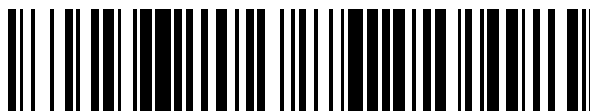


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 105**

51 Int. Cl.:

B01D 46/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2008** E 12179532 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018** EP 2570172

54 Título: **Disposiciones y cartuchos para limpieza de aire**

30 Prioridad:

20.07.2007 US 961521 P
30.04.2008 US 126222 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.07.2018

73 Titular/es:

DONALDSON COMPANY, INC. (100.0%)
1400 West 94th Street
Minneapolis, MN 55440-1299, US

72 Inventor/es:

BASEOTTO, MICHEL;
MERCKX, ROBERTO;
DILS, JULIEN y
COULONVAUX, PAUL R.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 675 105 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

Disposiciones y cartuchos para limpieza de aire

Antecedentes de la invención

5 Los filtros de aire se utilizan para filtrar aire de admisión de combustión para motores de combustión interna en una variedad de vehículos y otros equipos tales como: camiones; autobuses; equipo de construcción fuera de la carretera; equipamiento agrícola; grupos generadores; etc. Dichos filtros de aire típicamente incluyen una carcasa con un cartucho de filtro principal extraíble y reemplazable colocado en su interior. La carcasa incluye un servicio o cubierta de acceso, para el acceso seleccionado al cartucho de filtro recibido internamente, para el mantenimiento. El cartucho del filtro normalmente se revisa y se retira y: se reemplaza por un cartucho nuevo de fábrica; se restaura y reinstala; 10 o, se reemplaza por un cartucho usado anteriormente, pero restaurado.

Los problemas relacionados con las disposiciones del filtro de aire con un cartucho de filtro utilizable incluyen: garantizar la instalación y el sellado adecuados; obtener soporte apropiado para el cartucho de filtro dentro del filtro de aire, contra movimientos o movimientos involuntarios; y/o asegurar que la carcasa del filtro de aire esté protegida contra la instalación incorrecta de los cartuchos de filtro.

15 Las mejoras en ensamblajes de filtro de aire y cartuchos de filtro para los mismos, que están dirigidas a estos problemas, se describen en el presente documento.

Un ensamblaje de filtro de aire conocido se divulga en el documento US 2006/0086075 A1.

Resumen de la invención

Un ensamblaje de filtro de aire según la presente invención se reivindica en la reivindicación 1.

20 De acuerdo con la presente divulgación, se proporciona una disposición de un purificador de aire y componentes del mismo. La disposición de filtro de aire representada incluye una pluralidad de características. No existe un requisito específico de que un ensamblaje y/o componentes del filtro de aire incluya todas las características que se caracterizan en este documento, para obtener alguna ventaja.

25 Se ilustra una disposición de filtro de aire de ejemplo que proporciona soporte interno para el cartucho de filtro primario, como resultado de que el soporte de cartucho montado en la carcasa se extienda dentro del interior de cartucho abierto, durante la instalación del cartucho de filtro primario. El soporte interno se puede usar como soporte de medios para un filtro secundario o de seguridad. El acoplamiento entre el cartucho del filtro y el soporte del cartucho se puede seleccionar para proporcionar tanto soporte en voladizo en un extremo cerrado del cartucho del filtro; y, soporte antigiratorio entre el cartucho de filtro y el soporte del cartucho.

30 Se proporciona una tapa de acceso para el acoplamiento con el extremo cerrado del cartucho de filtro. La cubierta de acceso puede estar provista de disposiciones estructurales que permitan tanto el soporte en voladizo como el soporte antigiratorio del cartucho.

Se describen aquí componentes para usar en un filtro de aire. Los componentes de ejemplo descritos incluyen un cartucho de filtro primario, un cartucho de filtro secundario opcional y una cubierta de acceso.

35 Se proporciona un ejemplo de cartucho de filtro primario, que incluye una segunda tapa de extremo o tapa de extremo cerrada a distancia de la primera tapa de extremo abierta. La segunda tapa de extremo incluye una superficie externa con una ranura de recepción en el mismo, típicamente una ranura de recepción serpentina. Otra superficie también puede estar provista de una proyección que se extiende hacia un receptor en una cubierta de acceso.

40 Una superficie interna de la segunda tapa de extremo está configurada para acoplamiento con un soporte de cartucho. La superficie interna se puede configurar para proporcionar uno o ambos de: soporte en voladizo del cartucho de filtro del segundo extremo mediante el soporte del cartucho; y, acoplamiento antigiratorio entre el cartucho de filtro y el soporte del cartucho.

45 En otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un cartucho de filtro que incluye un extremo abierto con una proyección de junta sobre el mismo. Un soporte de sello está incrustado en la proyección del sello. En el ejemplo, la proyección de junta es integral con el resto de una tapa de extremo que tiene una abertura de flujo de aire en la misma. En un ejemplo específico representado, el soporte del sello es integral con un revestimiento interior alrededor del cual se proporciona el paquete de medios. El revestimiento interior puede incluir además un resalto de soporte de medios, contra el cual se coloca un extremo del paquete de medios.

ES 2 675 105 T3

Breve descripción de los dibujos

- La figura 1 es una vista en elevación lateral esquemática de un ensamblaje de filtro de aire de acuerdo con la presente descripción.
- 5 La figura 2 es una vista en perspectiva de un extremo esquemático de acceso del ensamblaje de filtro de aire de la figura 1.
- La figura 3 es una vista en elevación esquemática del ensamblaje de la figura 1, tomando la representación de la figura 3 hacia una cubierta de acceso.
- La figura 4 es una vista en perspectiva esquemática, en despiece ordenado, del ensamblaje de filtro de aire de las figs. 1-3.
- 10 La Fig. 5 es una vista en sección transversal esquemática del ensamblaje de filtro de aire de las Figs. 1-4, siendo tomada la Fig. 5 a lo largo de la línea 5-5, de la Fig. 3.
- La Fig. 5A es una vista ampliada, esquemática, fragmentaria, de una primera porción seleccionada de la Fig. 5.
- La Fig. 5B es una vista ampliada, vista fragmentaria, esquemática, de una segunda porción seleccionada de la figura 5.
- 15 La figura 6 es una vista esquemática en despiece ordenado de una segunda realización de un ensamblaje de filtro de aire que incluye las características descritas en este documento.
- La figura 7 es una vista en elevación del extremo de la cubierta de acceso esquemática del ensamblaje representado en la figura 6.
- 20 La figura 8A es una vista en sección transversal esquemática de una parte del ensamblaje representada en la figura 5; la vista de la Fig. 8 que representa la carcasa con un soporte interno y sin un cartucho de filtro primario instalado o un filtro de seguridad instalado; y, sin una cubierta de acceso instalada.
- La figura 8B es una vista en sección transversal esquemática análoga a la figura 8A, pero tomada en una ubicación diferente.
- La Fig. 9 es una vista en perspectiva esquemática de los componentes representados en las Figs. 8A y 8B.
- 25 La figura 10 es una vista lateral esquemática ampliada de un cartucho de filtro utilizable en los ensamblajes de filtro de aire de las figs. 1 y 6; en la figura 10, el cartucho de filtro se muestra parcialmente en una vista en sección transversal.
- La figura 11 es una vista esquemática ampliada, en sección transversal, de un miembro de tapa de extremo cerrado del cartucho de filtro de la figura 10.
- 30 La figura 12 es una vista esquemática, en el extremo exterior, del miembro de tapa de extremo de la figura 11; en la Fig. 12, línea 11-11 que indica la vista en sección transversal de la Fig. 11.
- La Fig. 13 es una vista esquemática de una superficie interna de la tapa de extremo de la Fig. 11.
- La Fig. 14 es una vista esquemática, ampliada, fragmentaria de una porción de la tapa de extremo representada en la figura 12.
- 35 La figura 15 es una vista esquemática, ampliada, fragmentada de una parte de la tapa de extremo representada en la figura 13.
- La figura 16 es una vista de un extremo, esquemática, ampliada de una cubierta de acceso utilizable con los ensamblajes de filtro de aire de las Figs. 1 y 6.
- La Fig. 17 es una vista en sección transversal esquemática tomada a lo largo de la línea 17-17, Fig. 16.
- 40 La Fig. 18 es una vista esquemática, parcial de una parte de una superficie interior de la cubierta de acceso de las Figs. 16 y 17.

La Fig. 19 es una vista ampliada, esquemática, fragmentada de una parte de la Fig. 18.

La Fig. 20 es una vista esquemática en elevación frontal de una tercera realización de un filtro de aire de acuerdo con la presente descripción.

La figura 21 es una vista esquemática en sección transversal tomada a lo largo de la línea 21-21, figura 20.

- 5 La figura 22 es una vista esquemática ampliada, fragmentada de una parte del ensamblaje representada en la figura 21.

La figura 23 es una vista ampliada, una vista en sección transversal esquemática de un componente de cuerpo de carcasa del filtro de aire representado en la figura 20; la vista de la Fig. 23 es en general a lo largo de la línea 21-21, Fig. 20.

- 10 La Fig. 24 es una vista esquemática ampliada, fragmentada de una parte de la Fig. 23.

La Fig. 25 es una vista en elevación del cuerpo de la carcasa de Fig. 23,

la Fig. 26 es una vista esquemática, ampliada, en sección transversal de un componente de cartucho de filtro del ensamblaje representado en las Figs. 20 y 21.

La Fig. 27 es una vista esquemática, ampliada, fragmentaria de una parte de la Fig. 26.

- 15 La Fig. 28 es una vista lateral, en sección transversal, de un componente de cubierta de acceso utilizable en el ensamblaje de la Fig. 21.

Fig. 29 es una vista ampliada, esquemática, en sección transversal de un elemento de revestimiento interno del cartucho representado en la figura 26.

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

- 20 La figura 31 es una vista en perspectiva del componente representado en la Fig. 30.

Descripción detallada

I. Ensamblajes de ejemplo

- 25 El número de referencia 1, figura 1, designa en general un ejemplo de ensamblaje de filtro de aire de acuerdo con la presente divulgación. El ensamblaje 1 de filtro de aire incluye una carcasa 2 que comprende un cuerpo 3 de carcasa y una tapa 4 de acceso. La cubierta 4 de acceso está fijada en el cuerpo 3 de carcasa mediante una disposición 7 de conexión. Para el ejemplo mostrado, la disposición 7 de conexión comprende una pluralidad de pestillos 8.

- 30 El cuerpo 3 de la carcasa incluye una pared 10 lateral que tiene un primer extremo 10a abierto, sobre el que está montada la tapa 4 de acceso. Frente al primer extremo 10a, la pared lateral de la carcasa incluye un segundo extremo 10b. El segundo extremo 10b incluye una pared 11 de extremo de la carcasa sobre el mismo, que tiene una abertura de flujo de aire o un puerto 12 a su través. La pared 11 de extremo típicamente no es separable de la pared 10 lateral, y en algunos casos se forma integral con la pared 10. En ejemplos típicos, la cubierta 4 de acceso y el cuerpo 3 de la carcasa comprenden polipropileno relleno de vidrio moldeado a la configuración seleccionada.

- 35 En general, la cubierta 4 de acceso está montada de tal manera que cuando se libera la disposición de conexión 7 (es decir, pestillos 8), la cubierta 4 de acceso puede retirarse del cuerpo 3 de la carcasa o moverse a una posición que permita el acceso a un interior del cuerpo 3 de la carcasa a través del extremo 10a. Para el ejemplo particular del ensamblaje de filtro de aire representado en la figura 1, la cubierta 4 de acceso está montada de forma desmontable en el cuerpo 3 de la carcasa, mediante los pestillos 8.

- 40 El ensamblaje 1 de filtro de aire incluye además un puerto o abertura 15 de flujo de aire que proporciona comunicación de flujo de aire con un interior de la carcasa 2. Para el ejemplo particular mostrado, la abertura 15 de flujo de aire es una entrada de flujo de aire en la pared 10 lateral; y, el puerto 12 de apertura de flujo de aire es una salida de flujo de aire, aunque son posibles alternativas.

Aun refiriéndonos a la figura 1, el cuerpo 3 de la carcasa incluye una disposición 20 de montaje sobre la cual el filtro 1 de aire puede fijarse al equipo sobre el que se instalará durante el uso, por ejemplo, un bastidor de vehículo o bastidor

ES 2 675 105 T3

de equipo. La disposición 20 de montaje particular representada comprende una pluralidad de almohadillas 21 de montaje.

5 Las almohadillas 21 de montaje pueden estar ubicadas en diversos lugares en un cuerpo 2 de carcasa, para una sujeción conveniente a un marco u otra parte del equipo con el que se va a usar el ensamblaje 1 de filtro de aire. Se observa que las almohadillas 21 pueden colocarse en una variedad de ubicaciones, de modo que no se usan todas; unas de las cuáles que se utilizan dependen de la configuración particular del equipo. Por lo tanto, el cuerpo 2 de la carcasa puede incluir algunas almohadillas 21 de montaje que no se usan realmente, en un montaje seleccionado.

10 En la figura 1, algunas dimensiones de muestra para una disposición de ejemplo se representan de la siguiente manera: AA = 607 mm; AB = 346.1 mm; AC = 174.5 mm; AD = 366.6 mm; y, AE = 102 mm. Por supuesto, los principios de la presente divulgación se pueden aplicar en una variedad de tamaños de unidades, las dimensiones proporcionadas simplemente indican el ejemplo.

15 Con referencia a la figura 2, el ensamblaje 1 de filtro de aire se representa en una vista en perspectiva, dirigiéndose la vista hacia la cubierta 4 de acceso y la abertura 15 de entrada. De nuevo, la carcasa 2, por ejemplo, la pared 10 lateral, puede proporcionarse con almohadillas 21 de montaje en una variedad de ubicaciones, lo que permite la variabilidad en el tipo de equipo al que se puede asegurar el filtro 1 de aire, cuando está instalado, o la orientación de la instalación.

20 Todavía con referencia a la figura 2, el ensamblaje 1 de filtro de aire representado incluye una disposición 25 de válvula de evacuación en el mismo. La disposición 25 de válvula de evacuación comprende un diafragma u otro miembro de válvula a través del cual se puede expulsar agua y/o polvo separado previamente de un interior 2i de la carcasa 2, durante el uso.

Aún con referencia a la Fig. 2, se observa que la cubierta 4 de acceso incluye un borde 30 periférico y una superficie 31 de extremo. La superficie 31 de extremo incluye un rebaje 32 central con una protuberancia 33 central dirigida hacia el interior. Estas características se discuten más adelante.

25 En la figura 3, se representa una vista en elevación del extremo del filtro 1 de aire; la vista de la Fig. 3 se toma hacia la tapa 4 de acceso. Normalmente, cuando se instala el filtro 1 de aire, la válvula 25 de evacuación se dirige hacia abajo. Por lo tanto, la vista final de la Fig. 3 generalmente está en la orientación de la instalación típica.

En la figura 3, las dimensiones y ángulos de ejemplo para el sistema de muestra representado son los siguientes: BA = 120°; BB = 30°; BC = 10 mm; BD = 178 mm; BE = 30°; BF = 146.3 mm; BG = 185.5 mm; y, BH = 31.7 mm; y BI = 246.5 mm.

30 Se dirige ahora la atención a la figura 4, en la que el ensamblaje 1 de filtro de aire se representa en una vista en despiece ordenado. Se puede ver en la Fig. 1 componentes interiores del ensamblaje 1 de filtro de aire. En particular, se puede ver el cartucho 40 de filtro primario. También se muestra el filtro 41 de seguridad opcional. Finalmente, se muestra la junta 42 tórica, que está posicionada entre la cubierta 4 de acceso y el cuerpo 3 de la carcasa, cuando se ensambla el ensamblaje 1 de filtro de aire.

35 En la figura 5, se proporciona una vista en sección transversal del ensamblaje 1 de filtro de aire, que permite la visualización de detalles estructurales internos seleccionados. En general, la carcasa 2 define un interior 2i de carcasa en el que se recibe el 40 primario o principal. El aire entra al interior 2i a través de la entrada 15 y se dirige a un anillo 45 de flujo de aire que rodea el cartucho 40 de filtro de aire. El aire se dirige a través del cartucho 40 de filtro de aire, en un patrón de flujo de salida, durante el filtrado. El cartucho 40 generalmente incluye un paquete 50 de medios que tiene medios 51 de filtración de aire en el mismo. Al pasar a través del paquete 50 de medios, el aire se filtra. El aire filtrado pasa a un soporte 55 de cartucho interno y luego hacia afuera a través de la salida 12.

40 El soporte 55 de cartucho interno está rodeado por un medio 41a de un filtro 41 de seguridad opcional, en algunas aplicaciones. En tales aplicaciones, cuando el aire pasa al soporte 55 del cartucho, pasa a través del medio 41a del filtro 41 de seguridad. El filtro 41 de seguridad puede dejarse en aquellas aplicaciones en las que no se desea un filtro secundario o de seguridad.

45 La descripción general proporcionada es de una disposición de "flujo hacia adelante". Con esto se quiere decir que, durante la filtración, el flujo de aire pasa desde una parte exterior del cartucho 40 de filtro primario a un interior 60 abierto definido por el paquete 50 de medios (es decir, fuera de entrada). Los principios seleccionados descritos en este documento pueden ser aplicado en disposiciones de flujo alterno o inverso, en los cuales ocurre una dirección de flujo opuesta durante el filtrado; es decir, en el que el flujo de aire, durante el filtrado, procede de la región 60 interna a través del paquete 50 de medios.

ES 2 675 105 T3

En un filtro de aire típico, el orificio 15 de entrada está rodeado por la estructura 15a (y el puerto 12 de salida está rodeado por la estructura 12a) al que pueden unirse conductos u otro equipo de paso de flujo, para su uso.

Se observa que en la figura 5, el ensamblaje 1 de filtro de aire está representada sin cierres 8 montados sobre el mismo, por conveniencia.

- 5 Con referencia a la figura 5, el cartucho 40 principal es un componente de servicio, es decir, es extraíble y reemplazable dentro del interior 2i sin dañar ni el cartucho 40 ni la carcasa 2. El acceso de servicio al interior 2i se proporciona abriendo la cubierta 4 de acceso. Típicamente, esto se realiza retirando el acceso 4 del extremo 10a de la pared 10 lateral.

- 10 Debido a que el cartucho 40 es un componente de servicio, necesita ser sellado de forma extraíble en la carcasa 2 del filtro de aire, para evitar el flujo hacia la salida 12 de aire no filtrado. El cartucho de filtro 40 está provisto de una disposición de cierre de carcasa 65, para esto.

- 15 Más específicamente, el paquete 50 de medios incluye extremos opuestos 50a, 50b. El extremo 50a está asegurado a la tapa 66 de extremo. Para el ejemplo particular mostrado, la tapa 66 de extremo es una tapa 66a de extremo moldeada en el lugar. Con esto se quiere decir que la tapa 66 de extremo está moldeada sobre el paquete 50 de medios. Un material típico utilizable para tapas de extremos moldeadas en el lugar es un poliuretano espumado tal como se describe en los documentos US 6,955,701; US 2007/009040; y los documentos de los Estados Unidos 7,070,642 se incorporan aquí como referencia.

- 20 La tapa 66 de extremo es una tapa de extremo abierto, es decir, incluye una abertura 68 central a través de la misma. La abertura 68 central se ajusta sobre la estructura 55 de soporte, durante la instalación del cartucho 40 en el cuerpo 3 del filtro de aire. La tapa 66 del extremo incluye una protuberancia 70 de sello sobre la misma. La protuberancia 70 del sello está dimensionada y conformada para ser recibida dentro de una cavidad 75 receptora en el cuerpo 3 de la carcasa, para formar un sello de la carcasa con la misma. Por lo tanto, la protuberancia 70 define el sello de la carcasa o el miembro 65 de sello, para el ejemplo mostrado. Se muestra un ejemplo adicional, la protuberancia 70 de sello está moldeada integral con un resto de la tapa 66 de extremo.

- 25 Todavía con referencia a la Fig. 5, se observa que dentro de la protuberancia 70 del sello está integrado el miembro 70a de soporte del sello. El miembro de soporte 70a de soporte de sello es un miembro estructural rígido que, al quedar incrustado dentro de la protuberancia 70 de sello, proporciona soporte a un sello dirigido radialmente hacia afuera formado por la protuberancia 70 de sello. El soporte 70a de sello puede comprender una estructura integral con el revestimiento interior 71 del cartucho 40; o puede ser un miembro separado incrustado dentro de la proyección 70.

- 30 El extremo 50b del paquete 50 de medios incluye una segunda tapa 80 de extremo sobre el mismo. La segunda tapa 80 de extremo es una tapa de extremo cerrado; lo que significa que no tiene aberturas centrales a su través. La tapa 80 de extremo de ejemplo representada no está moldeada en el lugar, sino que comprende una preforma 81 formada primero (típicamente mediante moldeo) y luego asegurada al extremo 50b del paquete 50 de medios; por ejemplo, con un adhesivo encapsulado. Un material de ejemplo para la tapa 80 de extremo es un encapsulado ABS moldeado con un poliuretano duro.

- 35 Se observa que, como se representa a continuación en la realización de ejemplo de las Figs. 20-31, la segunda tapa 80 de extremo puede comprender un compuesto que incluye un miembro de preforma asegurado en su sitio con un sobremoldeado, al extremo 10b del paquete 50 de medios.

- 40 Aún con referencia a la Fig. 5, el ensamblaje 1 de limpiador se representa incluyendo el cartucho 41 de seguridad opcional que tiene una tapa de extremo, pieza de extremo o anillo 91 y medio de filtro 41a de seguridad. Los medios de filtro 41a de seguridad están incrustados en el anillo 91 de extremo. El anillo 91 de extremo incluye una abertura 92 central abierta por la que puede ajustarse alrededor de una porción del soporte 55 de cartucho.

- 45 En términos generales, el medio de filtro 41a de seguridad se coloca entre el cartucho 50 principal y el interior 55i del soporte 55 de cartucho. Por lo tanto, para alcanzar el interior 55i del soporte 55 y dirigirse hacia fuera a través de la salida 12, el aire filtrado del cartucho 50 pasa a través de los medios 41a de seguridad.

- 50 Todavía con referencia a la figura 5, la atención se dirige al soporte 55 de cartucho interno. El soporte 55 de cartucho tiene un bastidor 55s lateral que se extiende desde una región 55b de base (extremo 11 de carcasa adyacente) a un extremo 55v exterior opuesto (extremo 10a lateral de pared lateral carcasa adyacente). El bastidor 55s lateral generalmente incluye aberturas 55f de flujo a través del mismo. El soporte 55 particular de ejemplo representado comprende un bastidor 55s lateral que incluye una rejilla de extensiones 551 longitudinales y extensiones 55c transversales radiales y de aro.

ES 2 675 105 T3

Para el ejemplo mostrado, la pared 55s lateral se extiende con un estrechamiento angosto desde la base 55b hasta el extremo 55t; es decir, el bastidor 55s lateral tiene una forma generalmente cónica en esta región. El ángulo cónico, c, es decir, ángulo agudo interno de inclinación, es típicamente al menos 1°, usualmente al menos 2° y a menudo dentro del rango de 2° a 10° inclusive.

5 Con referencia a la Fig. 5, se observa que la base 55b, del soporte 55 incluye una región 55y imperforada y en la base 55b.

10 Para la disposición 1 de ejemplo particular representada en la figura 5, el soporte 55 está moldeado integral con el tubo 95 que define la abertura 12 de flujo de aire. De hecho, el cuerpo de carcasa 3 ejemplar particular representado es un componente moldeado único (plástico) que comprende pared 10 lateral, entrada 15, tubo 95 y soporte 55 del cartucho.

En la figura 5, algunas dimensiones de ejemplo se proporcionan de la siguiente manera: CA = 285 mm; y, CB = 157.8 mm. En la figura 5, un eje longitudinal central para el soporte 55 está indicado en X.

La atención se dirige ahora a la Fig. 5A, una porción fragmentaria agrandada de la Fig. 5; y, a la Fig. 5B, una segunda porción fragmentaria agrandada de la Fig. 5.

15 Con referencia primero a la figura 5B, la carcasa 3 incluye un tubo 95 que define la salida 12. Alrededor del tubo 95, el cuerpo 3 de carcasa define un bolsillo 96 de recepción de sello. El bolsillo 96 está formado entre una parte 95o de superficie exterior del tubo 95 y una pared 97 exterior, con un extremo de bolsillo cerrado por la sección 98 de pared que se extiende entre ellos. El sello 70 de la carcasa del cartucho 5 es empujado dentro del bolsillo 96 para formar un sello con el mismo. En particular, el sello 70 de la carcasa se presiona radialmente hacia fuera contra la pared 97, mediante el soporte 70 de sello, y/o la pared 95o, para formar un sello 65 de carcasa radial periférico, dirigido hacia afuera. (El bolsillo 96 corresponde al bolsillo 75, figura 5).

20 Se pueden usar sellos alternativos en cartuchos de acuerdo con la presente descripción, que incluyen los que tienen un sello radial interno en general de acuerdo con el documento US 5,547,480; 6,652,614; WO 2007/022171; 6,039,778; y 6,955,701, cada uno de los cuales se incorpora aquí como referencia. Por ejemplo, la sección 55b de base del soporte 55 se puede configurar para acomodar un sello dirigido internamente, radialmente, en general de acuerdo con estas referencias.

30 Con referencia ahora a la figura 5A, que se extiende a través del extremo 55v de la pared 55s lateral, el soporte 55 incluye un miembro extremo 55t. No existe un requisito específico de que el miembro extremo 55t esté cerrado, es decir, cerrado contra el paso a través del flujo de aire. Sin embargo, en una aplicación típica, el miembro 55t de extremo se cerrará, para no proporcionar una ruta de derivación de flujo de aire alrededor del medio 41a del cartucho 41 de seguridad (cuando se usa).

35 Antes de que se proporcionen más detalles con respecto al ensamblaje 1, se dirige la atención a las Figs. 6 y 7, en el que se representa una realización alternativa que incorpora los principios de la presente descripción. Con referencia a la Fig. 6, el filtro 101 de aire se representa en una vista en despiece ordenado. El filtro 101 de aire incluye la carcasa 102 que comprende el cuerpo 103 de la carcasa y la tapa 4 de acceso. El cartucho 40 se puede colocar dentro del cuerpo 103 de la carcasa. Se puede ver el medio de filtro 41 de seguridad opcional. También se puede ver la junta 42 tórica.

40 En general, las únicas diferencias necesarias entre el ensamblaje 101 de filtro de aire y el ensamblaje 1 de filtro de aire se refieren a la configuración específica del cuerpo 103 de la carcasa con respecto a la entrada 107. La entrada 107 en el cuerpo de carcasa incluye un conducto 108 de entrada unido al mismo. con una pieza 109 final y una llanta 110. El filtro 1 de aire está configurado de manera diferente con respecto a dichas características.

Las características internas, sin embargo, para el filtro 101 de aire, que incluyen las características de la pieza de repuesto con respecto al cartucho 40 pueden ser las mismas. Cada uno de los filtros de aire 1, 101 puede configurarse para usar la misma cubierta 4 de acceso.

45 En la figura 7, se representa una vista de extremo del ensamblaje 101 de filtro de aire, tomada hacia la tapa 4 de acceso.

50 Volviendo al ensamblaje 1, ahora se dirige la atención a la figura 8A, una vista en sección transversal del cuerpo 3 de la carcasa (del filtro de aire 2, figuras 1-5) análoga a la figura 5, pero sin foto: cubierta 4 de acceso; cartucho 40; y elemento 41 de seguridad. Además, con relación a la figura 1, los pestillos 8 no se muestran en el cuerpo 3 de la carcasa, de la figura 8A. Además, en la figura 8A, una válvula 25 de evacuación (figura 1) no está posicionada en el cuerpo 3, de la figura 8; sin embargo, se puede ver la abertura del extractor 25a, a través de la cual la válvula 25 de evacuación se colocará para su uso.

Se observa que la sección transversal de la figura 8A no es a través de un centro de soporte 55 central, sino más bien ligeramente hacia el observador desde el centro. La Fig. 8B, por otro lado, es una sección transversal análoga, pero tomada a través de un centro de soporte 55 central.

5 En general, la estructura (cuerpo de carcasa 3) visible en las Figs. 8A, 8B comprende una sola pieza estructural moldeada. Por supuesto, se puede construir alternativamente. En una aplicación típica, el cuerpo 3 de la carcasa, incluido el soporte 55, se fabricará como una única pieza integral de un plástico.

10 Con referencia a la figura 8A, se dirige la atención al miembro 55t de extremo sobre el soporte 55. El miembro 55t de extremo es, de nuevo, la base opuesta 55b. El extremo 55t se proyecta en una dirección alejada de la salida 12 hacia el extremo 10a abierto. De hecho, en algunas aplicaciones de las técnicas descritas aquí, incluyendo los ejemplos mostrados para el cuerpo 3 de carcasa, Fig. 8A, una porción del miembro 55t de extremo puede proyectarse hacia fuera más allá del extremo 10a de la pared 10 lateral, en una dirección opuesta a la pared 11 de extremo y salida 12; es decir, en una dirección hacia la cubierta 4 de acceso, cuando está instalado.

15 Para el ejemplo representado, el miembro 55t de extremo incluye dos secciones de proyección: primer saliente (anillo perimetral) 125; y, segundo miembro 126 de proyección (central). Cada una de las secciones 125 y 126 de proyección se proyectan axialmente alejándose de las partes adyacentes del miembro 55t de extremo en una dirección alejada del extremo 11 de la carcasa. Por "axialmente" en este contexto, se entiende que las proyecciones están en la misma dirección general que el eje longitudinal X. Para el ejemplo mostrado, la primera proyección (de anillo) 125 está separada de la segunda proyección (central) 126 por la región de rebaje de superficie 130 externa que se extiende alrededor de la proyección 126. Además, en el ejemplo mostrado, la segunda proyección 125 de anillo es continua y circunscribe (rodea) la proyección 126 central.

20 El miembro 55t de extremo incluye una superficie 55 exterior y una interior 55z. El rebaje 130 está en la superficie 55x exterior.

25 Aquí y cuando se dice que la proyección es "axial" o se extiende "axialmente", no significa que la proyección es necesariamente perfectamente colineal con el eje longitudinal central X, sino que está en el mismo sentido de dirección longitudinal general.

En el ejemplo particular representado, la proyección 126 central tiene forma cónica y tendría una sección transversal circular en un plano perpendicular al eje X. Más específicamente, la proyección 126 tiene una pared 126s lateral cónica, que se estrecha hacia la punta 126t. La punta 126t, sin embargo, está algo truncada, y no necesariamente llega a una punta afilada o a un extremo completamente plano.

30 Con referencia a la figura 8A, se observa nuevamente que la sección transversal tomada no es a través de la saliente 126, sino que se realiza a través de una parte del soporte 55 de cartucho situado hacia el observador desde la proyección 126. En la figura 8A, algunos ejemplos las dimensiones se proporcionan de la siguiente manera: DA = 332.6 mm; DB = 322.4 mm; DE = 174.5 mm; DF = radio de 1.5 mm; DG = 63.8 mm; DH = 25.1 mm; DJ = 5 mm de radio; DK = 3.2 mm; DL = 29.2 mm; y DI = 25.3 mm.

35 En la figura 8B, se representa una segunda vista en sección transversal análoga a la figura 8A, pero en este caso tomada a través de una línea 126 central de proyección. Con referencia a la figura 8B, la proyección 126 se puede ver definida por un hueco 126i interior que se proyecta axialmente desde el extremo 11. Todavía con referencia a la figura 8B, también se puede ver que el anillo 125 de proyección tiene un interior 125i hueco que también sobresale axialmente del extremo 11.

40 En términos más generales, el extremo 55t de soporte del cartucho tiene una superficie 55x exterior y una superficie 55z interna. El extremo 55t de soporte de cartucho de ejemplo está contorneado en ambas superficies 55x, 55z. Una forma ejemplar es tal que existe una proyección 126 central (en el ejemplo que se muestra cónica) separada de una proyección 125 de anillo por un rebaje 130, en la superficie 55x exterior. La superficie 55z interna se define con un rebaje 126i de proyección exterior central (por ejemplo, cónico) separado del anillo 125i rebajado por la superficie 131i, dejando la observación de que la superficie 131i generalmente se proyecta hacia la pared 11 de extremo y los huecos 125i, 126i se alejan de la pared 11 final.

45 La proyección 125 incluye una superficie 125c perimétrica exterior, Fig. 8B. Para el ejemplo mostrado, la superficie 125c perimétrica es una superficie lisa, no contorneada que define un perímetro circular, y por lo tanto tiene una forma generalmente cilíndrica. La superficie 125c del cilindro puede ahusarse hacia dentro ligeramente en extensión alejándose de la pared 11 de extremo en algunas aplicaciones. El miembro 55t de extremo incluye un resalto 55p periférico que sobresale radialmente hacia fuera desde un extremo de base de la superficie 125c. La superficie 125c se define para proyectarse a través de la abertura 92 en la tapa 91 de extremo de un elemento 41 de seguridad, figura 5, cuando se usa. El resalto 55p está dimensionado y colocado para recibir la tapa 91 de extremo haciendo tope contra el mismo, cuando el elemento 41 de seguridad opcional está instalado.

ES 2 675 105 T3

Con referencia a la Fig. 8B, las dimensiones de los ejemplos se indican de la siguiente manera: EA = 523,2 mm; EB = 10 mm; EC = 40 mm; ED = 4° ángulo cónico; EE = 88.5 mm; EF = 110.6 mm; EG = 174.5 mm; y EH = 294.6 mm.

5 Se dirige ahora la atención a la Fig. 9. En la Fig. 9, se proporciona una vista en perspectiva del cuerpo 3 de la carcasa (Figuras 8A, 8B); La figura 9 es tomada hacia el extremo 10a abierto. En la figura 9, el soporte 55 de cartucho central es visible. En particular, se puede ver el miembro 55t de extremo de soporte 55. La proyección 126 central es visible, rodeada por un rebaje 130. La proyección exterior 125 también es visible, incluyendo la pared circular exterior 125c y una pared 125x interna opuesta.

10 La proyección 126 central, la superficie 130 rebajada y la proyección 125 del anillo definen colectivamente el rebaje 130x del receptor en la superficie 55x exterior del extremo 55t. El rebaje 130x receptor está posicionado para recibir la proyección en su interior de un elemento de proyección correspondiente en un cartucho 40 de filtro primario durante la instalación, como se describe a continuación.

15 En términos generales, la superficie 55x exterior, del miembro 55t de extremo define el primer miembro de una primera disposición de proyección/receptor que proporciona el acoplamiento entre el cartucho 5 y el soporte 55 de cartucho central. Como se comprenderá a partir de las siguientes descripciones, proyecciones 125, 126, se proyectan en secciones receptoras de un cartucho 40 de filtro primario correspondiente; y, una porción de un cartucho 40 de filtro primario se proyecta en el receptor 130x en el soporte 55.

20 Para el ensamblaje de ejemplo representado, se puede ver que la pared interior 125x de la proyección 125 de anillo tiene una forma de superficie serpentina con secciones 134 cóncavas curvadas hacia fuera, y partes convexas 135 que se proyectan hacia dentro.

Aquí el término "serpentina" cuando se usa para referirse a la definición de una superficie o pared, se refiere a una superficie que no define una definición circular, sino que incluye secciones alternas convexas y cóncavas.

25 Para el ejemplo particular, la superficie de la pared 125x serpentina, ocho (8) secciones 134 cóncavas están separadas por ocho (8) porciones 135 convexas, en extensión de la pared 125x alrededor de la saliente 126 central. Para el ejemplo representado, cada sección 134 cóncava tiene la misma forma y tamaño que las otras secciones cóncavas; y, cada porción 135 convexa tiene la misma forma y tamaño que las otras partes convexas. Por lo tanto, una disposición de ocho (8) pétalos está definida por la pared 125x. Para el ejemplo particular, se representa la superficie de pared 125x serpentina, y la disposición de pétalos tiene una simetría de rotación de 8 veces, es decir, cada pétalo tiene el mismo tamaño y forma que cada otro pétalo, y los pétalos están separados uniformemente, radialmente. En este contexto, el término "simetría rotacional de 8 pliegues" se usa para referirse a una definición de forma que se puede girar alrededor de un eje central con ocho posiciones separadas uniformemente radialmente, en la que puede alinearse consigo mismo. Por lo tanto, un octágono tiene una simetría de rotación de 8 veces, mientras que (en contraste) un cuadrado tiene una simetría de rotación de 4 veces.

35 En términos más generales, la superficie en serpentina 125X comprende secciones alternas convexas y cóncavas, usualmente al menos tres secciones cóncavas y típicamente al menos cinco secciones cóncavas y usualmente 6-10 secciones cóncavas.

Se dirige ahora la atención a la figura 10. En la figura 10, el cartucho 40 se muestra separado del ensamblaje 1 del filtro de aire. En la figura 10, se muestra una porción del cartucho 40 en sección transversal, facilitando la comprensión de los detalles internos.

40 Con referencia a la figura 10, el cartucho 40 comprende un paquete 50 de medios. El paquete 50 de medios incluye medios 51 de filtración de aire. Se puede usar una variedad de tipos de medios para el cartucho 40. El medio de ejemplo particular 51 representado comprende medios plegados, con puntas 51p de pliegue interno y puntas 51o de pliegue externo. El medio 51 se extiende entre el primer y el segundo extremo de medios 51a, 51b opuestos. Los medios 51 plegados se pueden seleccionar de una variedad de medios filtrados que se usan para la filtración de aire. La eficiencia particular, los perímetros físicos y operacionales para los medios 51 son una cuestión de elección para la aplicación prevista. Generalmente, se pueden usar medios de filtración conocidos.

El paquete 50 de medios define un perímetro exterior 50o y un perímetro 50i interno. El perímetro 50o exterior está definido por las puntas 51o de pliegue externas. Extendiéndose alrededor de las puntas de los pliegues 51o exteriores en un patrón helicoidal, está el cordón 140 adhesivo, que ayuda a mantener el espacio entre los pliegues y proporciona un soporte de pliegues.

50 El paquete 50 de medios incluye además un revestimiento 141 interior, que corresponde al revestimiento 71, Fig. 5. El revestimiento 141 interior es un revestimiento de soporte para los medios 51, a lo largo de las puntas de los pliegues 51p interiores. El revestimiento 141 interior es poroso y puede comprender una estructura de plástico o metal. Para el

ES 2 675 105 T3

cartucho de ejemplo particular 40 representado, el revestimiento 141 interior es una estructura de plástico que comprende una pluralidad de tiras 141x longitudinales o axiales y aros o tiras 141c transversales o radiales.

En algunas aplicaciones de las técnicas descritas en la presente memoria, el paquete 51 de medios puede incluir un revestimiento exterior, por ejemplo, un revestimiento de plástico o metal.

- 5 En el extremo 51a del medio 51, el paquete 50 de medios (es decir, los medios 51 y el revestimiento 41) está incrustado en la tapa 66 de extremo. La tapa 66 del extremo otra vez, típicamente es una tapa terminal moldeada en el lugar 66a, que incluye, moldeada integral con el mismo, el elemento de sello de la carcasa 65, que, en el ejemplo mostrado, comprende la proyección 70. El soporte de sello 70a, de nuevo, está incrustado en la proyección 70.

- 10 El elemento 70 de sellado de la carcasa incluye una superficie 70o de cierre exterior (periférica) configurada con una sección 70t escalonada o cónica para facilitar la inserción en la cavidad 96 con compresión contra la pared 97, Fig. 8A, durante la instalación, véase la Fig. 5B.

- 15 Todavía con referencia a la Fig. 10, la atención se dirige a la tapa 80 de extremo; en el ejemplo representado que comprende la preforma 81. Por "preforma" en este contexto, se entiende que la tapa 80 de ejemplo está formada (por ejemplo, de un plástico moldeado) y luego el paquete 50 de medios está encapsulado en ella, por ejemplo, con adhesivo. Un material típico es ABS moldeado encapsulado con poliuretano duro. La tapa final ejemplar 80 incluye el borde 150 periférico exterior, la sección del anillo 151 del extremo exterior y la sección 152 de rebaje central.

Cuando se ensambla el cartucho 5, el paquete 50 de medios se encapsula en la tapa 80 de extremo al colocarse para proyectarse en el rebaje 155 formado entre el borde 150 periférico exterior y la sección 152 de rebaje central. La nervadura 156 es una nervadura de separación circular para el paquete 50 de medios, durante el encapsulamiento.

- 20 Con referencia a la figura 10, se observa que el rebaje 155 se coloca generalmente en un lado opuesto de la tapa 80 de extremo del anillo 151.

En la figura 10, las dimensiones de ejemplo para el sistema de muestra representado se proporcionan de la siguiente manera: FA = 26,5 mm; FB = 529 mm; FC = 6 mm; FD = 522 mm; FE = 291,6 mm; FF = 176,4 mm; FG = 269 mm; FH = 76 mm; y FI = 76 mm.

- 25 Se observa que para el cartucho de muestra 40 representado en la figura 10, las puntas 51o de pliegue externas forman una forma generalmente cónica, que se estrecha hacia abajo en extensión desde el extremo del medio 51a hacia el extremo del medio 51b. Los principios descritos en este documento pueden implementarse en una variedad de formas de disposiciones que incluyen las cilíndricas y las cónicas. Cuando se utiliza una forma cónica, típicamente el ángulo de estrechamiento será de al menos 0.5°, típicamente de al menos 1° y a menudo dentro del rango de 1-4°.

- 30 Preferiblemente, cuando el cartucho 40 tiene una forma cónica, el ahusamiento cónico para el paquete 51 de medios tiene un ángulo de ahusamiento más pequeño, que el ahusamiento cónico al soporte 55, Fig. 5, como se muestra.

Ahora se dirige la atención a la figura 11, una vista en sección transversal ampliada de la tapa 80 de extremo representada en la figura 10. En la figura 11, la vista en sección transversal es solo de la tapa 80 de extremo, como se vería antes de ser asegurado al paquete 50 de medios, Fig. 10.

- 35 Con referencia a la figura 11, la parte 152 de rebaje central incluye las siguientes características: pared 160 periférica exterior y pared 161 de extremo. La pared 160 exterior generalmente sobresale hacia el interior 60 del paquete 50 de medios, de la figura 10. Adyacente o ligeramente separada del interior del paquete 50i de medios, la pared 161 interna generalmente se extiende a través del interior 60.

- 40 La pared 161 final incluye la superficie 161y interna y la superficie 161x exterior. La superficie 161y interna generalmente está dirigida hacia la tapa 66 de extremo en el cartucho 40. La superficie 161x es generalmente la superficie 161y opuesta, y está dirigida lejos de la tapa 66 de extremo.

- Primero, la superficie 161y interior incluye la sección 162 de anillo exterior. Radialmente hacia adentro desde la sección 162 anular se proporciona un bolsillo de recepción o rebaje de anillo o receptor 165, que sobresale axialmente hacia fuera, definido por la sección 166 de pared exterior, la sección 167 de pared interior y la sección 168 de pared de extremo. Por "proyectar axialmente hacia afuera" en este contexto, se entiende que el receptor 165 de anillo se proyecta generalmente en una dirección opuesta a la tapa 66 de extremo, figura 8A. El rebaje 165 del anillo está dimensionado y configurado para recibir, sobresaliendo en él, una proyección 125 del anillo en el extremo 55t central del soporte del cartucho, durante la instalación. El rebaje de anillo 165 es típicamente continuo en extensión alrededor del eje central X. Haciendo referencia a la figura 16, se observa que la sección 4c central no está necesariamente centrada en un punto central para el perímetro 4p, sino que se representa como una posición excéntrica.
- 45
- 50

ES 2 675 105 T3

5 La sección 167 de pared tiene típicamente una superficie 167i en el lado 161y que tiene una forma serpentina de secciones cóncavas dirigidas hacia fuera y convexas dirigidas hacia fuera (o convexas dirigidas hacia dentro), que se aplican a la pared 125x, Fig. 9. Es decir, superficie 125x serpentina, Fig. 9, empuja alrededor y se aplica a la superficie serpentina 167i, Fig. 11, en acoplamiento de superficie con superficie. Como resultado de la estructura de pétalos en la superficie 125x que recibe pétalos proyectados hacia fuera en la pared 167i de serpentina, cuando se produce el acoplamiento, la tapa 80 de extremo, y por lo tanto el cartucho 40, no girará fácilmente con respecto al soporte 55 de cartucho central.

10 Alternativamente, una vez que el cartucho 40 está instalado sobre el puerto 55, se inhibe el movimiento giratorio del cartucho 40 alrededor del soporte 55, como resultado de una interacción de interferencia entre la forma de pétalo de la pared 125x de serpentina y la forma de pétalo de la superficie 167i de serpentina. Juntas, estas superficies forman un acoplamiento antigiratorio entre el cartucho 40 y el soporte 55 central de cartucho. Esto ayuda a asegurar que el cartucho 40 solo pueda instalarse en una de las orientaciones de giro seleccionadas con relación al soporte 55. Cuando hay ocho (8) pétalos presentes en cada una de las paredes 125x, 167i, con 8 simetrías, son posibles ocho posiciones de rotación.

15 Separada radialmente hacia dentro de la pared 167, la superficie 161y incluye una proyección 170 exterior central. La proyección 170 exterior central incluye una sección 171 de extremo exterior y una pared 173 lateral. Para el ejemplo representado, la pared 173 lateral es generalmente cónica y rodea el eje x central.

20 Todavía con referencia a la figura 11, la proyección 170 exterior central está dimensionada para recibir una proyección en la misma, proyección 126 central en el extremo 55t del soporte 55 de cartucho central, cuando el cartucho 40 está instalado en la carcasa 2.

La proyección 170 central incluye además la sección 175 de base con la superficie 176 interna. En general, la sección de base 125 se proyecta dentro del rebaje 130x, Fig. 9, durante la instalación.

25 Se dirige ahora la atención a la superficie 161x exterior, Fig. 11. La superficie 161x externa incluye, definida en ella, la ranura 180 receptora, entre las 161x paredes 167, 175. La superficie exterior 167o y la superficie 175o exterior de las superficies 167, 175, respectivamente, son generalmente cada serpentina, formando una ranura 180 de recepción en serpentina que tiene una superficie exterior en serpentina a lo largo de la pared 167o definida por alternancia de secciones cóncavas que se proyectan hacia el exterior y que sobresalen hacia dentro; y, una superficie interna a lo largo de la pared 175o definida por secciones cóncavas convexas y proyectadas hacia dentro que sobresalen hacia fuera. Típicamente, las secciones cóncavas que se proyectan hacia fuera de las paredes 167 están alineadas radialmente con secciones convexas que sobresalen hacia fuera de la pared 175; y, las secciones convexas que sobresalen hacia dentro de la pared 167 están alineadas radialmente con secciones cóncavas que sobresalen hacia dentro de la pared 175 para formar una ranura 180 receptora en serpentina. La ranura 180 es una ranura receptora para una proyección sobre la cubierta 4 de acceso, como se describe a continuación.

35 En la figura 11, se proporcionan ángulos de dimensión de ejemplo de la siguiente manera: GA = 20 mm; GB = 2 mm; GC = 2 mm; GD = 10°; GE = 269 mm; GF = 206 mm; GG = 152 mm; GH = 97,5 mm; GI = 26 mm; GJ = 46.5 mm; GK = 144.2 mm; GL = 23.8 mm; GM = radio de 2 mm; GN = 2 mm; GO = 8.1 mm; y GP = 46.4 mm.

40 En un ejemplo típico, la ranura 180 receptora tiene una dimensión tal que una dimensión interna más pequeña a través de una zona o región rodeada por la ranura receptora, medida por ejemplo en XX, figura 12, es de al menos 10 mm, típicamente a al menos 15 mm y a menudo al menos 20 mm; por ejemplo, el ejemplo normalmente está dentro del rango de 20-40 mm, inclusive.

45 Se dirige ahora la atención a la figura 12, una vista esquemática, exterior, en planta de la preforma 81, en particular dirigida hacia la superficie 161x. La ranura 180 central es visible. Se observa que en la figura 12, la ranura 180 se representa en una vista esquemática simplificada. Las superficies de las paredes 167o, 175o se pueden ver desde la Fig. 11, para alejarse una de la otra, desde la punta 180t de la ranura 180 hacia fuera. Las líneas de contorno para representar esto no se muestran en la Fig. 12.

En la Fig. 13, se representa una vista del extremo interior de la tapa 80 de extremo, es decir, hacia la superficie 161y.

50 Ahora se dirige la atención a la figura 14, una vista fragmentaria ampliada de una parte de la figura 12. La ranura 180 se puede ver entre las paredes 167o y 175o. Se puede ver que la pared 167o define una superficie serpentina, con secciones 167x cóncavas dirigidas hacia fuera con secciones 167y convexas que se proyectan hacia dentro. La superficie 175o interna se puede ver definir una pared serpentina con secciones 175x convexas que se proyectan hacia afuera y secciones 175y cóncavas que se proyectan hacia dentro. En general, las secciones 167x cóncavas están alineadas con secciones 175x convexas; y las secciones 175y cóncavas están alineadas con las secciones 167y convexas. El resultado es una ranura 180 serpentina. En una aplicación preferida típica, la ranura 180 está

dimensionada y conformada de manera que una proyección circular continua no se proyectará en la ranura 180, sino que una proyección continua que se extiende dentro de la ranura 180 tendrá preferiblemente una forma serpentina.

5 En la Fig. 15, se proporciona una vista ampliada, fragmentaria, de la superficie de la porción 161y. La superficie 167i interior que comprende las secciones 167e convexas y las secciones 167f cóncavas es visible. Esta superficie 167i está configurada para acoplarse a la superficie 125x en el soporte 55, como se discutió anteriormente.

La atención se dirige ahora a la figura 16. La figura 16 es una vista en planta exterior de la cubierta 4 de acceso. Es decir, la vista de la figura 16 está generalmente en la dirección de la flecha 4x, figura 1. La cubierta 4 de acceso incluye un borde 4p periférico y una superficie 4b extrema externa con una sección 4c central.

10 Con referencia a la Fig. 17, la cubierta 4 de acceso se muestra en una vista en sección transversal, tomada generalmente a lo largo de la línea 17-17, Fig. 16. La cubierta 4 de acceso incluye la superficie 4y interior, que mira hacia el interior de la carcasa 2; y, exterior 4z, que es opuesto. Con referencia a la figura 17, en el borde 4p periférico, la cubierta 4 de acceso incluye la sección 200 de borde perimetral. La sección de borde 200 perimetral está dimensionada y posicionada para acoplarse a la pared 10 lateral, durante la instalación, figura 5.

15 Con referencia a la Fig. 17, la superficie 4y interna comprende una superficie que se acopla con el cartucho 40, durante la instalación. La superficie 4y interior incluye la sección 201 de anillo exterior, que solapa un extremo 50b del paquete 50 de medios durante la instalación, de la figura 5. Además, radialmente hacia dentro desde la región 201 está proyectando hacia dentro la pared 202. La pared 202 que sobresale hacia dentro generalmente se proyecta hacia el interior 60 del cartucho 40, durante la instalación. De manera alternativa, la pared 202 generalmente está rodeada por el extremo 50b del paquete 50 de medios, durante la instalación.

20 Radialmente hacia adentro desde la pared 202, y en la superficie 4y, se proporciona una saliente 210. La proyección 210 está dimensionada y conformada para proyectarse dentro de la ranura 180 receptora, Fig. 11, durante la instalación. La proyección 210 es típicamente continua en extensión alrededor del eje X, aunque las alternativas son posibles. Además, la proyección 210 es típicamente sólida (no hueca) y típicamente no incluye aberturas a su través.

25 La proyección 210 tiene una superficie 211 exterior radial y una superficie 212 radial hacia dentro. Para el ejemplo mostrado, la superficie 211 externa es generalmente serpentina, que comprende secciones alternas convexas hacia fuera y cóncavas hacia dentro; y, la pared 212 interna es generalmente serpentina que tiene regiones cóncavas convexas que se proyectan hacia dentro y que sobresalen hacia fuera, que se alternan entre sí. Las secciones convexas que sobresalen hacia afuera de la pared 211 están alineadas radialmente con secciones cóncavas que sobresalen hacia dentro de la pared 212; y, las secciones cóncavas que sobresalen hacia dentro de la pared 211 están alineadas radialmente con secciones convexas que sobresalen hacia dentro de la pared 212.

30 Como resultado de la forma de serpentina al saliente 210, en extensión alrededor del eje x, la pared 210 está dimensionada y conformada para ser recibida dentro de la ranura 180 de recepción serpentina, Fig. 11.

35 Típicamente, la dimensión a través de la proyección 210, entre porciones opuestas de la superficie 212 interna, es de al menos 10 mm, usualmente al menos 15 mm, a menudo al menos 20 mm, por ejemplo 20-40 mm inclusive. Esta dimensión correspondería a la dimensión XXX, Fig. 17.

40 Debido a la proyección serpentina a la ranura 180, se puede obtener un acoplamiento no giratorio. Es decir, cuando se dimensiona apropiadamente, el cartucho 40 y la cubierta 4 de acceso se inhiben de girar uno con respecto al otro, una vez que la saliente 210 se extiende dentro de la ranura 180. La cubierta 4 de acceso puede indexarse para montarse en una orientación rotacional seleccionada con respecto a la pared 10 lateral de la carcasa, para asegurar que la orientación rotacional de la cubierta 4 de acceso es tal que la proyección 210 se extenderá dentro de la ranura 180, cuando el cartucho 40 ha sido posicionado en el soporte 55.

Todavía con referencia a la figura 17, la pared 210 rodea la proyección 220 externa central, que forma la proyección 33, figura 2. La proyección 220 externa central, en la superficie 4y, generalmente se extiende alejándose de la pared 11, figura 5, y define una proyección espacio de recepción 221 para la saliente 170, figura 11.

45 En la Fig. 18, se proporciona una vista en planta fragmentaria de una parte de la superficie 4y interna. La proyección 210 es visible, así como las superficies 211, 212. Se observa que las superficies 211, 212 generalmente convergen una hacia la otra en extensión a la punta 210t, Fig. 17; y divergen unos de otros en extensión desde allí.

En la Fig. 18, las nervaduras 230 de refuerzo son visibles en la superficie 4y.

50 En la Fig. 19, se proporciona una vista esquemática ampliada de la pared 210 para facilitar la comprensión de la forma contorneada o serpentina de las superficies 211, 212.

5 Con referencia a la Fig. 19, se puede ver que la superficie 211 externa de la saliente 210 comprende una forma de serpentina con contornos alternos que comprenden secciones 211x cóncavas dirigidas hacia dentro y secciones 211y convexas que sobresalen hacia fuera. También se puede ver que la superficie 212 es serpentina, que tiene secciones 212y cóncavas que se proyectan hacia el exterior y proyectan hacia dentro secciones 212x convexas. Cada sección 212x está alineada radialmente con una sección 211x, y cada sección 212y está alineada radialmente con una sección 211y. Como resultado, la pared 210 tiene una forma de 8 pétalos, con una simetría radial de 8 pliegues alrededor del centro 215.

Con referencia nuevamente a la Fig. 17, las dimensiones de los ejemplos se indican de la siguiente manera: IA = 54.5 mm; IB = 28 mm; IC = 24 mm; ID = 329.9 mm; e IF = 327 mm.

10 II. Disposiciones de interacción ventajosas de las características de: el cartucho 55 central de soporte; Cartucho 40 principal; y, la Cubierta 4 de acceso

A partir de una revisión de las figuras anteriores, interacción ventajosa entre el soporte 55 de cartucho central (en el cuerpo de carcasa 3); cartucho de filtro principal 40; y, la cubierta 4 de acceso puede ser entendida. En general, las características son las siguientes.

15 El cartucho 40 se coloca con una interacción antigiratorio con el soporte 55. Este antigiratorio se representó en la Fig. 5A, y resulta de la estructura en la superficie 55 exterior del extremo 55t (Fig. 8A) que engancha la estructura en la superficie 161y interior de la tapa 80 de extremo. En particular, la interacción antigiratorio resulta de la pared 125x serpentina de la proyección 125 de anillo que se extiende alrededor y se aplica a la pared serpentina dirigida 167i hacia fuera, en la superficie 161y de la tapa 80 de extremo. Como se describe, como resultado del enganche en
20 serpentina, el cartucho 40 podría colocarse fácilmente en una de una pluralidad de orientaciones giratorias seleccionadas con respecto al soporte 55 central del cartucho, cuando el cartucho 40 está instalado.

Para el sistema de ejemplo particular representado, como resultado de la forma de serpentina que comprende secciones alternas convexas y cóncavas, hay ocho orientaciones de rotación para el cartucho 40 en el soporte 55 de cartucho central. Es posible un número alternativo.

25 Por lo tanto, entre otras cosas, el acoplamiento antigiratorio entre el cartucho 40 y el soporte 55 asegura que el cartucho 40 se asegure solo en una de las orientaciones preseleccionadas para el acoplamiento con la cubierta 4 de acceso.

30 La cubierta 4 de acceso incluye una proyección 210 que se extiende dentro de una ranura 180 definida en la pieza de extremo o tapa 80x de la superficie 161x exterior. La proyección de la proyección 210 en la ranura 180 proporciona que la cubierta 4 de acceso soporte el cartucho 40 contra niveles indeseables de movimiento en voladizo del extremo 50b, es decir, la pieza de extremo adyacente 80. Es decir, el extremo 50b del cartucho no se moverá indeseablemente, Fig. 5A, en un movimiento hacia arriba o hacia abajo (o una mezcla de los mismos) con respecto al observador. La cantidad de movimiento permitida dependerá del grosor relativo de la proyección 210 y del ancho de la ranura 180. Típicamente, se seleccionan para permitir solo un movimiento mínimo, es decir, la cantidad de espacio libre que
35 permite un fácil ensamblaje.

Se observa, entonces, que para el ejemplo mostrado, el cartucho 40 se soporta en el extremo 50b del paquete de medios contra niveles indeseables de movimiento en voladizo, sin ninguna porción de la cubierta 4 de acceso, aparte de la región 30 perimetral y la proyección 200 que rodea el paquete 50b de medios, es decir, sin porción que rodee el paquete 50b de medios que también se acopla con el cartucho 40, es decir, el paquete 50 de medios. Alternativamente,
40 el cartucho 40 no está soportado en el extremo 50b por el soporte alrededor del exterior del cartucho 40, sino solo interiormente

Para el soporte, preferiblemente la proyección 210 se extiende dentro de la ranura 180 una distancia de al menos 5 mm, usualmente al menos 12 mm, y típicamente en el rango de 15 a 30 mm.

45 Preferiblemente, la ranura 180 tiene un ancho, a lo largo de su profundidad de extensión, de no más de 10 mm, típicamente no mayor de 9 mm y usualmente dentro del rango de 4 a 7 mm. Preferiblemente, la ranura 180 tiene al menos 6 mm de profundidad, usualmente al menos 12 mm de profundidad y típicamente dentro del rango de 12-25 mm de profundidad.

En una aplicación típica, la pared 167o exterior radial de la ranura 180 se coloca al menos 20 mm, usualmente al menos 30 mm, del paquete 50 de medios.

50 Preferiblemente, el espesor de la proyección 210, a lo largo de su longitud, es de al menos 1 mm, típicamente de al menos 1.5 mm y usualmente dentro del rango de 1.5 a 4 mm.

Con estas dimensiones de ejemplo, la disposición de proyección/receptor que comprende la proyección 210 y la ranura 180 será conveniente para proteger el cartucho 40 contra el movimiento en voladizo.

5 Además, la superficie exterior 211 serpentina de la saliente 210 se acoplará a la superficie 167o en la saliente 167 de una manera que inhibe la rotación relativa entre el cartucho 40 de la tapa 4 de acceso. De hecho, se crea una disposición antigiratorio global mediante el intercalado de la pared 167 entre superficie 125x y superficie 211.

Las interacciones descritas anteriormente proporcionan soporte para el cartucho 40, en el extremo del paquete 50b de medios contra el movimiento en voladizo; y, para soportar el cartucho 40 contra el movimiento de rotación, una vez instalado.

10 Además, las disposiciones como se describen en este documento se pueden usar para asegurar que el cartucho 40 instalado sea un cartucho 40 preferido seleccionado para el ensamblaje 1 de filtro de aire. Con referencia a la Fig. 5A, proyección 33 en la cubierta 4 de acceso, actúa como receptor 33r para la proyección 170 en el cartucho 40. La proyección 170 en el cartucho 40 actúa, a lo largo de una superficie interna, como un receptor para la proyección 126, sobre el soporte 55. Estas características, combinadas con: la proyección 210 que se recibe en la ranura 180; y, la saliente 180p, que define la ranura 180, que se recibe dentro del receptor 130 entre la proyección 125 de anillo y la saliente 126, en el soporte 55 de cartucho central) forma una disposición que inhibe la instalación en un cartucho 40 inapropiado o no aprobado con un interior 2i del cuerpo 2 de carcasa, para usar. Para facilitar esto, preferiblemente la proyección 170 se extiende dentro del receptor 33r a una distancia de al menos 10 mm, usualmente dentro del rango de 15 mm a 50 mm, inclusive; y, la proyección 126 se extiende dentro del receptor 170 a una distancia de al menos 10 mm y usualmente de 15 a 50 mm, inclusive.

20 Típicamente, la ranura 168 del receptor formada entre las paredes 167, 166, Fig. 11, tiene al menos 10 mm de ancho, usualmente al menos 20 mm de ancho, y a menudo dentro del rango de 20-30 mm, inclusive, ancha. Por lo general, no es más de 40 mm de ancho.

25 Se observa además que las diversas interacciones descritas, ayudan a asegurar que el cartucho 40 esté instalado apropiadamente dentro de la carcasa 2, en particular, cuando se instala el cartucho 40, se produce un acoplamiento con el soporte 55 central de la carcasa. Esto ayuda a asegurar que el cartucho 40 se alinee apropiadamente a lo largo de su longitud, dentro del cuerpo 3 de la carcasa. Cuando se coloca la tapa 4 de acceso, se produce un nuevo enganche, asegurando nuevamente que el cartucho 40 esté alineado longitudinalmente alrededor del acceso X dentro del cuerpo 2 de la carcasa.

30 Además, la cubierta 4 de acceso típicamente no se instalará fácilmente en la pared lateral de la carcasa 10, a menos que el cartucho 40 esté sellado adecuadamente en su posición.

III. El elemento 41 de seguridad opcional

35 Con referencia ahora a la Fig. 5A, se revisará el montaje del elemento 41 de seguridad opcional. La pieza 91 de extremo tiene una abertura 92 interna que se ajusta sobre la pared 125c de la proyección 125 de anillo. La pieza 80 de extremo de cartucho incluye una proyección de anillo dirigida hacia dentro, identificada en 240. La proyección 240 de anillo se aplica al extremo 91e de la pieza 91 de extremo para inhibir el elemento 41 de seguridad pasar de la cubierta 4 de acceso, una vez instalado.

El elemento 41 de seguridad no incluye, en el ejemplo mostrado, una tapa de extremo en un extremo opuesto al extremo 91. En lugar de tener forma cónica en el ejemplo mostrado, el medio 41 se empuja sobre el soporte 55 cónico hasta que se realiza un acoplamiento ajustado adquirido.

40 Se observa que la configuración representada proporciona un soporte del cartucho 40 mediante el soporte 55 de cartucho interno, ya sea que esté presente o no el cartucho 41 de seguridad opcional. Esto es ventajoso, ya que permite, en uso, la presencia o ausencia opcional del filtro 41 de seguridad.

IV. Una tercera realización, Figs. 20-31

45 En las Figs. 20-31, se muestra una realización alternativa adicional de los principios de la presente divulgación. Los principios generales de operación siguen siendo los mismos; sin embargo, ciertos detalles específicos son modificados, como se describe.

50 Con referencia a la Fig. 20, la referencia 301 generalmente indica en general el ensamblaje del filtro de aire. El ensamblaje 301 de filtro de aire incluye una carcasa 302 que comprende un cuerpo 303 de carcasa y una cubierta 304. La cubierta 304 de acceso de está fijada en el cuerpo 303 de carcasa mediante una disposición 307 de conexión que comprende pestillos 308. Con referencia a la Fig. 21, el cuerpo de la carcasa incluye una pared 310 lateral que tiene un primer extremo abierto en 310a sobre el cual está montada la cubierta 304 de acceso. Frente al primer extremo

310a, la pared lateral de la carcasa incluye un segundo extremo 310b que tiene una pared 311 del extremo de la carcasa, con una abertura 312 de flujo de aire a su través.

Se observa que en la representación de la figura 21, los pestillos 308 no se muestran montados.

5 Con referencia a la Fig. 20, el filtro 301 de aire incluye una disposición 315 de abertura de entrada de aire que recibe aire del ensamblaje 316 de entrada.

Con referencia a la Fig. 21, el ensamblaje incluye las almohadillas 321 de montaje y la disposición 325 de válvula de evacuación.

Además, el ensamblaje, 301 incluye un soporte 355 de cartucho y un cartucho 341 de seguridad.

10 Los componentes descritos hasta ahora pueden ser, en general, los mismos que los descritos previamente con respecto a las realizaciones primera y segunda discutidas. En este contexto, los rasgos caracterizados tienen funciones y operaciones similares.

De hecho, el cuerpo del filtro de aire y la cubierta 303, 304 de acceso pueden ser los mismos para el ensamblaje 301 de filtro de aire que para el ensamblaje 301, la figura 6 o el ensamblaje 1, la figura 1, dependiendo de la aplicación específica de los principios.

15 Todavía con referencia a la Fig. 21, el cartucho 340 se representa montado dentro del interior 302i de la carcasa 302. El cartucho 340 puede ser el mismo que el cartucho 40, Fig. 5 excepto que se modificó como se describe. En particular, la tapa 366 de extremo, Fig. 21, está modificada desde la tapa 66 de extremo, Fig. 5, y la tapa 367 de extremo está modificada desde la tapa 80 de extremo.

20 Haciendo referencia a la Fig. 22, la tapa 366 de extremo está moldeada en su lugar e incluye una proyección 370 de junta sobre la misma moldeada integral con la misma. La proyección 370 del sello se aplica, y se sella contra la pared 397, del bolsillo 396.

La presión de la saliente 370 del sello contra la pared 397, para formar el cierre radial periférico dirigido hacia fuera en la tapa 366 de extremo, se proporciona mediante un miembro 410 de soporte de sellado incrustado dentro de la saliente 370. La proyección 410 se explica más adelante a continuación, en relación con las Figs. 29-31.

25 En la figura 23, se representa el cuerpo 303 de la carcasa. Se puede ver que el soporte 355 y el extremo 355t de soporte pueden ser generalmente análogos a las características análogas descritas anteriormente, en relación con la realización de las Figs. 1-5.

Por lo tanto, el extremo 355t incluye la proyección 425 de anillo y la proyección 426 central.

30 En la Fig. 24, se indica una parte fragmentada agrandada de la Fig. 23. Aquí se puede ver el bolsillo 396 con paredes 397 y 395 opuestas.

En la figura 25, se muestra una vista de extremo del cuerpo 303 de la carcasa, con la cubierta 304 de acceso retirada.

35 En la figura 26, se representa una vista en sección transversal del cartucho 340. El cartucho 340 comprende un paquete 350 de medios que incluye un medio 351 que rodea un revestimiento 352 interno para definir el interior 360 abierto. El revestimiento 352 interior se extiende entre las tapas extremas 366 y 367. Para la realización, las tapas 366 y 367 de extremo están moldeadas en su lugar, cada una que comprende típicamente poliuretano moldeado, espumado y comprimible. El revestimiento 352 está incrustado y se extiende entre las tapas 366 y 367 de extremo. La proyección 370 de sellado es integral y está moldeada como parte de la tapa 366 de extremo.

40 La Fig. 27 es una vista fragmentaria ampliada de una porción de la Fig. 26. Aquí se puede ver la proyección 370 moldeada integral con un resto de la tapa 366 de extremo. Se puede ver una proyección 410 adicional, incrustada en la proyección 370. La proyección 410 es parte del revestimiento 352 y proporcionará soporte para sellar el elemento 370 a lo largo de la superficie 370s de sellado durante la instalación del cartucho 340 en la carcasa 302.

Se dirige ahora la atención a la figura 28, en la que se representa la cubierta 304 de acceso. Se puede ver que la cubierta 304 de acceso incluye una proyección 410 con una superficie 411 exterior en serpentina y una superficie 412 interna serpentina. La cubierta 304 de acceso puede ser idéntica a la cubierta 4 de acceso, Fig. 17.

45 Se dirige ahora la atención a la Fig. 29, en la que se representa el revestimiento 352. Puede verse que el revestimiento 352 incluye una sección de soporte 450 de medios que se extiende entre los extremos 451 y 452. La sección de

soporte 450 de medios comprende tiras 455 longitudinales y tiras 456 cruzadas que definen aberturas 457 para flujo de aire.

5 En 451, el soporte 450 incluye una región de soporte 410 de sello integral con el resto de 450. La región de soporte 410 de sello comprende una región de mayor diámetro que la porción 450a adyacente inmediata del soporte 450. Por lo tanto, el resalto 410b que se extiende hacia fuera es adyacente a la región 410 entre la región 410 y la sección 450 de soporte de medios. La región 410 incluye una pluralidad de aberturas 410a a través de la misma. Cuando está incrustado en la tapa 366 de extremo, durante el moldeo de la tapa 366 de extremo, el material de tapa puede fluir a través de las aberturas 410a, englobando el soporte 410 dentro de la proyección 370, Fig. 27. La estructura en el extremo 451 proporcionará soporte de junta.

10 Se observa que el resalto 410b proporcionará una parada de medios al medio 351, cuando se coloca alrededor del soporte 450 de medios. Es decir, el resalto 410b se extenderá a través de un extremo 351 del medio, durante el ensamblaje, para un soporte conveniente de los medios 351.

15 En el extremo 452, se muestra una extensión 470 que se incrustará dentro de la tapa 367 de extremo. Extendiéndose a través del extremo 452, y rodeado por el soporte 470, se proporciona una pieza de extremo 490 con una configuración análoga a porciones centrales de la tapa 151 de extremo, figura 11. Por lo tanto, la ranura 500 de recepción serpentina y el receptor 401 de proyección central están presentes.

20 Por lo tanto, se entenderá que la tapa 367 de extremo comprende una tapa de extremo compuesta que incluye una parte de anillo exterior moldeada en su lugar, figura 27, y una parte 481 central que comprende material preformado que tiene una configuración apropiada para el soporte antivibratorio y antigiratorio; en este ejemplo, la parte 481 central es integral con el revestimiento 352.

En la figura 30, se muestra una vista fragmentaria ampliada de una parte de la figura 29. En la figura 31, se muestra una vista en perspectiva del soporte 352.

En las Figs. 29-31, las dimensiones de los ejemplos son las siguientes: ZA = 180 mm; ZB = 154.1 mm; ZC = 9.5 mm; ZD = 4.5 mm; ZE = 203.4 mm; ZF = 1 mm; En la figura 30: ZG = 29.5 mm; ZH = 19.32 mm; ZI = 4.5 mm.

25 V. Reseña final

Aquí, en las descripciones anteriores y en las figuras presentadas, los ensamblajes y componentes del filtro de aire se describen y se muestran en detalle. No existe un requisito específico de que un ensamblaje o componente de filtro de aire incluya todos los rasgos característicos aquí descritos, con el fin de obtener algún beneficio bajo los principios de la presente divulgación.

30 De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un ensamblaje de filtro de aire. El ensamblaje de filtro de aire incluye una carcasa y un cartucho de filtro primario útil que se puede colocar dentro de la carcasa y que se puede retirar de la misma, sin dañar la carcasa o el cartucho de filtro que se puede reparar. También se proporciona un elemento de seguridad opcional.

35 La carcasa incluye en general un cuerpo de carcasa y una cubierta de acceso. El cuerpo de la carcasa incluye una pared lateral y un soporte de cartucho central. La pared lateral generalmente define un interior de cuerpo de carcasa. El cuerpo de la carcasa incluye típicamente una pared de extremo con una abertura de flujo de aire a su través, y un extremo abierto opuesto a la pared de extremo. El soporte central se extiende desde una base de soporte que rodea la abertura de flujo de aire en una dirección hacia el extremo abierto de la carcasa.

40 En general, la pared de extremo de la carcasa y el extremo abierto están en extremos opuestos de la pared lateral de la carcasa.

45 En una disposición típica, la carcasa incluye una disposición de entrada de aire. En un ejemplo mostrado, la disposición de entrada es una abertura de flujo de entrada de aire en una pared lateral del cuerpo de carcasa. Así, en una aplicación típica, la abertura de flujo en la pared lateral es una abertura de flujo de entrada, y la abertura de flujo de aire en la pared final es una abertura de salida, para flujo de salida con respecto a un cartucho de filtro de recepción, durante el uso. Sin embargo, se observa que muchos de los principios descritos en la presente memoria se pueden usar en asociación con flujo de entrada (flujo opuesto) si se desea, en algunas aplicaciones.

50 El soporte de cartucho central incluye un extremo de soporte remoto de la base. El extremo de soporte alejado de la base incluye un primer saliente (de anillo) separado de, un segundo saliente (central) para definir un espacio de recepción entre ellos. Para el sistema de ejemplo particular que se muestra, la primera proyección es una proyección de anillo exterior que se extiende alrededor (en el ejemplo que se muestra continuamente) la segunda proyección (que

es una proyección central). Cada una de la primera proyección de anillo y la segunda proyección central generalmente se proyectan en una dirección alejada de la base de soporte y la pared final.

5 Típicamente, la proyección del anillo se extiende al menos 5 mm, usualmente 7 mm, y a menudo una cantidad dentro del rango de 7 a 25 mm, inclusive, de porciones inmediatamente adyacentes del extremo de soporte; y la proyección central se extiende al menos 10 mm, usualmente 15 mm, y a menudo una cantidad dentro del rango de 18 a 40 mm, inclusive, de porciones inmediatamente adyacentes del extremo de soporte.

En el ejemplo mostrado, la segunda proyección central se proyecta hacia fuera desde el extremo abierto de la pared lateral.

10 El cartucho de filtro de aire primario utilizable se coloca dentro del interior del cuerpo de la carcasa. El cartucho de filtro de aire comprende un paquete de medios que rodea un interior de filtro abierto y que se extiende entre la primera y la segunda tapas extremas. La primera tapa de extremo es una tapa de extremo abierto con una abertura central a su través. El cartucho está posicionado con el soporte de cartucho central en la carcasa que se proyecta a través de la abertura central abierta de la primera tapa de extremo y dentro del interior de filtro abierto.

15 Un sello de carcasa está posicionado en la primera tapa de extremo. Típicamente, el sello de la carcasa se moldea integralmente a la primera tapa de extremo, por ejemplo, de poliuretano expandido, aunque son posibles alternativas. El sello de la carcasa puede configurarse, por ejemplo, como un sello radial, dirigido hacia dentro o hacia fuera. En un ejemplo específico mostrado, el sello de la carcasa es una proyección que se extiende axialmente desde el resto de la primera tapa de extremo, en una dirección alejada del paquete de medios; y, el sello de la carcasa incluye una superficie radial de sellado dirigida radialmente hacia fuera. En los ejemplos que se muestran, se proporciona un soporte incrustado en el sello de la carcasa. El soporte incrustado puede comprender una parte de un revestimiento interior. En algunos casos, también puede formar una parada final para los medios. Las disposiciones alternativas del sello de la carcasa son posibles.

20 La segunda tapa de extremo es una tapa de extremo cerrado que incluye una superficie interna con un receptor central que sobresale de la primera tapa de extremo. El receptor central que se proyecta alejándose de la primera tapa de extremo, en la segunda tapa de extremo, recibe la proyección central del soporte de cartucho que se proyecta en la misma, cuando se instala el cartucho.

25 La superficie interna de la segunda tapa de extremo también incluye típicamente un primer receptor de anillo que rodea, y está separado del receptor central. El primer receptor de anillo en la segunda tapa de extremo está configurado para recibir, proyectando en su interior, la proyección de anillo del soporte de cartucho central de la carcasa, cuando el cartucho está instalado en la carcasa. En un ejemplo de tal disposición, una pared o sección que sobresale hacia dentro de la primera tapa de extremo separa el receptor de anillo y el receptor central.

30 La segunda tapa de extremo de una realización representada incluye una superficie externa con una ranura de recepción en la misma. En el ejemplo, la ranura de recepción está posicionada opuesta a la sección que sobresale hacia dentro de la superficie interna situada entre el receptor de anillo y el receptor central; es decir, la ranura de recepción está formada en la superficie exterior de la tapa de extremo mediante una estructura que rodea el receptor central en la superficie interna.

35 El cartucho de filtro de aire primario útil se coloca en el interior del cuerpo de la carcasa con: el sello de la carcasa del cartucho del filtro de aire primario sellado a una parte del cuerpo de la carcasa; el soporte de cartucho central que se proyecta a través de la abertura de la primera tapa de extremo y dentro del interior de filtro abierto; y, con la proyección central en el extremo de soporte del soporte del cuerpo de la carcasa que se proyecta hacia el receptor central en la segunda tapa del extremo. Típicamente, una primera proyección de anillo en el extremo de soporte del soporte de cartucho central también se proyecta hacia el receptor de anillo en la segunda tapa de extremo.

40 Una cubierta de acceso está asegurada sobre el extremo abierto del cuerpo de la carcasa. La cubierta de acceso incluye una superficie interior con una primera proyección de anillo. La cubierta de acceso está situada con la proyección del primer anillo en la superficie interior que se proyecta hacia la ranura receptora en la superficie exterior de la segunda tapa de extremo del cartucho de filtro primario.

45 En disposiciones típicas, la primera tapa de extremo es una tapa de extremo moldeada en el lugar, por ejemplo, de espuma de poliuretano. La segunda tapa de extremo es típicamente una tapa de extremo preformada, por ejemplo, de metal o plástico, a la que se fija el paquete de medios mediante una disposición de adhesivo o encapsulamiento; o; una tapa de extremo compuesta que comprende una sección de preforma central asegurada al paquete de medios por un anillo moldeado en el lugar. En los últimos casos, la sección de preforma central puede comprender una porción de un revestimiento de soporte de medio de cartucho.

50

El sello de la carcasa en la primera tapa de extremo se forma típicamente integral con la tapa de extremo, y puede comprender un cierre dirigido radialmente. Son posibles juntas radiales dirigidas hacia fuera o dirigidas hacia dentro.

5 En las disposiciones de ejemplo descritas, se proporciona una disposición de junta de carcasa que incluye una proyección de junta integral con el resto de la tapa de extremo. La proyección del sello incluye incrustado en ella, un soporte de sello. El soporte del sello puede comprender una parte integral con el revestimiento interno del medio. En el ejemplo, el soporte incrustado dentro de la proyección del sello no solo es integral con un revestimiento interior del medio, sino que define un resalto de soporte o un tope final para un extremo del medio, incrustado en la tapa del extremo.

10 En un ensamblaje típico, la superficie exterior de la segunda tapa del cartucho de filtro primario incluye una proyección central hacia afuera sobre la misma. Esta proyección exterior central define, en una superficie interior de la misma, un receptor central que se proyecta hacia el exterior.

Típicamente, la cubierta de acceso incluye una superficie interna con un receptor que se proyecta hacia afuera. El receptor que sobresale hacia fuera en la superficie interior de la cubierta de acceso recibe, proyectando en su interior, la proyección central hacia fuera de la segunda tapa de extremo del cartucho de filtro de aire primario.

15 En algunas aplicaciones de las técnicas descritas en este documento, el ensamblaje de filtro de aire incluye un filtro secundario o de seguridad de servicio que tiene una primera tapa de extremo y una extensión de medios asegurada a la primera tapa de extremo. La primera tapa de extremo incluye una abertura central a su través. El filtro secundario se coloca dentro del interior del filtro abierto del cartucho del filtro de aire primario, con los medios del filtro secundario que lo rodea colocados contra el soporte del cartucho central. La abertura central de la tapa del primer extremo del
20 segundo filtro de aire está dimensionada y posicionada alrededor de una parte del extremo de soporte del soporte central, proyectándose la proyección del anillo del soporte central a su través.

25 En un ejemplo descrito, la primera proyección de anillo en la superficie interna de la cubierta de acceso tiene una superficie de pared interna serpentina y una superficie de pared exterior serpentina. Además, la ranura de recepción en la superficie externa del segundo extremo del cartucho de filtro primario tiene al menos una pared (interna y externa) que es serpentina, y típicamente ambas paredes son serpentinas.

30 Como resultado de la forma serpentina de la proyección de anillo en la superficie interna de la cubierta de acceso, y la forma serpentina de la ranura de recepción en la superficie externa del cartucho de filtro primario, la primera proyección de anillo en la cubierta de acceso puede ser enganchado de forma no giratoria en la ranura de recepción en la superficie exterior de la segunda tapa de extremo del cartucho de filtro primario. Por "enganchado de forma no giratoria" en este contexto, se entiende que el cartucho de filtro primario y la tapa de acceso no pueden girarse uno con respecto al otro, mientras están enganchados.

35 Además, como resultado de la proyección del primer anillo de la cubierta de acceso que sobresale en la ranura de recepción en la segunda superficie externa de la tapa del extremo del cartucho de filtro primario, el cartucho puede soportarse contra el movimiento en voladizo en la tapa del extremo cerrado, con relación resto de la carcasa. Este soporte de movimiento anti-voladizo se facilita también por el acoplamiento entre el cartucho de filtro primario y el soporte del cartucho.

40 Además, el extremo remoto (exterior) del soporte central puede estar provisto de la primera proyección de anillo que tiene una superficie serpentina dirigida hacia dentro; y, la tapa de extremo del cartucho de filtro puede incluir un receptor anular con una superficie serpentina dirigida radialmente hacia fuera. Estas dos superficies serpentinas se pueden acoplar para proporcionar un acoplamiento no giratorio entre el cartucho de filtro primario y el soporte del cartucho. Esto se puede usar para ayudar a colocar el cartucho cuando está instalado sobre el soporte del cartucho en una orientación adecuada radialmente, para recibir la proyección de la cubierta de acceso, cuando se instala la cubierta de acceso durante la finalización de una operación de servicio.

45 En los ejemplos representados, el soporte cónico incluye una sección de pared lateral cónica que se estrecha en diámetro en extensión hacia el extremo de soporte desde una región de base adyacente a la pared del extremo de la carcasa. La sección de pared lateral cónica tiene típicamente una conicidad de al menos 1°. El soporte central puede incluir una porción de pared porosa y una porción de base sin perforar; estando la porción de base adyacente a la pared de extremo del cuerpo de la carcasa.

50 El paquete de medios del cartucho de filtro de extremo primario puede tener una sección de pared lateral cónica ahusada hacia abajo en extensión desde la primera tapa de extremo hacia la segunda tapa de extremo. La sección de pared lateral cónica del paquete de medios de cartucho de filtro primario típicamente tiene un ángulo cónico de al menos 0,5°.

- 5 En aquellos casos en los que el soporte cónico tiene una sección de pared lateral cónica de un primer ángulo cónico, el paquete de medios del cartucho de filtro primario tiene una sección de pared lateral cónica de un segundo ángulo cónico, en algunos casos el primer ángulo cónico se puede proporcionar mayor que el segundo ángulo cónico. Con esto, se entiende que, en esos ejemplos, el soporte central se estrecha hacia abajo en un ángulo más agudo que el paquete de medios.
- 10 También según la presente divulgación, se proporcionan componentes utilizables con ensamblajes de filtro de aire. Entre los componentes se incluye un cartucho de filtro de aire utilizable como cartucho de filtro primario en un ensamblaje de filtro de aire. El cartucho incluye típicamente un paquete de medios que rodea un interior de filtro abierto y que tiene un primer y un segundo extremo. La primera tapa de extremo está situada en el primer extremo del paquete de medios e incluye una abertura central en la misma. Un miembro de sellado de carcasa típicamente está posicionado en la primera tapa de extremo y puede formarse integralmente con la primera tapa de extremo. El miembro de sello puede incluir un soporte de sello incrustado en él, como se describe.
- 15 Se coloca una segunda tapa de extremo en el segundo extremo del paquete de medios. La segunda tapa de extremo incluye una superficie interna y una superficie externa. La segunda tapa de extremo se puede proporcionar como una preforma, en algunas aplicaciones.
- 20 La superficie exterior de la segunda tapa de extremo incluye una ranura de recepción en la misma. Normalmente, la ranura de recepción tiene al menos 6 mm de profundidad. La ranura de recepción está formada entre paredes radiales internas y externas, y está configurada típicamente como un anillo continuo. La ranura de recepción de la pared exterior está típicamente separada radialmente hacia dentro al menos a 20 mm del paquete de medios.
- 25 La superficie interna de la segunda tapa de extremo incluye un receptor central que se proyecta hacia afuera desde la primera tapa de extremo. El receptor central está rodeado por la ranura de recepción.
- Típicamente, la ranura de recepción en la superficie externa de la segunda tapa de extremo se define entre paredes separadas a no más de 25 mm de separación, y típicamente no más de 10 mm de separación.
- En los ejemplos mostrados, la ranura de recepción en la superficie exterior de la segunda tapa de extremo es una ranura de recepción serpentina. Está formada por paredes internas y externas, al menos una de las cuales, y típicamente cada una de ellas, tiene una superficie serpentina.
- 30 En un ejemplo mostrado, la superficie interna de la segunda tapa de extremo incluye una proyección hacia adentro que define, en un extremo opuesto de la tapa de extremo, la ranura de recepción. La proyección hacia adentro en un ejemplo representado tiene una superficie de pared lateral serpentina exterior, dirigida radialmente hacia afuera.
- 35 La superficie interna de la segunda tapa de extremo puede definir un receptor de anillo en el que la superficie de pared lateral serpentina de la proyección hacia adentro define una superficie radialmente interna, orientada hacia afuera, del receptor de anillo. El receptor de anillo incluye además una pared con una superficie radialmente exterior, orientada hacia dentro, separada desde la superficie orientada radialmente hacia adentro y hacia fuera en el receptor de anillo. La distancia de separación es típicamente de al menos 10 mm y típicamente no más de 40 mm.
- 40 En su ejemplo descrito, el paquete de medios comprende un medio plegado, y puede incluir una forma cónica que se estrecha hacia abajo en extensión desde la primera tapa de extremo hasta la segunda tapa de extremo. Además, el paquete de medios puede incluir un revestimiento interior. El paquete de medios también puede incluir un revestimiento exterior y/o puede estar provisto de un cordón adhesivo externo sobre el mismo, para mantener la integridad y espaciado del pliegue.
- 45 Como se caracteriza en el presente documento anteriormente, los principios descritos en este documento pueden implementarse mediante características seleccionadas ensambladas en una variedad de configuraciones específicas; y, no existe el requisito de que todos los rasgos característicos estén incluidos en cualquier realización dada. Por lo tanto, se proporciona un segundo aspecto de la presente divulgación, un ensamblaje de filtro de aire que incluye una carcasa que incluye un cuerpo de carcasa y una cubierta de acceso. El cuerpo de la carcasa incluye una pared lateral, una pared de extremo y un extremo abierto opuesto a la pared de extremo. La pared de extremo define una abertura de flujo de aire a su través y el cuerpo de la carcasa incluye un interior de cuerpo de carcasa. La carcasa puede incluir una disposición de entrada de flujo de aire en el mismo, proporcionando flujo de aire a un interior, durante el uso.
- 50 Un cartucho de filtro de aire primario útil se coloca dentro del interior del cuerpo de la carcasa. El cartucho del filtro de aire primario comprende un paquete de medios que rodea un interior abierto y que se extiende entre las tapas terminales primera y segunda. La primera tapa de extremo es una tapa de extremo abierto de la abertura central a su través. Un sello de la carcasa se coloca en la primera tapa del extremo. el sello de la carcasa puede comprender, por ejemplo, un sello radial formado integralmente con el resto de la tapa final, aunque son posibles alternativas. En un ejemplo, el sello de la carcasa comprende una proyección que se extiende hacia fuera desde (axialmente) desde un

resto de la primera tapa de extremo, teniendo la proyección una porción de junta radial, escalonada y dirigida hacia fuera sobre la misma. el sello de la carcasa puede incluir un soporte de junta incrustado en ella, como se describe.

5 Una segunda tapa de extremo del cartucho de filtro primario es una tapa de extremo cerrada y tiene una superficie externa con una ranura de recepción en la misma. La ranura de recepción está definida por paredes radialmente internas y externas separadas a no más de 25 mm de separación, típicamente a una distancia no superior a 10 mm. Incluso en situaciones en las que la ranura de recepción está separada a más de 10 mm de separación, en alguna parte de su extensión, preferiblemente en la más profunda al menos 6 mm (y típicamente al menos 10 mm) de la ranura, las paredes están separadas no más de 10 mm de distancia.

La ranura de recepción típica está separada al menos 20 mm radialmente hacia dentro desde el paquete de medios.

10 En la realización de ejemplo descrita, la cubierta de acceso está asegurada sobre el extremo abierto del cuerpo de la carcasa, e incluye una superficie interior con una primera proyección de anillo. La cubierta de acceso se coloca con la proyección del primer anillo que se proyecta en la ranura de recepción en el segundo extremo del cartucho de filtro primario. Esto se puede usar para proporcionar soporte en voladizo al cartucho. La primera proyección de anillo puede ser una proyección serpentina con superficies serpentinas internas y externas.

15 Típicamente, al menos una de las paredes hacia adentro y hacia afuera de la ranura de recepción es una pared serpentina. En algunos casos ambos son. Se puede usar una pared en serpentina para aplicar una proyección serpentina en la cubierta de acceso, para proporcionar un acoplamiento antigiratorio entre el cartucho de filtro primario y la cubierta de acceso.

20 En el ejemplo representado, la segunda superficie exterior de la tapa de extremo incluye una proyección central hacia afuera rodeada por la ranura de recepción y la superficie interna de la tapa de acceso incluye un receptor en el que sobresale la proyección central en el cartucho de filtro primario.

25 Las características descritas en relación con esta realización pueden implementarse en una disposición, como se ejemplifica en las figuras, en las que el cuerpo de la carcasa incluye un soporte de cartucho central que sobresale en el interior del filtro abierto. El soporte de cartucho central puede incluir un extremo de soporte, que tiene características que se aplican al cartucho para uno o ambos extremos de soporte en voladizo y puerto antigiratorio.

También de acuerdo con una caracterización alternativa de los principios descritos en la presente memoria, se proporciona un cartucho de filtro de aire. El cartucho de filtro de aire puede incluir un paquete de medios que rodea un interior de filtro abierto y que tiene un primer y segundo extremos. La primera tapa final se coloca en el primer extremo del paquete de medios. La primera tapa de extremo incluye una abertura central en la misma.

30 Un miembro de sello de carcasa está posicionado en la primera tapa de extremo. El elemento de sellado de la carcasa puede estar formado integralmente con el resto de la primera tapa de extremo y puede comprender, por ejemplo, un sello radial dirigido hacia dentro o hacia fuera. El miembro de junta puede incluir un soporte de junta incrustado en él, como se describe.

35 Se coloca una segunda tapa de extremo en el segundo extremo del paquete de medios. La segunda tapa de extremo incluye una superficie interna y una superficie externa. La superficie externa preferiblemente incluye una ranura de recepción serpentina. La superficie exterior también incluye preferiblemente una proyección dirigida hacia afuera rodeada por la ranura de recepción serpentina.

La superficie interna de la segunda tapa de extremo incluye preferiblemente un receptor central que sobresale de la primera tapa de extremo. El receptor central está rodeado, en este ejemplo, por la ranura de recepción.

40 En un ejemplo específico representado, la ranura de recepción tiene una forma de ocho pétalos, es decir, una simetría de ocho pliegues.

En un ejemplo representado, el paquete de medios comprende medios plegados. También en un ejemplo mostrado, el paquete de medios tiene una forma cónica que se estrecha hacia abajo en extensión desde la primera tapa de extremo hasta la segunda tapa de extremo.

45 De nuevo, no existe el requisito de que una disposición incluya todos los rasgos característicos en este documento, para obtener algún beneficio de acuerdo con los principios de la presente divulgación. Sin embargo, las características descritas proporcionan, en combinación, un ensamblaje de filtro de aire ventajoso, relativamente fácil de ensamblar.

REIVINDICACIONES

1. Un ensamblaje de filtro de aire que comprende:

(a) una carcasa que define un interior y que tiene una entrada de flujo de aire y una salida de flujo de aire;

5 (i) la carcasa que define un extremo de acceso al servicio y una cubierta de acceso removible colocada sobre el mismo; y,

(ii) la cubierta (4) de acceso que incluye una proyección (210) central sobre la misma, que se extiende hacia el interior de la carcasa desde la cubierta de acceso y que tiene una superficie radial externa y una superficie radial hacia adentro; la proyección (210) está en extensión alrededor de un eje central (X);

10 (b) un soporte (55) de cartucho central que se proyecta hacia la tapa de acceso desde un extremo de la carcasa opuesto a la cubierta de acceso;

(i) el soporte de cartucho central que tiene un primer extremo alejado del extremo de la carcasa opuesto a la cubierta de acceso; el primer extremo del soporte de cartucho central que incluye una ranura (130) de recepción que rodea una proyección (126) central; la proyección (126) central se extiende hacia la cubierta (4) de acceso; y,

15 (c) un cartucho (41) de filtro secundario posicionado de forma extraíble sobre el soporte de cartucho central; el cartucho de filtro secundario comprende:

(i) medios que rodean el soporte de cartucho interno; y,

(ii) una primera tapa de extremo, que tiene una abertura central a través de la misma; y

(d) un cartucho (40) de filtro primario colocado de forma retirable en el interior de la carcasa, el cartucho de filtro primario comprende:

20 (i) un paquete (50) de medios que comprende medios que rodean un interior (60) abierto; los medios del cartucho de filtro primario que tienen un primer y segundo extremos (51a, b);

(ii) una primera tapa (66) de extremo colocada en el primer extremo del medio del cartucho de filtro primario;

(A) la primera tapa de extremo del cartucho de filtro primario tiene una abertura central a través de la misma;

25 (iii) un miembro (65) de junta en la primera tapa de extremo del cartucho de filtro primario sellado de manera extraíble a la carcasa; y,

(iv) una segunda tapa (80) de extremo colocada en el segundo extremo del paquete de medios del cartucho de filtro primario;

30 (e) una proyección (33) en la cubierta (4) de acceso, que actúa como un receptor para una proyección (170) en el cartucho (40) de filtro primario, mientras que la proyección (170) actúa, a lo largo de una superficie interna, como un receptor para la proyección (126) central en el soporte (55) de cartucho central, la proyección (210) central, que se recibe en una ranura (180) en la segunda tapa de extremo, y una proyección (180p) en la segunda tapa de extremo, que la proyección (180p) define la ranura (180), que se recibe dentro de la ranura (130) de recepción en el soporte (55) de cartucho central, forma una disposición que inhibe la instalación en un cartucho (40) de filtro inapropiado o no aprobado; y

35 (f) donde la segunda tapa de extremo está configurada para acoplarse con el soporte de cartucho y para proporcionar soporte en voladizo del cartucho de filtro, y la proyección de la proyección (210) central de la cubierta de acceso en la ranura (180) en el la segunda tapa de extremo proporciona que la cubierta de acceso soporta el cartucho de filtro contra niveles indeseables de movimiento en voladizo; donde el espesor de la proyección (210) central y el ancho de la ranura (180) se seleccionan para permitir solo la cantidad de espacio libre que permite facilidad de ensamblaje, y
40 en donde la proyección (210) central de la cubierta de acceso se extiende hacia el interior de la ranura (180) en la segunda tapa de extremo una distancia de al menos 5 mm.

2. Un ensamblaje de filtro de aire de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:

(a) la primera tapa de extremo del cartucho de filtro secundario se ajusta alrededor de una parte del soporte de cartucho central.

ES 2 675 105 T3

3. Un filtro de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que:
- (a) los medios del cartucho de filtro secundario se extienden desde un extremo adyacente a la primera tapa de extremo a un extremo de medio alejado de la primera tapa de extremo;
 - (i) el extremo del medio alejado de la primera tapa de extremo que no tiene una tapa de extremo sobre el mismo.
- 5 4. Un ensamblaje de filtro de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que:
- (a) la segunda tapa (80) de extremo del cartucho de filtro primario incluye una superficie (161x) externa con la ranura (180) de recepción en la misma;
 - (i) la proyección (210) central en la cubierta (4) de acceso que sobresale en la ranura (180) de recepción en la superficie exterior de la segunda tapa de extremo (80) del cartucho de filtro primario.
- 10 5. Un ensamblaje de filtro de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4 en el que:
- (a) la proyección (210) central en la cubierta (4) de acceso se proyecta hacia la ranura de (130) recepción que rodea la proyección (126) central en el soporte (55) central del cartucho.
6. Un ensamblaje de filtro de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que:
- (a) el miembro de sellado (65) de carcasa en el cartucho de filtro primario es un miembro de sellado dirigido radialmente.
- 15 7. Un ensamblaje de filtro de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6 en el que:
- (a) el cartucho (40) de filtro primario incluye un paquete (50) de medios que tiene una forma cónica que se estrecha hacia abajo en extensión desde la primera tapa de extremo del cartucho de filtro primario hasta la segunda tapa de extremo del cartucho de filtro primario.
- 20 8. Un ensamblaje de filtro de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7 en el que:
- (a) el paquete (50) de medios del cartucho de filtro primario comprende medios plegados.
9. Un ensamblaje de filtro de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que:
- (a) la segunda tapa (80) de extremo del cartucho de filtro primario incluye una superficie (161x) externa con la ranura (180) de recepción que tiene paredes interior y exteriores separadas no más de 25 mm de separación.
- 25 10. Un ensamblaje de filtro de aire de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9 en el que:
- (a) la segunda tapa (80) de extremo del cartucho de filtro primario incluye una superficie (161x) externa con la ranura (180) de recepción conteniendo interior y paredes exteriores con la pared (167o) exterior separadas al menos a 20 mm de los medios (50) del paquete de medios del cartucho de filtro primario.

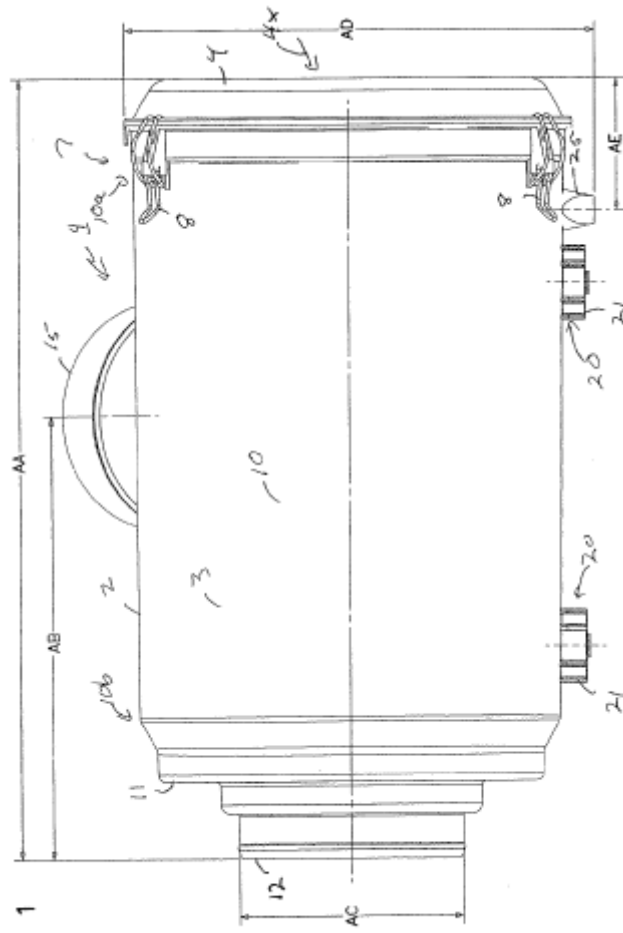


FIG. 1

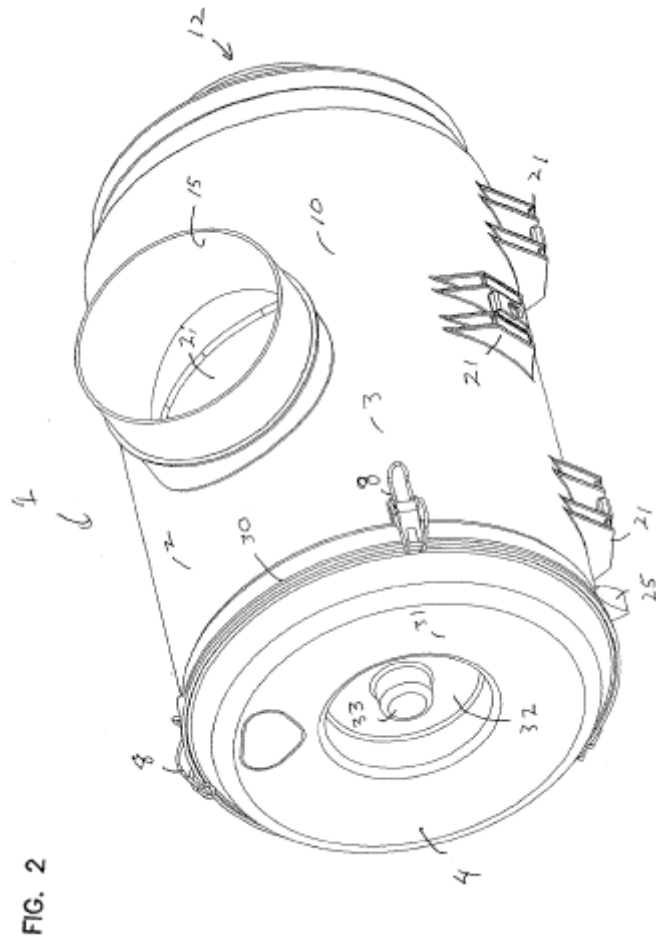
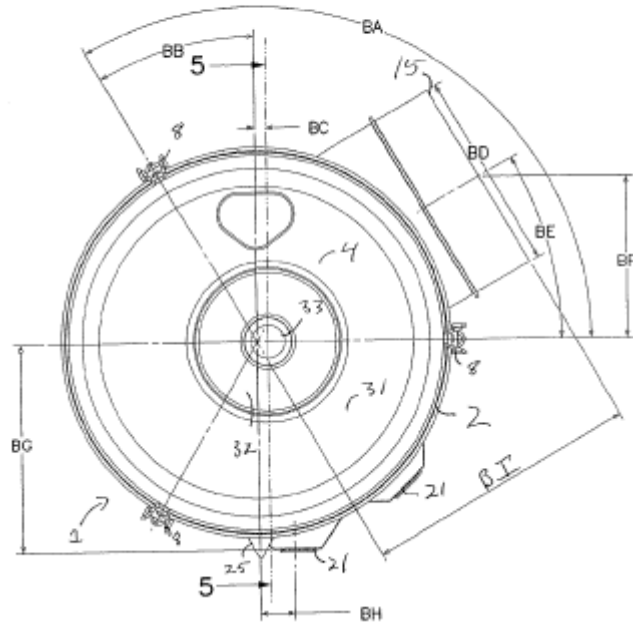


FIG. 3



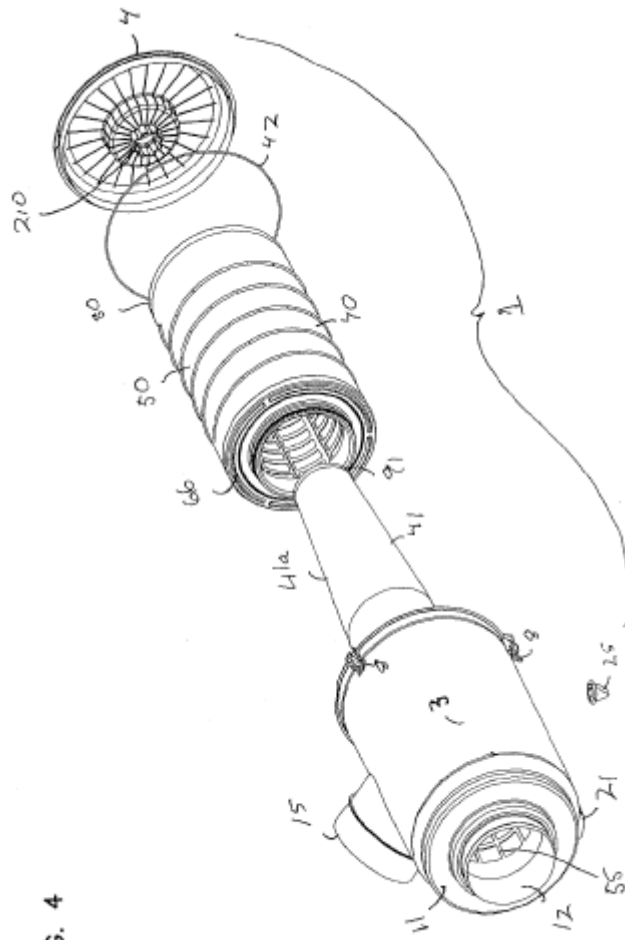


FIG. 4

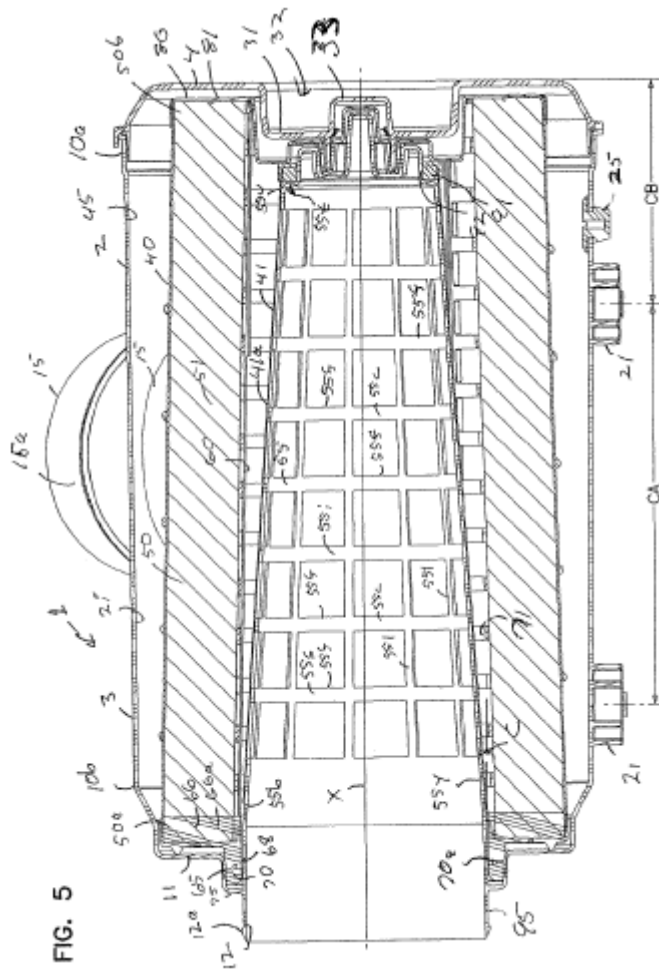


FIG. 5A

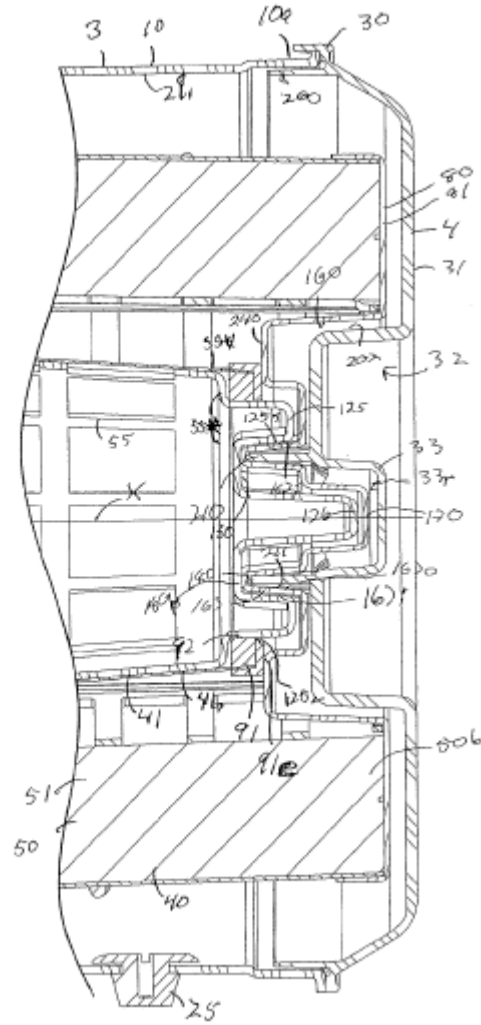
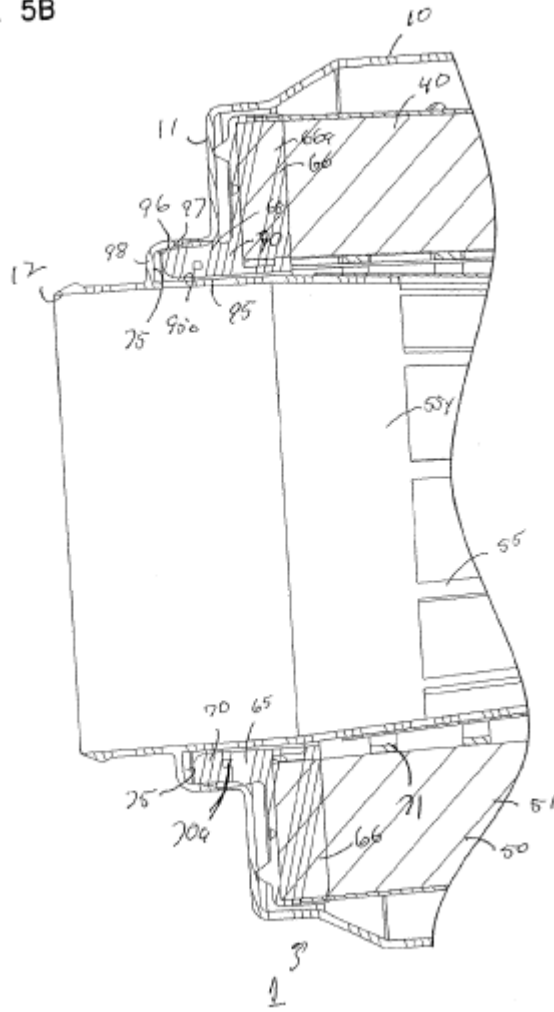


FIG. 5B



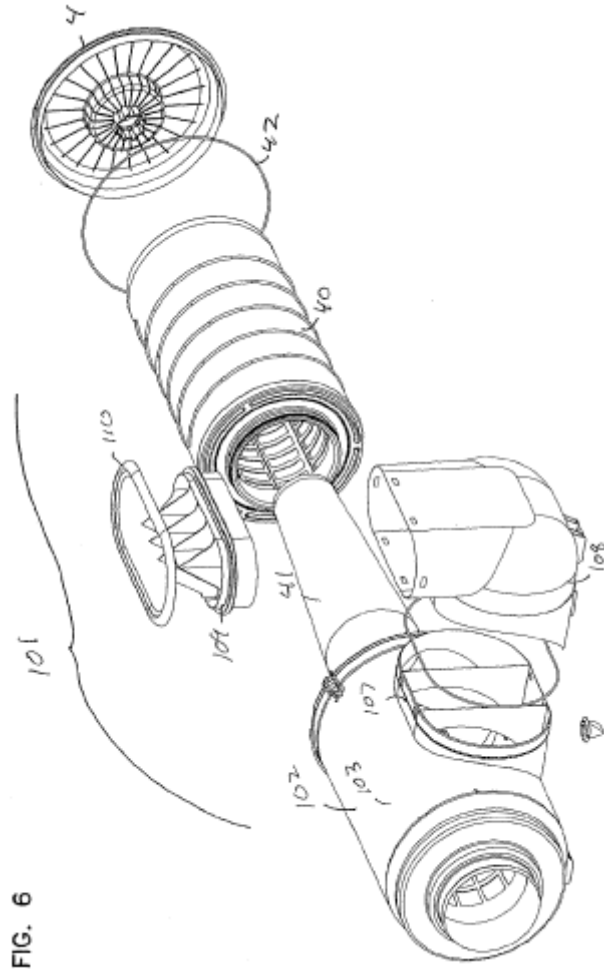
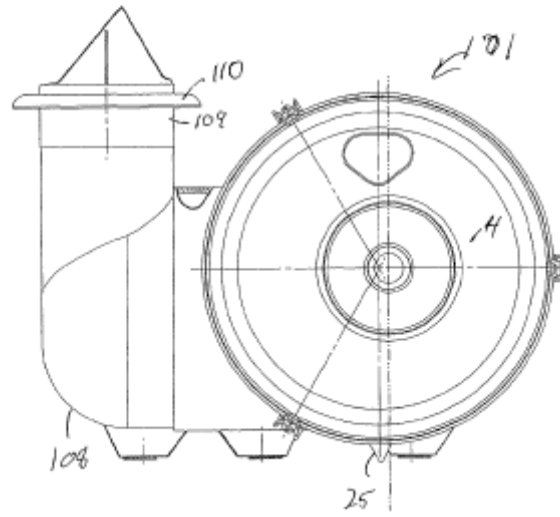


FIG. 6

FIG. 7



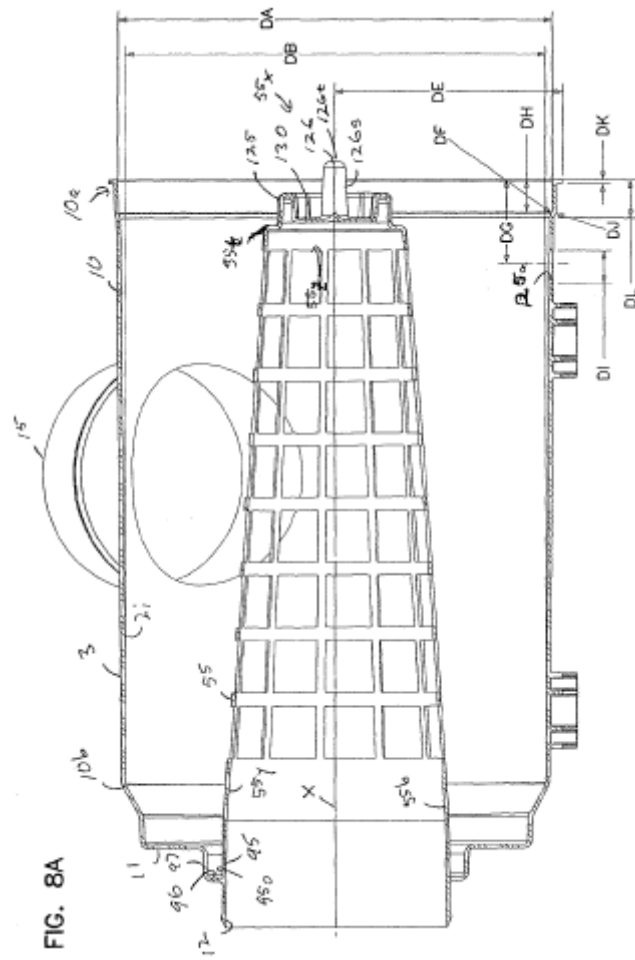
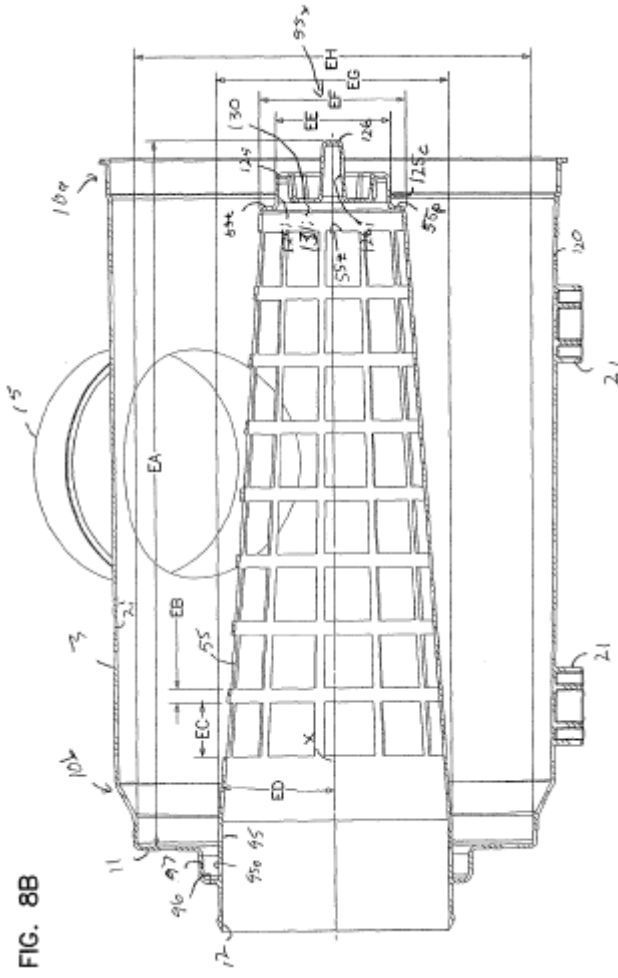
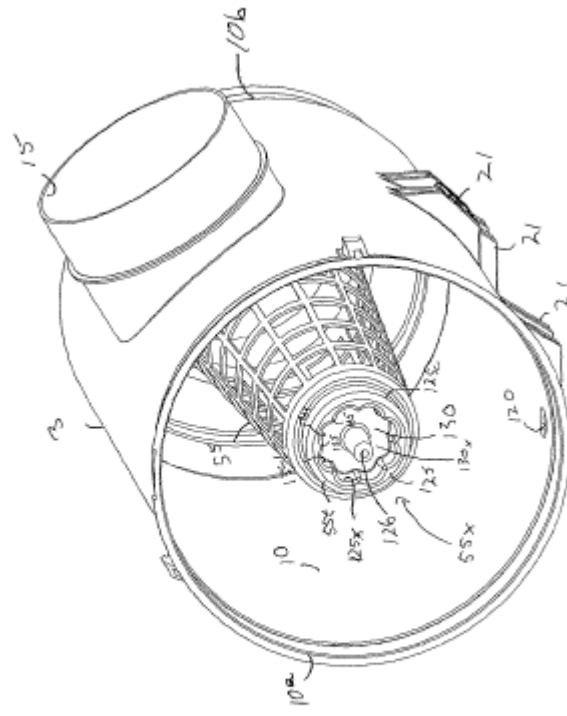


FIG. 8A





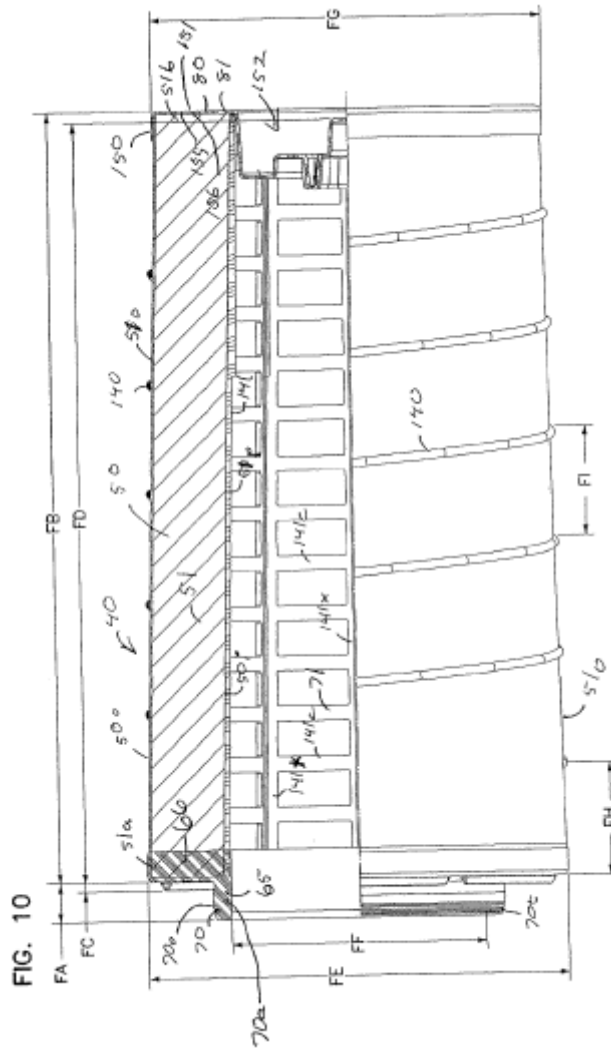


FIG. 11

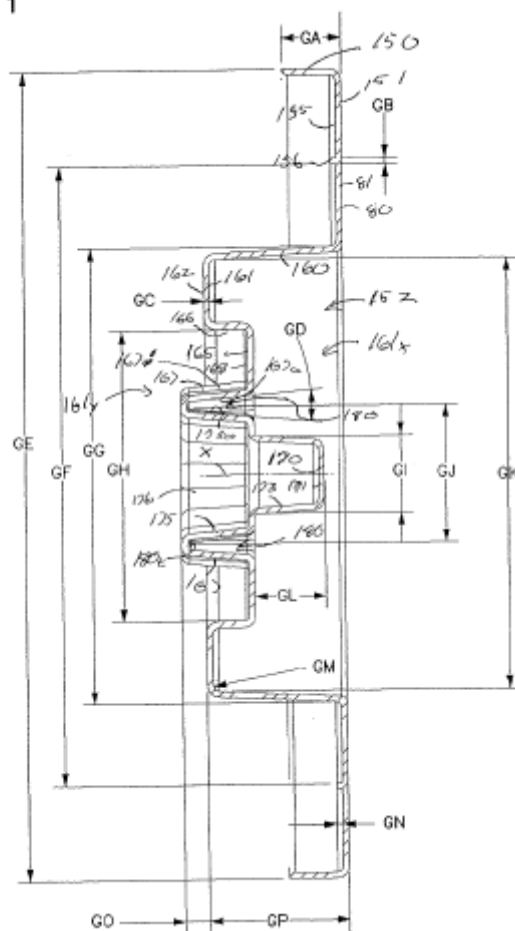


FIG. 12

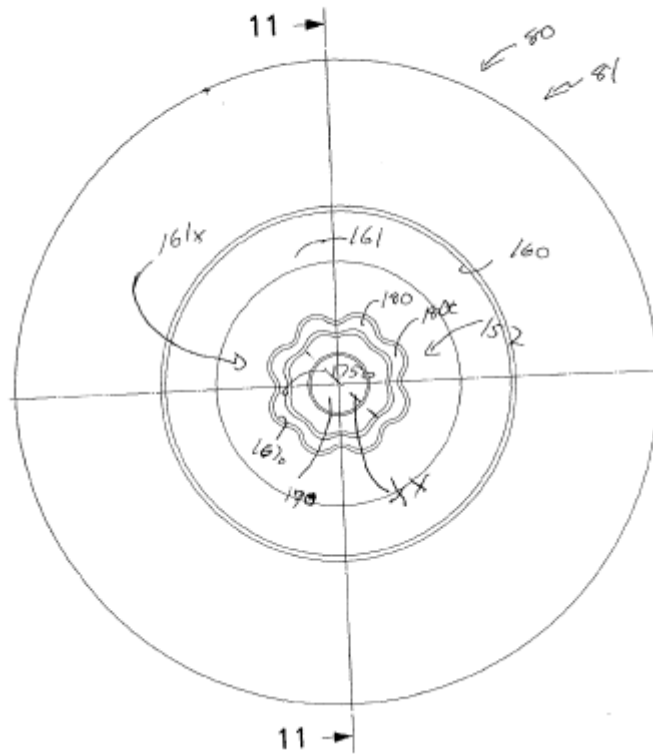


FIG. 13

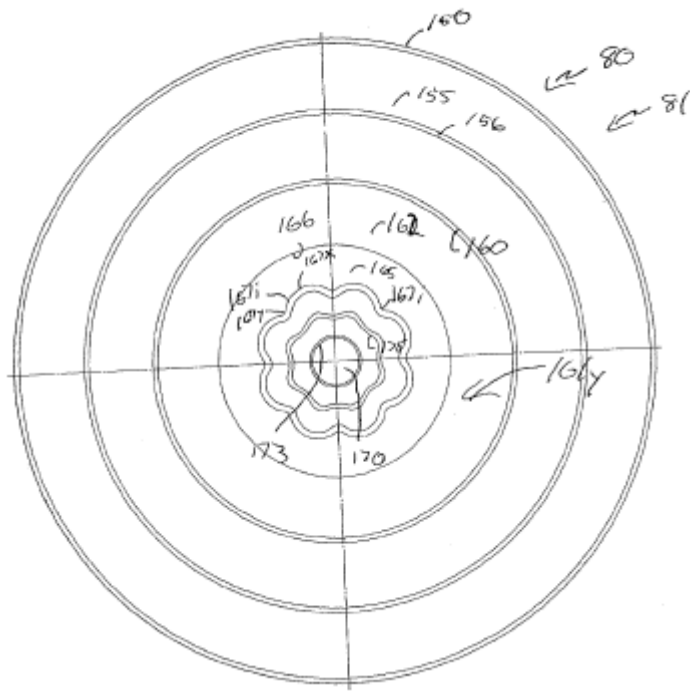


FIG. 15

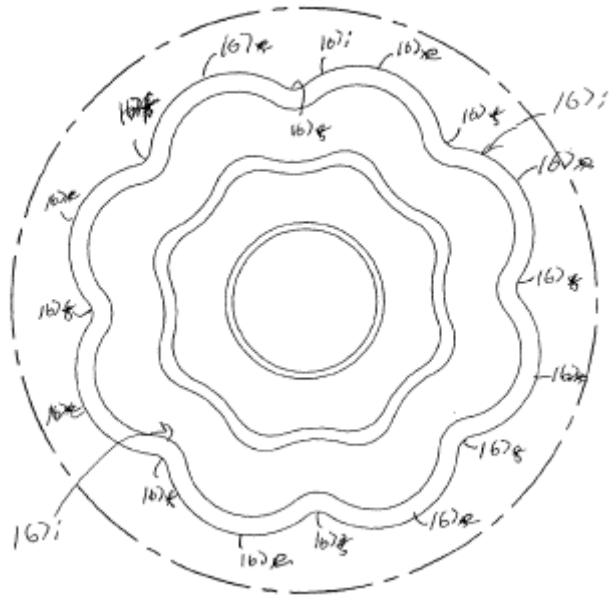


FIG. 16

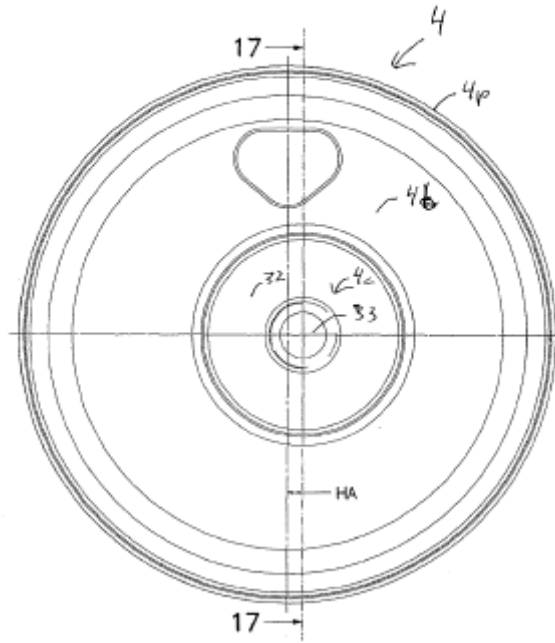


FIG. 17

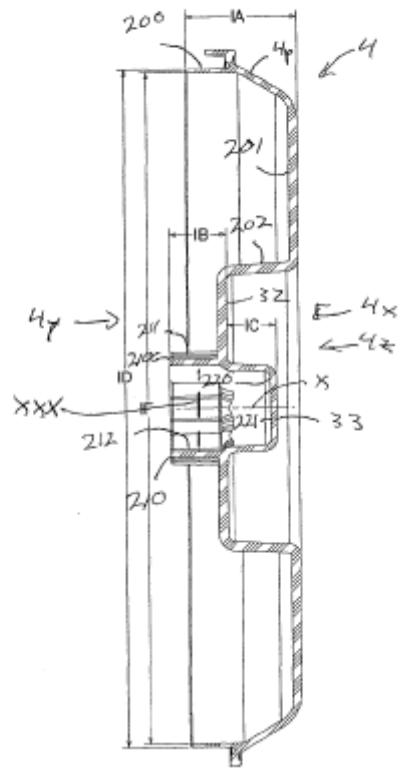


FIG. 18

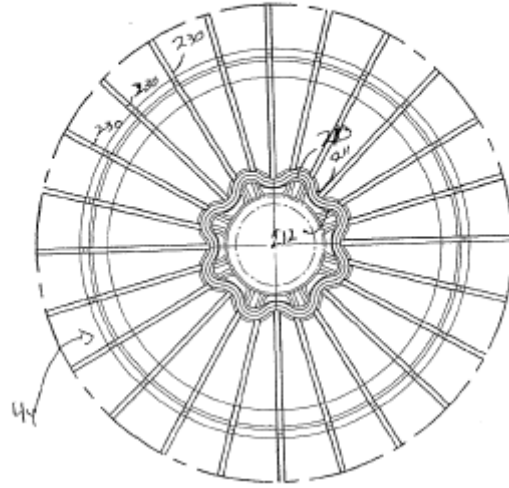
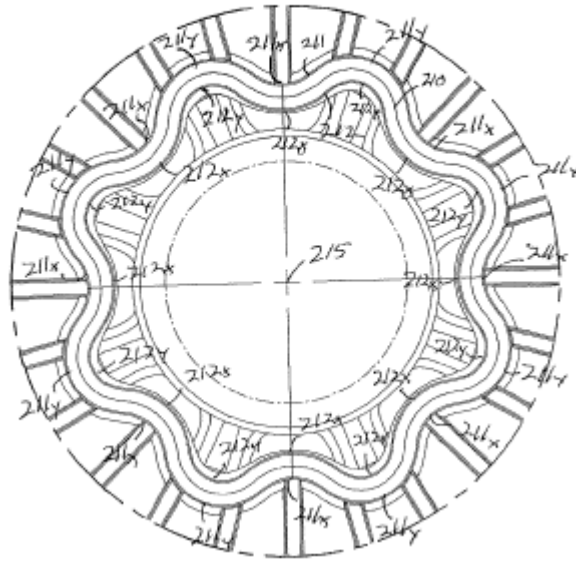


FIG. 19



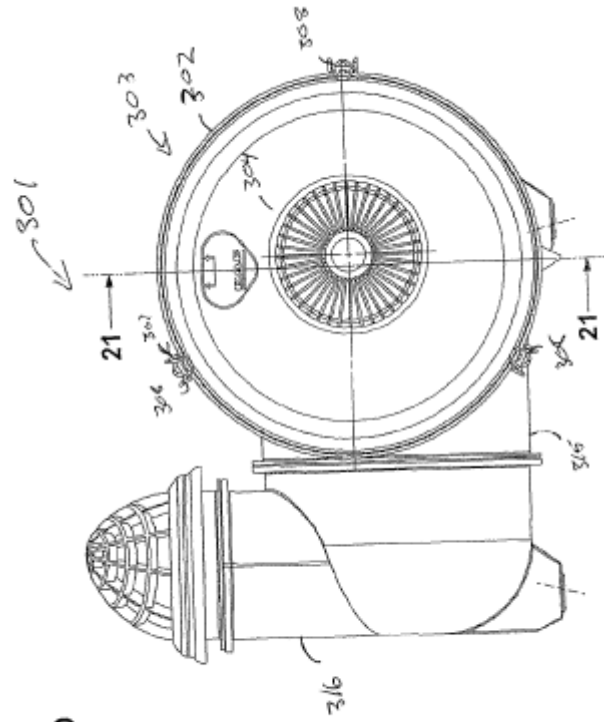


FIG. 20

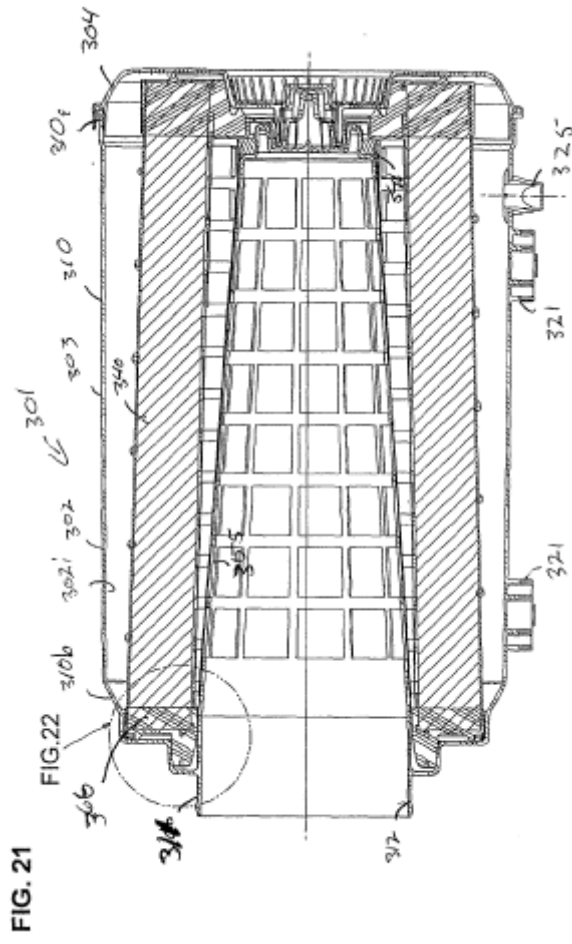
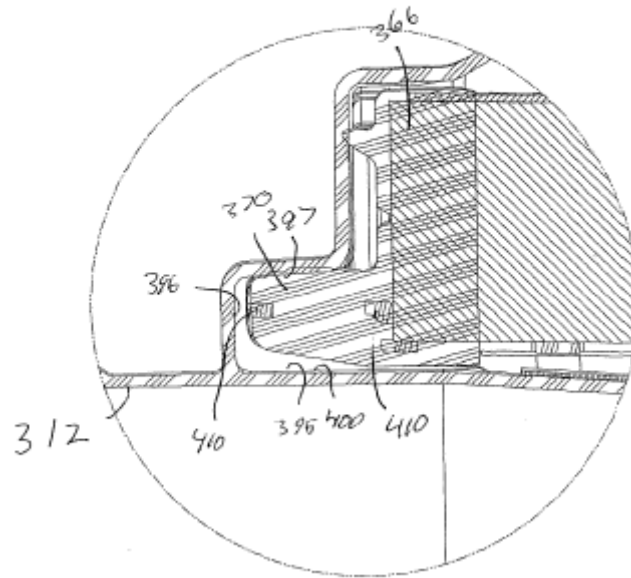


FIG. 22



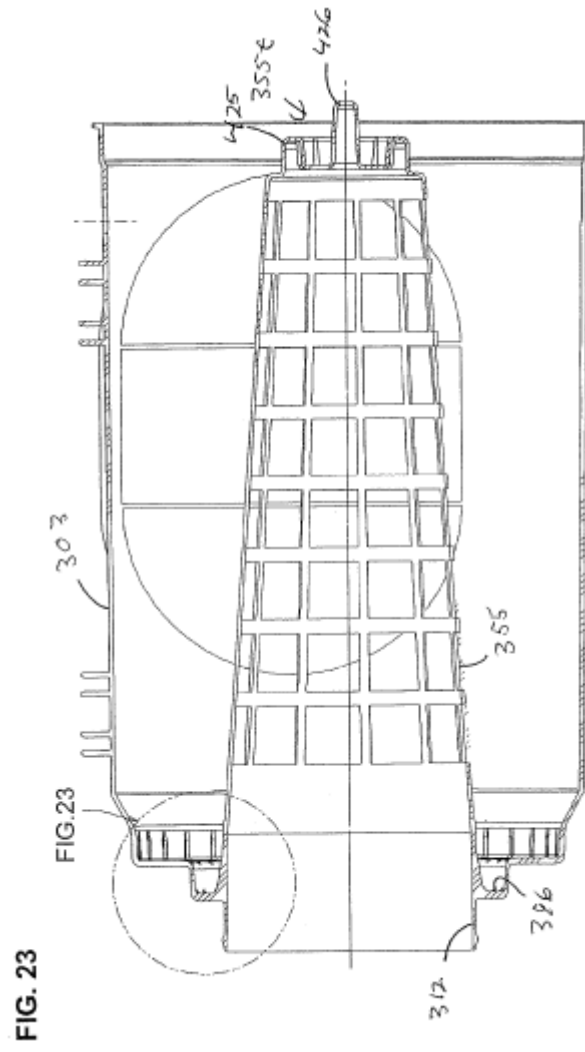
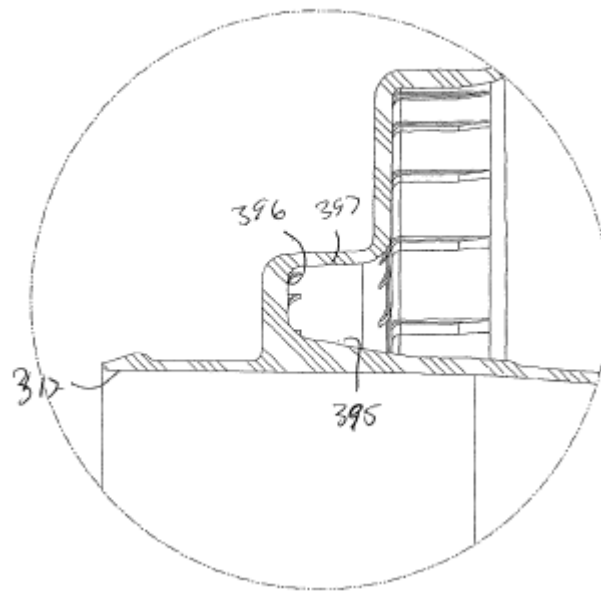
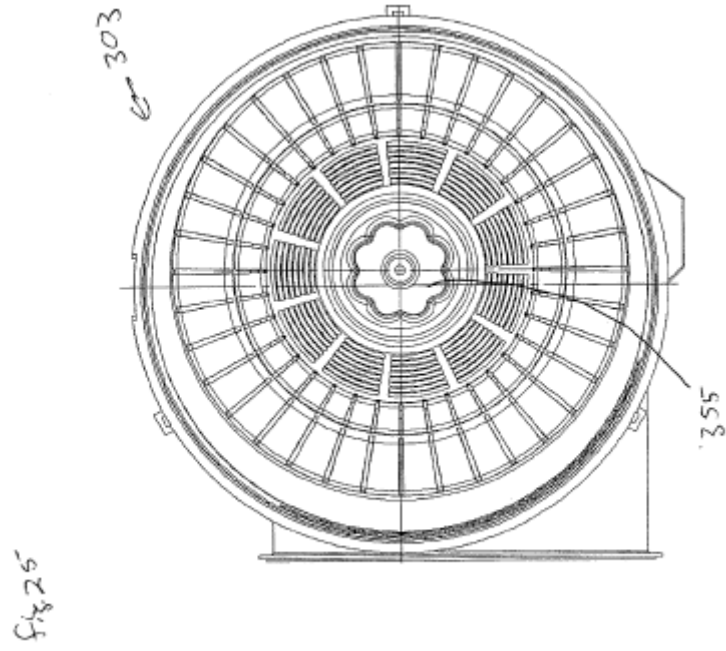


FIG. 24





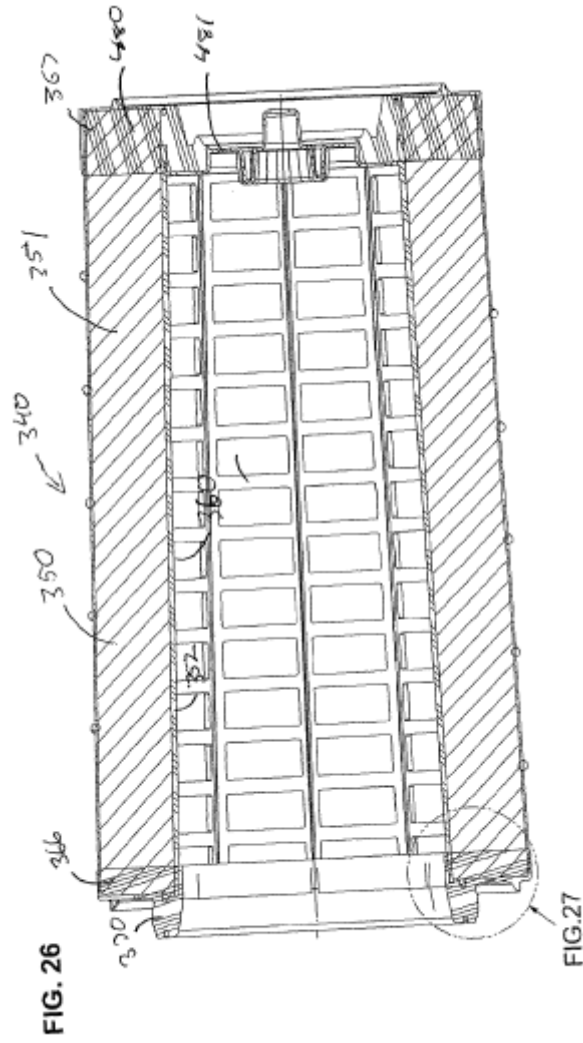


FIG. 27

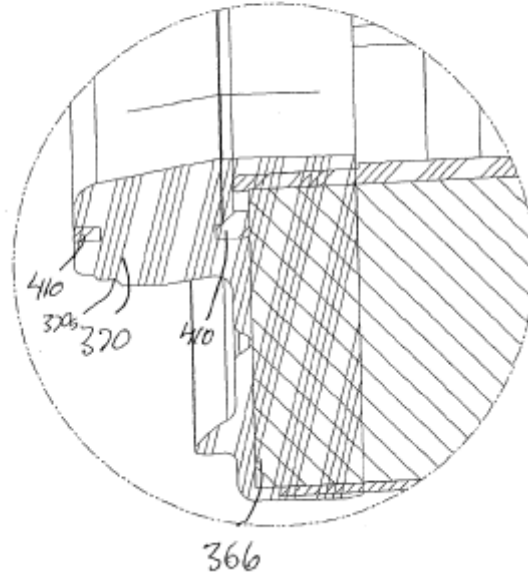
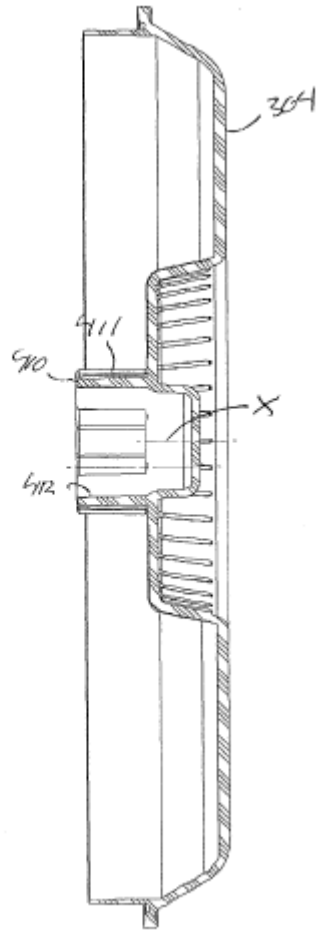


FIG. 28



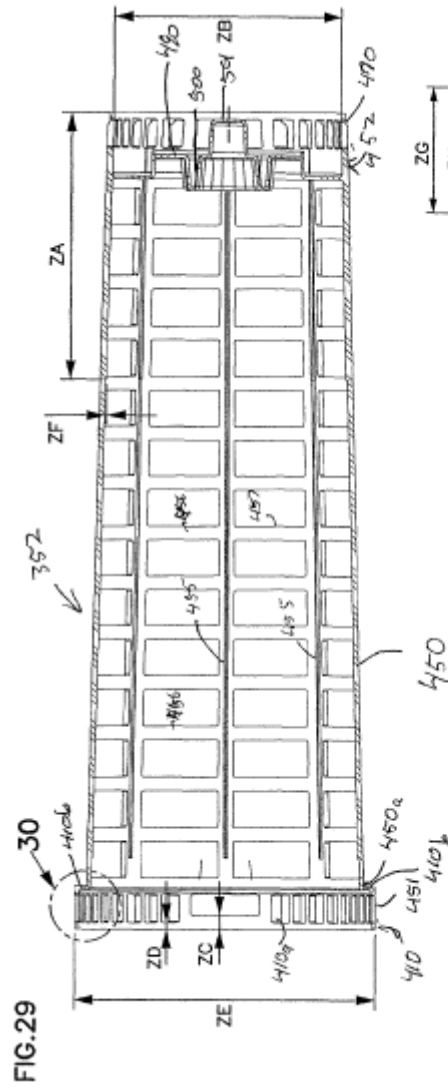


FIG. 29

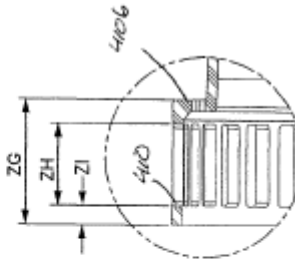


FIG. 30

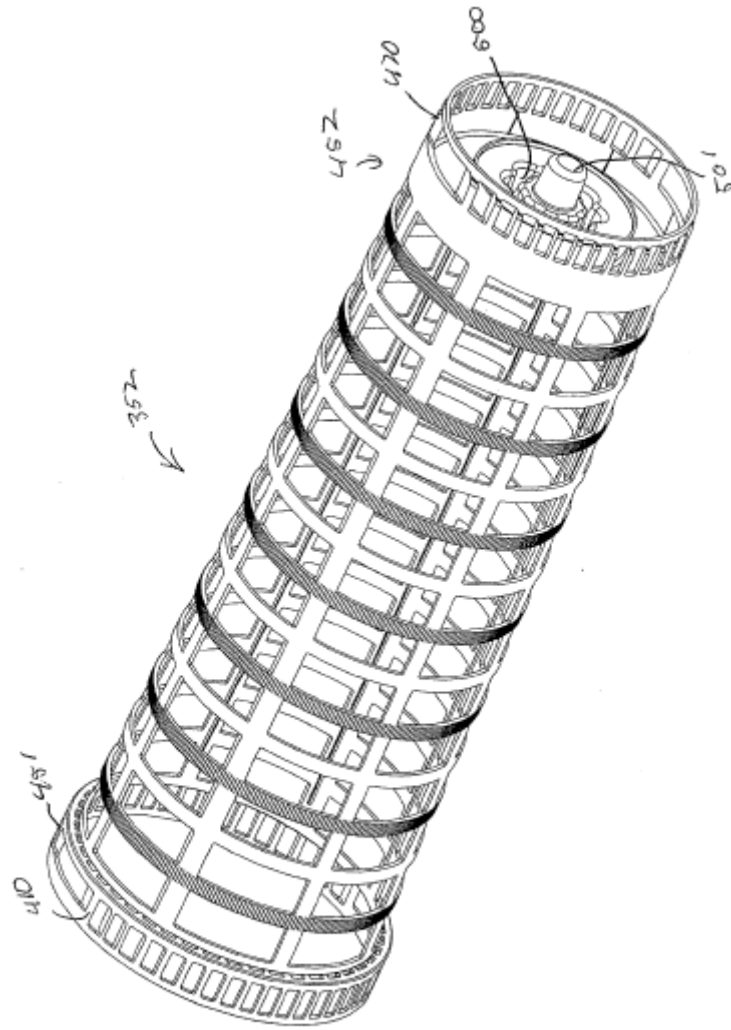


FIG.31