Una realización del procedimiento inventivo comprende adicionalmente, insertar un extremo axial del paquete de medio filtrante en el material no curado del molde.

En otro procedimiento inventivo, el elemento de filtro incluye un componente adicional moldeado en la cubierta de extremo, y el procedimiento incluye adicionalmente insertar al menos una porción del componente adicional en el material no curado del molde, antes de curar el material del molde.

5 Un procedimiento de acuerdo con una realización comprende adicionalmente formar la segunda porción de espuma con un material de espuma que tenga una mayor rigidez que la primera porción de espuma.

En un elemento de filtro de acuerdo con una realización, la primera porción de espuma comprende adicionalmente un elemento elástico protuberante.

Un elemento de filtro de acuerdo con un concepto adicional comprende un componente adicional sujeto operativamente al paquete de medio filtrante mediante una cubierta de extremo moldeada.

10 Otra realización de un elemento de filtro comprende un paquete de medio filtrante de forma tubular, que define un límite interior del mismo, un eje longitudinal sobre el que está dispuesto el paquete de medio filtrante, y un extremo axial del paquete de medio filtrante.

En un elemento de filtro ventajoso, la primera porción de espuma comprende adicionalmente un elemento elástico protuberante.

15 En una realización del elemento de filtro, el paquete de medio filtrante define un segundo extremo axial del mismo, y el elemento de filtro comprende adicionalmente un extremo abierto sujeto al segundo extremo axial y que incluye un elemento sustancialmente rígido en sentido radial que engancha operativamente con el forro interior.

En otra realización del elemento de filtro, la cubierta de extremo abierta incluye una porción moldeada de la misma que asegura el elemento sustancialmente rígido al segundo extremo axial del paquete de medio filtrante.

20 En una realización adicional del elemento de filtro, la porción moldeada de la cubierta de extremo abierta incluye en la misma una porción de material de espuma que forma una junta de estanqueidad radial.

Otros aspectos, objetos y ventajas de la invención serán aparentes a partir de la siguiente descripción detallada y los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

25 Los dibujos adjuntos incorporados en, y que forman parte de, la memoria técnica ilustran diversos aspectos de la presente invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención. En los dibujos:

La FIG. 1 es una ilustración en perspectiva de una realización ejemplar de un elemento de filtro, de acuerdo con la invención;

30 La FIG. 2 es una ilustración en sección transversal de un aparato de filtro, que muestra la realización ejemplar del elemento de filtro de la FIG. 1 instalada en una carcasa de filtro; y

Las FIGS. 3-6 son secciones transversales parciales y ampliadas que ilustran un procedimiento, de acuerdo con la invención, para formar una cubierta de extremo en un paquete de medio filtrante de la realización ejemplar del elemento de filtro mostrado en la FIG. 1.

35 Aunque la invención será descrita en conexión con ciertas realizaciones preferidas, no se pretende limitar la misma a estas realizaciones. Por el contrario, se pretende cubrir todas las alternativas, modificaciones y equivalentes incluidos dentro del espíritu y el alcance de la invención según se define en las reivindicaciones adjuntas.

Descripción detallada de la invención

40 La FIG. 1 muestra una realización ejemplar de la invención, en la forma de un elemento de filtro 10, adaptado para su instalación dentro de una carcasa 12 de filtro de la manera ilustrada en la FIG. 2, para proporcionar la filtración del aire que fluye al interior de la carcasa 12 desde una entrada 11, y que sale de la carcasa a través de una salida 13.

45 Tal como se muestra en la FIG. 1, la realización ejemplar del elemento de filtro 10 incluye un paquete 14 de medio filtrante de forma tubular, formado a partir de un material adecuado, tal como papel plisado de filtro, a través del cual el aire que está siendo filtrado fluye en una dirección desde el exterior hasta el interior a través del paquete 14 de medio filtrante. El paquete 14 de medio filtrante define un límite interior 16 en el mismo, un eje longitudinal 18, sobre el que está dispuesto el paquete 14 de medio filtrante, y un primer y un segundo extremos axiales 20, 22 del paquete 14 de medio filtrante.

Un forro interior 24 está dispuesto a lo largo de, y se conforma sustancialmente a, el límite interior 16 del paquete 14 de medio filtrante. De manera similar, un forro exterior 26 está dispuesto a lo largo de, y se conforma sustancialmente a, el límite exterior 17 del paquete 14 de medio filtrante.

5 Una cubierta de extremo cerrada 28 está moldeada en el primer extremo axial 20 del paquete 14 de medio filtrante de manera que encapsula el primer extremo axial 20 del paquete 14 de medio filtrante y una porción de los forros interior y exterior 24, 26 adyacente al primer extremo axial 20 del paquete 14 de medio filtrante. La cubierta de extremo cerrada 28 incluye en la misma una primera y una segunda porciones 30, 32 de espuma que se encuentran en una junta común 34 de la primera y la segunda porciones 30, 32 de espuma, dispuesta sustancialmente en el límite interior 16 del paquete 14 de medio filtrante. La primera porción 30 de espuma de la cubierta de extremo cerrada 28 está dispuesta radialmente por fuera de la segunda porción 32 de espuma, en la realización ejemplar del elemento de filtro 10, y la junta común 34 entre la primera y la segunda porciones 30, 32 de espuma está situada ligeramente radialmente por fuera del límite interior 16 del paquete 14 de medio filtrante.

15 En diversas realizaciones de la invención, la junta común 34 puede estar situada en diversas posiciones apropiadas a la aplicación y el diseño de la cubierta de extremo de una realización concreta del elemento de filtro, y el término "sustancialmente en el límite interior del paquete de medio filtrante", tal como se usa en el presente documento, contempla incluir una disposición, tal como la mostrada en la realización ejemplar del elemento de filtro 10, y otras disposiciones en las que la junta común 34 esté razonablemente próxima al límite interior 16 del paquete 14 de medio filtrante. Los expertos en la técnica también apreciarán que, aunque la junta común 34 de la realización ejemplar del elemento de filtro 10 descrito en el presente documento tiene una forma sustancialmente cilíndrica que generalmente coincide con la forma cilíndrica del paquete 14 de medio filtrante, la junta común 34 puede adoptar diversas formas virtualmente ilimitadas en otras realizaciones de la invención. Por ejemplo, en realizaciones de la invención en las que el filtro puede tener otra forma, tal como la conocida forma de pista de carreras tubular, la junta común situada entre las porciones de espuma de una cubierta de extremo, de acuerdo con la invención, también puede tener forma de pista de carreras. Podrá apreciarse adicionalmente que la junta común no necesita necesariamente tener una forma que coincida con la del paquete de medio filtrante del elemento de filtro de acuerdo con la invención. La junta común puede, por ejemplo, tener una forma curvilínea, una forma poligonal, una forma ondulada, o cualquier otra forma apropiada y propicia para la práctica de la invención.

30 La primera y la segunda porciones 30, 32 de espuma de la cubierta de extremo cerrada 28 son moldeadas en el primer extremo axial 20 del paquete 14 de medio filtrante mediante un procedimiento, que será descrito en mayor detalle a continuación, que permite curar la primera y la segunda porciones 30, 32 de espuma simultáneamente la una con la otra, sin mezclarse entre sí. En la realización ejemplar del elemento de filtro 10, la segunda porción 32 de espuma de la cubierta de extremo cerrada 28 se forma de manera que tenga una mayor rigidez que la primera porción 30 de espuma, cuando la primera y la segunda porciones 30, 32 de espuma estén completamente curadas.

35 La primera porción 30 de espuma de la cubierta de extremo cerrada 28 de la realización ejemplar del elemento de filtro 10 también incluye un elemento elástico protuberante, en la forma de un nervio 36 de posicionamiento, para ayudar a retener el elemento de filtro 10 en una posición axial deseada cuando el elemento de filtro 10 está instalado dentro de la carcasa 12 de filtro, de la manera mostrada en la FIG. 2.

40 Tal como se muestra en las FIGS. 1 y 2, la realización ejemplar del elemento de filtro 10 también incluye una cubierta de extremo abierta, sustancialmente del tipo descrito en la patente '567 de Ehrenberg, sujeta al segundo extremo axial 22 del paquete 14 de medio filtrante. La cubierta de extremo abierta incluye un elemento 40 sustancialmente rígido en sentido radial, que engancha operativamente con el forro interior 24, de manera que refuerza el forro interior 24. La cubierta de extremo abierta 38 también incluye en la misma una porción moldeada 40 que lleva a cabo la doble función de asegurar el elemento rígido 40 al paquete 14 de medio filtrante, y de formar una junta de estanqueidad que actúa radialmente con la carcasa 12 de filtro, tal como se indica con el número 44 en la FIG. 2.

50 En la realización ejemplar del elemento de filtro 10, la porción moldeada 42 de la cubierta de extremo abierta 38 está ilustrada como formada con un material de espuma, lo que resulta altamente propicio para formar una junta 44 de estanqueidad radial eficaz entre el elemento de filtro 10 y la carcasa 12. En otras realizaciones de la invención, la porción moldeada 42 puede estar formada con materiales que no sean de espuma, o una combinación de materiales resilientes de espuma y no de espuma.

55 Los expertos en la técnica reconocerán que, aunque la realización ejemplar del elemento de filtro 10 descrita en el presente documento incluye el elemento rígido 40 en la cubierta de extremo abierta 38, en otras realizaciones de la invención puede ser deseable formar una cubierta de extremo abierta, de la misma manera descrita en el presente documento en referencia a la cubierta de extremo cerrada 28 de la realización ejemplar del elemento de filtro 10, en la que la primera y la segunda porciones de espuma de la cubierta de extremo abierta estén formadas con materiales que tengan diferentes grados de rigidez, de manera que se pueda eliminar el elemento rígido 40 de la

5 cubierta de extremo abierta 38 de la realización ejemplar del elemento de filtro 10 descrita en el presente documento. Los expertos en la técnica también reconocerán que el término “cubierta de extremo cerrada”, tal como se usa en el presente documento, pretende abarcar otras formas de cubiertas de extremo que entren razonablemente dentro de la definición de una cubierta de extremo cerrada, incluso cuando puedan incluir pequeñas perforaciones a través de la misma, o diversos orificios conformados que sean cerrados operativamente por otro elemento de un aparato de filtrado, cuando el elemento de filtro con una cubierta de extremo cerrada, de acuerdo con la invención, está operativamente instalado dentro del aparato de filtrado.

10 A continuación se describirá un procedimiento para formar la cubierta de extremo cerrada 28 de la realización ejemplar del elemento de filtro 10 con referencia a las etapas ilustradas en las FIGS. 3-6, usando un molde 46 con una primera cavidad 48 y una segunda cavidad 50 del mismo, separadas entre sí mediante un nervio 52 dispuesto sustancialmente en la junta común 34 y con una altura “h” (véanse las FIGS. 3 y 6) menor que el grosor curado “t” (véase la FIG. 6) de la cubierta de extremo cerrada 28 adyacente a la junta común 34, estando ilustrada la relación entre la altura “h” del nervio 52 del molde 46 y el grosor “t” en las FIGS. 3 y 6.

15 Tal como se muestra en la FIG. 3, se coloca una cantidad medida de material 54 no curado de la primera porción 30 de espuma de la cubierta de extremo cerrada 28 dentro de la primera cavidad 48 del molde 46 hasta un nivel menor que la altura “h” del nervio 52 del molde 46. De manera similar, se coloca una cantidad medida de material 54 no curado de la segunda porción 32 de espuma de la cubierta de extremo cerrada 28 dentro de la segunda cavidad 50 del molde 46 hasta un nivel menor que la altura “h” del nervio 52 del molde 46. En la realización ejemplar de la invención, los materiales de espuma usados para formar la primera y la segunda porciones 30, 32 de espuma pueden consistir en una fórmula en dos partes de un material de poliuretano y un material activador que, cuando se mezclan entre sí, el material de poliuretano hace espuma casi inmediatamente y comienza a llenar la primera y la segunda cavidades 48, 50, tal como se indica en la FIG. 4.

25 Tal como se muestra en la FIG. 4, una vez que las cantidades medidas de materiales 54, 56 no curados están colocadas en la primera y segunda cavidades 48, 50 del molde 46, se inserta el primer extremo axial 20 del paquete 14 de medio filtrante, con los forros interior y exterior 24, 26 instalados en el mismo, dentro del molde 46, tal como se muestra en las FIGS. 4-6, hasta que el primer extremo axial 20 del paquete 14 de medio filtrante haga contacto con una serie de localizadores 58 del paquete de medio filtrante, separados radialmente alrededor de la circunferencia exterior de la primera cavidad 48, para así proporcionar un control conveniente y repetitivo de la profundidad de inserción del paquete 14 de medio filtrante dentro del molde 46. Tal como se comprenderá examinando la FIG. 1., aunque estos localizadores 58 del paquete de medio filtrante tienen unas pequeñas depresiones 60 en la superficie inferior de la cubierta de extremo cerrada 28, tal como se muestra en la FIG. 1, las depresiones 60 no tienen un efecto negativo significativo en el funcionamiento del elemento de filtro 10 completo.

30 Una vez que el primer extremo axial 20 del paquete 14 de medio filtrante ha entrado en contacto con los localizadores 58 del paquete de medio filtrante del molde 46, se deja el paquete 14 de medio filtrante en su sitio mientras que los materiales 54, 56 de espuma de la primera y la segunda porciones 30, 32 de espuma de la cubierta de extremo cerrada 28 continúan expandiéndose hacia arriba dentro del medio de filtrado en el extremo del paquete 14 de medio filtrante y alrededor de los extremos de los forros 24, 26 interior y exterior. A medida que los materiales 54, 56 de espuma continúan expandiéndose y curando, se elevan sobre la altura “h” del nervio 52 y entran mutuamente en contacto para formar la junta común 34 entre la primera y la segunda porciones 30, 32 de espuma de la cubierta de extremo cerrada 28, y eventualmente se elevan hasta el grosor “t” curado de la cubierta de extremo cerrada 28 en la junta común 34.

35 Los materiales seleccionados para formar la primera y la segunda porciones 30, 32 de espuma tienen tal naturaleza que se unirán entre sí en la junta común 34, mediante degradación u otros procesos, de manera que, aunque la cubierta de extremo cerrada 28 tenga dos porciones primera y segunda 30, 32 de espuma diferenciadas, la cubierta de extremo cerrada 28 se vuelve esencialmente de una sola pieza cuando los materiales 54, 56 están curados.

40 Dependiendo de los materiales 54, 56 particulares que se seleccionen para formar la cubierta de extremo cerrada 28, puede ser necesario que el paquete 14 de medio filtrante permanezca en el molde 46 hasta que los materiales 54, 56 estén completamente expandidos y curados. En algunas realizaciones de la invención, sin embargo, se contempla que los materiales 54, 56 puedan permitir que el paquete 14 de medio filtrante, con la cubierta de extremo cerrada 28 sujeta al mismo, sea retirado del molde 46 y apartado durante parte del ciclo de curación, para así liberar el molde 46 para su uso en la construcción de otro elemento de filtro.

55 En la realización ejemplar del elemento de filtro 10, se selecciona el material 56 de la segunda porción de espuma de la cubierta de extremo cerrada 28 para proporcionar una segunda porción 32 de espuma curada con una mayor rigidez que el material 54 seleccionado para formar la primera porción 30 de espuma de la cubierta de extremo cerrada 28. Debe comprenderse adicionalmente que los materiales 54 seleccionados para la primera porción 30 de

la cubierta de extremo son en cierto grado elásticos en su estado completamente curado, para así proporcionar resiliencia al cordón 36 de posicionamiento de la cubierta de extremo cerrada 28. Tal como se muestra en las FIGS. 3-6, el cordón 36 de posicionamiento es formado al mismo tiempo que la primera porción 30 de espuma de la cubierta de extremo cerrada 28 en una cavidad secundaria 62 del molde 46.

5 Los expertos en la técnica reconocerán que por virtud de la disposición descrita anteriormente, la segunda porción 32 de espuma de la cubierta de extremo cerrada 28 proporciona una significativa rigidez adicional al elemento de filtro 10, de tal modo que hace al elemento de filtro 10 sustancialmente más fuerte, sin tener que recurrir a la inclusión de placas o pedestales de rigidización del tipo usado en los elementos de filtro anteriores. Podrá apreciarse adicionalmente, que la disposición particular de componentes descritos anteriormente en relación con la
10 realización ejemplar del elemento de filtro 10 resulta en que la espuma rígida de la segunda porción 32 de espuma bloquea sólidamente entre sí el forro interior 24 y el paquete 14 de medio filtrante, de forma que se crea una estructura de soporte fuerte que se extiende a lo largo del límite interior 16 del elemento 10 de filtro. Podrá apreciarse adicionalmente que, en combinación con la construcción de la cubierta de extremo abierta 38 de la
15 realización ejemplar, tal como se ha descrito anteriormente, y en particular la manera en que el elemento rígido 40 de la cubierta de extremo abierta 38 está enganchado de manera bloqueada con el forro interior 24 mediante la porción moldeada 42 de la cubierta de extremo abierta 38, se proporciona una estructura muy robusta que es capaz de soportar las considerables fuerzas dirigidas radial y axialmente que actúen sobre el elemento de filtro 10.

Todas las referencias, incluyendo publicaciones, solicitudes de patente, y patentes citadas en el presente documento están incorporadas por referencia con el mismo valor que si se indicara individual y específicamente
20 que cada referencia estuviera incorporada por referencia y se expusiera en su totalidad en este documento.

Debe interpretarse que el uso de los términos “uno/a” y “el/la” y referentes similares en el contexto de la descripción de la invención (especialmente en el contexto de las siguientes reivindicaciones) cubre tanto el singular como el plural, a no ser que se indique lo contrario en el presente documento o que esté claramente contraindicado por el contexto. Los términos “comprender”, “tener”, “incluir”, y “contener” deben interpretarse como términos abiertos (es
25 decir, que significan “incluir, pero sin estar limitado a”) a menos que se mencione lo contrario. Las declaraciones de rangos de valores del presente documento pretenden meramente servir como método rápido para referirse individualmente a cada valor individual que entre dentro del rango, a menos que se indique otra cosa en el presente documento, y cada valor individual está incorporado en la memoria técnica como si estuviera declarado individualmente en el presente documento. Todos los procedimientos descritos en el presente documento pueden
30 llevarse a cabo en cualquier orden adecuado, a menos que se indique lo contrario en el presente documento o que de otra manera esté claramente contradicho por el contexto. El uso de cualquiera y de todos los ejemplos, o de un lenguaje ejemplar (p. ej., “tal como”) proporcionado en el presente documento, pretende meramente aclarar la invención y no supone una limitación del alcance de la invención a menos que se reivindique lo contrario. Ninguna parte del lenguaje de la memoria técnica debe interpretarse como indicativa de que ningún elemento no
35 reivindicado sea esencial para poner en práctica la invención.

Las realizaciones preferidas de la presente invención están descritas en el presente documento, incluyendo el mejor modo conocido por los inventores para llevar a cabo la invención. Variaciones de dichas realizaciones preferidas resultarán aparentes para los expertos en la técnica al leer la descripción anterior. Los inventores esperan que los expertos en la técnica empleen tales variaciones de manera apropiada, y los inventores pretenden
40 que la invención sea puesta en práctica de manera diferente a la específicamente descrita en el presente documento. Por consiguiente, la presente invención incluye todas las modificaciones y equivalentes del tema declarado en las reivindicaciones adjuntas a la misma tal como permiten las leyes aplicables. Adicionalmente, cualquier combinación de los elementos descritos anteriormente en todas las variaciones posibles de la misma está abarcada por la invención a menos que se indique lo contrario en el presente documento o que esté claramente
45 contradicho por el contexto.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un procedimiento para construir un elemento de filtro (10) que tiene un paquete (14) de medio filtrante con forma tubular, que define un eje longitudinal alrededor del cual está dispuesto el paquete (14) de medio filtrante con forma tubular, y que termina por un extremo (20) del mismo en una cubierta de extremo (28), comprendiendo el procedimiento, moldear la cubierta de extremo (28) a partir de una primera y una segunda porciones (30, 32) de espuma con diferentes propiedades físicas y que se encuentran en una junta común (34) de las mismas y que curan simultáneamente la una con la otra, **caracterizado porque** la cubierta de extremo es una cubierta de extremo cerrada (28), porque el paquete (14) de medio filtrante define un límite interior (16) del mismo, estando dispuesta la primera porción (30) de espuma de la cubierta de extremo cerrada (28) radialmente por fuera de la segunda porción (32) de espuma y estando situada la junta común (34) en el límite interior (16) del paquete (14) de medio filtrante, porque la segunda porción (32) de espuma está formada por un material de espuma que tiene una mayor rigidez que la primera porción (30) de espuma y porque la segunda porción (32) de espuma, cuando se convierte en una espuma rígida, bloquea sólidamente entre sí el forro interior (24) y el paquete (14) de medio filtrante.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el cual el paquete (14) de medio filtrante de forma tubular define un límite interior (16) del mismo, estando situada la junta común (34) en el límite interior (16) del paquete (14) de medio filtrante.
3. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el cual el molde (46) incluye adicionalmente un localizador (58) del paquete de medio filtrante para enganchar el extremo axial del paquete (14) de medio filtrante, y situar así el paquete (14) de medio filtrante dentro del molde (46), y el procedimiento comprende adicionalmente enganchar el localizador (58) del paquete de medio filtrante con el extremo axial del paquete (14) de medio filtrante.
4. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende adicionalmente formar un elemento elástico protuberante (36) en la primera porción (30) de espuma de la cubierta de extremo cerrada (28).
5. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la junta común (34) define un grosor curado de la cubierta de extremo (28) adyacente a la junta común (34), y el procedimiento comprende adicionalmente las etapas de:
- proporcionar un molde (46) con una primera cavidad (48) y una segunda cavidad (50) en el mismo, separadas entre sí mediante un nervio (52) dispuesto sustancialmente en la junta común (34), y con una altura menor que el grosor curado de la cubierta de extremo (28) adyacente a la junta común (34);
 - colocar un material (54) no curado de la primera porción de espuma dentro de la primera cavidad (48) del molde hasta un nivel menor que la altura del nervio (52) del molde (46);
 - colocar un material (56) no curado de la segunda porción de espuma dentro de la segunda cavidad (50) del molde (46) hasta un nivel menor que la altura del nervio (52) del molde (46); y
 - curar el material (54, 56) de la primera y la segunda cavidades (48, 50) del molde de manera que el material de la primera y la segunda cavidades (48, 50) produzca espuma, se eleve hasta el grosor curado, y se junte integralmente a lo largo de la junta común (34).
6. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la primera cavidad (48) del molde define al menos una cavidad secundaria (62) en el mismo para formar un elemento elástico protuberante (36) en la primera porción (30) de espuma de la cubierta de extremo cerrada (28), y el procedimiento incluye adicionalmente formar un elemento elástico protuberante (36) en la primera porción (30) de espuma de la cubierta de extremo (28) simultáneamente a la curación del material (54) de espuma de la primera porción (30) de la cubierta de extremo cerrada (28).
7. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende adicionalmente insertar un extremo axial (20) del paquete (14) de medio filtrante en el material no curado del molde (46).
8. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el elemento de filtro incluye un componente (24, 26) adicional moldeado dentro de la cubierta de extremo cerrada (28), y el procedimiento comprende adicionalmente insertar al menos una porción del componente adicional en el material no curado del molde (46), antes de curar el material en el molde (46).
9. Un elemento de filtro que comprende:
- un paquete (14) de medio filtrante con forma tubular, que define un eje longitudinal sobre el que está dispuesto el paquete (14) de medio filtrante, terminando el paquete (14) de medio filtrante en unos extremos axiales (20, 22) del mismo; y

- 5 una cubierta de extremo cerrada (28), moldeada en el paquete (14) de medio filtrante en un extremo axial (20) del mismo, y que tiene una primera y una segunda porciones (30, 32) de espuma con diferentes propiedades físicas que se encuentran en una junta común (34) de las mismas y que se curan simultáneamente la una con la otra, **caracterizado porque** la cubierta de extremo es una cubierta de extremo cerrada (28), porque el paquete (14) de medio filtrante con forma tubular define un límite interior (16) del mismo, estando dispuesta la primera porción (30) de espuma de la cubierta de extremo cerrada (28) radialmente por fuera de la segunda porción (32) de espuma y estando situada la junta común (34) sustancialmente en el límite interior (16) del paquete (14) de medio filtrante con forma tubular, y porque la segunda porción (32) de espuma está formada con un material de espuma que tiene una rigidez mayor que la primera porción (30) de espuma, y porque la segunda porción (32) de espuma bloquea sólidamente ente sí el forro interior (24) y el paquete (14) de medio filtrante.
- 10
10. El elemento de filtro de la reivindicación 9, en el cual la primera porción (30) de espuma comprende adicionalmente un elemento elástico protuberante (36); y un componente adicional sujeto operativamente al paquete (14) de medio filtrante mediante la cubierta de extremo cerrada (28).
- 15 11. El elemento de filtro de la reivindicación 10, que adicionalmente comprende:
- un forro interior (24) dispuesto a lo largo de, y conformado sustancialmente a, el límite interior (16) del paquete (14) de medio filtrante; y
- 20 en el cual dicha cubierta de extremo es una cubierta de extremo cerrada (28), moldeada sobre el extremo axial (20) del paquete (14) de medio filtrante y el forro interior (24), y que tiene una primera (30) y una segunda (32) porciones de espuma curadas simultáneamente y que se encuentran en una junta común (34) de la primera (30) y la segunda (32) porciones de espuma dispuesta sustancialmente en el límite interior (16) del paquete (14) de medio filtrante, estando la primera porción (30) de espuma de la cubierta (28) de extremo cerrada dispuesta radialmente por fuera de la segunda porción (32) de espuma.
- 25 12. El elemento de filtro de la reivindicación 11, en el cual el paquete (14) de medio filtrante define adicionalmente un segundo extremo axial (22), y el elemento (14) de filtrado comprende adicionalmente una cubierta de extremo abierta (38) sujeta al segundo extremo axial (22) y que incluye un elemento (40) sustancialmente rígido en sentido radial, que engancha operativamente con el forro interior (24); y
- en el cual la cubierta de extremo abierta (38) incluye una porción moldeada en la misma que asegura el elemento (40) sustancialmente rígido al segundo extremo axial (22) del paquete (14) de medio filtrante; y
- 30 en el cual la porción moldeada (40) de la cubierta de extremo abierta incluye una porción (40) de material de espuma en la misma, que forma una junta radial (44) de estanqueidad.
- 35 13. El elemento de filtro de la reivindicación 12, en el cual el paquete (14) de medio filtrante también define un límite exterior (17) en el mismo, y el elemento (14) de filtrado comprende adicionalmente un forro exterior (26) dispuesto sustancialmente en el límite exterior (17) y asegurado al paquete (14) de medio filtrante mediante las cubiertas de extremo abierta y cerrada (38, 28).

FIG. 1

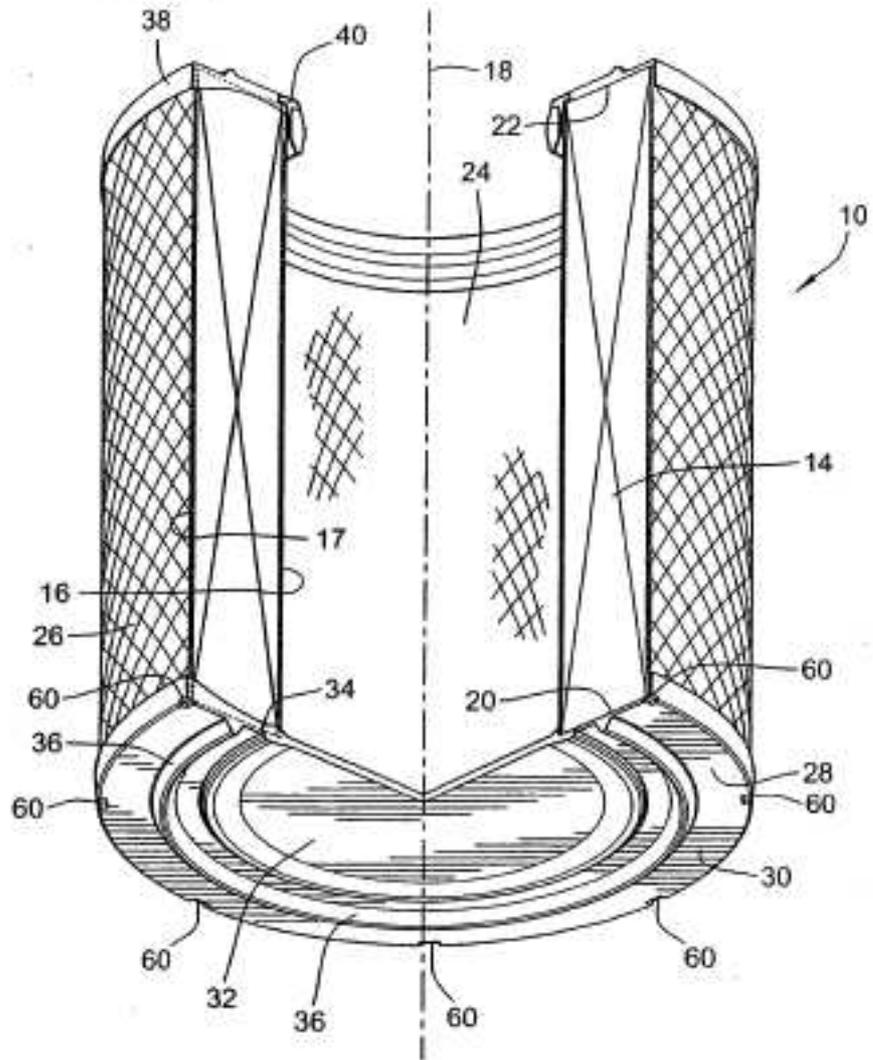


FIG. 2

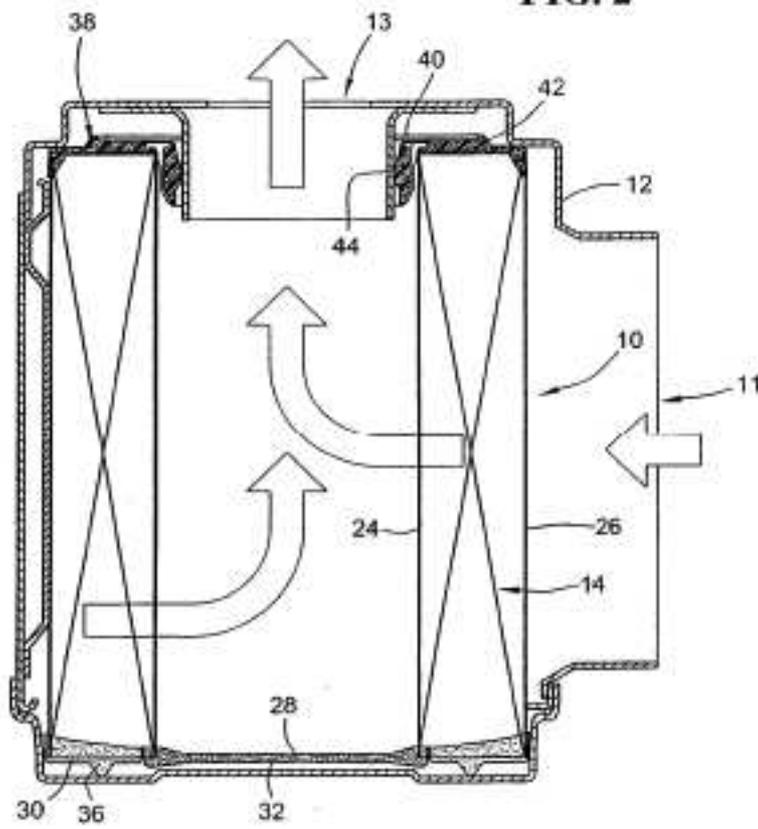


FIG. 3

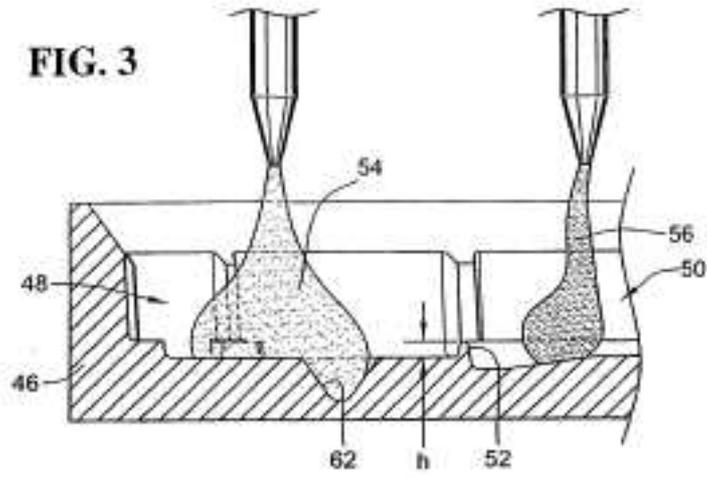


FIG. 4

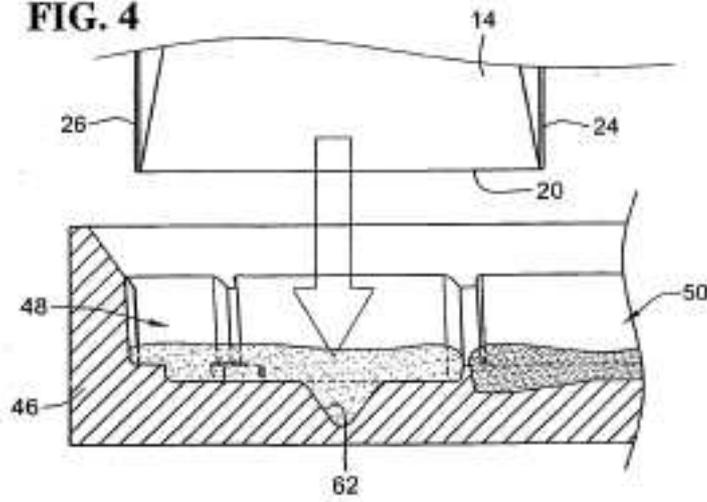


FIG. 5

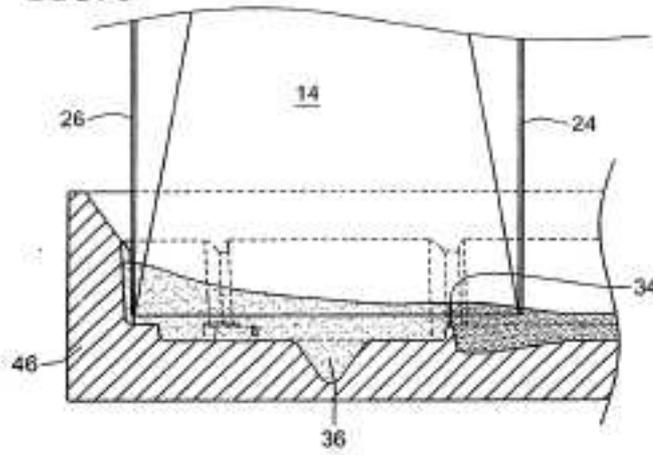


FIG. 6

