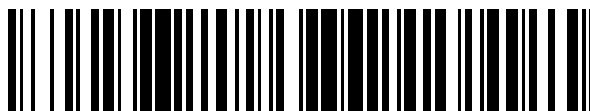


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 993**

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 12178162 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018 EP 2570171**

54 Título: **Disposición de purificador de aire**

30 Prioridad:

**20.07.2007 US 961521 P**

**20.07.2007 US 961522 P**

**27.03.2008 US 72162**

**30.04.2008 US 126222**

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

**30.04.2018**

73 Titular/es:

**DONALDSON COMPANY, INC. (100.0%)**

**1400 West 94th Street**

**Minneapolis, MN 55440, US**

72 Inventor/es:

**BASEOTTO,, MICHAEL;**

**MERCKX,, ROBERTO;**

**DILS,, JULIEN y**

**COULONVAUX,, PAUL R.**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 665 993 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

Disposición de purificador de aire

5 La presente divulgación se refiere a purificadores de aire. Se refiere particularmente a los purificadores de aire en los que el cartucho de filtro principal incluye un extremo abierto con una junta radial dirigida hacia el interior en esta y un extremo cerrado. Un miembro de una disposición de saliente/receptor está colocado en la primera tapa de extremo. Otro miembro está incluido en una carcasa, para soportar de forma segura el cartucho de filtro principal.

10 Los purificadores de aire se usan generalmente para filtrar aire de admisión de combustión para motores de combustión interna de una variedad de vehículos y otros equipos tales como: camiones; autobuses; equipos de construcción todo-terreno; equipos agrícolas; grupos electrógenos; etc. Dichos purificadores de aire generalmente incluyen una carcasa, una entrada de flujo de aire y una salida de flujo de aire. Un cartucho de filtro principal extraíble y reemplazable se coloca en la carcasa. La carcasa incluye una cubierta de acceso o de sustitución, para el acceso selectivo al cartucho de filtro recibido en el interior, para la sustitución. Por lo general, la sustitución del cartucho de filtro se hace retirándolo y bien: siendo reemplazado por un cartucho nuevo de fábrica; siendo reacondicionado y siendo reinstalado; o bien, siendo reemplazado por un cartucho usado anteriormente, pero reacondicionado.

15 En los últimos 20 años, ha habido una gran cantidad de cartuchos de filtro que están sellados a la carcasa con una junta radial (bien dirigida radialmente hacia dentro o bien dirigida radialmente hacia fuera). Hay ejemplos descritos en los documentos US 5,547,480; US 2006/0254229 A1; US 6,652,614; WO 2007/022171 A1; US 6,039,778; y US 6,955,701. En algunos casos, con dichos cartuchos, el extremo del cartucho alejado de la junta se soporta contra movimientos en voladizo. En disposiciones tales como la del documento US 5,547,480, como se muestra en la figura 2 de esa referencia, el soporte es proporcionado por una porción de la cubierta de acceso que rodea el extremo cerrado del cartucho alejado de la junta. En disposiciones tales como la del documento US 6,652,614, el soporte es proporcionado por un saliente sobre la cubierta de acceso que se extiende hacia el interior del extremo del cartucho alejado de la cubierta de acceso. En el documento WO 2007/009040 ambos están incluidos.

20 De manera relativamente reciente, se han desarrollado algunas disposiciones para limitar también el movimiento de giro del cartucho, una vez instalado. Se describen ejemplos en los documentos WO 2007/009040 y WO 2007/022171.

Un conjunto purificador de aire conocido se divulga, por ejemplo, en el documento US 2006/086075 A1.

25 Se han buscado alternativas para obtener un buen soporte del cartucho principal, contra movimientos en voladizo. También, en algunos casos, es deseable proporcionar un montaje no giratorio del cartucho de filtro dentro de la carcasa. Además, ha sido deseable desarrollar una disposición de conjunto purificador de aire en la que sea fácilmente reconocible un intento de instalar un cartucho no aprobado (cartucho incorrecto).

Un conjunto purificador de aire de acuerdo con la presente invención se reivindica en la reivindicación independiente 1.

30 Se describen y muestran ejemplos de disposiciones y características específicas. No hay un requisito específico de que una disposición incluya todas las características especificadas en el presente documento, para obtener algún beneficio según la presente divulgación.

35 En un aspecto, se proporciona una disposición de purificador de aire que comprende una carcasa del purificador de aire y un cartucho de filtro de aire sustituible. La carcasa del purificador de aire incluye una disposición de entrada de flujo de aire y una disposición de salida de flujo de aire. La carcasa del filtro del purificador delimita un interior de la carcasa y comprende un cuerpo de la carcasa y una cubierta de acceso.

40 El cartucho de filtro de aire sustituible está colocado de manera funcional dentro del interior de la carcasa. El cartucho de filtro de aire comprende un paquete de medio filtrante que se extiende entre la primera y la segunda tapas de extremo. El paquete de medio filtrante rodea y delimita un interior de filtro abierto. La primera tapa de extremo es una tapa de extremo abierta que tiene una abertura de flujo de aire a través suyo. La segunda tapa de extremo es normalmente una tapa de extremo cerrada que tiene una superficie de extremo externa. El término "superficie de extremo externa" en este contexto se refiere a una superficie que en general está orientada hacia el lado contrario a la primera tapa de extremo.

45 Se proporciona una disposición de junta de carcasa en la primera tapa de extremo y está orientada a sellar la carcasa del purificador de aire. La disposición de junta de la carcasa puede comprender una junta dirigida radialmente. En un ejemplo mostrado, la junta de la carcasa es una junta dirigida radialmente hacia dentro.

50 Se proporciona una disposición de saliente/receptor que incluye miembros primero y segundo. Un (por ejemplo, un segundo) miembro de la disposición de saliente/receptor está colocado en la cubierta de acceso. Normalmente

comprende un miembro de anillo de serpentín y puede ser bien un saliente de anillo o una ranura receptora en forma de anillo. En el ejemplo representado, el miembro de la disposición de saliente/receptor, que está colocado en la cubierta de acceso, comprende una ranura receptora de serpentín.

5 Otro (es decir, el primer) miembro de la disposición de saliente/receptor está colocado en la superficie del extremo exterior de la tapa de extremo. Se puede acoplar con la cubierta de acceso de una manera definida.

10 En general, los miembros primero y segundo de la disposición de saliente/receptor están acoplados para proporcionar un soporte en voladizo del cartucho de filtro de aire en el segundo extremo. Normalmente y preferiblemente, los miembros primero y segundo de la disposición de saliente/receptor también están acoplados de una manera no giratoria. Por "manera no giratoria" en contexto, significa que el acoplamiento limita el giro del cartucho de filtro con respecto a la cubierta de acceso (y por lo tanto la carcasa) una vez se ha producido la instalación.

En un ejemplo proporcionado, el segundo miembro de la disposición de saliente/receptor es un receptor de ranura en la cubierta de acceso y el primer miembro de la disposición de saliente/receptor es un saliente de anillo axial en el cartucho de filtro.

15 En un ejemplo representado, el primer miembro de la disposición de saliente/receptor (es decir, el miembro en el cartucho de filtro) es un miembro de anillo de serpentín que comprende porciones convexas y cóncavas alternas. En ese ejemplo, el segundo miembro es una ranura de serpentín en la cubierta de acceso.

20 En un ejemplo específico de un conjunto purificador de aire, como el representado, el conjunto incluye una carcasa que incluye una disposición de entrada de flujo de aire y una disposición de salida de flujo de aire; y comprende un cuerpo de la carcasa y una cubierta de acceso; y un cartucho de filtro sustituible colocado de manera funcional dentro de la carcasa. La cubierta de acceso incluye, en un ejemplo representado, una ranura receptora de serpentín en la misma. El cartucho incluye un saliente que se extiende dentro de la ranura receptora de serpentín de la cubierta de acceso. En una aplicación típica, como resultado de la forma de la ranura de serpentín en la cubierta de acceso, el cartucho se soporta contra el movimiento giratorio y contra el movimiento en voladizo una vez instalado.

25 También se divulgan componentes para un conjunto purificador de aire, que incluyen, por ejemplo, un cartucho de filtro. Se describe un cartucho de filtro de ejemplo que incluye un saliente en un extremo cerrado, que incluye al menos una sección arqueada en la que al menos una sección arqueada no es una sección de una curva correspondiente a un círculo que se extiende alrededor de un centro de la tapa de extremo. Se describe una disposición de ejemplo correspondiente a esto.

30 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva esquemática, en despiece ordenado, de un conjunto purificador de aire según la presente descripción.

La figura 2 es una vista en alzado lateral esquemática del purificador de aire representado en la figura 1; en la figura 2 se muestran porciones seleccionadas en vista en sección transversal, para la inspección del detalle interior.

35 La figura 3 es una vista en alzado esquemática, ampliada, en el extremo de salida del conjunto representado en las figuras 1 y 2.

La figura 4 es una vista esquemática en el extremo exterior hacia una segunda tapa de extremo cerrada de un conjunto de cartucho de filtro primario de las figuras 1-3.

40 La figura 5 es una vista en sección transversal, esquemática, fragmentaria tomada de manera general a lo largo de la línea 5-5, en la figura 4.

La figura 5A es una vista esquemática, fragmentaria y ampliada de una porción de la superficie representada en la figura 4.

La figura 6 es una vista en alzado esquemática en un extremo exterior de un componente de cubierta de acceso del conjunto de las figuras 1-3.

45 La figura 7 es una vista en sección transversal esquemática tomada a lo largo de la línea 7-7, en la figura 6.

La figura 7A es una vista en perspectiva, esquemática, fragmentaria, ampliada, de la porción seleccionada de la superficie interior de la cubierta de acceso, representada en la figura 6; siendo la ampliación de una porción de la figura 1.

La figura 7B es una vista fragmentaria, esquemática ampliada de una porción seleccionada de la figura 7A, que se muestra en una vista en planta.

La figura 8 es una vista en sección transversal esquemática que representa el acoplamiento entre el cartucho de la figura 5 y la cubierta de acceso de la figura 7.

5 La figura 8A es una vista fragmentaria ampliada de una porción seleccionada de la figura 8.

La figura 8B es una vista esquemática, fragmentaria, ampliada, en despiece ordenado, correspondiente a la figura 8A.

La figura 9 es una vista esquemática parcial de una porción de la figura 1.

10 La figura 10 es una vista en alzado lateral esquemática del segundo modo de realización de un purificador de aire según la presente divulgación; en la figura 10, las porciones seleccionadas se muestran en una vista en sección transversal, para la inspección del detalle interior.

La figura 11 es una vista esquemática ampliada en sección transversal del elemento de cartucho de filtro del purificador de aire en la figura 10; en la figura 11, las porciones se muestran en sección transversal.

La figura 12 es una vista esquemática, ampliada, fragmentaria de una porción seleccionada de la figura 11.

15 La figura 13 es una vista esquemática en un extremo, del cartucho de filtro de la figura 11.

La figura 14 es una vista en sección transversal esquemática de un componente de tapa de extremo del cartucho de filtro de la figura 11, tomada a lo largo de la línea 14-14, en la figura 13.

20 La figura 15 es una segunda vista en sección transversal esquemática del componente de tapa de extremo con el cartucho de la figura 11; la vista en sección transversal de la figura 15 está tomada a lo largo de la línea 15-15, en la figura 13.

La figura 16 es una vista en sección transversal, esquemática, ampliada de un componente de cubierta de acceso del conjunto purificador de aire en la figura 10.

La figura 17 es una vista esquemática de una superficie interna del componente de cubierta de acceso de la figura 16.

25 La figura 18 es una vista en alzado lateral esquemática de un componente de cubierta de acceso alternativo.

La figura 19 es una vista en sección transversal esquemática del componente de cubierta de acceso alternativo de la figura 18.

30 La figura 20 es una vista en alzado lateral esquemática de un modo de realización modificado de un purificador de aire según la presente divulgación; en la figura 20 se muestran porciones seleccionadas en vista en sección transversal, para la inspección del detalle interno.

La figura 21 es una vista en alzado lateral esquemática de un componente de cubierta de acceso, del conjunto de la figura 20.

La figura 22 es una vista esquemática en el extremo exterior del componente de cubierta de acceso de la figura 21.

La figura 23 es una vista esquemática interna del componente de cubierta de acceso de la figura 21.

35 La figura 24 es una vista en sección transversal esquemática tomada a lo largo de la línea 24-24, en la figura 22.

La figura 25 es una vista fragmentaria ampliada, esquemática, tomada a lo largo de la línea 25-25, en la figura 22.

La figura 26 es una vista en alzado, esquemática, en el extremo, de un componente de tapa de extremo cerrada de un cartucho de filtro en el conjunto de la figura 20.

40 La figura 27 es una vista en sección transversal, esquemática, ampliada del componente de tapa de extremo de la figura 26, tomada en general a lo largo de la línea 27-27, de la misma.

La figura 28 es una vista de un lado interior de la tapa de extremo de las figuras 26 y 27.

Descripción detallada

I. Ejemplo de conjunto purificador de aire y componentes; figuras 1-9.

- 5 El número de referencia 1, en la figura 1, generalmente indica un conjunto purificador de aire según la presente divulgación. El conjunto 1 purificador de aire incluye una carcasa 2 que tiene un cuerpo 3 de la carcasa y una cubierta 4 de acceso o de sustitución. El conjunto 1 incluye un cartucho 5 de filtro desmontable y reemplazable, es decir, sustituible.
- 10 Haciendo referencia a la figura 1, la carcasa 1 (en particular el cuerpo 3 de la carcasa) incluye placas 8 de montaje sobre el mismo, para su fijación al chasis de un vehículo u otro equipo sobre el que se asegure el conjunto purificador 1 de aire, para su uso. Se pueden usar diversas orientaciones en las placas 8 de montaje, dentro de los principios de la presente divulgación. En algunas disposiciones en lugar de placas de montaje formadas integralmente con el cuerpo de la carcasa, se puede usar una disposición de banda de montaje.
- En general, el cuerpo 3 de la carcasa comprende una pared 10 lateral que tiene un primer extremo 11 abierto y un segundo extremo 12 opuesto con un primer conducto 13 de flujo de aire. La carcasa 2 incluye además, en el ejemplo mostrado, un segundo conducto 15 de flujo de aire.
- 15 Para el ejemplo particular mostrado, el conducto 13 de flujo de aire es un conducto de salida de flujo de aire delimitado por el tubo 13a de salida; y el conducto 15 de flujo de aire es un conducto de entrada de flujo de aire delimitado por el tubo 15a de entrada. Cabe destacar que, para el ejemplo mostrado, ambos conductos 13a, 15a de flujo de aire están ubicados en el cuerpo 3 de la carcasa. En algunas aplicaciones alternativas a los principios descritos en el presente documento, uno de los conductos de flujo de aire, por ejemplo, el conducto 15 de flujo de aire de entrada, puede ubicarse en la cubierta 4 de acceso.
- 20 Además, para el ejemplo mostrado, los conductos 13a, 15a de flujo de aire son cada uno una abertura única. Sin embargo, en las técnicas de aplicaciones alternativas del presente documento, uno o más de los conductos 13a, 15a pueden delimitarse por múltiples aberturas.
- La entrada 15 de flujo de aire proporciona el paso para el aire a filtrarse en el purificador 1 de aire. La entrada 15 de flujo de aire particular representada, está colocada para dirigir ese aire a través de la pared 10 lateral.
- 25 En funcionamiento, el cartucho 5 de filtro de aire se inserta en el cuerpo 3 de la carcasa a través del extremo 11 abierto. La cubierta 4 de acceso se ajusta luego sobre el extremo 11 abierto y el cartucho 5, para cerrar el extremo 11 abierto. En un ejemplo mostrado, la carcasa 2 incluye una disposición 20 de cierre que comprende una pluralidad de enganches 21. La cubierta 4 de acceso está asegurada en su lugar en el extremo de la carcasa 11 mediante la disposición 20 de cierre. En el ejemplo concreto, de la disposición 1 de purificador de aire mostrada, una disposición 20 de cierre (que comprende enganches 21,) está montada sobre la cubierta 4 de acceso para el acoplamiento elegido con el cuerpo 3 de la carcasa. Cabe señalar que, en algunas aplicaciones alternativas de las técnicas descritas en el presente documento, los enganches 21 pueden colocarse en el cuerpo 3 de la carcasa para acoplarse con la cubierta 4 de acceso.
- 30
- 35 Haciendo aún referencia a la figura 1, el cartucho 5 generalmente comprende un paquete 25 de medio filtrante que se extiende entre la primera y segunda tapas 26, 27 de extremo opuestas. En una disposición típica, la tapa 27 de extremo será una tapa de extremo cerrada, es decir, no tiene aberturas a través del mismo, a través de las cuales pueda fluir el aire. Sin embargo, la tapa 26 de extremo será normalmente una tapa de extremo abierta, que incluye la abertura 29 de flujo de aire central abierta a través de la misma y alrededor de la cual se extiende el paquete 25 de medio filtrante.
- 40 El paquete 25 de medio filtrante puede incluir medio 25a filtrante seleccionado de una variedad de tipos de medio filtrante. El paquete 25 de medio filtrante puede, por ejemplo, comprender medio filtrante plisado, aunque hay posibles alternativas. En muchas disposiciones, el paquete 25 de medio filtrante estará provisto con uno o más revestimientos de soporte interiores y exteriores para el medio 25a filtrante. Dichos revestimientos de soporte pueden comprender, por ejemplo, disposiciones de plástico, disposiciones de metal expandido o disposiciones de
- 45 metal poroso.
- En un paquete 25 de medio filtrante típico, el medio 25a filtrante rodea y delimita un interior 30 abierto. La abertura 29, en la primera tapa 26 de extremo, está generalmente en relación de flujo de aire con el interior 30 abierto. Por "relación de flujo de aire" en su contexto y sus variantes, se entiende que la abertura 29 se abre hacia el interior 30 y el aire puede fluir entre los dos sin pasar a través del paquete 25 de medio filtrante.
- 50 Cabe señalar que las técnicas descritas en el presente documento se pueden aplicar y usar con, además del cartucho 5 de filtro primario, un cartucho de filtro secundario o de seguridad. El ejemplo representado en las figuras no muestra un cartucho de seguridad. Sin embargo, un cartucho de seguridad puede colocarse internamente en un interior 30. Esto requeriría que el aire, una vez atravesado el medio 25a filtrante, pasara a través del cartucho de seguridad antes de salir de la carcasa 2, a través de la salida 13 de flujo de aire.

5 Un paquete 25 de medio filtrante típico se puede proporcionar en una variedad de formas, por ejemplo, puede ser cilíndrico o tener un estrechamiento cónico. Cuando el paquete 25 de medio filtrante tiene un estrechamiento cónico, en una aplicación típica, el estrechamiento será hacia abajo (hacia dentro) desde la tapa 26 de extremo hacia la tapa 27 de extremo. El ángulo cónico típico (estrechamiento hacia dentro) cuando sea utilizado, sería de al menos aproximadamente 0,5 grados usualmente de al menos 1,0 grado y a menudo dentro del rango de 1,0-6,0°, incluidos, aunque hay posibles alternativas.

10 El conjunto 1 purificador de aire concreto representado, está configurado para un flujo "hacia adelante". Por "hacia adelante" en este contexto, se entiende que el aire, durante el filtrado, fluye generalmente a través del paquete 25 de medio filtrante desde el exterior hacia el interior 30 abierto (a veces denominado flujo de fuera a dentro). Por tanto, cuando se hace funcionar el conjunto 1 purificador de aire, el aire a filtrar fluye a través de la entrada 15, hacia dentro de una corona 35 circular (figura 2) dentro de la carcasa 2 (y cubierta 3 de acceso) que se extiende alrededor del cartucho 5 de filtro. El aire pasa luego a través del paquete 25 de medio filtrante al interior 30 abierto. El aire pasa luego desde el cartucho 5 a través del extremo 29 abierto y deja el purificador de aire a través de la entrada 13 de flujo de aire de salida.

15 En aquellos casos en los que se usa un filtro de seguridad, el aire del cartucho 5 de filtro principal pasaría a través del filtro de seguridad, después del paso a través del cartucho 5 y antes de salir a través de la salida 13.

Muchos de los principios descritos en el presente documento se pueden aplicar con disposiciones de "flujo inverso" o "flujo de dentro a fuera", en las que el aire, durante la filtración, pasa del interior 30 a través del paquete 25 de medio filtrante a una ubicación exterior.

20 En un funcionamiento típico, el cuerpo 3 de la carcasa se asegura al equipo tal como un camión, con el que se usa el purificador 1 de aire y la cubierta 4 de acceso es separable del cuerpo 3 principal, para acceso de sustitución al cartucho 5.

En general, el cartucho 5 incluye una disposición 38 de junta de carcasa en la tapa 26 de extremo, sellada en una porción de la carcasa 2, cuando está instalado el cartucho 5.

25 Haciendo referencia a la figura 1, cabe señalar que la carcasa 2 (que comprende el cuerpo 3 y la cubierta 4 de acceso) está configurada para cada uno de los dos componentes a moldear a partir de un plástico, por ejemplo, un polipropileno reforzado con fibra de vidrio. Los principios descritos en el presente documento están particularmente adaptados para disposiciones de plástico, sin embargo, pueden utilizarse cuando uno o más de los componentes 3, 4, o porciones de los componentes 3, 4 comprenden chapa metálica.

30 Se centra la atención ahora en la figura 2. En la figura 2, se representa una vista en alzado lateral del conjunto 1 purificador de aire. En la figura 2, el conjunto 1 purificador de aire se muestra con la cubierta 4 de acceso asegurada al cuerpo 3 de la carcasa. También en la figura 2, una porción del conjunto 1 purificador de aire se representa en sección transversal, de modo que se pueden apreciar los detalles internos. Haciendo referencia a la figura 2, se puede apreciar la corona 35 circular de flujo de aire alrededor del cartucho 5. La corona 35 circular de flujo de aire de ejemplo se extiende completamente de manera radial alrededor del cartucho 5 para la distribución de aire a filtrar alrededor del cartucho 5 durante el funcionamiento.

35 Haciendo referencia a la figura 2, la tapa 26 de extremo es visible en sección transversal. En general, el cartucho 5 incluye una disposición 38 de junta de carcasa en la tapa 26 de extremo, sellando una porción de la carcasa 2 cuando se instala el cartucho 5. La tapa 26 de extremo, para el ejemplo específico mostrado, delimita una porción de junta 38a radial alrededor de la abertura 29. La porción de junta 38a radial está generalmente orientada para formar una junta radial dirigida hacia dentro contra una superficie exterior del tubo 39, cuando el cartucho 5 está instalado. Dichas disposiciones de junta radial dirigidas hacia dentro se describen, por ejemplo, en los documentos US 5,547,480; 6,652,614; WO 2007/022171; 6,039,778; y 6,955,701. Cabe señalar que se pueden usar una variedad de ubicaciones y configuraciones de disposiciones de junta de la carcasa alternativas en el cartucho 5 y la carcasa 3 según la presente divulgación. Se pueden usar juntas radiales dirigidas hacia fuera, por ejemplo, aunque aún son posibles más alternativas.

40 Se puede utilizar una variedad de disposiciones específicas para formar una porción de junta 38a radial dirigida hacia dentro. En una disposición típica, la tapa 26 de extremo será una tapa de extremo moldeada in situ que comprende un poliuretano expandido tal como los descritos en el documento US 6,955,701. Dichos materiales se pueden formar, durante el proceso de moldeo, para delimitar la porción de junta 38a radial en la abertura 29.

45 Todavía haciendo referencia a la figura 2, cabe señalar que para el ejemplo concreto del conjunto 1 purificador de aire representado, el cartucho 5 es suficientemente largo para sobresalir en la cubierta 4 de acceso o sustitución. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 2, la porción 5x del cartucho 5 se extiende más allá del cuerpo 3 de la carcasa en la cubierta 4 de acceso. En un ejemplo típico, esta extensión sería de al menos 30 mm y normalmente dentro del intervalo de 40-75 mm, inclusive, de la longitud del cartucho entre las tapas 26 y 27 de extremo. Los principios descritos en el presente documento, sin embargo, pueden aplicarse en disposiciones en las que una línea

de separación (indicada en 40, en la figura 2), entre la cubierta 4 de acceso y el cuerpo 3 de la carcasa está situada más allá de la tapa 27 de extremo, en una dirección opuesta de la tapa 26 de extremo.

5 Haciendo referencia a la figura 2, se puede apreciar que el cartucho 5 de filtro de aire cuando está instalado, está asegurado en la tapa 26 de extremo alrededor del tubo 39 y está soportado en esta ubicación. En el extremo opuesto, es decir, el extremo del cartucho donde está situada la tapa 27 de extremo, el cartucho 5 debería estar soportado, o el cartucho 5 de filtro de aire estará en voladizo con respecto al tubo de la carcasa. El soporte al cartucho 5 desde la carcasa 2 en la tapa 27 de extremo, que evita los niveles indeseados de movimiento en voladizo, se denominará como soporte "en voladizo" o "de extremo de voladizo", o en términos similares. En el presente documento, se proporciona un soporte en voladizo en la tapa 27 de extremo, mediante acoplamiento entre una porción de la cubierta 4 de acceso y una porción de la tapa o cubierta 27 de extremo, tal como se expone a continuación.

En términos más generales, se proporciona una disposición de saliente/receptor con un miembro en la tapa 27 de extremo y otro miembro en la cubierta 4 de acceso, que proporciona un acoplamiento de manera que limita el movimiento en voladizo del cartucho 5 en la tapa 27 de extremo.

15 Haciendo referencia a la figura 2, se puede apreciar que el medio 25a filtrante tiene extremos 25b, 25c opuestos; siendo el extremo 25b adyacente a la tapa 27 de extremo y siendo el extremo 25c adyacente a la tapa 26 de extremo. El medio 25a filtrante y por tanto el cartucho 5, está soportado en el extremo 25c por la inserción del tubo 39 en la tapa 26 de extremo. Sin embargo, el extremo 25b alejado del extremo 25c, está en voladizo. En el presente documento, "movimiento en voladizo" y sus variantes, se refiere al movimiento (no giratorio) que podría ocurrir en el extremo 25b, alejado del tubo 39, si la tapa 27 de extremo no está soportada de manera apropiada. El movimiento concreto al que se hace referencia, con respecto al movimiento en voladizo, es un movimiento vibratorio, es decir, no un movimiento giratorio. El movimiento en voladizo, además, sería un movimiento hacia arriba y hacia abajo del extremo 25b del medio filtrante, o un movimiento hacia adelante y hacia atrás del extremo 25b del medio filtrante, o alguna combinación de los mismos.

25 En términos generales, además, el soporte en voladizo es el soporte del cartucho 5 contra niveles indeseados de movimiento en voladizo. Es decir, el esfuerzo no es necesariamente para evitar cualquier movimiento vibratorio, sino solo para limitar el movimiento más allá de un nivel aceptable.

30 El acoplamiento en la tapa 26 de extremo, para el ejemplo del conjunto purificador de aire representado, es una junta radial, circular dirigida hacia dentro. Por tanto, es radialmente simétrica y está sujeta a un giro potencial del cartucho 5 alrededor del tubo 39. El soporte en la tapa 27 de extremo mediante el acoplamiento entre la tapa 27 de extremo y la cubierta 4 de acceso (en la forma descrita en el presente documento) también limita el movimiento giratorio relativo del cartucho 5, con relación a la cubierta 4 de acceso, una vez instalado. Dado que la cubierta 4 de acceso está asegurada en su lugar sobre el cuerpo 3, esto limita el giro de la tapa 26 de extremo alrededor del tubo 39, una vez que el cartucho 5 está instalado.

35 Un acoplamiento entre la cubierta 4 de acceso y el cartucho 5 que limita los niveles indeseados de movimiento giratorio de uno en relación al otro se denominará en el presente documento como acoplamiento "no giratorio". De nuevo, dado que la cubierta 4 de acceso generalmente está asegurada de manera no giratoria en el cuerpo 3 de la carcasa, mediante una disposición 20, un acoplamiento no giratorio entre la cubierta 4 de acceso y el cartucho 5 limita que el cartucho 5 gire alrededor del tubo 39 una vez instalado.

40 Todavía haciendo referencia a la figura 2, la cubierta 4 de acceso incluye un puerto 45 de expulsión en su interior. El agua y/o el polvo pueden expulsarse a través del puerto 45 durante el funcionamiento. Normalmente, el purificador 1 de aire está instalado con el puerto 45 de expulsión de polvo y agua inclinado hacia abajo.

45 Haciendo referencia de nuevo a la figura 2, cabe destacar que la cubierta 4 de acceso no incluye saliente o protección, que se extienda de manera axial desde allí (hacia el extremo 12 del cuerpo 3) y que esté espaciada hacia dentro desde el lado 4x el cual también rodea el cartucho 5. La ausencia de dicha protección facilita el flujo de aire alrededor del extremo 27 y que el polvo y el agua se dirijan hacia la salida 45 de evacuación. También significa que ninguna porción del medio 25 filtrante está tapada, del flujo a su alrededor.

50 Dicho de otro modo, la cubierta 4 de acceso incluye un borde 4x exterior que se acopla con el cuerpo 3 cuando la cubierta 4 de acceso está montada. La sección de borde 4x, en la figura 2 es la única porción de la cubierta 4 de acceso, en el ejemplo mostrado, que rodea una porción lateral exterior del paquete 25 de medio filtrante.

55 Todavía haciendo referencia a la figura 2, también cabe señalar que para el cartucho 5 concreto de ejemplo representado, ninguna porción de la tapa 27 de extremo sobresale hacia el interior 30 en una cantidad considerable; una cantidad considerable en este contexto significa un saliente de 10 mm o más. Por tanto, para el ejemplo específico mostrado, no hay una estructura que sobresalga 10 mm hacia el interior del cartucho 30 alrededor de la cual se extiende el paquete 25 de medio filtrante.

## ES 2 665 993 T3

En la figura 2, las dimensiones de ejemplo para la disposición de purificador de aire de ejemplo representada se proporcionan de la siguiente manera: AA=31,9 mm; AB=52°; AC=582 mm; AD=190 mm; AE=263,6 mm; AF=184 mm; AH=366 mm; AG=182 mm; AI=34 mm; AJ=60 mm; AM=280 mm; AK=50,5 mm y AL=54 mm. Se pueden estimar otras dimensiones a partir de la escala.

- 5 Evidentemente, las dimensiones están simplemente destinadas a indicar una disposición de ejemplo utilizable. Se pueden utilizar dimensiones y disposiciones alternativas, con principios según la presente divulgación.

Se centra la atención ahora en la figura 3. En la figura 3, se representa una vista en alzado del extremo del conjunto 1 purificador de aire. En la figura 3, la vista está dirigida hacia el extremo 12 de la carcasa y la salida 13. Aquí, también se puede apreciar la disposición 8 de placas para asegurar la carcasa 2 para colocarla en equipos.

- 10 En la figura 3, se puede ver a través del tubo 13 en el interior 30 del cartucho 5.

En la figura 3, dimensiones de ejemplo del conjunto 1 purificador de aire, en las figuras 1-3, están indicadas de la siguiente manera: BA=180 mm; BB=83,5 mm; BC=45°; BE=90°; BK=300 mm; BG=141 mm, BH=153 mm, BD=D 10 mm y; BF=5 mm.

- 15 Haciendo referencia de nuevo a la figura 2, para el cartucho 5 concreto representado, la tapa 27 de extremo comprende una tapa de extremo cerrada, que no tiene una abertura a través de ella y que se extiende a través del extremo 25b del paquete 25 de medio filtrante; un extremo 25c opuesto del paquete 25 de medio filtrante está integrado en la tapa 26 de extremo. Para una disposición típica, aunque hay posibles alternativas, la tapa 27 de extremo comprenderá una pieza preformada, en la que el paquete 25 de medio filtrante es encapsulado con un material adhesivo o sellante. Normalmente, la tapa 27 de extremo comprenderá un material plástico preformado, tal como un ABS encapsulado con un poliuretano duro.

- 20 Dicho de otra manera, (y como se expuso anteriormente) en una aplicación típica, la tapa 26 de extremo se moldeará in situ a partir de una resina apropiada para formar una estructura suave y compresible, es decir, el paquete 25 de medio filtrante se insertará en el material de tapa 26 de extremo a medida que el material se endurece y se moldea a la forma diseñada. Si bien esto no es necesario, será típico para cualquier aplicación de los principios presentes.

- 25 La tapa 27 de extremo, por el contrario, normalmente se moldea primero a partir de un material apropiado para formar una pieza de plástico rígido y luego se sujeta al extremo 25b, por ejemplo, con un adhesivo de encapsulado. Aunque hay posibles alternativas, esto es típico y conveniente.

- 30 En la figura 4, se proporciona una vista de extremo del cartucho 5. La vista de extremo del cartucho 5 está tomada dirigida hacia la tapa 27 de extremo. Por tanto, la superficie estructural visible en la figura 4 es la superficie 27x exterior de la tapa 27 de extremo, en la figura 2.

En la figura 4, las dimensiones y ángulos de ejemplo son los siguientes: CA=45°; CB=22,5°; CC= 3,3 mm de radio; CD= 5,4 mm de radio; CF=16,8 mm de radio; CG=3,5 mm de radio; CI=41,6 mm de diámetro; y CH=87 mm de diámetro.

- 35 En la figura 5, está tomada una vista en sección transversal a lo largo de la línea 5-5, en la figura 4. Aquí, tanto la superficie 27x exterior como la superficie 27i interior son visibles en la pieza 27 final.

La figura 5 es una vista en sección transversal fragmentaria. El extremo 25b del paquete 25 de medio filtrante se puede apreciar en una vista fragmentaria.

- 40 Haciendo referencia a la figura 5, la tapa 27 de extremo incluye un borde 51 exterior. El borde 51 exterior ajusta alrededor (circunscribe) el paquete 25 de medio filtrante. A lo largo de la superficie 27i interior, la pieza 27 de extremo incluye una nervadura 53. La nervadura 53 funciona como una separación de medio filtrante durante el montaje. Es decir, cuando el paquete 25 de medio filtrante se ajusta dentro del extremo 51, el paquete 25 de medio filtrante se sustenta en la nervadura 53 durante el encapsulado.

- 45 El saliente 55 forma un interior de un anillo de contención para el paquete 25 de medio filtrante y el material de encapsulado (la contención exterior proporcionada por el borde 51). Es decir, durante el montaje del cartucho 5, el paquete 25 de medio filtrante se coloca con el extremo 25b del mismo orientado entre el borde 51 y el saliente 55 interior. Se coloca un material de encapsulado en esta ubicación para asegurar la pieza 27 de extremo en su lugar sobre el paquete 25 de medio filtrante. La nervadura 53 de separación asegurará que el material de sellado o encapsulado pueda sellar entre el extremo 27b del paquete 25 de medio filtrante y la porción de anillo 58 perimetral de la superficie 27i interna.

- 50



Anteriormente se expuso que, en una disposición típica, aunque hay posibles alternativas, no hay saliente que se extienda considerablemente hacia el interior 30, desde la tapa 27 de extremo. Puede apreciarse que el saliente 55 es relativamente pequeño y no se extiende 10 mm hacia el interior 30.

5 Haciendo referencia a la figura 4, la superficie 27x final, además, incluye una sección de anillo 65 exterior en superposición con el paquete 25 de medio filtrante en el cartucho 5. La superficie 27x externa incluye también una porción 66 central interna, rodeada por el anillo 65 exterior. La porción 66 central, en el cartucho 5, en la figura 2, no está solapada axialmente dentro del paquete 25 de medio filtrante, sino que se solapa más bien con la zona 30 interior que está rodeada por el paquete 25 de medio filtrante.

10 Haciendo referencia a la figura 4, se puede apreciar que la zona 65 y el borde 51 tienen una orientación circular alrededor del centro 27z de la tapa 27 de extremo.

15 En general, en el presente documento se proporciona una disposición de saliente/receptor para el acoplamiento entre el cartucho 5 y la cubierta 4 de acceso. En concreto, la disposición de saliente/receptor representada prevé el acoplamiento entre la tapa 27 de extremo del cartucho y la cubierta 4 de acceso, de una manera que soporta el cartucho 5 contra niveles indeseados de movimiento en voladizo en la tapa 27 de extremo; y limita el movimiento giratorio relativo entre el cartucho 5 y la cubierta 4 de acceso (y, por tanto, entre el cartucho 5 y el tubo de salida 39 en el conjunto 1 purificador de aire).

20 En términos generales, la disposición de saliente/receptor incluye un miembro saliente en un primer cartucho 5 y cubierta 4 de acceso; y un miembro receptor en otra cubierta 4 de acceso y el cartucho 5. Para el ejemplo concreto representado, la disposición de saliente/receptor incluye una disposición de (primer) miembro saliente en el cartucho 5 y una disposición de (segundo) miembro receptor en la cubierta 4 de acceso; sin embargo, hay posibles alternativas.

25 Haciendo referencia a la figura 5, la porción 66 central, de la superficie 27x externa de la tapa de extremo, incluye sobre la misma la disposición 70 saliente. En términos generales, la disposición 70 saliente sobresale del resto de la tapa 27 de extremo, en una dirección opuesta del extremo 256 del paquete 25 de medio filtrante; es decir, en una dirección general lejos de la tapa 26 de extremo opuesta. La distancia del saliente 70 indicada en la dimensión CJ, en la figura 5, es normalmente de al menos 10 mm, usualmente de al menos 15 y a menudo dentro del rango de 20 a 40 mm. En el ejemplo representado, la dimensión CJ es de 25 mm.

30 La dirección del saliente 70 es generalmente axial, es decir, en la dirección correspondiente a la dirección general del eje central X, en la figura 2 y lejos de la tapa 26 de extremo. Por "axial" en este contexto, no se entiende que los salientes de las superficies externa e interna 70o, 70i del saliente 70 son de manera necesaria exactamente paralelos al eje X. De hecho, en cierto modo cada una puede formar un ángulo con respecto al eje X.

35 Normalmente, la superficie 70o exterior se inclina hacia dentro, a lo largo de una dirección de extensión desde una zona adyacente de la tapa 27 de extremo; y la superficie 70i interna se inclina hacia fuera a lo largo de su dirección de extensión desde una zona adyacente de la tapa 27 de extremo. Este ángulo de inclinación hacia dentro de la superficie 70o está indicado en CK y está generalmente dentro del intervalo de 3-7°; inclusive. El ángulo correspondiente de extensión hacia fuera de la superficie 70i está indicado en CM y normalmente está dentro del intervalo de 3-7°; inclusive. En el ejemplo representado, en la figura 5, CK y CM son cada uno 5,6°.

40 Los ángulos de las superficies 70o, 70i del tipo indicado proporcionan al saliente 70 una punta 70t axialmente más externa, que se estrecha en cierto modo con respecto a una zona 70b base del saliente 70. Una punta 70t en cierto modo estrecha facilita la inserción en una disposición receptora, descrita a continuación, en la cubierta 4 de acceso.

Se centra la atención ahora en la figura 5A, una vista en planta esquemática, fragmentaria de la disposición 70 saliente tomada en una dirección general de la flecha 80, en la figura 5. Cabe señalar que en la figura 5A, la representación esquemática proporciona la forma general del saliente 70 en vista en planta y no tiene en cuenta una inclinación a los lados 70o, 70i.

45 Haciendo referencia a la figura 5A, aunque hay posibles alternativas, la disposición 70 saliente concreta representada comprende una pared 84 continua. Por "continua" en este contexto, se entiende que no hay huecos en la pared 84 con respecto a la extensión alrededor del perímetro delimitado por la pared 84; es decir, alrededor del centro 27z.

50 También, aunque hay posibles alternativas, la pared 84 está completamente "cerrada". Con esto se entiende que la pared 84 no incluye aberturas a través suya, en toda su extensión.

Haciendo referencia a la figura 5, la sección transversal, también se aprecia que, para el ejemplo concreto representado, el saliente 70 es "sólido" en su totalidad; es decir, no tiene un interior hueco entre las superficies 70o, 70i. Esto es típico y conveniente.

La disposición 70 saliente generalmente tiene una dimensión externa mínima más grande a través suya, correspondiente a la dimensión  $D_1$ , en la figura 5A, de al menos 35 mm y a menudo dentro del intervalo de 40 a 100 mm. Una razón para esto es que facilita el acoplamiento con la cubierta 4 de acceso, en una disposición preferida típica.

- 5 La pared 84 concreta representada rodea una sección 85 de superficie interior abierta y rebajada. Esta sección tiene normalmente un acceso de dimensión interna más pequeño mostrado en  $D_2$ , de al menos 15 mm, normalmente de al menos 20 mm y a menudo dentro del intervalo de 30 a 90 mm.

- 10 Normalmente, el saliente 70 está configurado alrededor del centro 27z de modo que la dimensión mínima más grande a través suyo indicada en  $D_1$ , puede medirse en al menos dos direcciones en ángulos rectos entre sí; es decir,  $D_1$  indicado en la figura 5a también indica una dimensión mínima más grande en una dirección perpendicular a la línea  $D_1$ . Además, normalmente la configuración del objeto 70 es tal que la dimensión interior más pequeña a través suya, indicada en  $D_2$ , se cumple en dos direcciones, siendo la primera dirección, por ejemplo, como se indica en la línea  $D_2$  y una segunda dimensión tomada perpendicularmente a la primera dimensión.

- 15 Normalmente, el saliente 70 tiene una profundidad de extensión desde su punta 70t sobre una distancia de al menos 6 mm (y normalmente al menos 12 mm) en la que el espesor del saliente 70 no excede 10 mm, pero normalmente es de al menos 4 mm (sin contar el estrechamiento en la punta). Esto sería por ejemplo un ancho entre las paredes 70i, 70o, extendiéndose hacia dentro desde la punta 70t de al menos una profundidad del 25% y normalmente de al menos 35% de su extensión de saliente. Evidentemente, cerca de la base 70b, en la figura 5, el saliente 70 puede engrosarse (ensancharse) de algún modo.

- 20 La pared 84 continua, cerrada, concreta representada, tiene una superficie 88 exterior de serpentín y una superficie 89 interior de serpentín, que corresponden a las superficies 70o, 70i, respectivamente. Por "serpentín" en conexión con la superficie 88 exterior, se entiende que la extensión alrededor del centro 27z, la superficie 88 exterior no delimita una serie de líneas rectas o incluso un círculo, sino más bien una serie de curvas internas y externas alternas. Para el ejemplo que se muestra, la superficie 88 de serpentín comprende una pluralidad de secciones 88c convexas orientadas radialmente hacia fuera y una pluralidad de secciones 88d cóncavas orientadas radialmente hacia fuera que se alternan entre sí.

Haciendo referencia a la superficie 88 exterior, la referencia a una "sección 88c convexa orientada radialmente hacia fuera" se refiere a una sección de la superficie 88 que se curva hacia fuera; y la referencia a "secciones 88d cóncavas orientadas radialmente hacia fuera" se refiere a una sección de la superficie 88 que se curva hacia dentro.

- 30 De manera similar, la superficie 89 interior orientada radialmente hacia dentro también es de serpentín, que comprende una pluralidad de secciones 89c convexas orientadas radialmente hacia dentro y secciones 89d cóncavas orientadas radialmente hacia dentro, que se alternan entre sí, a medida que la superficie 89 interna se extiende alrededor del centro 27z. Para el ejemplo representado, cada sección 89d cóncava de la superficie 89 interna se corresponde con y se alinea radialmente con, una sección 88c convexa de la superficie 88 exterior; y cada sección 89c convexa de la superficie 89 interna está alineada radialmente con la sección 89d cóncava de la superficie 88 exterior.

- 35 Para el ejemplo concreto mostrado, la pared 84 delimita, en cada una de las superficies 88 exterior y la superficie 89 interior, ocho secciones cóncavas y ocho secciones convexas. Además: (a) una curvatura de cada sección 88c convexa de la superficie 88 es la misma que la de cada sección 88c cóncava en la superficie 88 y (b) una curvatura de cada sección 88c cóncava es la misma que la de cada otra sección 88d cóncava. Lo mismo es cierto para cada sección 89c de cubierta y cada sección 89d cóncava. El resultado es una forma regular de "pétalo" para el saliente 70. Por el término "pétalo" en este contexto, se entiende que cuando se ve en vista en planta, puede apreciarse que el saliente 70 tiene una pluralidad de pétalos que sobresalen hacia fuera, es decir, secciones curvas. Por el término "regular" en este contexto, se entiende que cada pétalo que sobresale hacia fuera tiene la misma forma que cada uno de los otros pétalos que sobresalen hacia fuera. Haciendo referencia a la figura 5A, cabe señalar que el centro de cada sección 88c convexa en la superficie 88 exterior, para el ejemplo mostrado, se puede apreciar para delimitar un vértice de forma octogonal, indicado en líneas fantasmas en 95. Además, cada punto central de cada sección 89c cóncava en la superficie 89 se puede apreciar para delimitar un punto central en un lado de un octógono ubicado internamente representado en líneas fantasmas en 96. Los octógonos 95, 96 están radialmente alineados, uno espaciado del otro.

En términos más generales, el saliente 70 de serpentín comprende una pluralidad de secciones de pétalos convexas hacia fuera y secciones cóncavas hacia dentro, que proporcionan una extensión de serpentín del saliente 70 de pared alrededor del centro 27c.

- 55 Normalmente, por los motivos expuestos a continuación, la curvatura de cada sección 89c convexa dirigida hacia fuera es tal que tiene un radio de curvatura menor que una curvatura hipotética de dicha sección si se dirige o se coloca en un círculo centrado en el centro 27z. Esto es evidente haciendo referencia a la figura 4 y comparando la curvatura del círculo C1 con la curvatura de las secciones 88c convexas exteriores.

Haciendo referencia a la figura 5, las dimensiones indicadas son las siguientes: Como se expuso anteriormente, CJ=25 mm; CK=5,6°; y CM=5,6°. Además, CL=4 mm de radio; y CN=5 mm de radio.

5 Se centra la atención ahora en las figuras 6 y 7, en las que se son visibles porciones de la cubierta 4 de acceso. Cabe señalar que en las figuras 6 y 7, la cubierta 4 de acceso se representa, por conveniencia, sin la disposición 20 de cierre en la misma.

Haciendo referencia a la figura 6, la vista de la cubierta 4 de acceso representada es generalmente hacia la superficie 4y exterior. En la figura 7, se puede apreciar una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 7-7, en la figura 6.

10 Haciendo referencia a la figura 7, la cubierta 4 de acceso incluye generalmente la pared 100 de extremo y la pared 101 lateral; la pared lateral 101 que corresponde a la pared 4x lateral, en la figura 2. La pared 101 lateral incluye un extremo 101a abierto colocado y de tamaño para su acoplamiento con el cuerpo 3 de la carcasa, en la figura 1. La pared 101 lateral, para el ejemplo mostrado, está dimensionada para rodear una porción de cartucho 5, durante el montaje. La sección 100 central es una sección central de extremo de la cubierta 4 de acceso que incluye el puerto 45 de expulsión de agua/polvo en su interior. En funcionamiento, el puerto 45 normalmente estaría provisto de un miembro de válvula.

Haciendo aún referencia a la figura 7, la cubierta 4 de acceso incluye una superficie 4i interior con una zona 100i central. La zona 100i central incluye en ella un segundo miembro 105 de una disposición de saliente/receptor. El segundo miembro 105 de la disposición de saliente/receptor está dimensionado, configurado y colocado para un acoplamiento selectivo con un primer miembro de una disposición de saliente/receptor, en el cartucho 5.

20 El conjunto 1 purificador de aire concreto como se ha expuesto hasta ahora, el cartucho 5 incluye un saliente 70 de una disposición de saliente/receptor sobre el mismo. Por lo tanto, la cubierta 4 de acceso incluye un miembro 110 receptor sobre ella, colocado para acoplarse con el miembro 70 saliente.

25 Haciendo referencia a la figura 7, el miembro 110 receptor delimita una ranura 111 receptora en la superficie interior de la cubierta 4i. La ranura 111 receptora se extiende generalmente alrededor de un eje central Y en la cubierta 4 de acceso. Cabe señalar que, para el ejemplo concreto, la ranura 111 no está centrada alrededor de la línea Y, sino que está situada excéntricamente con respecto a la misma.

En la figura 7A, se representa una vista en perspectiva, esquemática, fragmentaria de la ranura 111 receptora. La ranura 111, en la figura 7A, se representa en una vista correspondiente a una porción ampliada de la figura 1.

30 Haciendo referencia a la figura 7A, la ranura 111 receptora está delimitada entre una pared 112 exterior y una pared 113 interior. La ranura 111 receptora de ejemplo representada es continua. Por "continua" en este contexto, se entiende que, para el ejemplo concreto representado, la ranura 111 se extiende alrededor de un centro 125, en la figura 7A, en una trayectoria continua ininterrumpida; es decir, en su extensión la ranura 111 no incluye ninguna barrera o bloqueo en la misma.

35 Se centra la atención ahora en la figura 7B. La figura 7B es una vista en planta esquemática de la ranura 111. La vista en planta esquemática de la figura 7B no muestra el estrechamiento de las paredes laterales, pero por lo demás muestra la forma general.

40 La ranura 111 receptora concreta tiene forma de serpentin, que tiene secciones 115 convexas y secciones 117 cóncavas, que se alternan entre sí. En el presente documento, la referencia a una sección "convexa" en este contexto, se refiere a un arco o curva hacia fuera con relación al centro 125 y una sección "cóncava" se refiere a una curva hacia dentro o saliente hacia el centro 125. Evidentemente una sección "cóncava" dirigida hacia fuera podría considerarse como una sección convexa dirigida hacia dentro.

45 De manera similar al saliente 70, en una disposición típica, la curvatura de las secciones 115 convexas se selecciona generalmente, para no permanecer sobre un círculo que rodea un centro 125 de la ranura 111 receptora. Normalmente, la curvatura de cada sección 115 convexa es seleccionada para tener una curvatura más estrecha, que un círculo correspondiente alrededor de 125.

La ranura 111 receptora de serpentin concreta representada está delimitada por la pared 112 exterior y la pared 113 interior. La pared 112 exterior, además, tiene secciones 112c convexas interiores y secciones 112d cóncavas; y la pared 113 interior tiene secciones 113c convexas exteriores y secciones 113d cóncavas. Para el ejemplo concreto mostrado, cada una de las paredes 112, 113 es, de manera independiente, continua, cerrada y sólida.

50 En el ejemplo concreto mostrado, la ranura 111 tiene ocho secciones convexas y ocho secciones cóncavas. La ranura 111, forma una forma de pétalo octogonal o dirigida hacia fuera, como se expuso anteriormente con respecto al saliente 70, en la figura 5A.

La ranura 111 tiene la forma para recibir el saliente 70 que sobresale de la misma cuando el cartucho 25 está instalado en el purificador 1 de aire, en la figura 2.

5 Haciendo referencia a las figuras 6 y 7, se indican dimensiones de ejemplo para el conjunto 1 representado y descrito en el presente documento. Evidentemente, hay posibles dimensiones alternativas y aplicaciones alternativas a las técnicas descritas en el presente documento. Haciendo referencia a la figura 7,  $DI=26,3$  mm;  $DJ=8^\circ$ ;  $DL=9^\circ$ ;  $DK=3,5$  mm; y  $DH=2,8$  mm. Haciendo referencia a la figura 6,  $DA=10$  mm;  $DB=45^\circ$ ;  $DC=22,5^\circ$ ;  $DD=95,6$  mm de diámetro;  $DE=28,3$  mm de diámetro;  $DG=5$  mm; y  $DF=14,5$  mm de radio.

10 La ranura 111 receptora normalmente será de al menos 10 mm de profundidad, usualmente de al menos 15 mm de profundidad y a menudo dentro del rango de 20-40 mm de profundidad, aunque hay posibles alternativas en algunas aplicaciones de las técnicas descritas en el presente documento. En general, la profundidad de la ranura 111 debe ser la dimensión indicada en  $DI$ , en la figura 7.

15 La ranura 111, además, puede ser vista como delimitada entre las paredes 112, 113, que se unen entre sí a lo largo de la base 115, en la figura 7A. En una disposición 110 receptora típica, la ranura 111 no tendrá más de 14 mm de ancho y normalmente 5-12 mm de ancho, inclusive, en una zona que se extiende desde el fondo o base 115 al menos un 60% de la distancia hacia un extremo 116 abierto opuesto, en la figura 7. Evidentemente, el extremo 116 adyacente, la ranura 111 puede acampanarse hacia fuera considerablemente, para facilitar el acoplamiento con el saliente 70.

20 El ancho de la ranura 111 y el grosor correspondiente del saliente 70 debería seleccionarse de manera que una vez que el saliente 70 se extienda dentro de la ranura 111, el cartucho 5 no pueda girarse fácilmente con relación a la cubierta 4 de acceso, debido a la interferencia entre el saliente de serpentín y la ranura de serpentín. Esto es seguido por las curvaturas seleccionadas a las zonas cóncavas y convexas descritas.

25 En la figura 8, se proporciona una vista en sección transversal esquemática que representa la tapa 27 de extremo, en la figura 5, en acoplamiento con la cubierta 4 de acceso, en la figura 7. En concreto, se aprecia que el miembro 70 saliente, en la figura 5, es recibido dentro de la ranura 111 receptora, en la figura 7. En la figura 8A, se representa una vista fragmentaria ampliada de una porción de la figura 8. En la figura B, se proporciona una vista ampliada, en despiece ordenado.

30 Se centra la atención ahora en la figura 9, una vista fragmentaria ampliada de la entrada 15, en la figura 1. En la figura 9, las dimensiones de ejemplos se indican de la siguiente manera:  $ED=180$  mm;  $EH=2,5$  mm;  $EA= 2,5$  mm;  $EE=190$  mm;  $EB=2,5$  mm;  $EL=2,5$  mm;  $EF=25,4^\circ$ ;  $EJ= 20,4^\circ$ ;  $EK=51^\circ$ ;  $EG=41^\circ$ ;  $EM= 8$  mm de radio;  $EC=60$  mm de radio; y  $EL=300$  mm de radio.

## II. El ejemplo de disposición de soporte saliente/receptor.

35 Haciendo referencia de nuevo a la figura 8, la disposición que comprende el saliente 70 y la ranura 111 receptora se denomina en el presente documento, generalmente, como una disposición 130 de saliente/receptor, que permite el acoplamiento entre la cubierta 4 de acceso y el cartucho 5, a lo largo de la tapa 27 de extremo cerrada del cartucho 5. La disposición 130 de saliente/receptor proporciona, por ejemplo, soporte contra el movimiento en voladizo del cartucho 5 dentro de la carcasa 2 del purificador 1 de aire, en la figura 2. Es decir, el cartucho 5 no puede moverse considerablemente hacia arriba o abajo o hacia atrás o adelante, en el extremo 27, debido al soporte de la pieza 27 de extremo mediante la recepción del saliente 70 en la ranura 111 en la cubierta 4 de acceso.

40 Además, la disposición 130 de saliente/receptor concreta representada, es una disposición de saliente/receptor "anti-rotación". Por esto, se entiende que el cartucho 5 y la cubierta 4 de acceso no pueden girar uno con respecto al otro, una vez que ha habido un acoplamiento de la disposición 130 de saliente/receptor (mediante el saliente 70 que se extiende dentro de la ranura 111). Esto es debido a la forma de la ranura 111 receptora de serpentín y la forma de serpentín del saliente 70. En concreto, la forma de serpentín (pétalo) de ejemplo evita que la cubierta 4 de acceso y el cartucho 5 puedan girar uno con respecto al otro, una vez que el acoplamiento ha ocurrido. Como se ha descrito, esto es facilitado por las curvaturas.

## III. Principios generales

50 En general, tal como muestra el ejemplo de las figuras 1-9, se proporciona un sistema de saliente/receptor para la interacción entre una porción de una carcasa del purificador de aire, específicamente una cubierta de acceso y un cartucho de filtro. El ejemplo de disposición de saliente/receptor incluye un saliente en el cartucho que se puede recibir dentro de un receptor (ranura) en la cubierta de acceso.

El saliente en el cartucho de filtro está configurado de manera que no se requiere que una porción de una tapa de extremo en la que está colocado el saliente sobresalga considerablemente (más de 10 mm) en el interior del cartucho. Aunque dicho saliente puede ser factible en algunos casos, no es un requisito específico.

La disposición de saliente/receptor funciona para limitar el movimiento en voladizo del extremo cerrado del cartucho en cualquier dirección; y prohíbe el giro del cartucho una vez colocado en la carcasa. Esto se debe a que el receptor es una ranura que tiene una forma de serpentín, no circular; y el saliente está configurado de modo que cuando se recibe en la ranura, se limitan los niveles indeseados de movimiento giratorio y movimiento en voladizo.

- 5 El soporte para el cartucho de filtro del extremo cerrado se puede manejar, sin necesidad de un anillo de protección/soporte que se extienda alrededor del exterior del cartucho, pero espaciado hacia dentro desde la pared exterior de la cubierta de acceso. El flujo de aire en esta zona, por tanto, no se interrumpe o altera. Además, para el ejemplo concreto representado, el flujo de aire puede moverse hacia un extremo de la cubierta de acceso, con una dirección conveniente del polvo/agua a través de un expulsor de polvo, sin tener una protección que bloquee el flujo de aire directo en porciones del cartucho.

10 El sistema presentado también es ventajoso en tanto que puede usarse para limitar la instalación, en una carcasa de filtro de aire seleccionada, de un cartucho no aprobado o no autorizado. Por tanto, se puede usar para facilitar el control de calidad por parte del fabricante del purificador de aire, el fabricante del motor y/o el propietario del equipo, con respecto a las piezas de sustitución.

- 15 El sistema presentado también es ventajoso y a que es relativamente económico de implementar. La cubierta de acceso se puede moldear para que tenga las características necesitadas, así como también la preforma utilizada como tapa de extremo cerrada en el cartucho. Las tolerancias con respecto a la longitud del cartucho y el diámetro interior y exterior del paquete de medio filtrante, no afectan al funcionamiento de la disposición de saliente/receptor, de ningún modo apreciable o negativo.

20 IV. Características adicionales

Se centra la atención ahora en la figura 7A. El receptor 110 incluye una disposición 140 de aletas que rodea una porción exterior del mismo. La disposición 140 de aletas, para el ejemplo mostrado, comprende tres aletas 141 espaciadas uniformemente de manera radial, siendo visibles solo dos de las aletas en la figura 7. Las aletas 141 se extienden generalmente desde una zona 145 externa adyacente a la pared 4x hacia el interior de la disposición 110 receptora.

- 25 La disposición 140 de aletas limita el soporte a un cartucho no autorizado por medio de su extensión alrededor del saliente 110. Por tanto, en general, un cartucho de reemplazo probablemente no se soportaría por la cubierta 4 de acceso contra el movimiento en voladizo, a menos que ese cartucho 5 también se soportase contra el movimiento de giro.

- 30 Cabe señalar que, durante la instalación, una vez que la cubierta 4 de acceso es adelantada contra el cartucho 5 lo suficiente para el acoplamiento de la disposición de saliente/receptor, puede ser necesario dar un giro ligeramente a la cubierta de acceso hasta que los enganches 21 se alineen de manera giratoria con porciones del cuerpo 3 a las que se acoplarán. Dicho movimiento de giro es permitido por el conjunto. Sin embargo, una vez que se acoplan los enganches 20, la cubierta 4 de acceso, acoplada con un cartucho 5, limitará cualquier nivel indeseado de movimiento de giro adicional.

35 V. Modos de realización alternativos, figuras 10-19

En las figuras 10-17, se representa un primer modo de realización alternativo. En las figuras 18 y 19, se representa un modo de realización alternativo de una cubierta de acceso.

- 40 Haciendo referencia primero a la figura 10, se representa un conjunto 301 purificador de aire alternativo. Muchas de las características del purificador 301 de aire son similares a las descritas previamente. El conjunto 301 purificador de aire incluye una carcasa 302 que tiene un cuerpo 303 de carcasa y una cubierta 304 de acceso. El cartucho 305 de filtro está montado con un interior 302i de la carcasa 302. La carcasa 302 incluye una disposición 312 de entrada y una disposición 313 de salida de flujo de aire. La cubierta 304 de acceso está asegurada de manera extraíble al cuerpo 303 de carcasa, para acceso de sustitución al cartucho 305 de filtro extraíble y reemplazable. Para el ejemplo mostrado, la cubierta 304 de acceso está asegurada en su lugar por un enganche 315.

En la figura 10, se proporcionan dimensiones de ejemplo de la siguiente manera: FA=31,9 mm; FB=52°; FC=596 mm; FD=263,6 mm; FE=183 mm; FG=182 mm; FH=34 mm; FI=60 mm; FJ=50,5 mm; FK=280 mm; y FL=366 mm.

- 50 En la figura 11, se representa el cartucho 305. El cartucho 305 incluye un paquete 350 de medio filtrante que comprende un medio 351 filtrante que se extiende entre la primera y la segunda tapa 352 y 353 de extremo. La primera tapa 352 de extremo puede ser en general similar a la tapa 26 de extremo, en la figura 2. El paquete 350 de medio filtrante rodea y delimita un interior 360 abierto. La tapa 352 de extremo incluye una abertura 352a central rodeada por la disposición 352b de junta.

- 5 La tapa 353 de extremo tiene algunas características similares a la tapa 27 de extremo descrita anteriormente, que incluye la superficie 353 exterior que tiene una porción 360 central que incluye un saliente 361 que tiene unas superficies 361i y 361o interior y exterior de serpentín, respectivamente. Con el cartucho 305 concreto representado, el saliente 361 está colocado sobre una plataforma 370 central que sobresale hacia fuera. La plataforma 370 saliente se extiende normalmente más allá del paquete 350 de medio filtrante una distancia de al menos 10 mm, a menudo al menos 15 mm, por ejemplo 20 mm.
- Cabe señalar también que la tapa 353 de extremo incluye una pluralidad de salientes 390 espaciados sobre la misma, cada uno se extiende axialmente alejándose del paquete 350 de medio filtrante, en superposición con el paquete 350 de medio filtrante.
- 10 En la figura 11, las dimensiones de ejemplo se proporcionan de la siguiente manera: GA=45 mm; GB=20 mm GC=12 mm; GD=303,7 mm; GE=168,6 mm; GF=303,5 mm y; GG=491,2 mm.
- En la figura 12, es visible una vista esquemática fragmentaria ampliada de una porción de la figura 11. En ella, es visible una de los salientes 390. También, se puede apreciar una porción del revestimiento 395 interior, alrededor del cual se extiende el medio 351 filtrante. Además, se puede apreciar el anillo 396 de separación del medio filtrante.
- 15 En la figura 12, las dimensiones de ejemplo se proporcionan de la siguiente manera: HA=5,5 mm; HB=8 mm.
- En la figura 13, se representa una vista en alzado del extremo del cartucho 305, tomada hacia la tapa 353 de extremo. En ella son visibles los salientes 390 espaciados, así como el saliente 361 de serpentín central.
- En la figura 13, se puede apreciar la línea de la sección transversal delimitada en la figura 11.
- 20 La figura 14 es una vista en sección transversal de la tapa 353 de extremo. La vista en sección transversal está tomada a lo largo de la línea 14-14, en la figura 13, aunque en la figura 14 solamente se representa la tapa 353 de extremo, no el resto del paquete de medio filtrante. En la figura 14, las dimensiones de los ejemplos se proporcionan de la siguiente manera: IA=3,8 mm; IB=303,5 mm; IC=223,8 mm; ID=10 mm; IE=72,2 mm; IF=2 mm; IG=25 mm; e IH=3 mm. De nuevo, es visible el saliente 361, que tiene una superficie 361i interior de serpentín y una superficie 361o exterior de serpentín, de manera general como se describió anteriormente.
- 25 En la figura 15, se proporciona una sección transversal alternativa tomada de manera general a lo largo de la línea 15-15, en la figura 14, pero que solo representa la tapa 353 de extremo. En ella, las dimensiones de ejemplo se proporcionan de la siguiente manera: JA=65 mm; JB=45 mm; JC=20 mm; JD=8°; JE=81,5 mm.
- En la figura 16, es visible una sección transversal de la vista de la cubierta 304 de acceso. Se puede apreciar que la cubierta 304 de acceso incluye una ranura 410 receptora de serpentín, configurada para recibir el saliente 361 y el cartucho 305 de soporte tanto en forma de puerto no giratorio como anti-voladizo. Haciendo referencia a la figura 16, se centra la atención en el saliente 420 interior en la cubierta 304 de acceso. El saliente 420 en la cubierta 304 de acceso ayuda a garantizar que se coloque un cartucho apropiado dentro del conjunto 305.
- 30 En la figura 16, algunas dimensiones de ejemplo se proporcionan de la siguiente manera: KA=154,7 mm; KB=128,4 mm; KC=7 mm; KD=3,5 mm; KE=8°; KF=3,5 mm; KH=366 mm; KI=358,4 mm; KK=354 mm; y KJ=82,8 mm.
- 35 En la figura 17, se representa una vista en alzado de extremo tomada hacia una superficie interior de la cubierta 304 de acceso. En ella, es visible el receptor 410, así como el saliente 420 y el puerto 450 de admisión. En la figura 17, se proporcionan dimensiones de ejemplo de la siguiente manera: LA=15 mm; LB=90°; LC=45°; LD=69 mm; LE=110 mm.
- 40 El ejemplo de las figuras 10-17, indica la utilización de un saliente 420 en una superficie interior de una cubierta 304 de acceso, dirigido hacia un cartucho 305. Además, de manera preferida, el cartucho 305 está provisto de salientes 390 en el mismo, espaciados radialmente alrededor y por el exterior del borde del cartucho 305, sobre una tapa 307 de extremo cerrada.
- En las figuras 18 y 19, se representa una cubierta 504 de acceso alternativa. La cubierta de acceso alternativa indica que los lados alternativos de las cubiertas de acceso se pueden utilizar para los conjuntos según la presente divulgación. Por ejemplo, la cubierta 504 de acceso se puede usar en su lugar con la cubierta 304 de acceso. Las características representadas proporcionan un funcionamiento similar. Haciendo referencia a la figura 18, para el ejemplo mostrado, mencionar que MA=121 mm.
- 45 Haciendo referencia a la figura 19, la cubierta 504 de acceso incluye la ranura 510 receptora de serpentín y el saliente 520 que tienen un funcionamiento similar a características similares en los modos de realización descritos anteriormente.
- 50

Haciendo referencia a la figura 19, las dimensiones de los ejemplos son de la siguiente manera: NA=74,7 mm; NB=48,4 mm; NC=7 mm; ND=3,5 mm; NE=8°; NF=366 mm; NG=358,4 mm; NH=354 mm; NI=82,8 mm; y NJ=3,5 mm.

VI. Características de ejemplo adicionales, figuras 20-28

- 5 Las características adicionales en las disposiciones que tienen características generales según las descritas anteriormente, se representan en conexión con las figuras 20-28. Haciendo referencia en primer lugar a la figura 20, un conjunto 600 purificador de aire se representa, esquemáticamente, en una vista en alzado lateral con porciones separadas para mostrar detalles internos. El conjunto 600 purificador de aire incluye una carcasa 602 que comprende un cuerpo 603 de la carcasa y una cubierta 604 de acceso o de sustitución extraíble. En el ejemplo  
10 mostrado, la cubierta 604 de acceso o de sustitución está asegurada en su lugar por los enganches 607.

El conjunto 600 incluye un cartucho 605 de filtro extraíble y reemplazable, es decir, sustituible.

En general, el cuerpo 603 de la carcasa comprende una pared 610 lateral que tiene un primer extremo 611 abierto y un segundo extremo 612 opuesto con un conducto 613 de flujo de aire en la misma. En el ejemplo mostrado, una carcasa 602 incluye además un segundo conducto 615 de flujo de aire, en este caso en el cuerpo 603 de la carcasa.

- 15 De manera similar a ejemplos anteriores, para el ejemplo concreto mostrado, el conducto 613 de flujo de aire es un conducto de salida de flujo de aire delimitado por el tubo 613a de salida, como se muestra por la flecha 613b. El conducto 615 de flujo de aire es un conducto de flujo de aire de entrada delimitado por el tubo 616a de entrada.

La cubierta 604 de acceso es extraíble del cuerpo 603 de la carcasa, para dejar el cuerpo 611 de la carcasa abierto para la inserción o extracción del cartucho 605.

- 20 El cartucho 605 comprende un paquete 625 de medio filtrante que se extiende entre las tapas 626, 627 de extremo opuestas primera y segunda. En una disposición típica, la tapa 627 de extremo será una tapa de extremo cerrada, es decir, no tiene abertura a través de la cual pueda circular el aire. Sin embargo, la tapa 26 de extremo será normalmente una tapa de extremo abierta, que incluye una abertura 629 central de flujo a través suyo alrededor de la cual se extiende el paquete 625 de medio filtrante.

- 25 El medio 625 filtrante rodea un interior 630 abierto. La abertura 629 está en relación de flujo de aire con el interior 630 abierto.

Además del cartucho 605 de filtro primario, se proporciona un cartucho 631 de filtro de seguridad secundario en el interior 30 abierto. El cartucho 631 de seguridad comprende un medio 632 filtrante que se extiende entre la tapa 633 de extremo cerrada y la tapa 634 de extremo abierta. La tapa 634 de extremo abierta delimita la abertura 635 central en relación de flujo de aire con la abertura 613a.

- 30 El cartucho 605 principal incluye una disposición 638 de sellado de carcasa en la tapa 626 de extremo, sellada de manera extraíble a una porción de la carcasa 602 cuando el cartucho 605 está instalado. De manera similar, el filtro 631 de seguridad incluye la disposición 639 de junta, sellada de manera extraíble a una porción de la carcasa 602, cuando el cartucho 631 de seguridad está instalado.

- 35 El medio filtrante en los cartuchos 605, 631, puede estar provisto de revestimientos interiores y/o exteriores, para soporte del medio filtrante, según se desee.

- Haciendo referencia aún a la figura 20, se observa que el conjunto 600 purificador de aire incluye una disposición 40 640 de saliente/receptor que, en el ejemplo mostrado, comprende un primer miembro 641 del saliente/receptor 640, en el cartucho 605; y un segundo miembro 642 de la disposición 640 de saliente/receptor, sobre la cubierta 604 de acceso. Aunque hay posibles alternativas, en el ejemplo concreto representado, el miembro 641 es un miembro 641a saliente; y el miembro 642 es un miembro 642a receptor. Esto es similar a los modos de realización anteriores descritos.

- 45 La disposición 640 de saliente/receptor generalmente puede comprender un saliente 641a de serpentín y un receptor 642a de serpentín, de manera similar a los modos de realización descritos anteriormente, aunque hay posibles alternativas.

- De manera similar a la cubierta de acceso representada en la figura 17, la cubierta 604 de acceso incluye un saliente sobre la misma. Este saliente se indica de manera general en 650, en la figura 25. El saliente 650 está espaciado radialmente hacia fuera desde el receptor 642a. En el ejemplo mostrado, el saliente 650 no se extiende radialmente por completo alrededor del eje 604x central, en la figura 25. Este es similar al saliente 420, en la figura 17, aunque la forma es diferente. El saliente 650 limita que un cartucho indeseadamente largo encaje en el conjunto 1 y a que esto  
50 provocará interferencias con el saliente 650.

Un cartucho 605 provisto de una tapa 627 de extremo cerrada tiene una pluralidad de salientes 660 sobre la misma. Los salientes 660 están representados en la figura 26, una vista de la tapa 627 de extremo se dirige hacia una superficie 620 exterior de la misma. En el ejemplo concreto mostrado, se muestran ocho salientes 660 espaciados radialmente, uniformemente, cada uno generalmente adyacente a un perímetro 627p exterior, en la tapa 627 de extremo. Los salientes 660 se pueden apreciar en la vista en sección transversal de la tapa 627 de extremo, en la figura 27. Cada saliente 660 es normalmente de al menos 10 mm de longitud, usualmente de al menos 15 mm y a menudo de al menos 20 mm de longitud, dimensión L de la figura 27. Los salientes 660 proveen que el cartucho 605 se pueda montar en un conjunto purificador de aire alternativo que proporciona un anillo de soporte que se acopla a los salientes 660, extendiéndose los salientes 660 alrededor del anillo de soporte para proporcionar soporte en voladizo. Es decir, los salientes 660 son adaptadores que permiten que el cartucho 605 se instale en ciertos purificadores de aire alternativos, por ejemplo con un tipo alternativo de soporte en voladizo en el extremo 627 cerrado del cartucho 605.

Se centra la atención ahora en la figura 28. En la figura 28, se representa la tapa 627 de extremo hacia una superficie 627i, que forma una superficie interior cuando se instala en el cartucho 605, en la figura 20.

Los ganchos 670 están representados en la superficie 627. Los ganchos 670 proporcionan un enclavamiento mecánico a un encapsulado de poliuretano duro, cuando la tapa 627 de extremo está encapsulada al medio 625 filtrante, en la figura 20. El encapsulamiento se muestra de manera general en 672, en la figura 20.

Haciendo referencia a la figura 21, se muestra una vista en alzado lateral de la cubierta 604 de acceso, girada 180° desde la orientación de la figura 20. Cabe señalar que los salientes 680 son visibles como sujeciones, para los enganches 607, pero en la figura 21, la cubierta 604 de acceso se muestra sin enganches sobre la misma.

En la figura 22, se muestra una vista en alzado del extremo de la cubierta 604 de acceso, estando la vista de la figura 22 en general hacia una superficie exterior. En 684 se muestra un puerto de expulsión. En 650x, se muestra una vista externa del saliente 650.

La figura 23 está tomada de manera general hacia una superficie interior de la cubierta 604 de acceso. En ella, se representa un primer conjunto de aletas o nervaduras 685. El primer conjunto de aletas o nervaduras 685 generalmente comprende aletas o nervaduras alineadas radialmente en una superficie 604i interior de la cubierta 604 de acceso. Las nervaduras 685, además, están alineadas con radios. Las aletas o nervaduras 685 se extienden a lo largo de una zona de superficie inclinada de la superficie 604i que se extiende generalmente hacia fuera. Las nervaduras 685 limitan una colocación inapropiada del cartucho buscando soporte para formar una superficie 604i de zona adyacente.

Haciendo aún referencia a la figura 23, se proporciona un segundo conjunto de aletas o nervaduras 686. Las aletas o nervaduras 686 son generalmente tangenciales, es decir, perpendiculares a los radios, en el ejemplo mostrado hay seis aletas o nervaduras 686 que delimitan de manera general un patrón hexagonal alrededor y espaciado del receptor 642a. Estas aletas o nervaduras 686 también limitan el uso de una porción de superficie inapropiada dentro del interior 604i como una superficie de soporte para un cartucho.

La figura 24 es una vista en sección transversal esquemática tomada de manera general a lo largo de la línea 24-24, en la figura 22. En ella, una de las aletas o nervaduras 686 es visible en sección transversal. La figura 25, anteriormente expuesta, está tomada de manera general a lo largo de la línea 25-25, en la figura 22.

Cabe señalar que además de aletas o nervaduras 685, 686 que limitan el soporte de un cartucho inadecuado en la carcasa, las aletas o nervaduras 685, 686 también proporcionan una rigidez de la cubierta 604 de acceso, en la zona que rodea el miembro 642 saliente/receptor.

Haciendo referencia a la figura 27, se centra la atención en el anillo 690 de alineación axial en una superficie 627o exterior de la tapa 627 de extremo. También es visible una superficie 627i opuesta de la tapa 627 de extremo.

Haciendo referencia a la figura 20, el anillo 690 se muestra alineado axialmente con el saliente 691 en la cubierta 604 de acceso. Esta zona 691 de la cubierta 604 de acceso también es visible en la figura 24. La alineación entre el saliente 691 y el anillo 690 ayuda a garantizar que se coloca un cartucho apropiado dentro de la carcasa 602.

En términos más generales, el cartucho 605 incluye en la tapa 627 de extremo un anillo 690 exterior de alineación axial. El anillo 690 de alineación axial se coloca generalmente circunscribiendo el saliente 641a y espaciado radialmente del mismo. El anillo 690 de alineación axial también es una zona que sobresale axialmente hacia fuera desde las porciones adyacentes de la tapa 627 de extremo. El anillo 690 de alineación axial está colocado en alineamiento axial con el anillo 691 en la cubierta 604 y, en algunos casos, en contacto con éste. Este acoplamiento generalmente implica que el anillo 690 rodee el resalte 692, en la figura 24, en la cubierta 604; el resalte 692 generalmente adyacente a una porción interna del anillo 691; el anillo 691 que circunscribe al receptor 642a.



En general, el conjunto de las figuras 20-28 funcionará de manera similar a las disposiciones descritas anteriormente. Las características adicionales especificadas, ayudan a garantizar que:

- (a) el cartucho 605 se puede colocar en carcasa de purificadores de aire alternativos; y,
- (b) un cartucho inadecuado no está instalado en la carcasa 602.

5 VII. Resumen de la descripción detallada

En las figuras, se describe y se muestra un ejemplo específico de un conjunto purificador de aire que incluye características y componentes según la presente divulgación. No existe un requisito específico de que una disposición incluya todas las características descritas y representadas, para obtener algún beneficio de la presente divulgación.

- 10 En términos generales, se proporciona un conjunto purificador de aire. El conjunto purificador de aire incluye una carcasa de purificador de aire que delimita un interior de la carcasa. La carcasa de purificador de aire generalmente comprende un cuerpo de carcasa y una cubierta de acceso.

15 En un ejemplo mostrado, el cuerpo de carcasa delimita una pared lateral y un primer extremo con una superficie de extremo de la carcasa y un paso de flujo de aire a través suyo. Un tubo de flujo de salida sobresale tanto en el interior del cuerpo de carcasa como en el exterior del cuerpo de carcasa, sobresaliendo el paso de flujo de aire a través suyo.

El segundo extremo en el cuerpo de la carcasa, opuesto al primer extremo, está abierto y comprende un extremo de acceso para la instalación y extracción del cartucho de filtro, durante el uso.

- 20 La carcasa generalmente incluye una entrada de flujo de aire en la misma. La entrada de flujo de aire puede estar en el cuerpo de la carcasa o en la cubierta de acceso. En el ejemplo mostrado, la entrada de flujo de aire es una entrada lateral en el cuerpo de la carcasa. Esto será típico.

25 La cubierta de acceso incluye un miembro de una disposición de saliente/receptor sobre la misma. En el ejemplo representado, aunque hay posibles alternativas, la cubierta de acceso incluye un receptor, en forma de una ranura receptora de serpentín en una superficie interna de la cubierta. La ranura receptora de serpentín está delimitada entre las paredes laterales de serpentín internas y externas. Con el término "serpentín" en este contexto, se entiende que la ranura, que se extiende completamente de manera radial alrededor de un centro, comprende una pluralidad de secciones convexas dirigidas hacia fuera y hacia dentro (o cóncavas dirigidas hacia fuera) que se alternan. Preferiblemente, la ranura está configurada para no delimitar, dentro de la ranura, una trayectoria circular que evite las secciones de serpentín (es decir, convexas exteriores y convexas interiores alternándose).

- 30 Dentro del interior de la carcasa está funcionalmente colocado un cartucho de filtro sustituible. Por el término "sustituible" en este contexto, se entiende que el cartucho de filtro puede instalarse dentro de la carcasa y luego retirarse de la carcasa, sin dañar el cartucho o la carcasa.

El cartucho de filtro comprende un paquete de medio filtrante que se extiende entre el primer y segundo extremos o tapas de extremo. El paquete de medio filtrante rodea y delimita un interior de filtro abierto.

- 35 En general, el paquete de medio filtrante incluye medio filtrante y puede comprender una o más de una variedad de formas de medio filtrante. Un ejemplo típico comprende medio filtrante plisado que se extiende alrededor del interior abierto. El medio filtrante plisado puede proporcionarse en forma cilíndrica o cónica.

40 El paquete de medio filtrante puede incluir uno o ambos revestimientos interiores y exteriores, para soportar el medio filtrante. Se puede usar una variedad de revestimientos, que incluyen, por ejemplo, revestimientos de plástico o revestimientos metálicos. Normalmente, los revestimientos, cuando se usan, tienen un volumen abierto, para permitir el flujo de aire a través suyo.

Cuando el medio filtrante es plisado, puede proporcionarse con una variedad de disposiciones para mantener el espaciado de pliegues incluyendo, por ejemplo, tiras de adhesivo alrededor del paquete de medio filtrante, varios tipos de ondulaciones en el paquete de medio filtrante y varios tipos de pliegues en el paquete de medio filtrante.

- 45 La primera tapa de extremo del ejemplo de cartucho de filtro sustituible representado tiene una abertura de flujo de aire a través suyo. El cartucho de ejemplo incluye un miembro de sellado sobre el mismo. Un miembro de sellado de ejemplo se representa rodeando la abertura de flujo de aire y generalmente colocado para rodear y sellar una superficie exterior de una porción del tubo de salida en la carcasa, a lo largo de una porción que sobresale hacia el interior de la carcasa.

En el ejemplo representado, la segunda tapa de extremo es normalmente una tapa de extremo cerrada e incluye un miembro de la disposición de saliente/receptor sobre la misma. En el ejemplo mostrado, la tapa de extremo cerrada incluye una disposición de saliente exterior que sobresale en una dirección opuesta a la primera tapa de extremo. La disposición de saliente exterior es recibida de manera sustentable, no giratoria, dentro de la ranura receptora en la cubierta de acceso.

Por "recibido de manera sustentable dentro de la ranura receptora", se entiende que el acoplamiento de la disposición de saliente exterior en la segunda tapa de extremo con la ranura receptora, impide al extremo del cartucho que sea cerrado niveles indeseados de balanceo hacia arriba y hacia abajo o de lado a lado, dentro de la carcasa. Por recibido "de manera no giratoria" dentro de la ranura de serpentín, se entiende que el acoplamiento entre la disposición de saliente exterior de la ranura receptora es tal que el cartucho no puede girar considerablemente de manera independiente de la cubierta de acceso. Como consecuencia del acoplamiento entre la disposición de saliente en el cartucho y la ranura receptora, se evita que el cartucho gire una cantidad indeseada dentro de la carcasa, cuando la cubierta de acceso está en su lugar.

En un conjunto típico representado, la ranura de retención es una ranura receptora de serpentín y la ranura es una ranura continua colocada entre los miembros de pared primero y segundo. Por "continuo" en este contexto, se entiende que la ranura no está interrumpida por salientes que se extienden a través de la misma y que bloquearían la ranura.

En un conjunto típico, la ranura de retención de serpentín tiene una porción lo más profunda (un 60% lo más profunda) que no es mayor de 14 mm de ancho, en la que se recibe al menos una porción de la disposición de saliente. Es decir, la porción más estrecha de la ranura de retención de serpentín en la que se recibe al menos una porción de la disposición de saliente no tiene más de 14 mm de ancho. Normalmente, esa porción de la ranura de retención está dentro del rango de 5 a 12 mm de ancho, inclusive.

Sin embargo, no quiere decir que ninguna porción de la ranura de retención de serpentín sea más ancha. Por el contrario, únicamente se entiende que la parte más estrecha, más profunda en la que se extiende la disposición de saliente, es normalmente como se ha definido, aunque hay posibles alternativas.

Normalmente, al menos una porción de la disposición de saliente se extiende al menos 8 mm en la ranura receptora, usualmente al menos 12 mm y a menudo dentro del rango de 15 a 30 mm, inclusive.

Normalmente, la ranura receptora es una ranura receptora de serpentín que comprende al menos cinco (5) de cada una de las secciones cóncavas y convexas alternas, extendidas alrededor de un centro. En un ejemplo típico, una ranura receptora de serpentín comprende una pluralidad de porciones cóncavas y porciones convexas extendidas alrededor de un centro, que incluye de seis (6) a diez (10) porciones cóncavas inclusive y de seis a diez (6-10) porciones convexas incluidas. Cabe señalar que una sección cóncava se puede ver como una sección convexa dirigida hacia dentro cuando se ve desde el interior; y una sección convexa puede usarse como una sección cóncava dirigida hacia fuera cuando se ve desde el interior.

En un ejemplo específico mostrado en las figuras 1-9, la ranura receptora de serpentín comprende ocho (8) secciones convexas (secciones cóncavas dirigidas hacia fuera cuando se ven desde el interior) y ocho (8) secciones cóncavas (secciones convexas dirigidas hacia dentro cuando se ven desde el interior); las secciones se alternan entre sí a lo largo de la extensión de la ranura de retención de serpentín alrededor de un centro.

Se puede decir que la ranura receptora de serpentín, cuando se forma a partir de una pluralidad de pétalos que tienen el mismo tamaño y forma, tiene una simetría rotacional correspondiente al número de pétalos. Por tanto, la disposición de la cubierta de acceso representada tiene una simetría de ocho pliegues en torno a un eje central. Por esto se entiende que la configuración se puede girar 1/8 de vuelta y aún alinearse consigo misma, 2/8 de vuelta, etc. Se proporciona una simetría similar en la disposición de saliente típica representada.

En el ejemplo representado, en la figura 2, la cubierta de acceso está provista de una pared lateral exterior, por ejemplo circular. La pared lateral circular puede, en algunos casos, rodear porciones del cartucho, en la carcasa ensamblada. En un ejemplo representado, el cartucho de filtro de aire está colocado en una carcasa sin ninguna porción de la cubierta de acceso rodeando el cartucho de filtro de aire más que la pared lateral exterior (circular). Es decir, no existe una protección interna o reborde, o disposición de soporte de cartucho, o disposición para dirigir el flujo de aire, que rodee el cartucho en el extremo cerrado y que esté espaciada hacia dentro desde la pared exterior de la cubierta de acceso.

En un ejemplo mostrado, la cubierta de acceso incluye una superficie interior con una zona de saliente. La zona de saliente incluye la ranura receptora en la misma y comprende una pared interior y una pared exterior, cada una de las cuales es de serpentín. Se muestra una disposición de aletas que se extiende radialmente hacia fuera desde la zona de saliente. Cada una de las aletas sobresale de manera general hacia el primer extremo de la carcasa desde la cubierta de acceso. Normalmente hay al menos una aleta, usualmente al menos dos y a menudo 3-5. En el ejemplo representado, hay tres de dichas aletas. Las aletas proporcionan resistencia y rigidez a la porción de la

cubierta de acceso en la que están colocadas. Además, las aletas se pueden usar para limitar el soporte del cartucho por la cubierta de acceso de una manera que no involucre a la ranura receptora.

Cuando las aletas están configuradas para limitar el soporte del cartucho sobresaliendo hacia el cartucho, a veces se hace referencia a las aletas como una disposición de "soporte anti-voladizo".

- 5 En un ejemplo mostrado, la cubierta de acceso incluye una segunda disposición de aletas sobre la misma, esta disposición de aletas que comprende una pluralidad de aletas o nervaduras orientadas tangencialmente delimitando un patrón de lados rectos alrededor de una zona de saliente (incluyendo un rebaje) en la superficie interior de la cubierta de acceso. En el ejemplo mostrado, esta disposición de aletas comprende seis aletas o nervaduras que delimitan un patrón generalmente hexagonal. Estas aletas o nervaduras proporcionan rigidez en la cubierta de acceso, así como limitar que un cartucho inadecuado obtenga soporte por la cubierta 604 de acceso.

La disposición de saliente en el cartucho de filtro generalmente incluye al menos una porción convexa radialmente hacia fuera. La porción convexa normalmente se coloca en una curva que no corresponde a un círculo centrado alrededor de un punto central de la segunda tapa de extremo.

- 15 Normalmente, la disposición de saliente en el cartucho de filtro sustituible incluye al menos una porción convexa radialmente hacia dentro (es decir, al menos una porción cóncava radialmente hacia fuera).

- 20 En el ejemplo representado, la disposición de saliente en el cartucho de filtro sustituible incluye una pluralidad de porciones convexas radialmente hacia fuera y una pluralidad de porciones convexas radialmente hacia dentro algunas veces denominadas como porciones cóncavas hacia fuera. En el ejemplo concreto representado, estas porciones forman una pared de serpentín continua. El ejemplo concreto de una pared de serpentín continua representada en los dibujos, es una pared sólida, continua y cerrada, es decir, no tiene aberturas a través suyo y no es hueca.

Normalmente, la disposición de saliente del cartucho de filtro sustituible sobresale de una zona inmediatamente adyacente de la segunda tapa de extremo una distancia de al menos 10 mm, usualmente de al menos 15 mm y a menudo dentro del rango de 20 a 40 mm, inclusive.

- 25 También normalmente la disposición de saliente del cartucho de filtro sustituible sobresale axialmente hacia fuera más allá de un extremo del paquete de medio filtrante una distancia de al menos 10 mm, usualmente de al menos 15 mm y a menudo dentro del rango de 20 a 80 mm. Es decir, en una disposición típica, la disposición de saliente no es parte de una perforación profunda e interior, en la segunda tapa de extremo, que sobresale dentro del cartucho.

- 30 En un ejemplo representado, el cartucho de filtro incluye un anillo de alineación axial en una superficie exterior de la tapa de extremo cerrada, rodeando y espaciado de un saliente en la tapa de extremo cerrada. El anillo de alineación axial está colocado para alinear y en algunos casos contactar, un anillo de alineación colocado en una superficie interior de la cubierta de acceso, rodeando y espaciado de la disposición de receptor en la cubierta de acceso. Un resalte interior del anillo en la cubierta de acceso puede estar rodeado por el anillo de alineación axial en el cartucho de filtro cuando está instalado.

- 35 Además, según la presente divulgación, se proporciona una disposición de cartucho de filtro de aire. El cartucho de filtro de aire se puede utilizar como un cartucho de filtro sustituible en un conjunto purificador de aire. Se describe y se representa un ejemplo de un cartucho de filtro de aire (y el correspondiente conjunto purificador de aire).

- 40 En general, el cartucho de filtro de aire incluye un paquete de medio filtrante que rodea un interior abierto que tiene un primer y un segundo extremos opuestos. Como se expuso anteriormente, el paquete de medio filtrante incluye medio filtrante. El medio filtrante puede ser una variedad de tipos de medio filtrante, pero normalmente será un medio filtrante plisado.

El paquete de medio filtrante también puede incluir uno o ambos de un revestimiento de soporte de medio filtrante interior y exterior. Normalmente, se usarían revestimientos de plástico y/o metal.

El paquete de medio filtrante puede configurarse en una forma cilíndrica o una forma cónica.

- 45 El cartucho incluye una primera tapa de extremo situada en el primer extremo del paquete de medio filtrante. La primera tapa de extremo tiene una abertura central de flujo de aire a través suyo.

- 50 Se proporciona una junta en la tapa de extremo cerrada. En el ejemplo representado, se proporciona una junta radial dirigida hacia dentro sobre la primera tapa de extremo que rodea la abertura de flujo de aire. Esta junta radial puede comprender una porción moldeada integral de la tapa de extremo, aunque hay posibles alternativas. La primera tapa de extremo se moldeará normalmente in situ, por ejemplo, de espuma de poliuretano.

- 5 Una segunda tapa de extremo se coloca en el segundo extremo del paquete de medio filtrante, opuesta a la primera tapa de extremo. La segunda tapa de extremo normalmente es una tapa de extremo cerrada. En un ejemplo mostrado, la segunda tapa de extremo incluye una disposición de saliente que sobresale en contra de la primera tapa de extremo. La disposición de saliente no es circular e incluye al menos una sección curvada; al menos una sección curvada tiene o delimita una curva de arco que no comparte extensión con un círculo que rodea un punto central de la tapa de extremo.
- 10 La al menos una sección curvada puede comprender una porción de una disposición de saliente que incluye una pluralidad de secciones convexas que sobresalen hacia fuera y secciones convexas dirigidas hacia dentro, por ejemplo, alternándose en una disposición de serpentín. La disposición de serpentín puede comprender una única pared continua alrededor de un centro de la tapa de extremo.
- La segunda tapa de extremo del cartucho puede incluir además un anillo de alineación axial en una superficie exterior del mismo. El anillo de alineación axial está generalmente colocado rodeando y radialmente espaciado del saliente en la segunda tapa de extremo. Este anillo está colocado para alinearse con el anillo de alineación axial en la cubierta de acceso, cuando el cartucho está instalado correctamente.
- 15 A menos que se indique lo contrario, no existe un requisito específico de que una disposición incluya todas las características específicas descritas y mostradas en relación con el ejemplo representado en el presente documento. Una disposición puede incluir solo algunas de las características especificadas en el presente documento y aun así obtener una ventaja según la presente divulgación.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto purificador de aire que comprende
- 5 (a) una carcasa de filtro de aire que delimita un interior de la carcasa; la carcasa de filtro de aire incluye una entrada de flujo de aire y una salida de flujo de aire; y que comprende un cuerpo de carcasa y una cubierta de acceso;
- (i) el cuerpo de la carcasa que delimita: una pared lateral; un primer extremo con un paso de flujo de aire a través suyo; y un segundo extremo abierto, opuesto al primer extremo;
- (A) el purificador de aire que incluye un tubo de flujo de aire que rodea el paso de flujo de aire a través del primer extremo del cuerpo de carcasa; y,
- 10 (ii) la cubierta de acceso está asegurada de manera extraíble al cuerpo de carcasa;
- (A) la cubierta de acceso que incluye una superficie interior con una ranura receptora de serpentín; la ranura receptora de serpentín que está delimitada entre las paredes laterales de serpentín interiores y exteriores; y,
- (b) un cartucho de filtro sustituible funcionalmente colocado dentro del interior de la carcasa; comprendiendo el cartucho de filtro un paquete de medio filtrante y que tiene una primera tapa de extremo y una segunda tapa de extremo;
- 15 (i) el paquete de medio filtrante que rodea y delimita un interior de filtro abierto; y,
- (ii) la primera tapa de extremo que tiene una abertura de flujo de aire a través suyo;
- (A) la primera tapa de extremo que incluye, sobre la misma, un miembro de sellado de carcasa dirigido, de manera preferible radialmente hacia dentro; y,
- 20 (B) el miembro de sellado de carcasa en la primera tapa de extremo está sellado a la carcasa; y,
- (iii) la segunda tapa de extremo que está cerrada e incluye una disposición de saliente exterior que sobresale en una dirección opuesta de la primera tapa de extremo;
- (A) la disposición de saliente exterior que es recibida dentro de la ranura receptora de serpentín de la cubierta de acceso; la ranura receptora de serpentín que es una ranura en forma de anillo;
- 25 (B) la disposición de saliente exterior que es recibida dentro de la ranura receptora de serpentín de la cubierta de acceso de una manera:
- (i) que proporciona soporte de voladizo al cartucho de filtro de aire en la tapa de extremo cerrada; y
- (ii) que proporciona un acoplamiento entre la cubierta de acceso y el cartucho de filtro; y
- (C) la disposición de saliente en el cartucho de filtro sustituible que comprende una pared sólida continua.
- 30 2. Un conjunto purificador de aire según la reivindicación 1, en donde:
- (a) la ranura receptora de serpentín comprende al menos cinco (5) de cada una de las secciones cóncavas y convexas alternas extendidas alrededor de un centro.
3. Un conjunto purificador de aire según una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde:
- 35 (a) la ranura receptora de serpentín comprende una pluralidad de porciones cóncavas y porciones convexas extendidas alrededor de un centro, incluyendo: 6-10 secciones cóncavas, inclusive; y 6-10 secciones convexas, inclusive.
4. Un conjunto purificador de aire según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde:
- (a) la ranura receptora de serpentín comprende ocho (8) secciones convexas y ocho (8) secciones cóncavas, que se alternan entre sí extendidas alrededor de un centro.
- 40 5. Un conjunto purificador de aire según una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde:
- (a) la cubierta de acceso incluye una superficie interior de extremo con:

(i) una zona de saliente que tiene la ranura receptora en su interior; y,

(ii) una disposición de aletas que se extiende radialmente hacia fuera desde la zona de saliente.

6. Un conjunto purificador de aire según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde:

5 (a) la disposición de saliente exterior comprende una pared que tiene un interior abierto y rebajado con una dimensión interior más pequeña a través suyo de al menos 20 mm.

7. Un conjunto purificador de aire según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde:

(a) la segunda tapa de extremo incluye sobre ella una pluralidad de salientes adaptadores espaciados colocados adyacentes a un perímetro exterior;

10 (i) los salientes adaptadores sobresalen cada uno una distancia de al menos 10 mm desde una porción adyacente de la segunda tapa de extremo en una dirección en contra de la primera tapa de extremo.

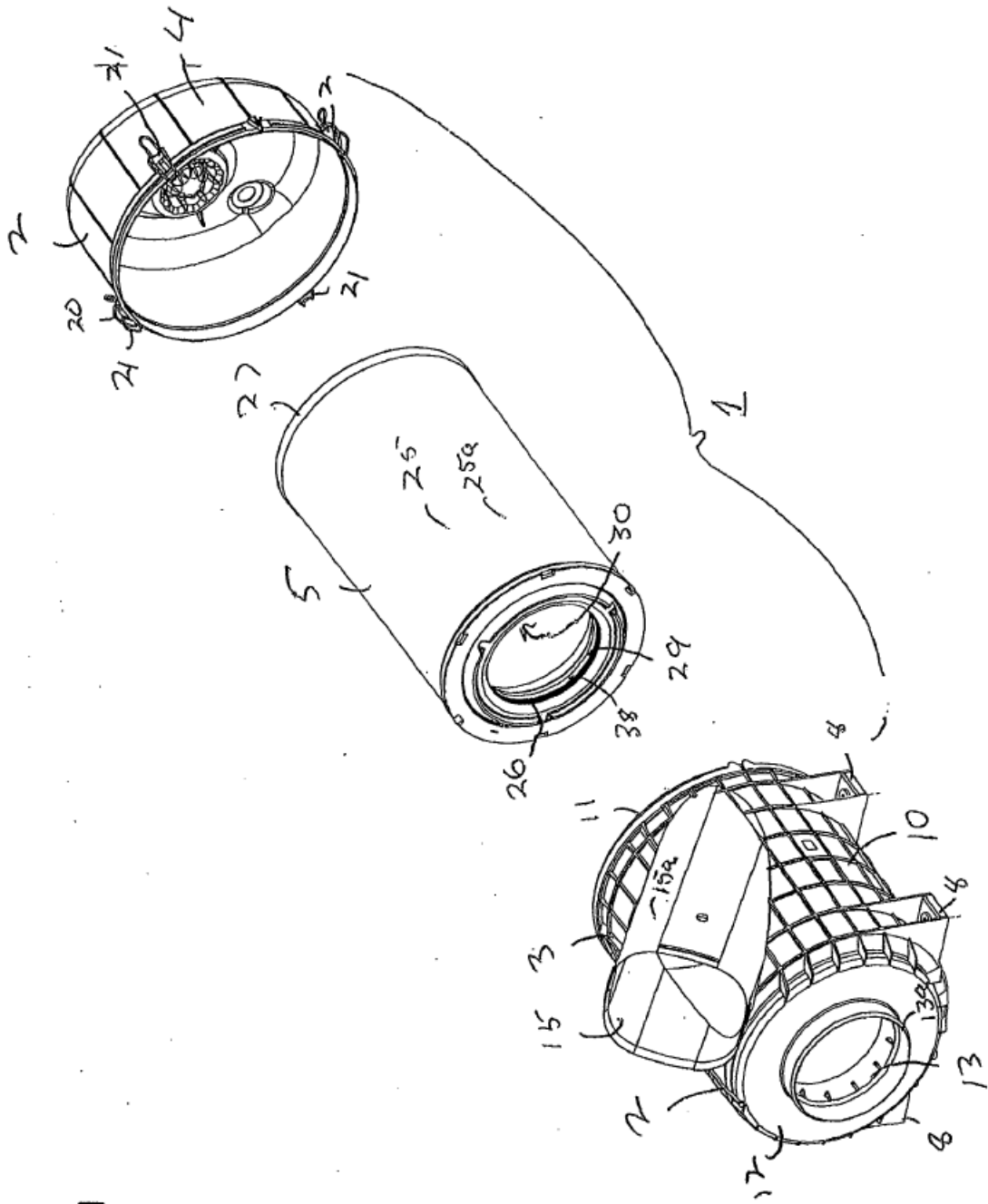


FIG. 1

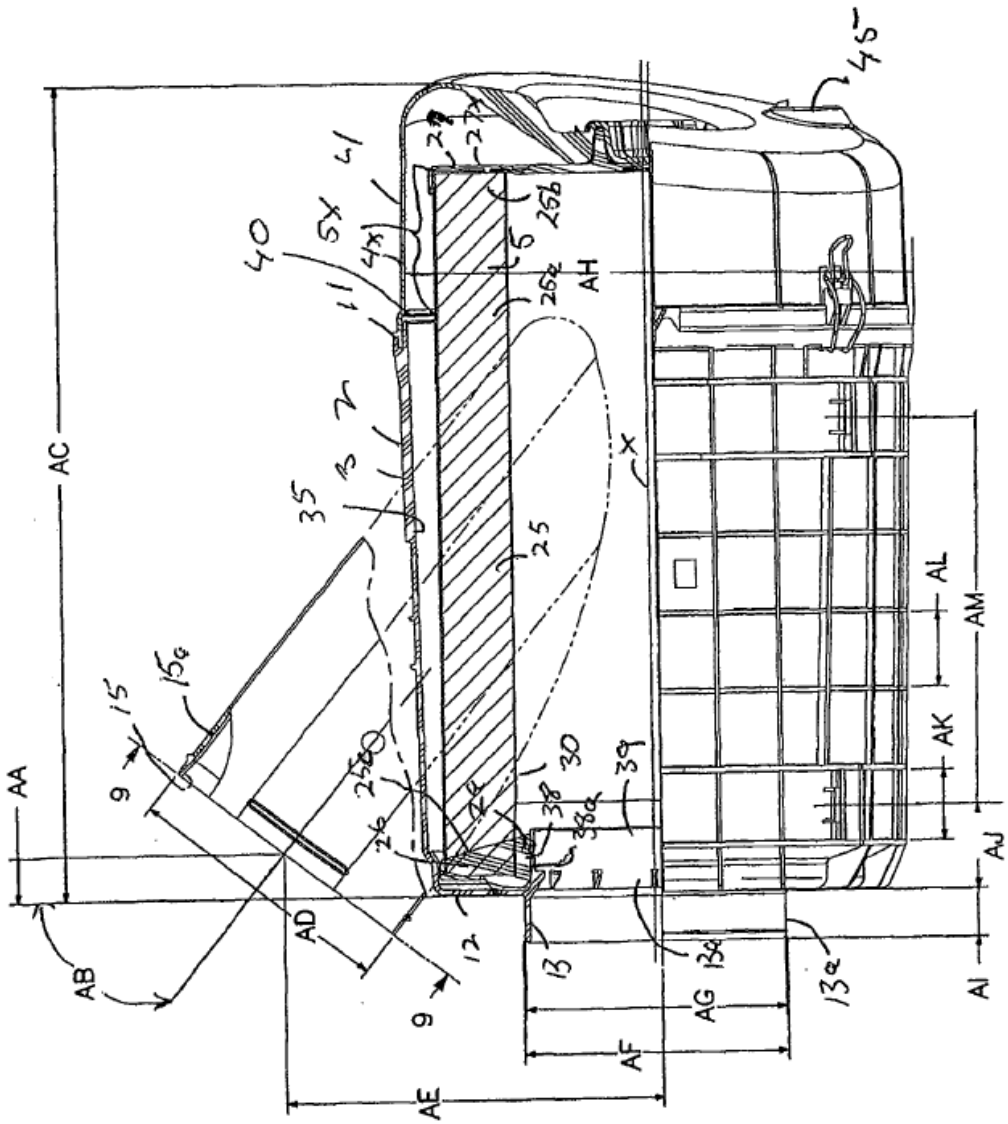


FIG. 2



FIG. 3

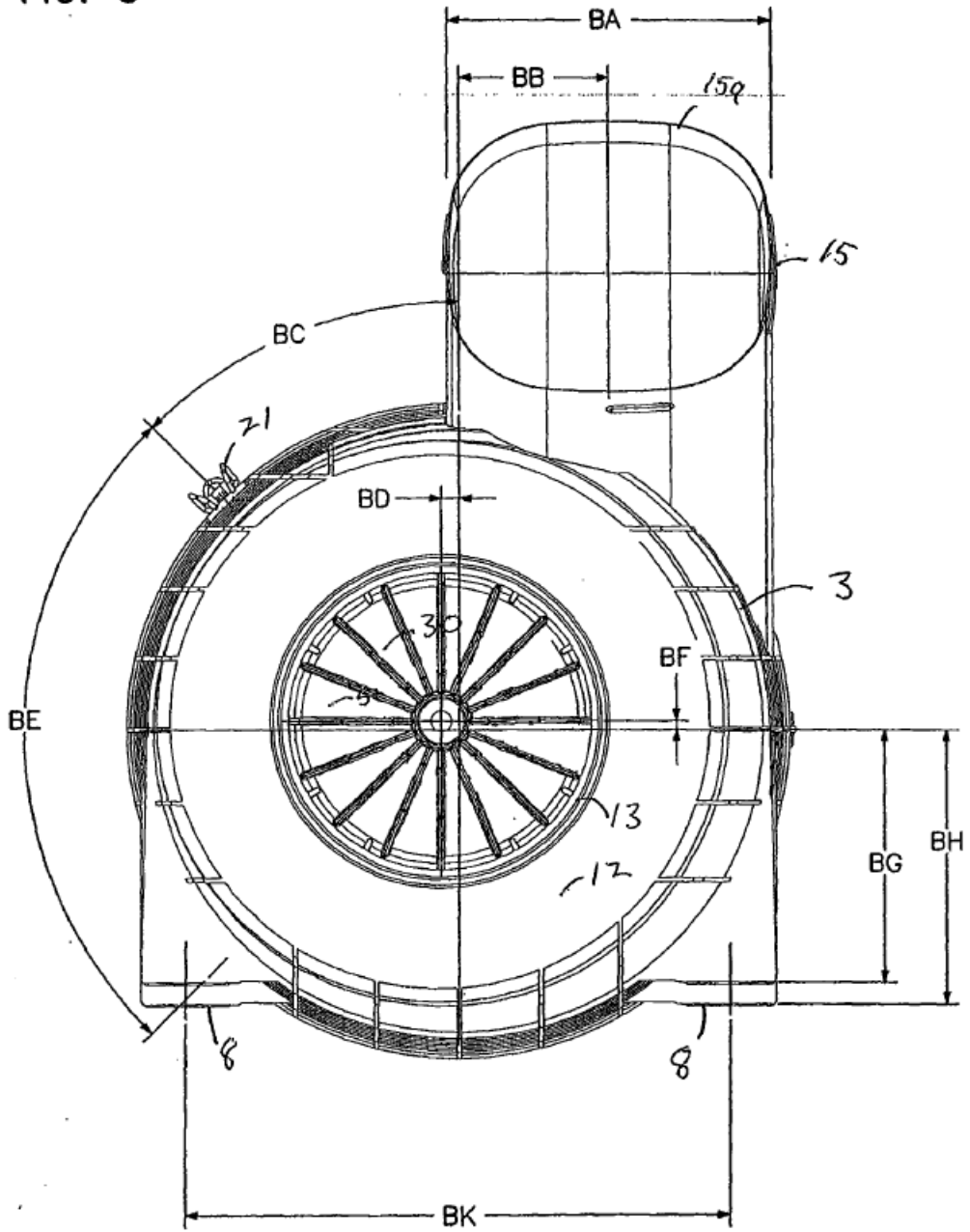
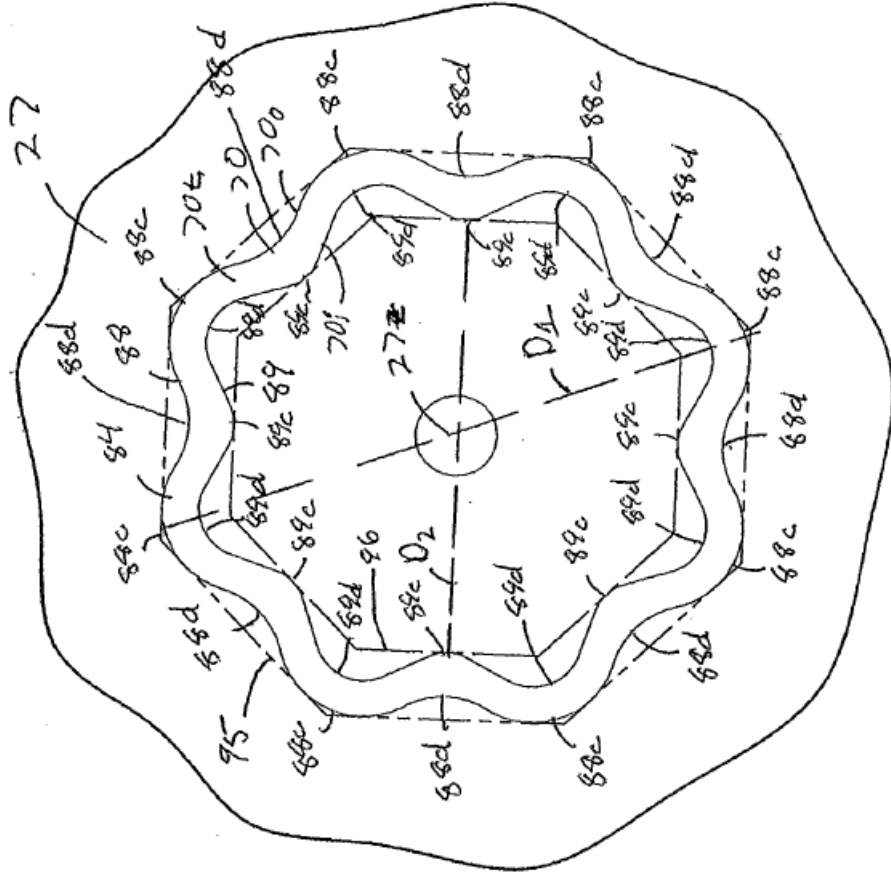




FIG. 5A



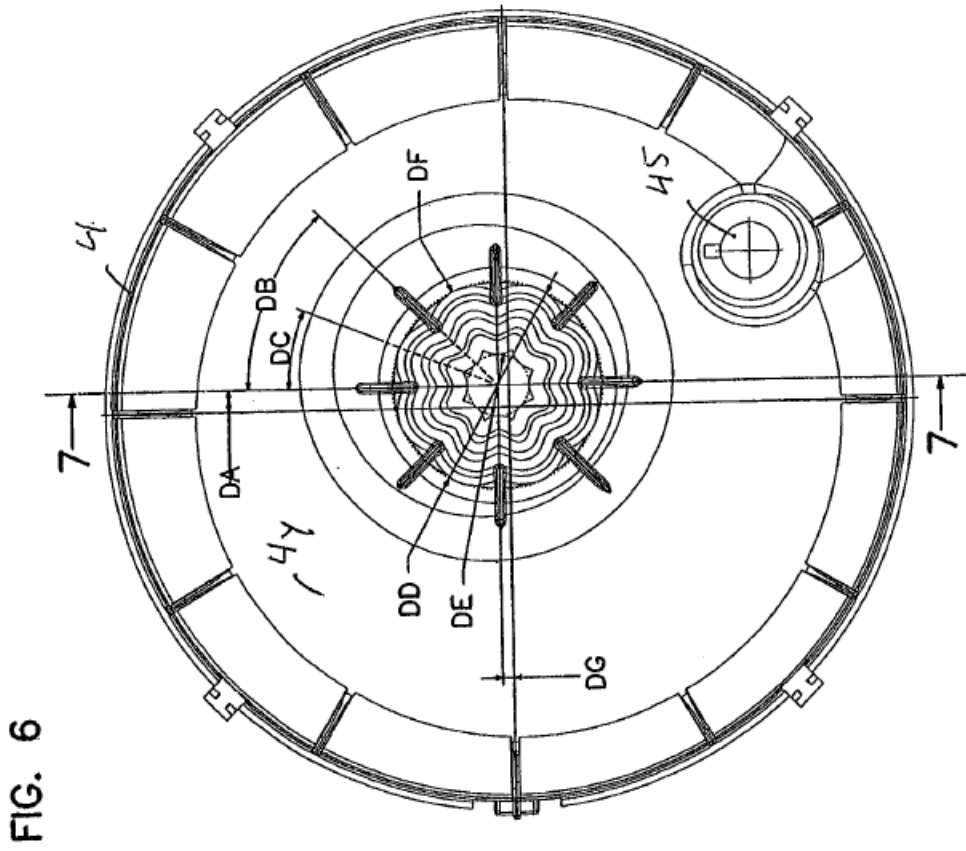
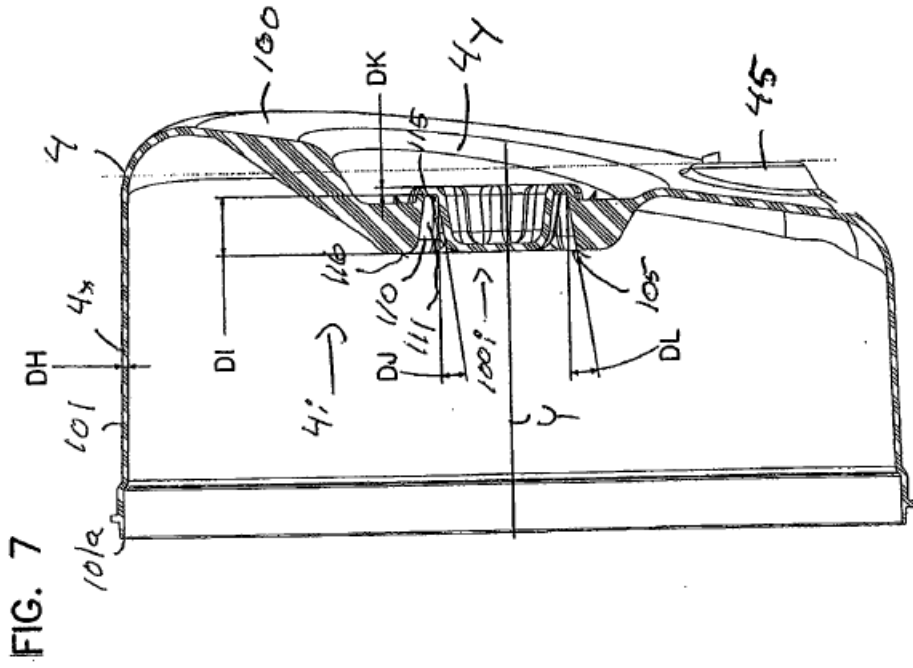


FIG. 7A

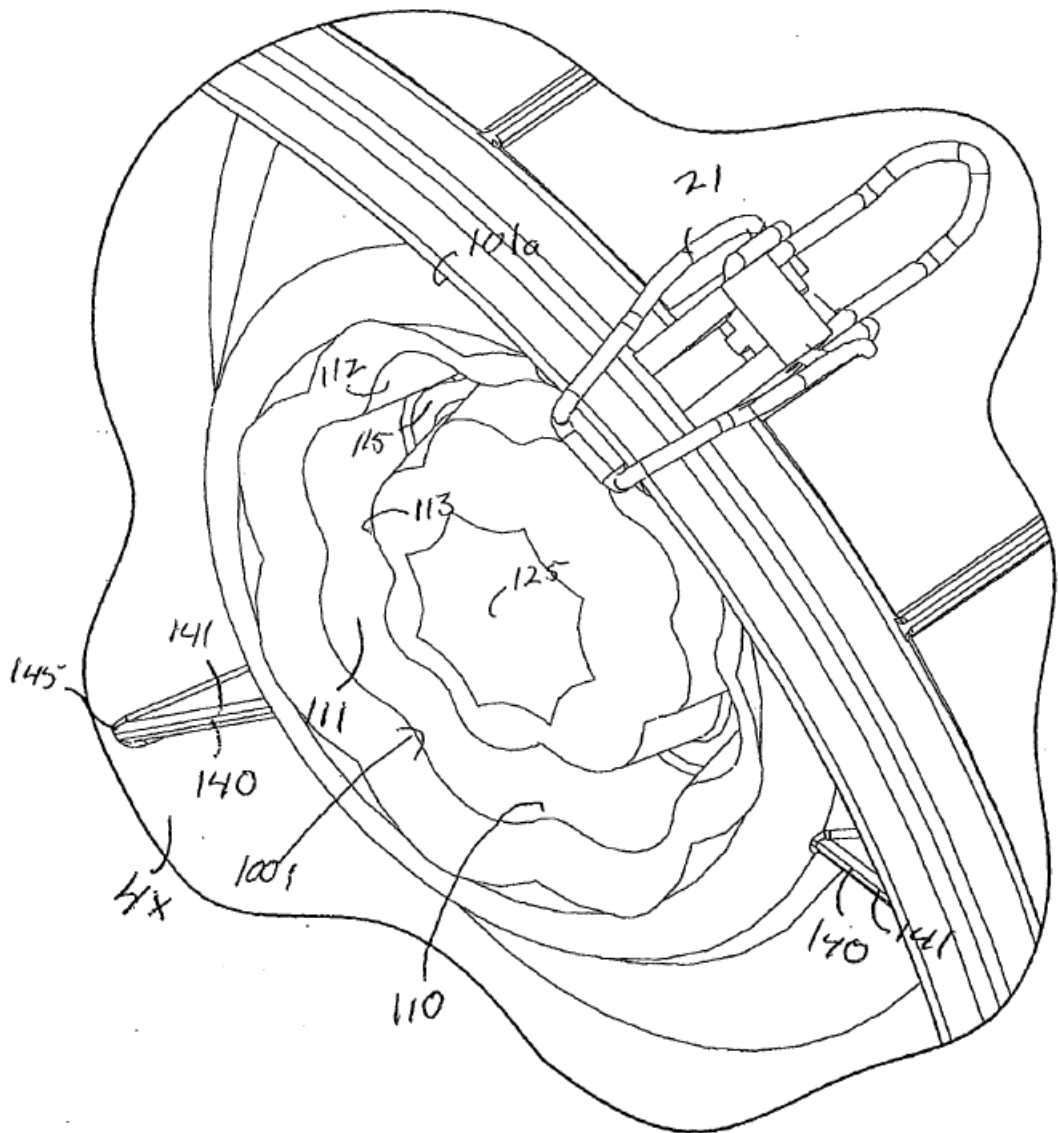


FIG. 7B

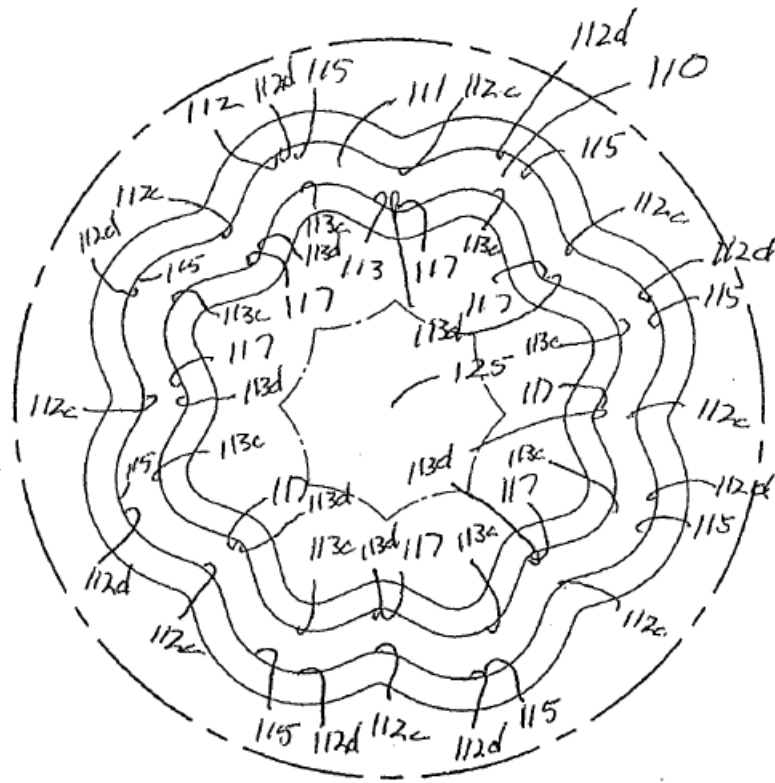


FIG. 8

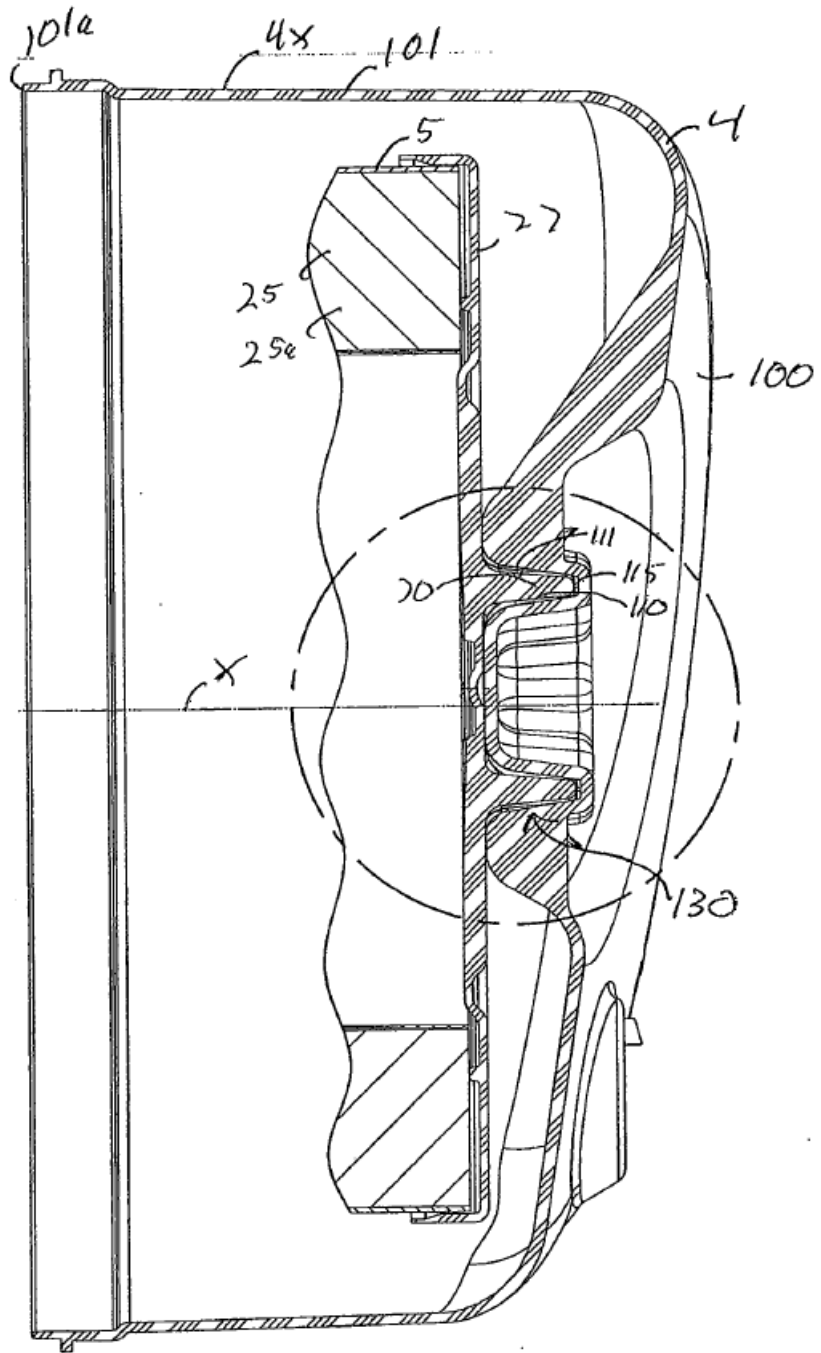


FIG. 8A

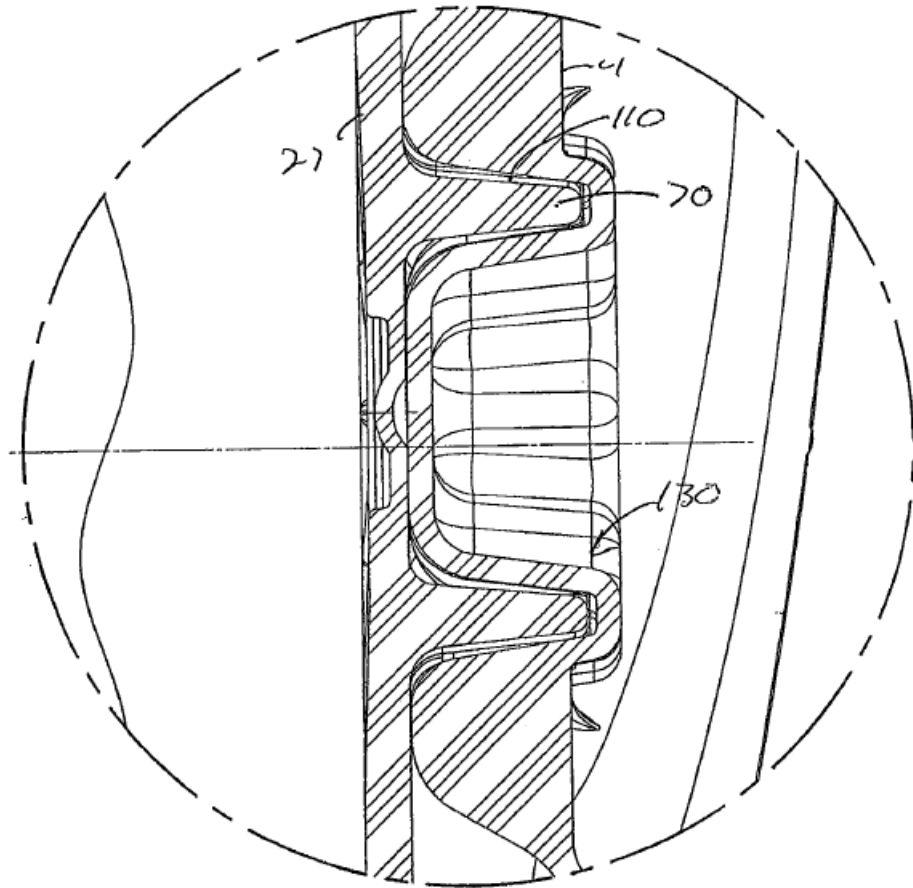
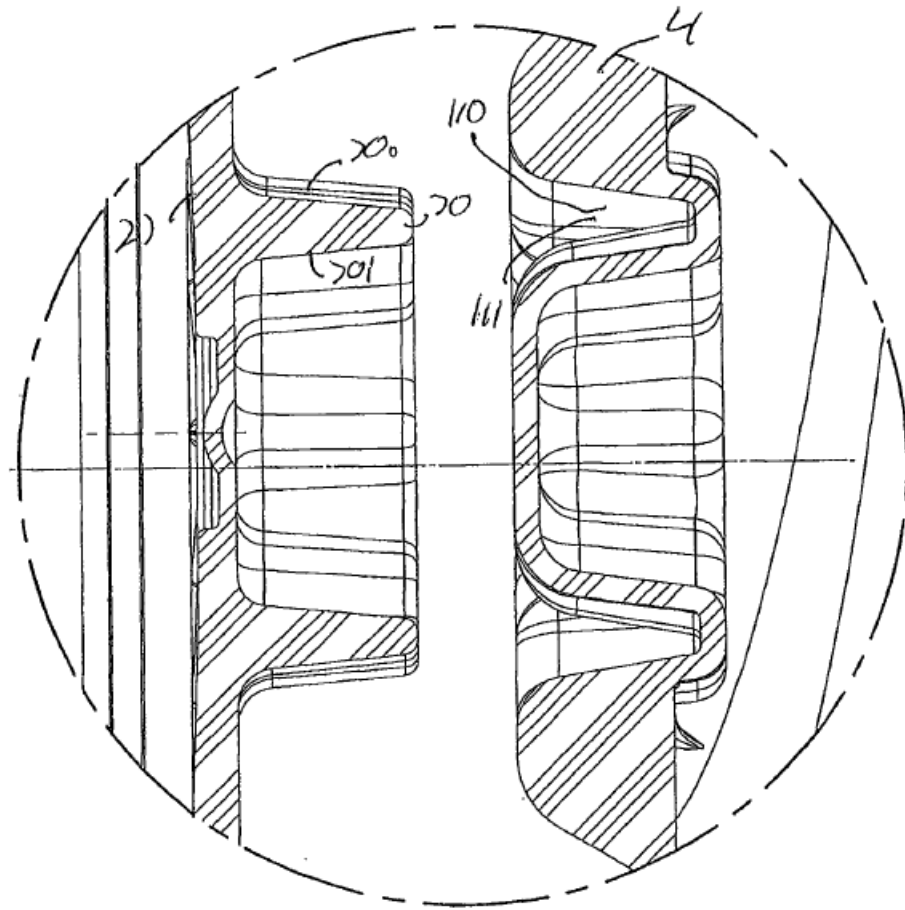
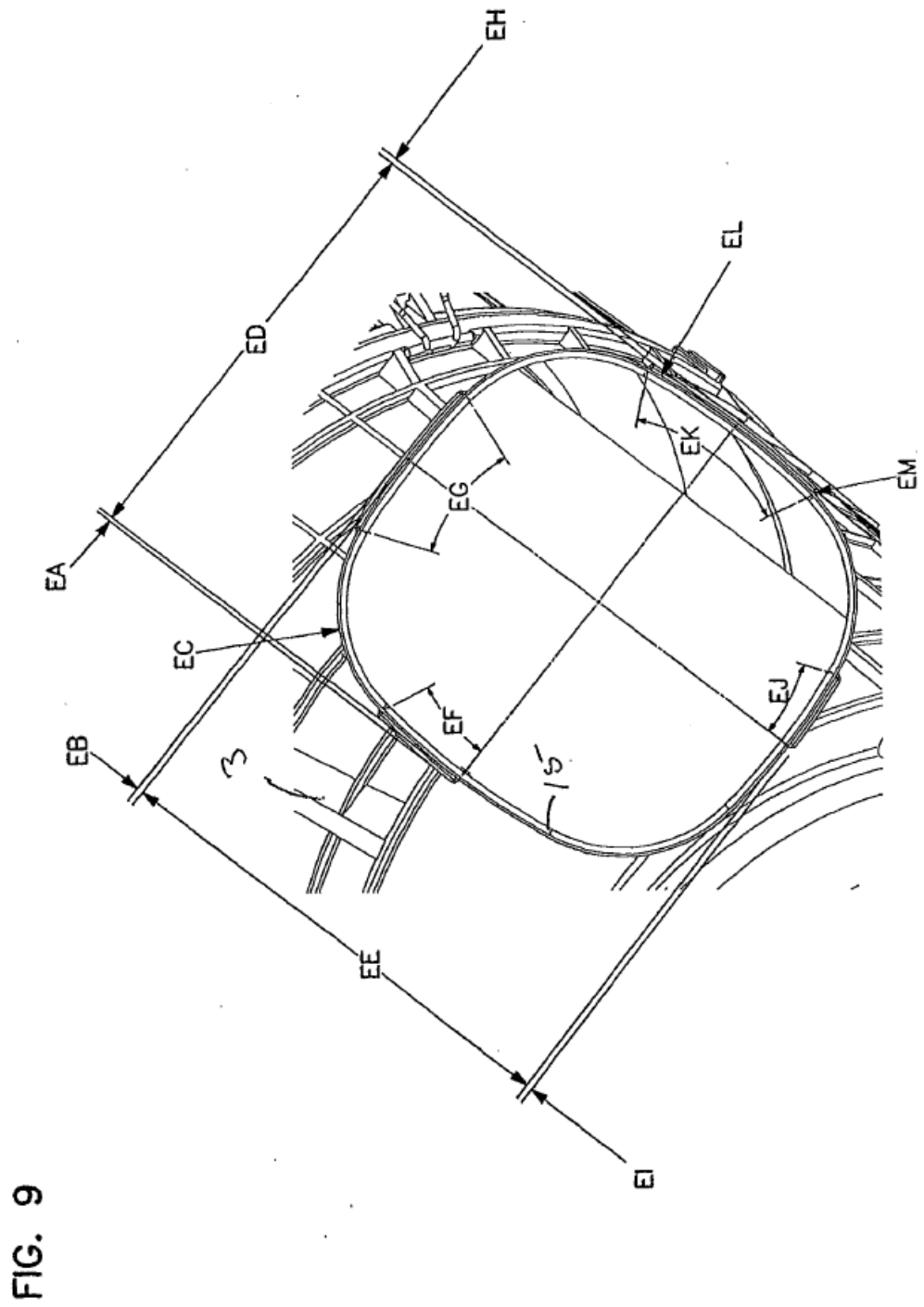




FIG. 8B





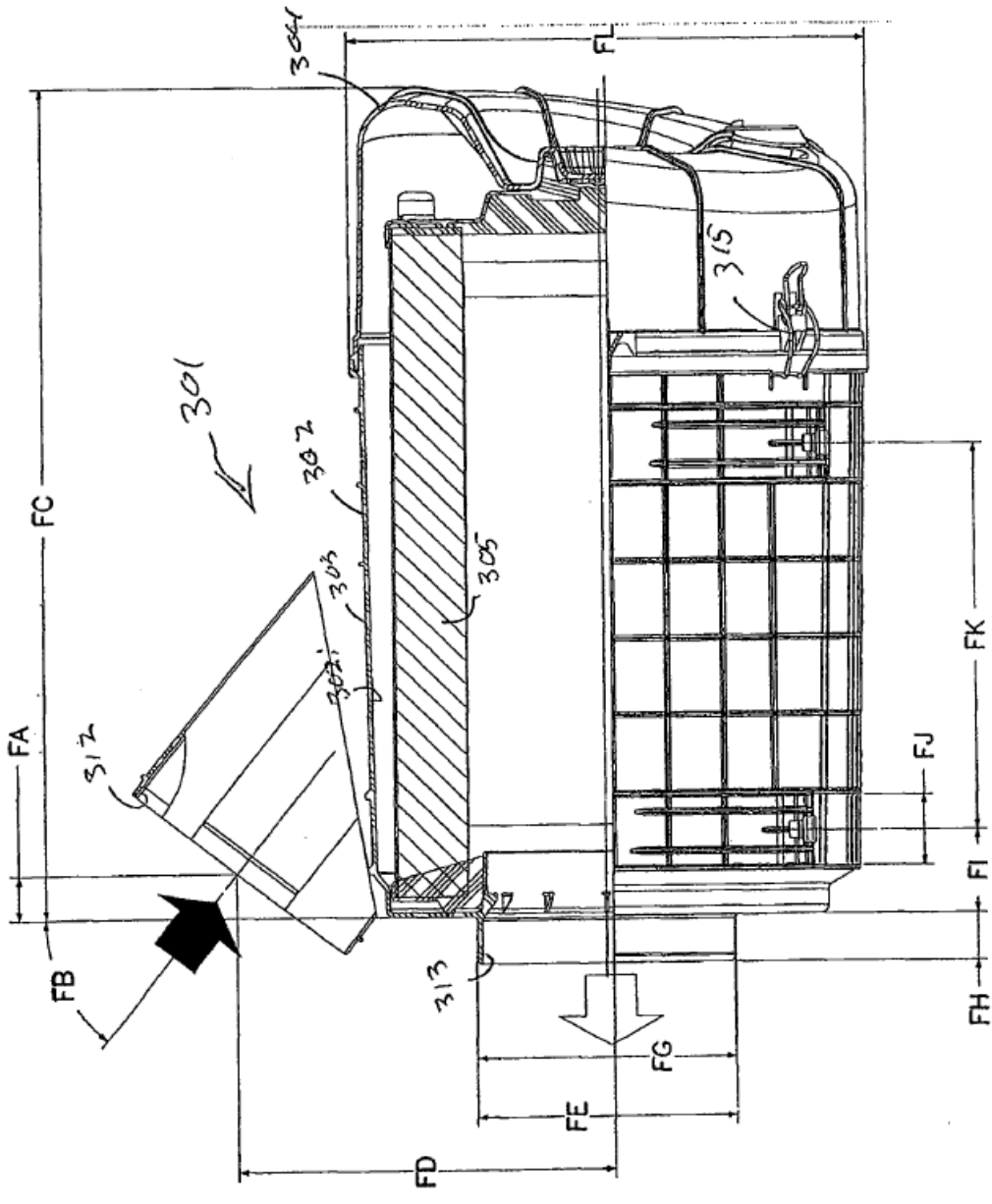


FIG. 10

FIG. 11

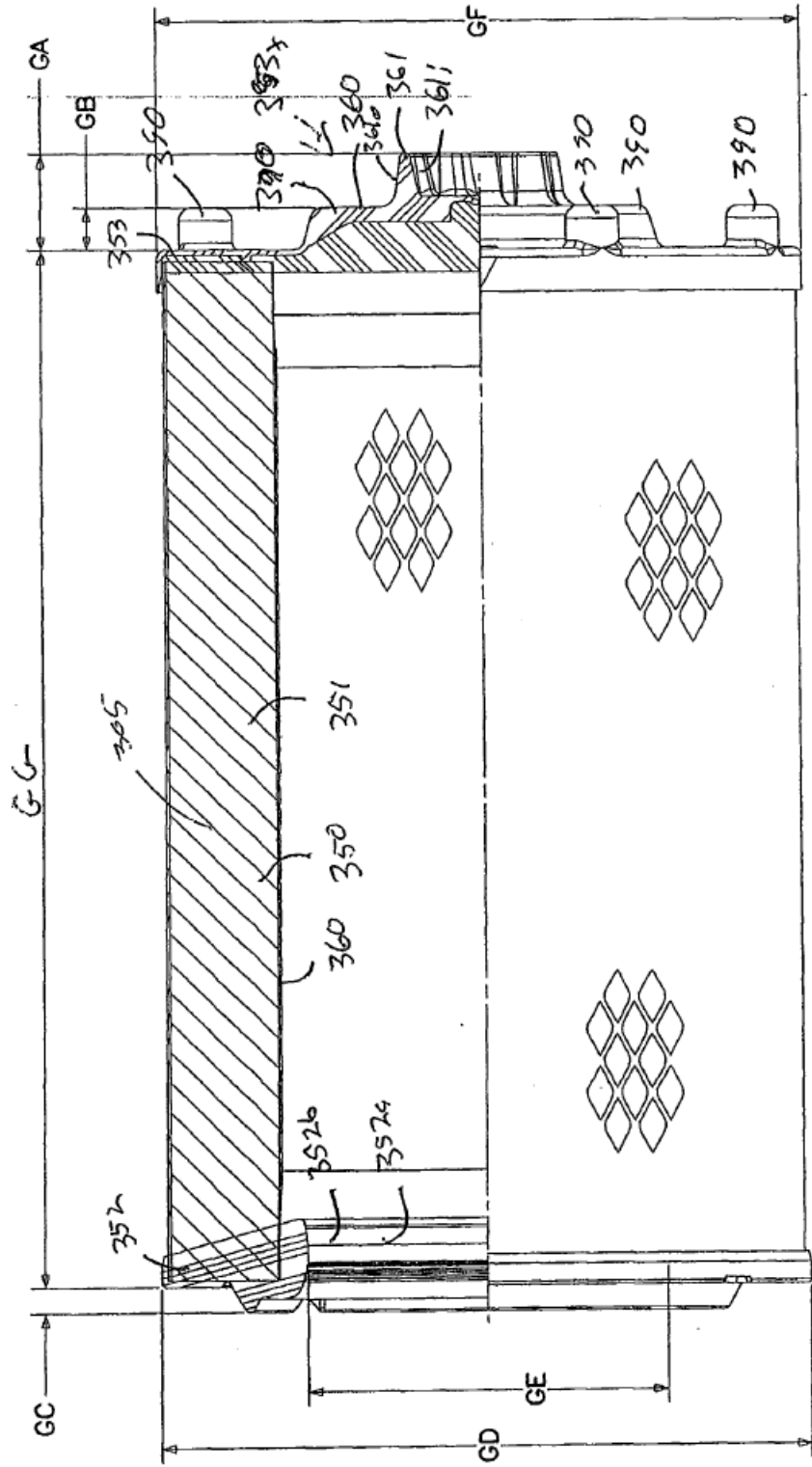


FIG. 12

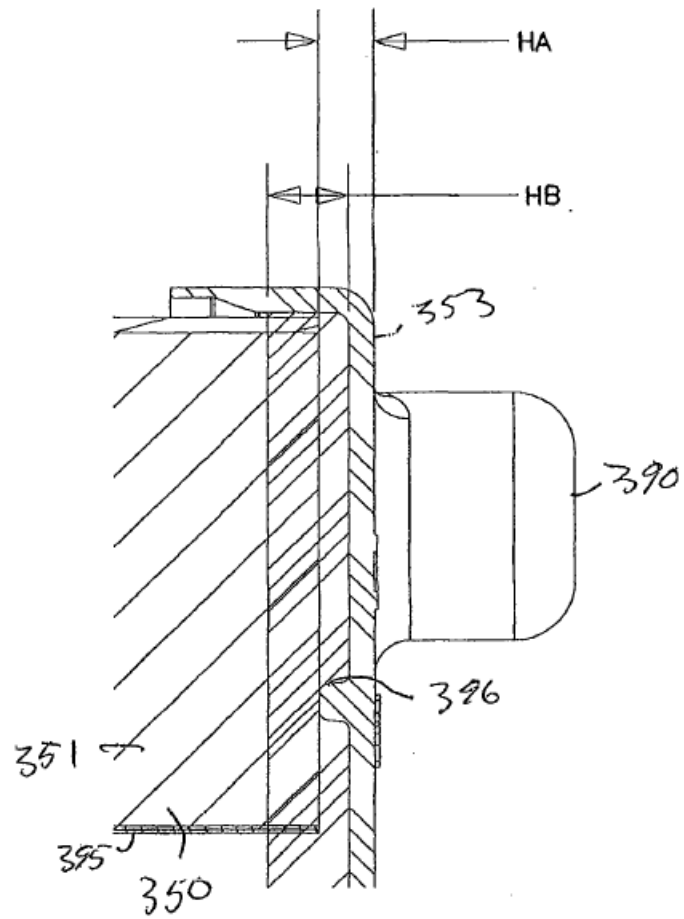


FIG. 13

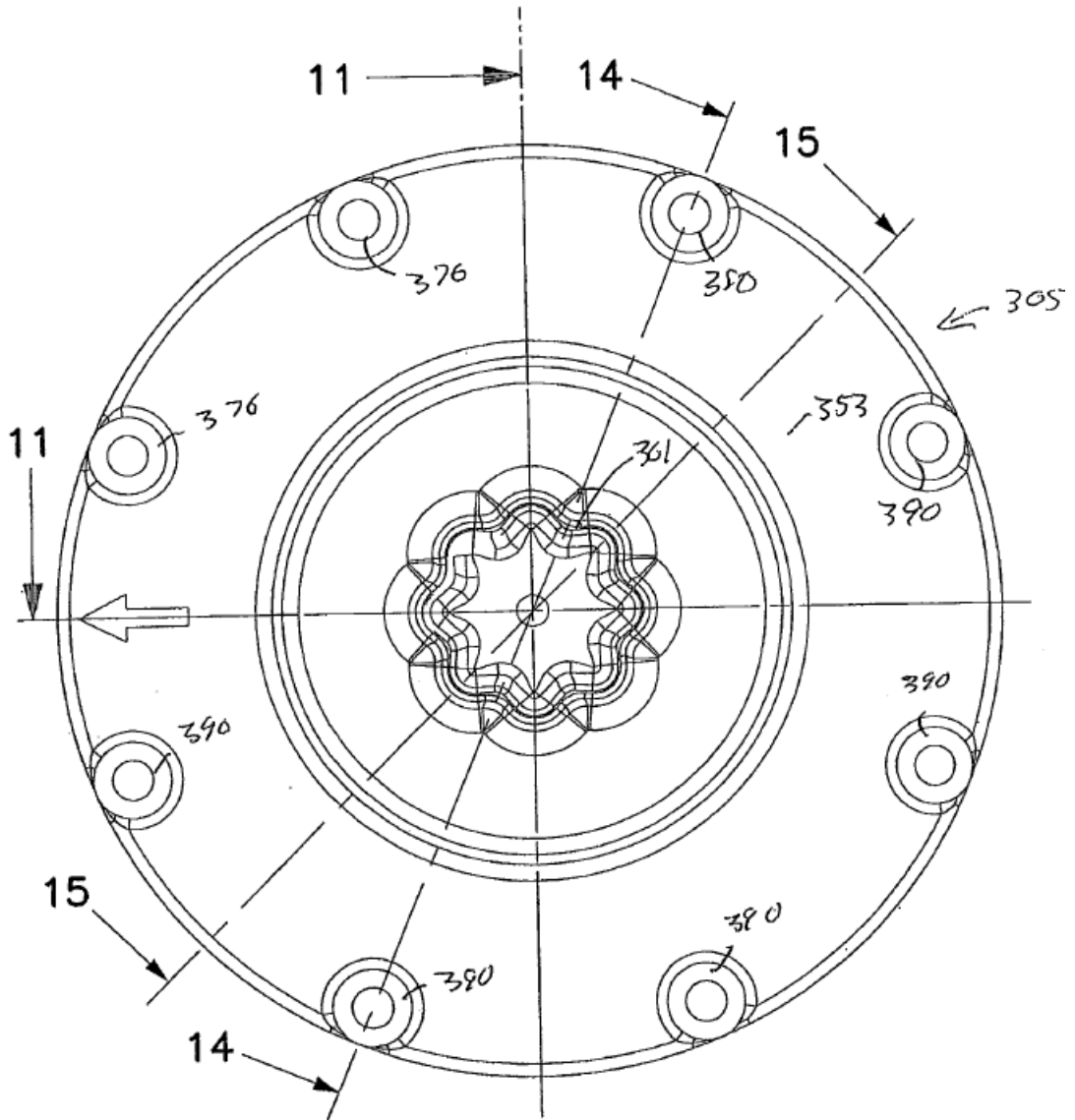


FIG. 14

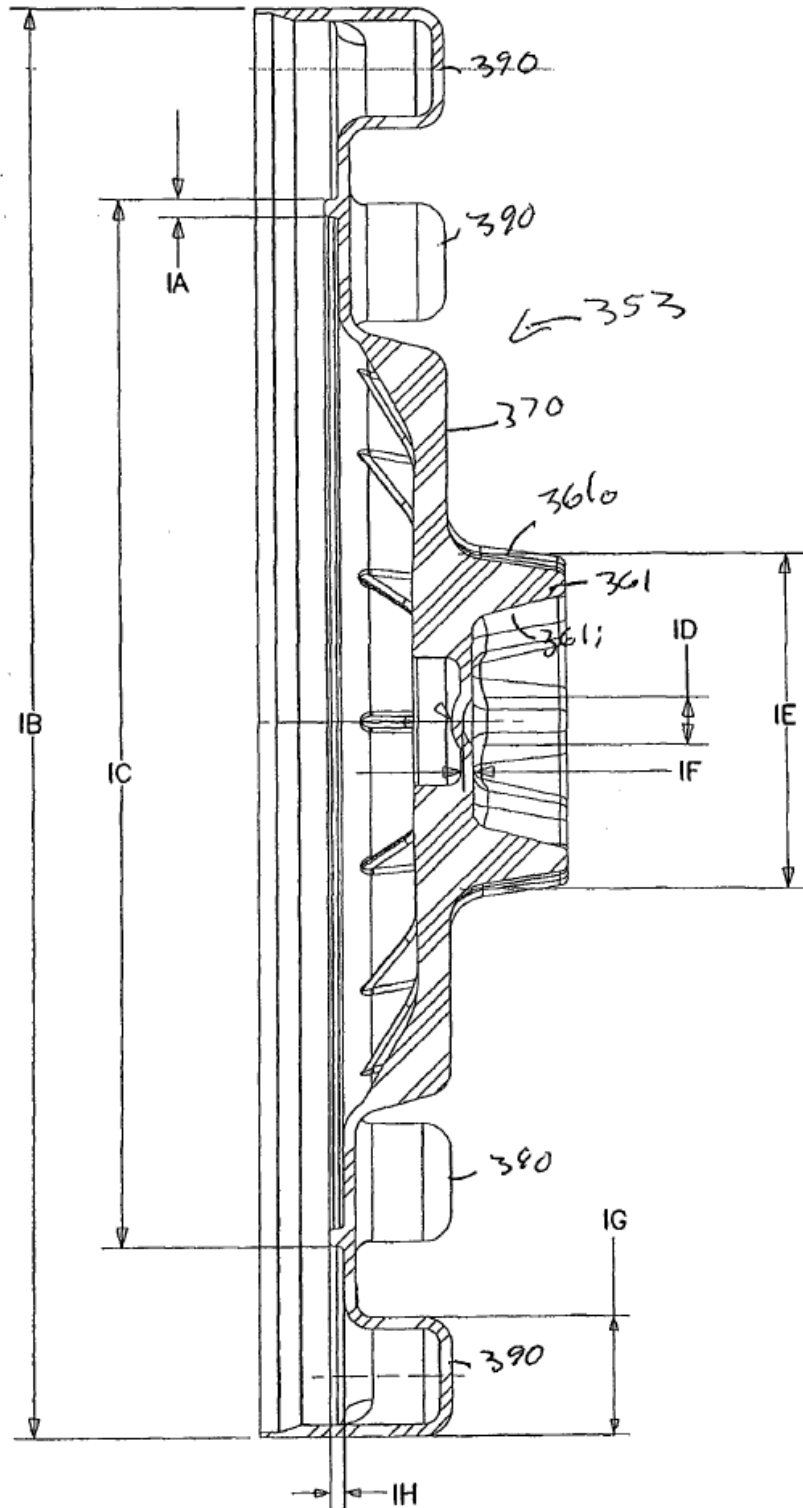


FIG. 15

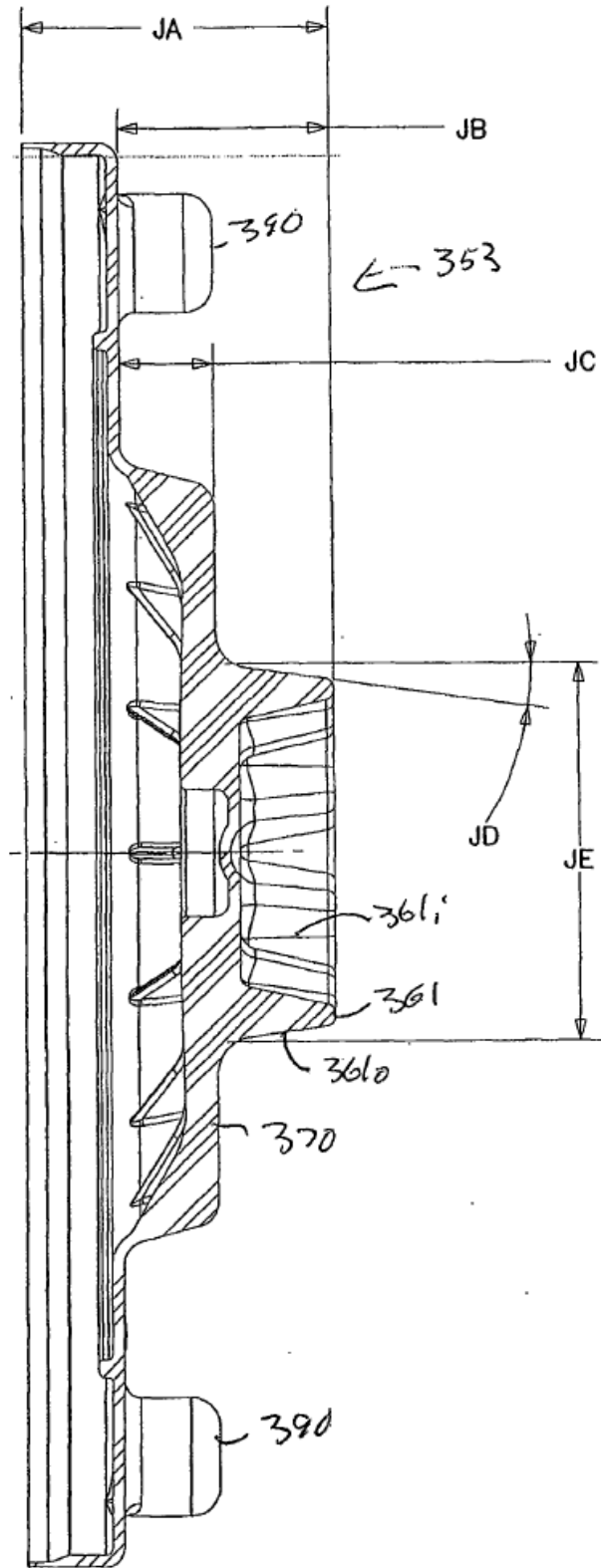




FIG. 16

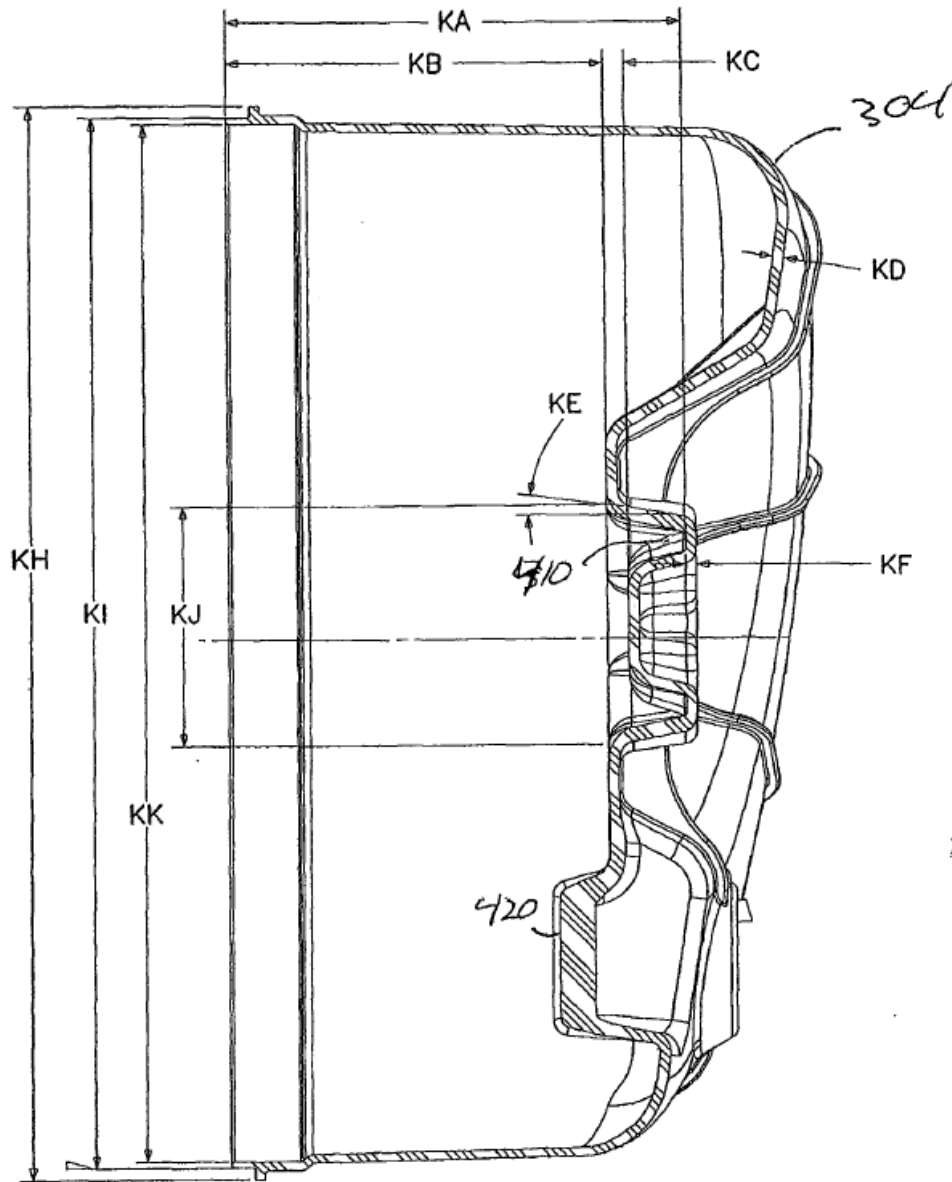


FIG. 17

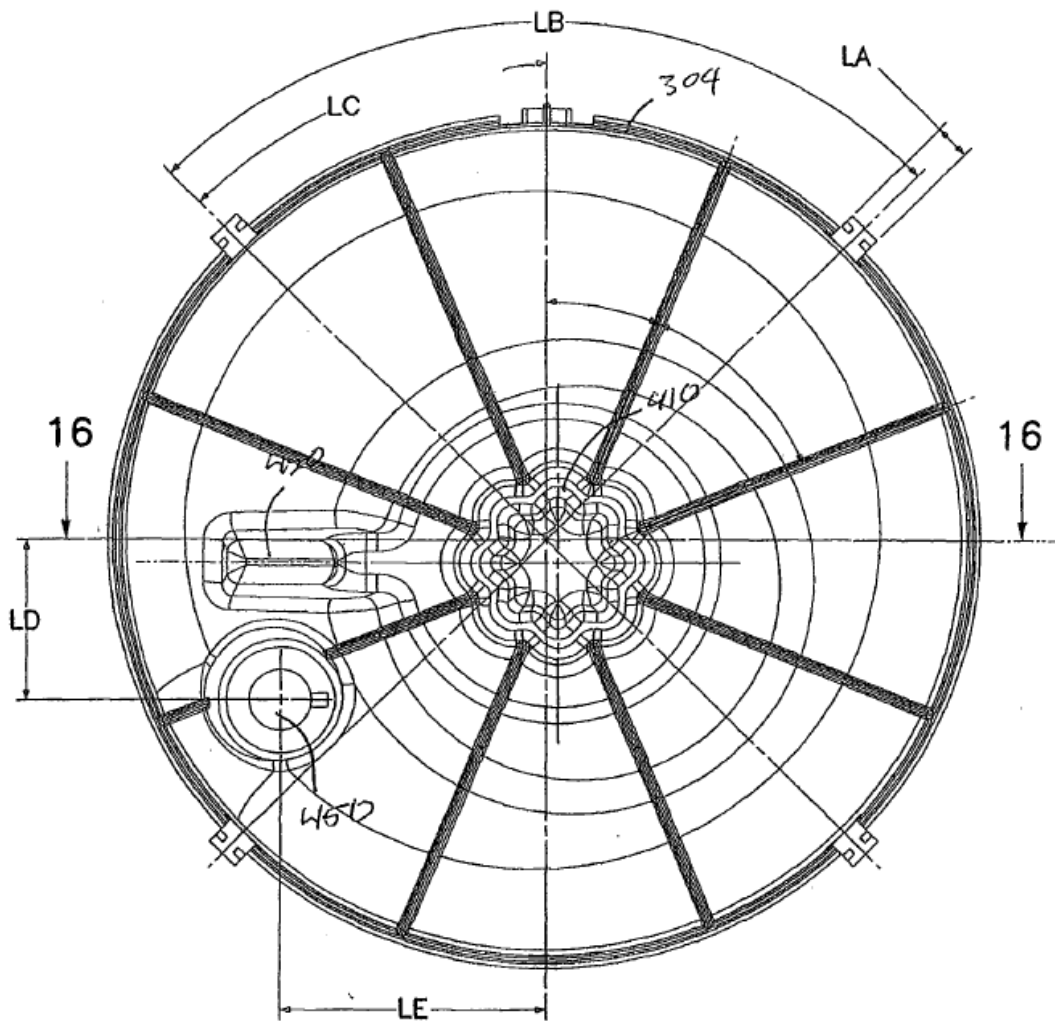


FIG. 18

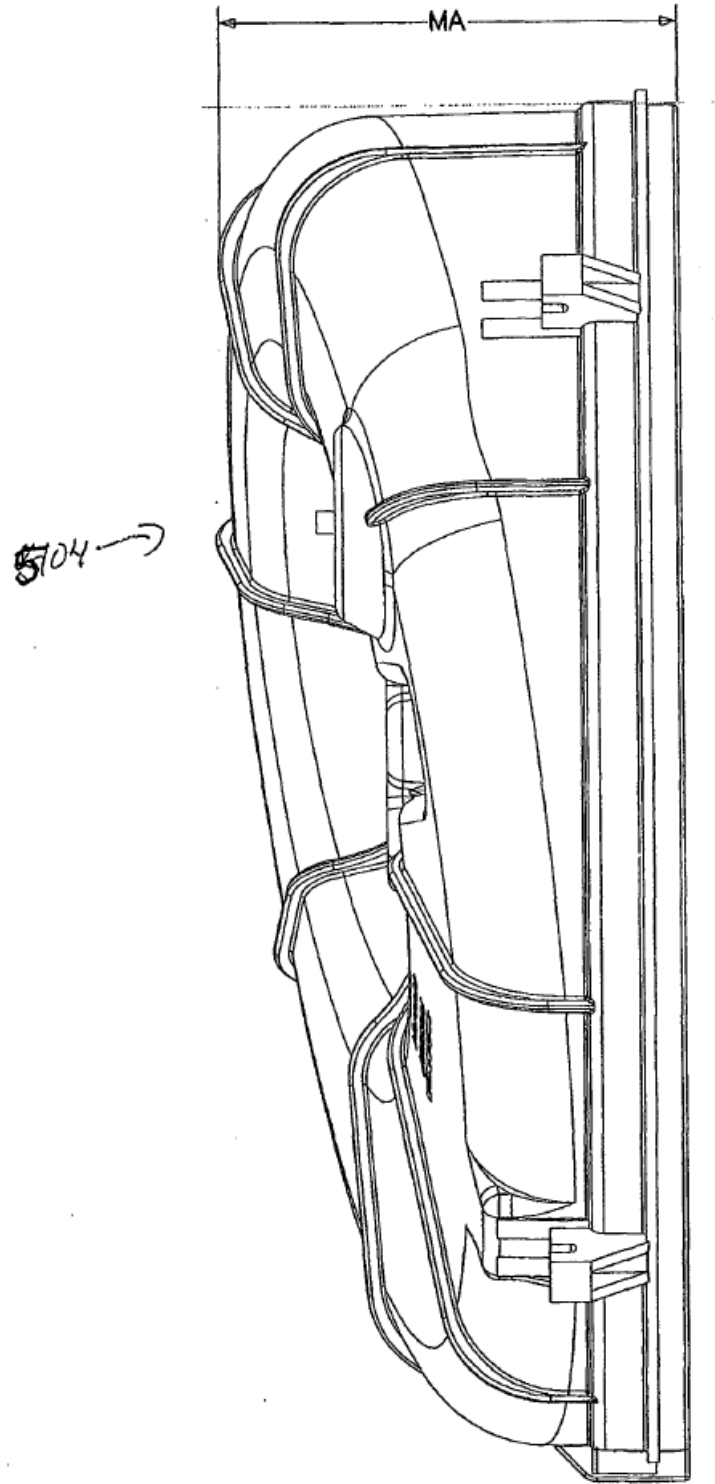
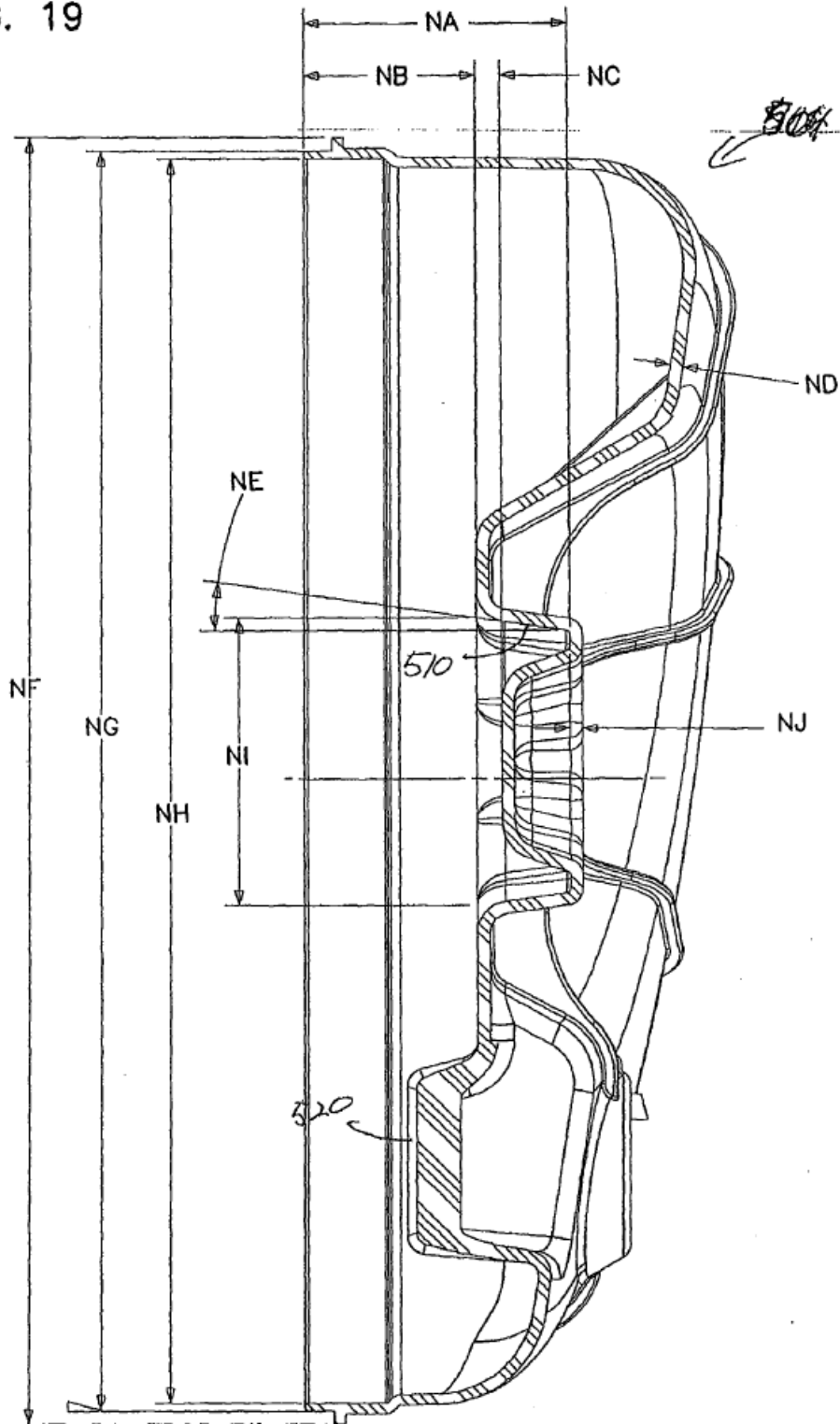


FIG. 19



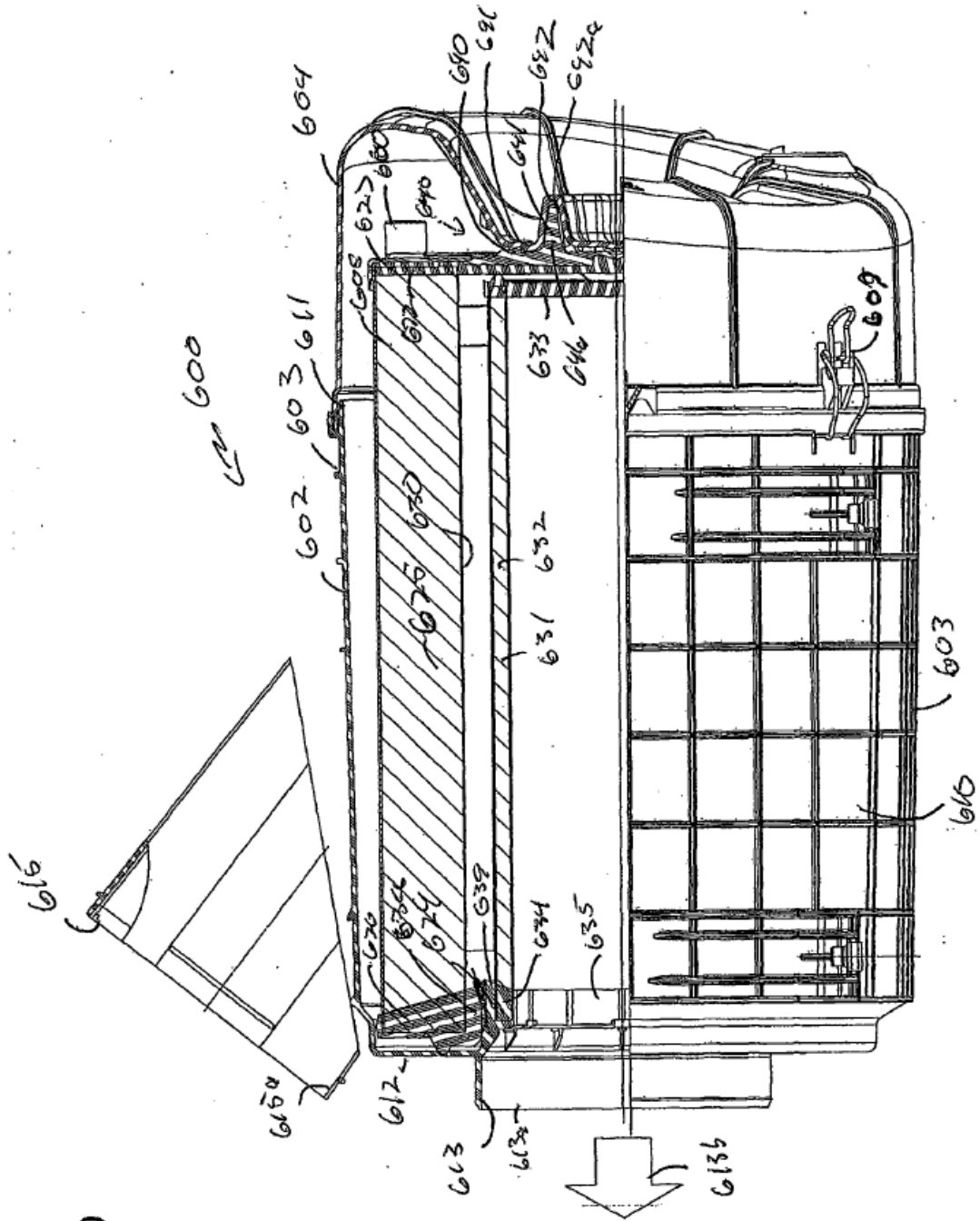
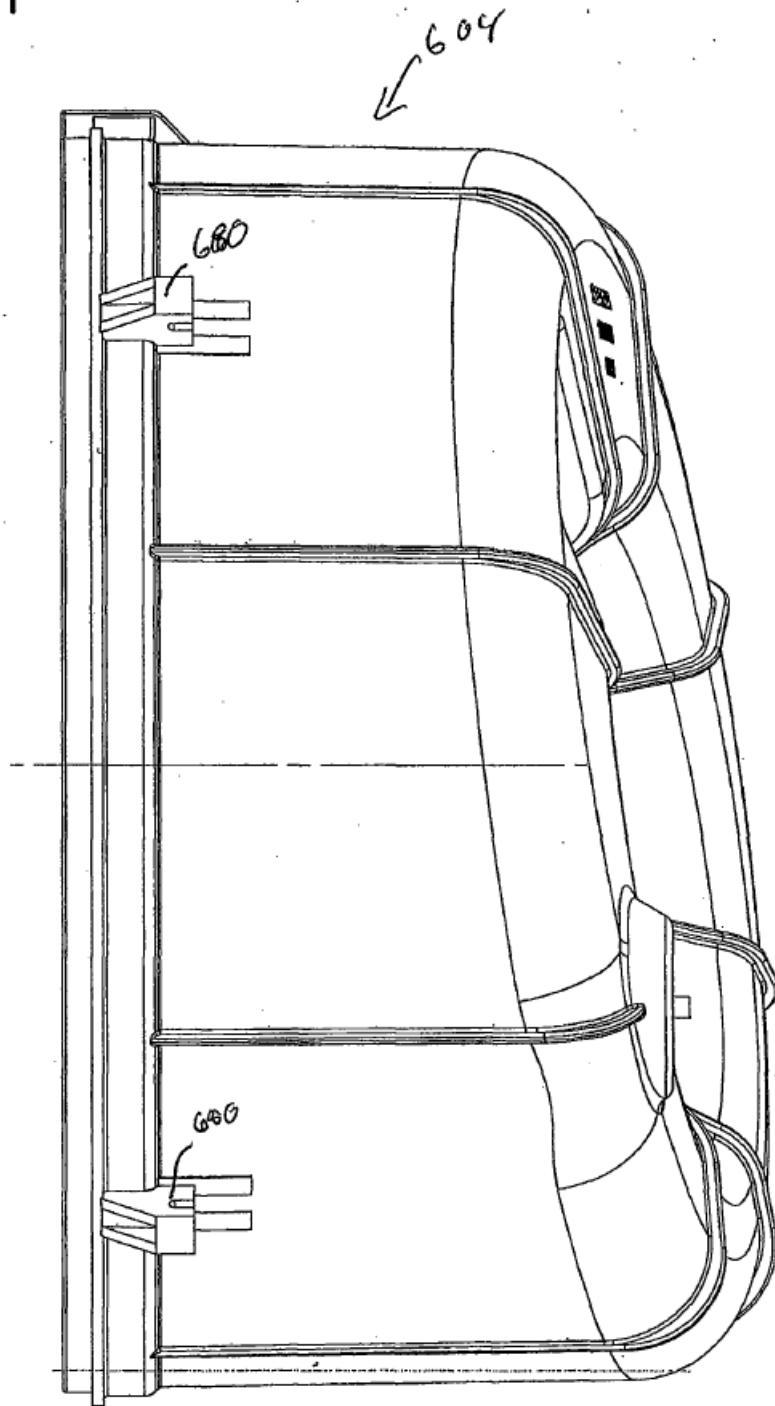


FIG. 20

FIG. 21



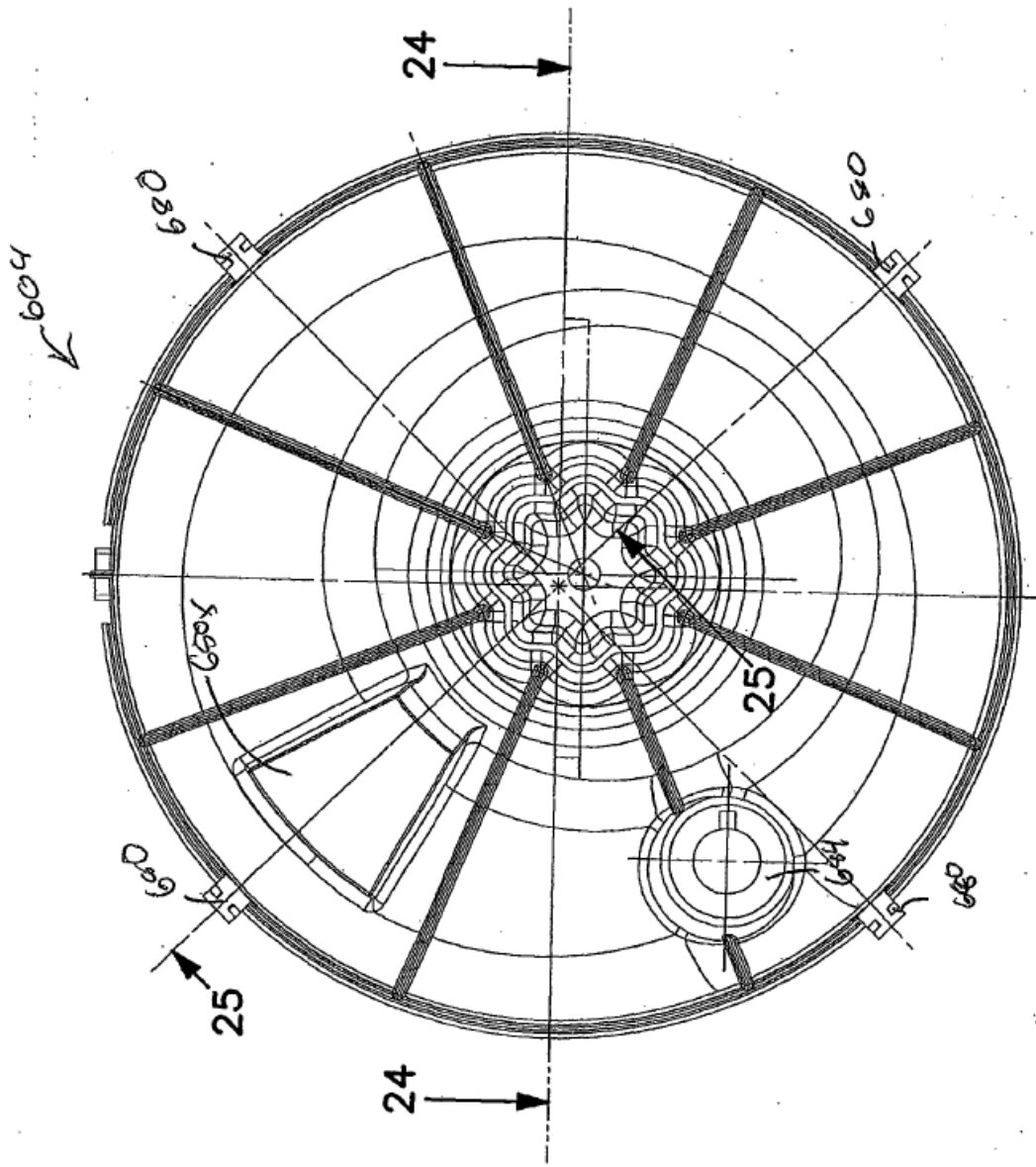


FIG. 22

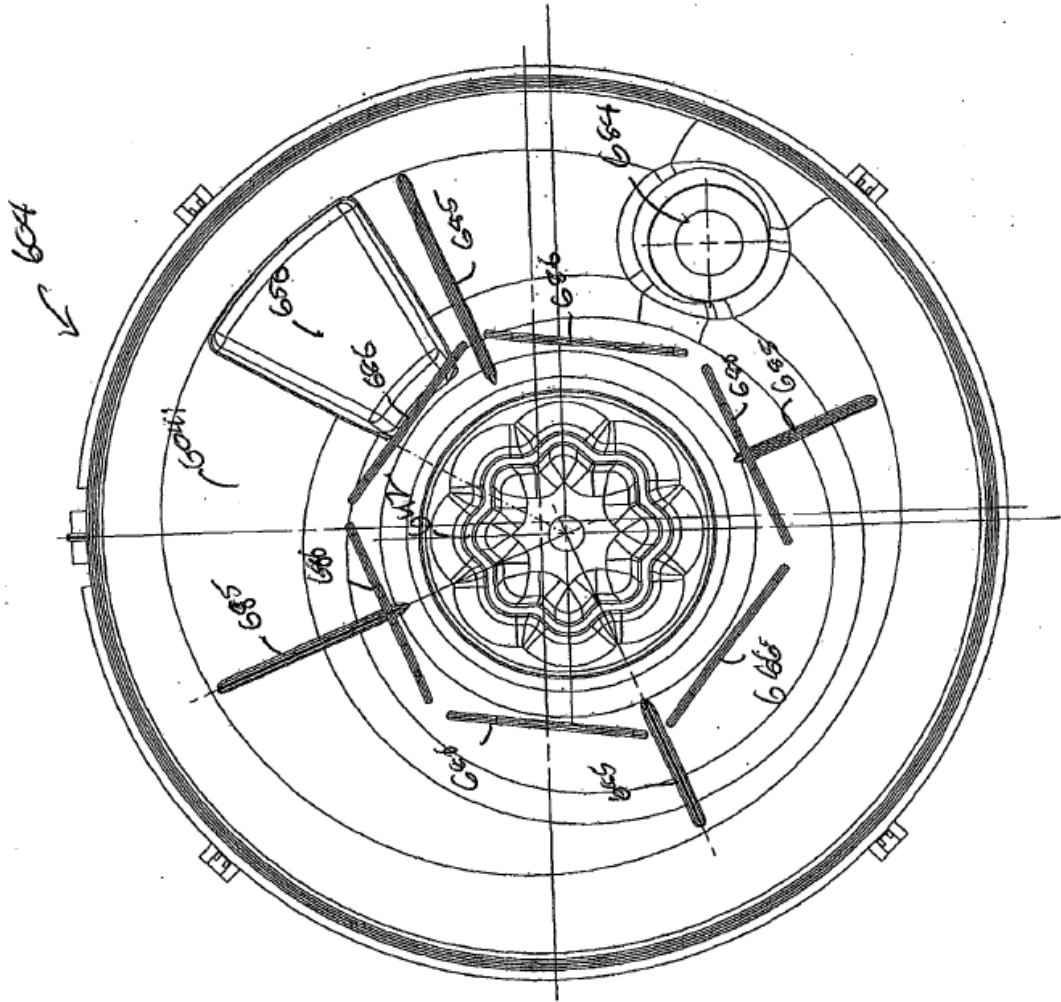


FIG. 23



FIG. 24

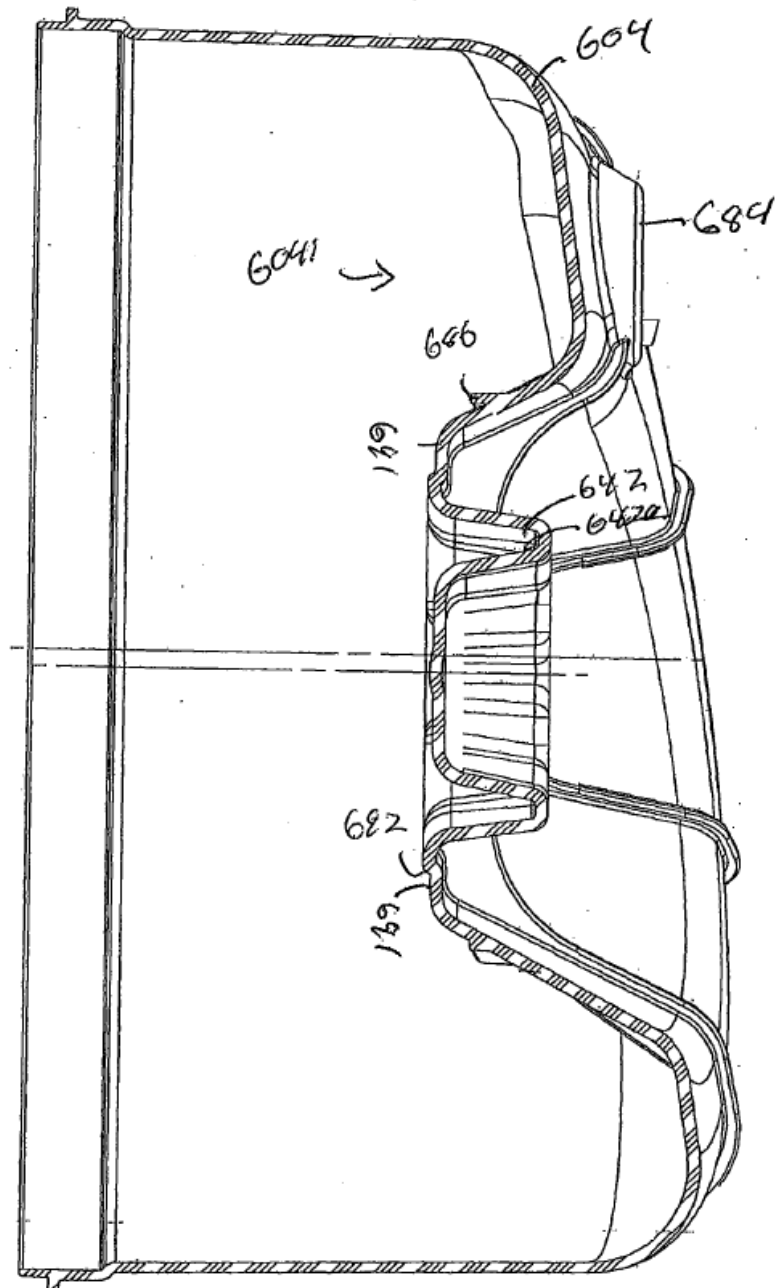
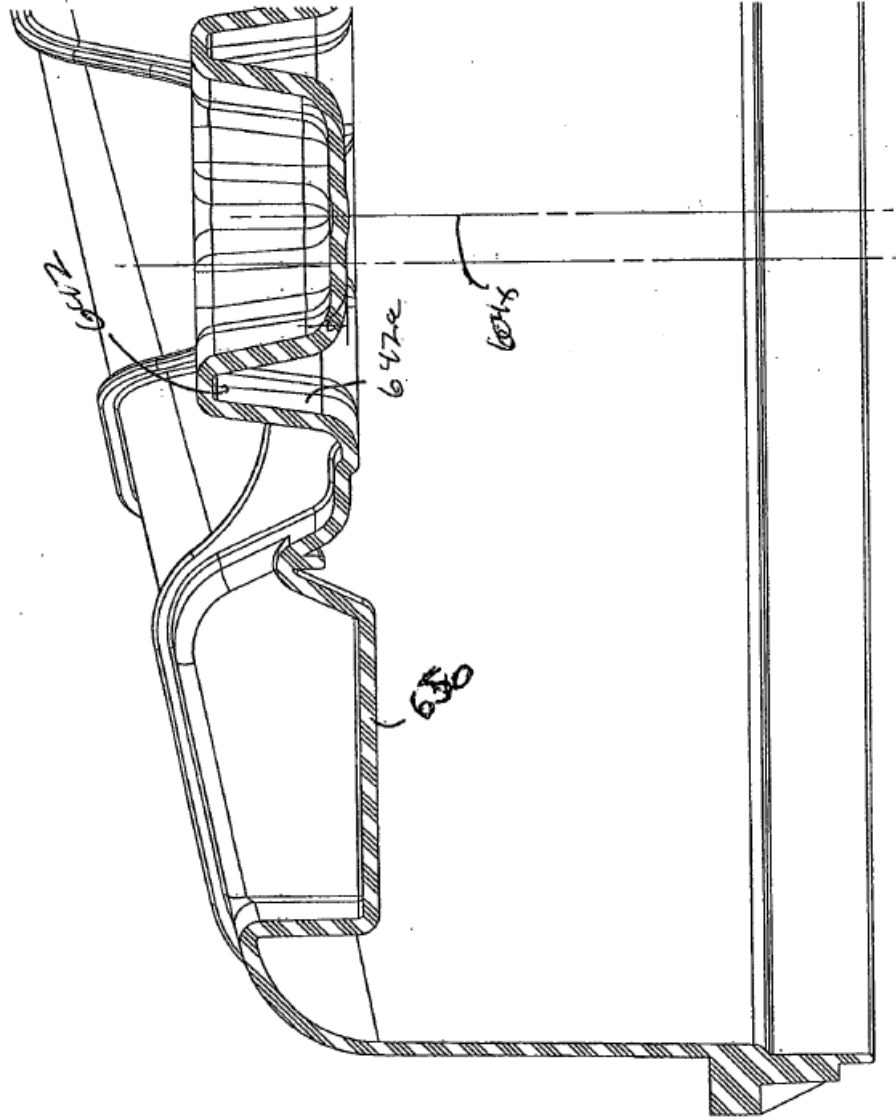


FIG. 25



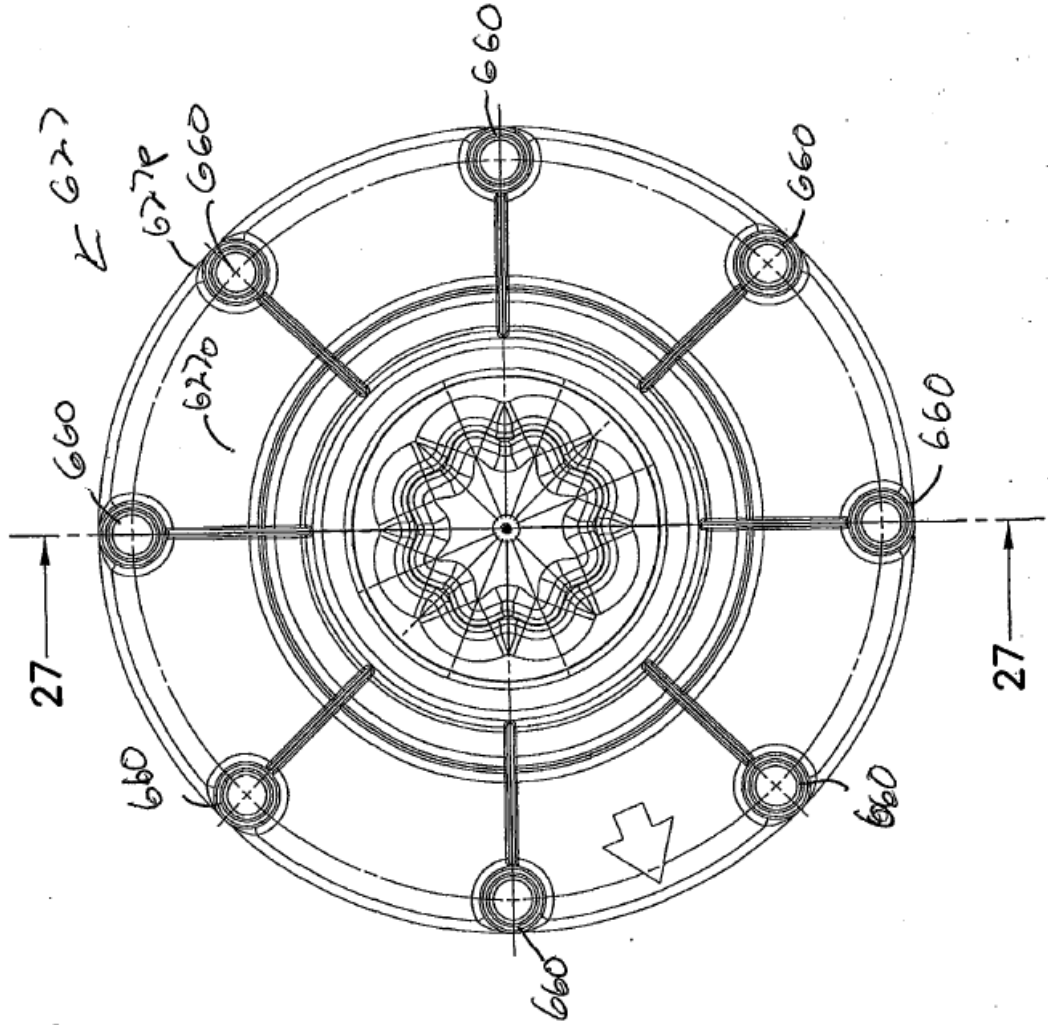


FIG. 26

FIG.27

