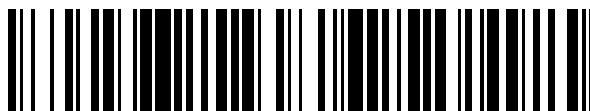


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 744**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06827721 .9**
96 Fecha de presentación: **08.11.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1965888**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.09.2008**

54 Título: **SISTEMA DE SELLADO PARA CARTUCHO DE FILTRO.**

30 Prioridad:
09.11.2005 US 735650 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.02.2012

73 Titular/es:
DONALDSON COMPANY, INC.
1400 WEST 94TH STREET, P.O. BOX 1299
MINNEAPOLIS, MN 55440-1299, US

72 Inventor/es:
NELSON, Benny, Kevin;
ANDERSON, Sheldon;
MILLER, Thomas, G.;
ANDERSON, Ross, Norman y
KIRKWOLD, John, Orlin

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 373 744 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

Sistema de sellado para cartucho de filtro.

Campo de la invención

5 La presente invención hace referencia a filtros de aire con componentes de filtro extraíbles y reemplazables, es decir, utilizables. Aunque otras aplicaciones son posibles, la invención descrita es particularmente útil en filtros de aire para su utilización en la filtración de aire de entrada para motores (utilizada por ejemplo en: vehículos, la construcción, equipos agrícolas y de minería; y sistemas generadores). La invención hace referencia específicamente a sistemas de sellado provistos en elementos de filtro utilizables, para tales filtros de aire. La invención también hace referencia a métodos de ensamblaje y utilización.

10 Antecedentes

15 Las corrientes de aire llevan material contaminante en ellas. En muchos casos, se desea filtrar parte o todo el material contaminante de la corriente de aire. Por ejemplo, las corrientes de flujo de aire dirigidas a motores para vehículos motorizados, o para equipos de generación de energía, equipos para la construcción u otros equipos, corrientes de gas para sistemas de turbinas de gas y corrientes de aire para diversos hornos de combustión, llevan contaminantes en forma de partículas en las mismas. Se prefiere para tales sistemas que el material contaminante seleccionado se elimine de (o se reduzca su nivel en) el aire o el gas. Se han desarrollado una variedad de sistemas de filtro de aire para reducir la contaminación. En general, sin embargo, se buscan mejoras continuadas.

20 Las técnicas descritas en la presente memoria son para variaciones en los sistemas de sellado de los tipos descritos en la publicación estadounidense US 2005/0166561 A1, publicada el 4 de agosto de 2005, la publicación PCT WO 05/63361, publicada el 14 de julio de 2005, la patente estadounidense 6,190,432 y la patente europea EP 1 159 052.

Resumen

25 Según la presente revelación, se proporciona un elemento de filtrado para su utilización en la filtración de aire. Habitualmente, el elemento de filtrado comprende un paquete de medios que incluye extremos (o caras) de entrada y salida opuestos. El paquete de medios habitualmente define: un juego de acanaladuras de entrada abiertas en el extremo de entrada del paquete de medios para que el paso de aire sea filtrado en el mismo, donde las acanaladuras de entrada habitualmente están cerradas en una ubicación dentro de una distancia del 10% del largo total de las acanaladuras de entrada desde el extremo de salida del paquete de medios; y, un conjunto de acanaladuras de salida cerradas para que el paso de aire sea filtrado en dicho lugar a una distancia dentro del 10% del largo total de las acanaladuras de entrada desde el extremo de entrada del paquete de medios, y con el paso de aire filtrado abierto desde allí en el extremo de salida del paquete de medios. El paquete de medios habitualmente está cerrado al paso de aire a través del mismo, entre los extremos de entrada y salida, sin filtración de flujo a través del paquete de medios. El elemento también incluye: una forma previa ubicada de manera adyacente a un primero de los extremos de entrada y salida del paquete de medios; y, un sistema de sellado montado sobre la forma previa.

35 En ciertas aplicaciones preferentes, el paquete de medios es un sistema de medios de filtrado en forma de z bobinados; y el sistema de sellado comprende espuma de poliuretano. El paquete de medios puede tener una variedad de formas y configuraciones. Se muestran los siguientes dos ejemplos: una forma de perímetro oval (periferia), por ejemplo que tiene un perímetro en forma de pista o una forma transversal; y una forma cilíndrica que tiene un perímetro circular (periferia) o una forma transversal. Es posible una variedad de formas alternativas.

40 Las técnicas descritas en la presente memoria se desarrollaron para proporcionar mejoras en tales sistemas, como los descritos en la publicación estadounidense US 2005/0166561 A1, publicada el 4 de agosto de 2005, la publicación PCT WO 05/63361, publicada el 14 de julio de 2005, la patente estadounidense 6,190,432 y la patente europea EP 1 159 052. Las mejoras descritas en la presente también pueden aplicarse a otras aplicaciones.

Breve descripción de los dibujos

I. Figuras seleccionadas de US 2005/0166561 y PCT WO 05/63361, figuras 1-25

45 La figura 1 es una vista elevada lateral de un elemento de filtrado según un ejemplo de la publicación estadounidense US 2005/0166561 A1 publicada el 4 de agosto de 2005 y la publicación PCT WO 05/63361, publicada el 14 de julio de 2005.

La figura 2 es una vista superior del componente elemento de filtrado de la figura 1.

La figura 3 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2.

50 La figura 4 es una vista fragmentaria ampliada de una parte de la figura 3.

La figura 5 es una vista en perspectiva ampliada de un componente utilizado en el elemento de filtrado de la figura 1.

La figura 6 es una vista transversal del componente de la figura 5 tomada a lo largo de la línea 6-6 del mismo.

La figura 7 es una vista elevada lateral de un elemento de filtrado según un segundo ejemplo de la publicación estadounidense US 2005/0166561 A1 publicada el 4 de agosto de 2005 y la publicación PCT WO 05/63361, publicada el 14 de julio de 2005.

5 La figura 8 es una vista superior del elemento que se muestra en la figura 7.

La figura 9 es una vista transversal del sistema que se muestra en la figura 8 tomada a lo largo de la línea 9-9 del mismo.

La figura 10 es una vista fragmentaria ampliada de una parte de la figura 9.

10 La figura 11 es una vista transversal esquemática fragmentaria de un sistema de moldeado utilizable para formar un componente de sellado del sistema que se muestra en la figura 1 o la figura 7.

La figura 12 es una vista transversal esquemática del molde de la figura 11 que se muestra con una mezcla de material de sellado polimérico no curado en el mismo.

La figura 13 es una vista del molde de la figura 12 con ciertos componentes de elemento de filtrado formados previamente en el mismo.

15 La figura 14 es una vista de la figura 13 con un componente de medios ubicado en la misma.

La figura 15 es una vista de la figura 14 con el material de sellado en espuma y sustancialmente curado.

La figura 16 es una vista de un componente de forma previa y paquete de medios en un molde según el proceso de las figuras 11-15.

La figura 17 es una pieza final opcional utilizable en el componente de la figura 1.

20 La figura 18 es una vista transversal de la pieza opcional de la figura 1.

La figura 19 es una vista en perspectiva esquemática y fragmentaria de medios de filtrado en forma de z utilizables en sistemas conforme a la publicación estadounidense US 2005/0166561 A1 publicada el 4 de agosto de 2005 y la publicación PCT WO 05/63361, publicada el 14 de julio de 2005.

La figura 20 es una vista transversal esquemática de una parte de los medios que se muestran en la figura 19.

25 La figura 21 es una vista esquemática de ejemplos de diversas definiciones de medios corrugados.

La figura 22 es una vista esquemática de un proceso para la fabricación de medios según la publicación estadounidense US 2005/0166561 A1 publicada el 4 de agosto de 2005 y la publicación PCT WO 05/63361, publicada el 14 de julio de 2005.

30 La figura 23 es una vista transversal esquemática y doblaje final opcional para acanaladuras de medios utilizables en sistemas conforme a US 2005/0166561 y PCT WO 05/63361.

La figura 24 es una vista esquemática en perspectiva de un material de medios utilizable en los elementos de filtro de la figura 1 y la figura 7.

35 La figura 25 es una vista esquemática de un sistema que utiliza un filtro de aire que tiene un componente de cartucho de filtro según la publicación estadounidense US 2005/0166561 A1 publicada el 4 de agosto de 2005 y la publicación PCT WO 05/63361, publicada el 14 de julio de 2005.

II. Figuras seleccionadas de 6,190,432 y EP 1 159 052, figuras 26-27

La figura 26 es una vista en perspectiva de un cartucho de filtro según la descripción de la patente estadounidense 6,190,432 y la patente europea EP 1 159 052.

La figura 27 es una vista transversal fragmentaria ampliada de una parte de sellado del cartucho de la figura 26.

40 III. Figuras que muestran los sistemas mejorados seleccionados, figuras 28-40

A. Ejemplo de sellados achaflanados o biselados, figuras 28-31

La figura 28 es una vista en planta superior de una parte de elemento de sellado moldeado utilizable en un sistema conforme a los seleccionados a los sistemas de filtro antes descritos.

La figura 29 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 29-29 de la figura 28.

La figura 30 es una vista fragmentaria ampliada de una parte de la figura 29.

La figura 31 es una vista transversal análoga a la figura 29 de una variación alternativa en el elemento de sellado reducido.

5 **B. Modificaciones que implican una proyección central de forma previa para facilitar el moldeo del elemento de sellado, figuras 32-40**

La figura 32 es una vista elevada lateral esquemática de un cartucho de filtro incluyendo un sello con una forma previa modificada según los principios descritos en la presente y sin una pieza final opcional en la misma.

La figura 33 es una vista transversal esquemática de un paquete de medios y partes de sellado del cartucho que se muestran en la figura 32; la vista transversal de la figura 33 está tomada a lo largo del eje largo.

10 La figura 34 es una segunda vista transversal esquemática del cartucho que se muestra en la figura 32; la vista transversal de la figura 34 está tomada a lo largo del eje corto.

La figura 35 es una vista fragmentaria ampliada transversal de una parte de la figura 34.

La figura 36 es una vista en planta superior de un componente de forma previa utilizable en el cartucho de filtro de las figuras 32-35.

15 La figura 37 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 37-37 de la figura 36.

La figura 38 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 38-38 de la figura 36.

La figura 39 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 39-39, figura 36, y se muestra invertida como se encuentra cuando se coloca en un molde para el paso de moldeo de formación de un sello.

20 La figura 40 es una vista transversal de un elemento de sellado sobremoldeado que se formaría en la forma previa de la figura 37 para formar el cartucho de la figura 32.

Descripción detallada

I. Información general

25 La presente revelación hace referencia a elementos filtrantes utilizables en los conjuntos filtros de aire. En general, los elementos de filtro preferentes a los cuales hace referencia este documento son aquellos en los cuales: (a) los medios de los elementos comprenden una primera lámina acanalada (normalmente plegada o corrugada) de medios unidos a una segunda lámina de medios (normalmente medios planos o casi planos), para formar una cara única; y (b) en la cual la combinación de la cara única se enrolla o bien se apila, para crear un sistema de medios que comprende una pluralidad de acanaladuras de entrada abiertas en un extremo o cara de entrada de los medios de filtrado, y cerradas en o cerca de (normalmente dentro del 10% del largo total de las acanaladuras de entrada de) la salida y/o cara de los medios; y, una pluralidad de acanaladuras de flujo de salida herméticamente selladas en o cerca de la entrada y/o cara de los medios (es decir, normalmente dentro del 10% del largo total de las acanaladuras de salida, de la entrada y/o cara), y abiertas en el extremo o cara de salida de los medios. Normalmente, el paquete de medios también se cierra al flujo a través de los mismos, entrando por la cara de entrada y saliendo por la cara de salida, del aire que no se ha filtrado mediante el paso a través de los medios del paquete de medios.

35 Tales sistemas de medios son conocidos y se describen por ejemplo en U.S. 2005/0160561 A1 publicada el 4 de agosto de 2005; PCT WO 05/63361 publicada el 14 de julio de 2005; US 6,190,432 y EP 1 159052. En la presente, en ocasiones se hará referencia a tales medios como medios de filtrado en forma de z; y, los paquetes de medios formados por tales medios como paquetes de medios de filtrado en forma de z.

40 Se pueden utilizar muchas variaciones de tales medios, con los principios de acuerdo con la presente revelación. Por ejemplo, los sellos del extremo de las acanaladuras (sellos de las acanaladuras) se pueden proporcionar de distintas formas, incluyendo a través de la utilización de juntas de sellante; doblado, plegado u otros sistemas para la deformación de la forma de las acanaladuras en el extremo y/o el cierre y sellado de los extremos de las acanaladuras; y mediante combinaciones de las mismas. No se necesita sellar herméticamente todas las acanaladuras del mismo modo. El enfoque particular para el sellado de las acanaladuras generalmente es una cuestión de elección, que no se relaciona específicamente con los principios generales descritos en este documento (salvo que se indique expresamente) en relación con el suministro de sellados entre los elementos filtrantes reemplazables y un alojamiento o componente de alojamiento, que se utilice.

50 Otra variable es la forma específica de las acanaladuras. Es posible utilizar acanaladuras cónicas de acuerdo con la solicitud PCT Número WO 97/40918 y la Publicación PCT Número WO 03/47722 y otras formas de acanaladura, con configuraciones de acuerdo con los principios revelados. Por supuesto, se pueden utilizar, y usualmente se hará, acanaladuras rectas (no cónicas).

Otra variable con respecto al sistema de medios, es si los medios se disponen en una configuración "enrollada" o en una configuración "apilada". Los principios descritos en este documento se aplicarán normalmente en relación con configuraciones "enrolladas", por razones que serán evidentes a partir de las siguientes discusiones. Sin embargo, algunos de los principios se pueden aplicar en relación con configuraciones que se apilan.

5 En este documento el término "bobinado" y las variantes del mismo, cuando se utilizan para hacer referencia a una forma de paquete de medios de los medios de filtrado en forma de z, hace referencia a un paquete de medios formado mediante el bobinado de una sola banda combinada de medios o una cara única, hecha a partir de una banda de medios corrugados asegurados a una lámina plana o casi plana (siendo la combinación una cara única), a fin de formar un paquete de medios. Tales medios bobinados se pueden realizar en una variedad de formas
10 incluyendo: circular o cilíndrica; ovalada, por ejemplo en forma de pista; cuadrada; o rectangular con esquinas redondeadas; y, se pueden disponer incluso en configuraciones cónicas o similares. Los ejemplos de algunos de estos se describen en la U.S. 6350291 y en la solicitud provisional de los Estados Unidos Número de Serie 60/467521, presentada el 2 de mayo de 2003.

15 En este documento el término "configuraciones apiladas" y las variantes del mismo generalmente hacen referencia a los paquetes de medios que no se forman a partir de una banda de combinación única de medios que se enrolla, sino más bien a paquetes de medios formados a partir de una pluralidad de bandas de medios o caras únicas (medios corrugados asegurados a medios planos o casi planos); siendo las tiras aseguradas unas a otras en forma de una pila o bloque. Las configuraciones apiladas se describen por ejemplo en la U.S. 5820646, en la Figura 3.

20 En general, los sistemas de paquetes de medios de filtrado en forma de z, tal como se han descrito, se utilizan en elementos de filtrado utilizables, es decir, elementos filtrantes que se pueden extraer y remplazar en relación a un filtro de aire en el cual se utilizan. Generalmente, durante su utilización, tales paquetes de medios de filtrado en forma de z se proporcionan con sistemas de sellado para su acoplamiento a partes de las piezas del filtro de aire, tales como por ejemplo un alojamiento. En este documento, se hace referencia a tales sellos como "sellos de filtro de aire" o "sellos de alojamiento", o mediante variantes de los mismos. Se conoce una diversidad de tales sellos de
25 filtro de aire. Un tipo, que implica un sellado radial externo o dirigido hacia el exterior, se describe en la U.S. 6350291 en la Referencia Número 250, Figura 5.

Otros tipos de sellos utilizables con medios de paquetes en forma de z son los sellados axiales de compresión, tal como se describe por ejemplo en la U.S. 6348085; 6368374 y la Publicación de los Estados Unidos US 2002/0185007 A1, y, los sellados radiales dirigidos hacia el interior, como se describe por ejemplo en la Solicitud Provisional de los Estados Unidos 60/457255 presentada el 25 de marzo de 2003 en la figura 12.
30

II. Los sistemas de la Publicación de los Estados Unidos 2005/0166561 A1 (publicada el 4 de agosto de 2005) y la Publicación PCT WO 05/63361 (publicada el 14 de julio de 2005)

Las técnicas descritas en este documento son aplicables en relación con los principios descritos en la US 2005/0166561 y PCT WO 05/63361. Por lo tanto, antes de describir las técnicas de mejoramiento de la mejora de la presente solicitud, se describirán los principios generales de US 2005/0166561 y WO 05/63361.
35

A. Un elemento a modo de ejemplo, figuras 1-6.

El número de referencia 1, figura 1, generalmente representa un elemento filtrante reemplazable (cartucho de filtro de aire) de acuerdo con las revelaciones de US 2005/0166561 y WO 05/63361. El elemento filtrante 1 representado, comprende un paquete de medios de filtrado en forma de z 2 que tiene un sistema de sellado de filtro de aire (sistema de sellado del alojamiento) 3 ubicado sobre el mismo.
40

De nuevo, en este documento, el término "sistema de sellado de filtro de aire", "sistema de sellado de alojamiento" y las variantes de los mismos generalmente hacen referencia a un sistema de sellado 3 proporcionado sobre un cartucho o elemento filtrante reemplazable 1 de modo que, cuando el elemento filtrante 1 se instala en un filtro de aire para la utilización, el sistema de sellado 3 proporciona un sello hermético con los componentes o partes apropiados del filtro de aire, normalmente un alojamiento del filtro de aire. El término "elemento utilizable" en este contexto, hace referencia a un elemento filtrante 1 que se puede extraer y remplazar en relación con otras partes del filtro de aire.
45

El sistema de sellado del filtro de aire 3 representado comprende un elemento de sellado radial externo. El término "elemento de sellado radial externo" en este contexto indica que la superficie 6 que forma un sellado con un componente del filtro de aire, en su utilización, se dirige radialmente hacia el exterior, en lugar de radialmente hacia el interior en relación con la parte del elemento filtrante 1 reemplazable sobre la cual está montado.
50

En general, durante la operación, el flujo de aire a través del paquete de medios de filtrado en forma de z 2 se muestra mediante flechas de entrada 9 y flechas de salida 10. Es una característica de los paquetes de medios de filtrado en forma de z, que el flujo de aire a través de los mismos, generalmente, es tal que las flechas de flujo de entrada y las flechas de flujo de salida generalmente son paralelas unas a otras. Es decir, los únicos giros que el aire necesita realizar en el paso a través del elemento 1 son pequeños giros en el flujo a través del paquete de medios 2, dado que las acanaladuras de flujo de aire generalmente son paralelas unas a otras, y paralelas a la dirección del
55

flujo de entrada y salida. Cabe destacar que es posible un flujo de aire en la dirección opuesta a la que se muestra mediante las flechas 9 y 10, pero esta dirección particular del flujo de aire que se muestra, en la utilización, es ventajosa. Cuando se construye y se orienta para su utilización de este modo, el paquete de medios 2 tiene un extremo de entrada o cara de flujo 15 y un extremo de salida opuesto o cara de flujo 16.

- 5 Para el ejemplo que se muestra, la cara de flujo de entrada 15 y la cara de flujo de salida 16 son cada una considerablemente planas y son considerablemente paralelas entre sí. Si bien son posibles sistemas alternativos, los principios revelados en este documento se consideran particularmente apropiados para esta solicitud.

10 La figura 2 es una vista superior en planta de la configuración del elemento filtrante 1. En referencia a la figura 2, los medios de filtrado en forma de z y el sistema de sellado 3 se proporcionan con una forma de perímetro exterior ovalado, en este caso correspondiente a dos extremos curvos, opuestos, similares 20, 21 distanciados mediante dos lados generalmente opuestos 22, 23. En este documento se hará referencia generalmente a esta configuración ovalada específica como a una forma de "pista" siendo los lados 22, 23 generalmente rectos. Los elementos de paquetes de medios de filtrado en forma de z con forma de pista se describen en el arte previo, por ejemplo, en U.S. 6350291 en la figura 10. Se verá que muchos de los principios de la presente revelación se pueden aplicar a elementos que tienen paquetes de medios con formas periféricas alternativas, por ejemplo circulares, como se describe con posterioridad en este documento. Otra variación en la forma ovalada sería una en la cual los lados opuestos no son rectos, sino más bien son algo curvos, con menos curvatura que los extremos. Otra forma que es posible, es una forma que tiene dos pares de lados opuestos, generalmente rectos, que pueden o no tener una ligera curvatura hacia ellos, con cuatro esquinas considerablemente curvadas. Un ejemplo de este tipo de elemento se describe en la solicitud provisional de los Estados Unidos 60/457255, en la figura 22.

La diversas formas identificadas en el párrafo anterior indican que los principios discutidos en este documento se pueden aplicar a una amplia variedad de formas enrolladas, no sólo las que se muestran en las figuras.

25 En referencia a la figura 1, el elemento filtrante 1 incluye una pieza final opcional o borde de deslizamiento 30 sobre él, en el extremo opuesto de los medios 2 desde el sistema de sellado 3. La pieza final opcional o borde de deslizamiento 30 se puede utilizar para proporcionar el acoplamiento entre el elemento 1, y la estructura en un alojamiento, durante la utilización, para facilitar la instalación. Los ejemplos de tales piezas finales se muestran y se describen, en la Publicación PCT número WO 03/095068, publicada el 20 de noviembre de 2003, en las figuras 4 y 8, la revelación completa de la publicación PCT WO 03/095068. La pieza final opcional 30 se analiza en mayor detalle a continuación, en relación con la descripción de las figuras 17 y 18.

30 En referencia a la figura 2, el sistema de sellado 3 comprende: una pieza de forma previa rígida o inserto 35; y, un componente de sellado moldeado 36. El término "pieza de forma previa" y las variantes de la misma, tal como se utiliza en el contexto de este documento, indica que la pieza 35 se forma antes de la formación del componente de sellado moldeado 36 para formar la sistema de sellado 3. En efecto, en un proceso de fabricación habitual para el elemento filtrante 1, como se describe con posterioridad: el paquete de medios 2 sería formado previamente; la parte 35 sería forma previada; y, las dos piezas (2, 35) se colocarían juntas en un molde, para la formación de un componente de sellado moldeado 36. En este documento, se hace referencia ocasionalmente al componente de sellado moldeado particular 36 al cual se lo llama "sobremolde", o variaciones del mismo.

40 Ahora se hace referencia a la figura 3. La figura 3 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2. La sección transversal de la figura 3 es a través de la dimensión más corta o más estrecha del elemento 1, figura 1. Sin embargo, similares características se verían, si se tomara la sección transversal a lo largo del eje más largo, es decir, la línea Y-Y, Figura 2.

45 El paquete de medios 2, figura 3, es un paquete de medios bobinados. En general el paquete de medios 2 comprende una lámina de medios corrugados asegurados a una lámina plana o casi plana para formar una banda o cara única, que se enrolla en la configuración que se muestra. De este modo, el paquete de medios 2 comprende una sola banda de la lámina corrugada/lámina plana o no corrugada, o cara única, bobinada y configurada como se muestra. En la figura 2, si bien el paquete de medios se muestra esquemáticamente, se indican las tres bobinas exteriores. En referencia a la figura 1, la última parte externa de la bobina más exterior se muestra con la referencia 37. Para la realización que se muestra, el extremo final 37 se sella y se asegura en posición, mediante una banda de sellador termofundente 38, aunque son posibles alternativas.

50 En referencia de nuevo a la figura 3, cabe destacar que no hay tablero central, espacio central, pieza central o sello central que se muestre esquemáticamente en el paquete de medios 2. El paquete de medios 2 se muestra simplemente de forma esquemática en relación con este punto. Se puede utilizar tableros centrales, por ejemplo como se describe en la U.S. 6348084. Se pueden utilizar bandas centrales interdigitadas, por ejemplo como se describe en la Solicitud Provisional de los Estados Unidos Número de Serie 60/467521, presentada el 2 de mayo de 2003. También se pueden utilizar sellos centrales, por ejemplo como se describe en la Solicitud Provisional de los Estados Unidos Número de Serie 60/467521, presentada el 2 de mayo de 2003. No se pretende indicar ninguna elección específica de entre éstas y sus variantes, con respecto a la figura 3.

En referencia a la figura 3, la pieza de forma previa 35 representada incluye tres secciones que generalmente comprenden: sección de soporte del sellado del alojamiento 40; perímetro o borde de acoplamiento de medios 41; y, sistema transversal de la cara de medios 43.

5 Ahora se hace referencia a la figura 4. La figura 4 es una vista fragmentaria ampliada de una parte de la figura 3. En la figura 4 se puede ver que ninguna parte de la forma previa 35 se extiende alrededor del perímetro o lado exterior 2a del paquete de medios 2. Esto será preferente, para los sistemas de acuerdo con la presente revelación, aunque son posibles alternativas. Para el sistema particular representado en la figura 3, la parte de acoplamiento de los medios 41 incluye un borde 45 que se acopla con la cara de flujo 16 del paquete de medios de filtrado en forma de z 2 y que no se proyecta hacia, o más allá de, un borde del perímetro exterior 16a de la cara de flujo 16. La forma 10 previa particular 35 representada incluye un pequeño reborde 45a, figura 6, que se proyecta ligeramente dentro del paquete de medios 2. Preferentemente el reborde 45a es de no más de 1mm y finaliza en una punta fina, para ayudar a contener el flujo de uretano en aumento, durante la formación del componente de sellado 36, y de forma deseable evitar que se extienda por la cara de flujo 16.

15 Como se ha descrito con anterioridad en referencia a la figura 3, cabe destacar que el paquete de medios de filtrado en forma de z particular 2 representado comprende un sistema de medios bobinados. En la figura 4, se forman las tres bobinas exteriores 46a, 46b y 46c. Los extremos de las bobinas 46a, 46b y 46c, la superficie adyacente 16, se muestran comprendiendo extremos cerrados por doblamiento o plegado en 47. Tal plegado o doblamiento se describe, por ejemplo, en la Solicitud Provisional de los Estados Unidos Número de Serie 60/467521, presentada el 2 de mayo de 2003.

20 En referencia aún a la figura 4, el componente de sellado moldeado 36 se ubica con una parte 48 que se superpone y sella una conexión 49 donde la forma previa 35 se acopla a la superficie de flujo 16 del paquete de medios 2. En particular, el componente de sellado moldeado reducido 36 incluye una parte 51 que se extiende más allá de la conexión 49 en una dirección alejada de la cara de flujo 16 (hacia la cara de flujo opuesta 15, figura 3) una distancia de por lo menos 5mm, preferentemente al menos 8mm, y normalmente una distancia dentro del rango de 25 aproximadamente 9mm a 18mm, inclusive.

En general, las piezas 48 y 51 del componente de sellado moldeado 36, proporcionan un sellado entre el paquete de medios 2 y la pieza de forma previa 35 en esta ubicación, y también el sellado alrededor y contra el paquete de medios 2, la cara adyacente 16, para impedir el flujo de aire no deseado, contaminado, en esta región.

30 En referencia a la figura 1, y en particular a la banda de sellado termofundente 38, normalmente la banda 38 es continua y termina por debajo de la región 51 del sobremolde 36, en una ubicación espaciada al menos 4mm desde la cara 16, figura 4. Normalmente se ubicará una extensión de 6-12mm de banda 38 por debajo del sobremolde 36. La terminación de la banda 38 al menos 4mm desde la superficie 16 asegura que a lo largo de una distancia de al menos 4mm el material de sellado del sobremolde 36 se selle directamente a la cara 16 del extremo adyacente al paquete de medios 2. Esto ayudará a evitar fugas entre el sobremolde 36 y el paquete de medios 2 en esta 35 ubicación.

En referencia a la figura 4, el componente de sellado moldeado o sobremolde 36 además incluye una parte de sellado del filtro de aire 54. La parte de sellado del filtro de aire 54 incluye una superficie exterior radial 56, configurada en un modo preferente, para el sellado con un componente de filtro de aire. La superficie particular 56 se representa, como una parte de superficie escalonada 56a que tiene una forma similar a la forma de una parte de 40 superficie de sellado en la referencia 250 representada en la patente de los Estados Unidos 6350291 en la figura 7.

A partir de la revisión de la figura 3, se puede ver que la parte 40 de la forma previa 35 se coloca para respaldar al sellado del alojamiento 56 y a la porción escalonada 56a del sistema de sellado moldeado 36. De este modo, la pieza de forma previa 35, en parte, desempeña la función de proporcionar un respaldo rígido para la resistencia del sello cuando la porción de sellado del filtro de aire 54 se comprime en el grosor (normalmente al menos 10% en 45 grosor en la parte de mayor compresión) al instalarse en un filtro de aire, siendo la compresión de la superficie 56 hacia la parte 40. Normalmente, la distancia de compresión se encuentra dentro del rango de 1,5-2,8mm, en la parte más gruesa 56b del sello 56, usualmente aproximadamente de 1,9-2,5mm.

El rebaje de la superficie 40 a través de la cara 16, desde el perímetro exterior 2a del paquete de medios 2, permite que el elemento filtrante 1 se pueda instalar en filtros de aire que se configuran originalmente, por ejemplo, para 50 recibir elementos tales como el elemento 450, figura 15 de la patente de los Estados Unidos 6350291. Por supuesto que son posibles sistemas alternativos.

La porción de acoplamiento de medios 41 se configura para extenderse radialmente hacia afuera, en la extensión entre la parte 40 y el borde 57. La parte de acoplamiento de medios 41 se configura como un borde dirigido hacia afuera radialmente, desde la región 40. Esta extensión hacia afuera significa que los extremos de las acanaladuras de salida en el paquete de medios de filtrado en forma de z 2, en la región 60, figura 3, no se encuentran cerrados al 55 paso de aire desde ellos, durante la operación de filtrado. Si la región 41 no se colocara como un borde, diagonal, abocardado, sino más bien la sección 40 se extendiera hacia el punto 61, las acanaladuras en la región 60 serían bloqueadas por la extensión 41, contra el flujo de aire desde las mismas. Esto crearía una mayor restricción, y una

utilización menos eficiente de los medios. Normalmente el ángulo X, figura 6, se encuentra dentro del rango de 20°-70°, para alojar al borde que se desea. El ángulo X es el ángulo entre la superficie interna del borde 41 y la cara de los medios 16.

- 5 En referencia a la figura 4, cabe destacar que en el sistema particular que se muestra el borde 41 tiene el tamaño y se coloca para dejar a la región 64 en la cara 16 (correspondiente a los que de otra forma serían extremos abiertos de las acanaladuras de salida en una envoltura de acanaladura exterior 46a en el paquete de medios 2), expuesta para recibir una porción del componente de sellado moldeado 36 en su interior, como se indica en 66. Esto puede proporcionar una ventaja. En particular, esto permite que parte del sobremolde 36 se eleve en el paquete de medios 2, como se describe con posterioridad, durante el moldeo.
- 10 Cabe destacar que para el elemento preferente 1 representado en la figura 4, ninguna parte del componente de sellado moldeado 36 se coloca a lo largo de la superficie interior 40a de la sección 40. Además, normalmente ninguna parte del componente de sellado moldeado 36 se proporciona a lo largo de la superficie interior 41a de la región 41, a excepción posiblemente de algún drenaje o rebaba inmediatamente adyacente al borde 45. Esto último, cuando se puede proporcionar, evita niveles no deseados de rebabas a través de la superficie 16.
- 15 Aún en referencia a la figura 4, la configuración transversal de la cara de los medios 43 se extiende a través de la cara de medios 16, acoplada con la región 41 de la forma previa 35. La configuración transversal de la cara de los medios 43 evita que el paquete de medios 2 se pliegue, en la dirección de la flecha 10, figura 1, durante la utilización.
- 20 Se puede utilizar una variedad de configuraciones transversales. En la figura 2, la configuración transversal particular 43 representada, comprende: una rejilla de extensiones paralelas 43a entre los lados opuestos 22, 23; interconectadas mediante una estructura diagonal 43b.
- En la figura 5, se proporciona una vista en perspectiva, que muestra la pieza de forma previa 35. Se puede ver que la pieza de forma previa 35 se puede formar como una unidad integral única, por ejemplo mediante moldeo por inyección u otros procesos de moldeo. Normalmente se formó a partir de un polímero tal como (33% por ejemplo) material de nailon relleno de vidrio.
- 25 En referencia de nuevo a la figura 4, el componente de sellado moldeado o sobremolde 36 incluye una porción 70 que se superpone a la parte del extremo 71 de la pieza de forma previa 35. Este es un artefacto a partir de una operación de moldeo preferente, como se describe a continuación.
- En referencia a la figura 4, cabe destacar que donde el refuerzo transversal 43 se acopla con el borde 41, el ángulo del borde 41 relativo a la cara 16 se puede interrumpir un poco. Sin embargo, en general, en otras ubicaciones el borde 41 tendrá normalmente el ángulo preferente X como se ha caracterizado con anterioridad.
- 30 Las técnicas descritas en la Publicación de los Estados Unidos 2005/0166561 y PCT WO 05/63361 se podrían aplicar a una amplia variedad de configuraciones y tamaños de elementos. Las siguientes dimensiones se proporcionaron sólo en ejemplos, y para ayudar a comprender la amplia aplicación de las técnicas descritas. El sobremolde 36, en su parte más gruesa, podría tener un grosor de aproximadamente 10-12mm, por ejemplo aproximadamente 11,5mm. La dimensión transversal más larga del paquete de medios en forma de pista podría ser de aproximadamente 300-320mm, por ejemplo aproximadamente 308mm. La dimensión transversal más corta del elemento en forma de pista podría ser de aproximadamente 115-125mm, por ejemplo aproximadamente 121mm. El largo de los lados rectos podría ser de aproximadamente 175-195mm, por ejemplo aproximadamente 188mm.
- 35 Antes de discutir la formación de sistemas tal como se describió con anterioridad se discutirá la aplicación de los mismos principios en un sistema alternativo en relación a las figuras 7-10.

B. Sistemas de las figuras 7-10

- 45 Ahora se hace referencia a la figura 7. La figura 7 es una vista lateral elevada de un elemento filtrante o cartucho 101. El elemento filtrante o cartucho 101 comprende un paquete de medios de filtrado en forma de z 102 y un sistema de sellado 103. El elemento 101 además incluye una pieza final opcional 104 en un extremo 102b del paquete de medios 102 opuesto al extremo 102a en el cual se ubica el sistema de sellado 103.
- El paquete de medios 102 comprende una cara única enrollada que tiene una primera y una segunda cara de flujo opuestas 105, 105a. Esta tendría, por supuesto, una parte final externa, que no se muestra, que se aseguraría hacia abajo, por ejemplo, con una banda sellante análoga a la banda 38 más arriba.
- 50 En general, y en referencia a la figura 7, la superficie 106 del sistema de sellado 103, se configura para proporcionar un sellado del alojamiento, como un sellado radial dirigido hacia afuera, con un alojamiento o un componente del filtro de aire en uso (por supuesto son posibles otras alternativas). La superficie 106 se puede configurar, en sección transversal, de modo análogo a la superficie 56, figura 4.

Ahora se hará referencia a la figura 8, en la cual el elemento 101 se representa en una vista superior en planta. A partir de la vista de la Figura 7, se puede ver que el elemento 101 tiene un perímetro exterior generalmente circular 108, definido por la circunferencia exterior del sistema de sellado 103 y por el paquete de medios 102. En la figura 8, se ve la rejilla 109, que se extiende a través de la cara de flujo 105; en este caso siendo la cara 105 preferentemente una cara de flujo de salida.

Ahora se hará referencia a la figura 9, que muestra una vista transversal a través del elemento 101. A partir de la figura 9, se puede ver que el sistema de sellado 103 comprende una forma previa 110 y un componente de sellado moldeado o sobremolde 111. La pieza de forma previa 110 y el componente de sellado moldeado 111 pueden ser generalmente análogos a la pieza de forma previa 35 y al componente de sellado moldeado 36 de la realización que se muestra en las figuras 1-5, excepto que hecho con un perímetro exterior redondo.

Específicamente, el elemento 101 incluye un núcleo 113, alrededor del cual se enrolla el paquete de medios 102: El núcleo 113 se puede proporcionar con un ajuste a presión con una porción 114 de la pieza de forma previa 110. Se puede utilizar una variedad de sistemas de acoplamiento, incluyendo el que, por ejemplo, se describe en la figura 5 en la Patente de los Estados Unidos 6,517,598. El núcleo 113 se muestra de modo esquemático. Normalmente tendría un tapón en él. El tapón podría ser integral a un resto de núcleo 113 o se puede agregar al mismo.

En la figura 10, se muestra una vista fragmentaria ampliada de una porción de la figura 9. La pieza de forma previa 110 incluye un soporte del sellado del alojamiento 116; y, una porción de acoplamiento del paquete de medios 117, configurada como un borde dirigido hacia afuera radialmente 118; y una configuración transversal de la cara de medios 109 (figura 8). (En la región 114 el borde hacia el exterior interior 118 se muestra lleno porque la sección transversal se toma a través de la rejilla transversal 109, figura 8). Para el elemento 101, estos componentes generalmente proporcionan la misma operación básica que los componentes análogos para el elemento 1, figura 1.

C. Proceso para el ensamblaje de elementos (cartuchos de filtro de aire) según las figuras 1-10.

En general, los elementos (cartuchos del filtro de aire) correspondientes al elemento o cartucho 1, figura 1, y el elemento o cartucho 101, figura 6, están formados mediante procesos que incluyen lo siguiente :

1. Formación previa del componente de paquete de medios (2, 102);
2. Formación previa de la pieza de forma previa (35, 110) del sistema de sellado;
3. Posicionamiento de la pieza de forma previa (35, 110) y el componente de paquete de medios (2, 102) de manera apropiada uno con respecto al otro en un molde.
4. Moldeado (en los ejemplos que se muestran mediante sobremoldeado) del material de sellado para formar el componente de sellado moldeado apropiado del sistema.
5. Desmoldeo.
6. Colocación opcional del elemento de deslizamiento (30, 104) en un extremo del elemento opuesto al sello.

En este contexto, el término "sobremoldeado" y variantes del mismo hacen referencia al moldeado de un componente de sellado moldeado 36, 111 en posición: (a) con una parte del componente de sellado moldeado 36 sobre el exterior de la conexión entre la pieza de forma previa (35, 110) del sistema de sellado y el paquete de medios (2, 102); y, (b) con una parte del mismo componente de sellado 36, 111 (es decir, preferentemente, una parte integral con un resto del sobremoldeado) ubicado para formar un sello de filtro de aire. Los procesos habituales y preferentes utilizarán, para la formación del componente de sellado moldeado, una espuma de poliuretano, como se describe a continuación. En la presente, un componente de sellado moldeado 36, que se realizó mediante el sobremoldeado como se define, se indica a veces como un sobremolde. Las piezas del sello de sobremolde son preferentemente integrales unas con otras; el sobremolde 36, 111 es moldeado preferentemente a partir de un solo fondo de polímero.

Habitualmente, el grosor del componente de sellado moldeado, en la región de la superficie del sello, está configurado de modo tal que la compresión del grosor de la parte más gruesa del componente de sellado moldeado en esta región, será de al menos 10%, y habitualmente al menos 15% cuando el elemento (1, 101) se instala en un filtro de aire para su utilización. Esto puede lograrse con configuraciones como las que se muestran, utilizando materiales tales como los que se describen a continuación.

Un proceso habitual se describe en la presente memoria, en conexión con las figuras 11-16.

Ahora se hace referencia a la figura 11. En la figura 11, el número de referencia 180 identifica un sistema de moldeado utilizable para formar el sistema de sellado sobremoldeado de las figuras 1-10. El sistema de moldeado 180 se muestra en una vista transversal y fragmentaria. Las porciones indicadas permitirán comprender cómo puede formarse el sistema de sellado de sobremoldeado. El resto del molde estará configurado como redondo u oblongo, etc., según el ejemplo de solicitud concreto.

En referencia a la figura 11, el sistema de moldeado particular 180 que se muestra es un molde de múltiples componentes 181. Es decir, el molde 180 incluye más de una pieza juntas, para formar el molde en el cual ocurre el proceso de sobremoldeado. El molde de múltiples componentes particular 180 que se muestra comprende tres piezas 183, 184 y 185 que se ajustan juntas, para formar el molde. La abertura 189 que se extiende a través de tres piezas 183, 184, 185 cuando están alineadas de manera apropiada, figura 11, puede utilizarse para recibir un pasador o elemento similar para asegurar el molde.

En general, la parte 183 forma la estructura de molde básico que incluye: una parte de depósito interno 192, en la cual se coloca la resina no curada, para el proceso de moldeado; la pared interna 193 contra la cual se colocaría la pieza de forma previa en la utilización; la plataforma 194 sobre la cual descansaría un borde de la pieza de forma previa, durante el proceso de moldeado; la pared central 195 y la plataforma 196 que soporta piezas de molde adicional tal como se ha descrito; y la pared externa 197, que proporciona una estructura de soporte externa para el ensamblaje 180.

La segunda parte 184 comprende un inserto de moldeado que tiene una extensión 200 con una superficie 201 que forma una parte de la superficie externa de la parte moldeada del sistema de sellado en utilización. En este caso, la superficie 201 incluye una parte 202 que, en combinación con la pared central 195 proporciona un recorte de molde 203 que moldea una parte específica de la superficie de sellado de la parte de sellado resultante, como se discute a continuación en relación con la figura 15. La parte 184 también incluye una extensión superior 205 que descansa sobre la parte saliente 196.

Finalmente, la parte 185 incluye una pared interna 215 y un resalte superior 218. El resalte 218 se extiende sobre la parte 205 de la parte central 184. La pared interna 215 incluye una superficie 216, que definirá piezas seleccionadas del elemento de sellado, durante el proceso de moldeado, como se discute a continuación en relación con la figura 15. La sección 217 cubrirá el molde, y conectará los medios, durante la operación de moldeado como se describe.

Ahora se hace referencia a la figura 12, en la cual se muestra en ensamblaje 180 con material curable 225 ubicado dentro del depósito 192 hasta la línea de llenado 226. El material 225 generalmente comprende resina que, durante un proceso de curado, se formará espuma y elevará como un curado para formar el componente de sellado moldeable. Habitualmente, durante el moldeo y utilización el material 225 se expandirá en volumen al menos un 80%, un material preferente se expandirá hasta un 100%.

En la figura 13, el ensamblaje de molde 180 que tiene resina 225 en el mismo se muestra con una pieza de forma previa 230 en el mismo. La pieza de forma previa 230 correspondería, por ejemplo, a la pieza de forma previa 35, figura 1. También correspondería a la pieza de forma previa, figura 7. Sin embargo, si se utiliza con el sistema de la figura 7 en algunos casos estaría adherida al paquete de medios.

Ahora se hace referencia a la figura 14, en la cual el sistema de moldeado 180 se muestra con una pieza de forma previa 230 y un paquete de medios 231 ubicados de manera apropiada. Cabe destacar que una superficie externa 232 del paquete de medios 231 tiene un tamaño tal que conecta la parte 217 de la parte de moldeado 185.

Ahora se hace referencia a la figura 15. En la figura 15, el material en 235 indica la resina sustancialmente curada, de espuma, elevada, es decir, el sobremolde (correspondiente al sobremolde 36 de la figura 1, o sobremolde 103 de la figura 7). El término "sustancialmente curada" hace referencia a que la resina está suficientemente curada y ha alcanzado una forma que generalmente se mantendrá, mientras sigue curándose. La figura 15 permite comprender algunas de las siguientes características importantes relacionadas con la operación de moldeado:

1. En la región 240, se forma la parte más saliente del elemento de sellado moldeado 235 (número de arriba). La parte 240 después formará la parte más externa del elemento de sellado radial en dirección hacia afuera, es decir, la parte que se comprime más en la utilización como un sello de filtro de aire;

2. La superficie 241 es una parte de recorte de molde, que se utiliza para formar una parte de la región 240.

3. En la región 245, la elevación del material 235 alrededor de la superficie externa 232 del paquete de medios 231 se ve limitada o detenida por la pieza de moldeado 185 en particular en la región 216 de la pieza de moldeado 185.

En la ubicación 247, parte de la resina de sobremolde 235 se ha elevado hasta el paquete de medios entre una capa más externa 248 del paquete de medios 231 y la capa de abajo. Esta elevación tenderá a cerrar cualquier acanaladura abierta en esta ubicación. En general, esto hará que la capa más externa del paquete de medios (por ejemplo la capa 46a de la figura 4) sea tal que aunque puede utilizarse para filtrar el material, debe pasar aire a la siguiente capa interna, antes de que pueda salir del paquete de medios. Esto significa o asegura que incluso si la envoltura más externa del paquete de medios es dañada durante el manejo o instalación, no habrá fugas. Por lo tanto, en un sistema habitual hecho de esta manera, un tercer juego de acanaladuras, cerradas en ambos extremos, se encuentra en el paquete de medios. Este tercer juego se encuentra, preferentemente, sólo en la envoltura más externa. Estas acanaladuras serían de otro modo acanaladuras de salida, y a veces se indicarán con ese nombre.

Para el proceso que se muestra en las figuras 11-16, el paquete de medios es uno que tiene extremos cerrados en las ranuras de entrada, adyacentes a la cara de flujo de salida, cerrados por doblamiento, para proporcionar los

bordes visibles. Son posibles otras alternativas, incluyendo unos que no estén doblados en absoluto. El material de sobremoldeado se muestra elevado a los extremos abiertos, en la cara de salida de los medios, en la región indicada en 247.

5 A lo largo de las regiones 249, 250, el material de resina 236 cubre completamente una superficie externa de forma previa 230, asegurándola en el lugar. En la región 255, el material 235 se coloca sobre una parte de un extremo 256 de la forma previa 230.

En el sistema particular que se muestra, figura 15, el sobremoldeado 235 es un elemento único, moldeado a partir de la resina 225, figura 14.

10 El desmoldeo puede lograrse forzando el elemento fuera del molde 180 en un proceso impulsado por motor. El equipo para realizar dicho forzado puede conectar los transversales en la forma previa 230. Generalmente, el sobremoldeado 235 se comprimirá lo suficiente para ser empujado más allá de las muescas en el molde. Se anticipa que habitualmente, con los materiales y configuraciones descritos en la presente, el desmoldeo puede lograrse con una fuerza de 100 libras o menos, habitualmente alrededor de 100 libras. (La fuerza de desmoldeo habitualmente se aplicaría directamente a la rejilla de la forma previa 35, 110).

15 El borde de deslizamiento opcional de la forma previa en el extremo opuesto del elemento, puede aplicarse ya sea antes o después del moldeo. En general, si se utiliza un tapón central dentro de los medios, la formación previa se realizaría antes del proceso de moldeo descrito. Sin embargo, en algunos casos puede moldearse un tapón central al mismo tiempo que el sobremolde. Este último requeriría asegurar que se proporcione una parte del molde o alguna otra configuración, para la administración apropiada de uretano para lograr esto.

20 Cabe destacar que en algunos casos, como se ha descrito con anterioridad, la forma previa 230 podría adherirse al paquete de medios 231 mediante ajuste a presión.

En la figura 16, el molde 180 se muestra con el paquete de medios 231 y la forma previa 230 ubicada en el mismo, en el moldeo. En este caso el paquete de medios 231 se muestra sin el borde de deslizamiento opcional montado en el mismo.

25 **D. El borde de deslizamiento opcional**

En la discusión anterior con respecto a la figura 1 se indicó que el borde de deslizamiento 30 era un componente opcional. Este componente se muestra en las figuras 17 y 18.

30 Con referencia primero a la figura 17, una vista superior en planta, se muestra el borde de deslizamiento. En la figura 18, el borde de deslizamiento 30 se muestra en una vista transversal. En referencia a la figura 18, el área de recepción 30a para el paquete de medios, puede verse, junto con la superficie exterior 30b configurada para conectar los componentes en un alojamiento, durante la instalación, como se desea. A partir de los principios descritos en las figuras 17 y 18, es posible comprender un componente análogo, pero circular, si se desea, para la aplicación en una configuración circular. El borde de deslizamiento 30 habitualmente está formado a partir de un nailon relleno de vidrio (por ejemplo, 33% relleno de vidrio), asegurado en su posición con un adhesivo.

35 **E. Resina de sellado curable**

Habitualmente con tales configuraciones, la formulación de poliuretano seleccionada proporciona una tapa final moldeada de espuma muy suave. En general, el punto principal es utilizar una formulación que proporcione una tapa final de modo tal que haya un sello sólido bajo condiciones que permitan un armado y desarmado manual. Esto generalmente significa que el rango de sellado que tiene material es relativamente de baja densidad, y exhibe resistencia a la compresión y desviación de carga por compresión apropiadas y deseables.

Habitualmente la fórmula elegida será tal que proporcione tapas finales que tienen como densidad de moldeo no mayor a 28 libras/pie cúbico, habitualmente no más de 22 libras/pie cúbico, a menudo no más de 18 libras/pie cúbico y preferentemente dentro del rango de 12 a 17 libras/pie cúbico.

45 En la presente, el término "como densidad de moldeo" hace referencia a su definición normal de peso dividido por volumen. Una prueba de desplazamiento de agua o prueba similar puede utilizarse para determinar el volumen de una muestra de la espuma moldeada. No es necesario al aplicar la prueba de volumen, realizar absorción de agua en los poros del material poroso, y desplazar el aire que representan los poros. Por lo tanto, la prueba de desplazamiento de volumen de agua utilizada, para determinar el volumen de la muestra, sería un desplazamiento inmediato, sin esperar un largo período de tiempo para desplazar aire dentro de los poros de material. Dicho de otro modo, sólo el volumen representado por el perímetro externo de la muestra necesita utilizarse para el cálculo de la densidad de moldeo.

50 En general, la desviación de carga por compresión es una característica física que indica firmeza, es decir, resistencia a la compresión. En general, se mide en términos de la cantidad de presión requerida para desviar una muestra dada del 25% de su grosor. Las pruebas de desviación de carga por compresión pueden realizarse

ES 2 373 744 T3

conforme a ASTM 3574 incorporado a la presente a modo de referencia. En general, la desviación de carga por compresión puede evaluarse en conexión con muestras antiguas. Una técnica típica es medir la desviación de carga por compresión en las muestras que se han curado completamente durante 72 horas a 75°F o cuyo curado se ha forzado a 190°F durante 5 horas.

- 5 Los materiales preferentes serán tales que, cuando son moldeados, muestran una desviación de carga por compresión, conforme a ASTM 3574 en una muestra medida después de envejecimiento con calor a 158° F por siete días, en promedio, de 14 psi o menos, habitualmente dentro del rango de 6-14 psi, y preferentemente dentro del rango de 7-10 psi.

- 10 La resistencia a la compresión es una evaluación de hasta qué punto una muestra del material (que se somete a compresión del tipo definido y bajo condiciones definidas), regresa a su grosor o altura previos cuando se suprimen las fuerzas de compresión. Las condiciones para evaluar la resistencia a la compresión en materiales de uretano también se proporcionan en ASTM 3574.

- 15 Los materiales deseables habituales serán tales que, al curarse, proporcionan un material que tiene una resistencia a la compresión de no más del 18% y habitualmente de alrededor de 8-13%, cuando se mide en una muestra comprimida a 50% de su altura y se mantiene a esa compresión a una temperatura de 180°F durante 22 horas.

- 20 En general, las características de desviación de carga por compresión y resistencia a la compresión pueden medirse en tapones de muestra preparados a partir de la misma resina utilizada para formar la tapa final, o en muestras cortadas de la tapa final. Habitualmente, los métodos de procesamiento industriales incluirán realizar habitualmente tapones de muestras de prueba a partir de material de resina, en lugar de dirigir las pruebas a partes cortadas de las tapas finales moldeadas.

Los sistemas de resina de uretano utilizables para proporcionar materiales que tienen propiedades físicas dentro de la definición de la densidad de moldeo, resistencia a la compresión y desviación de carga por compresión como se proporciona con anterioridad, pueden obtenerse de una variedad de formuladores de resina de poliuretano, incluyendo proveedores como BASF Corp., Wyandotte MI, 48192.

- 25 En general, con cualquier proceso industrial dado para seleccionar las características físicas apropiadas con respecto al material, el punto clave será el manejo de características deseadas y el producto final, con respecto al montaje y desmontaje del elemento, al igual que el mantenimiento del sello con una variedad de condiciones. Las características físicas indicadas con anterioridad son utilizables, pero no específicamente limitativas con respecto a los productos que pueden considerarse viables. Además, fabricantes de diversos elementos, según las circunstancias, pueden desear más especificaciones, por ejemplo, desviación por compresión a baja temperatura, habitualmente medida en la muestra enfriada a -40°F, donde la especificación es para la presión requerida para producir la compresión bajo la prueba ASTM, por ejemplo, de 100 psi como máximo.

- 35 Un material utilizable a modo de ejemplo incluye el siguiente poliuretano, procesado a un producto final que tiene una densidad de moldeo de 14-22 libras por pie cúbico. El poliuretano comprende un material hecho con resina I36070R e isocianato I3050U, que se venden exclusivamente al cesionario Donaldson por BASF Corporation, Wyandotte, Michigan 48192.

- 40 Los materiales habitualmente estarán mezclados en una mezcla con una proporción de 100 partes de resina I36070R y 45,5 partes de isocianato I3050U (por peso). La gravedad específica de la resina es de 1,04 (8,7 libras/galón) y para el isocianato es de 1,20 (10 libras/galón). Los materiales habitualmente se mezclarán con un mezclador de alta tasa de corte. Las temperaturas de los componentes deberían ser de 70-95°F. Las temperaturas del molde deberían ser de 115-135°F.

El material de resina I36070R tiene la siguiente descripción:

(a) Peso molecular medio

1) Polioliol de poliéter base = 500-15.000

- 45 2) Dioles = 0 -10.000

3) Trioles = 500 -15.000

(b) Funcionalidad media

1) sistema total = 1,5-3,2

(c) Número hidroxilo

- 50 1) sistemas totales = 100-300

(d) Catalizadores

- 1) amina = Productos de aire 0,1-3,0 PPH
- (e) Agentes tensioactivos
- 1) sistema total = 0,1-2,0 PPH
- (f) Agua
- 5 1) sistema total = 0,2-0,5% PPH
- (g) Pigmentos/tintes
- 1) sistema total =1-5% negro carbono
- (h) Agente de soplado
- 1) agua.
- 10 La descripción de isocianato I3050U es el siguiente:
- (a) Contenido de NCO - 22,4-23,4 % de peso
- (b) Viscosidad, cps a 25°C = 600-800
- (c) Densidad =1,21g/cm³ a 25°C
- (d) Punto de ebullición inicial - 190°C a 5mm Hg
- 15 (e) Presión de vapor = 0,0002 Hg a 25°C
- (f) Apariencia - líquido incoloro
- (g) Punto de inflamación (recipiente cerrado Densky-Martins) = 200°C.

F. Medios de filtrado en forma de z generalmente

- 20 En la presente, con anterioridad, se discutió en general los paquetes de medios utilizables en los sistemas descritos, por ejemplo como paquetes de medios 2, 102 comprenden paquetes de medios de filtrado en forma de z. Se indicó que pueden utilizarse una variedad de formas de acanaladuras y tipos de sellados alternativos en tales paquetes de medios.

1. Sistemas de medios de filtrado en forma de z, generalmente.

- 25 Los medios de filtrado acanalados pueden utilizarse para proporcionar construcciones de filtro de fluido en una variedad de formas. Una forma conocida es una construcción de filtro z. El término "construcción de filtro z" como se utiliza en la presente hace referencia a una construcción de filtro en la cual se utilizan unos individuales de acanaladuras corrugadas, plegadas o formadas de otro modo para definir conjuntos de acanaladuras de filtrado de entrada y salida longitudinales, habitualmente paralelas, para el flujo de fluido a través de los medios; donde el fluido
- 30 fluye a lo largo de las acanaladuras entre extremos de flujo de entrada y salida (o caras de flujo) opuestos de los medios. Algunos ejemplos de medios de filtrado en forma de z se proporcionan en las patentes estadounidenses 5820646; 5772883; 5902364; 5792247; 5895574; 6210469; 6190432; 6350296; 6179890; 6235195; Des. 399944; Des. 428128; Des. 396098; Des. 398046; y, Des. 437401.

- 35 Un tipo de medio de filtrado en forma de z utiliza dos componentes de medios específicos unidos, para formar la construcción de medios. Los dos componentes son: (1) una lámina de medios con acanaladuras (habitualmente corrugada); y (2) una lámina de medios de cobertura. La lámina de medios de cobertura habitualmente no es corrugada, sin embargo, puede ser corrugada, por ejemplo perpendicularmente a la dirección de acanaladura como se describe en la publicación provisional estadounidense 60/543804, presentada el 11 de febrero de 2004.

- 40 La lámina de medios con acanaladuras (habitualmente corrugada) y la lámina de medios de cobertura se utilizan para definir medios que tienen acanaladuras de entrada y salida paralelas. En algunos casos, la lámina con acanaladuras y la lámina de cobertura están aseguradas juntas y después bobinadas para formar una construcción de medios de filtrado en forma de z. Las configuraciones apiladas se describen por ejemplo en U.S. 6235195 y 6179890. En ciertos otros sistemas, algunas secciones no bobinadas de medios con acanaladuras asegurados a los medios de cobertura, se apilan unas sobre otras, para crear una construcción filtrante. Un ejemplo de esto se describe en la figura 11 de 5820646.

- 45 Para aplicaciones específicas como se describen en la presente, se prefieren sistemas bobinados. Habitualmente, el bobinado de la combinación de lámina acanalada/lámina de cobertura alrededor del mismo, para crear un paquete de medios bobinado, se realiza con la lámina de cobertura dirigida hacia afuera. Algunas técnicas de bobinado se

describen en la solicitud provisional estadounidense 60/467,521, presentada el 2 de mayo de 2003 y la solicitud PCT US 04/07927, presentada el 17 de marzo de 2004. El sistema de bobinado resultante generalmente tiene, como la superficie externa del paquete de medios, una parte de la lámina de cobertura.

5 El término "corrugado", utilizado en la presente memoria para hacer referencia a la estructura en los medios, hace referencia a una estructura acanalada que es el resultado del paso de los medios entre dos rodillos de corrugado, es decir, en un prensado entre dos rodillos, cada uno de los cuales tiene características de superficie apropiadas para producir un corrugado en los medios resultantes. El término "corrugado" no hace referencia en la presente a acanaladuras que están formadas por técnicas que no incluyen el paso de medios en un prensado entre dos rodillos de corrugado. Sin embargo, el término "corrugado" se aplica incluso si los medios son modificados o deformados
10 después del corrugado, por ejemplo, mediante técnicas de plegado descritas en PCT WO 04/007054, publicada el 22 de enero de 2004.

Los medios corrugados son una forma específica de medios con acanaladuras. Los medios con acanaladuras que tienen acanaladuras individuales (por ejemplo, formados mediante tales técnicas, como corrugado o plegado) que se extienden por los mismos.

15 Los sistemas de cartucho de filtro o elemento filtrante utilizables que utilizan medios de filtrado en forma de z a veces son conocidos como "sistemas de flujo directo" o variantes de los mismos. En general, en este contexto lo que significa es que los elementos filtrantes utilizables generalmente tienen un extremo (o cara) de flujo de entrada y un extremo (o cara) de flujo de salida opuesto, con el flujo ingresando y saliendo del cartucho de filtro en generalmente la misma dirección continua. El término "utilizable" en este contexto hace referencia a un medio que contiene un
20 cartucho de filtro que se extrae y reemplaza de forma periódica de un limpiador del fluido correspondiente. En algunos casos, cada uno de los extremos de flujo de entrada y salida generalmente será plano, y ambos paralelos entre sí. Sin embargo, son posibles variaciones de esto, por ejemplo, caras no planas.

Una configuración de flujo directo (en especial para un paquete de medios bobinado) contrasta, por ejemplo, con cartuchos de filtro utilizables tales como cartuchos de filtro cilíndricos con pliegues del tipo que se muestra en la patente estadounidense N° 6039778, en los cuales generalmente el flujo realiza un giro al pasar a través del cartucho utilizable. Es decir, en un filtro 6039778, el flujo ingresa en el cartucho de filtro cilíndrico a través del lado cilíndrico, y después gira para salir a través de la cara final (en sistemas de flujo de avance hacia adelante). En un sistema de flujo inverso habitual, el flujo ingresa el cartucho cilíndrico utilizable a través de la cara final y después
25 gira para salir por un lado del cartucho de filtro cilíndrico. Un ejemplo de tal sistema de flujo inverso se muestra en la patente estadounidense N° 5613992.
30

El término "construcción de medios de filtrado en forma de z" y variantes del mismo como se utiliza en la presente, sin más, hace referencia a cualquiera de o la totalidad de: una red de medios corrugados o con acanaladuras asegurados para enfrentar medios con sellos apropiados para permitir la definición de acanaladuras de entrada y salida; o, tal medio bobinado o construido o formado de otro modo en una red tridimensional; y/o, una construcción
35 de filtro incluyendo tales medios.

En la figura 19, se muestra un ejemplo de medios 401 utilizables en medios de filtrado en forma de z. Los medios 401 se forman a partir de una lámina corrugada (acanaladuras) 403 y una lámina de cobertura 404.

En general, la lámina corrugada 403, figura 19, es de un tipo generalmente caracterizado en la presente por tener un patrón de ondas regular, curvado, de acanaladuras o corrugados 407. El término "patrón de ondas" en este contexto, hace referencia a un patrón corrugado o acanalado de surcos 407b y crestas 407a alternos. El término "regular" en este contexto hace referencia al hecho de que pares de surcos y crestas (407b, 407a) alternen con generalmente la misma forma y tamaño de corrugado (o acanaladura) que se repite. (También, en una configuración habitual cada surco 407b es sustancialmente una inversión de cada cresta 407a). El término "regular" indica que el patrón de corrugado (o acanaladuras) comprende surcos y crestas con cada par (que comprende un surco y cresta
40 adyacentes) que se repite, sin modificación sustancial en el tamaño y forma de los corrugados a lo largo de al menos 70% del largo de las acanaladuras. El término "sustancial" en este contexto hace referencia a una modificación que resulta de un cambio en el proceso o forma utilizado para crear la lámina corrugada o acanalada, opuesta a variaciones pequeñas del hecho de que la lámina de medios 403 es flexible. Con respecto a la caracterización de un patrón que se repite, no quiere decir que en una construcción de filtro dada, está presente necesariamente un igual
45 número de crestas y surcos. Los medios 401 podrían terminar, por ejemplo, por un par que comprende una cresta y un surco, o parcialmente a lo largo de un par que comprende una cresta o un surco. (Por ejemplo, en la figura 19, los medios 401 que se muestran en forma fragmentaria tienen ocho crestas completas 407a y siete surcos completos 407b). Además, los extremos de acanaladuras opuestos (extremos de surcos y crestas) pueden variar unos de otros. Tales variaciones en extremos no son consideradas en estas definiciones, salvo que se especifique lo
50 contrario. Es decir, las variaciones en los extremos de acanaladuras están cubiertas por las definiciones indicadas con anterioridad.
55

En el contexto de la caracterización de un patrón de onda "curvado" de corrugados, el término "curvado" hace referencia a un patrón de corrugado que no es el resultado de una forma plegada o doblada de los medios, sino que el ápice 407a de cada cresta y la parte inferior 407b de cada surco está formado a lo largo de una curva

redondeada. Aunque son posibles alternativas, un radio habitual para tales medios de filtrado en forma de z sería de al menos 0,25mm y habitualmente sería de no más de 3mm (También pueden utilizarse, según la definición anterior, medios no curvos).

5 Una característica adicional del patrón de onda curvado, regular que se muestra en la figura 19 para la lámina corrugada 403 es que aproximadamente en el punto medio 430 entre cada surco y cada cresta adyacente, a lo largo de la mayor parte del largo de las acanaladuras 407, se encuentra una región de transición donde la curvatura se invierte. Por ejemplo, visto del lado o cara trasera 403a, figura 19, el surco 407b es una región cóncava, y la cresta 407a es una región convexa. Por supuesto, cuando se ve del lado o cara frontal 403b, el surco 407b del lado 403a forma una cresta; y, y la cresta 407a de la cara 403a forma un surco. (En algunos casos, la región 430 puede ser un
10 segmento recto, en lugar de un punto, con curvatura invertida en los extremos del segmento recto 430).

Una característica de la lámina corrugada 403 del patrón de onda, curvado y regular particular que se muestra en la figura 19 es que los corrugados individuales generalmente son rectos. En este contexto "recto" quiere decir que en al menos un 70% (habitualmente al menos un 80%) del largo entre los bordes 408 y 409, las crestas 407a y surcos 407b no cambian sustancialmente en un corte transversal. El término "recto" con referencia al patrón corrugado que se muestra en la figura 19, en parte distingue el patrón de la acanaladuras cónicas de medios corrugados descritos en la figura 1 de WO 97/40918 y la publicación PCT WO 03/47722, publicada el 12 de junio de 2003. Las acanaladuras cónicas de la figura 1 de WO 97/40918, por ejemplo, serían un patrón de onda curvado pero no un patrón "regular", o un patrón de acanaladuras rectas, como se usan estos términos en la presente.

Con referencia a la figura 19, y como se indica con anterioridad, los medios 401 tienen primeros y segundos bordes opuestos 408 y 409. Cuando los medios 401 son bobinados y forman un paquete de medios, en general el borde 409 formará un extremo de entrada para el paquete de medios y el borde 408 un extremo de salida, aunque es posible una orientación opuesta como se discute a continuación con referencia a la figura 24.

En el borde adyacente 408 las láminas 403, 404 están selladas la una a la otra, por ejemplo, mediante un sellante, en este caso en la forma de una junta de sellante 401 que sella la lámina corrugada (acanalada) 403 y la lámina de cobertura 404. La junta 410 a veces se indica como una junta "de una sola cara", cuando se aplica como una junta entre la lámina corrugada 403 y la lámina de cobertura 404 para formar la banda de medios o cara única 401. La junta de sellante 410 sella y cierra las acanaladuras individuales 411 adyacentes al borde 408 para el paso de aire de las mismas.

Al borde adyacente 409 se le proporciona un sellante, en este caso en la forma de una junta de sellante 414. La junta de sellante 414 generalmente cierra las acanaladuras 415 al paso de fluido no filtrado a las mismas, el borde adyacente 409. La junta 414 normalmente se aplicaría cuando los medios 401 se bobinan alrededor de sí mismos, con la lámina corrugada 403 dirigida al interior. Por lo tanto, la junta 414 formará un sello entre un lado trasero 417 de la lámina de cobertura 404 y el lado 418 de la lámina corrugada 403. La junta 414 a veces se indicará como una "junta serpenteante" cuando se aplica a medida que la banda 401 se bobina en torno al paquete de medios bobinado. Si los medios 401 se cortaran en bandas y apilaran, en lugar de bobinarse, la junta 414 sería una "junta de apilamiento".

En algunas aplicaciones, la lámina corrugada 403 también se adhiere a la lámina de cobertura 4 en diversos puntos a lo largo de la longitud de la acanaladura, como se muestra en las líneas 404a.

En referencia a la figura 19, una vez que los medios se incorporan al paquete de medios, por ejemplo mediante bobinado o apilado, pueden operarse de la siguiente manera. Primero, el aire en la dirección de las flechas 412 entraría en el extremo adyacente 409 de las acanaladuras abiertas 411. Debido al cierre en el extremo 408 por la junta 410, el aire pasaría a través de los medios que se muestran con las flechas 413. Después podría salir del paquete de medios, mediante el paso a través de los extremos abiertos 415a del extremo adyacente de las acanaladuras 415 del paquete de medios. Por supuesto que la operación se realizaría con flujo de aire en la
45 dirección opuesta, como se discute por ejemplo con respecto a la figura 24. El punto es que en aplicaciones de filtro de aire típicas, en un extremo o cara del paquete de medios el flujo de aire no filtrado ingresa, y en el extremo o cara opuestos sale el flujo de aire filtrado, sin flujo de aire no filtrado por el paquete o entre las caras.

Para el sistema particular que se muestra en la presente en la figura 19, las configuraciones paralelas 7a, 7b generalmente son rectas por la totalidad de los medios, desde el borde 708 al borde 709. Las acanaladuras o corrugados rectos pueden deformarse o plegarse en ubicaciones selectas, especialmente en los extremos. Las modificaciones a los extremos de las acanaladuras generalmente no se consideran en las definiciones anteriores de "regular", "curvado" y "patrón de onda".

Se conocen construcciones de filtro z que no utilizan formas de corrugado (acanalado) con un patrón de onda curvado y regular, recto. Por ejemplo en Yamada et al. U.S. 5562825, se muestran patrones de corrugado que utilizan acanaladuras de entrada un tanto semicirculares (en sección transversal) adyacentes a acanaladuras de salida estrechas en forma de V (con lados curvos) (figuras 1 y 3, de 5562825). En Matsumoto, et al. U.S. 5049326 se muestran acanaladuras circulares (en sección transversal) o tubulares definidas por una lámina que tiene medio tubos adheridos a otra lámina que tiene medio tubos, con regiones planas entre las acanaladuras rectas, paralelas

5 resultantes, véase la figura 2 de Matsumoto '326. En Ishii, et al. U.S. 4925561 (figura 1) se muestran acanaladuras plegadas para tener una sección transversal rectangular, en la cual las acanaladuras son cónicas en su largo. En WO 97/40918 (figura 1), se muestran acanaladuras o corrugados paralelos que tienen patrones de onda curvos (de surcos convexos y cóncavos curvos adyacentes) pero que se tornan cóncavos en su largo (y por lo tanto no son rectos). Además, en WO 97/40918 se muestran acanaladuras que tienen patrones de onda curvos pero con crestas y surcos de diferentes tamaños.

10 En general, los medios de filtrado son de un material relativamente flexible, habitualmente un material fibroso no tejido (de fibras de celulosa, fibras sintéticas o ambos) que a menudo incluye una resina en el interior, a veces tratada con materiales adicionales. Por lo tanto, puede conformarse o configurarse en los diferentes patrones corrugados, sin daños inaceptables a los medios. Además, pueden ser bobinados o de otro modo configurados para la utilización, una vez más sin daños inaceptables a los medios. Por supuesto, debe ser de una naturaleza tal que mantendrá la configuración corrugada requerida, durante la utilización.

15 En el proceso de corrugado, se hace una deformación no elástica a los medios. Esto evita que los medios regresen a su forma original. Sin embargo, una vez que la tensión se libera la acanaladura o corrugados tenderán a volver a su punto inicial, recuperando sólo una parte del estiramiento y doblamiento que ha ocurrido. La lámina de cobertura a veces se adhiere a la lámina con acanaladuras, para inhibir esta recuperación en la lámina corrugada.

Además, habitualmente, los medios contienen una resina. Durante el proceso de corrugado, los medios pueden calentarse por encima del punto de transición de vidrio de la resina. Cuando la resina se enfría, ayudará a mantener las formas de las acanaladuras.

20 Los medios de la lámina corrugada 403, la lámina de cobertura 404 o ambas, pueden tener un material de fibra fino en uno o ambos lados de la misma, por ejemplo conforme a U.S. 6673136.

25 Un punto con respecto a las construcciones de filtro z hace referencia a cerrar los extremos de acanaladuras individuales. Habitualmente, se proporciona un sellante o adhesivo para lograr el cierre. Como se deriva de la discusión anterior, en medios de filtrado en forma de z normales, en especial que utilizan acanaladuras rectas en oposición a acanaladuras cónicas, se necesitan grandes superficies (y volúmenes) de sellante tanto en el extremo superior como en el inferior. Los sellos de alta calidad en estas ubicaciones son fundamentales para el funcionamiento apropiado de la estructura de medios resultante. El alto volumen y superficie de sellante crea problemas con respecto a esto.

30 Ahora se hará referencia a la figura 20 en la cual se muestra una construcción de medios de filtrado en forma de z 440 que utiliza una lámina corrugada 443 con un patrón de onda curvado y regular y una lámina de cobertura (en este caso no corrugada). La distancia D1, entre puntos 450 y 451 define la extensión de los medios de cobertura 444 en la región 452 debajo de una acanaladura corrugada dada 453. La longitud D2 del medio arqueado para la acanaladura corrugada 453 sobre la misma distancia D1 es mayor que D1, debido a la forma de la acanaladura corrugada 453. Para medios con forma regular utilizados en aplicaciones de filtro acanalado, la longitud lineal D2 de los medios 453 entre los puntos 450 y 451 generalmente será de al menos 1,2 veces D1. Habitualmente, D2 estará dentro de un rango de 1,2-2,0 veces D1, inclusive. Un sistema particularmente conveniente para los filtros de aire tiene una configuración en la cual D2 es de aproximadamente 1,25-1,35 x D1. Tales medios se han utilizado, por ejemplo, comercialmente en los sistemas de filtro Z Donaldson Powercore™. En la presente, la proporción D2/D1 a veces se caracterizará como la proporción acanaladura/plano o medio tomado de los medios corrugados (acanalados).

En la industria de carbón corrugado, se han definido varias acanaladuras estándares. Por ejemplo, la acanaladura E estándar, acanaladura X estándar, la acanaladura B estándar, la acanaladura C estándar y la acanaladura A estándar. La figura 21 adherida, en combinación con la Tabla A a continuación proporciona definiciones de estas acanaladuras.

45 Donaldson Company, Inc., (DCI), el cesionario de la presente revelación, ha utilizado variaciones de las acanaladuras A y B estándares, en una variedad de sistemas de filtro z. Estas acanaladuras también se definen en la Tabla A y la figura 21.

TABLA A	
(Definiciones de acanaladura para la figura 3)	
Acanaladura A DCI	Acanaladura/plana =1,52:1; Los radios (R) son los siguientes: R1000 = 0,0675 pulgada (1,715mm); R1001 = 0,0581 pulgada (1,476mm); R1002 = 0,0575 pulgada (1,461mm); R1003 = 0,0681 pulgada (1,730mm);
Acanaladura B DCI	Acanaladura/plano =1,32:1; Los radios (R) son los siguientes: R1004 = 0,0600 pulgada (1,524mm); R1005 = 0,0520 pulgada (1,321mm); R1006 = 0,0500 pulgada (1,270mm); R1007 = 0,0620 pulgada (1,575mm);
Acanaladura E estándar	Acanaladura/plano = 1,24:1; Los radios (R) son los siguientes: R1008 = 0,0200 pulgada (0,508mm); R1009 = 0,0300 pulgada (0,762mm); R1010 = 0,0100 pulgada (0,254mm); R1011 = 0,0400 pulgada (1,016mm);
Acanaladura X estándar	Acanaladura/plano =1,29:1; Los radios (R) son los siguientes: R1012 = 0,0250 pulgada (0,635mm); R1013 = 0,0150 pulgada (0,381mm);
Acanaladura B estándar	Acanaladura/plano =1,29:1; Los radios (R) son los siguientes: R1014 = 0,0410 pulgada (1,041mm); R1015 = 0,0310 pulgada (0,7874mm); R1016 = 0,0310 pulgada (0,7874mm);
Acanaladura C estándar	Acanaladura/plano =1,46:1; Los radios (R) son los siguientes: R1017 = 0,0720 pulgada (1,829mm); R1018 = 0,0620 pulgada (1,575mm);
Acanaladura A estándar	Acanaladura/plano =1,53:1; Los radios (R) son los siguientes: R1019 = 0,0720 pulgada (1,829mm); R1020 = 0,0620 pulgada (1,575mm).

Por supuesto, se conocen otras definiciones de acanaladuras estándares a partir de la industria de cajas corrugadas.

- 5 En general, las configuraciones de acanaladuras estándares de la industria de cajas corrugadas pueden utilizarse para definir formas de corrugado o formas de corrugado aproximadas para los medios corrugados. Las comparaciones anteriores entre la acanaladura A DCI y la acanaladura B DCI, y las acanaladuras A y B estándares de la industria de corrugado indican algunas variaciones convenientes. También puede utilizarse una variedad de otros tamaños y formas de acanaladura con los sistemas descritos en la presente.

10 **2. Fabricación de configuraciones de medios bobinados utilizando medios acanalados, generalmente.**

En la figura 22, se muestra un ejemplo de un proceso de fabricación para hacer una banda de medios correspondiente a la banda 401, figura 19. En general, la lámina de cobertura 464 y la lámina acanalada (corrugada)

466 que tiene acanaladuras 468 se unen para formar una red de medios 469 con una junta de adhesivo ubicada entre ellas en 470. La junta de adhesivo 470 formará una junta de una sola cara 410, figura 19. Un proceso de doblado opcional ocurre en la estación 471 para formar una sección doblada central 472 en la sección media de la red. Los medios de filtrado en forma de z o banda de medios Z 474 pueden cortarse en 475 a lo largo de la junta 470 para crear dos piezas 476, 477 de medios de filtrado en forma de z 474, cada una de las cuales tiene un borde con una banda de sellante (junta de una sola cara) que se extiende entre la lámina corrugada y la lámina de cobertura. Por supuesto, si se utiliza el proceso de doblado opcional, el borde con una banda de sellante (junta de una sola cara) también tendría un conjunto de acanaladuras dobladas en esta ubicación.

Además, si se utilizan juntas clavadas y otras conexiones clavadas 404a, figura 19, pueden realizarse, cuando las láminas 464, 466 se juntan.

Las técnicas para realizar el proceso como se caracteriza con respecto a la figura 22 se describen en la patente PCT WO 04/007054, publicada el 22 de enero de 2004.

Aún con referencia a la figura 22, antes de que los medios de filtrado en forma de z 474 pasen por la estación de doblado 471, y eventualmente se corten en 475, debe ser formados. En la vista esquemática de la figura 22, esto se hace pasando una lámina de medios 492 a través de un par de rodillos de corrugado 494, 495. En la vista esquemática de la figura 22, la lámina de medios 492 se desenrolla de un rodillo 496, bobinada alrededor de rodillos de tensión 498, y después se pasa a través de una prensa 502 entre los rodillos de corrugado 494, 495. Los rodillos de corrugado 494, 495 tienen dientes 504 que darán la forma deseada general de los corrugados después de que la lámina plana 492 pase a través de la prensa 502. Después de pasar a través de la prensa 502 la lámina 492 se vuelve corrugada en la dirección de la máquina y se hace referencia a la misma en 466 como la lámina corrugada. La lámina corrugada 466 se asegura a la lámina de cobertura 464. (El proceso de corrugado puede implicar calentar los medios, en algunos casos).

Aún con referencia a la figura 22, el proceso también muestra la lámina de cobertura 464 siendo dirigida a la estación de proceso de doblado 471. La lámina de cobertura 464 se muestra como almacenada en un rodillo 506 y dirigida a la lámina corrugada 466 para formar los medios z 474. La lámina corrugada 466 y la lámina de cobertura 464 están aseguradas juntas por un adhesivo u otros medios (por ejemplo mediante soldadura sónica).

En referencia la figura 22, se muestra una línea de adhesivo 470 utilizada para asegurar la lámina corrugada 466 y la lámina de cobertura 464 una a la otra, como la junta de sellante. De manera alternativa, la junta de sellante para formar la junta de cobertura podría aplicarse como se muestra en 470a. Si el sellante se aplica en 470a, puede ser deseable colocar un espacio en el rodillo de corrugado 495 y posiblemente en ambos rodillos de corrugado 494, 495 para acomodar la junta 470a.

El tipo de corrugado proporcionado a los medios corrugados es una cuestión de elección, y estará determinado por el corrugado o dientes de corrugado de los rodillos de corrugado 494, 495. Un patrón de corrugado preferente tendrá un patrón de onda curvado regular de acanaladuras rectas, como se define más arriba. Un patrón de onda curvado regular habitual utilizado sería uno en el cual la distancia D2, como se define con anterioridad, en un patrón corrugado es de al menos 1,2 veces la distancia D1 como se define con anterioridad. En una aplicación preferente, habitualmente $D2 = 1,25 - 1,35 \times D1$. En algunos casos, las técnicas pueden aplicarse con patrones de onda curvados que no son "regulares", incluyendo, por ejemplo, unos que no utilizan acanaladuras rectas.

Como se describe, el proceso que se muestra en la figura 22 puede utilizarse para crear la sección doblada central 472. La figura 23 muestra, en sección transversal, una de las acanaladuras 468 después del doblado y corte.

Un sistema de plegado 518 puede verse para formar una acanaladura doblada con cuatro pliegues 521a, 521b, 521c, 521d. El sistema de plegado 518 incluye una primera capa plana o parte 522 asegurada a la lámina de cobertura 464. Una segunda capa o parte 524 se muestra prensada contra la primera capa o parte 522. La segunda capa o parte 524 preferentemente se forma plegando extremos exteriores opuestos 526, 527 de la primera capa o parte 522.

Aún en referencia a la figura 23, dos de los doblamientos o pliegues 521a, 521b se indicarán generalmente en la presente como doblamientos o pliegues "superiores, dirigidos hacia el interior". El término "superior" en este contexto indica que el pliegue yace sobre una parte superior de todo el doblamiento 520 cuando el doblamiento 520 se ve en la orientación de la figura 23. El término "dirigido hacia el interior" indica que la línea de doblamiento o la línea de plegado de cada pliegue 521a, 521b, se dirige hacia la otra.

En la figura 23, los pliegues 521c, 521d, generalmente se indicarán en la presente como pliegues "inferiores, dirigidos hacia el exterior". El término "inferior" en este contexto indica que los pliegues 521c, 521d no se encuentran en la parte superior como los pliegues 521a, 521b, en la orientación de la figura 23. El término "dirigido hacia el exterior" indica que la línea de doblamiento de los pliegues 521d, 521d, se aleja de la otra.

Los términos "superior" e "inferior" tal como se utilizan en este contexto hacen referencia específicamente al doblamiento 520, cuando se ve desde la orientación de la figura 23. Es decir, no indican de otro modo la dirección cuando el doblamiento 520 se orienta en un producto concreto para la utilización.

En base a estas caracterizaciones y revisión de la figura 23, puede verse que un sistema de plegado regular preferente 518, según la figura 23 en esta revelación, es uno que incluye al menos dos "pliegues superiores dirigidos hacia el interior". Estos pliegues dirigidos hacia el interior son únicos y ayudan a proporcionar un sistema general en el cual el plegado no produce ninguna intrusión importante en las acanaladuras adyacentes.

- 5 Una tercera capa o parte 528 también puede mostrarse prensada contra la segunda capa o parte 524. La tercera capa o parte 528 se forma mediante el plegado desde los extremos internos opuestos 530, 531 de la tercera capa 528.

- 10 Otra forma de ver el sistema de plegado 518 es en referencia a la geometría de crestas y surcos alternos de la lámina corrugada 566. La primera capa o parte 522 está formada de una cresta invertida. La segunda capa o parte 524 corresponde a un doble pico (después de la inversión de la cresta) que está doblado hacia, y en sistemas preferentes plegado contra, la cresta invertida.

Las técnicas para proporcionar el doblamiento opcional descrito en relación con la figura 23, en una forma preferente, se describen en PCT WO 04/007054. Las técnicas para el bobinado de medios, con aplicación de la junta serpenteante, se describen en la solicitud PCT US 04/07927, presentada el 17 de marzo de 2004.

- 15 Las técnicas descritas en la presente se adaptan particularmente bien para la utilización con paquetes de medios que resultan del bobinado de una sola lámina que comprende una combinación de lámina corrugada/lámina de cobertura, es decir, una banda "de una sola cara". Algunas de las técnicas pueden aplicarse con sistemas que, en lugar de formarse mediante bobinado, se forman a partir de una pluralidad de bandas de una sola cara.

- 20 Los sistemas de paquetes de medios bobinados pueden tener una variedad de definiciones de perímetros periféricos. En este contexto el término "definición de perímetro periférico" y sus variantes hace referencia a la forma de perímetro externo definida viendo al extremo de entrada o al extremo de salida del paquete de medios. Las formas habituales son circulares como se describe en las aplicaciones PCT WO 04/007054 y PCT US 04/07927. Otras formas utilizables son oblongos, algunos ejemplos de oblongos son formas ovaladas. En general, las formas ovaladas tienen extremos curvados opuestos adheridos mediante un par de lados opuestos. En algunas formas ovaladas, los lados opuestos también son curvos. En otras formas ovaladas, a veces llamadas formas de pista, los lados opuestos generalmente son rectos. Las formas de pista se describen por ejemplo en las aplicaciones PCT WO 04/007054 y PCT US 04/07927.

Otra forma de describir la forma periférica o perimetral es definiendo el perímetro resultante de tomar una línea transversal que atraviesa el paquete de medios en una dirección ortogonal al eje de bobinado de la bobina.

- 30 Extremos de flujo o caras de flujo opuestos del paquete de medios pueden tener una variedad de definiciones diferentes. En muchos sistemas, los extremos son generalmente planos y perpendiculares unos a otros. En otros sistemas, las caras extremas incluyen partes cónicas, bobinadas o escalonadas que pueden definirse para proyectarse axialmente hacia el exterior desde un extremo axial de la pared lateral del paquete de medios; o, para proyectarse de manera axial hacia el interior desde un extremo de la pared lateral del paquete de medios. Ejemplos de tales sistemas de paquetes de medios se muestran en la solicitud provisional estadounidense 60/578,482, presentada el 8 de junio de 2004.

- 40 Los sellos de acanaladuras (por ejemplo de una junta de una sola cara, junta serpenteante o junta de apilamiento) pueden formarse de una variedad de materiales. En varias de las referencias citadas e incorporadas, se describen sellos termofundentes o de poliuretano como posibles para diversas aplicaciones. Tales materiales también se utilizan para sistemas como se caracterizan en la presente.

Cuando los medios son bobinados, generalmente un centro de la bobina necesita cerrarse, para evitar el paso de aire no filtrado entre las caras de flujo; es decir, a través del paquete de medios. A continuación se hace referencia a algunos enfoques a esto. Otros se describen en la solicitud provisional estadounidense 60/578,482, presentada el 8 de junio de 2004; y la solicitud provisional estadounidense 60/591,280, presentada el 26 de julio de 2004.

- 45 Los medios seleccionados para la lámina corrugada y la lámina de cobertura pueden ser los mismos o diferentes. Puede seleccionarse fibra de celulosa, fibra sintética o materiales de fibra de medios mezclados. Los medios pueden tener una capa de fibra fina aplicada a una o más superficies, por ejemplo, conforme a la patente estadounidense 6673136, presentada el 6 de enero de 2004. Cuando se utiliza tal material en sólo un lado de cada lámina, habitualmente se aplica en el lado o lados que formarán el lado superior de las acanaladuras de entrada.

- 50 Con anterioridad se discutió que el flujo podría ser opuesto a la dirección que se muestra en la figura 19. Un ejemplo se muestra en la figura 24.

En la figura 24, se muestra una vista esquemática de medios utilizables en paquetes de medios de filtrado en forma de z. La vista esquemática de la figura 24 es genérica, y no pretende indicar un tipo de sellado o forma de acanaladura únicos o preferentes.

En referencia a la figura 24, el número de referencia 300 generalmente indica una cara única que comprende una lámina corrugada 301 asegurada a la lámina plana 302. Cabe destacar que la lámina plana 302 no debe ser perfectamente plana, puede comprender una lámina que tiene corrugados muy pequeños u otras formaciones en la misma.

5 Una cara única particular 300 que se muestra, puede ser bobinada en torno a sí misma o en torno a un núcleo y después alrededor de sí misma, habitualmente con una lámina plana 302 en el exterior. Para el sistema que se muestra, el borde 310 formará la cara de entrada en el paquete de medios eventual y el extremo o borde 311 formará las caras de flujo de salida. Por lo tanto, las flechas 312 representan flechas de entrada y flechas 313 representan flechas de flujo de salida. La lámina 315 representa de modo esquemático una lámina plana correspondiente a la lámina 302 del siguiente bobinado.

10 El borde adyacente 311 consta de un sistema de sellado de cara única 320. En este caso el sistema de protector de cara única 320 comprende una junta de sellante 321 entre la lámina corrugada 301 y la lámina de cobertura 302 ubicada en el borde 310 o dentro del 10% del largo total de las acanaladuras, es decir, la distancia entre el borde de entrada 310 y el borde de salida 311. Una variedad de materiales y sistemas pueden utilizarse para el sistema de sellado 320. El sistema de sellado podría comprender un sistema de plegado o corrugado, sellado con un sellante o sellado con otros medios. El sistema de sellado particular 320 que se muestra, podría comprender una junta de sellante termofundente, aunque son posibles alternativas. Los sellos en 320 podrían ser doblados o plegados, como se muestra en las figuras 4 y 10.

15 Se muestra un extremo adyacente 310 al sello serpenteante 330. El sello serpenteante 330 generalmente proporciona un sello entre capas de borde adyacente 311 mientras se bobina la cara única 300. Preferentemente, el sello serpenteante 330 se ubica dentro del 10% del largo total de las acanaladuras (es decir, la distancia entre el borde 311 y 310) del borde 310.

Si los extremos (delantero y trasero) de la cara única necesitan sellarse entre las láminas corrugada y de cobertura, el sellante puede aplicarse en estas ubicaciones para hacerlo.

25 **G. Antecedentes generales en relación con los sistemas de filtro de aire.**

Los principios y sistemas descritos en las publicaciones estadounidenses 2005/0166561 y PCT WO 05/63361 pueden utilizarse en una variedad de sistemas. Un sistema particular se muestra de manera esquemática en la figura 25, generalmente en 650. En la figura 25, se muestra de manera esquemática un equipo 652a que tiene un motor 653 con una demanda de flujo de aire nominal definido, por ejemplo en el rango de 50cfm a 2000cfm (pies cúbicos por minuto) (es decir, 1,4-57 metros cúbicos/minuto). Aunque son posibles alternativas, el equipo 652 puede, por ejemplo, comprender un autobús, un camión de carga, un vehículo todo terreno, un tractor, un camión liviano o mediano, o un vehículo marítimo tal como un bote a motor. El motor 653 impulsa el equipo 652 ante la combustión de combustible. En la figura 25 se muestra flujo de aire llevado al motor 653 en una toma de aire en la región 655. Un turbo opcional 656 se muestra en líneas de puntos, como potenciando opcionalmente la toma de aire al motor 653. El turbo 656 se muestra en dirección inferior desde un filtro de aire 660 aunque son posibles sistemas alternativos.

35 El filtro de aire 660 tiene un cartucho de filtro 662 y se muestra en la corriente de entrada de aire al motor 653. En general, en la operación, se conduce aire en la flecha 664 al filtro de aire 660 y a través del cartucho de filtro 662. Al pasar a través del filtro de aire 660, partículas y contaminantes seleccionados se eliminan del aire. El aire limpio fluye hacia abajo en la flecha 666 a la toma 655. Desde allí, el flujo de aire se dirige al motor 653.

40 En un filtro de aire 660 habitual, el cartucho de filtro 662 es un componente utilizable. Es decir, el cartucho 662 puede extraerse y reemplazarse dentro del filtro de aire 660. Esto permite el mantenimiento del cartucho 662, mediante la eliminación y reemplazo, con respecto al resto del filtro de aire 660 cuando el cartucho 662 está lo suficientemente cargado con polvo u otros contaminantes, para necesitar mantenimiento.

45 **III. Un cartucho de filtro a modo de ejemplo conforme a US 6,150,432 y EP 1159 052, figuras 26-27**

En US 6,150,432 y EP 1 159 052, se describió una variante anterior del cartucho de filtro z. Un ejemplo tal se muestra en la figura 26 con el número de referencia 700. El cartucho de filtro de aire 700 comprende un paquete de medios 701, con extremos opuestos 702, 703. El paquete de medios generalmente está en conformidad con el paquete de medios 2 antes discutido y descrito. En el extremo 703 se coloca un sistema de sellado 704 que comprende una forma previa 705 y se moldea el elemento de sellado 706 en el lugar. La forma previa 705 incluye una configuración transversal 708 que proporciona: una fuerza radial de la estructura de la forma previa 705; e, inhibición contra el plegado de los medios en la cara 703.

55 Una dirección de flujo de aire habitual se indica con las flechas 710. En la figura 27 se muestra una parte del sistema de sellado 704 en sección transversal. Esta parte del sistema de sellado comprende soporte 720 y un elemento de sellado moldeado en su lugar 706. El sistema de sellado 706 incluye una superficie externa 706o, con el área de sellado radial escalonado 706a; una parte más gruesa que se representa 706b, que comprende la región de mayor compresión durante el sellado. La estructura 720 es un soporte al sello radial 706 y se proyecta axialmente hacia el

5 exterior del extremo del paquete de medios 703, figura 26, en una dirección alejándose del paquete de medios 701. En referencia a la figura 27, el borde que se dirige hacia el exterior 721 se extiende entre el soporte 720 y un reborde externo 722 (figura 26) de la forma previa 705, que se ajusta en torno a una periferia externa del paquete de medios 701. El paquete de medios 701 puede pegarse o de otro modo asegurarse mediante adhesivos a la forma previa 705. El sello 706 habitualmente estará premoldeado en la forma previa 704 en particular sobre el soporte 720 antes de la forma previa 705 (que comprende un soporte 720, marco 708, borde 721 y reborde 722) se adhiera al paquete de medios 701, mediante por ejemplo adhesivo.

El elemento de sellado 706 operaría de manera similar a las descritas con anterioridad, pero sin la ventaja de la parte de sobremoldeado del elemento de sellado.

10 El tipo de sistema de sellado descrito en relación con las figuras 26 y 27 pueden aplicarse a una variedad de formas de cartuchos. El ejemplo que se muestra en las figuras 26 y 27 es un paquete de medios, 701, que generalmente es de forma cilíndrica y tiene una sección transversal circular. El mismo tipo de sellado puede proporcionarse en una configuración oral, tal como por ejemplo una configuración con forma de pista, si se desea. Esto se describe en US 6,190,432 y EP 1 159 052.

15 El paquete de medios 701 generalmente puede estar conforme a las descripciones expuestas en la presente con anterioridad, y puede realizarse conforme a las descripciones expuestas en la presente con anterioridad.

IV. Modificaciones seleccionadas de sistemas de sellado de alojamiento mostradas y descritas en las figuras 1, 3, 4, 7, 9,10, 26 y 27

A. A Perfil de sellado de alojamiento modificado, figuras 28-31

20 En las figuras 28-31, se presenta un perfil de sellado de alojamiento modificado de los descritos en las figuras 1, 3, 4, 7, 9, 10, 26 y 27. Una característica en común de los sellos de alojamiento de las figuras 1, 3, 4, 7, 9, 10, 26 y 27, es que la región del sello es una región escalonada, en cada caso muestra un total de tres escalones entre una punta externa y una parte más gruesa del sello. En algunos casos, la cantidad de fuerza necesaria para instalar un elemento que tiene un perfil de sellado conforme a las figuras 1, 3, 4, 7, 9, 10, 26 y 27, puede no ser deseable. Para proporcionar una reducción de esta fuerza, se proporciona en la presente una variación en el perfil de sellado de alojamiento de estas figuras. Las modificaciones descritas pueden aplicarse en una variedad de formas perimetrales de sellados y paquetes de medios incluyendo, por ejemplo, unos que tienen un paquete de medios circulares y periferia externa del sello (perímetro); y, unos que tienen un paquete de medios y un sello de periferia externa oval, por ejemplo, de forma de pista (perímetro). Esto se comprenderá a partir de lo siguiente.

30 En las figuras 28-31, sólo se muestra el elemento de sellado moldeado. Es decir, el elemento de sellado se muestra de manera esquemática, sin el elemento de forma previa en el cual se monta en la utilización presente. Debe comprenderse que el elemento de forma previa puede ser conforme a aquellos descritos con anterioridad en las figuras 1-27, o conforme a las mejoras descritas en la presente a continuación, en relación con las figuras 32-40.

35 En sistemas habituales, el elemento de sellado 800, figura 28, no existiría separado de la forma previa sobre la cual se monta. En lugar de ello, el elemento de sellado 800 habitualmente se moldearía en el lugar en una forma previa con la cual se utilizaría.

40 El elemento de sellado 800, figura 28, puede proporcionarse en la forma de un elemento de sellado conforme a las figuras 26, 27, que se moldea en una forma previa que se une (adhiera) a un paquete de medios; o conforme a las figuras 1, 3, 4, 7, 9 y 10, que se moldea como parte de un sobremolde, una parte del cual permite unir el elemento de sellado de alojamiento y el soporte, a un paquete de medios, mediante un adhesivo separado del elemento de sellado. En las figuras 28-30, se muestra un ejemplo en el cual el elemento de sellado de alojamiento tiene una forma como la que tendría si se moldeara en el lugar sobre el soporte 720, figura 27.

45 En la figura 31, se muestra un perfil de sellado de alojamiento similar, como una parte de un elemento de sellado moldeado en la forma de un sobremolde, tal como se muestra en las figuras 1, 3,4,7, 9 y 10. En el sistema de la figura 10, el elemento de sellado sería una parte integral de un sobremolde que también asegura el elemento de sellado y forma previa al paquete de medios.

Ahora se hace referencia a la figura 28. En la figura 28, un número de referencia 800 indica el elemento de sellado de alojamiento. El elemento de sellado 800 se muestra con una forma de perímetro circular pero puede formarse con formas de perímetro alternativas tales como ovaladas, como por ejemplo con forma de pista.

50 En la figura 29, el elemento de sellado de alojamiento 800 se muestra en sección transversal. El elemento de sellado de alojamiento 800 incluye una parte de sellado externo 801. La parte de sellado externo 801 es una parte que se comprime para formar un sello de alojamiento entre una parte de alojamiento anular externo (cuando se instala) y un soporte tal como el soporte 720. Una parte externa 801 incluye una región única de borde 803 delantera achaflanada o biselada. La región de borde 803 delantera achaflanada o biselada se discute en más detalle a continuación.

El término "único/a" como se utiliza en el contexto del párrafo anterior hace referencia a una parte externa 801 que incluye sólo una región biselada 803 entre una parte gruesa 801 de la región del sellado radial 801 que se superpone a un soporte (por ejemplo un soporte 720), y una punta 805. Esto es diferente de los sistemas previos discutidos en relación con las figuras 1, 3, 4, 7, 9, 10, 26 y 27, en las cuales se posicionan dos regiones pequeñas biseladas y espaciadas, que forman varios escalones.

Aún con referencia a la figura 29, el elemento de sellado de alojamiento 800 también incluye una punta 805 y una región interna 807. La región interna 807 se posicionaría contra una superficie interna de un soporte, tal como el soporte 720, figura 27, cuando se utiliza el elemento de sellado de alojamiento 800. En otras palabras, la parte interna 807 se coloca en un lado opuesto de un soporte de la región 801, durante la utilización. La punta 805 se extiende entre las regiones 807 y 801, habitualmente sobre una punta más externa, remota del paquete de medios, de un soporte en el cual se coloca el elemento de sellado de alojamiento 800 en la utilización.

Ahora se hará referencia a la figura 30, en la cual se muestra una parte de la figura 29 en una vista fragmentaria ampliada. En lugar de tener múltiples pasos, como ocurre con los perfiles de sellado del sistema que se muestran en las figuras 1, 3, 4, 7, 9, 10, 26 y 27, el elemento de sellado de alojamiento 800 incluye, en una parte externa 801, un borde único achaflanado o achaflanado 803 que se extiende entre la punta 805 y la superficie externa 810 de la región 801 que es la parte más gruesa 801t que forma un sello radial dirigido hacia el exterior, respaldado por un soporte como el soporte 720 en uso. El borde 803 habitualmente se extiende en un ángulo, HE, con respecto a un plano perpendicular (indicado en P) al flujo de aire a través de un cartucho de filtro en uso, indicado por una flecha axial 820, dentro del rango de 30° a 60°, inclusive; habitualmente 35°-55°, inclusive y usualmente 40°-50°, inclusive. (En algunos casos el flujo de aire puede ser en una dirección opuesta a la flecha 820 pero el plano perpendicular sería el mismo). Se anticipa que en un sistema habitual, un cartucho que utiliza un sello 800 se instalaría de tal modo que el flujo de aire de aire filtrado del paquete de medios sería en la dirección de la flecha 820. La utilización de una superficie única biselada o achaflanada 803 que se extiende en un ángulo, HE, a una dirección perpendicular a la dirección de acanaladura en un paquete de medios correspondiente es ventajosa para la instalación en ciertas aplicaciones.

La superficie 803 es recta en una distancia de al menos 4mm, habitualmente al menos 6mm, normalmente 6-16mm, inclusive. La formación de partes redondeadas en los extremos 803o y 803i facilita la instalación.

Generalmente, la región 801 sería de 6 a 18mm de grosor, inclusive, en su parte más gruesa 801t (en grosor desde la región 809, donde se colocaría un soporte en uso). Habitualmente, el grosor está en el rango de 8-14mm, inclusive.

En las figuras 29 y 30 se proporcionan dimensiones a modo de ejemplo para facilitar la comprensión. Pueden utilizarse dimensiones alternativas, con los principios descritos en la presente. Las dimensiones indicadas en las figuras 29 y 30 son las siguientes: GA = 226,5mm; GB = 194mm; GC = 5,7mm; GD = 3,0mm de radio; GE = 4,0mm de radio; GF = 4,0mm de radio; GG = 225,7mm; HA = 20,9mm; HB = 14,9mm; HC = 6,4mm y HD = 45°.

En la región 801t, la superficie externa 810 generalmente es paralela o aproximadamente paralela al eje central 827, es decir, un eje paralelo al flujo de aire a través de un cartucho de filtro en uso. El ángulo HD, figura 30, es un ángulo agudo entre superficies 803 y la superficie 810 en la región 801t. Es de 60° como máximo, no menos de 30°, a menudo dentro del rango de 35°-55°, inclusive. Habitualmente, el ángulo HD está dentro del rango de 40°-50° inclusive, por ejemplo, 45°, como se muestra.

En la figura 31, se muestra un sistema de sellado de alojamiento adicional 830, con una parte externa 831, una parte interna 837, una punta 835 y una superficie biselada 833. Estas regiones pueden ser en general como se describen por ejemplo 800, figuras 29 y 30, excepto la región 831 se muestra fragmentada en 840, indicando que el sistema de sellado de alojamiento 830 es una parte de sellado de alojamiento de un sobremolde de otro modo análogo al descrito con anterioridad en relación con las figuras 1,3,4, 7, 9 y 10. Por lo tanto, los principios descritos en relación con las figuras 29 y 30 también pueden aplicarse para el perfil de un elemento de sellado de alojamiento en un sistema que implica un sobremolde para asegurar el elemento de sellado de alojamiento al paquete de medios, como se ha descrito con anterioridad en relación con las figuras 1, 3, 4, 7, 9 y 10.

B. Modificaciones en la forma previa para definir un cartucho de filtro ventajoso para situaciones selectas, figuras 32-40.

El número de referencia 850, figura 32, indica un cartucho de filtro alternativo que incluye las mejoras seleccionadas descritas en la presente. El cartucho de filtro particular 850 ilustrado incluye un paquete de medios 851 y un sistema de sellado de alojamiento 852. El paquete de medios 851 generalmente puede ser como se describe en la presente con anterioridad, y comprende medios de filtrado en forma de z conforme a las variaciones discutidas. El paquete de medios 851 particular en el sistema de sellado de alojamiento 852 ilustrado, cada uno tiene una periferia externa con un perímetro con forma generalmente ovalada, en este caso con forma de pista, aunque los principios descritos en la presente pueden aplicarse en relación con paquetes de medios que tienen un perímetro circular (periferia externa) si se desea. Para el ejemplo que se muestra, el sello de alojamiento 852 comprende una parte de un sobremolde 855, generalmente según un sobremolde de sistemas de sellado, discutidos con anterioridad en relación con las

figuras 1, 3, 4, 7, 9 y 10. Sin embargo, el sello de alojamiento 852 puede formarse como un elemento de sellado en una forma previa separada que es asegurada al paquete de medios, de manera análoga a la descripción anterior para las figuras 26, 27. Además, el perfil de la región 852 puede modificarse según el sistema achaflanado o biselado discutido con anterioridad en relación con las figuras 28-31.

5 En referencia con la figura 32, el paquete de medios 851 tiene extremos opuestos 850x y 850y. En el extremo 850x, se ubica el sistema de sellado del alojamiento 852. En el extremo 850y se ubica un borde extremo opcional (borde de deslizamiento) o una pieza final 860. El marco o pieza final 860 puede utilizarse para realizar funciones similares a aquellas para el marco 104, tratado con anterioridad, en relación con las figuras 7 y 9. Cabe destacar que el marco 860 se mejora con respecto al marco 104 mediante la provisión de regiones 861 de recepción en forma ondulada a modo de dedos en las mismas, alrededor de partes seleccionadas del marco 860. Las regiones con forma ondulada 861 facilitan el manejo del cartucho 850 durante la instalación y extracción. Las regiones con forma ondulada 861 pueden tener muescas 861a y son particularmente útiles cuando se ubican alrededor de extremos curvos de un paquete de medios con forma ovalada o de pista 851. Más específicamente, las regiones con forma ondulada 861 están abiertas en una dirección hacia el sistema de sellado del alojamiento y ayudan con la extracción del cartucho 850 cuando se instala en un sistema del tipo general descrito en PCT/US2005/014909, incluyendo una carga del cartucho a través de un lado del alojamiento, con una leva o rampa.

En general, ciertos filtros de aire que se están desarrollando incluyen sensores de flujo de masa de aire (MAFS, por sus siglas en inglés) ubicados relativamente cerca del cartucho de filtro utilizable, en una ubicación descendente desde el mismo. En sistemas habituales, en los cuales el sello de alojamiento se ubica en un extremo descendente del cartucho de filtro, esto significa que el sistema de sellado de alojamiento que comprende una forma previa en el elemento de sellado de alojamiento moldeado, se ubica en una posición relativamente cercana al sensor de flujo de masa de aire y el flujo de aire que viene del extremo descendente del paquete de medios. Es preferente que el sistema de sellado de alojamiento esté configurado para no contribuir de manera no deseada y no consistente con las fluctuaciones en el flujo de aire ni perturbar de manera inaceptable las lecturas del sensor de flujo de masa de aire.

Se encontró que cuando los sistemas de sellado de alojamiento son moldeados conforme a los perfiles de las figuras 1, 3, 4, 7, 9, 10, 26 y 27, en algunos casos regiones ubicadas hacia el interior de uretano moldeado pueden proporcionar niveles no deseados de rebaba inconsistente, perturbando de este modo la estabilidad del flujo al pasar por el sensor de flujo de aire una cantidad inaceptable. Para inhibir esto, el cartucho 850 tiene un sistema de sellado de alojamiento incluyendo una forma previa que tiene un reborde o tope de elevación de resina de material de sellado, usualmente continuo, radialmente dirigido hacia el interior, en ella, que, cuando se utiliza junto con características en el molde, reduce este tejido.

Con respecto a esto, se hace referencia primero a la figura 33. En la figura 33, el cartucho 850 se muestra sin una pieza final 860 (figura 32) sobre el mismo. En referencia a la figura 33, el sistema de sellado de alojamiento 852 comprende el elemento de sellado moldeado 860 y la forma previa 861. La forma previa 861, salvo como se discute a continuación, generalmente es análoga a la forma previa 35, figuras 3, 4 y 5, e incluye: un soporte de sellado 862 que se extiende generalmente en forma axial, hacia el exterior, de la superficie 850x alejado del paquete de medios 851; un borde 853 que se extiende entre el soporte 862 y una región perimetral del paquete de medios 851; y, partes transversales 864, que proporcionan estabilidad a la superficie 850x, y también fuerza circunferencial a la forma previa 861. La forma previa particular 861 muestra topes cerca de la periferia externa 851o, del paquete de medios 851 e incluye la punta 865 análoga a la punta 45a, figura 6. (Cabe destacar que las partes transversales 864 definen una parte diferente a los sistemas que se muestran con anterioridad, pero con funciones similares).

La forma previa 861 incluye, a diferencia de la forma previa 35, figuras 3-6, un tope o reborde que se proyecta radialmente hacia el interior 870 ubicado en un soporte final 862, generalmente en una unión entre el soporte 862 y el borde 863. La proyección 870, como se verá, controla la elevación de una resina de sellado en la región 875, durante la fabricación del cartucho. Esto puede ayudar a crear una región más uniforme de material moldeado en superposición con la superficie 850x, para reducir la producción de inestabilidad en el flujo de aire de la misma. En este contexto, el término "hacia el interior" y sus variantes, hacen referencia a una dirección de extensión lejos del soporte 862 en una dirección también alejada de una región de sellado del elemento de sellado moldeado 860. El término "radialmente" hace referencia a una dirección de extensión generalmente hacia un eje central que se extiende a través del paquete de medios 851.

En la figura 34 se muestra una vista transversal análoga a la figura 33, pero a través de un eje más corto de la forma oval. Las características mostradas tienen funciones análogas y son enumeradas de manera correspondiente.

En la figura 35, se muestra una parte de la figura 34 en una vista fragmentaria ampliada. La parte que se muestra en la figura 35 generalmente proporciona una comprensión del sistema de sellado de alojamiento 852.

En referencia a la figura 35, el sistema de sellado de alojamiento 852 incluye una región de sellado de moldeado 855 que tiene una superficie de sellado de alojamiento 852s radialmente dirigida hacia el exterior sobre la misma y formada integralmente con la misma. El sistema de sellado de alojamiento 852 también incluye la forma previa 861 que tiene un soporte 862, un borde 863 y reborde o proyección 870. En referencia a la figura 35, en la región 871

puede comprenderse que la proyección 870 comprende una superficie interna angular adyacente a una superficie interna 862i del soporte 862 que habitualmente se extiende en un ángulo A1 al mismo, dentro del rango de 130° a 155°, habitualmente de 135° a 150°.

5 En el ejemplo que se muestra en la figura 35, la superficie 821i se extiende apenas hacia el exterior, en una extensión entre la junta 821x y la punta 821y, en un ángulo, relacionado con una dirección paralela con flujo de aire a través del paquete de medios 851 de aproximadamente 6° aunque son posibles variaciones.

10 Aún con referencia a la figura 35, el sobremolde moldeado 855 incluye una parte externa 880 y una parte interna 881. La superficie 871 se proporciona para restringir el molde en la región donde la parte interna 881 se eleva; durante el moldeo. Con respecto a esto, cabe destacar que el sistema de la figura 35 se formará de manera análoga al sistema de las figuras 1, 3, 4, 7, 9 y 10, y por lo tanto sería invertido con respecto a la figura 35, cuando se forma la región 881 y 880,

En referencia a la figura 35, la región 881 habitualmente será de al menos 1mm de grosor, y habitualmente de al menos 1,5mm, y habitualmente dentro de los rangos de aproximadamente 1,6-2,5mm de grosor, inclusive, en una extensión a lo largo de la superficie 821i y hacia adentro desde allí, aunque son posibles variaciones de esto.

15 La región 821i incluye una proyección 870 adyacente de la punta achaflanada 821t.

La proyección del reborde 870 se extiende habitualmente una distancia de al menos 1mm, habitualmente al menos 1,5mm y habitualmente una distancia dentro del rango de 1,6--2,6 mm, aunque son posibles variaciones. En un cartucho completo 850, el reborde 870 se ubica entre la punta 821t y los medios 851q con el reborde 870 adyacente al material de medio en la región 821i y espaciado de los medios 851.

20 En referencia a la figura 35, cuando se invierte se entenderá que la proyección 870 se extiende sobre una región de moldeo en la cual la resina puede elevarse para formar una parte moldeada 881 del sobremolde 852 a lo largo de un interior del soporte 862. Restaurando una cavidad de molde, la región 870 restringirá la elevación de la región de formación de resina 881. Por lo tanto, se reduce la rebaba hacia el exterior, o moldeo desparejo. Esto facilitará el flujo de aire estable y la operación del sensor de flujo de masa de aire.

25 En la figura 36, se muestra la forma previa 861. Se muestran el soporte 862, borde 863 y piezas transversales 864. La figura 37 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 37-37 de la figura 36. Aquí, puede verse la proyección o reborde 870 radialmente hacia el interior. Cabe destacar que la cresta o tope 870 se soporta mediante refuerzos 870a. En un sistema habitual, el reborde 870 es radialmente continuo, alrededor de toda su extensión, y no incluye espacios en el mismo.

30 La figura 38 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 38-38 de la figura 36.

35 La figura 39 es una vista transversal tomada a lo largo de la línea 39-39 de la figura 36. En la figura 39, la forma previa 861 se muestra invertida, como sería cuando se ubica cuando en un molde, para formar el sistema de sellado moldeado en el lugar 860, figura 33. Puede verse que el tope o cresta que se proyecta radialmente hacia el interior 870 se posiciona para proporcionar un tope al flujo ascendente de resina a lo largo de la región 862i, durante el moldeo.

40 La figura 40 muestra una región de sellado moldeado 860 cuando se hace utilizando una forma previa 861 según un proceso moldeo generalmente de otro modo según lo descrito con anterioridad para las figuras 11-16. Habitualmente la región de sellado moldeado 860 no se formaría separada del soporte de forma previa, sino que se moldearía en el lugar sobre el mismo. Sin embargo, en la figura 40, se muestra separada, de modo tal que las características pueden verse con claridad.

En 880, una superficie que define una punta 821t, que resulta de la elevación en el tope 870, se muestra en las figuras 37-39. La superficie 880 habitualmente será achaflanada para extenderse hacia el inferior, en extensión fuera del espacio 881, figura 40, en el cual se posicionará un soporte de sellado en uso.

45 Se comprenderá que un reborde análogo al reborde 870 puede utilizarse también en la forma previa utilizada en los sistemas de las figuras 26, 27 para controlar la elevación a lo largo de una región interna mientras se forman los sistemas de sellado moldeados en el lugar utilizados en la misma. La diferencia principal es que tales sistemas de sellado no incluyen la región de sobremolde 890, figura 40.

50 En las figuras 32-40, se proporcionan dimensiones a modo de ejemplo para un sistema a modo de ejemplo que utiliza una forma de pista. Las dimensiones a modo de ejemplo son las siguientes: IA = 300,4mm; IB = 310,3mm; JA = 300,4mm; JB = 190mm; JC = 221,1mm; JD = 299mm; KA = 152,4mm; KB=151mm; LA = 295,6mm; LB = 70°; LC = 49,5mm; LD = 24,7mm; LE = 147,6mm; LF = 61,8mm de radio ; LG = 2mm; LH = 5,0mm de diámetro ; MA = 276,6mm; MB = 2,5mm; MC = 271,6mm; MD =15,8mm; ME = 27mm; MF = 295,6mm; NA = 128,6mm; NB = 123,6mm; NC = 15,8mm; ND = 147,6mm; OA = 147,6mm; OB = 15,8mm; OC = 125,2mm; OD = 130,2mm; PA = 300,4mm; PB = 28,6°; PC = 295,6mm; PD = 4,0mm de radio; PE = 269,1mm; PF = 150,8°; PG = 25°; PH = 271,4mm; PI = 33,3°; PJ = 4,2mm; y PK = 304mm.

55

REIVINDICACIONES

1. Un cartucho de filtro de aire (700) que comprende:

(a) un paquete de medios (2, 102, 231, 701, 851) que incluye extremos de entrada (409) y extremos de salida (408) opuestos:

5 (i) donde el paquete de medios (2,102, 231, 701, 851) que comprende medios de filtrado (401, 474) que definen un conjunto de acanaladuras de entrada y un conjunto de acanaladuras de salida que se extienden entre los extremos de entrada (409) y los extremos de salida (408); y

(ii) donde el paquete de medios (2,102, 231, 701, 851) está cerrado al flujo de aire no filtrado a través del mismo sin paso a través de los medios de filtrado (401, 474) del paquete de medios (2, 102, 231, 701, 851);

10 (b) una forma previa (35, 110, 230, 705, 861) ubicada adyacente a un primero de los extremos de entrada (409) y extremos de salida (408) del paquete de medios (2, 102, 231, 701, 851);

(i) donde la forma previa (35, 110, 230, 705, 861) incluye un soporte de sellado radial; y,

(ii) donde el soporte de sellado radial tiene una superficie exterior; y está **caracterizado por**

15 (c) un elemento de sellado (235, 706, 800, 860) ubicado en la forma previa (35, 110, 230, 705, 861); el elemento de sellado (235, 706, 800, 860) incluye:

(i) una región del sellado radial (801) ubicada adyacente a la superficie exterior del soporte de sellado radial; y

(ii) una única superficie axial exterior biselada que incluye una sección recta de al menos 4mm de largo que se extiende en un ángulo, HE de 30° a 60°, que comprende, con respecto a un plano perpendicular a una dirección entre el paquete de medios (2, 102, 231, 701, 851) extremos de entrada (409) y extremos de salida (408) opuestos;

20 (iii) la superficie exterior biselada está ubicada en extensión entre una parte de la región del sellado radial (801) y la punta externa del elemento de sellado (235, 706, 800, 860).

2. Cartucho de filtro de aire (700) según la reivindicación 1, en donde:

(a) La única superficie axial exterior biselada del elemento de sellado (235, 706, 800, 860) tiene una longitud de entre 6 y 16 mm inclusive, y se extiende en un ángulo, HE, en un rango de entre 35° y 55°;

25 3. Cartucho de filtro de aire (700) según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en donde:

(a) el elemento de sellado (235, 706, 800, 860) es un elemento de sellado moldeado en el lugar (235, 706, 800, 860); y,

(b) la forma previa (35, 110, 230, 705, 861) está asegurada al paquete de medios (2, 102, 231, 701, 851) con un adhesivo separado del elemento de sellado (235, 706, 800, 860).

30 4. Cartucho de filtro de aire (700) según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en donde:

(a) el elemento de sellado (235, 706, 800, 860) es integral a un sobremolde moldeado en el lugar (36, 103, 111, 235,855) que asegura la forma previa (35,110,230, 705, 861) al paquete de medios (2, 102,231,701,851).

5. Cartucho de filtro de aire (700) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde:

35 (a) el paquete de medios (2, 102, 231, 741, 851) comprende un sistema de bobinado de una lámina con acanaladuras asegurada a una lámina de cobertura.

6. Cartucho de filtro de aire (700) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde:

(a) el paquete de medios (2, 102, 231, 701, 851) tiene una periferia exterior circular.

7. Cartucho de filtro de aire (700) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde:

(a) el paquete de medios (2, 102, 231, 701, 851) tiene una periferia exterior oval.

40 8. Cartucho de filtro de aire (700) según la reivindicación 7, en donde:

(a) el paquete de medios (2, 102, 231, 701, 851) tiene una periferia exterior en forma de pista, con extremos curvados opuestos y laterales rectos opuestos.

9. Cartucho de filtro de aire (700) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde:

(a) el soporte de sellado radial tiene una superficie interior opuesta a la superficie exterior;

(b) el elemento de sellado (235, 706, 800, 860) es parte de un sistema de moldeo en el lugar que incluye una región interna adyacente a la superficie interior de la forma previa (35, 110, 230, 705, 861);

(i) donde la región interior tiene una punta; y

5 (c) donde la forma previa (35,110, 230, 705, 861) incluye un reborde en dirección interna, radial que se extiende por la punta de la región interna.

10. Cartucho de filtro de aire (700) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que incluye:

(a) una segunda forma previa (35, 110, 230, 705, 861) montada sobre un extremo del paquete de medios (2, 102, 231, 701, 851) opuesto al elemento de sellado (235, 706, 800, 860).

10 **11.** Cartucho de filtro de aire (700) según la reivindicación 10, en donde:

(a) la segunda forma previa incluye una pluralidad de regiones de recepción en forma ondulada a modo de dedos en la misma.

FIG. 1

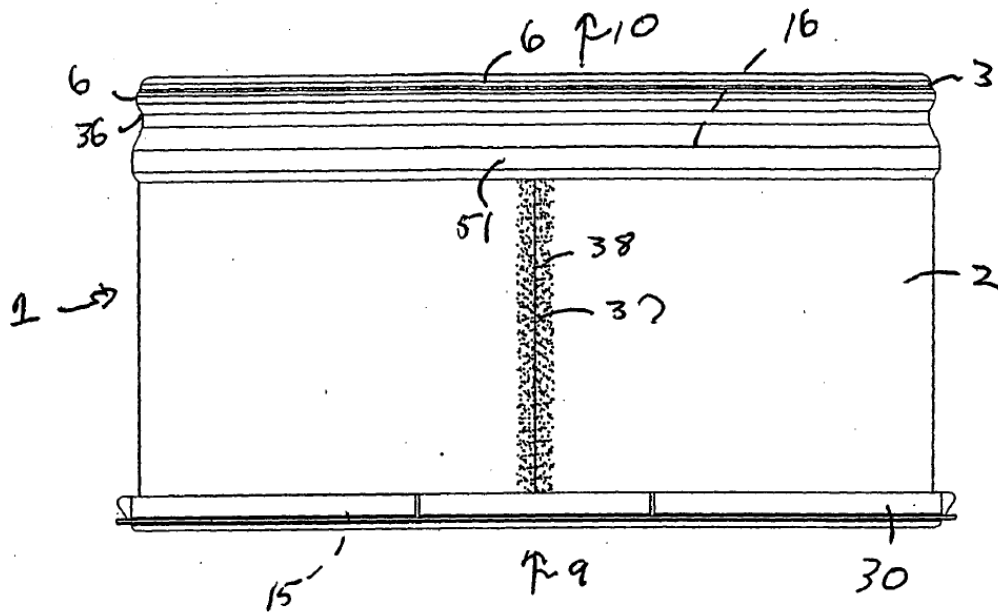


FIG. 2

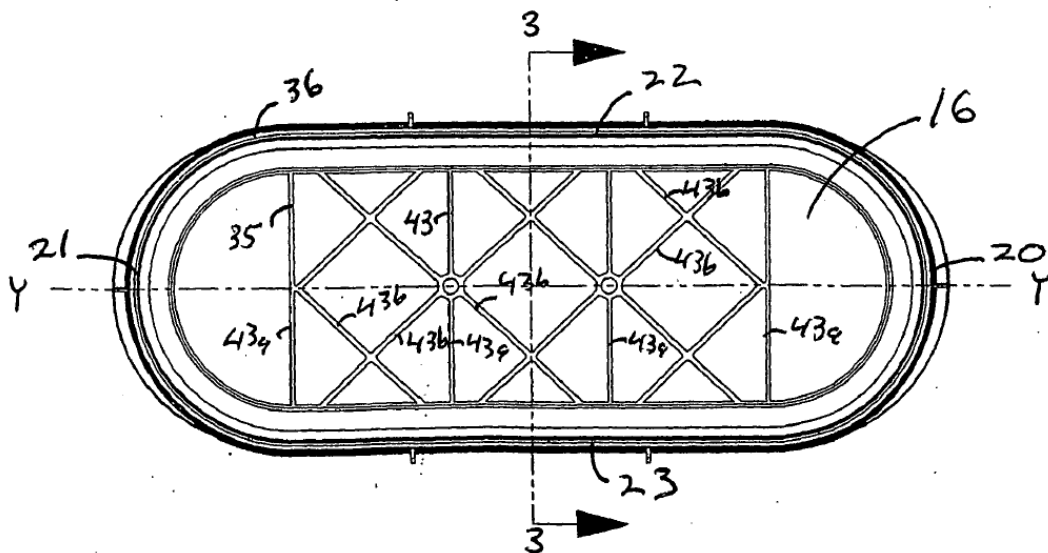


FIG. 3

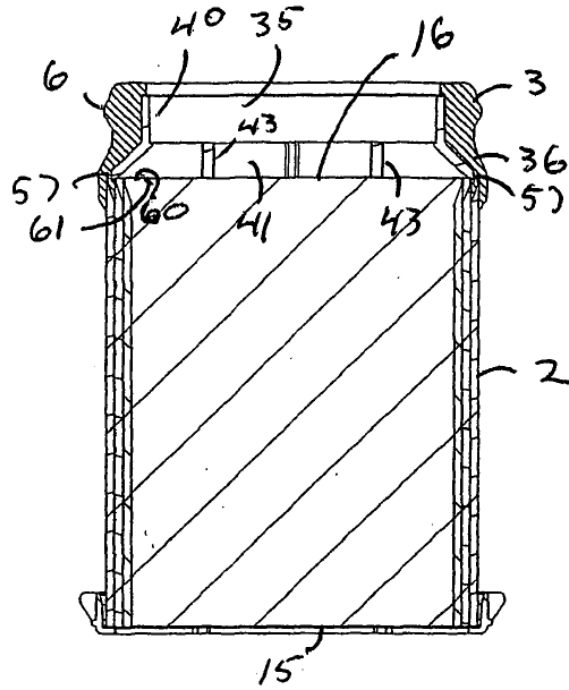
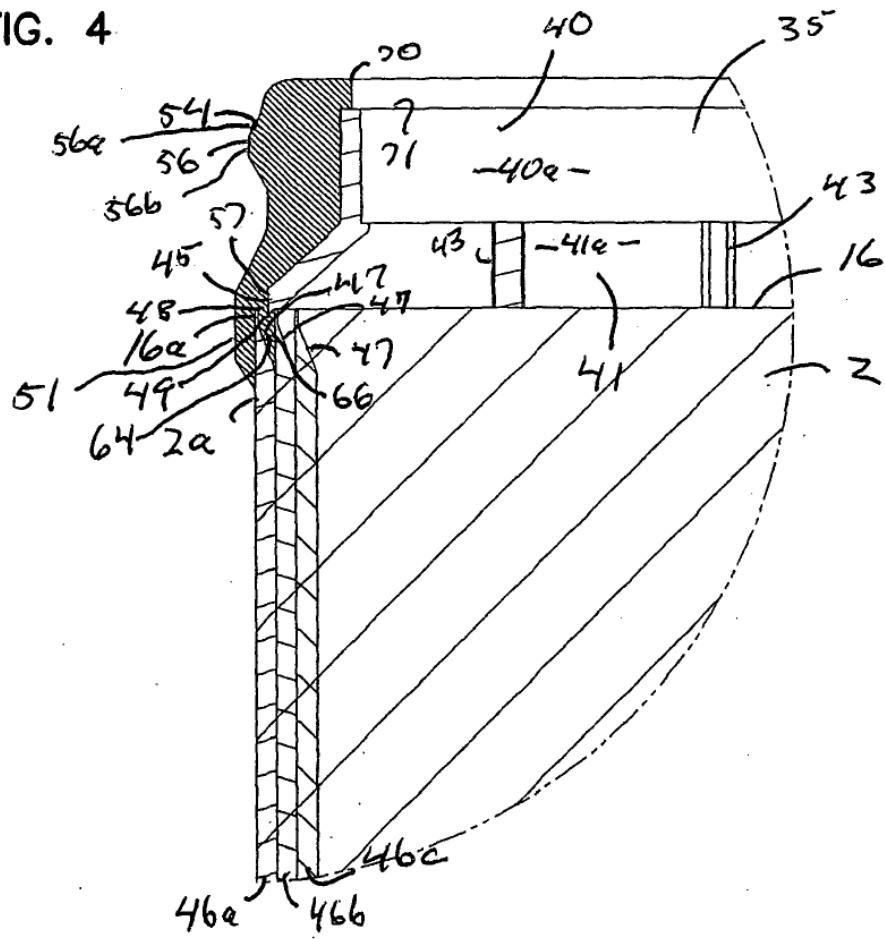


FIG. 4



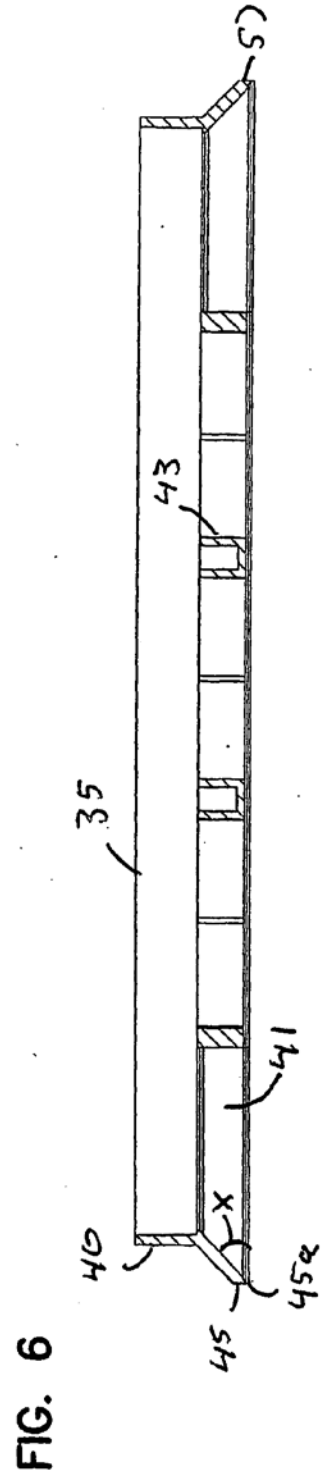
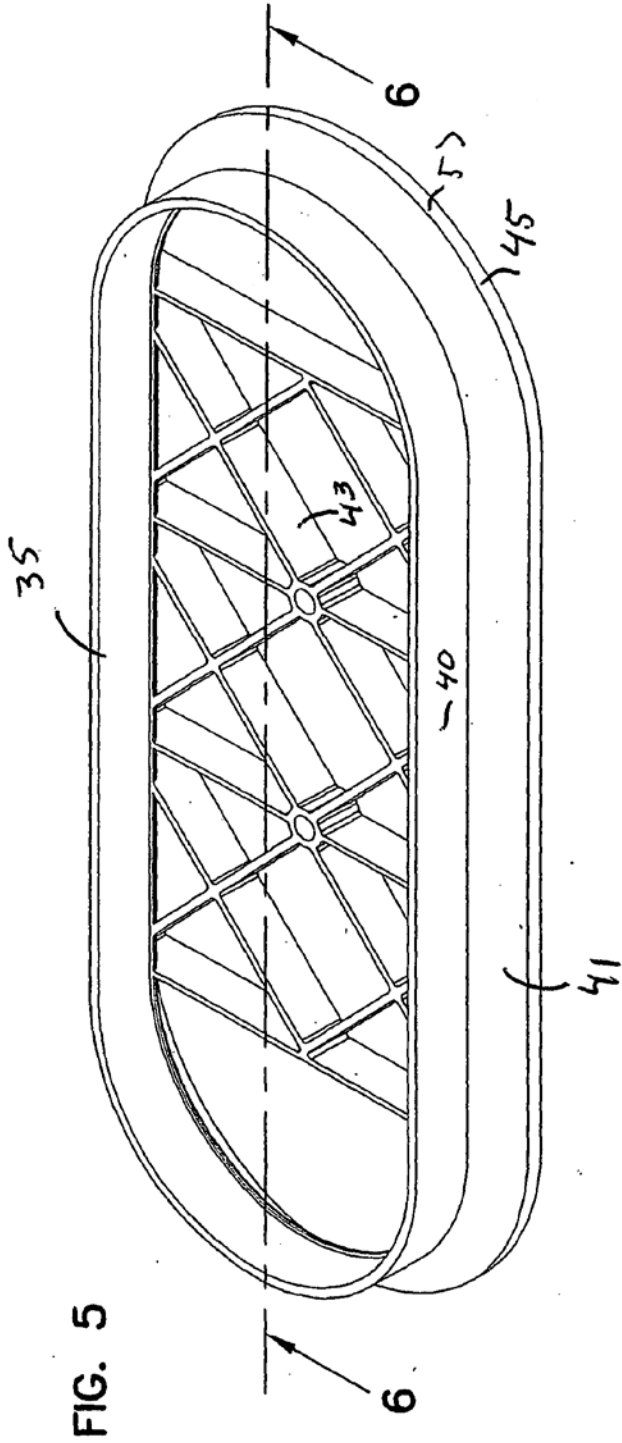


FIG. 7

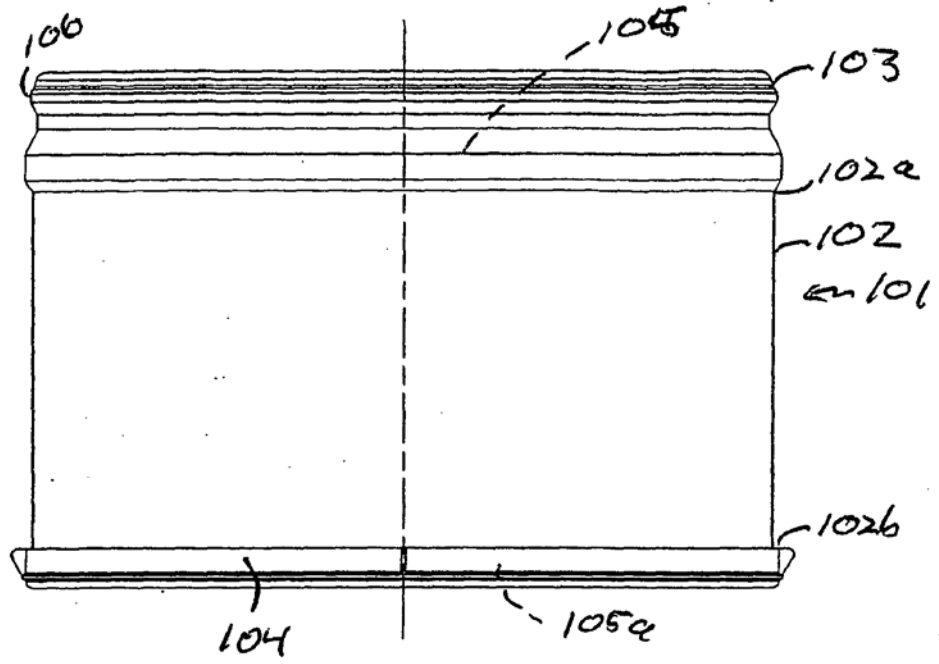


FIG. 8

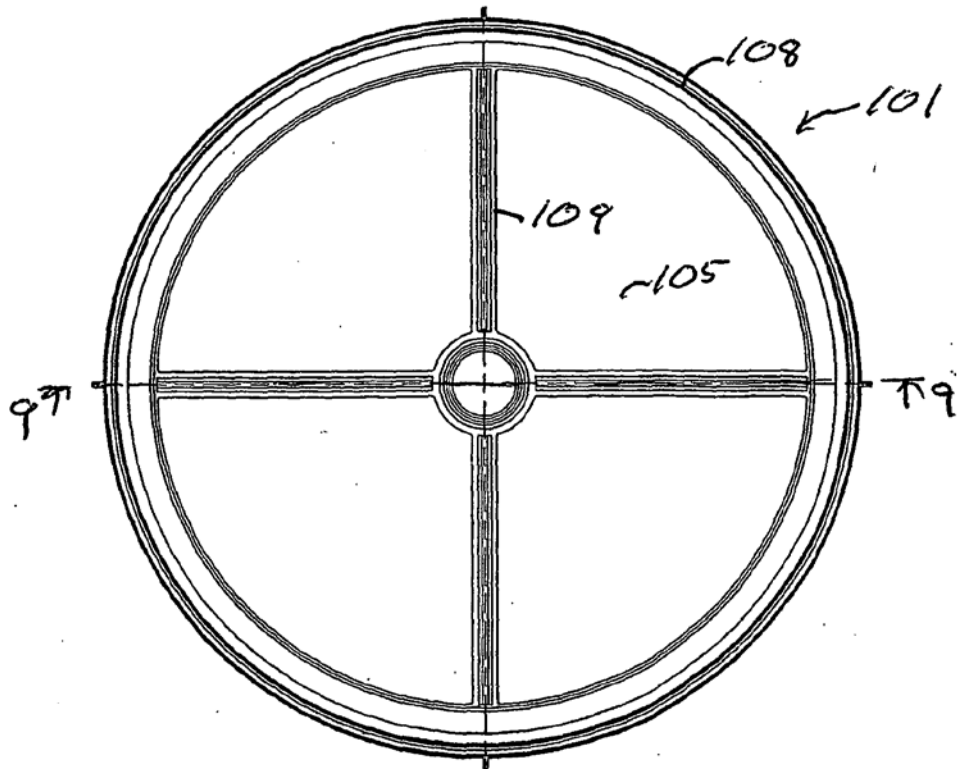


FIG. 9

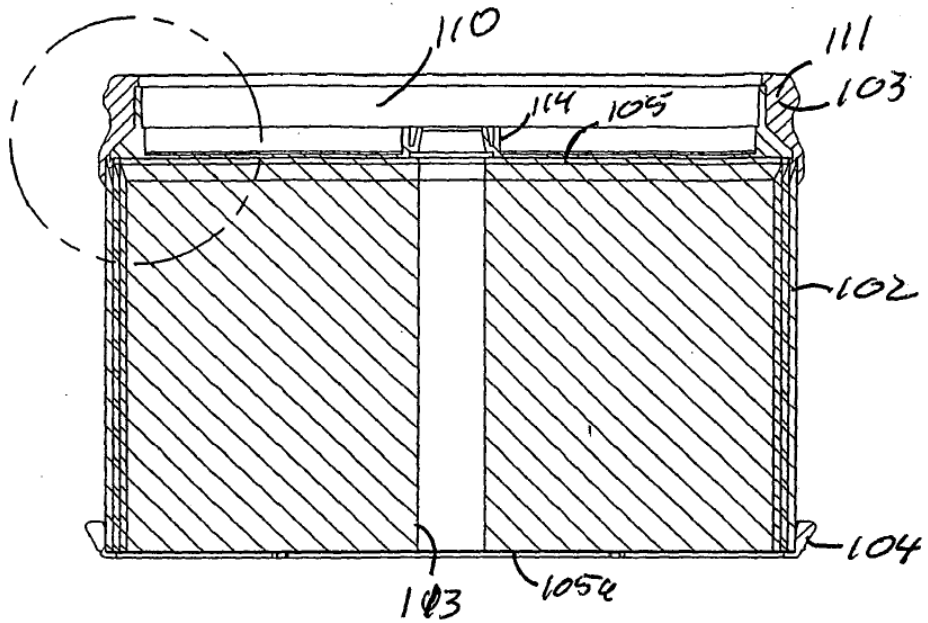


FIG. 10

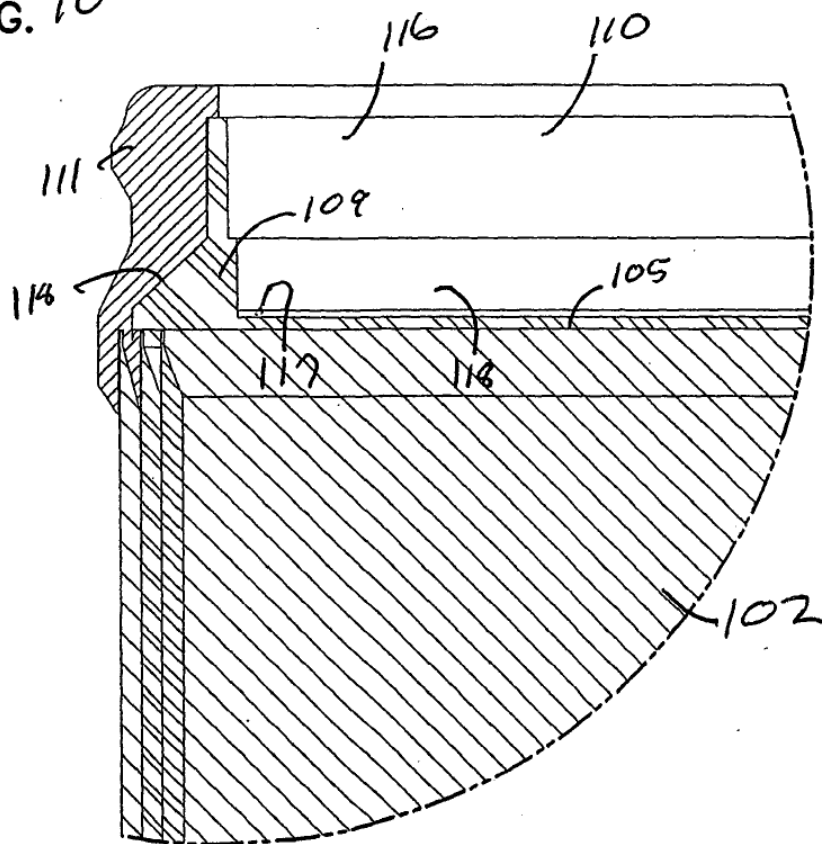


FIG. 11

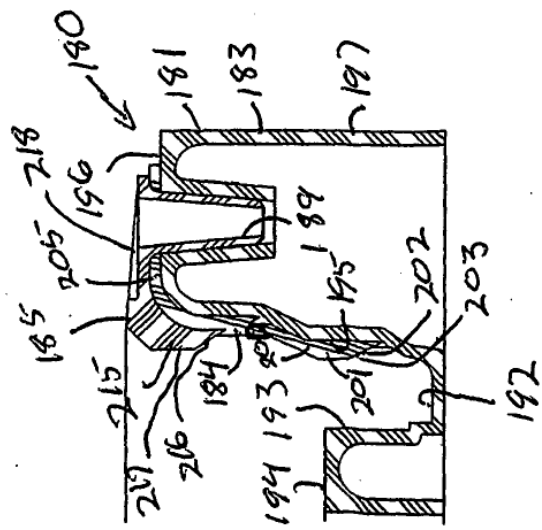


FIG. 12

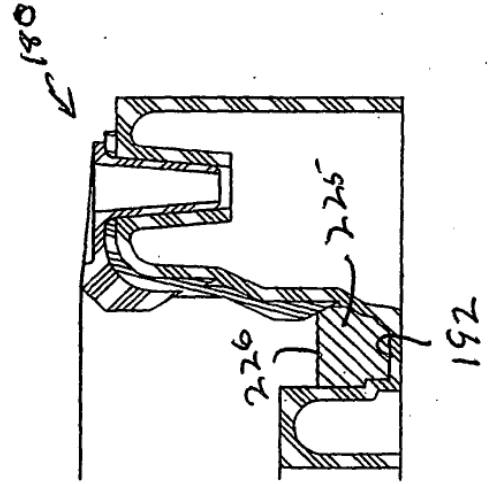


FIG. 13

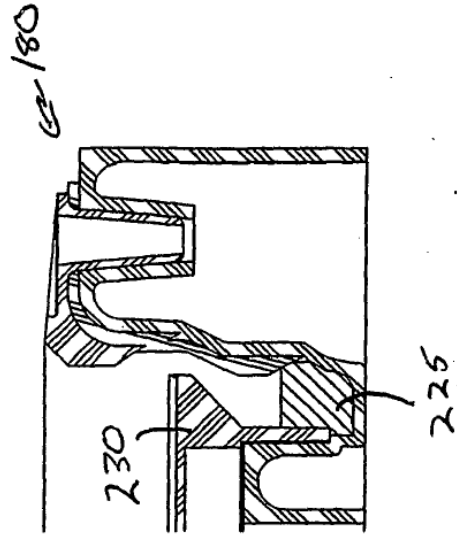


FIG. 14

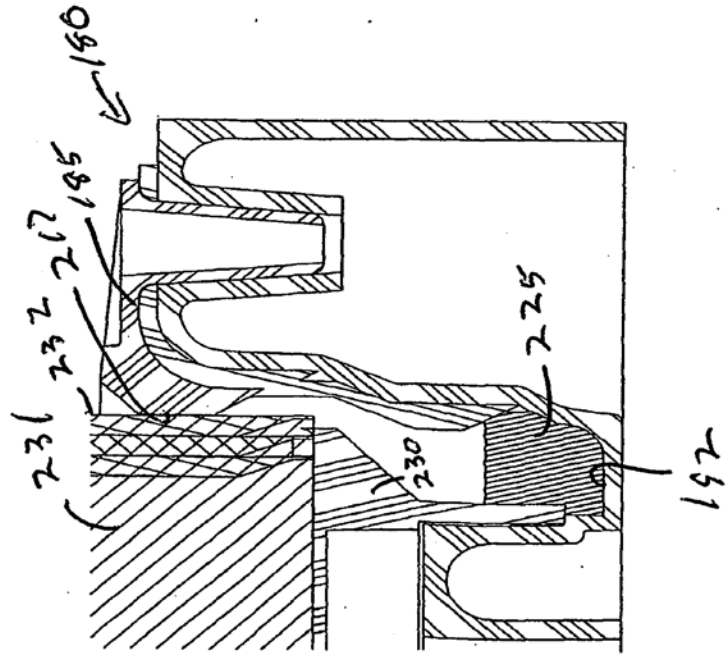
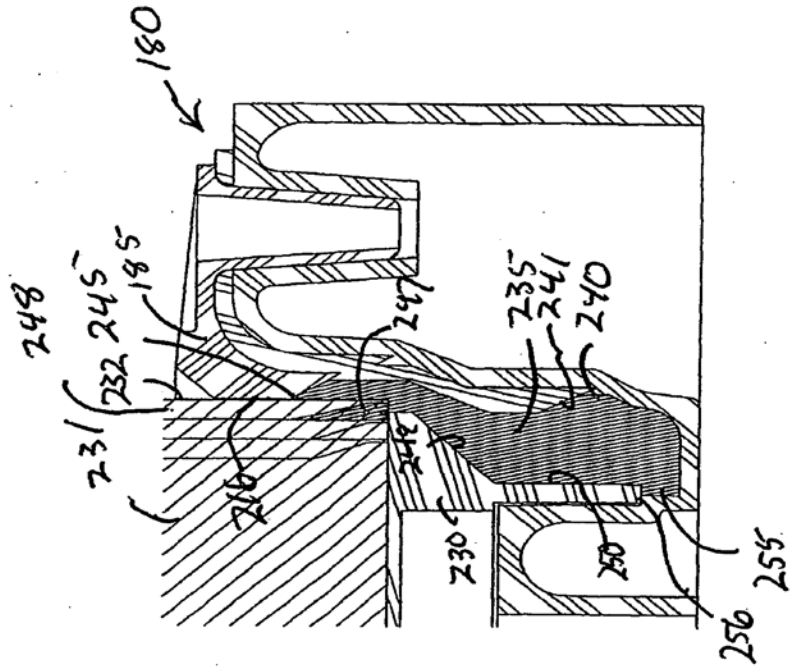


FIG. 15



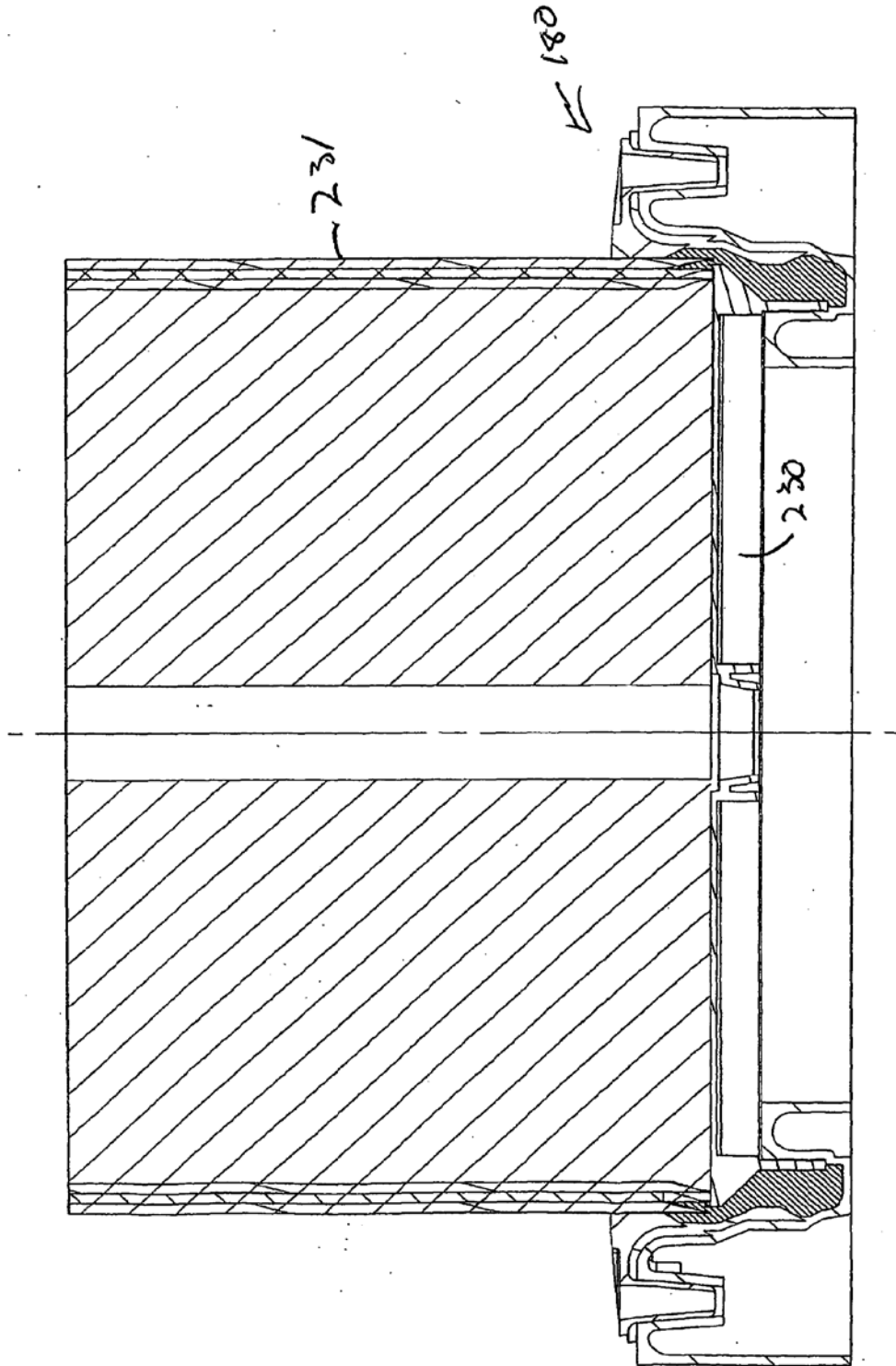


FIG. 16

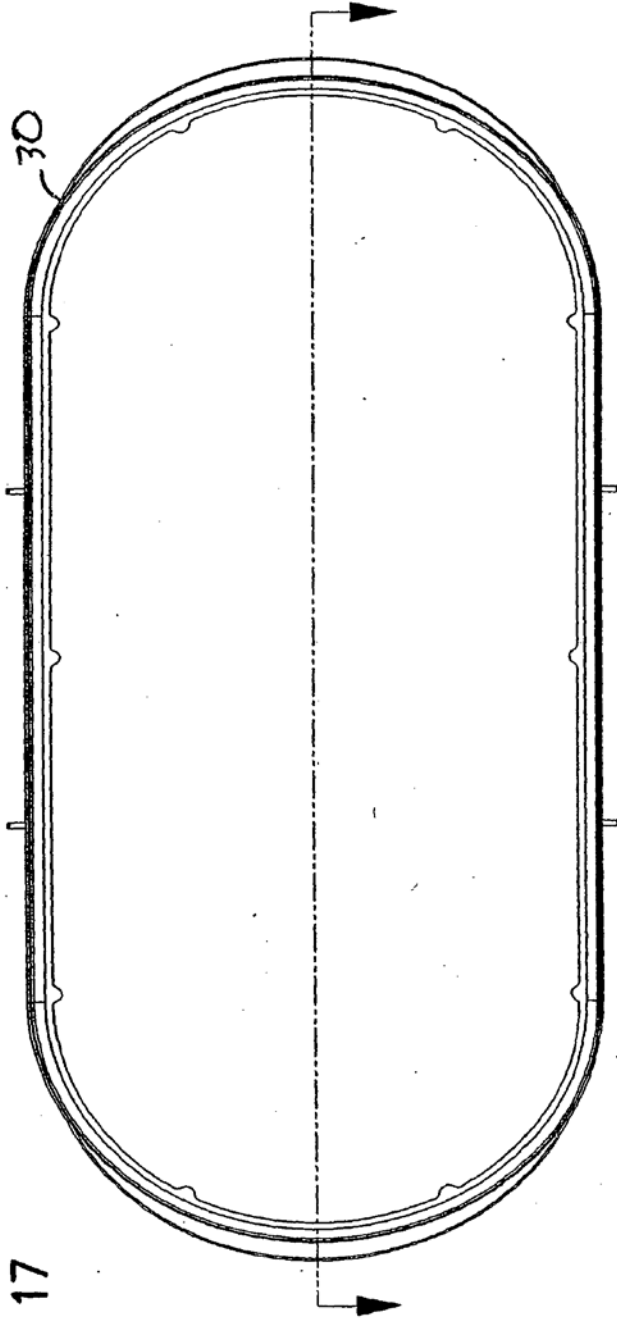


FIG. 17

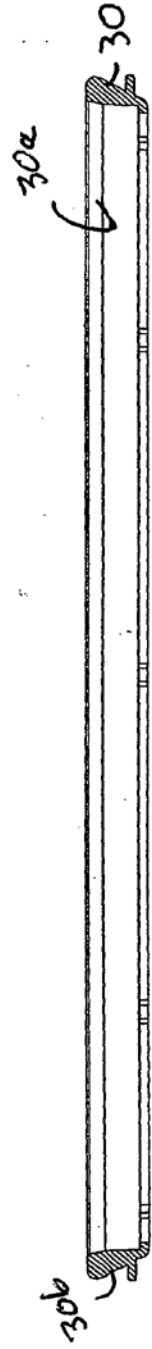


FIG. 18

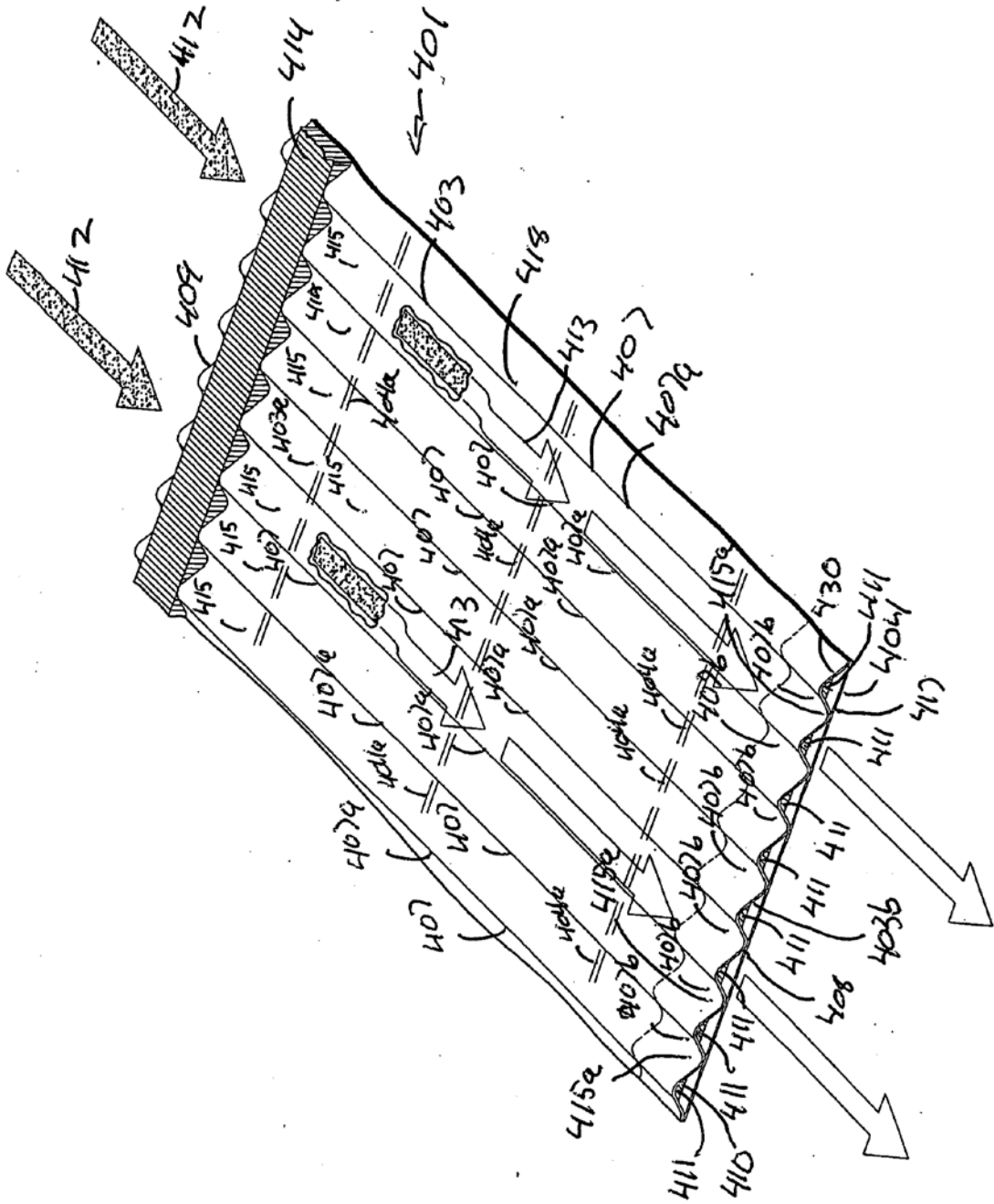


FIG. 19

FIG. 20

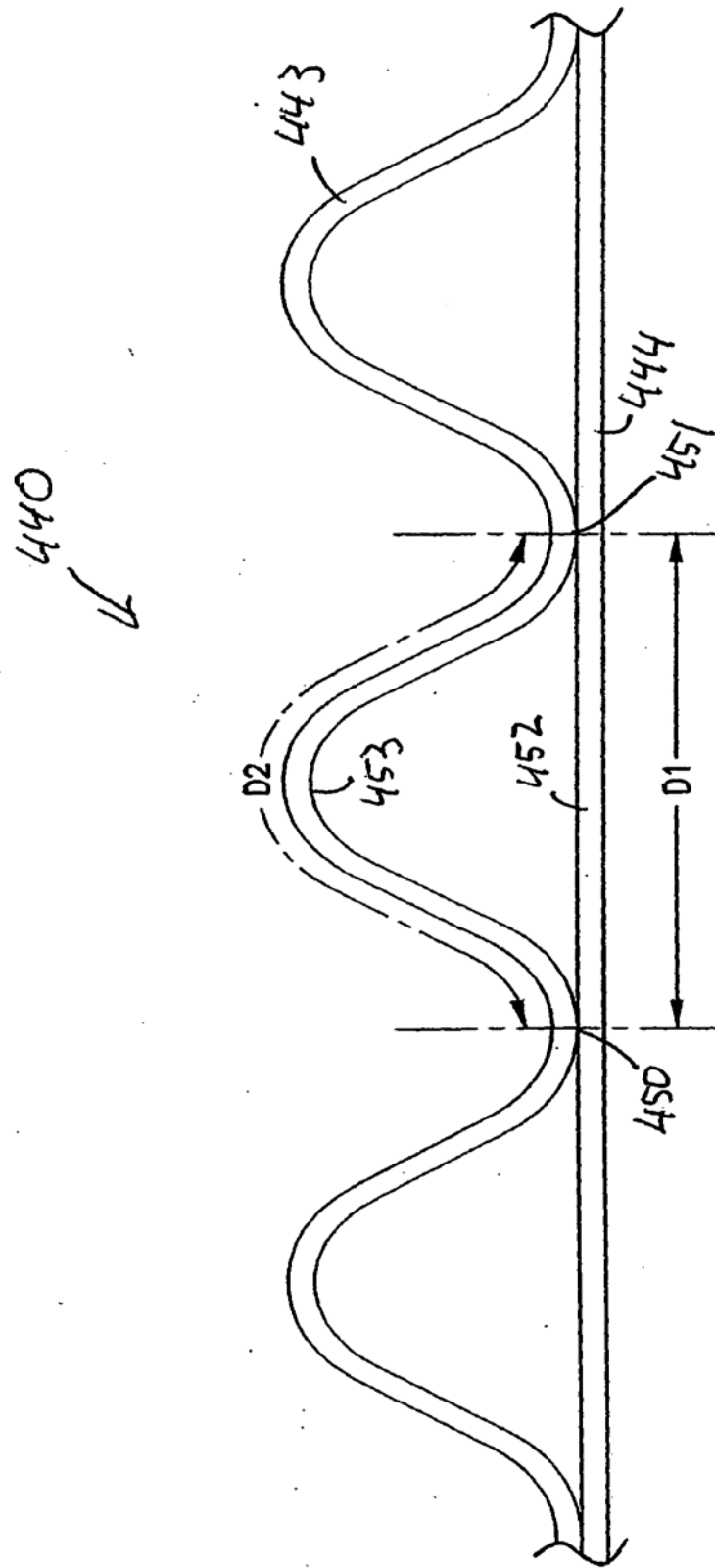
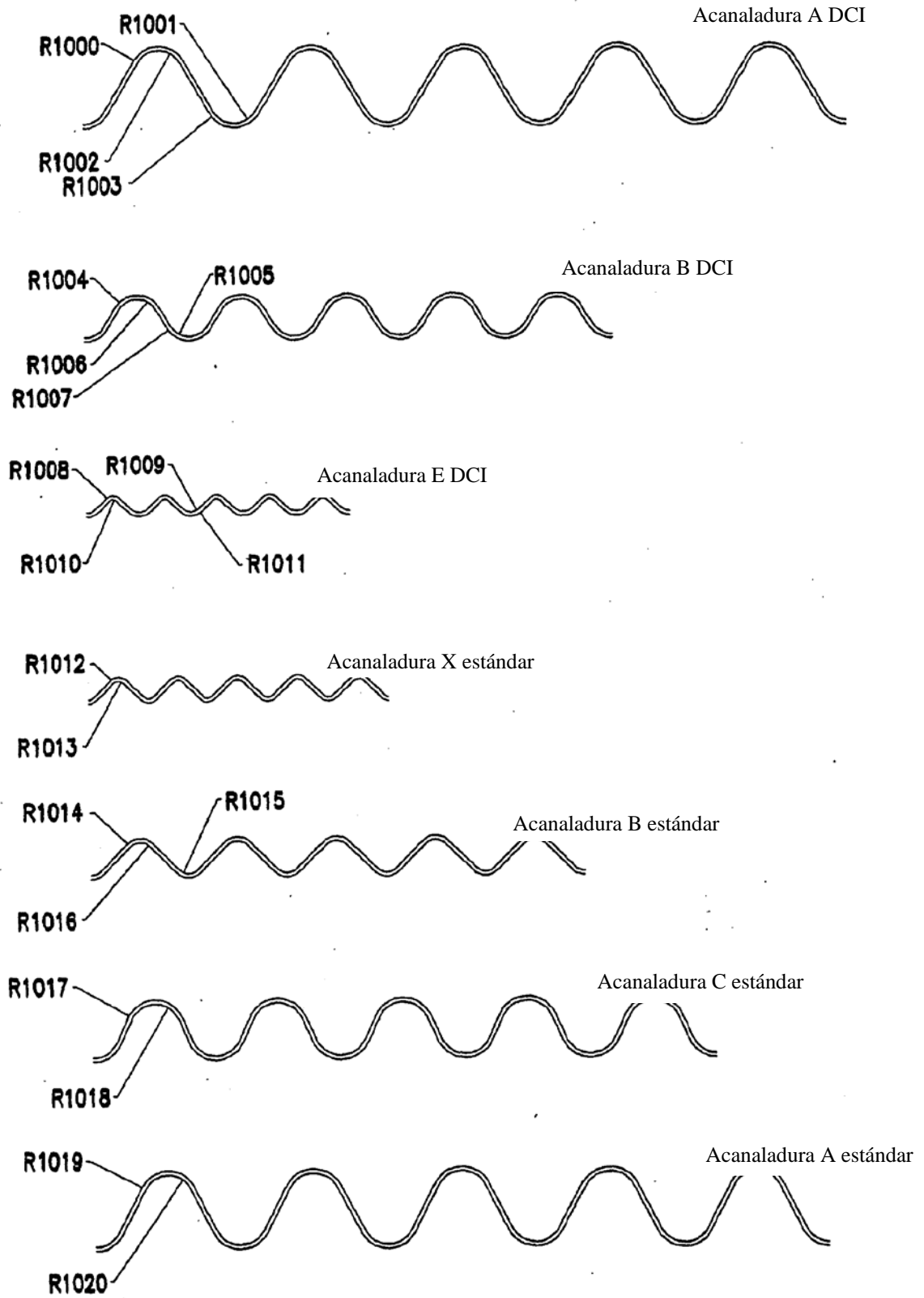


FIG. 21



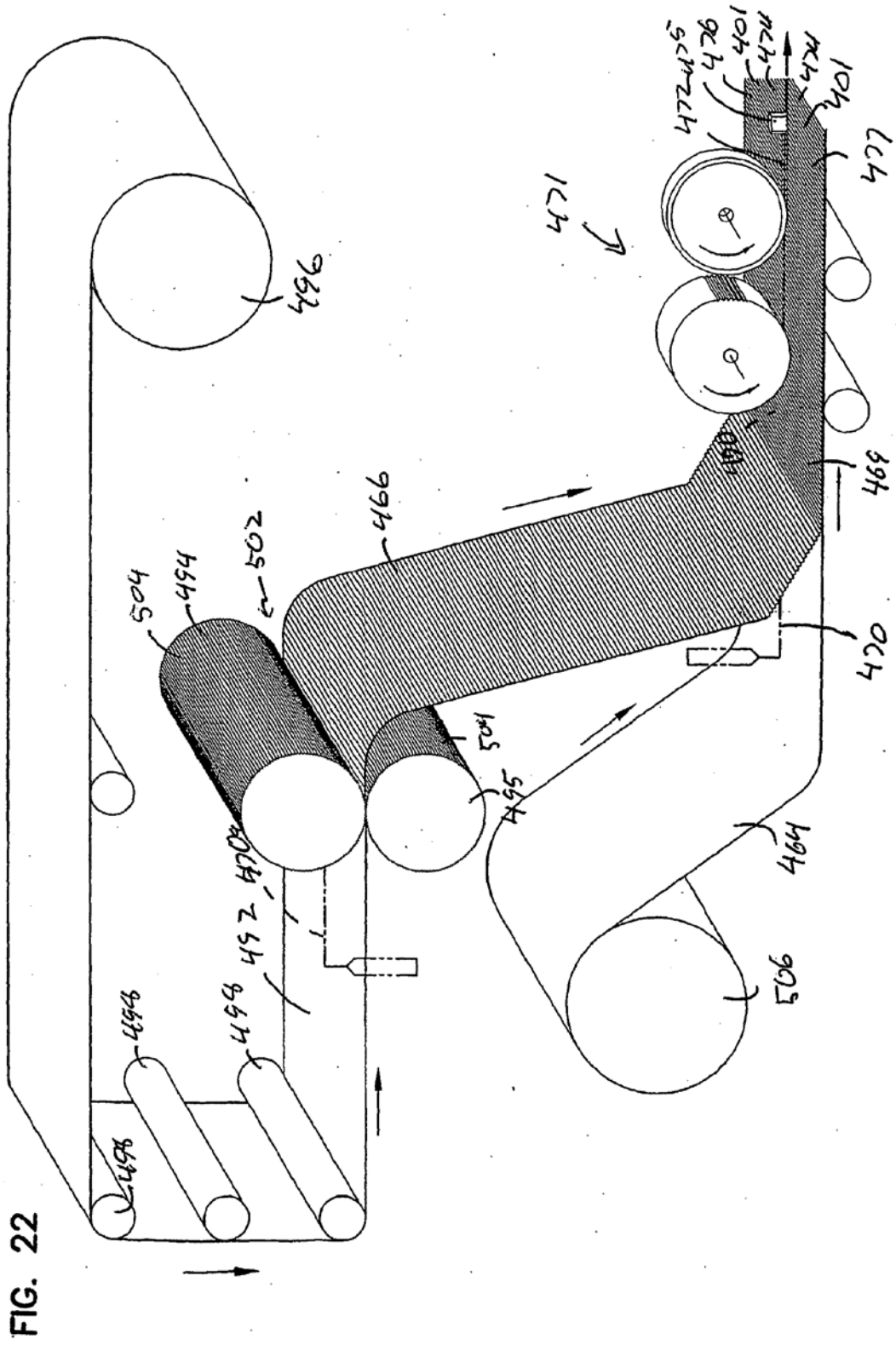
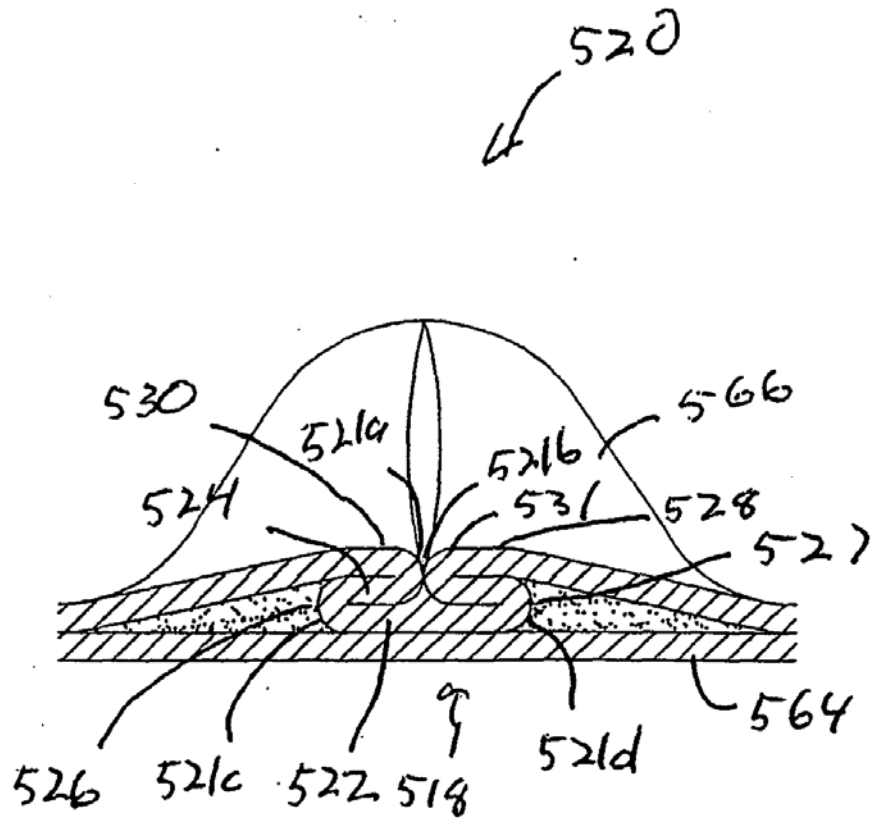


FIG. 22

FIG. 23



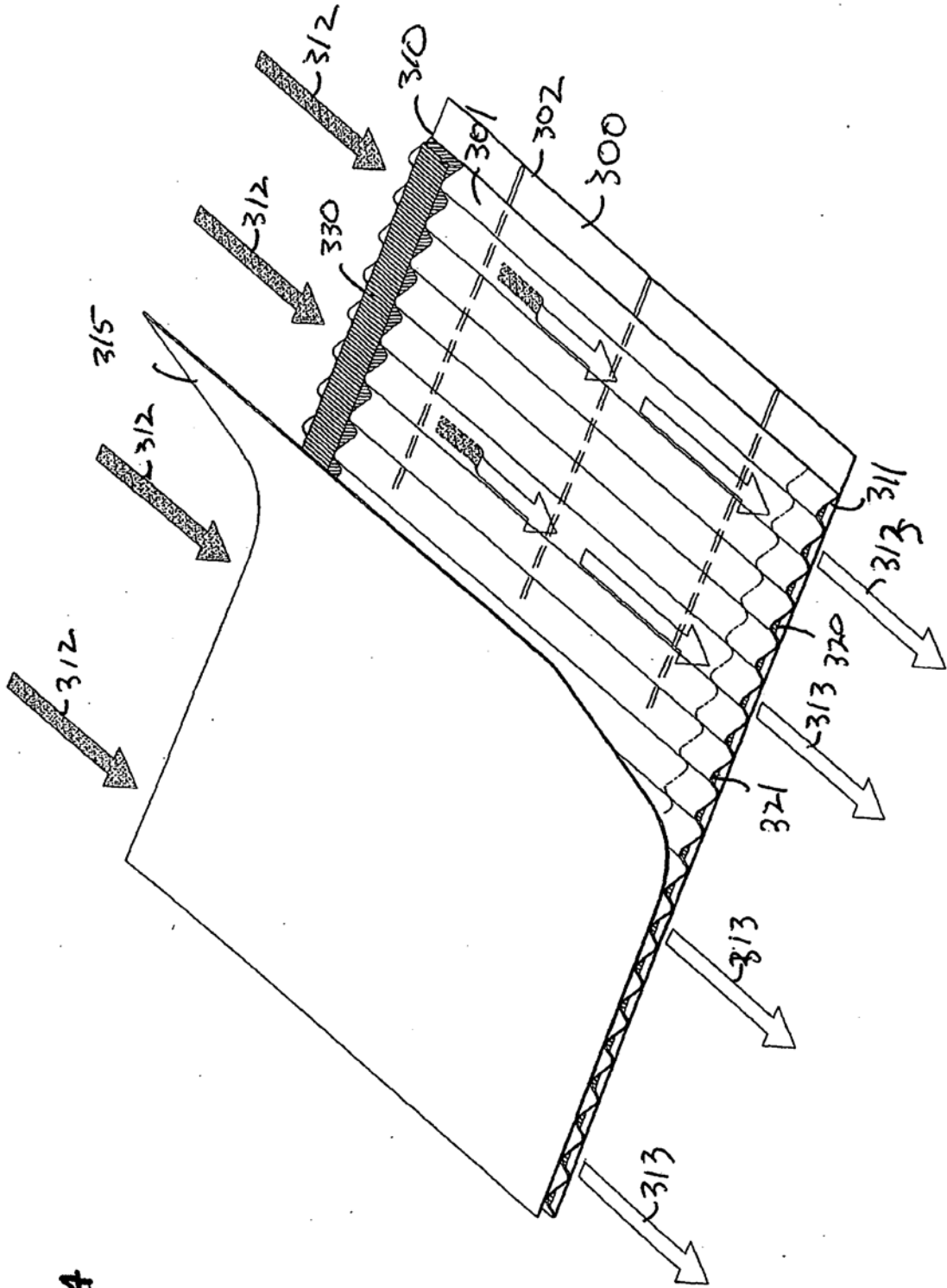
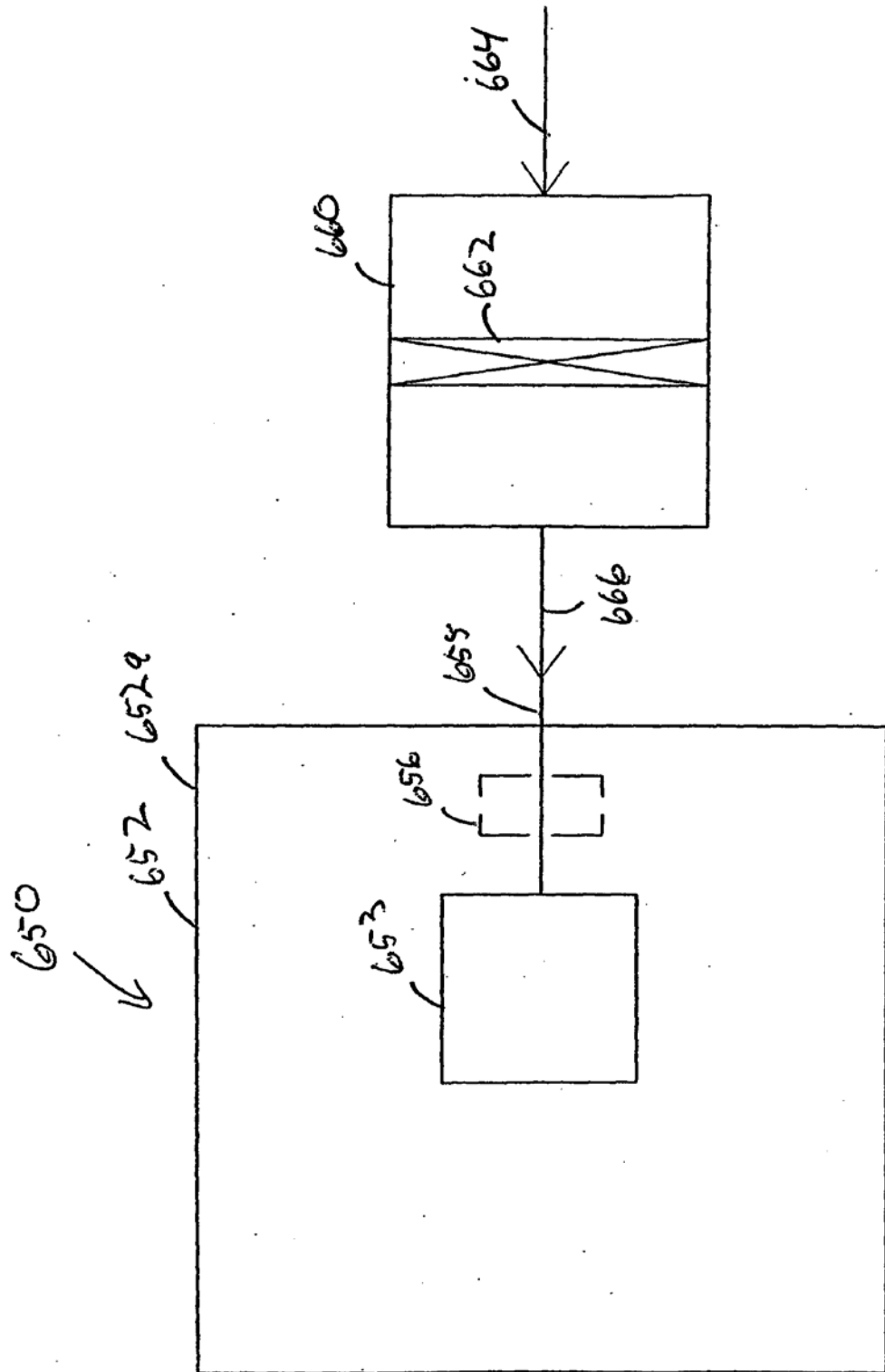


FIG. 24

FIG. 25



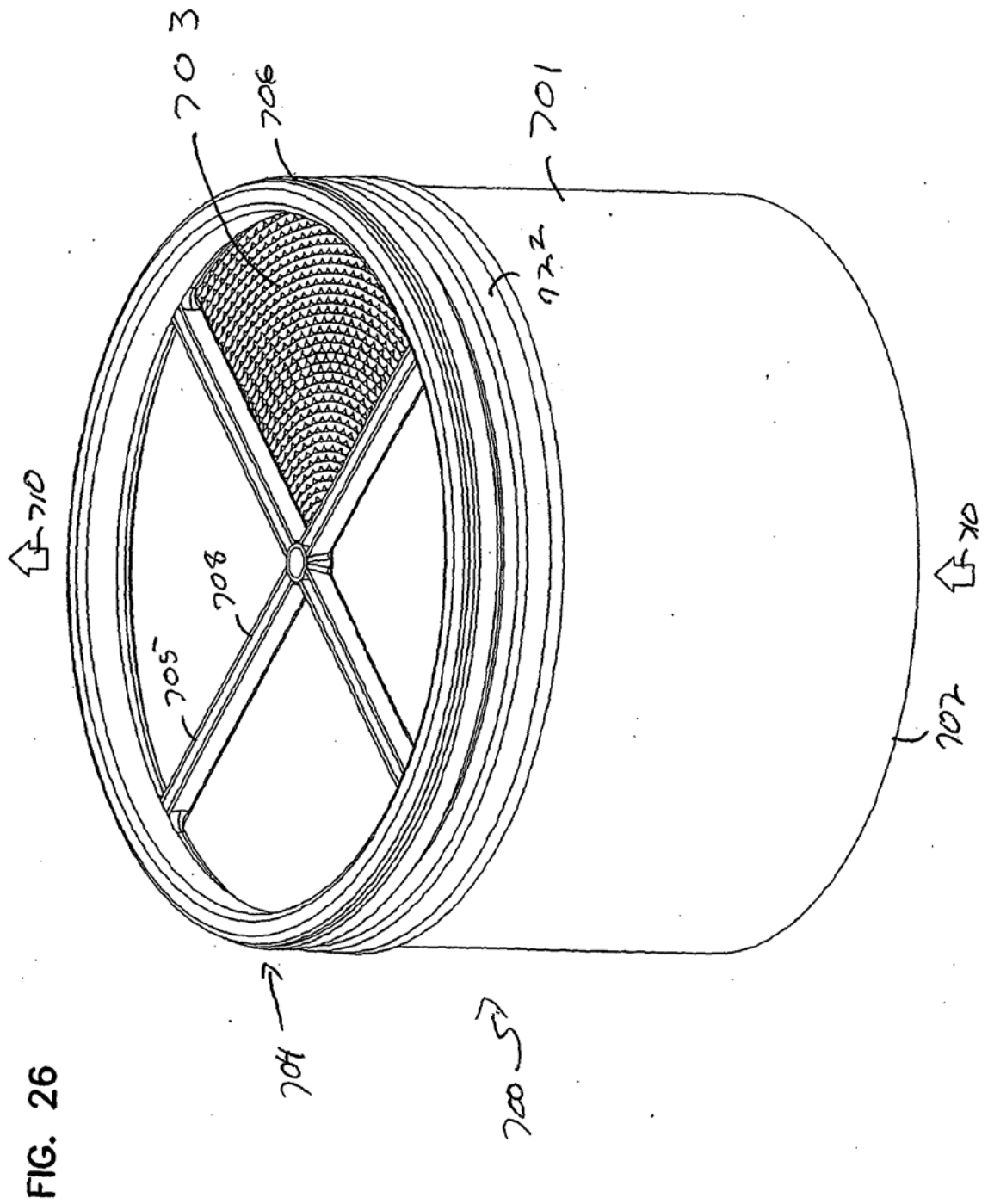


FIG. 27

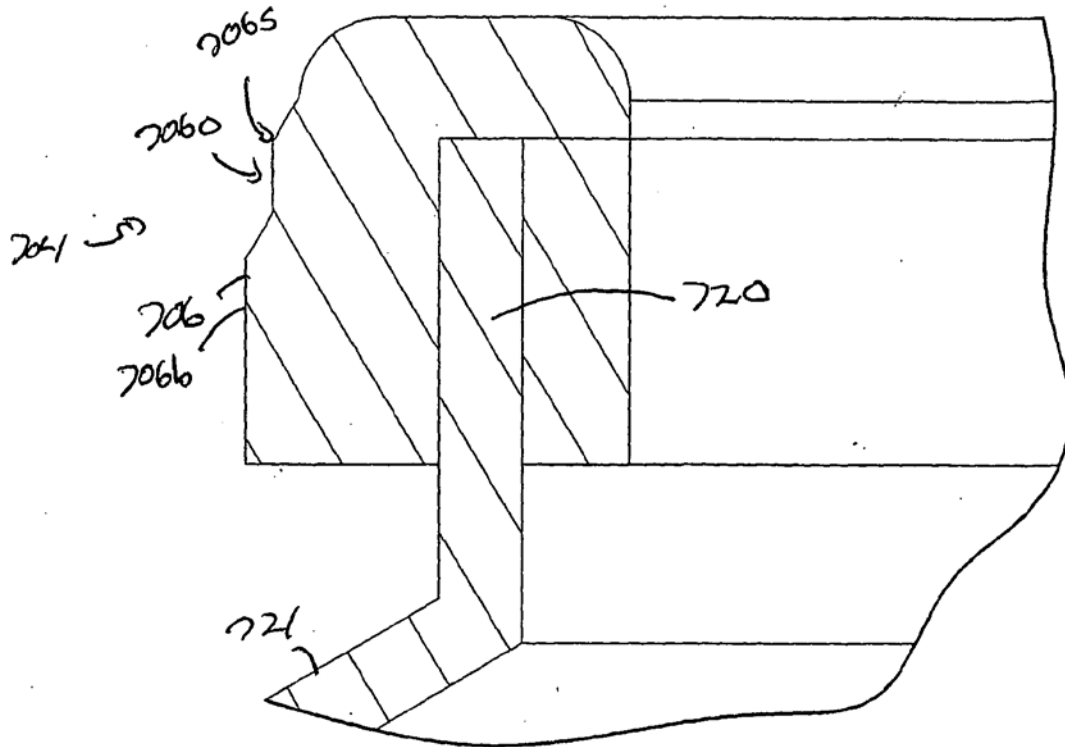


FIG. 30

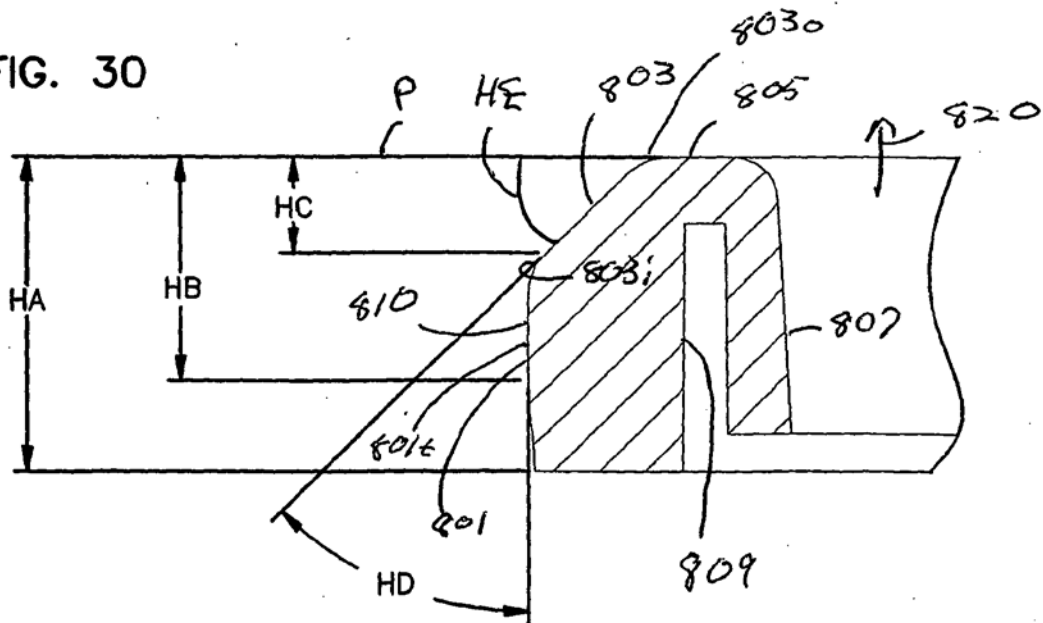


FIG. 28

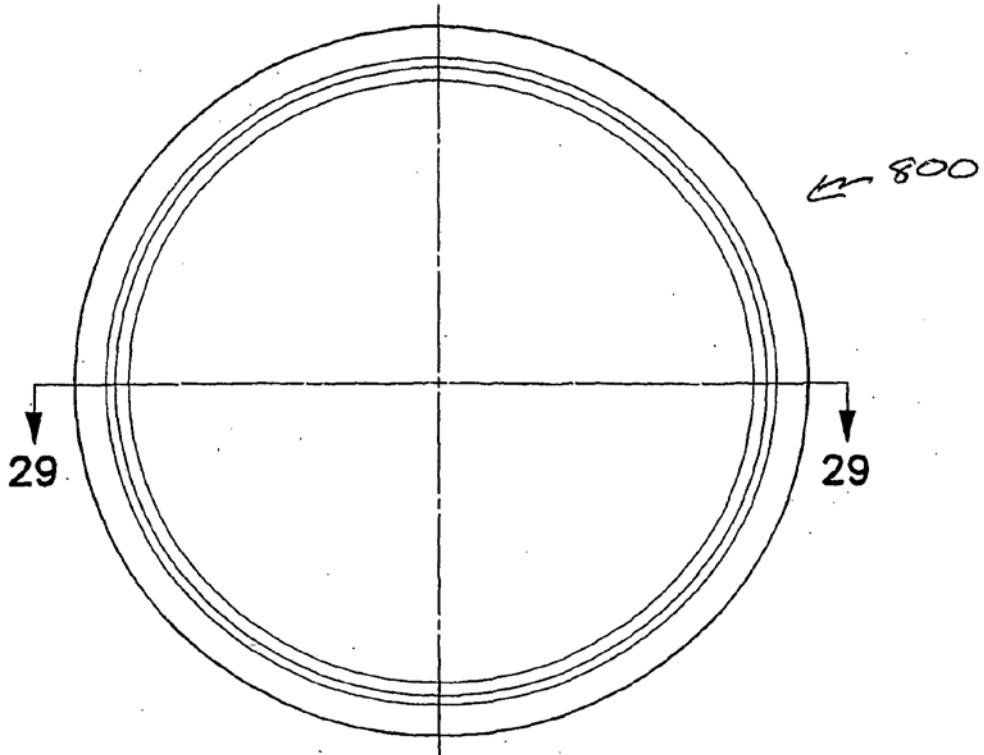


FIG. 29

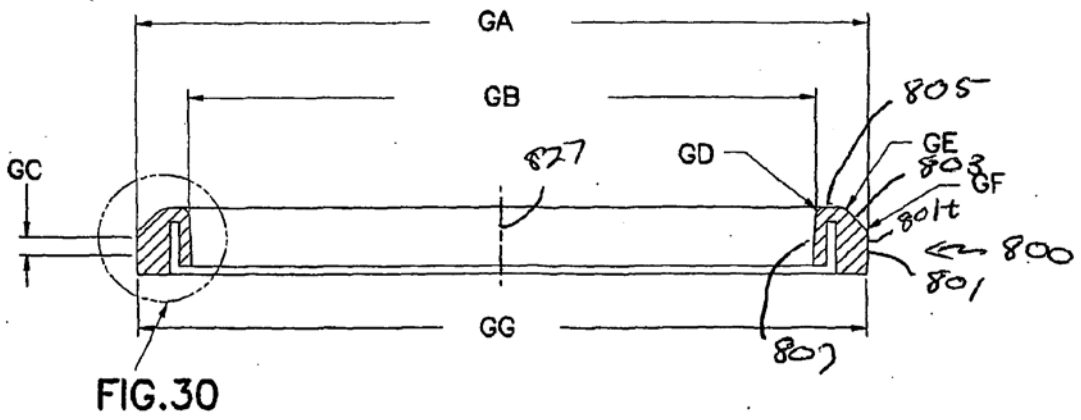


FIG. 31

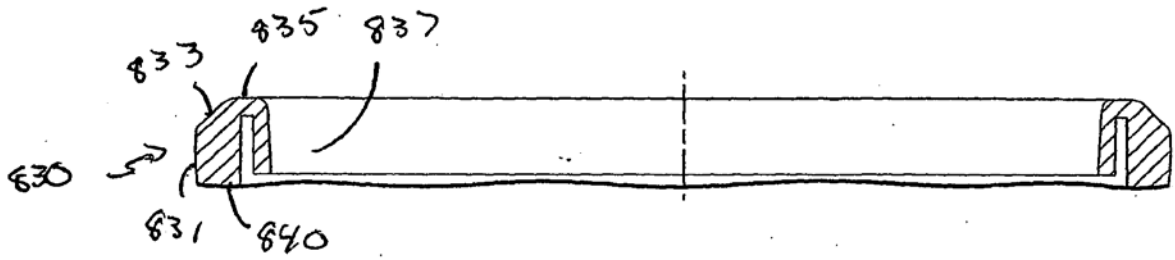


FIG. 32

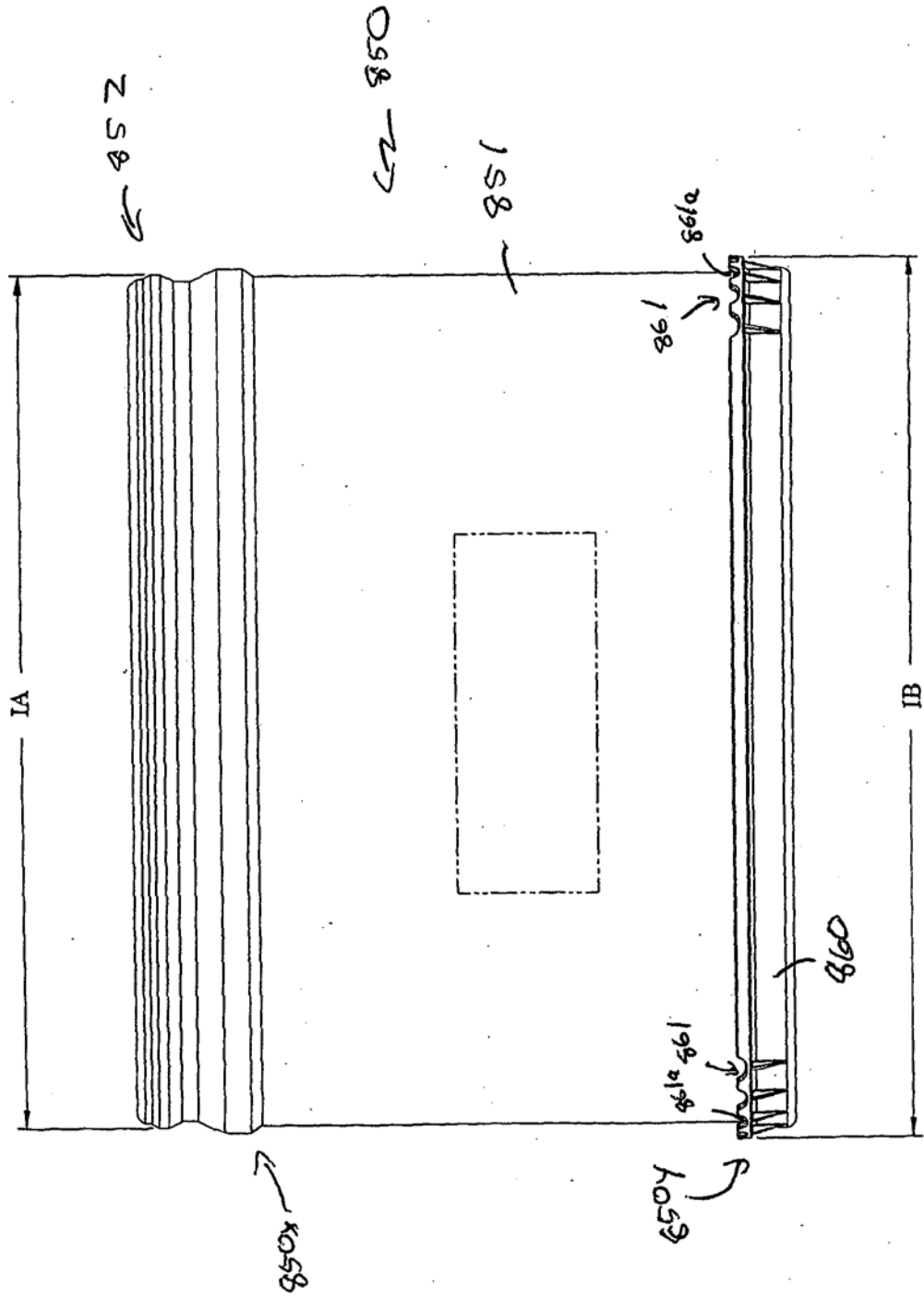


FIG.33

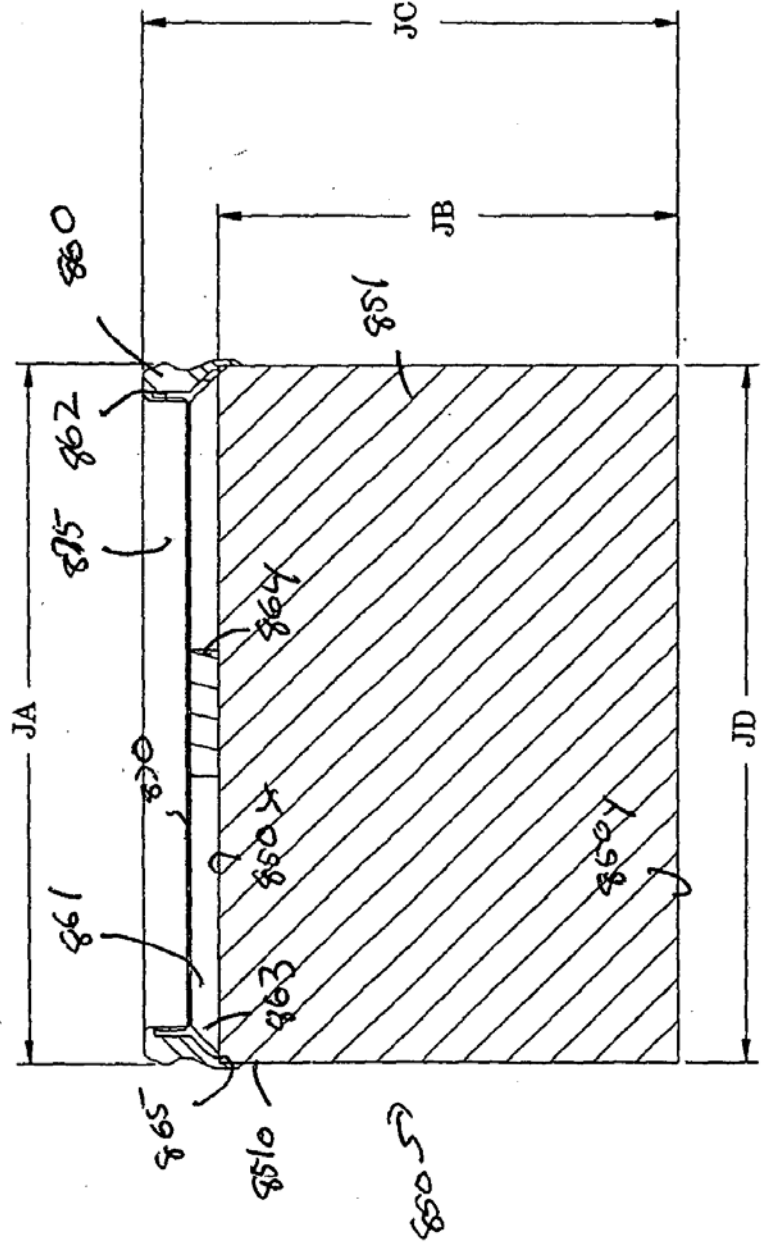


FIG.34

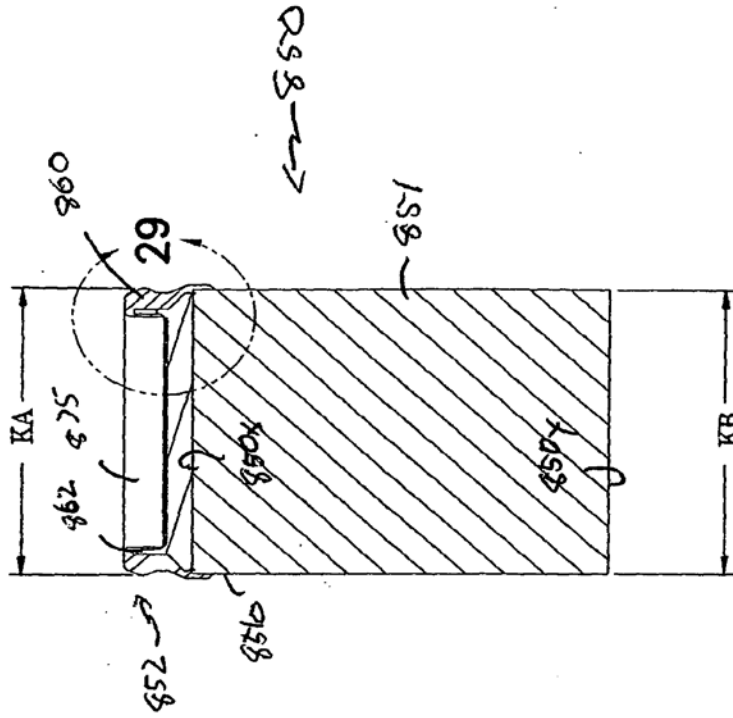


FIG.35

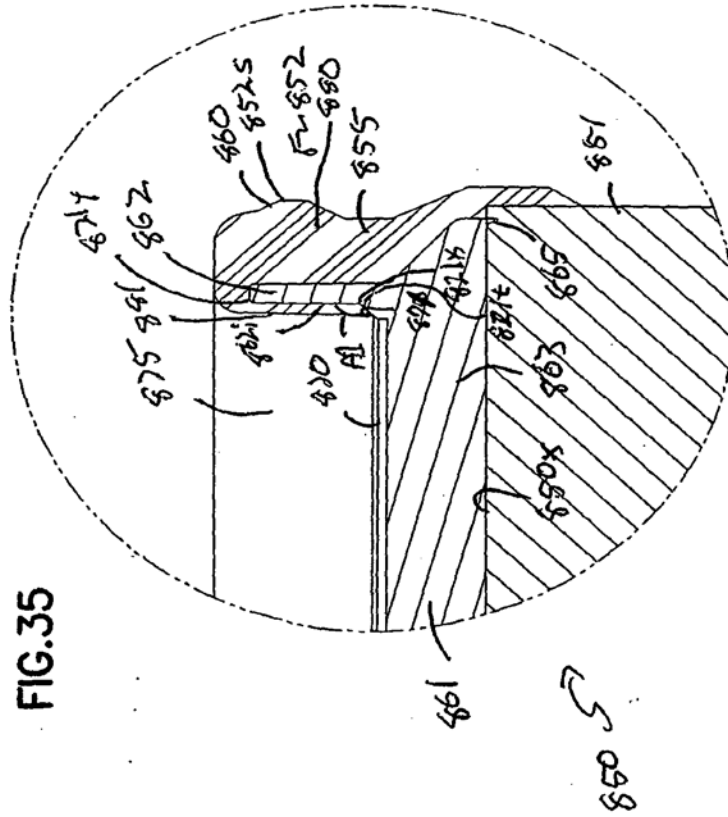
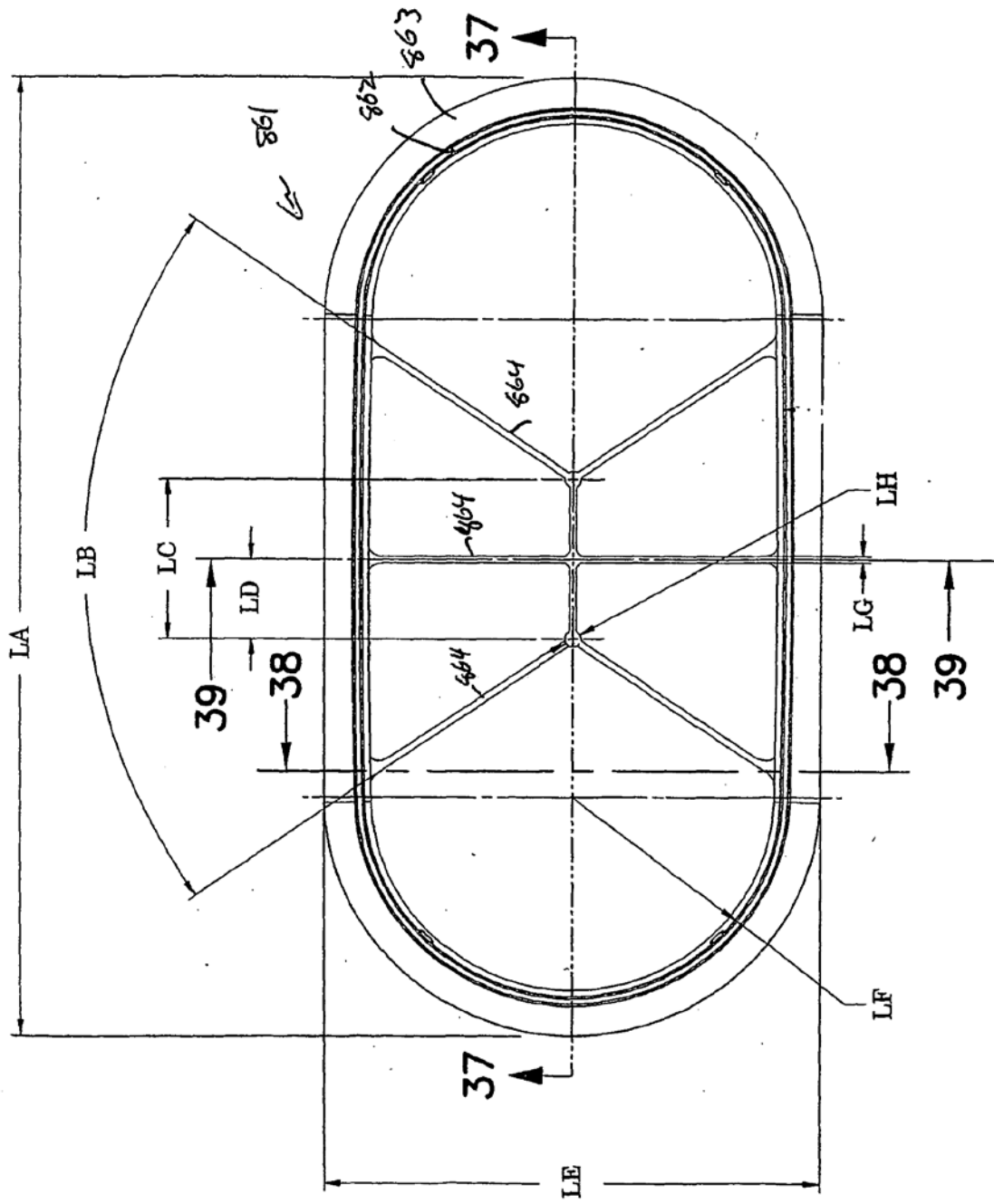


FIG.36



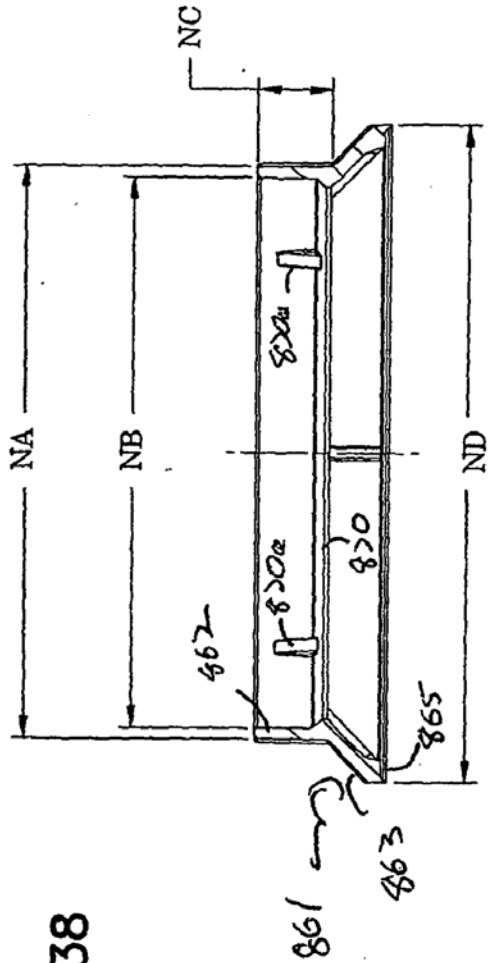


FIG. 38

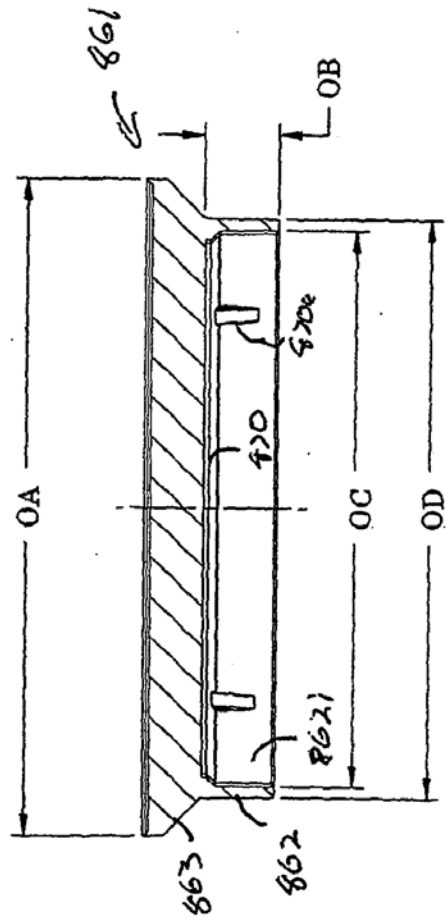


FIG. 39

