



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 433**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05788680 .6**

96 Fecha de presentación : **24.08.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1789159**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.05.2007**

54 Título: **Filtro de aire y cartuchos filtrantes intercambiables.**

30 Prioridad: **25.08.2004 US 604554 P**
03.05.2005 US 677031 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.05.2011

73 Titular/es: **DONALDSON COMPANY, Inc.**
1400 West 94th Street, P.O. Box 1299
Minneapolis, Minnesota 55440-1299, US

72 Inventor/es: **Scott, James, R.;**
Gieseke, Steven, Scott y
Iddings, Douglas, Lee

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

ES 2 358 433 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

Filtro de aire y cartuchos filtrantes intercambiables

Campo de la descripción

5 La presente exposición está relacionada con los filtros de aire y con cartuchos de filtro reemplazables (es decir, de sustitución). La exposición en particular expuesta utiliza un separador o prefiltro de la primera etapa, para facilitar la operación. Se proporcionan también métodos de ensamblado y su utilización.

Antecedentes

10 El filtrado del aire se utiliza en una amplia variedad de configuraciones. Una aplicación típica es un filtro de aire para la admisión de aire en los motores de combustión interna. Después de un periodo de uso, los medios de filtraje dentro del filtro requieren un mantenimiento, bien mediante su limpieza o por el reemplazo completo. Típicamente para un filtro de aire utilizado con un motor de combustión interna tal como en un vehículo, los medios del filtro están contenidos en un componente desmontable o reemplazable (es decir, de sustitución). Los ejemplos se exponen en las patentes de los EE.UU. 4211543; 4135899; 3672130; 5445241; 5700304; 6051042; 6039778; 5547480; 5755842; y 5800581; y la publicación PCT WO 89/01818. La solicitud de los EE.UU. 09/729033 e 4 de Diciembre de 2000 muestra también dicho elemento, con una única interacción que se muestra entre el elemento y una tapa terminal.

15 Son deseables mejoras en las configuraciones del filtro para el ensamblado y utilización.

Sumario

20 La presente exposición está relacionada con las características de los filtros de aire. Las técnicas descritas están desarrolladas en particular para su utilización con los filtros de aire para limpiar la admisión del aire del motor para un motor de combustión interna, tal como el utilizado con un vehículo tal como un autobús, camión o equipos móviles tal como un tractor o equipos de construcción, o bien un generador estacionario. Las características están relacionadas en general con los filtros de aire en los cuales los medios de filtraje son parte del componente desmontable y reemplazable (es decir, de sustitución).

25 Varias de las mejoras fueron expuestas en la anterior solicitud de los EE.UU. 10/691856 registrada el 23 de Octubre de 2003, y en la solicitud PTC US 03/33952, registrada el 23 de Octubre de 2003, y con las figuras y realizaciones que describen varios ejemplos de las distintas configuraciones descritas en dichos registros, todo lo cual se expone aquí. La presente exposición está relacionada con la aplicación de ciertas técnicas y funciones descritas en la solicitud de los EE.UU. número 10/691858 y US 03/33952, en unas formas alternativas específicas y ventajosas para ciertos usos. Se observará que no es necesario que todas las posibles funciones aquí descritas para un sistema de filtros de aire tengan que utilizarse en las configuraciones para obtener ventajas de acuerdo con las presentes descripciones.

Sumario de los registros de las patentes relacionadas

Muchas de las mejoras descritas en la solicitud de los EE.UU. número 10/691856 y PCT US 03/33952 están relacionadas con unas construcciones posibles únicas de los cartuchos de filtraje del filtro primario. Los ejemplos de estas mejoras opcionales descritas con detalle más adelante incluyen:

35 1a. Una construcción mejorada que, entre otras cosas, permite el uso opcional de un soporte exterior en el cartucho del filtro primario, y sin soporte interior que se extienda en la longitud total del elemento, para unos medios plegados;

2a. Construcciones mejoradas en relación con una forma en la cual el cartucho del filtro primario está asegurado y asentado a un armazón del filtro de aire;

40 3a. Una mejora en el soporte exterior de dicho cartucho, en relación a (a) una zona blindada para utilizar en conexión con un evacuador de polvo; y (b) una zona porosa, para permitir que el aire circule hacia los medios de una forma preferida;

4a. Una forma mejorada para acomodar ciertas funciones del armazón;

5a. Un interbloqueo mejorado en un extremo cerrado del filtro, para inhibir el movimiento rotacional del filtro durante el uso; y

45 6a. Mejora en una estructura exterior para facilitar la fabricación y el montaje del cartucho.

Las mejoras opcionales provistas en la solicitud de los EE.UU. 10/691856 y la solicitud PTC US 03/33852 están relacionadas también con la estructura circunscrita por el cartucho del filtro primario durante su uso. Algunas de estas mejoras opcionales están relacionadas, por ejemplo, con lo siguiente.

50 1b. Un soporte preferido, con montaje por separado dentro del conjunto del filtro de aire desde el cartucho del filtro primario, para operar como un soporte interno para unos medios plegados;

2b. Incorporación opcional del soporte identificado en 1b anterior, como un soporte, por ejemplo como un soporte exterior, para un cartucho de filtro de seguridad preferido;

- 3b. Configuraciones mejoradas y ventajosas para fijar el soporte y/o el cartucho del filtro secundario en un armazón del filtro de aire;
- 4b. Una interacción opcional mejorada entre los revestimientos interiores y exteriores de un cartucho de elementos de seguridad; y
- 5 5b. Una relación opcional mejorada de perfil/encaje entre un elemento de seguridad, y un cartucho de filtro primario.
- Adicionalmente, las mejoras descritas en la solicitud de los EE.UU. 10/691856 y la solicitud PCT US 03/33952 fueron provistas con respecto a un armazón del filtro de aire. Algunas de estas mejoras, por ejemplo, se relacionan con lo siguiente:
- 10 1c. Características del armazón para facilitar el montaje independiente preferido de un cartucho de filtro primario y el soporte interno (o bien el cartucho del filtro de seguridad opcional);
- 2c. Una pared lateral del armazón con junta opcional, para permitir el cambio de orientación de los componentes del armazón, tal como una orientación angular de la entrada con respecto a una salida del flujo del polvo;
- 3c. Localizaciones preferidas de los tubos de entrada, salida y de expulsión del polvo;
- 15 4c. Una tapa terminal opcional mejorada montable por medio de una configuración de montaje de bloqueo no rotacional, que no requiere necesariamente bloqueos añadidos o construcciones similares;
- 5c. Una configuración del prefiltro mejorada fijada opcionalmente a una tapa terminal.
- 6c. Una tapa opcional mejorada, montada en forma circunscrita por una porción del armazón, en oposición a tener una porción de la tapa con solapado de una parte del armazón;
- 7c. Un indexado mejorado, opcional y rotacional entre la tapa y el armazón; y,
- 20 8c. Una tapa que puede incluir un miembro mejorado de un mecanismo de proyección/recepción, para inhibir la rotación no deseada de un cartucho de filtro primario asociado durante la utilización.
- En la solicitud de los EE.UU. número 10/691856, y la solicitud PCT número US 03/33952, de las mejoras en una tapa terminal del armazón con una pared lateral del armazón del filtro de aire, que incluyen también las mismas. Algunas de estas mejoras opcionales, por ejemplo, están relacionadas con lo siguiente:
- 25 1d. Provisión de una tapa terminal cerrada la cual incluye opcionalmente un prefiltro montado permanentemente sobre la misma;
- 2d. Una tapa terminal cerrada con un mecanismo de bloqueo moldeado integralmente opcional para el acople no rotacional con una pared lateral del armazón durante su uso;
- 30 3d. Un mecanismo de aleta/bloqueo opcional flexible acoplable con una tapa terminal por medio de un encaje de interferencia de lengüeta/ranura;
- 4d. Una configuración de indexado opcional mejorado para fijar una tapa terminal a una pared lateral del armazón;
- 5d. Una configuración de montaje opcional mejorada en la cual una tapa terminal está montada con una porción de la pared lateral del armazón que se circunscribe a la tapa terminal y sin una porción de la tapa que circunscribe la pared lateral del armazón; y
- 35 6d. Una configuración de interbloqueo opcional y memorada en la tapa terminal, para acoplar una porción de un cartucho del filtro primario asociado en su utilización.
- También se proporcionan en la solicitud de los EE.UU. número 10/691866 y en la solicitud PCT número US 03/33952 las mejoras en uso,
- 40 A partir de la exposición detallada de la solicitud de los EE.UU. número 10/691856 y la solicitud PCT US 03/33952, será evidente que los componentes preferidos pueden estar configurados para facilitar la fabricación y su montaje. Los ejemplos de algunas de estas mejoras opcionales incluyen lo siguiente.
- 1e. Un soporte mejorado opcional exterior para un cartucho de filtro primario que facilite la fabricación;
- 2e. Componentes del armazón opcionales preferidos, incluyendo las características antes descritas, en configuraciones que puedan fabricarse fácilmente utilizando las técnicas de moldeo de plástico;
- 45 3e. Técnicas de montaje preferidas opcionales y con el sellado de un cartucho del filtro primario en un armazón;
- 4e. Técnicas opcionales preferidas de montaje y con el sellado de un filtro secundario o cartucho de filtro de seguridad en un armazón; y
- 5e. Técnicas opcionales mejoras y preferidas para el soporte de medios en un cartucho de filtro primario;
- 50 6e. Técnicas mejoradas preferidas (opcionales) para soportar medios en un cartucho del filtro de seguridad o de tipo secundario.

Los ejemplos específicos de las características que proporcionan lo anterior se muestran en ciertos dibujos y están descritos con la descripción detallada a continuación. En general, las unidades individuales son utilizables para proporcionar la mejora. En las configuraciones descritas, con la selección de una de las distintas funciones se coordinan conjuntamente, en unos filtros de aire mejorados, y en unas configuraciones de componentes del filtro de aire.

- 5 En esta aplicación, las figuras 34-47 describen las opciones de un nuevo filtro de aire, un cartucho de filtro primario y un cartucho de filtro de seguridad, distinguibles y en parte utilizando algunos de los principios caracterizados en la solicitud de los EE.UU. número 10/691856, y en la solicitud PTC número US 03/33952, aplicadas en una combinación y configuración distinta, para las distintas ventajas específicas distintas.

Breve descripción de los dibujos

- 10 Las figuras 1-33, de la solicitud de los EE.UU. número 10/691856, registrada el 23 de Octubre de 2003 y la solicitud PCT de los EE.UU. número 03/3995m registrada el 23 de Octubre de 2003.

La figura 1 es una vista en perspectiva lateral de un conjunto de filtro de acuerdo con las presentes exposiciones identificadas;

- 15 La figura 2 es una vista en perspectiva desglosada que muestra los componentes desmontables a partir del conjunto de la figura 1;

La figura 3 es una vista en sección transversal lateral del conjunto de las figuras 1-2 descritas sin ninguna válvula de evacuación del polvo desmontable;

La figura 4 es una vista en perspectiva exterior fragmentada y ampliada de un componente de la tapa terminal y un cartucho del filtro primario el conjunto de la figura 1;

- 20 La figura 5 es una vista en perspectiva del interior fragmentada y ampliada de los componentes expuestos en la figura 4;

La figura 6 es una vista en alzado lateral de un componente del cartucho del filtro primario del conjunto de la figura 1;

La figura 7 es una vista terminal del cartucho del filtro mostrado en la figura 6 mirando hacia el extremo delantero 58;

La figura 8 es una vista en perspectiva de un componente del cartucho del filtro esbozado en las figuras 6-7;

- 25 La figura 9 es una vista en alzado de un componente del armazón del conjunto esbozado en la figura 1, que se muestra con un componente de la tapa terminal desmontado y visualizando ciertos componentes internos;

La figura 10 es una vista en sección lateral del componente del armazón de la figura 9 tomada generalmente a lo largo de la línea 10-10, figura 9;

La figura 11 es una vista en alzado lateral de un elemento de seguridad del conjunto de la figura 1;

- 30 La figura 12 es una vista en sección lateral del componente del elemento de seguridad de la figura 11, tomada a lo largo de la línea 12-12, Figura 11;

La figura 13 es una vista fragmentada del componente del elemento de seguridad de la figura 11;

La figura 14 es una vista en perspectiva lateral de una realización alternativa de un filtro de aire de acuerdo con las exposiciones identificadas;

- 35 La figura 15 es una vista en perspectiva fragmentada de una segunda realización alternativa de un filtro de aire de acuerdo con las exposiciones identificadas;

La figura 16 es una vista terminal de una porción de una tercera realización alternativa de un filtro de aire de acuerdo con las exposiciones identificadas;

La figura 17 es una vista en sección lateral tomada en general a lo largo de la línea 17-17, figura 16;

- 40 La figura 18 es una vista fragmentada ampliada de una porción de la configuración mostrada en la figura 17, con un elemento de seguridad montado;

La figura 19 es una vista en perspectiva de de una cuarta realización alternativa de un filtro de aire de acuerdo con las exposiciones identificadas;

- 45 La figura 20 es una vista fragmentada en perspectiva de una porción de un elemento primario alternativo utilizable en un filtro de aire de acuerdo con las exposiciones identificadas;

La figura 21 es una vista en sección fragmentada de un elemento del filtro primario alternativo de acuerdo con las exposiciones identificadas;

La figura 22 es una vista en perspectiva de un armazón del filtro de aire alternativo adicional de acuerdo con las exposiciones identificadas; y

- 50 La figura 23 es una vista en sección fragmentada de una porción de la figura 22;

La figura 24 es una vista esquemática en perspectiva de un filtro de aire alternativo adicional de acuerdo con las exposiciones identificadas;

La figura 25 es una vista en perspectiva fragmentada esquemática de un miembro de la tapa que describe un miembro de la tapa y un cartucho del elemento del filtro de aire primario del conjunto de la figura 24.

5 La figura 26 es una vista en alzado lateral del cartucho del elemento del filtro primario expuesto en la figura 25;

La figura 27 es una vista en sección lateral del conjunto descrito en la figura 24;

La figura 28 es una vista en perspectiva del extremo de entrada de una realización adicional de un filtro de aire de acuerdo con las exposiciones identificadas;

La figura 29 es una vista en perspectiva fragmentada de la configuración descrita en la figura 28;

10 La figura 30 es una vista en perspectiva de dos de los componentes esbozados en la figura 9, desde un punto de vista hacia una superficie interior de una entrada y la tapa;

La figura 31 es una vista en sección lateral del conjunto esbozado en la figura 28,

La figura 32 es una vista en alzado lateral del elemento del filtro primario cuyo componente es utilizable en el conjunto de las figuras 28-31;

15 La figura 33 es una vista en perspectiva de un componente exterior utilizable en elemento del filtro primario expuesto en la figura 32;

Figuras 34-38 del documento provisional de los EE.UU. número 60/604554 registrado el 25 de Agosto de 2004.

La figura 34 es una vista en sección de una configuración del filtro de aire que tiene un elemento de filtro principal y un elemento de filtro secundario montados aquí, de acuerdo con la presente exposición.

20 La figura 35 es una vista en alzado lateral en sección parcial del cartucho de filtro principal utilizado en el filtro de aire de la figura 34;

La figura 36 es una vista terminal de una tapa de extremo cerrado del cartucho del filtro de la figura 35; figura 36, en donde las líneas de la sección indican la porción seccionada en la figura 35.

25 La figura 37 es una vista en alzado lateral del elemento de seguridad descrito en el filtro de aire de la figura 34; en la figura 37 mostrando una porción en la vista seccional.

La figura 38 es una vista terminal del extremo abierto del cartucho del filtro de la figura 37; en donde la línea de la sección transversal indica la sección de la figura 37.

Nuevas figuras 39-47

30 La figura 39 es una vista en sección de una configuración del filtro de aire que tiene un elemento de filtro principal y un elemento de filtro secundario, de acuerdo con una realización adicional de la presente exposición.

La figura 39A es una vista fragmentada ampliada de una porción de la figura 39.

La figura 40 es una vista terminal ampliada de la configuración del filtro de aire descrito en la figura 39.

La figura 41 es una vista en sección de un cartucho del filtro principal utilizado en la configuración del filtro de aire de la figura 39.

35 La figura 41A es una vista en alzado lateral ampliada del cartucho del filtro descrito en la figura 41, utilizable en la configuración del cartucho del filtro de la figura 39.

La figura 42 es una vista terminal del cartucho del filtro descrito en la figura 41.

La figura 43 es una vista en sección de un cartucho de filtro de seguridad utilizado en la configuración del filtro de aire de la figura 39.

40 La figura 43A es una vista en alzado lateral del cartucho del filtro descrito en la figura 43.

La figura 44 es una vista terminal del cartucho del filtro secundario descrito en la figura 43.

La figura 45 es una vista isométrica esquemática hacia un extremo de salida del cartucho del filtro descrito en la figura 41.

La figura 46 es una vista en alzado lateral de un componente de preforma utilizable en el cartucho de la figura 41A.

45 La figura 47 es una vista isométrica del componente de la preforma de la figura 46.

Descripción detallada

La presente exposición está relacionada con una configuración de un filtro de aire, y las funciones de los componentes, tal como se expone en las figuras 34-47 y descritas en relación con dichos dibujos. Varias mejoras, o bien las

seleccionadas de las mejoras descritas en relación con dichos dibujos, podrán utilizarse para proporcionar un filtro de aire útil.

Las figuras 1-33 y la descripción que sigue relacionada con las mismas, proporcionan los antecedentes. Las funciones de los sistemas descritos en relación con estas figuras se encuentran en la solicitud de la patente de los EE.UU. 10/69185b, registrada el 23 de Octubre de 2003, y ciertas aplicaciones provisionales a partir de las cuales la solicitud reclama la prioridad. La solicitud de los EE.UU. 10/691856 publicada el 15 de Julio de 2004, como US 2004/013171 A1. También se pueden encontrar en la solicitud PTC numero 03/33952 registrada el 23 de Octubre de 2003 y publicada como WO 04/039476 el 13 de Mayo de 2004.

La descripción de las figuras 1-33, tal como se incluye aquí como antecedentes, para proporcionar la comprensión de las funciones no mostradas y descritas en relación con las figuras 34-47. Así pues, la descripción de las figuras proporciona la definición de los antecedentes para la caracterización de ciertas funciones en las figuras 34-47.

I. Información de los antecedentes de la solicitud de los EE.UU. numero 10/691856 y solicitud PCT US 03/33952.

A. Configuración y operación general del filtro de aire.

El numeral de referencia 1, figura 1, representa en general un conjunto de filtro de aire de acuerdo con la solicitud de los EE.UU. número 10/691 y la solicitud PTC US 03/33952. El conjunto 1 del filtro de aire descrito en particular es un conjunto 2 de filtro de aire del aire de admisión de un motor de combustión. Muchas de las técnicas descritas pueden aplicarse en el filtraje o limpieza de una variedad de gases. No obstante, los detalles expuestos se desarrollaron en particular para la aplicación del conjunto del filtro de aire, por ejemplo para utilizarlo para la limpieza del aire de admisión del motor de un motor de combustión interna, tal como el motor de un vehículo tal como un camión, autobús, tractor o equipos de construcción, o bien para un generador.

Con referencia a la figura 1, el conjunto 2 del filtro de aire comprende en general un armazón 3 que tiene una entrada de aire 5; una salida 6 de aire; y un eyector de polvo o tubo de caída 7. El conjunto 2 del filtro de aire incluye también unas patas de montaje opcionales o soportes 8 para facilitar el montaje. (Alternativamente, el conjunto 2 podría montarse con una banda o abrazadera de montaje por separado). Se anticipa que la orientación básica para el armazón 2 descrito en la figura 1, en utilización, será generalmente horizontal (es decir, con el tubo 6 extendiéndose horizontalmente, tal como se muestra en general en la figura 1, con el tubo de caída 7 apuntando hacia abajo).

No obstante, muchos de los principios y técnicas descritas pueden aplicarse a los conjuntos de los filtros de aire montados en otras orientaciones.

El armazón 2 en particular descrito tiene una pared lateral 9 exterior de forma cilíndrica en general, es decir, la pared lateral 9 es generalmente circular en la sección transversal. La entrada de aire para la realización mostrada es una entrada lateral 5a, es decir la entrada 5a pasa a través de la pared lateral 9. Específicamente, la entrada 5 es una entrada circular y tangencial 10. El termino "tangencial" en este contexto significa que una línea central 11 de la entrada 10 circular no está dirigida hacia un eje central 12, figura 3, del armazón 3, sino más bien la línea central 11 está dirigida más tangencialmente. Esto provocará que el aire entre por medio de la entrada tangencial 10 (y por tanto directamente en la zona 14, figura 3), para comenzar el movimiento con un patrón de torbellino. El patrón de torbellino se facilita por la forma preferida de tipo cilíndrico con respecto a la pared lateral 9. Con referencia todavía a la figura 1, la salida 6 de aire es una salida axial circular axial 15. Mediante el término de "axial en este contexto se quiere significar que una línea central de la salida 15, figura 13, se extiende en forma paralela a una línea central o bien el eje 12, figura 3 del armazón 3. En el caso en particular mostrado, la línea central de la salida 15 es coaxial con la línea central 12 del armazón 3, porque la pared lateral 9 del armazón preferido tiene una sección circular y la salida 6 no está situada excéntricamente. Por supuesto, son posibles otras configuraciones que sean factibles, pero esta configuración es conveniente en particular. La referencia a la salida 15 es circular y es una referencia a la forma general del conducto interior de flujo de aire.

Con referencia a la figura 3, la pared lateral 9 tiene un primero y un segundo extremos opuestos 16 y 17, respectivamente. El primer extremo 16 está cerrado por la tapa 18 que tiene una salida 6 que se proyecta desde la misma. Con referencia a la figura 6, la tapa 18 es integral con la misma, y no es separable de la misma, del extremo 16, y en la configuración preferida mostrada la tapa 18 tiene al menos dos, en este caso al menos tres, zonas o etapas de distinto diámetro, indicadas en 18a, 18b y 18c. Los diámetros o etapas internas correspondientes se reducen con la expresión $18a > 18b > 18c$. La función de estas etapas se comprenderá a partir de las exposiciones adicionales.

La toma 6a, en el tubo de salida 6, es para la fijación de una presión opcional o indicadores de restricción o bien otro equipo.

Para la realización mostrada en particular, el tubo de caída 7 es adyacente al primer extremo 16.

El extremo 17, figura 1, define un extremo abierto, y un filtro de aire 2 incluye la entrada 5 adyacente al mismo. El extremo abierto 17 en la pared lateral 19 esta cerrado para el paso de aire a través de la tapa 20.

En general, la tapa 20 no tiene abertura a través de la zona extrema 20a, y es un acceso desmontable o tapa de servicio 21 montada en la pared lateral 9 para cerrar el extremo 17. La tapa de servicio 21 se abre o se desmonta periódicamente, para proporcionar el acceso de servicio al interior 23, figura 3, o al armazón 3, para la inspección, servicio o montaje de componentes contenidos allí. Para la realización en particular descrita, la tapa de servicio 21 es

desmontable totalmente de la pared lateral 9, para el acceso de servicio al interior 23. La tapa 21 puede fijarse a un resto 25 (figura 10) del armazón 3, en una variedad de formas, por ejemplo por medio del uso de cerrojos, pernos o bien otras construcciones. Se muestran varios mecanismos de montaje adecuados y se exponen con detalles más adelante.

5 Se dirige la atención ahora a la figura 2. En la figura 2, el conjunto 2 del filtro de aire se describe en una perspectiva fragmentada, de forma que ciertos componentes separables pueden ser vistos. Con referencia a la figura 2, los componentes expuestos incluyen: una sección de armazón 25 (es decir, el armazón 3 sin la tapa); la tapa de servicio 21; un elemento de filtro primario desmontable y sustituible o cartucho del filtro 30; un elemento de filtro de seguridad desmontable y reemplazable opcional o bien el cartucho 31; y la válvula 32 del evacuador de polvo (que se muestra en línea de puntos y que no se muestra). El cartucho primario 30 se describe en una vista en alzado lateral en la figura 6; y el cartucho de seguridad que se expone en una vista en alzado lateral en la figura 11. La válvula 32 del evacuador de polvo es desmontable, pero en el uso normal del filtro de aire 2, una vez instalada la válvula 32 no se retira a menos que pueda dañarse.

15 Con referencia todavía a la figura 2, el conjunto del filtro de aire 2 incluye además un prefiltro 35. En general el prefiltro tal como el prefiltro 35, opera para retirar cierto material de partículas del flujo de aire, antes de que el flujo de aire pueda pasar a los medios del filtro de aire primario o cartucho 30. Una ventaja de esto es que se proporciona una vida operacional más duradera del cartucho 30 del filtro primario. Para la configuración en particular descrita, el prefiltro 35 está fijado a la tapa de servicio 21, y en la operación preferida normal, nunca se separa y realmente no es separable sin provocar daños a la tapa 20. En una realización alternativa expuesta más abajo en relación con la figura 21, el prefiltro está montado y fijado al elemento del filtro primario o cartucho.

20 Con referencia a la figura 5, el prefiltro 35 incluye: un componente 36 de rampa ciclónica; y un componente 37 de blindaje cilíndrico general, con la rampa 36 posicionada sobre una superficie exterior 42 del blindaje 37. En la realización mostrada, la rampa 36 y el blindaje 37 son integrales entre sí, estando ambos moldeados en una única pieza de plástico. En el extremo 36b por detrás de la rampa 36 (es decir, entre la rampa 36 y el extremo 26a de la tapa 20) la rampa 36 está cerrada por el extremo 38. La operación de los componentes 36, 37 (y por tanto el prefiltro 35) se comprenderá en parte por la referencia a la operación general del conjunto 2 del filtro de aire.

25 Durante la operación normal, el aire a filtrar entra en el conjunto 2 del filtro de aire 2 por medio de la entrada tangencial 10, figura 1, en el espacio 14, figura 3. El espacio 14 está definido en general como que está entre la superficie interior 41 (o la pared lateral 9 del armazón), y la superficie exterior 42 (o blindaje 37). La entrada en el espacio 41 es preferiblemente en una de las regiones 43a y 43b, Figura 5, en donde la rampa 36 no ha avanzado por fuera desde el extremo 20a substancialmente. Debido a la entrada del flujo de aire en el espacio 14 se dirigirá en general en forma de un flujo circunferencial o ciclónico. Para la realización en particular mostrada, y con referencia al punto de visión general de la figura 1, al mirar hacia la tapa 20 desde el exterior del filtro de aire 2, este flujo tendrá un sentido horario. Por supuesto, el conjunto 2 del filtro de aire podría estar configurado en un sentido opuesto del flujo.

30 Con referencia de nuevo a la figura 3, al entrar en el espacio 14, el aire es dirigido al interior del prefiltro 35. La rampa ciclónica 36 está posicionada para ayudar a impartir una espiral o momento ciclónico al aire, en donde el polvo transportado cae en espiral hacia el extremo 16, conforme el aire circula alrededor del blindaje 37. En general la rampa 36 se arrolla alrededor del blindaje 37 con un valor inferior a una vuelta completa, preferiblemente no más de 340° , y típicamente no superior a 320° , por ejemplo con un valor dentro del rango de 150° a 280° . El blindaje típico 37 proyectaría al menos 35 mm y típicamente 44 mm a 170 mm a lo largo del lateral del cartucho 30. La rampa típica 36 se proyectaría al menos 5 mm, y típicamente 7 mm - 20 mm, hacia fuera del blindaje 37.

35 El blindaje 37 previene que el aire, soportando partículas, pueda impactar inmediatamente los medios en el cartucho 30, antes de entrar en espiral (y por tanto realizando una prelimpieza). En general, como resultado del giro ciclónico, una parte substancial de las partículas de polvo soportadas dentro del flujo de aire serán dirigidas hacia la pared interior 41 del armazón 15, eventualmente para su eyección a través del tubo 7 de caída del polvo. En una configuración típica, el tubo 7 de caída del polvo se recubriría por una válvula 32 de eyección, que se muestra en líneas de puntos en las figuras 1 y 2. Tales válvulas de eyección son bien conocidas. Se describen algunos ejemplos en el documento US 3429108, cuya exposición completa se incorpora aquí como referencia.

40 En una realización típica, la rampa 36 se arrolla a una velocidad para proporcionar aproximadamente de 2 mm a 4 mm, de movimiento lineal o distancia alejada del centro 43, por cada 10° de vuelta.

45 Con referencia a las figuras 3 y 5, en general el elemento primario o cartucho 30 comprende una extensión de los medios 55, que circunscriben y definen un volumen de aire limpio central 56. Para la realización en particular descrita, los medios 55 están configurados en pliegues 55 que se extienden longitudinalmente entre los extremos 57, 58 del cartucho 30.

50 Con referencia de nuevo a la figura 3, después de salir del prefiltro 35, el aire pasa a través del cartucho primario 30 desde el lado 59 de flujo ascendente 60, y entonces entra en la zona 56 de aire limpio. El aire en este punto es típicamente limpio para pasar por el tubo de salida 6, hacia la admisión del motor/aire de un motor de combustión interna.

55 Tal como se ha expuesto antes, el filtro de aire en particular 2 descrito, incluye un elemento o cartucho 31 de seguridad secundario opcional, figura 2. El elemento o cartucho de seguridad 31 comprende unos medios 65 posicionados en la zona 56, figura 3, tal que los medios 55 de salida tienen que pasar a través de los medios 65 en el camino hacia la

salida 6. Los medios 65 para una aplicación típica, si no están plegados, en su lugar comprenden una hoja de medios fibrosos no tejidos, que se circunscribe al área 66 central abierta, figura 3.

A partir de la anterior descripción, la operación general del conjunto 2 del filtro de aire se comprenderá de la forma siguiente:

- 5 1. El aire a filtrar entra primeramente en el conjunto 2 a través de la entrada 5.
2. A través de una combinación de entrada tangencial, la pared lateral 9 del armazón circular, el blindaje 37 y la rampa 36 del prefiltro, el flujo de aire está dirigido con un patrón de flujo ciclónico o en espiral. Esto fuerza a una parte del polvo contra la superficie interior 41 de la pared lateral 9 del armazón, proporcionando un efecto de prelimpieza. El polvo prelimpiado es eventualmente expulsado a través del tubo descendente 7.
- 10 3. El aire pasa a través de los medios 55 del cartucho 30 del filtro primario, y por tanto se filtra.
4. Si el cartucho de seguridad opcional o filtro secundario se utiliza, el aire filtrado pasa entonces por los medios 65 del cartucho 31 de seguridad o secundario, dentro de la zona 66 de aire limpio.
5. El aire es entonces dirigido axialmente hacia fuera desde el filtro de aire 2 a través de la tapa terminal 18, es decir, a través del conducto de salida 6.
- 15 Así mismo, ciertas características estructurales generales del conjunto 2 del filtro de aire son como sigue a continuación:
 1. La tapa de acceso 20 está situada en el extremo opuesto 17 del armazón 3 desde el tubo 6 de salida del flujo de aire.
 2. La entrada 5 es una abertura de entrada lateral, y la salida 6 es una salida del flujo de aire axial.
 - 20 3. La entrada 5 está localizada en forma adyacente en el extremo 17 del armazón, y el tubo de salida 6 está localizado en forma adyacente opuesta al extremo 16 del armazón 3.
 4. El tubo descendente 7 para el polvo está situado en forma adyacente al tubo de salida 6 y al extremo 16 del armazón.
 - 25 5. El prefiltro 35 está localizado adyacente al tubo 5 de entrada en el extremo 17 del armazón, y por tanto a la tapa adyacente a la tapa 20.
 6. Para la realización en particular de la figura 3, el prefiltro 35 está montado en forma permanente en la tapa 20.

B. Sellado del cartucho 30 del filtro primario dentro del filtro de aire 2.

Tal como se ha expuesto anteriormente, el cartucho 30 del filtro primario es un componente desmontable y reemplazable (es decir, sustituible). Es decir, el cartucho 30 del filtro primario está construido para ser desmontado para el servicio (por ejemplo por reemplazo). Con el fin de asegurar una operación apropiada del conjunto 2 del filtro de aire, es por tanto necesario que el cartucho primario 30 esté construido para el sellado apropiado dentro del armazón 3, una vez instalado, de forma que no derive los medios 55 durante el funcionamiento. El conjunto 2 del filtro de aire puede estar configurado para este sellado dentro de una amplia diversidad de maneras.

Por ejemplo, podría utilizarse un sellado radial entre una porción interna o una porción externa del elemento primario 30, alrededor de su extremo de salida, y otra porción del conjunto. Se muestran varios tipos de sellado radial, adaptables para los filtros de aire que incluyan componentes que tengan ciertas funciones, tal como se han descrito aquí, que se muestran en la publicación PCT WO 89/01818 en 259 y en el documento de los EE.UU. numero 5938804, figura 6 en 75.

Los tipos de juntas radiales expuestas en dichas configuraciones podrían adaptarse para su uso en un sistema tal como el aquí descrito, con la modificación apropiada. La junta radial se muestra en la realización alternativa de la figura 20 que se expone más adelante.

El conjunto 2 del filtro en particular descrito, no obstante, utiliza una junta axial preferida entre el cartucho del filtro primario 30 y el resto del filtro de aire 2 para conseguir más ventajas. El termino "axial" en este contexto significa que el conseguir una junta que opera con la presión de sellado en la dirección de la flecha 68, figura 3, es decir, generalmente en una dirección paralela al elemento y al eje central del armazón 12.

Más específicamente, y con referencia la figura 3, el extremo 16 de la pared lateral 9 del armazón está cerrado por una tapa 18 del extremo, con la salida 6 en este punto. La superficie interior 69 de la tapa final 18, alrededor de la abertura 69a de salida del flujo de aire, está configurada como una superficie de junta de sellado. Es decir, es en esta superficie 69 en donde se forma una junta axial entre el cartucho 30 primario y el armazón 3.

Con referencia a las figuras 5 y 6, el extremo 57 del cartucho 30 del filtro primario incluye una tapa 57 final que tiene un reborde circular, y una proyección o reborde 70 del material de la junta, rodeando en general la abertura 71 de salida del flujo de aire central abierto. La nervadura 70 de la junta, figura 3, está presionada contra la superficie 69, circunscribiendo la abertura 69a para formar la junta axial. La nervadura 70 preferida tiene una sección algo triangular antes de la compresión mostrada en la figura 3.

La configuración en particular descrita en las figuras 1-13 utiliza una configuración ventajosa para presionar la nervadura 70 contra la superficie 69, formando la junta axial del elemento primario 30. Esto se expone con detalle en la Sección IV más adelante, en donde se proporciona una exposición detallada del cartucho 30 del filtro primario.

5 En general, debido a una junta radial interior del tipo descrito en la publicación PCT WO 89/01818 que no se utiliza en el conjunto 2 el filtro de aire, el armazón 3 puede hacerse libre de tubos de sellado radiales de proyección axial internos, en el extremo 16, si así se desea. Así mismo, debido a que el cartucho 30 del filtro primario está libre de cualesquiera juntas radiales externas del tipo descrito en el documento U.S. 5938804 en 75, la pared lateral 9 del armazón para la realización preferida de la figura 3 puede hacerse libre de cualquier superficie de sellado anular necesaria para una junta radial de perímetro exterior.

10 C. Sellado del cartucho 31 de seguridad opcional.

Con referencia a la figura 2, el elemento de seguridad o cartucho 31 incluye un primer y segundo extremos opuestos 80-81. El primer extremo 80 es el extremo insertado hacia la salida 6, durante el ensamblado. El extremo 80 incluye un anillo "O" en forma adyacente y separado. Con referencia a la figura 3, al montarse en el conjunto 2, el extremo 80 se presiona dentro de la proyección 85 cilíndrica anular de la tapa extrema 18 con el anillo "O" 84, proporcionando una junta entre el cartucho 31 y una superficie interior anular del extremo 18, específicamente la sección 18c. La junta provista por el anillo "O" 84 asegura que un nivel de aire no deseado no pasará a través de la salida 6 sin pasar a través del cartucho 31 del elemento de seguridad. SE observará que la junta provista por el anillo "O" 84 es típicamente no crítica, puesto que la junta del cartucho 30 del filtro primario protege principalmente al motor contra un flujo de aire no deseable (sin filtrar)

20 El mecanismo en particular mediante el cual el cartucho de seguridad 31 se fija en posición, y otras funciones del cartucho secundario 31, se encuentran descritas más adelante en la Sección VI.

D. Cartucho de filtro primario 30.

25 Se pone atención ahora a la figura 6, en donde el cartucho 30 del filtro primario se expone en una vista en alzado lateral que comprende: unos medios 90 de estructura de soporte de la junta; unos medios 55; y una primera y segunda tapas 92 y 93 extremas opuestas. En general la tapa extrema 93 está posicionada en el extremo 57 del elemento primario 30; y la tapa extrema 92 está posicionada en el extremo 58. Los medios 55 se extienden completamente entre las tapas extremas 92, 93. Para la realización mostrada en particular el soporte mostrado 90 se extiende también completamente entre las tapas extremas 92, 93, aunque en algunas realizaciones alternativas, tal extensión podría no estar completada.

30 El elemento del filtro primario preferido en particular o cartucho 30 descrito en la figura 6 y utilizado en general en el filtro de aire 2, no tiene un revestimiento o soporte interior, extendiéndose completamente entre los extremos 57, 58 montados como una parte inseparable del cartucho 30. En su lugar, el soporte interno a lo largo substancialmente de la longitud completa de los medios 55 (excepto por ejemplo en uno o en ambos extremos unidos) se proporciona opcionalmente, por una estructura no montada y no provista como una parte inseparable del cartucho primario, tal como se describe más adelante. Se preferirá que se proporcione algún soporte interno de los medios, bien como parte del cartucho 30 o como un componente separado, preferiblemente como un componente separado.

35 En general, el extremo 57 es un extremo abierto, incluyendo la abertura 71 para dar salida al flujo de aire durante una operación de filtrado. Por el contrario, el extremo 58 es un extremo cerrado, que significa que el aire no puede pasar a través del extremo 58 cubierto por la tapa extrema 93, durante la operación normal. Las funciones que proporcionan esto en una forma preferida se comprenderán a partir de las exposiciones siguientes.

40 Los medios y la estructura 90 de soporte de sellado está descrita en la figura 8, La estructura de soporte 90 se muestra en la figura 8, sin medios o tapas. Así pues, la estructura de soporte 90 descrita en la figura 8 es un componente utilizado para fabricar el cartucho 30, figura 6. En el cartucho 30, la estructura del soporte es en general no separable o bien desmontable, sin provocar daños al cartucho 30.

45 Desde una revisión de las figuras 1-3 y 8, será evidente que el cartucho preferido 30 es un cartucho roscado no continuo". Esto significa que en las realizaciones preferidas no existen roscas continuas sobre cualquier parte del cartucho 30, para el montaje en forma roscada, asegurando o fijando el cartucho (por ejemplo en una rotación continua o por medio a través de 360° o superior de una rotación necesaria) hacia cualquier porción del filtro de aire 2.

50 Con referencia a la figura 8, la estructura de soporte 90 incluye un primer extremo 100 y un segundo extremo 101. El primer extremo 100 define en general una abertura circular 102 exenta de ningún armazón en el mismo. La abertura circular 102 (en el elemento completo 30 como la abertura 71) proporciona una zona de salida para el aire filtrado. En general, la tapa extrema 92 (figura 6) está moldeada sobre el extremo 100 para proporcionar el cierre a los medios 55 en este extremo.

55 En una realización preferida típica, la tapa extrema 92 forma también una nervadura 70 de la junta y una abertura 71 de salida del aire. Típicamente, para su realización, la tapa extrema 92 está formada por un material polimérico aproximadamente compresible, tal como un material de poliuretano tal como se describe más adelante.

Con referencia a la figura 3, la nervadura 70 preferiblemente está posicionada en forma alineada axialmente con el borde 100a del soporte 90, o posicionada radialmente en forma interna desde el solapado con el borde 100a. Típicamente, se posicionará radialmente hacia dentro desde el borde 100a, con su pico en un valor no superior a 10

mm, internamente en el borde 100a. Como resultado de ello, la nervadura 70 está en general accionada contra la superficie 69, para formar una junta, mediante el extremo 100a del soporte 90, o con los extremos doblados de los medios 55 o con ambos.

5 Con referencia a la figura 8, la estructura del soporte 90 incluye el extremo adyacente 100, el blindaje 105. El blindaje 105 es generalmente una porción de la estructura de soporte 90, la cual es imperforable o impermeable para el paso del flujo de aire. El blindaje 105 está dimensionado en general, figura 3, hacia la abertura de solapado 7a, en donde el tubo 7 de caída del polvo encuentra un resto de la pared lateral 9. Esto inhibe que el polvo, tal como fluye hacia el tubo 7a, pueda colisionar con los medios 55 de una forma no deseable en esta zona. El aire puede conseguir por debajo del blindaje 105 en el borde 105a, el poder encontrar los medios 55 en esta zona (figura 3).

10 Se pone atención ahora en la figura 6. En la figura 6, en línea de puntos, se representa un anillo o nervadura 106b que se proyecta axialmente opcional. Dicho anillo 105b sería un anillo continuo proyectándose axialmente hacia fuera, tal como se circunscribe al blindaje 105. Típica y preferiblemente el anillo 105b es integral con un resto del blindaje 105. El anillo opcional 105b sería preferible el posicionarlo en forma adyacente aunque separado de las porciones de la estructura de montaje 129 descrita más adelante, para inhibir los niveles no deseados del transporte del polvo en dicha estructura 129. Esto se describirá con más detalles más adelante.

15 Para la realización en particular mostrada, el soporte 90 se extiende completamente entre los extremos 100 y 101; y entre el blindaje 105 y el extremo 11, figura 8, soporte 90, que incluye una perforación o sección abierta 106. Esto quiere decir que en la región 106, el soporte 90 incluye la estructura 107 que deja substancialmente abiertas las áreas 108 para el paso del aire para encontrar los medios. Preferiblemente en esta región 106, la estructura 107 esta al menos el 50% abierta, y mas preferiblemente al menos el 70% abierta. Esto quiere decir que del área total de la zona 106, al menos el 50% y más preferible al menos el 70% está ocupada por la abertura, en contraposición a una estructura sólida. Preferiblemente, el blindaje no perforado 105 ocupa al menos el 10% pero no ocupa mas del 40%, de la extensión total (longitud) del soporte 90 entre el extremo 100 y el extremo 101. Preferiblemente, la sección perforada 106 ocupa al menos el 20%, más preferible al menos el 60%, de una longitud axial total del soporte 90.

25 Con referencia todavía a la figura 8, la estructura preferida 107 descrita comprende una pluralidad de nervaduras axiales 109 separadas radialmente, en este caso 10 nervaduras separadas radialmente por igual, típicamente 6-14 nervaduras, interconetadas por un estructura 109a de nervaduras radial circunferencial en espiral, en este caso dos espirales 109b continuas que se extienden desde aproximadamente los puntos 109c (separados radialmente por aproximadamente 180°) y el extremo adyacente 101, los puntos 109d (separados radialmente en aproximadamente 180°) al blindaje adyacente 105, cada uno con una extensión radial total de aproximadamente 720°. Las ventajas de una estructura de nervaduras en espiral 109a, en oposición a la serie de nervaduras radiales paralelas, están relacionadas con la provisión de la resistencia a la distorsión de la estructura 107, al colocarse bajo un esfuerzo radial durante el sellado de una parte no sellada del cartucho 30. Una forma alternativa de describir la espira en espiral de las nervaduras radiales 109, es que forman un ángulo que es perpendicular al eje central 12, figura 3, al menos de 10°, y típicamente un ángulo dentro del rango de 15 a 45°. Esto puede alternativamente ser un ángulo agudo B en la figura 6.

35 Se pone ahora atención al extremo 101, figura 8. En general, el extremo 101 incluye una estructura extrema 110 que se extiende a su través, en contraste con la abertura 102 en el extremo 100. La estructura 110 no cierra completamente el extremo 101, si no más bien incluye las siguientes funciones generales: zona 111 impermeable central; y la estructura abierta anular 112.

40 Con referencia todavía a la figura 8, la estructura abierta anular 112 incluye en general los radios 113 (en este caso 8 radios, típicamente 3-11 radios) que se extienden entre la zona impermeable 111 y el extremo 101; y la nervadura circular estructural 114 de interconexión de los radios 113. Las aberturas 115 definidas por la estructura 112 ayudan a proporcionar la fabricación preferida del elemento primario 30, tal como se describe a continuación.

45 Durante una fabricación preferida del elemento primario 30, podría proporcionarse un componente de plástico moldeado prefabricado, comprendiendo un soporte 90. Los medios plegados se colocarían en el soporte 90 a través de la abertura 102. Los medios plegados se insertarían suficientemente lejos para un extremo de los medios para descansar sobre la estructura 112. La superficie hendidura 111a en la región 111 se proyecta con los medios alrededor del mismo, hacia el extremo 102 para definir unos medios anulares de recepción a través de 116 en su entorno, para ayudar a mantener el extremo insertado de los medios en una forma redondeada.

50 El extremo 101 de la estructura 90 podría entonces colocarse en un molde, incluyendo un material polimérico vulcanizable. Este material polimérico fluiría a través de la estructura 112, dentro de los extremos de los pliegues de los medios, para formar un acoplo de conexión, tal como se muestra en una tapa extrema 93, figura 6. Esto sellará los extremos de los pliegues cerrados, fijando los medios en su posición, y cerrando las aberturas 115. En general, el material de unión y la profundidad del molde se habrán seleccionado para que el material de unión no alcance la superficie 111a de la región hendida 111. La profundidad típica de la hendidura para la superficie 111a desde el extremo 101 sería al menos de 3 mm aproximadamente, y usualmente no superior a 7 mm, por ejemplo 4-5 mm.

55 Se pone atención a la figura 4, en donde la tapa extrema 93 está formada por dicho proceso. El material de unión está indicado en general por 120. Puede verse que aunque la región 111 no está cubierta por el material de unión 120, la estructura remanente 112 está recubierta. Para las configuraciones en particular que se muestran en la figura 4, el material 120 de unión moldeado se muestra con unas hendiduras separadas radialmente anulares 121, que resultan de los puntos muertos del molde.

La tapa extrema 93 entonces es una tapa 58 extrema cerrada y compuesta, donde el compuesto comprende en general: material de unión 120 que forma un anillo no perforado; y una superficie expuesta 111, la cual forma una superficie no perforada central en la tapa extrema 93.

5 La fabricación del elemento 30 podría completarse, por el extremo de inserción 100 dentro de un segundo molde, y con la tapa 92 encima. Los medios 55 quedarían impedidos de caer por la abertura 102, durante la inserción en el segundo molde, puesto que se habrían anclado en posición a la estructura 112 por el primer proceso de moldeo.

10 El cartucho 30 del filtro primario de la realización preferida incluye una estructura para proporcionar la fijación del cartucho 30 en su posición y el conjunto 2 durante la utilización. Para la construcción preferida en particular ilustrada, la estructura de montaje está provista como una parte integral del soporte 90; no obstante, son posibles otras alternativas. La estructura puede ser comprendida, en parte, por la revisión del soporte 90, figura 8.

15 En la figura 8, la estructura de montaje 129 proporciona la fijación del cartucho 30 con un material de sellado 70 (figura 3) comprimido contra la superficie 69, figura 3. La estructura 129 de montaje en particular que se encuentra descrita, es parte de un mecanismo de acoplo de rotación roscado no continuo 129a, el cual se opera para presionar el material de sellado 70 contra la superficie 69 en parte sobre un cartucho 30 del filtro impartido con un momento rotacional. Es esta operación de proporcionar el giro radial al cartucho 30, durante el bloqueo y el montaje, lo cual se facilita proporcionando el soporte 90 con una construcción en espiral 109a. La configuración preferida mostrada está configurada de forma que se obtenga un movimiento rotacional no superior a 50°, preferiblemente no superior a 30°, y más preferible de 20° o inferior, siendo todo lo necesario para pasar desde una posición de desbloqueo a una posición de bloqueo. Esto será evidente a partir de las siguientes descripciones.

20 La estructura de acoplo 129a opera en general con una porción de cartucho 30 en acoplo con rotación, con una porción de la sección 25 del armazón. Un ejemplo de una interacción en particular se comprenderá por la revisión de la figura 8, en un anillo 130 de proyección al exterior específicamente en forma radial, el cual opera como una estructura de montaje 129 sobre el cartucho 30.

25 El anillo 130 que se proyecta radialmente, en la realización mostrada, es un anillo segmentado 131. La realización mostrada comprende cuatro segmentos 131a uniformemente separados idénticos; no obstante son posibles algunas alternativas. En la figura 5 existen tres de los segmentos 132, 133 y 134 que son visibles. Los cuatro segmentos 135 se posicionarían tal como se muestra en la figura 5. Todos los cuatro son visibles en la figura 7. Cada segmento 131a se proyecta radialmente hacia fuera, desde una porción adyacente inmediata del soporte 90, por al menos 2,5 mm, típicamente al menos 3,5 mm.

30 Con referencia a la figura 8, en el anillo segmentado 131, tiene una serie de espacios libres 136 separados radialmente. Los espacios libres 136 están posicionados entre los segmentos 132-135 del anillo segmentado 131. Los espacios libres 136 están dimensionados adecuadamente para permitir que al menos las porciones seleccionadas del anillo 131 sean presionadas (axialmente) pasadas las funciones estructurales en el armazón 9 para el acoplo rotacional tal como se expone más adelante. Cada espacio libre 136 es preferiblemente al menos de 6 mm de anchura, típicamente al menos de 7 mm de ancho. Los espacios del orden de 20 mm-40 mm son por ejemplo utilizables.

35 Con referencia a la figura 8, cada segmento del anillo 131a (tal como el segmento 133, incluye un primer y segundo extremos opuestos 140 y 141. El extremo 141 es típicamente un extremo romo; y el extremo 140 comprende un segmento corto en 142 desplazado axialmente (desde un resto 143 del segmento 131) hacia el extremo 100. El resultado es la formación de un área de recepción 145 a lo largo de una superficie 146 del segmento 142 enfrentado hacia el extremo 100). El área de recepción 145 está posicionada para acoplarse (con la recepción radial) a la estructura en el armazón 9, expuesta más adelante, para asegurar el sellado apropiado entre el elemento primario 30 y el armazón 9, durante la operación. Se observa que la punta 147 de la sección 140 se convierte en una punta redonda, en donde la superficie 145 es una superficie de leva y hendida desde la punta 147 hacia el extremo 101 en extensión hacia la sección 143. Se observa también que cada uno de los segmentos del anillo 132-135 están orientados con su sección desplazada correspondiente a la sección 142, figura 8, sobre un lado del espacio libre 136, correspondiente al extremo 141 del segmento del anillo adyacente siguiente, posicionado sobre el otro lado del espacio libre 136 correspondiente. En el ejemplo mostrado, y desde la vista extrema del extremo 101, cada segmento 131 "apunta" en un arco de sentido horario, con el extremo 141 que se considera desde el extremo frontal.

40 Se pone atención ahora a la figura 10. En la figura 10 se esboza una vista en sección de la porción 25 del armazón 9. En la figura 10 se muestra una estructura 150 de soporte. A partir de las figuras 9 y 10, será evidente que para la realización particular mostrada existen cuatro estructuras de soporte espaciadas por igual 150, con una correspondiente a cada espacio libre 136 en el anillo 130.

45 Cada estructura de soporte 150 está posicionada adyacente a una superficie interior 41 del armazón 9 en la sección de la región adyacente 18b (en un área de unión entre las secciones 18a y 18b). Cada estructura de soporte 150 está dimensionada para pasar a través de un espacio libre 136, figura 8; además de ello, la superficie 151, la cual está dirigida hacia la salida 6, está conformada como una leva para inclinarse hacia la hendidura desde la punta 150a. Finalmente, el soporte 150 incluye un tope extremo 152 en una punta 150a del extremo opuesto.

50 Desde el punto de vista de la figura 9, es decir, mirando hacia el extremo 17, cada uno de los soportes "apuntan" en sentido anti-horario, si se supone que la punta 150a es el frontal de cada soporte, y que el tope 152 es el extremo posterior. El apuntamiento en esta dirección facilita el acoplamiento con el segmento del anillo 131, el cual, tal como se

60

ha caracterizado antes, apunta en una dirección opuesta. Se observa que si los segmentos del anillo 131 están configurados para apuntar en sentido anti-horario, entonces los soportes 150 podrían dirigirse para apuntar en sentido horario.

(Estas y otras configuraciones alternativas se comprenderán a partir de la siguiente descripción de la operación).

5 Aunque son posibles las alternativas, en la configuración particular mostrada, el armazón 3 incluiría cuatro soportes correspondientes al soporte 150, separado radialmente en forma uniforme alrededor de un interior de la sección de la superficie 18b, cada uno apuntando en la misma dirección. De nuevo, los cuatro soportes 150 se corresponderían en general con los cuatro espacios libres 136 entre los cuatro segmentos del anillo 132-135.

10 El acople operacional entre el cartucho del filtro primario 30 y el armazón 3, para provocar el sellado entre la junta 70 y la superficie 69 sería ahora evidente. En general, el cartucho 30 se insertaría en el armazón abierto 25 a través del extremo abierto 17, figura 10. El extremo del elemento 30 insertado primero, sería el extremo 57, figura 6. El cartucho 30 continuaría siendo empujado dentro, con una orientación radial apropiada, tal que los soportes 150 puedan pasar a través de los espacios libres 136. Esto permitirá que las juntas 70 puedan presionarse contra la superficie 69, figuras 3 y 10. Una vez alcanzada esta extensión, el cartucho 30 girará, (para la configuración particular esbozada en sentido horario), de forma que las porciones 142 de cada segmento del anillo se alinearían sobre la superficie 151 de cada soporte 150. La superficie 145 de cada sección 142 y la superficie 151 de cada soporte 150, es decir, las superficies de acople se conformarían y se dimensionarían para provocar una presión o función de leva para presionar el cartucho 30 contra la superficie 69, preferiblemente con la compresión de la nervadura 70, para asegurar la compresión apropiada del material de la junta 70 para formar una junta. La rotación estaría diseñada preferiblemente para su accionamiento hasta que la punta 147 se acoplara al tope 152.

Como resultado del interbloqueo rotacional, el cartucho 30 no puede retornar desde la superficie 69 sin ser rotado, debido a que los soportes 150 están posicionados contra las superficies 146.

25 Con referencia a la figura 10, en general la longitud de arco entre la punta 150a y el tope 152, representa el arco rotacional entre el bloqueo pleno y el desbloqueo total del cartucho 30. Típicamente, la construcción será tal que el arco no será superior a 70°; típicamente no más de 50° y para la configuración en particular de la figura 10, preferiblemente no más de 40°. Más preferible, para la configuración de la figura 10, no superior a 30°. Realmente, para la configuración mostrada, este arco es del orden de solo aproximadamente de 10 a 25°.

30 A partir de lo anterior, será evidente para la configuración preferida particular mostrada, que el cartucho 30 del filtro primario no incluye ninguna estructura de soporte interior, que se extienda entre 57, 58, a lo largo de una superficie interior de los medios 55. Esto es ventajoso para fabricar y ensamblar. Cuando el cartucho 30 está posicionado para su uso en un filtro de aire, el soporte interno de los medios 55 se proporciona por la estructura ya posicionada dentro del armazón 3.

35 Más específicamente, el soporte interno para los medios 55 se proporciona por una estructura 160 de soporte separada, figura 2 por ejemplo, con una porción del elemento de seguridad o secundario o bien el cartucho 31. En el caso que un elemento 31 secundario opcional o elemento de seguridad no se utilice con el sistema, podrá utilizarse una estructura de soporte similar a la estructura 160, pero no teniendo los medios asociados como un filtro secundario, para los medios de soporte 55 a lo largo de su interior.

40 Se dirige de nuevo la atención dirigida a la nervadura opcional 105b mostrada en la figura 6. Dicha nervadura 105b en utilización se posicionaría en general separada axialmente hacia el extremo 93 desde la superficie de montaje 129, en forma axial hacia el extremo 93 desde el segmento y el anillo 131. Preferiblemente, la separación de la nervadura opcional 105b del anillo segmentado 131, en esta dirección, sería de un valor no superior a 10 mm, y preferible substancialmente menor. El anillo continuo 105b protegería en general el anillo 131 segmentado de poder estar expuesto en forma no deseable ante el polvo durante el uso.

45 En alguna aplicación alternativa de los principios descritos, puede ser deseable el tener la estructura 90 para que no se extienda continuamente desde el extremo 100 al extremo 101; sino más bien tener el soporte 90 para que incluya el blindaje 105, sin estructura desde el extremo 101; y teniendo un extremo opuesto 101 con la estructura apropiada (tal como una región 111 impermeable y una estructura 112 abierta anual) para formar una tapa extrema de un compuesto preferido.

E. La tapa extrema 220.

50 Tal como se indicó previamente, la tapa extrema 20 es una tapa de servicio 21 que puede retirarse del resto del armazón 26, para permitir el acceso de servicio en el interior 23 del armazón.

55 Para la configuración particular mostrada, la tapa terminal 20 no tiene apertura del flujo de aire extendiéndose a su través. Es decir, tiene una superficie exterior 20a, figura 1, y una superficie central interior 20b, figura 5, sin apertura o tubo del flujo de aire a su través. Por esta razón, puede denominarse como una tapa terminal "cerrada" o "completamente cerrada" 20.

Con referencia a las figuras 1, 2 y 4, el conjunto 2 incluye un mecanismo 170 de montaje y bloqueo, para fijar la tapa 20 sobre el resto 25 de la pared lateral 9 del armazón. En general, el mecanismo de montaje y bloqueo 170 comprende una pluralidad de aletas flexibles montadas sobre una pared lateral 9 y la tapa 20, y una pluralidad de hendiduras

5 acoplables montadas sobre la otra pared lateral 9 del armazón. Para la configuración en particular mostrada, el mecanismo de montaje y bloqueo 170 comprende en general una pluralidad de aletas flexibles 171, en una tapa terminal 21, que incluyen una lengüeta 172 de proyección, figura 4. Para la configuración mostrada, el mecanismo de montaje 170 comprende dos aletas 171a, 171b separadas radialmente 180° entre sí, alrededor de la circunferencia de la tapa 21. El armazón y 17 incluyen un par de hendiduras o ranuras 175, figura 1, para la recepción de las lengüetas 172, cuando se monte la tapa de servicio 21.

10 La operación entonces es como sigue: con referencia a la figura 1, con el fin de retirar la tapa 21 de servicio del resto del armazón 3, las aletas 171 se presionarían entre sí. Esto movería las lengüetas 172 de proyección (figura 4) fuera de las ranuras, liberando así la tapa 21 para el movimiento relativo hacia la pared lateral 9 del armazón. La inserción sería una operación inversa. Se exponen a continuación los materiales utilizables para la formación de la tapa 21 para proporcionar las aletas flexibles 171. Si las lengüetas 172 se proporcionan con superficies debidas de tipo de levas sobre un extremo dirigido hacia el resto 25 del armazón, cuando la tapa 20 está presionada en posición, entonces no será necesario presionar las aletas 171 a mano durante el montaje, sino más bien que las levas provocaran la presión o el encaje a presión al montar como la tapa 20 a presión en su posición.

15 Una ventaja del montaje del mecanismo de montaje y de bloqueo 170 descrito, es que comprende las funciones integrales con la tapa 20 y el armazón 9, y que no requiere la fijación de cualesquiera mecanismos tales como cerrojos, ganchos, etc., para la operación, después de moldear la tapa 20.

20 Para el sistema de montaje en particular involucrado, se utilizan solo dos aletas 171 y las ranuras 175; y en donde cada aleta 171 puede acoplarse en cada una de las ranuras 175. Como resultado de ello, y tal como se ha descrito, la tapa 21 podría montarse en dos orientaciones rotacionales con respecto a la pared lateral 9. No obstante, si esto fuera posible para la realización en particular descrita, la tapa 20 podría montarse de forma que la orientación entre la entrada 5 y la rampa 36 no sea la apropiada. Para asegurar que la tapa 20 es solo montable con una sola posición rotacional, con respecto al resto del armazón 25, puede proporcionarse una configuración de indexado. Puede utilizarse específicamente una configuración de ranura y de chaveta, en donde un miembro (ranura o chaveta) está posicionado sobre la tapa; y otro miembro (chaveta o ranura) está sobre la pared lateral 9 del armazón. Los dos miembros se posicionarían de forma que la tapa pueda solo encajar (la ranura se acopla a la chaveta) cuando se haga rotar a una orientación específica de pre-ajuste.

30 Un ejemplo tal se ilustra en la realización de la figura 15, en donde una tapa 700 se muestra montada sobre una pared lateral 701, con una chaveta o pasador 702 sobre la tapa 100 recibida dentro de una ranura 703 sobre la pared lateral 701. La tapa 700 podría montarse debidamente solo si la chaveta o el pasador 702 están alineados con la ranura 703. Así pues, la configuración de ranura y de chaveta 705 descrita en la figura 15 aseguran que la tapa 700 estén debidamente montadas rotacionalmente con respecto a la pared lateral 701 del armazón, para el funcionamiento apropiado.

35 Con referencia de nuevo a la figura 1, se muestra una construcción 710 de asa opcional, en línea de puntos, sobre la tapa 20. Si se desea, las aletas 171 y las ranuras 175 podrían configurarse de forma que bajo una fuerza manual (tirando) aplicada al asa 710 (es decir, bajo una tracción del asa 710) la tapa 20 podría liberarse de su posición segura sin la necesidad de presionar manualmente las aletas 171 entre sí. El asa 710 podría estar configurada en una amplia variedad de formas. El asa en particular 710 mostrada incluye una pieza desmontable o reemplazable 711 que se extiende entre dos orejas de montaje 712, 713. Las orejas 712, 713 podrían moldearse integralmente con un resto de la tapa 20.

40 Se dirige ahora la atención a la figura 5, con los detalles dentro del blindaje 37 sobre la tapa 20. En particular, en una porción 178 dentro del blindaje 37 que será adyacente al extremo 58 en uso, en donde la tapa 20 incluye un anillo interno 179 de un diámetro interno menor que el resto 179a del blindaje 37. El anillo 179a, figura 3, está dimensionado para recibir el extremo 58 en el mismo, con poco o ningún espacio intermedio en utilización. Esto ayudará el soporte del extremo 58 del cartucho primario 30, a lo largo de la tapa extrema 93, es decir, en un extremo del cartucho 30 remoto desde la salida 6.

45 Con referencia a la figura 6, el cartucho del filtro primario 30 está soportado en el extremo 57, dentro del armazón 3 (Figura 3) por una combinación de la estructura de montaje 129, y la tapa extrema 92.

50 Con referencia a la figura 4, se dirige ahora la atención a una configuración de acoplo, para proporcionar un acoplamiento preferido entre el elemento primario 30 y la tapa 20. En particular, y en referencia a la figura 4, la región impermeable 111, en el cartucho 30 del filtro primario, incluye la superficie hendida 111a en la preforma que comprende una porción de estructura 90, y que incluye en posición central en la superficie 111a, un primer miembro 183 de una configuración 184 de proyección/receptor. En particular, la superficie 111a incluye el receptor 185. Preferiblemente, el receptor 185 es no circular por las razones expuestas más abajo. El receptor particular 185 descrito para la realización mostrada en la figura 4 es un receptor con forma de X (o en forma de "+") 186 con un ángulo de 90° entre las líneas centrales de cada par de brazos adyacentes de la forma en X, aunque pueden utilizarse una amplia variedad de formas alternativas. Una ventaja en particular es la que resulta de la forma en X para el receptor 186, según se expone mas adelante con respecto al indexado y la simetría. El término "preforma" en el contexto de este párrafo, se refiere a un componente estructural de la tapa extrema realizada con antelación a la unión dentro del material de la tapa.

60 Además de ello, tal como se muestra en la figura 5, la tapa 20 incluye a lo largo de la superficie interior 190 de la misma, un segundo miembro 187 de la configuración de proyección/receptor 184 que en este caso es una proyección 191

5 posicionada centralmente. De nuevo, preferiblemente la proyección 191 no es redonda y en este caso es una proyección 192 en forma de X, con un ángulo de 90° entre una línea central de cada par de brazos adyacentes de la forma en X. La proyección 192 está dimensionada y configurada para proyectar, cuando esté alineada debidamente, en el receptor 185. Cuando el filtro de aire 2 esté ensamblado, figura 3, la proyección 191 sobresaldrá en el receptor 185. En parte porque la proyección 192 y el receptor son ambos no redondos, en donde el cartucho queda impedido de rotar, en la utilización, por la configuración de proyección/receptor 184, cuando la tapa 20 del filtro de aire y la tapa estén bloqueadas en posición en el armazón 3.

10 En particular, es importante que durante el uso, el elemento 30 no gire inadvertidamente con respecto al armazón 3, con el fin de asegurar que la junta entre el material de la junta 70 y la superficie 69 pueda mantenerse. Es decir, la rotación relativa entre el elemento 30 y la superficie 69 tendería a desacoplar la interacción entre los soportes 150 y los segmentos del anillo 131. Para inhibir el movimiento rotacional del elemento 30 con respecto al resto del armazón 3, durante el ensamblado y uso, la proyección 191 y el receptor 185 están conformados para el acoplo al girar e inhibir u movimiento rotacional relativo suficiente entre el cartucho y un resto del filtro de aire 25, para permitir al cartucho que se deshaga el sellado. La forma particular mostrada para cada uno es una forma en X. No obstante, con respecto a esta función general, todo lo que es necesario es que la proyección 191 y el receptor 185 no sean circulares; sino mas bien que no sean circulares y que tengan una porción que interactúe con el otro, y que inhiba el movimiento rotacional con respecto entre si.

20 El uso particular de una cruz de cuatro brazos o una forma X (o bien la forma de +, es decir "la forma del signo +" para cada miembro, está relacionada con una función de indexado y simetría. En particular, el anillo 131 del cartucho 30 del filtro primario incluye un numero específico (N) de espacios libres 136 separados radialmente. Como resultado de esta configuración, y también el mismo numero (N) de soportes 150 y el mismo numero (N) de segmentos 131, el cartucho 30 puede posicionarse dentro del armazón 3, en N orientaciones radiales específicas. Cuando N s el numero 4, y las cuatro posiciones están separadas a 90° cada una de estas N orientaciones radiales se corresponden con un brazo 193 de la proyección 191. Puesto que existen un total de cuatro espacios libres 136, cuatro soportes 150 y cuatro secciones 131, la proyección particular 191 descrita es una forma en X 192 con cuatro brazos 193, extendiéndose cada uno a 90° con respecto a los brazos adyacentes. Por supuesto, el receptor 185, figura 4, esta construido de forma similar. Así pues, el elemento puede montarse en cuatro posiciones rotacionales.

30 Dicha simetría entre un número de posibles posiciones rotacionales y acoplos entre el cartucho primario 30 y el resto del armazón 3, se denominará como una simetría rotacional de cartucho primario/armazón. Para la realización particular mostrada, la simetría rotacional primario del cartucho/armazón es de cuatro dobleces, que significa que son posibles cuatro orientaciones rotacionales, pero no más. Por supuesto, son posibles las alternativas; no obstante, preferiblemente al menos que se proporcionen dos posibles posiciones rotacionales.

35 La extensión a la cual se extiende el miembro de proyección 191 dentro de la hendidura o receptor 185 (de la preforma) de la configuración 184 de interbloqueo de proyección/receptor no es crítica, en tanto que la extensión de la proyección sea suficiente para inhibir la rotación. Se anticipa que en general las construcciones se harán tal que la cantidad de proyección dentro del receptor 185 desde la superficie 111a será al menos de 3 mm, típicamente al menos de 5 mm, y generalmente del orden de 6 mm, a 10 mm.

40 Por supuesto, el primer miembro de la configuración 183 del la proyección/receptor podría ser una proyección en oposición a un receptor, con el segundo miembro siendo el receptor en lugar de la proyección. Es decir, la configuración 184 de proyección/receptor podría estar configurada con una proyección extendiéndose axialmente hacia fuera, desde la superficie 111a, hacia la tapa 20, para recibirse dentro de un receptor en la tapa extrema 20. La configuración particular descrita, no obstante, con el receptor 185 en el cartucho 30, y la proyección 191 en la tapa 20 es la preferida.

45 De nuevo, se observa que el extremo impermeable 111 y la estructura 112 (figura 8) se forman preferiblemente como una preforma, antes de moldear un resto de la tapa extrema 93, figura 6.

50

- Con referencia a la figura 3, se observa también que la tapa 20 está circunscrita por el extremo 17 de la pared lateral 9 del armazón, cuando la tapa 20 esté montada debidamente; y en donde la tapa 20 no incluye ninguna porción que se deslice sobre (o alrededor) la región 17a sobre una superficie exterior del extremo 17 de la pared lateral 9. La tapa 20 configurada de esta forma se denominará algunas veces por las siguientes caracterizaciones: "la tapa 20 está posicionada circunscrita por una porción del armazón 8, al estar montada, y la tapa 20 no incluye ninguna porción que circunscriba al armazón 9, al montarse" o bien por variantes de la misma. Las configuraciones alternativas para montar la tapa 20 están descritas más abajo.

F. El elemento 31 de seguridad opcional.

55 Se pone atención las figuras 11-13, con respecto al elemento 31 de seguridad opcional. En general el elemento de seguridad 31, figura 13, comprende un soporte 160; el soporte interno 201; los medios 65; y el anillo "O" 84. El soporte 160 se extiende en general entre el primer extremo 80 y el segundo extremo 81. El primer extremo 80 es el primer extremo insertado dentro del armazón interior 23, durante el montaje. El extremo 80 incluye un anillo "O" 84 montado en forma separada pero adyacente al mismo, y posicionado en el receptor 203 del anillo O. Para la realización particular mostrada, el extremo 80 incluye en forma adyacente inmediata la superficie 205 del anillo impermeable con las ranuras de montaje 206. Las ranuras de montaje 206 son de forma en general en L (o en forma de J o de forma de gancho) figura 12. Y están posicionadas para el acoplo a los puntales 210 dentro del armazón 3, figura 9, sobre un acoplo

apropiado y con un giro. Los puntales 210 se proyectan radialmente hacia dentro. (La realización alternativa está descrita mas adelante pero no utiliza la ranura 206/puntal 210 del mecanismo de acoplamiento).

5 Para la configuración particular mostrada en las figuras 11-13, existen dos ranuras 206 y dos puntales 210, en donde cada miembro de cada par están posicionados con una rotación de 180° desde el otro alrededor del armazón 3. Los puntales 210 están sobre la superficie 18c. Así pues, el soporte exterior 160 está configurado para tener dos posiciones rotacionales con respecto al armazón 3, durante la instalación. La simetría entre el soporte 160 y el armazón 3 se denominará en general como la simetría de soporte 160/armazón, por las variantes del mismo. La simetría con dos posibles posiciones, pero no más, se denominará como la simetría de soporte doble 160 / armazón.

10 Con referencia de nuevo a la figura 13, el soporte 160 comprende la estructura 211 con las aberturas 212 en el mismo. Preferiblemente, el soporte 160 está al menos abierto en el 50% y más preferible al menos abierto al 70%, en extensión entre el extremo 80 y el extremo 81. En el uso general, el cartucho de seguridad 31 no tiene un giro substancial y la presión aplicada al mismo, simplemente para operar la interacción entre las ranuras 206 y los puntales 210. Es decir, la rotación para operar la interacción entre los puntales 210 y las ranuras 206 es relativamente fácil. Así pues, la estructura de soporte 211 no tiene extensiones radiales en espiral, sino más bien utiliza unos aros paralelos 213 (en este ejemplo cinco aros) interconectando las extensiones axiales 214.

15 El extremo 80 define en general un interior circular abierto 80a, a través del cual puede pasar el aire durante el uso. El extremo 81, por el contrario, está cerrado por la tapa 215. Para la realización en particular mostrada, la tapa 215 incluye un centro hendido 216 tal como se describe más adelante.

20 Para el elemento de seguridad en particular descrito en las figuras 11-13, los medios 65 comprenden un envoltorio o una construcción similar de un material no plegado y sin tejer. Está posicionado generalmente entre el soporte interior 201 y el soporte 160. Con referencia a la figura 13, el soporte interno 201 es en general una estructura que tiene un primer y segundo extremos opuestos 222, 223 con una estructura de soporte poroso o abierta 229 que se extiende en medio. Preferiblemente, la estructura porosa 229 está al menos abierta en el 50%, y más preferible al menos abierta al 70% sobre esta extensión. Para la configuración particular mostrada la estructura de soporte 229 es una serie de extensiones 229a axiales separadas radialmente soportadas por aros 229b paralelos y separados, en este ejemplo cinco aros, sin contar el extremo 229c.

25 Para la configuración particular mostrada, el extremo 222 del soporte interior 201 define una abertura circular abierta 222a, para el paso de aire a su través durante el uso; en donde el extremo 223 está cerrado por la tapa extrema 225. La tapa extrema 225 preferida incluye una porción 226 del centro hendida.

30 Los componentes particulares 160, 201 descritos en la figura 13, están configurados para el acoplamiento. En particular, los medios 65 pueden posicionarse alrededor de una superficie exterior 201a del soporte interior 201. El conjunto podría entonces estar proyectado dentro del interior 160a del soporte 160, hasta que la tapa extrema 225 se acople a la tapa extrema 215, figura 12.

35 Para la configuración particular mostrada, la tapa 215 incluye un par de aberturas 230, dimensionadas y formadas para recibir los puntales 231, sobre la tapa 225, para el acoplo de interbloqueo. Pueden utilizarse alternativamente la interferencia de encaje a presión, apilamiento térmico o bien otros métodos de construcción. Preferiblemente en el área inmediata en donde los componentes 160, 701 se acoplan directamente para el interbloqueo, no existen medios 65 posicionados entre los mismos.

40 Se observará que la tapa 215 está dimensionada y hendida para el encaje telescópico o el encaje de proyección, en una hendidura 225a definida por la tapa 225. Esto en parte acomoda la hendidura 216a en el soporte 60, el cual a su vez se acomoda en la configuración de proyección/receptor 184, al ensamblar el filtro de aire 2, figura 3.

45 Se pone atención todavía a la figura 3 con respecto al conjunto completado. Se observará que la hendidura 185 del cartucho 30 del filtro primario proyecta (en la configuración preferida) parcialmente en la hendidura 216a definida por la tapa 215. Como resultado de ello, cada elemento primario 30 y el elemento de seguridad 31 están inhibidos de tener pérdidas y se mueven en una dirección hacia la tapa 20, durante el ensamblado y utilización.

En aquellos casos en donde sea deseable no utilizar el filtro 31 de seguridad opcional o secundario, puede ser deseable simplemente instalar el soporte 160 sin medios 65 o el soporte 201 asociados, dentro del armazón 3. El soporte 160 operaría todavía entonces como un soporte interior para el cartucho 30 del filtro primario.

50 En general, las aberturas 230 y los puntales 231, figura 13, pueden observarse como una configuración 233 de proyección/receptor, figura 12. para el cartucho 31 del elemento de seguridad. La configuración 233 de proyección/receptor podría configurarse alternativamente con la proyección sobre el soporte exterior 160 recibido dentro de los receptores sobre el soporte interno 201, o en configuraciones alternativas adicionales, si así se desea. En términos generales entonces, el soporte interno 160 incluye un primer miembro de la configuración 233 de proyección/receptor, y el soporte interno 201 incluye un segundo miembro de dicha configuración.

55 G. Forma de la superficie superior de los componentes 30, 31.

Con referencia a la figura 6, se observará que el elemento primario 30 tiene una forma superficial, la cual es generalmente cónica. Mas específicamente, la región 240, figura 6, del soporte exterior 90 es un extremo ancho, y que tiene un primer diámetro D1, y una región 241 que es un extremo estrecho, y que tiene un segundo diámetro D2 con:

- (a) D1 mayor que D2; y
- (b) Una reducción dimensional en el diámetro seccional que es generalmente uniforme en extensión entre los puntos 240 y 241.

5 Típica y preferiblemente el diámetro D1 que es el diámetro más grande adyacente del extremo 57, es al menos un 10% más grande que el diámetro D2, un diámetro adyacente al extremo más pequeño 58. Típica y preferiblemente el diámetro D1 es al menos de 10 mm más grande que el diámetro D2. Dicha forma puede algunas veces denominarse como de tipo frustro-cónica, puesto que la forma cónica no remata en una punta.

10 Esta forma generalmente cónica, que incluye la región del blindaje 105 y la región abierta 106, proporciona ventajas. En primer lugar, el extremo estrecho en 241 permite un diámetro exterior que acomoda una parte del espacio tomado por la rampa 36 y el blindaje 37 del prefiltro 35, sin necesitar un diámetro mayor para la pared lateral 9 del armazón del filtro de aire. Por otro lado, el diámetro mayor D1 en la región 240 permite una abertura 102 mayor de salida y por tanto con una reducción en la restricción para la salida del aire mientras que se mantiene con una gran cantidad de medios 55. Así mismo, con referencia a la figura 3, el incremento del diámetro de la sección del blindaje 105 en extensión entre los puntos 242 y 243, ayuda a dirigir el polvo u otras partículas en la abertura 7a del tubo descendente 7.

15 En general, con referencia a la figura 12, el cartucho 31 de filtro de seguridad preferido de partículas descrito, tiene una forma cónica análoga con un diámetro D3 en la región 250 mayor que el diámetro D4 en la región 251 e incluso más afilado y con una reducción de diámetro intermedio. Esto asegurará que el miembro de soporte 160 del cartucho 31 del filtro de seguridad se posicione adyacente a las puntas plegadas internas de los medios 55 en el cartucho 30, para el soporte.

20 H. Construcción del armazón unido.

25 Se pone atención a la figura 1. En particular, el armazón 3 descrito tiene una pared lateral 9, la cual es una pared lateral 260 segmentada. Por el termino "segmentada" en este contexto se quiere significar que la pared lateral 9 incluye al menos dos secciones 261, 262, las cuales no están formadas integralmente entre si, en un único moldeado, sino más bien que están hechas por separado y que están fijadas mecánicamente a lo largo de una junta o costura 263, para formar la pared lateral 9.

Para la configuración en particular mostrada, el armazón segmentado 260 incluye, en la primera sección 261, lo siguiente: extremo 16; tubo de salida 6; y tubo descendente 7. En el segmento 262, el armazón 260 incluye; tubo de admisión 5; y el extremo 17 para montar la tapa 20,

30 El acoplamiento entre los segmentos 261 y 262, en la junta 263, se proporciona a través de un mecanismo de interbloqueo 270. En general, el mecanismo de interbloqueo 270 incluye una pluralidad de receptores 272, en este caso cerrojos flexibles o bien aros en forma de U 273. Los aros 273 están dimensionados para encajar justamente sobre los puntales 271, cuando la sección 262 esté presionada hacia la sección 261. Para la configuración en particular mostrada, cada uno de los puntales o proyecciones 271 es en general de forma rectangular, y en donde los cerrojos o los aros 273 tienen una abertura de forma similar para facilitar el encaje a presión.

35 Para la configuración en particular mostrada, las proyecciones 271 están separadas radialmente alrededor de la superficie exterior 272 del segmento 261; y los cerrojos flexibles o aros 273 están separados radialmente en forma uniforme alrededor de la superficie exterior 274 de la sección 262. Las construcciones alternativas son posibles también por supuesto. Por ejemplo, podrían invertirse las localizaciones específicas. La configuración mostrada en particular no obstante es la preferida.

40 Para la configuración mostrada, la abertura central de cada cerrojo o aro 273 tiene una dimensión del perímetro de aproximadamente 12 mm de ancho, con los puntales o proyecciones 271 que tienen un ancho similar. Cada puntal 271 tiene una longitud de aproximadamente 11 mm, con una forma de leva a partir de la punta 271a hasta el borde afilado 271b, figura 10.

45 Con referencia a la figura 1, para la configuración en particular expuesta, la sección 261 incluye una sección ampliada del reborde (en el diámetro) 280 adyacente al extremo 281, para recibir una porción de la superficie 274, y para circunscribir dicha porción durante el ensamblado. Esto se muestra también en la figura 10.

En una configuración preferida, se utilizan al menos seis puntales 271 separados radialmente, y seis cerrojos 273 separados radialmente. Típica y preferiblemente el numero de cada uno será de aproximadamente de ocho a catorce.

50 Las ventajas de la construcción del armazón segmentado se comprenderán por referencia a la figura 1. En particular, el segmento 261 se montará o se orientará en un vehículo, de forma tal que el tubo descendente 7 esté apuntado en general hacia abajo. Esto facilita la operación de la evacuación del polvo por medio de la válvula del evacuador 32.

55 El tubo de entrada 5 necesita generalmente que esté dirigido, para varios equipos, hacia un lugar preferido para el tubo de entrada que esté conectado. Para los distintos vehículos, puede ser deseable tener una orientación distinta (radialmente) entre la línea central 11 o dirección del tubo 5, y el tubo 7 a partir de lo mostrado en la figura 1. El armazón segmentado permite que la sección 262 esté montada en la sección 261, en al menos 2 y preferiblemente mas orientaciones rotacionales seleccionadas.

5 El armazón 260 segmentado 260 descrito en la figura 1, está organizado para permitir cuatro orientaciones posibles, cada una de 90° separadas entre si. El indexado entre las cuatro configuraciones se proporciona por la configuración de indexado 290. En general, la configuración de indexado 290 comprende una configuración de nervadura/detención en donde las nervaduras se utilizan en un miembro de las dos piezas del armazón, y en donde las detenciones se usan en otro miembro de las dos piezas del armazón, para indexar la línea de la unión.

10 La configuración de indexado 290 para la configuración mostrada, comprende cuatro nervaduras 291 que se extienden axialmente y se proyectan radialmente hacia fuera desde la superficie 274, en donde cada una se acopla a una detención asociada o receptor 292 en la sección 272 del segmento 261. Cuatro nervaduras separadas uniformemente de interferencia, indexan cuatro rotaciones posibles con sus orientaciones del segmento 262 con respecto al segmento 261, para el acoplo deslizante y la activación del mecanismo 270 de bloqueo del encaje a presión.

15 En general, el mecanismo 270 de bloqueo de encaje a presión deberá ser seleccionado con el fin de hacer que la desconexión sea relativamente difícil. Esto es porque no se anticipa que, típicamente una vez ensamblado e instalado, el filtro de aire 2 estaría reconfigurado para una relación rotacional distinta entre el segmento 262 y el segmento 261.

20 Otra posibilidad permitida o acomodada por un armazón segmentado 260, es tener un único molde para el segmento 261, mientras que se tienen moldes alternativos para el segmento 262, por ejemplo para variar la longitud axial total del armazón o para acomodar de una forma distinta un cartucho distinto 30.

25 Por supuesto el armazón segmentado es opcional. En la figura 14, se muestra un armazón 300 que no está segmentado. El armazón 300 puede estar de acuerdo con la descripción dada para las figuras 1-13, excepto para la ausencia del armazón segmentado.

30 I. Configuraciones alternativas seleccionadas.

1. Una solución de montaje alternativo para el elemento de seguridad, figuras 16-19.

Para la configuración de las figuras 1-13, el elemento de seguridad 31 fue montado por un montaje de giro que incluía la interacción entre las ranuras 206 y los puntales 210. Se muestra una configuración alternativa en las figuras 16-18.

25 En la figura 16 se muestra una vista extrema en un filtro de aire 400 de acuerdo con una configuración alternativa. La vista terminal de la figura 16 es generalmente análoga a la vista extrema de la figura 9. Las partes utilizadas en el conjunto 400 del filtro de aire pueden ser en general según lo descrito antes de la configuración de las figuras 1-13, o incluso según lo caracterizado en las configuraciones alternativas, en relación con el montaje o elemento de seguridad.

30 En general, el conjunto 400 del filtro de aire incluye un armazón 401 que tiene una pared lateral exterior 402. En la figura 16, el conjunto 400 del filtro de aire se muestra con una tapa extrema retirada. No obstante, la tapa extrema puede ser en general análoga a la tapa extrema 20, figura 1.

35 Se pone ahora la atención a la figura 17, la cual es una sección transversal a lo largo de la línea 17-17, figura 16. Con referencia a la figura 17, la pared lateral 402 es una pared lateral unida que tiene los segmentos 405 y 406. Los segmentos 405 y 406 pueden en general describirse como anteriormente en relación con los segmentos 261, 262, figura 1. Se observa que el extremo 410 de la pared lateral 402 está cerrado por una tapa escalonada 411 que tiene una salida 412 que se proyecta. La salida 402 incluye una toma 413 para un sensor de presión o configuración similar.

Más específicamente, la tapa 411 está escalonada en la primera etapa 415 y en la segunda etapa 416. En el uso, el elemento de seguridad está sellado a la segunda etapa 416.

40 A diferencia de la configuración de las figuras 1-13, no existen puntales posicionados en la etapa 416, para la fijación de un elemento de seguridad en su posición. En su lugar, la región adyacente 416, inmediatamente entre la etapa 416 y 415, se proporcionan varios salientes 420 del espacio. Para la configuración mostrada, existirían cuatro salientes 420, separados por igual radialmente alrededor de un borde más interno de la etapa 416. La operación de estos salientes 420 se comprenderá a partir de una descripción adicional más adelante.

45 La atención se dirige ahora a la figura 18, la cual muestra una vista fragmentada de una porción del armazón 401 esbozado en la figura 17, pero con el elemento de seguridad 430 montado en el mismo. El elemento de seguridad puede estar en general caracterizado anteriormente por el elemento de seguridad 31, excepto para el mecanismo de seguridad, aquí descrito. En particular, el elemento de seguridad 430 no incluye ninguna ranura análoga a las ranuras 206. Más bien el elemento de seguridad 430 solo incluye un receptor de anillos "O" 431 con 432 en el mismo.

50 Durante el ensamblado, el elemento de seguridad 430 estaría presionado hacia la etapa 416 en la dirección general de la flecha 440, tal como el elemento de seguridad es insertado en el extremo abierto 445, figura 17, del armazón 401. El elemento de seguridad continuaría siendo presionado en la dirección de la flecha 440, hasta el anillo "O" se sellara contra una superficie interna 416a de la etapa 416. Con el fin de llevar a cabo este sellado, el anillo "O" 32 necesitarían ser empujado al pasar por los salientes 420. Los salientes entonces actuarán para provocar un encaje por interferencia, prohibiendo la probabilidad de que el elemento de seguridad 430 no llegara a descolocarse no intencionadamente de su montaje, figura 18, por el movimiento del elemento de seguridad en la dirección de la flecha 450. Los salientes 420, a continuación y en combinación con el diámetro exterior del anillo "O" 43, provocarán un encaje de bloqueo del elemento de seguridad 430 en su posición, sin requerir un movimiento de giro.

55

Por supuesto, la solución del montaje descrito con respecto a la figura 16-18 podría aplicarse con un armazón no unido, si así se deseara.

2. Un primer montaje de la tapa alternativo.

5 En la figura 19 se muestra un montaje de la tapa alternativo. Con referencia a la figura 19 se describe un conjunto 500 del filtro de aire, que comprende un armazón 501, que tiene una pared lateral 502 y una tapa 503 montada en la misma. Excepto para la solución del montaje, la tapa 503 puede ser en general similar a la tapa 20, figura 1, incluyendo las opciones descritas.

10 En particular la tapa 503 está montada sobre el extremo 505 de la pared lateral 502 del armazón, por medio de los cerrojos 506 de alambre centrales. Esto se opone al uso de un mecanismo de cerrojo tal como el mecanismo de cerrojo integral descrito para la realización de las figuras 1-13.

Se observará que la configuración de la figura 19 incluye un pasador o chaveta 530 posicionada sobre la tapa, para ser recibida dentro de una ranura 531 en el extremo 505 de la pared lateral 502, para asegurar la orientación radial apropiada de la tapa 503 con respecto a la pared lateral 502 durante el montaje. Es decir, la tapa 503 para la configuración mostrada, puede montarse en solo una orientación radial.

15 3. Configuración de montaje alternativo para el elemento primario, figura 20.

En la configuración de las figuras 1-13, el elemento primario 30, está montado utilizando un mecanismo de bloqueo de rotación 129, tal como se ha descrito. Como resultado de ello, el elemento primario 30, está sellado con una junta axial según se ha descrito.

20 Una solución alternativa, la cual utiliza un mecanismo de sellado radial, es posible según se ha indicado previamente. Dicha configuración se muestra en la figura 20.

Con referencia a la figura 20, se muestra una perspectiva fragmentada de un elemento 600 primario alternativo. En la figura 20 es visible la porción del elemento 600, siendo la tapa extrema 601 que correspondería a la tapa extrema que se inserte más adentro en el armazón durante la utilización. En particular, la tapa extrema 601 es el extremo de salida para el aire filtrado.

25 La tapa extrema 601 está provista con un saliente 602 axial desde el resto 603 del elemento primario 600. El saliente 602 axial incluye un montaje 605 de anillo "O" con un anillo "O" sobre el mismo. Con dicha configuración, el elemento primario 600 podría montarse por inserción pasados los salientes 20, figura 18, en posición del elemento de seguridad. Es decir, el elemento primario 600 podría montarse de forma análoga al elemento de seguridad 430, figura 18. Dicho resultado sería una junta radial formada por el anillo "O" 606, en oposición a una configuración de junta axial.

30 Durante el montaje normal, el elemento del filtro 600 de la figura 20, no se retorcería ni se giraría. Así pues, puede ser preferible el fabricar el elemento primario 600 sin ninguna estructura exterior, extendiéndose completamente entre los extremos opuestos. En su lugar, mientras que los blindajes pueden estar en las posiciones adyacentes a cada extremo (o al menos en el extremo de salida) para facilitar su uso, puede ser deseable el dejar la estructura abierta y rayada, que se extiende entre los extremos, puesto que no sería necesario trasladar el movimiento rotacional, y proporcionar soporte. Esto es una cuestión de elección, dependiendo de otras características en la construcción.

35 Podría montarse un elemento de seguridad en asociación con la configuración tal como en la figura 20, mediante la provisión de un emplazamiento estructural en la región 610, para permitir el poder montar el elemento de seguridad. Se observará que para la configuración en particular de la figura 20, la estructura abierta interna (opcional) 612 se muestra extendiéndose axialmente a lo largo del interior 613 del elemento 600. La estructura 612 abierta podría extenderse de extremo a extremo, del elemento 600.

40 4. Un elemento primario alternativo con un prefiltro montado directamente en el mismo.

45 Para la realización de las figuras 1-13, el prefiltro 35 se montó directamente sobre la tapa 20. Según lo indicado previamente, se muestran las realizaciones alternativas. En particular, se pone la atención en la figura 21, en la cual se muestra un elemento 800 de filtro primario según una vista en sección fragmentada. En particular, se muestra un extremo 801 del elemento 800 del filtro primario. El extremo cerrado 801 se muestra que tiene una estructura 802 que se extiende a su través, con el receptor 803 para su acoplo a la tapa. La estructura 802 se muestra fijada en su posición por la unión extrema 805. Esto cierra el extremo de los medios 806. En tanto a lo descrito, la configuración es generalmente análoga al elemento primario 30 de las figuras 1-13. No obstante, para el elemento 801, el blindaje 810 y la rampa 813 se muestran como no permanentes como parte del elemento 800 del filtro primario, y por tanto no están montados sobre la tapa. La figura 21 se presenta simplemente para indicar una configuración alternativa en la cual se utilizan un prefiltro 815 comprende un blindaje 810 y un rampa 813. En esta realización alternativa, el prefiltro 815 está montado directamente sobre el elemento primario 800 en oposición a la tapa.

50 El resto del conjunto utilizado con respecto al prefiltro 800 puede ser generalmente análogo a lo descrito para la realización de las figuras 1-13, o bien para las realizaciones alternativas descritas.

55 Por supuesto, como una alternativa todavía adicional, la tapa 20, prefiltro (135, 815) y el elemento (30, 200) podrían estar conectados permanentemente entre sí. Las posibles modificaciones para la realización serán evidentes a partir de las exposiciones generales aquí mostradas.

5. Configuración de montaje alternativo adicional para la tapa de las figuras 22 y 23.

Se pone atención ahora a la figura 22 en la cual se muestra un conjunto unido 900 de filtro de aire, que comprende un armazón 901 con una pared lateral 902 que tiene una tapa 920 montada sobre el mismo. El filtro de aire 900 puede describirse en general para las configuraciones anteriores, excepto en lo caracterizado en esta sección. En particular, la tapa 920 incluye moldeada unos montajes 921 de cerrojos de alambre. La tapa 920 incluye además los cerrojos de alambre 922, encajados a presión montados en los montajes 921. Como resultado de ello, al desacoplarse, los cerrojos 922 permanecen fijados a la tapa 920, cuando la tapa 920 se haya retirado del resto del armazón 901. Cuando se realiza esta función, los cerrojos de alambre 922 se doblan como asas, para facilitar la manipulación de la tapa 920.

Los cerrojos de alambre 922 mostrados están configurados para acoplarse sobre un labio o estructura similar del armazón 941, para proyectarse a través de las ranuras 925, 926 en la pared lateral del armazón 902 y la tapa 920 respectivamente, figura 23, para proporcionar un acoplo de seguridad.

Con referencia a la figura 22, se observa que análogamente a la configuración de la figura 22 es un armazón unido 930, que tiene dos secciones 931 y 932. La conexión entre las secciones 931 y 932 es una modificación de la configuración de la figura 1, pero utiliza los mismos principios generales. En particular, la sección 932 incluye una faldilla 933 sobre la misma, la cual se solapa y circunscribe una porción de la sección 931. La faldilla 933 incluye las aberturas 934 separadas radialmente. Cada abertura 934 está dimensionada para el acoplo de un proyección 935 en la sección 931, para el acoplo de bloqueo. Así pues, se proporciona un mecanismo de interbloqueo 936, que comprende una configuración de proyección (935) y un receptor (934).

Se proporciona también un localizador radial o un mecanismo unido de indexado radial que utiliza el receptor 938 en la faldilla 933, la cual se solapa en un pasador 939 sobre el segmento 931, de forma similar a la configuración de la figura 1.

Se observará también que el mecanismo de montaje 940 para la configuración 900 de la figura 2 difiere con detalle de la configuración análoga para la realización de la figura 1. No obstante, su operación global es similar.

J. Configuración de las figuras 24-27.

En las figuras 24-27 se describe una configuración mejorada. En la figura 24 el conjunto 1100 del filtro de aire se muestra comprendiendo un armazón 1101. El armazón 1101 es generalmente análogo al armazón 901, figura 22, excepto en lo caracterizado en esta sección. Se observa que el armazón 1101 de la figura 24 es esquemático.

Con referencia a la figura 24, el acceso o tapa de servicio 1110 difiere de la tapa 920, en que no está presente ninguna hendidura central. Además de ello, la tapa de acceso o servicio 1110 incluye una ranura 1111 asociada con una chaveta o pasador 1112, en un lugar distinto que en la configuración de la figura 22. Así mismo, por debajo del cerrojo 1120 el acceso o tapa de servicio 1110 incluye una ranura 1121m en el reborde exterior 1122 para recibir el pasador, chaveta o proyección 1123 en el resto del armazón 1101. Así pues, la ranura 1121/chaveta 1123 junto con la ranura 1111/chaveta 1112, proporcionan el denominado indexado rotacional entre la tapa 1110 y el resto del armazón 1101.

Con referencia todavía a la figura 24, la configuración de montaje 1130 para fijar el armazón 1101 a un vehículo o al equipo, está también modificada a partir de la configuración de la figura 22.

Se pone atención ahora a la figura 25. Es visible aquí la superficie interior 1140 de la tapa 1110. Se observa que en lugar de tener una "X" o bien una proyección en forma del signo de +, tal como se muestra en las configuraciones previas, la tapa 1110 incluye a lo largo de la superficie interna 1140, una proyección que comprende cuatro puntales 1141 dispuestos como las esquinas de una "X" o en forma del signo "+", a recibir dentro de una hendidura no circular, preferiblemente "X" o en forma de "+", no mostrada, en el cartucho del filtro principal primario 1145. Con respecto a esta función, el cartucho 1145 puede tener una "X" o bien un receptor de forma de "+" análogo al cartucho mostrado en la figura 4. Los puntales 1141 tienen unas superficies curvadas exteriores, de aproximadamente la mitad de un cilindro, o cono, para facilitar el acoplamiento. Los cuatro puntales 1141 permiten cuatro posiciones rotacionales posibles del cartucho 1145. Por supuesto, podrían utilizarse menos puntales (1, 2, ó 3) para llevar a cabo el mismo tipo de efecto, si se posicionaran debidamente.

Todavía con referencia a la figura 25, el cartucho primario 1145 incluye también una nervadura 1146 circular central. La nervadura 1146 tal como se ve en la figura 26, se extendería preferiblemente en su totalidad alrededor del cartucho 1145 en un emplazamiento central, y en una dirección generalmente ortogonal en un eje central del cartucho 1145. La nervadura 1146 proporciona una proyección que puede acoplarse por el equipo, durante la fabricación. No se espera que la nervadura 1146 proporcione una función significativa en el filtro de aire ensamblado y operativo. No obstante, aportará alguna resistencia a la estructura abierta alrededor del exterior del cartucho primario 1145.

En la figura 27 se muestra una vista en sección transversal del conjunto 1100 del filtro de aire. A partir de una revisión de la figura 27 puede verse que el filtro 1150 secundario o de seguridad para el conjunto 1100 está construido de forma más corta que el filtro de seguridad descrito en la figura 2 en 31. Así pues, en el extremo 1151 el filtro 1150 no incluye un receptor, para acoplar la protección 1152 en el cartucho 1145 del filtro primario.

En la figura 27 se proporciona también una alternativa mejorada para la fijación de los medios en un filtro secundario o de seguridad 1150, en donde los medios 1155 están fijados dentro de la estructura 1156, durante el moldeado. Es decir,

5 los medios 1155 están posicionados en el molde, y la estructura de plástico 1156 está moldeada pero con los medios 1155 en posición. Así pues, tal como se muestra, las nervaduras 1157 axiales separadas del filtro de seguridad 1150 tienen una porción central en donde los medios cónicos 1155 pasan a su través, para extenderse entre los mismo por las aberturas 1158. Por supuesto, si se desea utilizar la estructura del filtro de seguridad 1150 sin los medios 1155, puede utilizarse la misma configuración moldeada, pero sin los medios presentes.

10 Con referencia a la figura 24, se observa que el armazón 1101 no incluye una junta rotacional en la costura 1160. Se ha determinado que durante la fabricación, el molde para el armazón 1101 puede construirse de forma tal que la porción en donde se moldee la región 1162 pueda hacerse rotatoria con respecto a la porción en donde la región 1163 esté moldeada. Así pues, las variaciones en la orientación rotacional entre la entrada de aire y la salida del eyector de polvo pueden acomodarse durante el proceso de moldeo, por la utilización de un método que incluya un molde que tenga dos partes móviles en forma rotatoria entre si. La costura 1160 está posicionada con una junta entre los dos segmentos del molde localizados.

15 Con referencia a la sección transversal de la figura 27, se observa que el elemento de seguridad 1150 incluye una junta de anillo "O" 1170, y una extensión 1171 posicionada axialmente hacia la salida 1175 para un resto del elemento de seguridad 1150. La extensión 1171 puede facilitar el montaje y el acoplo.

En otras formas, el conjunto 1100 puede ser construido de acuerdo con la descripción y las variaciones aquí presentadas, en asociación con otras realizaciones. Así mismo, las mejoras descritas para el conjunto 1100 pueden aplicarse en otras realizaciones.

K. La configuración de las figuras 28-33.

20 Una configuración mejorada adicional es la descrita en las figuras 28-33. El conjunto 1100 del filtro de aire descrito en estas figuras y los subcomponentes de las mismas, pueden ser en general análogos a las configuraciones descritas en las figuras 24-27 y en las otras figuras previas expuestas anteriormente. El enfoque en esta sección será con respecto a ciertas funciones preferidas específicas. Se comprenderá que en general los componentes posicionados de forma similar y descritos en las figuras, proporcionan una operación análoga a las de las figuras descritas previamente.

25 En la figura 28 se describe un conjunto 1500, que incluye un armazón 1503 que tiene una entrada de aire 1505, una salida de aire, y un tubo 1507 de caída del eyector de polvo 1507. El conjunto 1500 incluye también una estructura de montaje opcional, patas o soportes, para facilitar el montaje. Al igual que con otras configuraciones descritas antes, el conjunto podría alternativamente estar montado por una banda o soporte de montaje independiente.

30 Con referencia a la figura 28, el armazón 1503 tiene un primer y segundo extremos opuestos 1516 y 1517. El extremo 1516 está cerrado por una porción de tapa 1518, que tiene un tubo de salida 1506, es este caso un tubo de salida axial proyectándose desde el mismo. Con referencia a la figura 28, para la tapa mostrada 1518 es integral (es decir, no es separable) con el extremo 1516.

El extremo 1517, el otro extremo, es generalmente un servicio abierto, y cerrado por la tapa abrible 1520. La tapa 1520 es desmontable, para el acceso de servicio un interior del armazón 1503.

35 La tapa 1520 está fijada en su posición por cerrojos 1423 y 1524 montados en los montajes 1523a y 1524a, respectivamente. La tapa 1520 está indexada rotacionalmente, por un índice rotacional o bien una configuración de indexado, de forma que pueda solo fijarse en posición en una orientación. Para la tapa 1520 se proporciona un indicio 1525, para indicar una orientación conveniente de la tapa 1520 durante el servicio. En particular, el indicio 1525 seleccionado es una flecha que apunta en la dirección de la entrada 1505.

40 Para el conjunto 1500 en particular descrito, la porción 1500a del armazón está fijada a la porción 1500b, en la costura 1500c. La porción 1500a no es rotatoria con respecto a la porción 1500b. No obstante, el molde del cual se forman las dos porciones puede proporcionarse con una junta rotativa en una porción correspondiente a 1500c, de forma que las dos piezas 1500a y 1500b puedan moldearse como una sola unidad, con cualquier orientación rotacional preferida 1500a con respecto a la sección 1500b, según se desee. La rotación se selecciona en general de forma que el tubo de entrada 1505 tenga una orientación preferida para el equipo particular en que se tenga que utilizar el filtro de aire. Para el ejemplo particular mostrado en la figura 28, el tubo de entrada 1505 se proyecta en una dirección paralela a la flecha de los indicios 1525, y en una dirección general paralela a la dirección del tubo de caída del polvo 1507, aunque son posibles otras alternativas.

50 El indexado rotacional de la tapa 1520 sobre el armazón 1528, puede proporcionarse por una amplia variedad de estructuras. Con referencia, por ejemplo, a la figura 29, el extremo abierto 1517 del armazón 1503 está provisto con una chaveta exterior o proyección 1530 que durante el ensamblado, se recibe dentro del receptor o la ranura 1531 en la tapa 1520. Así mismo, en la tapa 1520 está provista una chaveta o proyección 1533, la cual es recibida dentro del receptor o ranura 1534 en el armazón 1503. Además de ello, la tapa 1520 incluye tres chavetas o proyecciones 1536 y 1537, figura 30, recibidas dentro de las ranuras o receptores 1538 y 1539, respectivamente, figura 29, durante el ensamblado. Finalmente, se muestra el receptor o ranura 1540, figura 29, para recibir una chaveta o proyección similar a las proyecciones 1533, 1537 y 1536, posicionadas rotacionalmente en la forma apropiada sobre la tapa 1520, figura 29, pero no visibles.

Se pone atención en la figura 30, la cual muestra una superficie interior 1540 de la tapa 1520. Con una proyección interior central, la tapa 1520 incluye una proyección en forma del signo “más” (“+”) 1541, el cual es recibido dentro de un receptor en forma del signo “mas” (+), 1550 en un elemento del filtro primario 1551 en utilización.

5 Con referencia a la figura 30, la proyección 1541 en forma del signo “+” tiene un interior generalmente hueco 1541 y está abierto en una dirección hacia un interior del filtro de aire 1500.

Por supuesto, el acoplamiento entre la proyección del signo “+” 1541 y el receptor 1550 en forma de “+” impide la rotación del elemento primario 1551 después del ensamblado y la operación. La forma del signo “+” permite hasta cuatro orientaciones rotacionales posibles entre la tapa 1520 y el elemento primario 1551, aunque son posibles alternativas.

10 Tal como se indicó previamente para otras configuraciones descritas, se proporciona preferiblemente una proyección análoga 1541 sobre una superficie interior 1540 de la tapa 1520, para acoplar en un receptor de forma apropiada en un extremo del elemento 1551 del filtro primario. La forma en particular de “+” seleccionada es un ejemplo. Preferiblemente la forma seleccionada será la que no permita la rotación del elemento 1551 con respecto a la tapa 1520, una vez que tenga lugar el acoplamiento. Así pues, preferiblemente la proyección no es redonda, y el receptor no es redondo.

15 Se pone atención a la figura 29. Para la configuración en particular mostrada para recibir la proyección interior del elemento primario 1551 corresponde a la estructura de soporte 1560. La estructura de soporte puede ser un componente de un segundo elemento de filtro secundario, o bien puede comprender simplemente una estructura para soportar un interior de medios contenidos dentro del elemento 1551 del filtro primario. Así pues, la estructura de soporte 1560 puede ser análoga a la estructura del elemento de seguridad 1150, descrito antes en relación con las figuras 24-27.

La diferencia entre la estructura de soporte 1560 y la estructura de soporte descrita anteriormente, está provista en un extremo cerrado 1561, figura 29. En particular, en el extremo cerrado 1561, la hendidura central 1563 queda esbozada en extensión través del extremo 1561.

25 En general, se anticipa que la estructura 1560 se moldeará por inyección. Un emplazamiento conveniente para la introducción de plástico dentro del molde de inyección es el centro 1564 de una pieza extrema 1561. Tal operación de moldeo dejará una pequeña proyección o rebabas de plástico en el centro 1564. La conformación del molde para formar la hendidura 1563 asegura que la rebaba o proyección de plástico en el centro 1564 esta contenida dentro de la hendidura 1563. Esto significa que conforme la mano del operador se presiona contra el extremo 1561, la rebaba 1564 queda hendida, y proporciona un menor discomfort para el operador durante la instalación.

30 Se pone ahora atención a la figura 32, en donde el elemento del filtro primario de servicio de 1551 está esbozado en un alzado lateral. En general, tiene un componente similar a la realización descrita antes en relación con las figuras 24-27. Es decir, incluye una estructura de soporte 1580, teniendo preferiblemente una región de blindaje imperforable 1581, y una región 1582 abierta, perforada y porosa, alrededor de la cual se proporciona la estructura 1583. El elemento incluye un extremo abierto 1590, el extremo cerrado 1591, y los medios 1592 que se extienden a través. La proyección 1593 circular central opcional es facilitar la manipulación de la máquina, durante ciertas etapas de la fabricación.

Los medios 1592 pueden comprender una amplia variedad de tipos de medios. Para el ejemplo mostrado los medios 1592 son unos medios plegados 1594.

40 El elemento 1551 del filtro primario particular descrito, tiene una porción de forma cónica, por tanto la región 1595, en donde los medios 1592 están provistos con un diámetro exterior ligeramente mayor, que la región extrema 1596, en forma analógica a las realizaciones descritas antes. La forma cónica puede ser tal como se describió previamente para otras realizaciones.

En el extremo 1590, se describe un anillo de una junta de sellado compresible 1600. El anillo 1600 puede ser similar al anillo o nervadura 70, figura 5, preferiblemente comprendiendo una gomespuma de poliuretano compresible, teniendo preferiblemente una dureza no superior a 30 Shore A.

45 El elemento del filtro primario 1551 incluye también un blindaje 1610 de polvo opcional, como un anillo que se proyecta hacia fuera desde el extremo 1590. Esto es análogo a una estructura mostrada en la realización de las figuras 24-27.

La estructura de montaje 1620 está posicionada sobre la estructura 1580 en un punto entre el blindaje 1610 y el extremo 1600.

50 La estructura de montaje 1620 comprende las proyecciones separadas 1621, configuradas para operar de forma análoga a las proyecciones separadas en las realizaciones previas. Las proyecciones 1621, no obstante, tienen una forma algo diferente, tal como es visible en la figura 32, a partir de la configuración de la figura 26.

En particular, la proyección 1621 incluye las superficies opuestas 1623, 1624 que se extienden entre los extremos 1625 y 1626.

55 La superficie 624 está configurada para acoplar una proyección o estructura de soporte en un armazón, durante una operación de bloqueo de giro para fijar el elemento 1551 en posición, de forma análoga a la operación descrita anterior para otras realizaciones.

- La superficie 1624, a continuación, está provista preferiblemente con una superficie de leva 1630, cuyas hendiduras (en extensión desde la punta 1625) hacia el anillo de polvo 1610 ó el extremo 1591, desde el extremo 1590. La superficie de leva 1630 termina en una porción de superficie 1631, la cual termina en el tope 1632. Así pues, durante la operación, el elemento 1551 será empujado dentro del armazón, hasta que la punta 1625 pase por un soporte, orejeta o proyección análoga a las proyecciones 140, figura 9. La rotación del elemento 1551 llevará a la punta 1625 alrededor de la proyección para el acoplo entre la superficie de leva 1630 y la proyección. La rotación continuada llevará a la proyección a lo largo de la superficie 1631 hasta que se encuentre con el tope 1632 mediante el soporte, orejeta o proyección en el armazón.
- A diferencia de la configuración de la figura 26, las proyecciones 1620 no tienen colas que se extiendan radialmente alrededor de la superficie 1640, hacia una proyección adyacente siguiente. Esto deja un espacio libre mayor (relativo) entre el extremo 1626 y una punta 1625 de una proyección adyacente siguiente 1620. Preferiblemente se proporciona una separación angular de al menos 20°, más preferible al menos de 35°-70° para un conjunto conveniente.
- En la figura 33 se describe la estructura 1583, para formar el elemento del filtro primario 1551. La estructura 1583 de la figura 33 podría ser análoga a la estructura descrita en la figura 26.
- Con referencia todavía a la figura 32, en la estructura 1620 de montaje general, comprende una porción de una configuración de interbloqueo rotacional roscado no continuamente, al utilizarse en asociación con la proyección apropiada o configuración del soporte en un armazón. Además de ello, la estructura del montaje 1620 comprende un anillo segmentado de proyecciones o segmentos 1621, en donde cada uno está separado radialmente del adyacente; y en donde cada uno es preferiblemente integral con la estructura 1580 (es decir, moldeada como una parte). El número de proyecciones, indica en general el número de orientaciones posibles para el elemento primario 1551, en una carcasa 1503, figura 28.
- En la figura 33, se esboza la estructura exterior o la estructura de soporte exterior 1580 utilizable para formar el elemento de filtro primario análogo al elemento 1551, figura 32. La estructura 1580 puede utilizarse en un conjunto análogo con lo expuesto antes para la figura 8.
- Con respecto a la figura 33, se dirige la atención al extremo 1640, para cubrirse por una tapa extrema en utilización. El extremo 1640 tiene una porción (o perforación) abierta 1641 generada por la estructura 1642, en particular las piezas radiales en particular 1643 y la pieza central 1644.
- En una región central el extremo 1640 incluye una porción 1650 cerrada (no perforada) que tiene un receptor central o hendidura 1645 en la misma. La hendidura 1645 central en particular descrita tiene una forma del signo "+", para recibir una protección en la tapa en utilización.
- En la utilización de la estructura 1580, para fabricar un elemento, los medios plegados se posicionarían dentro de la estructura 1580, con una estructura 1642 de acoplo al extremo. Las tapas extremas unidas se formarían en los extremos opuestos 1640, 1670, con la tapa extrema o con la unión en el extremo 1670 abierto, y definiendo una junta axial 1600, figura 32. Los medios estarán soportados a lo largo de una estructura adyacente interior 1642, rodeando la porción central 1650, la cual se proyecta dentro del centro abierto de la estructura 1580 en el centro abierto de la estructura 1580.
- En el extremo 1640, el material se unirá en el material del extremo, para cubrir el área abierta 1641, sin recubrir la porción central 1650 y la hendidura 1645. El resultado sería una estructura análoga a la mostrada anteriormente, por ejemplo con respecto a la figura 4.
- Por conveniencia, en la figura 31, se esboza una vista en sección del conjunto 1500, figura 28. Esta vista es análoga a la vista de la figura 3. En la misma son visibles el elemento primario 1551, el soporte 1580, el armazón 1503, y la tapa 1520. Con antelación se mencionó que el soporte interno 1560 podría comprender un soporte del filtro secundario, por ejemplo tal como se ha descrito antes para las demás realizaciones.
- Se pone ahora atención a la figura 31. En la figura 31 puede verse que al estar bloqueados, los cerrojos 1523 incluyen una proyección 1523b, la cual se extiende por medio de una porción o el armazón 1503, y una porción de la tapa 1520, durante la operación de bloqueo. Esto es análogo a la configuración mostrada antes, en la figura 27.
- Con referencia a la figura 29, se observa que el soporte interior 1540 incluye un anillo "O" en el mismo, para sellar radialmente en el armazón durante la utilización. Este sellado está descrito en la figura 32.
- L. Materiales y construcción.
- Los principios de acuerdo con la solicitud de los EE.UU. 10/691856 y la solicitud PTC US 03/33952 pueden ser implementados en una diversidad de tamaño, formas y configuraciones del equipo, y utilizando una amplia variedad de materiales. No obstante, los principios fueron desarrollados para la aplicación en configuraciones preferidas, y con ciertos materiales preferidos.
- Por ejemplo, en general las configuraciones mostradas serán ventajosas en particular para su uso como un filtro de aire que tenga una demanda del flujo de aire, en una operación nominal, del orden de 1500 pies cúbicos por minuto o inferior, típicamente de aproximadamente 300 pies cúbicos o menos, es decir, del orden de 43 metros cúbicos o menos, típicamente de 9 metros cúbicos o menos. Estos tipos de filtros de aire se encuentran en general en los equipos que utilizan motores de gas o Diesel pequeños.

- 5 Los filtros de aire típicos utilizados en tales aplicaciones, tendrían un diámetro exterior global del armazón del orden de al menos 130 mm, típicamente de 130-170 mm; y una longitud de la pared lateral de al menos 300 mm, típicamente de 300 mm a 600 mm (es decir, la distancia entre los extremos 16 y 17) figura 1. El soporte exterior 90 del cartucho 30 del filtro primario tendría un diámetro exterior mayor D1, de al menos 120 mm, y un diámetro exterior más pequeño D2 del orden de aproximadamente 110 mm, o inferior, con un ángulo cónico (es decir, el ángulo A, figura 6, en donde la línea de puntos 950 es paralela al eje central 12, figura 3) entre los extremos, que se extienden con un ángulo del orden de al menos 1°, típicamente en el rango de 2° a 4°, y con una longitud global de al menos 100 mm y típicamente de 110-150 mm. La abertura 102, figura 8, tendría un diámetro de al menos 115 mm típicamente 118 mm a 125 mm.
- 10 En general, los materiales para la nervadura 70 y la configuración de interbloqueo 129, deberán seleccionarse para proporcionar una compresión de la nervadura 70 de al menos 0,5 mm, típicamente de 1-2 mm en utilización. El material deseable para la nervadura 70, y la tapa del extremo 92 es un poliuretano de espuma, preferiblemente a seleccionar con una dureza Shore A de un valor no mayor de 30, y preferiblemente no mayor de 22, y más preferible por debajo de 20.
- 15 Preferiblemente, con tales configuraciones, la formulación de poliuretano seleccionado proporciona una tapa moldeada muy blanda de gomespuma alta.
- 20 Preferiblemente la formula seleccionada será tal como para proporcionar tapas extremas (piezas moldeadas de poliuretano) con una densidad de moldeo no mayor de 28 libras / pie cúbico (aproximadamente 450 kilogramos/metro cúbico), mas preferible no mas de 22 libras/pie cúbico (355 kilogramos/metro cúbico), típicamente no superior a 18 libras/pie cúbico (290 kilogramos/ metro cúbico, y preferiblemente dentro del rango de 13 a 17 libras/pie cúbico (208-275 kilogramos/metro cúbico.
- 25 Aquí el término de “como una densidad moldeada” significa la denominación de su definición normal del peso dividido por el volumen. La prueba del desplazamiento de agua o prueba similar puede utilizarse para determinar el volumen de una muestra de la gomespuma moldeada. No es necesaria al aplicar la prueba del volumen, para perseguir la absorción del agua en lo poros del material poroso, y para desplazar el aire que representan los poros. Así pues, la prueba del desplazamiento el volumen de agua utilizada, para determinar el volumen de la muestra, sería un desplazamiento inmediato, sin esperar a un largo periodo para desplazar el aire dentro de los poros del material. Alternativamente expuesto, solo el volumen representado por el perímetro exterior de la muestra necesita ser utilizado para el cálculo de la densidad moldeada.
- 30 En general, la deflexión de la carga de compresión es una característica física que indica la firmeza, es decir, la resistencia a la compresión. En general, se mide en términos de la cantidad de presión necesaria para la deflexión de una muestra dada del 25% de su grosor. Las pruebas de la deflexión de la carga de compresión pueden realizarse de acuerdo con las normas ASTM 3574, incorporadas aquí por referencia. En general, la deflexión de la carga de compresión puede ser evaluada en relación con muestras viejas. Una técnica típica es medir la deflexión de la carga de compresión en las muestras que hayan sido vulcanizadas bien durante 72 horas a 75°F, o bien vulcanizadas a 190°F durante 5 horas.
- 35 Los materiales preferidos serán aquellos que al ser moldeados, muestren una deflexión de la carga de compresión, de acuerdo con la norma ASTM 3574, en una muestra medida después de su vulcanización a 158°F durante siete días, como promedio, de 14 libras/pulgada cuadrada o inferior, típicamente dentro del rango de 6-14 libras/pulgada cuadrada, y preferiblemente dentro del rango de 7-10 libras por pulgada cuadrada.
- 40 El conjunto de compresión es una evaluación de la extensión una muestra del material (que está sujeto a la compresión del tipo definido y bajo condiciones definidas) retorna a su grosor previo o altura cuando se retiran las fuerzas de compresión. Las condiciones para evaluar el conjunto de compresión en los materiales de uretano están también provistas en las normas ASTM 3574.
- 45 Los materiales deseables típicos serán aquellos que al ser vulcanizados puedan proporcionar un material que tenga un conjunto de compresión no superior a aproximadamente del 18%, y típicamente en torno al 8-13% al medirse en una muestra comprimida al 50% de su altura y mantenida a la compresión a una temperatura de 180°F durante 22 horas.
- 50 En general, la deflexión de la carga de compresión y las características del conjunto de compresión pueden medirse en unas muestras preparadas a partir de la misma resina utilizada para formar la tapa extrema, o en una muestra cortada de la tapa extrema. Típicamente, los métodos de procesamiento industriales incluirán la realización de muestras de pruebas hechas del material de resina, en lugar de pruebas directas en las porciones cortadas de las tapas extremas moldeadas.
- Los sistemas de resina de uretano utilizables para proporcionar materiales que tengan propiedades físicas dentro de la densidad moldeada, factor de compresión y definición de la deflexión de la carga de compresión tal como se proporcionan anteriormente, pueden obtenerse fácilmente a partir de una variedad de formuladotes de resina de poliuretano, incluyendo suministradores tales como BASF Cor., Wyandotte MI, 48192.
- 55 Un material utilizable como ejemplo incluye el siguiente poliuretano procesado hasta un producto final que tiene una densidad “de moldeo” de 14-22 libras por pie cubico (224-353 kilogramos/metro cúbico). El poliuretano comprende un material hecho con la resina 136070R y el isocianato 13050Um, los cuales se venden exclusivamente al asignatario Donaldson o BASF Corporation, Wyandotte, Michigan 48192.

Los materiales típicamente se mezclarían con una relación de mezcla de 100 partes de resina 136070R con 45,5 partes de isocianato I3050U (en peso). La densidad específica de la resina es de 1,04 (8,7 libras/galón) y para el isocianato es de 1,20 (10 libras/galón). Los materiales se mezclan típicamente con un mezclador de cizalla mecánica de alta dinámica. Las temperaturas de los componentes deberán ser de 115-135°F.

- 5 El material de resina I36070R tiene la siguiente descripción:
- (a) Peso molecular promedio.
 - (1) Polioliol de polieter base = 500-15000
 - (2) Dioles = 0-10000
 - (3) Trioles = 500-15000
 - 10 (b) Funcionalidad promedio
 - (1) Sistema total = 1,5 - 3,2
 - (c) Numero de hidroxilos
 - (1) Sistemas totales = 100 - 300
 - (d) Catalizadores
 - 15 (1) amina = Productos del aire 0,1 - 3,0 PPH
 - (e) Surfactantes
 - (1) Sistema total
 - (f) Agua
 - (1) Sistema total = 0,2 - 0,5%
 - 20 (g) Pigmentos/ tintes
 - (1) Sistema total = 1,5 % carbón negro
 - (h) Agente de soplado
 - (1) Agua
- La descripción del isocianato I30050U es como sigue:
- 25 (a) Contenido de NCO -22,4-23,4 % en peso
 - (b) Viscosidad, cps a 23°C = 600-800
 - (c) Densidad = 1,21 g/cm³ a 25°C
 - (d) Punto de ebullición inicial -190°C a 5 mm Hg
 - (e) Presión de vapor = 0,0002 Hg a 25°C
 - 30 (f) Apariencia - liquido incoloro
 - (g) Punto de centelleo (copa cerrada de Densky-Martins) = 200°C

El material seleccionado para los medios puede variarse, dependiendo del entorno anticipado de uso y disponibilidad de los distintos substratos plegables.

- 35 Los medios convencionales disponibles de tales suministradores tales como Hollingsworth y Vose de East Walpole, Massachusetts pueden utilizarse. Se anticipa que en las configuraciones típicas, se utilizan los pliegues 85 del orden de 3/8 de pulgada a 3 pulgadas (0,9 cm a 7,6 cm) en profundidad, con un numero de pliegues de aproximadamente 10 a 14 por pulgada en el extremo del diámetro mayor (15 a 20 por pulgada en el extremo del diámetro menor) con una unidad cónica utilizada.

- 40 El componente estructural principal del cartucho 30 del filtro primario, es decir, el soporte 90, estará hecho en general a partir de un plástico rígido tal como nylon relleno con vidrio (por ejemplo, nylon 6/6 relleno con vidrio al 33%, de un grosor de 1,5 mm). Tal componente podría hacerse en general con una operación de moldura de plástico por ejemplo con un moldeado de inyección.

- 45 La estructura de soporte 160, la cual opera como soporte interno para el cartucho 30 del filtro primario o como soporte interno para el cartucho 30 del filtro primario y el soporte exterior para un cartucho 31 de seguridad opcional, se formará en general mediante un plástico rígido similar al utilizado para soportar 90 formado utilizando un proceso de moldeado similar. Los medios 65 o el cartucho 31 del filtro de seguridad es un asunto de preferencia para la aplicación en particular, y sería típicamente unos medios no plegados con un lado revestido con un modificador de superficie seleccionado, tal como un agente pegajoso.

Preferiblemente tanto el cartucho del filtro primario y el cartucho del filtro secundario al menos del 98% en peso están libres de metal, y mas preferiblemente en un 100% exento de metal.

5 Los segmentos 261 y 262 de la pared lateral del armazón (o para la realización 300 de la figura 14, segmento 301 de la pared lateral) están moldeados preferiblemente a partir de materiales de plástico, tales como un nylon relleno de vidrio (por ejemplo de nylon 6/6 relleno con vidrio al 33% de un grosor de 2 mm. Para estos componentes podría utilizarse un proceso de moldeo por inyección. Preferiblemente, cada uno de los componentes (excepto en lo posible reforzado por unas arandelas de metal para recibir pernos para la conexión a otros componentes tales como un bastidor de camión y/o los cerrojos) son al menos del 98% libres de metal en peso, preferiblemente exentos al 100% de metal. Las arandelas de metal podrían utilizarse, por ejemplo, dentro de las patas de montaje o toma 6a.

10 La tapa 20 para la realización preferida en particular está dimensionada y conformada, de forma que pueda moldearse a partir de los materiales de plástico. Se anticipa que en general el prefiltro 35, comprende el blindaje 37 y la rampa 36, podría premoldearse a partir de nylon relleno de vidrio polipropileno por un proceso de inyección, y estaría fijado a un resto de la tapa 20, por ejemplo, mediante el apilamiento de calor, con un adhesivo o con encaje a presión (mecánico).

15 El resto de la tapa 20 se moldearía a partir del mismo material que el usado para los segmentos del armazón 261, 262, en un proceso de moldeo por inyección. Los cerrojos 171 podrían ser moldeados integralmente con la tapa 20 en dicho proceso. La tapa 20 es preferiblemente al menos del 98% exenta de metal, mas preferiblemente exento del 100% de metal.

20 El tubo de entrada 5 tendría típicamente un diámetro interno del orden de aproximadamente 50 a 200 mm, por ejemplo, en torno a 60 mm, y el tubo de salida 6 tendría un diámetro interno de aproximadamente el mismo. El tubo de bajada 7 tendría un diámetro interno del orden en torno de 45 a 55 mm, por ejemplo de 51 mm aproximadamente.

25 típica y preferiblemente la rampa 36 se extendería por medio de una rotación de 150-280° desde el extremo 400 al extremo 401, figura 5, y se extendería longitudinalmente a lo largo de la pared lateral 9 sobre una distancia de al menos tan ancha como el diámetro de la entrada al tubo 5, preferiblemente superior ligeramente. Las anteriores dimensiones, materiales y formas específicas descritas, tienen solo el significado de ejemplaridad, y no tienen por objeto su limitación, a menos que sean específicas como tales. Será evidente a partir de lo anterior, que la forma de aplicación de las distintas técnicas y mejoras descritas en la solicitud de los EE.UU. 10/691856 y la solicitud PCT US 03/39952 corresponderá a una ampliación de los contextos y aplicaciones específicas.

II. Configuración del filtro de aire y de los componentes, Figuras 34-38.

30 El número de referencia 2000, figura 34, describe un filtro de aire de acuerdo con la presente exposición, en una vista en sección. El filtro de aire 2000 comprende un armazón 2001 que tiene una sección del cuerpo o bien un cuerpo 2002 con un extremo abierto 2002a cerrado por una tapa de acceso desmontable 2003. Aunque son posibles las alternativas, de forma análoga a la tapa expuesta en las descripciones anteriores en relación con las figuras 1-33, la tapa 2003 está asegurada en posición en el cuerpo 2002 mediante unos cerrojos, en donde se muestra un ejemplo del cerrojo en 2004. La tapa 2003 estaría provista preferiblemente con una configuración de indexado rotacional (tal como una configuración de ranura y chaveta) similar a la descrita en las figuras previas. La tapa 2003 incluye preferiblemente una configuración de prefiltro similar a la descrita previamente y que comprende: blindaje 2005, proyección en el interior 2002b del cuerpo 2002 desde el extremo 2002a. El blindaje 2005 incluye una configuración de la rampa del flujo de aire 2006, para impartir un movimiento circular ciclónico alrededor del blindaje 2005, para el paso del aire en el interior 2002b por medio de la entrada 2010 del flujo de aire. La entrada 2010 es preferiblemente una entrada de flujo tangencial.

40 Con referencia todavía a la figura 34 el filtro de aire 2000 incluye, fijados en el mismo, un elemento del filtro primario o cartucho 2020. El elemento 2020 del filtro primario comprende los medios 2021 del filtro fijado en extensión entre las tapas opuestas terminales 2022 y 2023. La tapa extrema es una tapa extrema cerrada. La tapa extrema 2023 es una tapa extrema abierta. Así pues, el flujo de aire que pasa a través de los medios 2021 en el interior 2025 definido por el cartucho del filtro 2020, puede pasar eventualmente hacia fuera de la región 2026 a través de la salida de aire limpio 029 del cuerpo 2002 del filtro de aire.

45 Aunque son posibles las alternativas, para el ejemplo en particular mostrado, los medios 2021 son unos medios plegados 2029 posicionados en extensión entre un revestimiento exterior 2030 y un revestimiento interior 2031. Los revestimientos de metal expansibles pueden ser utilizados para los revestimientos 2030 y 2031, aunque son posibles alternativas. En algunas aplicaciones, uno o ambos de los revestimientos pueden evitarse. No obstante, se prefieren los revestimientos, porque proporcionan una integridad estructural, especialmente para elementos grandes.

50 Aunque son posibles las alternativas en algunas aplicaciones, para la configuración mostrada en particular mostrada en la figura 34, la tapa 2022 del extremo cerrado comprende: (a) anillo 2034 moldeado en posición; y (b) configuración 2036 en forma de plato preformado central. La proyección central está en general preformada incrustada dentro del anillo 2034; durante el moldeo del anillo 34. Una preforma que tiene las características de este tipo general es la descrita en la solicitud de los EE.UU. Numero 10/721934, registrada el 24 de Noviembre de 2003, publicada como 2004/4103787 aquí incorporada como referencia. Con referencia a la figura 34, se observa que la proyección 2036 se extiende axialmente hacia dentro, desde un emplazamiento cerca del extremo 2038 de los medios 2021, hacia el extremo opuesto 2039. En una región central 2040, la proyección 2036 incluye una sección 2041 frusto-cónica inversa, la cual se proyecta axialmente de retorno a la tapa 2003. La proyección 2036 puede ser vista como una taza, con una proyección central-cónica 2041.

5 En una región central la cubierta 2003 incluye una proyección 2045 que se extiende hacia dentro axialmente del cartucho 2020, en particular dentro de la taza 2036, con una porción central incluyendo una proyección frustro-cónica axial inversa (con la hendidura de acoplo), dimensionada para recibir la proyección 2041. Dicha configuración de la proyección de acoplo entre las proyecciones 2036 y 2045 pueden ayudar a asegurar que la cubierta 2003 esté colocada debidamente, y que el cartucho 2020 esté posicionado debidamente. Preferiblemente la proyección 2045 tiene un perímetro exterior no circular (por ejemplo, pentagonal, hexagonal, heptagonal o bien octagonal). Preferiblemente la proyección 2036 tiene un perímetro circular en sección transversal (es decir, una forma cónica) en la región 2036a, adyacente a los medios 2021.

10 Para el filtro de aire en particular 2000 descrito, el elemento o cartucho 2020 es generalmente cónico (o frustro-cónico) en la forma, teniendo los medios 2021 que definen un gran perímetro exterior, con un diámetro o dimensión en el extremo 2039 que en el extremo 2038. Así pues, el extremo estrecho 2038 del cartucho cónico 2020 se proyecta en el blindaje 2005, para ser rodeado.

15 Preferiblemente, el blindaje 2005 se extiende axialmente a lo largo del cartucho 2020 al menos el 10% de su longitud axial, preferiblemente en al menos el 20% de su longitud axial y más preferiblemente en al menos el 25% de su longitud axial.

20 Con referencia todavía a la figura 34, la tapa extrema 2023 preferiblemente comprende una tapa extrema moldeada (típicamente de poliuretano), formando una junta radial anular exterior en 2060, para el sellado dentro de la superficie anular 2061 en el cuerpo del armazón 2002. La superficie de sellado anular o región 2060 en la tapa extrema 2023 podría proporcionarse con una forma ahusada, por ejemplo una forma escalonada tal como se muestra en la figura 35, con una dimensión estrecha cerca de la punta 2060a para facilitar el sellado. Podría utilizarse un uretano compresible blando tal como se caracterizó previamente aquí para la tapa extrema 2023 aunque son posibles algunas alternativas.

25 La tapa extrema 2023 incluye unos parachoques axiales separados radialmente o proyecciones 2065, para proporcionar una tolerancia en la longitud. Los parachoques 2065 pueden ser segmentos de un anillo, tal como se muestran, aunque son posibles algunas alternativas. De forma similar, la tapa extrema 2022 tiene unos parachoques o proyecciones en 2070. Las proyecciones 2065 y 2070 no tienen la misma dimensión o forma.

Aunque son posibles algunas alternativas, en el ejemplo mostrado en particular, la tapa extrema 2023 al instalarse no forma una junta axial con cualquier parte del armazón 2001, ni forma una junta radial interna con cualquier porción del armazón 2001. Así pues, se puede decir que está "libre de junta axial" y "libre de junta radial interior", cuando esta en la forma preferida de la figura 34.

30 Con referencia todavía a la figura 34, posicionada dentro del espacio interior 2025, para el filtro de aire en particular 2000 esbozado, en un filtro de seguridad o secundario 2080; en donde el filtro 2080 se extiende entre el extremo opuesto y las tapas 2082 y 2083. La tapa extrema 2083 es una tapa extrema cerrada, si ninguna abertura. Incluye una proyección axial 2084 que tiene una forma generalmente frustro-cónica, en este caso con una sección transversal circular, posicionada para extenderse axialmente en proyección 2040, del elemento principal 2020, y alejada de la tapa extrema 2082. Esto ayudará al centro del elemento principal 2020, para soportar el elemento de seguridad 2080.

35 Aunque son posibles las alternativas, los medios 2081 pueden posicionarse entre los revestimientos de soporte interior y exterior, 2080a, 2080b, tal como se muestran. Pueden utilizarse los revestimientos metálicos expandidos o alternativas. Los medios plegados para los medios 2081 pueden utilizarse, pero pueden también utilizarse los medios alternativos en ciertos casos.

40 La tapa extrema 2082 es una tapa extrema abierta, que tiene una abertura 2088 del flujo de aire. La apertura periférica 2088 y la tapa 2082 proporcionan una superficie de sellado radial anular exterior en la porción 2089, para el sellado radial en la brida 2090 axial en el cuerpo 2002 del armazón, por medio de una junta radial anular lateral exterior. Aunque son posibles unas alternativas, preferiblemente la tapa extrema 2082 está configurada para formar solo la junta mostrada radial exterior, y para no formar ninguna junta axial o junta radial interior con cualquier porción del filtro de aire 2000, aunque son posibles las alternativas. Así pues, para la configuración mostrada preferida, el cartucho secundario o de seguridad (o elemento) 2080 y la tapa extrema 2082 están ambas "exentas de junta axial" y "exentas de junta radial interior".

50 Con referencia todavía a la figura 34, el tubo de caída del polvo se muestra en 2095. En la operación, el aire entraría a través de la entrada 2010, la cual estaría posicionada en algunas aplicaciones en diferentes lugares rotacionales con respecto a donde se encontraban. El polvo estaría dirigido a la configuración del prefiltro ciclónico incluyendo la rampa 2006, para dirigirse en un flujo ciclónico, de forma similar a las descripciones con respecto a las figuras anteriores. De nuevo, la tapa 2003 puede estar provista con un indexado rotacional, para proporcionar una orientación apropiada para la rampa 2006 con respecto a la entrada 2010. El polvo estaría en parte arrastrado por la región 2097, hacia el tubo 2095 de caída del polvo 2095 para su expulsión. El aire se filtraría por el paso a través del cartucho 2020 del filtro. Pasaría entonces a través del cartucho de seguridad 2080, y hacia fuera por medio del tubo de salida 2028.

60 Con referencia todavía a la figura 34, el cartucho principal 2020 incluye, el extremo adyacente 2050, con una construcción de blindaje 2100, que comprende: (i) una extensión axial o blindaje 2101, el cual en la configuración mostrada en general tiene una sección transversal circular y una forma algo austro-cónica; y (ii) un anillo de proyección hacia fuera (radial) o brida 2102, el cual en el ejemplo mostrado es un anillo circular. El anillo o brida 2102 está posicionado generalmente para detener el polvo de entrada a la región de la junta de sellado 2104 del elemento

principal 2020, adyacente a una región del cuerpo 2001, en donde está localizado el eyector del polvo 2095. La brida preferiblemente se extiende hacia fuera al menos en 5 mm, por ejemplo 5-15 mm desde el blindaje axial o extensión 2101.

5 La extensión axial 2101 opera como un blindaje o porción del blindaje axial, que se extiende alrededor del cartucho 2020, en este punto. La preforma 2100 tendría en general una porción terminal embebida dentro de la tapa 2023 terminal, durante el ensamblado tal como se muestra. Típicamente, la preforma 2100 no se extiende típicamente entre las tapas extremas opuestas 2022, 2023.

10 Preferiblemente, la extensión axial 2101 se extiende axialmente a una distancia de al menos el 5% de la longitud axial del cartucho 2020, típica y preferiblemente de al menos el 15% de dicha longitud desde la brida 2102 alejándose de la tapa terminal 2082 y hacia un extremo opuesto del cartucho 2080, es decir, hacia la tapa extrema 2083.

Los materiales de las tapas extremas para las tapas extremas 2065 y el anillo 2022, en muchos casos, comprenden un poliuretano de gomespuma compresible y blando, tal como el descrito anteriormente. La preforma de la tapa extrema 2036 estará formada a partir de un plástico más rígido tal como el polipropileno, nylon o similares.

15 De forma similar, la tapa extrema 2082 podría formarse a partir de poliuretano de gomespuma blando tal como se ha caracterizado aquí, con la tapa extrema 2083 formada típicamente a partir de un material moldeado más duro, siendo un ejemplo un poliuretano más duro.

En la figura 35, se muestra el cartucho del filtro 2020 con una porción fragmentada para el seccionamiento. En la figura 36 se muestra una vista extrema de la tapa extrema 2022.

20 Se observa que no se proporciona ninguna conexión de bloqueo por giro, o bien una conexión de acción rotatoria, entre el cartucho 2020 y el armazón 2001. Así pues, el cartucho preferido puede decirse que está exento de tales componentes, o bien que está caracterizado por términos similares.

En la vista 37 se muestra una vista lateral del elemento de seguridad 2080, con una porción fragmentada. En la figura 38 se muestra una vista extrema dirigida hacia la tapa extrema 2083.

25 Se observa que en la figura 34, ciertas porciones del poliuretano deformable de las tapas extremas 2023 y 2082 se muestran como si no estuvieran deformadas. Se muestran por el solapado con las porciones del armazón asociadas, en donde la deformación de la tapa extrema durante el sellado puede surgir y en que extensión, para la realización del ejemplo mostrado.

30 Aunque son posibles las alternativas, las siguientes dimensiones son indicativas de una aplicación a modo de ejemplo de los principios aquí descritos en relación con las figuras 34-38. Para el elemento o cartucho 2020 del filtro principal 2020, una longitud total de 511,4 mm, sin contar los choques axiales sobre las superficies exteriores de la tapa extrema; en donde cada uno de los choques es de 6-8 mm de altura, proporcionando una longitud total de los choques de aproximadamente 525-528 mm. La dimensión exterior mayor de la tapa 2023 de la junta radial sería de aproximadamente 298 mm. El diámetro exterior mayor de la tapa 2022 extrema cerrada sería de aproximadamente 244 mm. A partir de esto, el estrechamiento de la forma cónica, para el ejemplo mostrado puede determinarse, aunque puede medirse también a partir de los dibujos.

35 Otras dimensiones como ejemplo incluirían 70-80 mm para una distancia de la sección del blindaje 2101 axialmente hacia la tapa extrema terminal, desde el anillo 2102, con una profundidad de al menos 15 mm, típicamente al menos de 20 mm y usualmente de 40-45 mm, para una extensión más profunda hacia dentro de la proyección 2036, desde una superficie exterior de la tapa extrema 2022, una extensión axial de aproximadamente 10- 20 mm para proyectar una región 2041 de nuevo hacia atrás 2003, desde un punto más profundo de la proyección hacia dentro de la región o tazón 2036. Para el elemento de seguridad 2080, una dimensión de ejemplo de la proyección 2084 axialmente, para el resto de la tapa terminal 2083 en una superficie exterior sería de aproximadamente 15-25 mm.

40 La extensión de la proyección de la porción 2045 en el cartucho 2020, es decir, dentro del tazón 236 sería típicamente al menos de 15 mm, con frecuencia al menos de 20 mm. La proyección 2441 en el cartucho principal 2020, se extendería axialmente hacia fuera en al menos 10 mm, con una cantidad similar de proyección (al menos de 10 mm) con una porción 2084 de la tapa extrema de 2083.

Un ejemplo de un ángulo cónico para una superficie exterior del cartucho 2020 del filtro principal tendría una forma cónica hacia dentro, desde la tapa terminal 2023 hacia la tapa extrema 2021 con un ángulo de al menos 1°, típicamente en torno de 1-10° por ejemplo sobre 2-7°. Podría utilizarse un ángulo similar para el elemento de seguridad 2081.

45 Se observa que para el cartucho del filtro primario 2020 descrito, la estructura 2100 del blindaje es una pieza preformada hecha separadamente del revestimiento 2030, incrustadas ambas en la tapa 2022, para su fijación en el cartucho del filtro.

50 Pueden evaluarse otras dimensiones relativas de la preforma y de las tapas terminales, para el elemento del filtro así como también para otras dimensiones del armazón, a partir de las figuras 34 y 35, utilizando la escala basada en las dimensiones descritas anteriormente.

55 Con respecto al elemento de seguridad, una longitud total de en torno a 475 mm, sin contar con la proyección 2084, con la proyección 2084 que se extiende aproximadamente en 21 mm adicionales. El diámetro exterior más grande de la

tapa 2082 de la junta radial exterior abierta y la tapa 2082 sería de 150,9 mm. Pueden dibujarse otras dimensiones a modo de ejemplo a partir del dibujo, basándose en la escala citada, por ejemplo.

Por supuesto, son posibles las alternativas a estas dimensiones, en donde las dimensiones proporcionan meramente un ejemplo.

- 5 Aunque son posibles las alternativas, deberá comprenderse que estas dimensiones a modo de ejemplo indican que las presentes funciones están adaptadas para su aplicación, si así se desea. En filtros de aire relativamente grandes, por ejemplo en donde el elemento o cartucho primario 202 tiene una longitud axial de al menos 450 mm y un diámetro exterior más grande (dimensión) de al menos 250 mm.

III. Filtro de aire adicional y configuración de los componentes, figuras 39-47.

- 10 El numeral de referencia 2500, figura 39, describe otra realización de un filtro de aire de acuerdo con la presente exposición, en una vista en sección transversal. El filtro de aire 2500 comprende un armazón 2501 que tiene una sección de un cuerpo 2502 con un extremo abierto 2502a cerrado por una tapa 2303 de acceso desmontable. Aunque son posibles alternativas análogamente a la tapa expuesta en las descripciones anteriores en relación con otras realizaciones, la tapa 2503 está fijada en posición sobre el cuerpo 2502 por los cerrojos 2504. Con referencia a la figura 15 40, se utiliza una vista terminal del conjunto 2500 tomada hacia la tapa 2053 para el filtro de aire en particular 2500 descrito, en donde se utilizan tres cerrojos 2504 separados radialmente para fijar la tapa 2503 en posición, aunque son posibles otras alternativas. Tal como se muestra en la figura 39, para el conjunto descrito, cada cerrojo 2504 al estar fijado se extiende a través del cuerpo 2502 y de la tapa 2503, aunque son posibles otras alternativas.

- 20 La tapa 2503 está típica y preferiblemente provista con una configuración de indexado rotacional (tal como una configuración de ranura y de chaveta) similar a la descrita para las realizaciones anteriores. Con referencia a la figura 40, se muestra una configuración de ranura y chaveta en 2504a, que comprende la ranura 2504b en la tapa 2504 y la proyección o chaveta 2504c sobre el cuerpo 2502.

- 25 Con referencia a la figura 39, la tapa 2503 incluye preferiblemente una configuración de un prefiltro similar a las descritas previamente, y que comprende el blindaje 2505 fijado sobre la tapa 503 y proyectándose en el interior 2502b del cuerpo 2502 desde el extremo 2502a. El blindaje 2505 incluye una configuración de rampa de flujo de aire, configurada para proporcionar un movimiento circular o ciclónico alrededor del blindaje 2505, para el paso del aire al interior 2502b a través de la entrada del flujo de aire 2510. Típicamente, la entrada 2510 estaría configurada como una entrada de flujo tangencial.

- 30 Con referencia todavía a la figura 39, el filtro de aire 2500 incluye, fijado en el mismo, un elemento de filtro primario o cartucho 2520. El cartucho 2520 del filtro primario 2520 comprende unos medios de filtro 2521 fijados en extensión entre las tapas extremas opuestas 2522 y 2523. La tapa extrema 2522 es una tapa extrema cerrada. La capa extrema 2523 es una tapa extrema abierta. Así pues, el flujo de aire que pasa a través de los medios 2521 al interior 2525, definido por el cartucho del filtro 2520 puede eventualmente pasar hacia fuera desde la región 2525 a través de la salida de aire limpio axial 2528 del cuerpo del filtro 2502. Aunque son posibles las alternativas, para el ejemplo mostrado en particular, los medios 2521 son unos medios plegados 2529, y el cartucho 2520 tiene una forma cónica.

- 35 En la figura 41, el cartucho 2520 está descrito en una vista en sección transversal. Con referencia a la figura 41, el cartucho 2520 descrito incluye una preforma que tiene una extensión exterior 2530 configurada para extenderse entre la tapa 2522 extrema y la tapa terminal 2523. Se observa que el cartucho 2500 expuesto en la figura 4 está libre de revestimiento interior; es decir, no tiene revestimiento interior adyacente a los medios 2520, en extensión entre las tapas extremas 2522 y 2523. El soporte interno en este punto, se proporciona por otra estructura expuesta más adelante.

- 40 Aunque son posibles alternativas en algunas aplicaciones, para el cartucho en particular 2520 descrito en la figura 41, la tapa extrema cerrada 2522 comprende: (a) un anillo 2534 moldeado en posición; y (b) sección de preforma 2536. La sección 2536 de la preforma comprende una porción integral con la estructura exterior 2530, para formar una única preforma 2530x. La sección de preforma 2536 incluye una región 2536a central no perforada, y la región 2536b perforada exterior en anillo. La región 2536b de anillo exterior sería en general una rejilla o bien otra estructura perforada que permita el flujo de resina a su través, durante la construcción del elemento. De esta forma la sección de la preforma 2536 es generalmente análoga al extremo 101 con la estructura 110, figura 8.

- 45 Así mismo, a diferencia de la preforma 2100 de la realización de la figura 35, la preforma 2536x se extiende completamente entre las tapas extremas opuestas 2522 y 2523. Con referencia todavía a la figura 41, la sección de la preforma 2536 incluye además la sección 2536 que incluye además la brida 2536c, en el extremo cerrado del cartucho 2520, situado a lo largo de una superficie interior de los medios 2520. Los medios 2520 entonces llegan a posicionarse entre la brida 2536c y el soporte exterior 2530.

- 50 Separada radialmente hacia dentro desde la brida 2536c se encuentra la región 2536a no perforada central extrema que incluye la proyección 2536d la cual está separada de la brida 2536c, hacia dentro, y que se proyecta a la región interior 2525 del cartucho 2500. La magnitud de la proyección es típicamente al menos de 5 mm, usualmente al menos de 10 mm, y en algunos casos al menos de 15 mm.

La región no perforada central 2536a incluye además el extremo 2536e el cual incluye además la hendidura central 2536f, definiendo una hendidura frusto-cónica que se proyecta en una dirección axial (es decir, axialmente) alejándose

de la tapa extrema 2523. Expuesto de forma alternativa, la región 2536e no perforada central incluye una proyección frustro-cónica, la cual se proyecta axialmente desde la tapa extrema 2523. Por supuesto la superficie interior de la proyección 2536g define una hendidura frustro-cónica 2536f.

5 La región 2536e no perforada central, y la hendidura frustro-cónica 2536f son funciones similares las expuestas anteriormente en relación con las figuras 34 y 35. No obstante, para el cartucho 2500 de la figura 41, el anillo o brida de proyección 2536d comienza en un punto separado del paquete de medios, no adyacentes al paquete de medios y una brida central 2536 está posicionada entre el paquete de medios y la proyección 2536d.

10 Con referencia a la figura 39, en una región central, la tapa 2503 incluye la proyección 2545 que se extiende axialmente hacia dentro del cartucho 2520, en particular dentro de un cazo definido por la región no perforada 2536 central, con una porción central que incluye la proyección 2536g frustro-cónica axial inversa recibida en una hendidura 2545a frustro-cónica central de la tapa 2503. Preferiblemente, la proyección 2545 tiene un perímetro exterior no circular (por ejemplo pentagonal, hexagonal, heptagonal, o bien octogonal), aunque son posibles las alternativas. En algunos casos, la proyección 2536d puede proveerse con una definición lateral circular, para la recepción de la proyección 2545 sobre la tapa 2503, aunque son posibles de nuevo unas alternativas.

15 Con referencia entonces a la figura 41A la preforma 2530 incluye la región 2530a del blindaje axial no perforado y la región 2630b del soporte perforado. La región del blindaje no perforado 2530a preferiblemente está posicionada adyacente a la tapa 2523 y se extiende axialmente, a lo largo del exterior del cartucho 2500, alrededor de los medios 2520, figura 39, con una distancia correspondiente y preferiblemente de no más del 50% de la longitud axial del cartucho 2500, típica y preferiblemente en no más del 30% de dicha distancia y con frecuencia no superior al 25% de dicha longitud.

La región perforada 2530b típica y preferiblemente es de al menos el 50% abierta, y se extiende sobre una distancia axial de al menos del 50% de la longitud axial del cartucho, y típicamente al menos del 60% (con frecuencia al menos del 70%) de la longitud axial del cartucho.

25 El soporte 2630 de la preforma exterior en particular descrita, incluye la proyección central 2531, análoga a la proyección 1146, figura 26.

30 Con referencia a la figura 39, para el filtro de aire en particular 2500 expuesto, el elemento del filtro primario o cartucho 2520 es generalmente cónico (o bien frustro-cónico) en su forma, teniendo los medios 2521 que definen un perímetro exterior mayor, diámetro o dimensión en el extremo 2539 que con respecto al extremo 2538. Así pues, el extremo estrecho 2538 del cartucho 2520 cónico 2520 está proyectado en el blindaje 2505, figura 39, durante la instalación, para estar rodeado.

El blindaje 2505, figura 39, se extiende axialmente a lo largo del cartucho 2520 al menos el 10% de la longitud axial del cartucho 2520, con frecuencia del 15% de esta longitud axial típicamente al menos del 20% de esta longitud axial y en muchos casos en al menos el 25% de esta longitud axial.

35 Con referencia a la figura 41A, la tapa extrema 2523 comprende típicamente una tapa extrema (típicamente de poliuretano), en forma suficiente blanda y compresible para formar una junta 2560 radial anular exterior, para sellar dentro una superficie anular 2561, figura 39 del cuerpo del armazón 2502. La superficie de sellado anular en la región 2560 y la tapa extrema 2523 pueden proporcionarse con una forma cónica, por ejemplo, una forma escalonada tal como se muestra en la figura 41 para conseguir una punta 2560a estrecha, para facilitar el sellado. Un material de uretano blando compresible tal como el expuesto previamente podría utilizarse para la tapa extrema 2523, aunque son posibles unas alternativas.

Se observa que en la figura 39, se muestra un solapado entre la región 2560 y la etapa del armazón 2561, para describir la cantidad de compresión que sería la típica.

45 Aunque son posibles las alternativas, en el ejemplo mostrado en particular, la tapa terminal al instalarse no forma una junta axial comprimida con cualquier porción del armazón 2501, ni tampoco forma una junta radial interna con cualquier porción del armazón 2501.

Con referencia a las figuras 39-42, se observa que el cartucho 2500 no contiene ninguna configuración rotacional para la interacción con el armazón. Mas bien se proporciona un posicionamiento seguro dentro del armazón por la compresión de la junta en la región 2560 durante la instalación, Así pues, el cartucho 2500 puede decirse que está exento de la configuración del acoplo rotacional".

50 El cartucho 2500, el cual es un componente desmontable y de servicio reemplazable está fijado dentro del armazón 2501 por la tapa 2503. Con referencia a la figura 39, posicionado en un espacio interior 2525, para el filtro de aire en particular descrito 2500, se encuentra un filtro de seguridad o secundario 2580. Con referencia a las figuras 43, 43A y 44, el filtro de seguridad o secundario 2580 comprende unos medios 2581 que se extienden entre las estructuras opuestas 2582, 2583. Los medios 2581 están soportados dentro de la estructura 2584, en particular dentro de las estructuras 2584a de las nervaduras. El cartucho 2581 puede construirse en general por el posicionamiento de los medios 2581 en un molde, y moldeando por inyección las estructuras de las nervaduras 2584a; a lo largo del resto de la estructura 2584.

- 5 En la estructura extrema 2582, figura 43, se proporciona una tapa extrema 2582a, la cual es una tapa extrema cerrada. La tapa extrema 2582 incluye preferiblemente una proyección 2582b frustro-cónica de proyección hacia fuera axialmente, posicionada para extenderse alejándose de la tapa 2583, y dimensionada para ser recibida dentro de una proyección interior 2536f en el cartucho 2520, figura 41, durante la instalación, véase la figura 39. Esto ayuda a centrar el elemento principal y proporciona soporte para el elemento de seguridad 2580.
- 10 En la figura 43, el cartucho de seguridad 2580 está descrito en una vista en sección. El extremo 2583 comprende una configuración 2594 posicionada alrededor de una abertura abierta 2594a, para definir una junta radial interior, al ser instalada, contra la brida 2585 en el armazón 2541. La configuración 2594 de la disposición puede, por ejemplo, ser una configuración de un sellado moldeado en su posición que comprende el poliuretano aunque son posibles otras configuraciones.
- 15 Con referencia a la figura 43, se observa que el cartucho de seguridad 2580 incluye una estructura 2586 que comprende unas nervaduras axiales 2548e, y una brida radial 2586a, con un soporte axial 2586b, para soportar una junta formada por la configuración 2594.
- 20 Con referencia a la figura 39, la estructura 2584 proporciona un soporte en la zona de aguas abajo o en el soporte interior para los medios 2521 del cartucho 2520. Con referencia a la figura 43A, el cartucho de seguridad 2580 está descrito con la estructura 2584 incluyendo unos saltos radiales o soportes 2584b, para facilitar el soporte. Se observa que en algunas aplicaciones puede no ser necesario el cartucho de seguridad. En tales casos, la estructura 2584 puede ser instalada sin medios, por ejemplo para soportar los medios plegados 2529 del cartucho 2520, durante la utilización.
- 25 Con referencia de nuevo a la figura 39, se muestra un tubo de caída de polvo en 2595. Durante la operación, el aire entrará a través de la entrada 2510, lo cual en algunas aplicaciones se posicionaría en un lugar rotacional distinto del esbozado. El polvo estaría dirigido a un prefiltro ciclónico que incluiría la rampa 2506, a dirigir en un flujo ciclónico, de forma similar a las descripciones con respecto a las figuras previas. De nuevo, la tapa 2503 puede estar provista con un indexado rotacional para proporcionar la orientación debida de la rampa 2506 con respecto a la entrada 2510. El polvo estaría impulsado en parte a través de la región 2597, hacia el tubo de caída del polvo 2595 para su expulsión. El aire estaría filtrado por el paso por el filtro 2520. Pasaría de nuevo por el cartucho de seguridad 2580 en caso de estar presente, y hacia fuera por medio del tubo de salida 2528.
- 30 Con referencia todavía a la figura 39, el cartucho principal 2520 incluye el extremo adyacente al extremo 2550, con una construcción 2600 que comprende: (i) una extensión axial 2530b del blindaje 2530a, la cual en la configuración mostrada integral tiene una sección circular y una forma cónica; e (ii) un anillo de proyección hacia fuera (radialmente) o brida 2602, que en el ejemplo mostrado es un anillo circular. El anillo o brida 2602 está posicionado en general para detener el polvo para que no pueda entrar en la región 2604 del cartucho principal 2520, adyacente a una región del cuerpo 2501, en donde el eyector de polvo 2595 se encuentra localizado. La brida se extiende usualmente hacia fuera al menos en 5 mm, típicamente al menos en 10 mm, por ejemplo, 10 mm - 20 mm desde un resto del blindaje axial o extensión 2601.
- 35 Los materiales de la tapa extrema para la tapa extrema 2523 y el anillo 2522 pueden, en muchos casos, comprender un poliuretano de gomespuma compresible y blanda, tal como se menciona y se describió previamente. La preforma 2636 de la tapa extrema (y un resto de la estructura 2630) generalmente se formará a partir de un plástico rígido tal como el polipropileno, nylon o un material similar. La tapa extrema 2682 del elemento de seguridad estaría también formada por un plástico más rígido tal como el poliuretano rígido, polipropileno, nylon o un material similar. La junta 2584 del elemento de seguridad (para el soporte) comprende un poliuretano de gomespuma compresible blando.
- 40 Con referencia a las figuras 39 y 39A se observa que cuando el cartucho 2520 del filtro principal 2520 y el cartucho 2580 del filtro de seguridad (o soporte) están ambos instalados, el cartucho principal 2520 está posicionado con una parte de la tapa extrema 2523, solapándose axialmente una porción de la tapa extrema 2583 del elemento de seguridad 2520. En particular, con referencia a la figura 39A, la proyección radial 2586a del elemento de seguridad 2380, se proyecta suficientemente en forma radial de forma que al instalarse se posicione axialmente solapándose por una porción más superior en forma radial de la tapa 2523 (del elemento principal 2520). Este solapado es por conveniencia para permitir que ambos elementos estén posicionados dentro de un espacio definido confinado. El solapado típicamente no se utiliza por la retención del elemento de seguridad 2580. Típicamente, el posicionamiento y la retención del elemento de seguridad se fijaría en el extremo opuesto, incluyendo la proyección 2582b, figura 39, del elemento de seguridad (o soporte) 2520 recibido dentro de la hendidura 2536f del cartucho principal. (De nuevo, la estructura del elemento de seguridad 2580 puede utilizarse sin medios, como un soporte para el cartucho principal 2520).
- 45 Se pone la atención de nuevo dirigida a la figura 39A, la cual es una vista fragmentada ampliada de una porción de la figura 39. En la figura 39A, se muestra la ranura 2620 y la tapa extrema 2523. La ranura 2620 se extiende hacia dentro desde la superficie axial exterior 2621 de la tapa extrema 2523 hacia los medios 2621 del cartucho 2520. La ranura 2620 es un artefacto a partir de un molde utilizado para moldear la tapa extrema 2523. La ranura 2620 se extiende generalmente hacia dentro desde la superficie 2621, en una distancia axial de al menos 1,5 mm, típicamente de 1,5-5,0 mm. Tal como se observa en la figura 45, la vista extrema esquemática del cartucho 2520 tomada hacia el extremo 2523, la ranura 2620 es preferiblemente continua y circular.
- 50 La ranura 2620 está típicamente posicionada hacia dentro, desde la superficie exterior de la región de la junta radial de la tapa extrema, con una distancia de al menos 1,5 mm, típicamente de al menos 3 mm y usualmente 5-10 mm. Aunque en algunos casos son posibles las alternativas, la ranura 2620 está típicamente en la parte más interior 2620i alineada
- 55
- 60

axialmente con el extremo 2530 del soporte 2530, o la parte más interna 2620i de la ranura 2620 está desplazada radialmente desde dicho alineamiento axial en no más de 3 mm. (Se observa que la superficie 2523x no es la misma altura que la superficie 2560, usualmente es aproximadamente la misma o dentro del rango de 0,2 - 1,5 mm inferior, tal como se muestra).

- 5 El proceso de moldeo utilizado para formar la ranura 2620 puede utilizarse para formar convenientemente la región de sellado radial 2560b, entre la superficie de sellado radial 2560 y el soporte 2530b. En particular el líquido puede verterse en una región del molde correspondiendo a la región 2560b, figura 39A, y pudiendo controlarse, como la cantidad de resina que está controlada por la dimensión de un anillo de molde utilizable para formar la ranura 2620. El exceso de resina podría entonces fluir a una región del molde correspondiente la porción 2622 de la tapa extrema moldeada, figura 39A, en donde el exceso de material o rebabas es inferior a un valor dado.
- 10

En las figuras 46 y 47 se muestran una vista en alzado lateral y una vista en perspectiva de la preforma 2530.

En las figuras seleccionadas 39-47 se muestran las dimensiones del ejemplo. Aunque son posibles las alternativas, las dimensiones son indicativas de un ejemplo utilizable. Las dimensiones del ejemplo serían como se indican a continuación:

- 15 AA = 375-75 mm, por ejemplo 425 mm; BB = 19,9 mm; CC = 101,6 mm; DD = 165 mm; EE = 140 mm; FF = 50,8 mm; GG = 259 mm; HH = 98 mm; II = 227,3 mm; JJ = 109 mm; KK = 101,6 mm; LL = 300.400 mm, por ejemplo 358,9 mm; MM = al menos 1°, típicamente 1° - 5° por ejemplo 1,8°; NN = 130-190 mm, por ejemplo 161,5 mm; OO = 160-225, por ejemplo 194,5 mm; TT = 210,9 mm; UU y WW = 366,3 mm; W = al menos 1°, típicamente 1-5° por ejemplo 1,8°; YY = 95,9 mm; ZZ = 129,0 mm; A1 = 25,0 mm; A2 = 12,3 mm; A3 = 7,3 mm; A4 = 1,2 mm; A5 = 12,0 mm; A6 = 11,6 mm; A7 = 0,4 mm; A8 = 0,3 mm; A9 = 7,1 mm; A10 = 6,1 mm; A11 = 1,2 mm; A12 = 0,5 mm; A13 = 7,8 mm, y A14 = 13,3 mm.
- 20

Aunque son posibles las alternativas, se observará que estas dimensiones del ejemplo indican que las funciones presentes están adaptadas para su aplicación, si así se desea, en los filtros de aire de una dimensión intermedia entre los de mayor tamaño de los ejemplos de los filtros de aire de las figuras 34-38, y los ejemplos más pequeños correspondientes a las características de las figuras 1-33.

25

REIVINDICACIONES

1. Un cartucho (2020) de un filtro de aire que comprende:
- (a) un primer y segundo extremos opuestos;
- (i) teniendo el primer extremo una abertura de salida del flujo de aire a su través;
- 5 (b) una extensión cónica de los medios del filtro (2021) que se extiende entre el primer y segundo extremos;
- (c) una primera tapa extrema abierta (2023) adyacente al primer extremo del cartucho del filtro;
- (i) estando los medios embebidos en la primera tapa extrema abierta;
- en donde el cartucho está caracterizado porque:
- (d) la primera tapa extrema abierta tiene un perímetro con una junta radial (2060) anular exterior;
- 10 (e) tiene una preforma (2100) embebida en la primera tapa extrema;
- (i) teniendo la preforma una porción (2102) de anillo radial que se extiende radialmente hacia fuera;
- (ii) teniendo la preforma una porción de blindaje axial (2101) que se extiende axialmente desde la primera tapa extrema a lo largo de los medios hacia el segundo extremo del cartucho en una distancia de al menos el 5% de una longitud axial del cartucho del filtro;
- 15 (f) una segunda tapa extrema cerrada (2022) adyacente al segundo extremo del cartucho del filtro;
- (i) la segunda tapa extrema incluye una proyección (2036) central que se extiende hacia dentro del cartucho del filtro a una distancia de al menos 15 mm,
2. Un cartucho de un filtro de aire de acuerdo con la reivindicación 1 que incluye:
- 20 (a) un revestimiento interior (2031) que se extiende entre la primera y segunda tapas extremas.
3. Un cartucho del filtro de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2 que incluye:
- (a) un revestimiento exterior (2030) que se extiende entre la primera y segunda tapas extremas;
- (i) la porción del blindaje axial que rodea el revestimiento exterior;
4. Un cartucho del filtro de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3 que incluye:
- 25 (a) una preforma (2036) embebida en la segunda tapa extrema y que tiene una región central no perforada con la proyección central que define una hendidura;
- (i) la preforma embebida en la segunda tapa extrema embebida que está separada de la preforma embebida en la primera tapa extrema,
5. Un cartucho del filtro de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde:
- 30 (a) la segunda tapa extrema incluye una proyección central (2036) que se extiende hacia dentro del cartucho del filtro una distancia de al menos 20 mm.
6. Un filtro de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5 en donde:
- (a) la proyección central de la segunda tapa extrema incluye una hendidura (2041) frustró-cónica que se extiende en una dirección axial alejándose de la primera tapa extrema.
- 35 7. Un cartucho de filtro de aire de acuerdo con la reivindicación 1 que incluye:
- (a) una preforma embebida en la segunda tapa extrema que tiene una región perforada exterior.
8. Un cartucho del filtro de aire de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde:
- (a) la porción del blindaje axial se extiende al menos en el 15% de una longitud axial del cartucho del filtro.
9. Un cartucho del filtro de aire de acuerdo con la reivindicación 1, en donde:
- 40 (a) la preforma incluye:
- (i) un revestimiento exterior (2030) que se extiende entre la primera y segunda tapas extremas y rodeando los medios;
- (ii) la porción del blindaje axial;
- (iii) un anillo de proyección radial proyectándose radialmente hacia fuera de la porción del blindaje axial a una distancia de al menos 5 mm; y
- 45

- (iv) una porción embebida en la segunda tapa extrema incluyendo una región perforada exterior y la proyección central.

10. Un conjunto de filtro de aire (2000) que comprende

- 5 (a) un cuerpo del armazón (2002) que tiene: un primer extremo con una salida del flujo de aire, y un segundo cuerpo del armazón, que incluye:
 - (i) una superficie de sellado del cartucho del filtro primario anular interior (2061);
 - (ii) un tubo de caída de polvo (2095) adyacente al primer extremo; y,
 - (iii) una entrada (2010) de flujo de aire adyacente al segundo extremo;
- 10 (b) una tapa de servicio (2003) fijada al extremo abierto del armazón; en donde la tapa de servicio incluye:
 - (i) una configuración de prefiltro (2005) que comprende un blindaje y una configuración de rampa ciclónica; y
 - (ii) una proyección central que tiene un perímetro exterior no circular;

caracterizado porque:

- 15 (c) tiene un cartucho de filtro primario de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, posicionado operativamente dentro del armazón; en donde el cartucho primario tiene:
 - (i) una forma cónica con un primer extremo abierto que tiene una primera dimensión exterior y un segundo extremo cerrado que tiene una segunda dimensión exterior; en donde la primera dimensión exterior es mayor que la segunda dimensión exterior;
 - 20 (ii) una primera tapa (2023) del extremo abierto en el primer extremo con un perímetro que tiene una superficie de sellado radial anular exterior, sellada a la superficie de sellado del cartucho del filtro primario del cuerpo del armazón;
 - (iii) una segunda tapa (2022) extrema cerrada en el segundo extremo que tiene una hendidura de proyección interna dentro de la cual la proyección central de la cubierta tiene un perímetro exterior no circular, y que se extiende hacia dentro del cartucho del filtro al menos en 15 mm; y
 - 25 (iv) en donde el cartucho del filtro primario posicionado con el extremo tiene la tapa del extremo cerrada rodeada con el blindaje del prefiltro.

11. Un conjunto de filtro de aire de acuerdo con la reivindicación 10 que incluye:

- 30 (a) un elemento de seguridad cónico (2080) que tiene una tapa extrema abierta y una tapa extrema cerrada;
 - (i) en donde la tapa extrema abierta define una junta radial (2089);
 - (ii) el elemento de seguridad posicionado operativamente en el cuerpo del armazón con.
 - (A) la junta radial sellada contra una brida de sellado (2090) en el cuerpo del armazón;
 - y
 - (B) el elemento de seguridad rodeado por el cartucho del filtro primario.

35

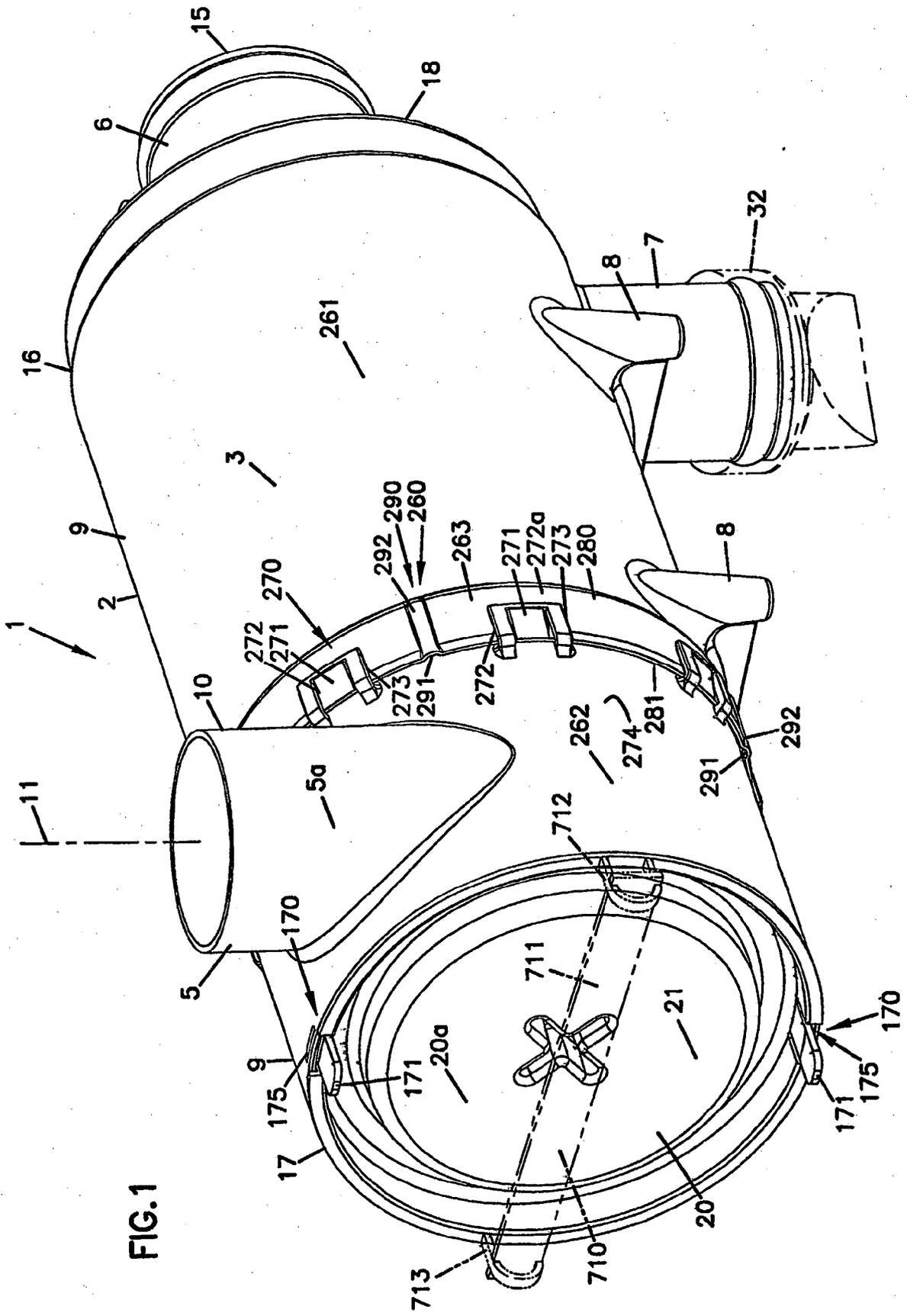


FIG.1

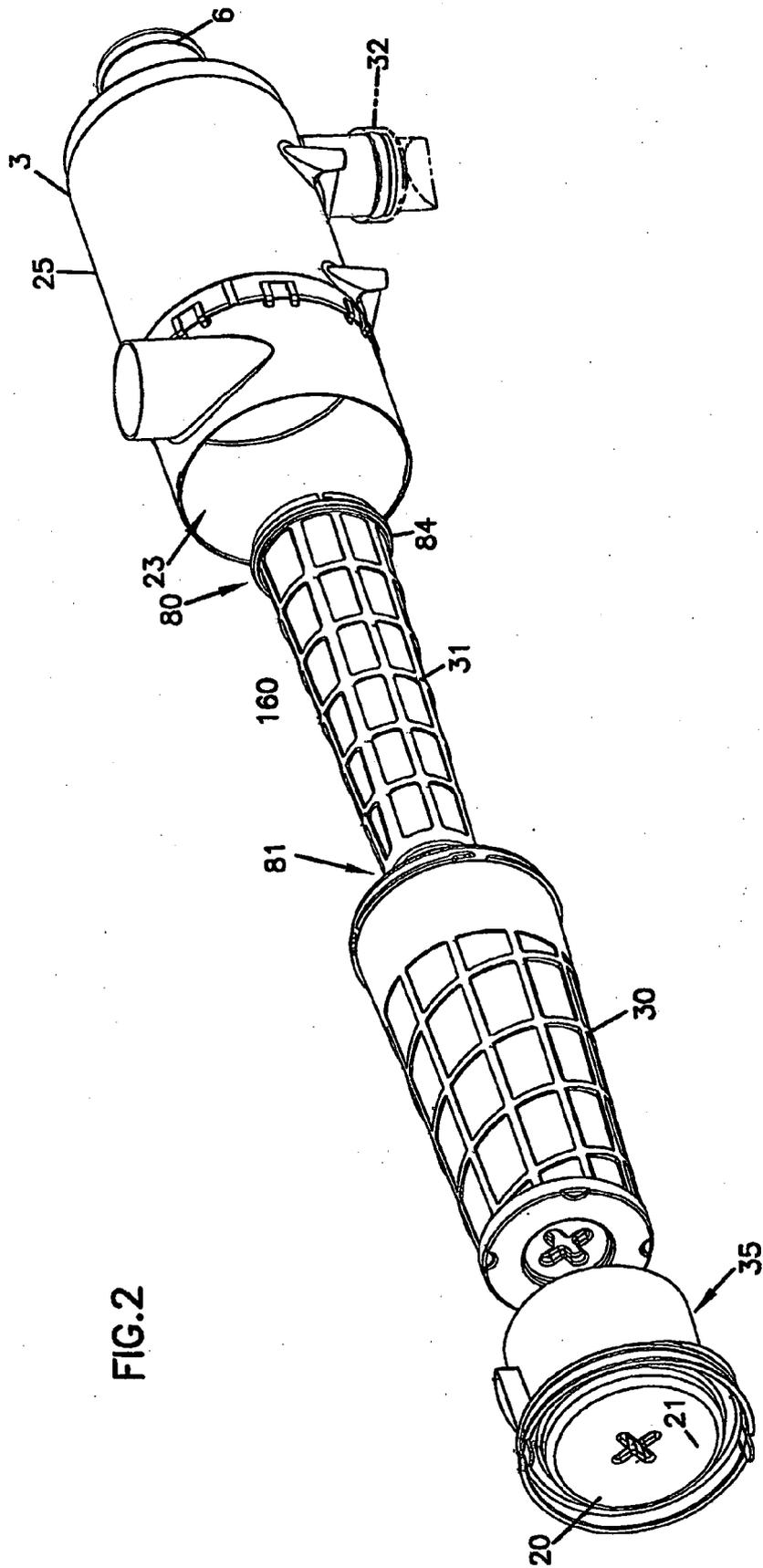
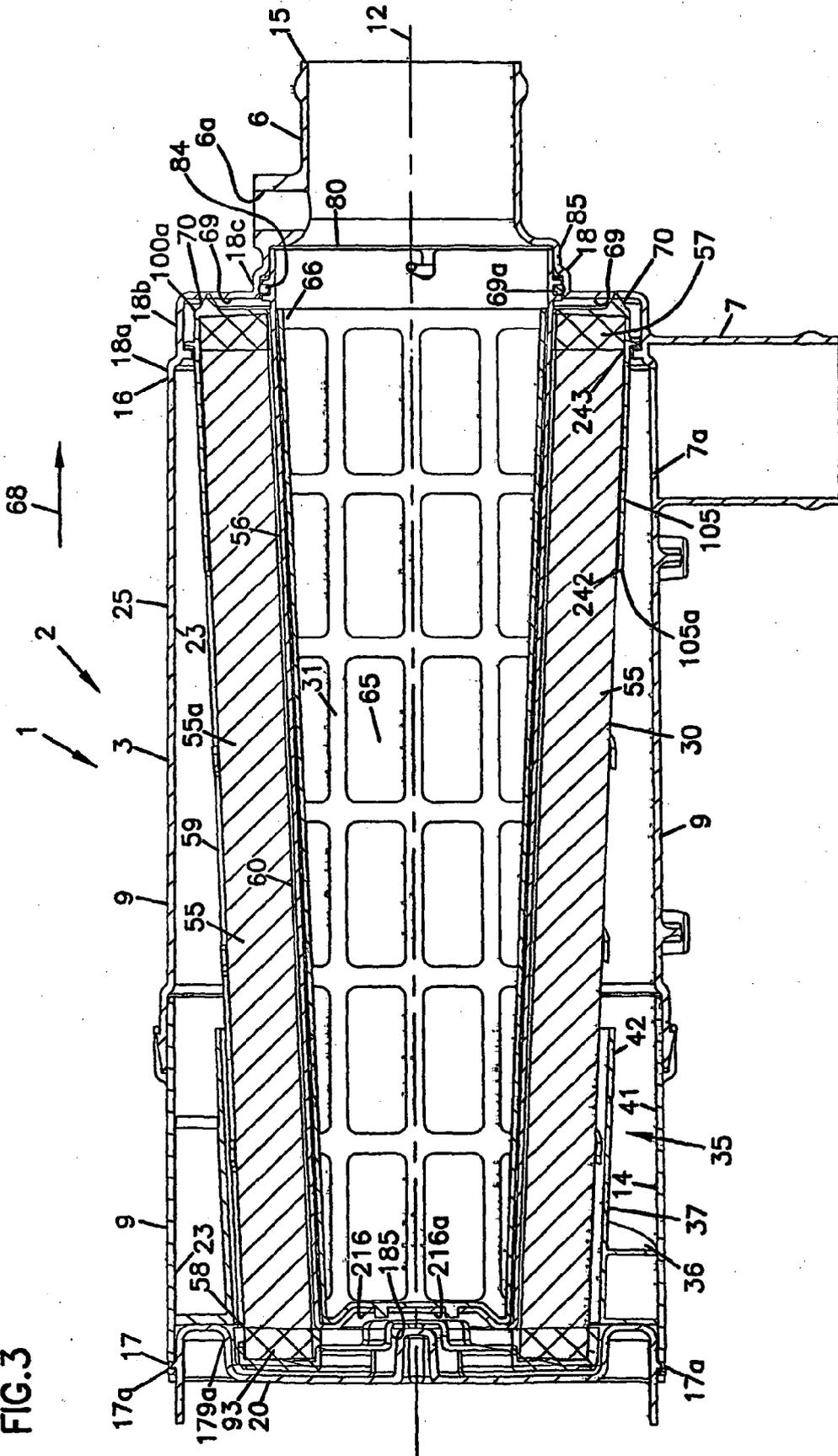


FIG. 2

FIG.3



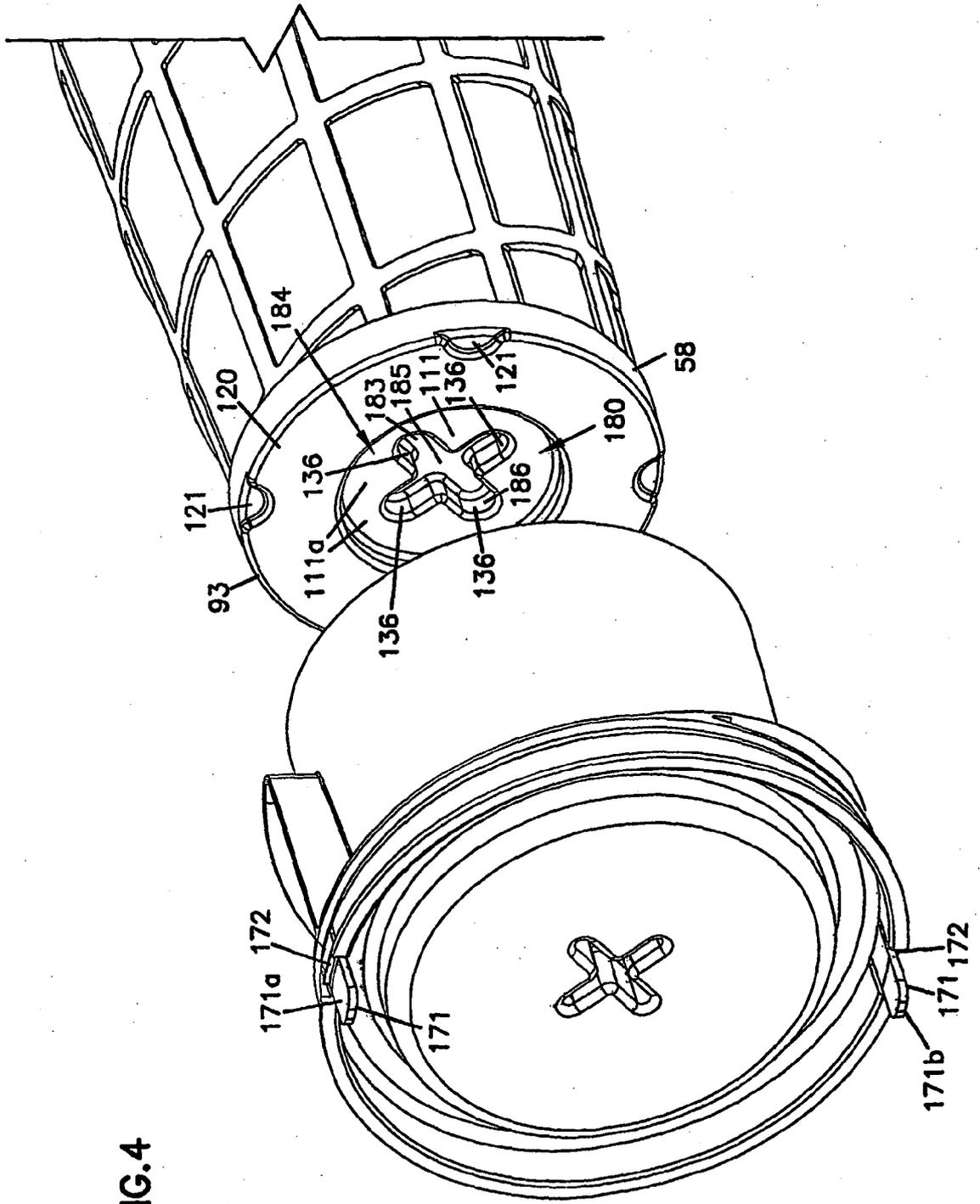
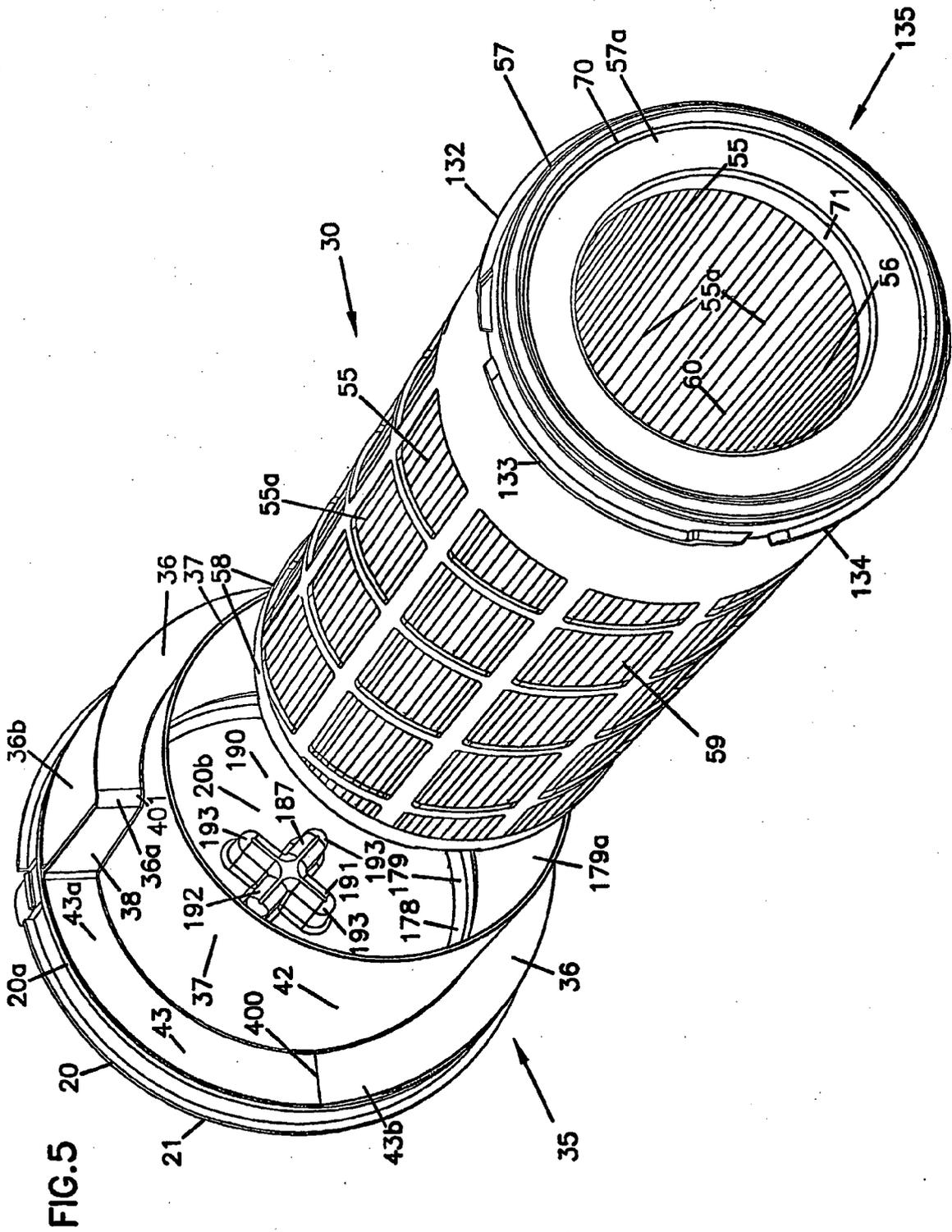
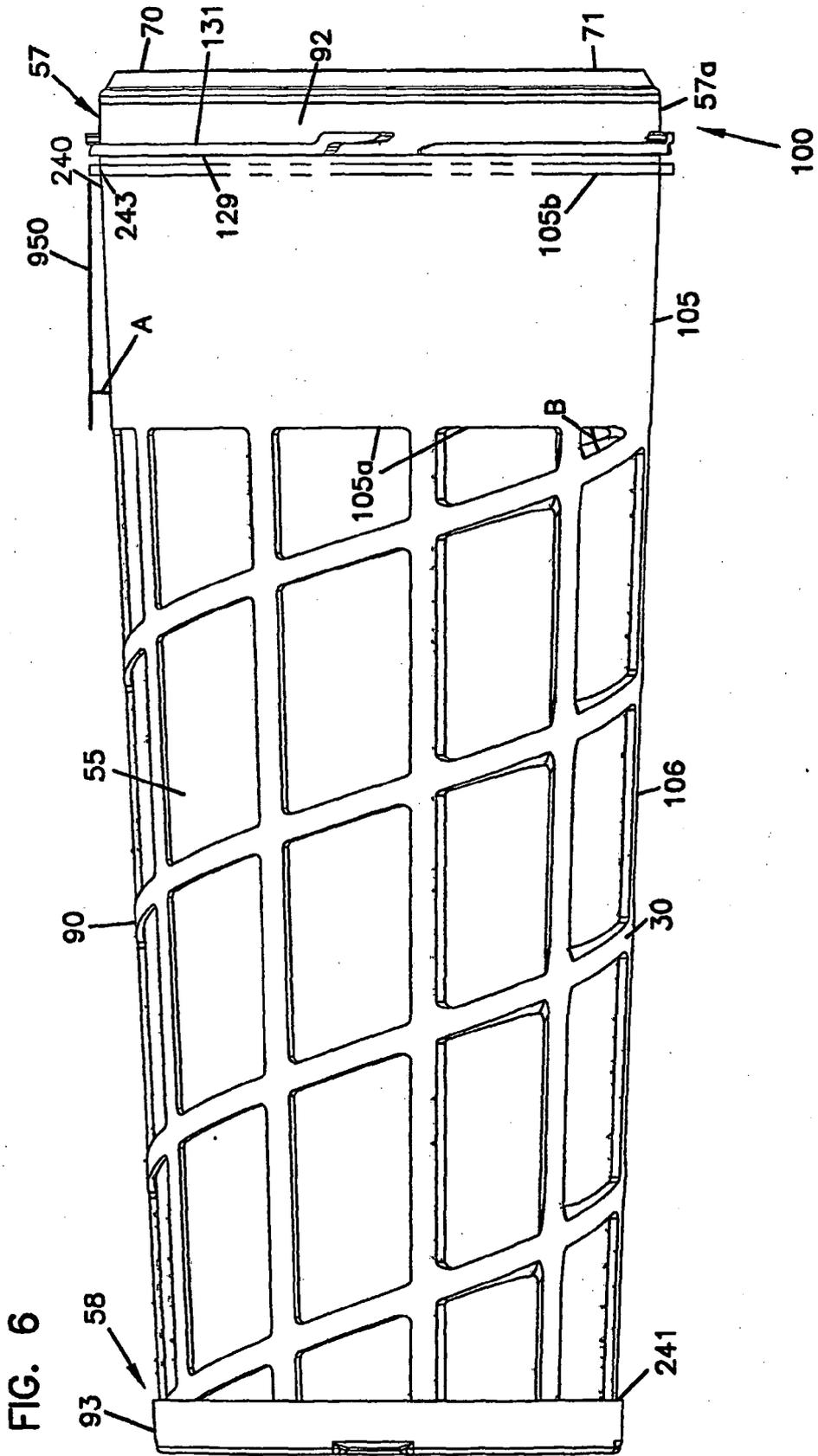


FIG. 4





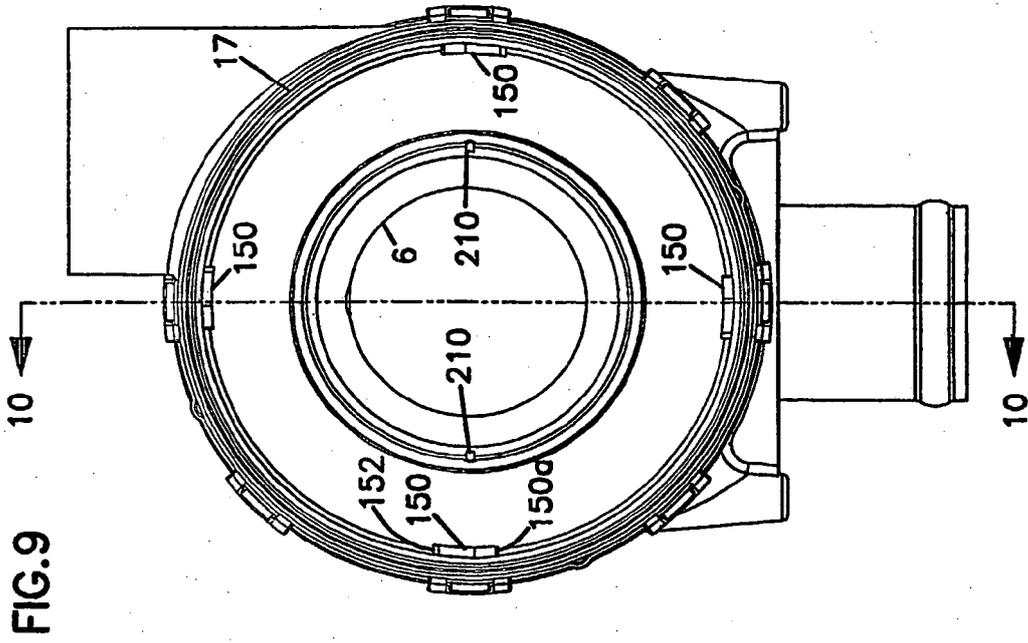


FIG. 9

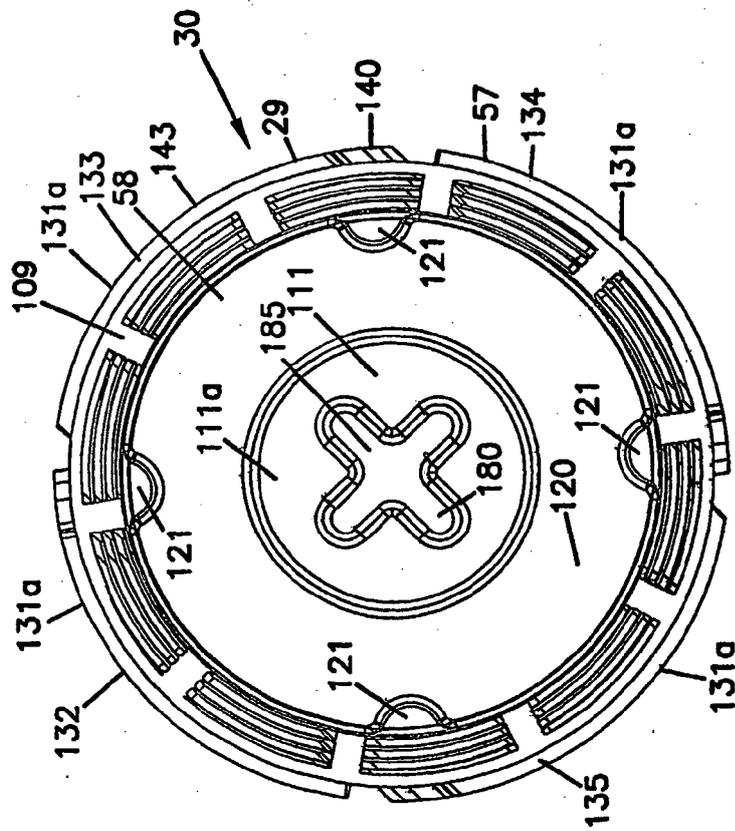
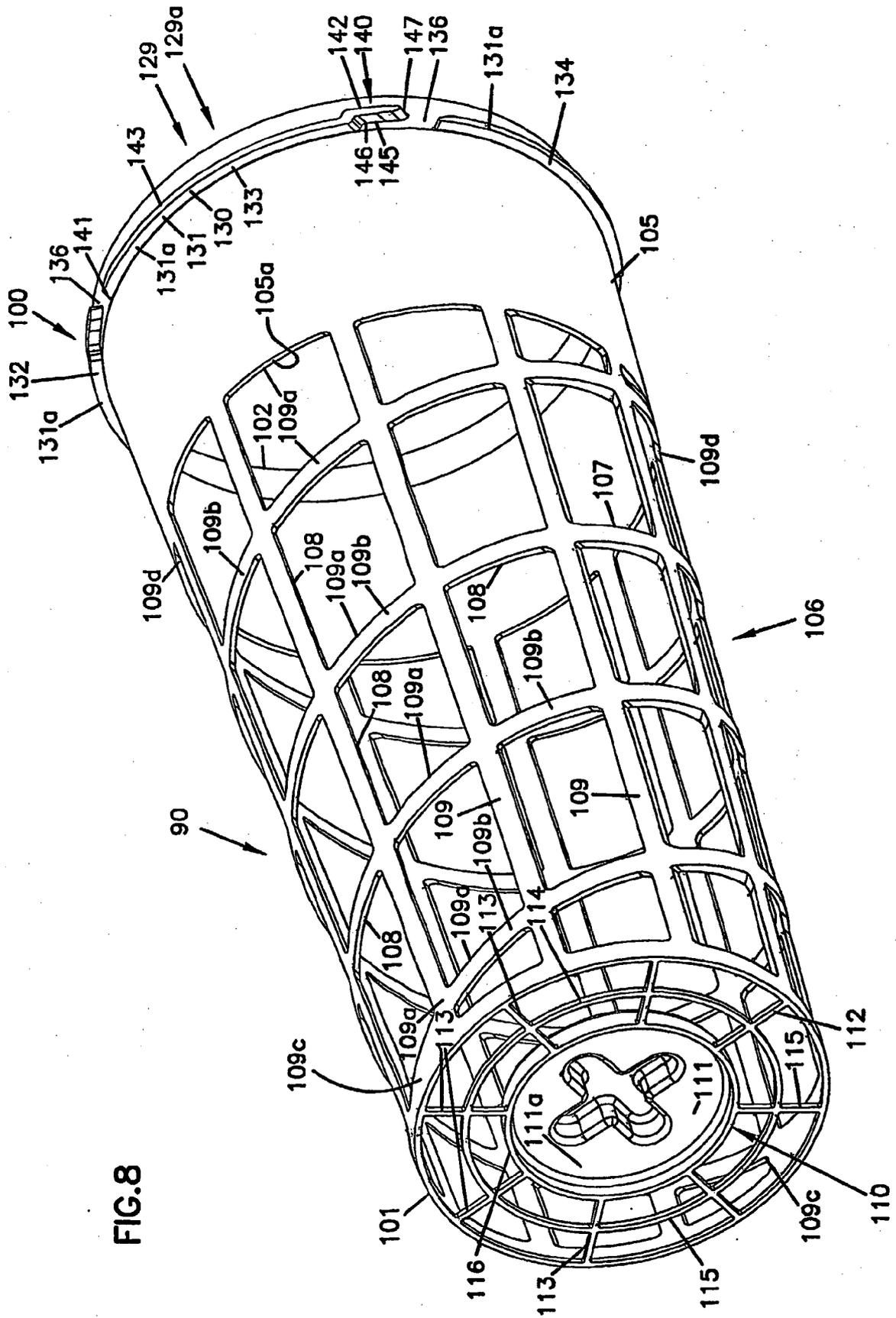


FIG. 7



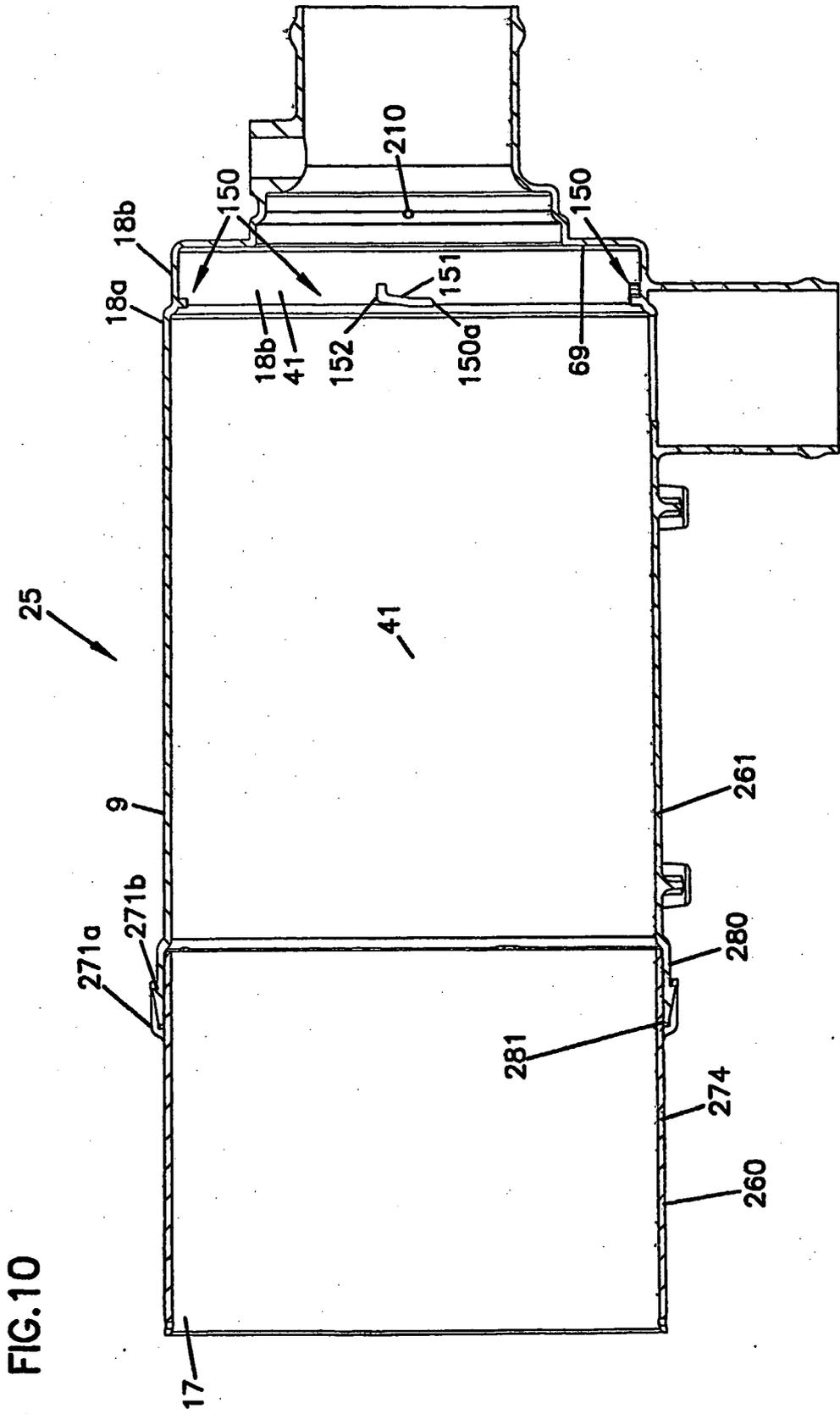
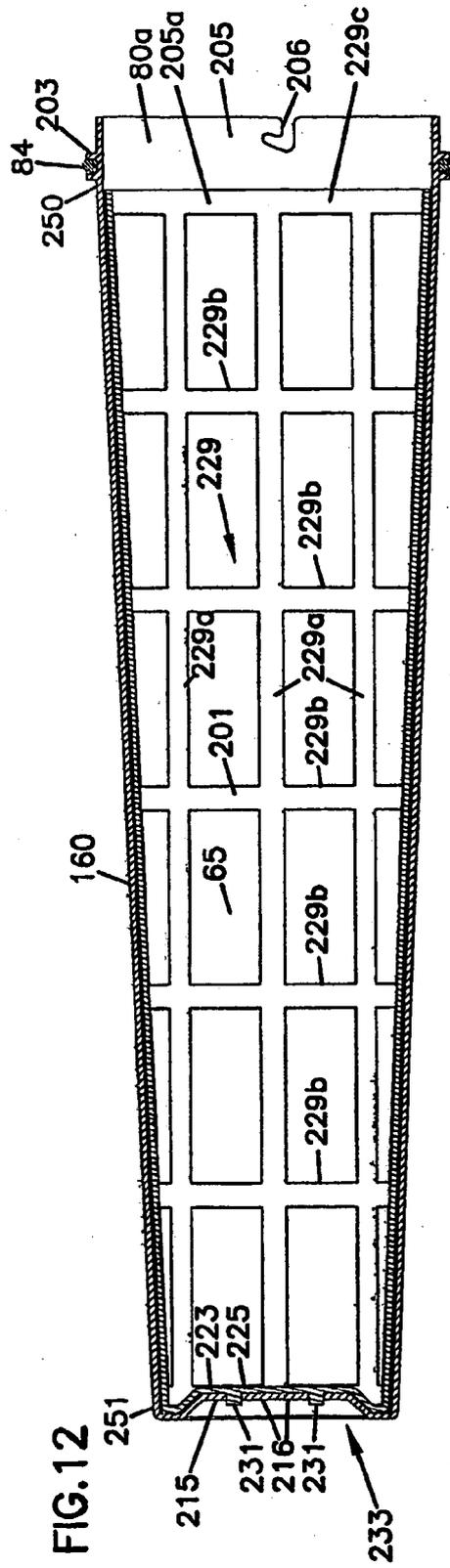
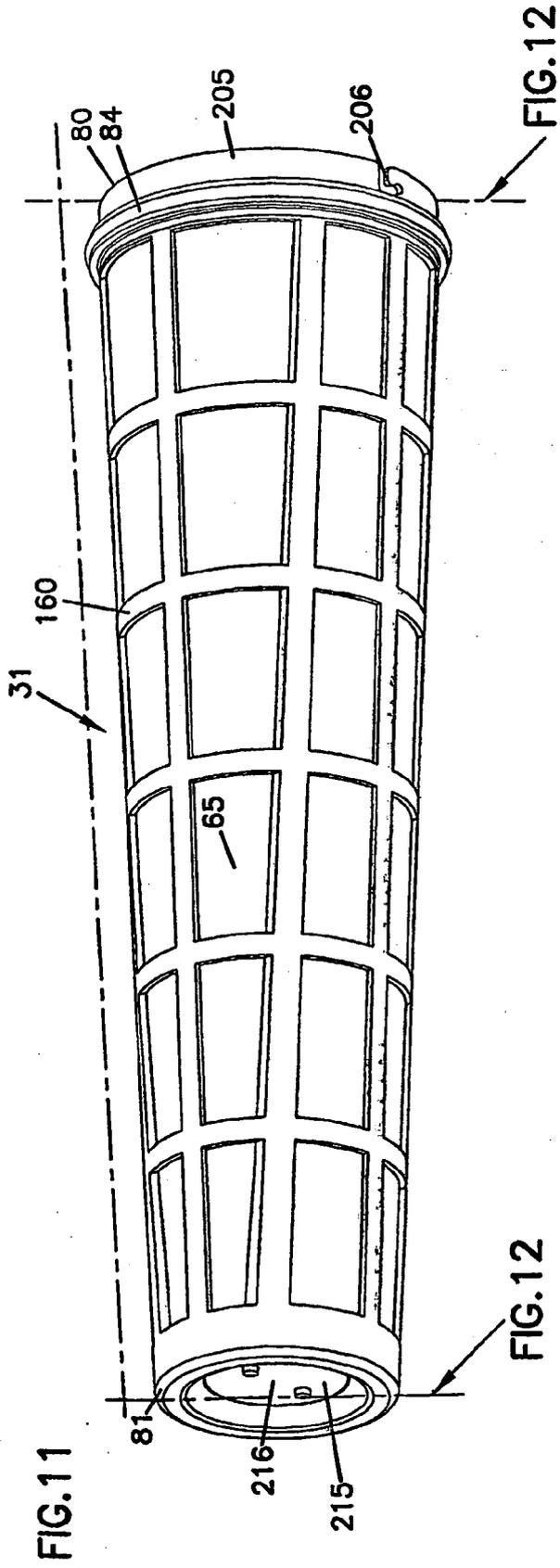


FIG.10



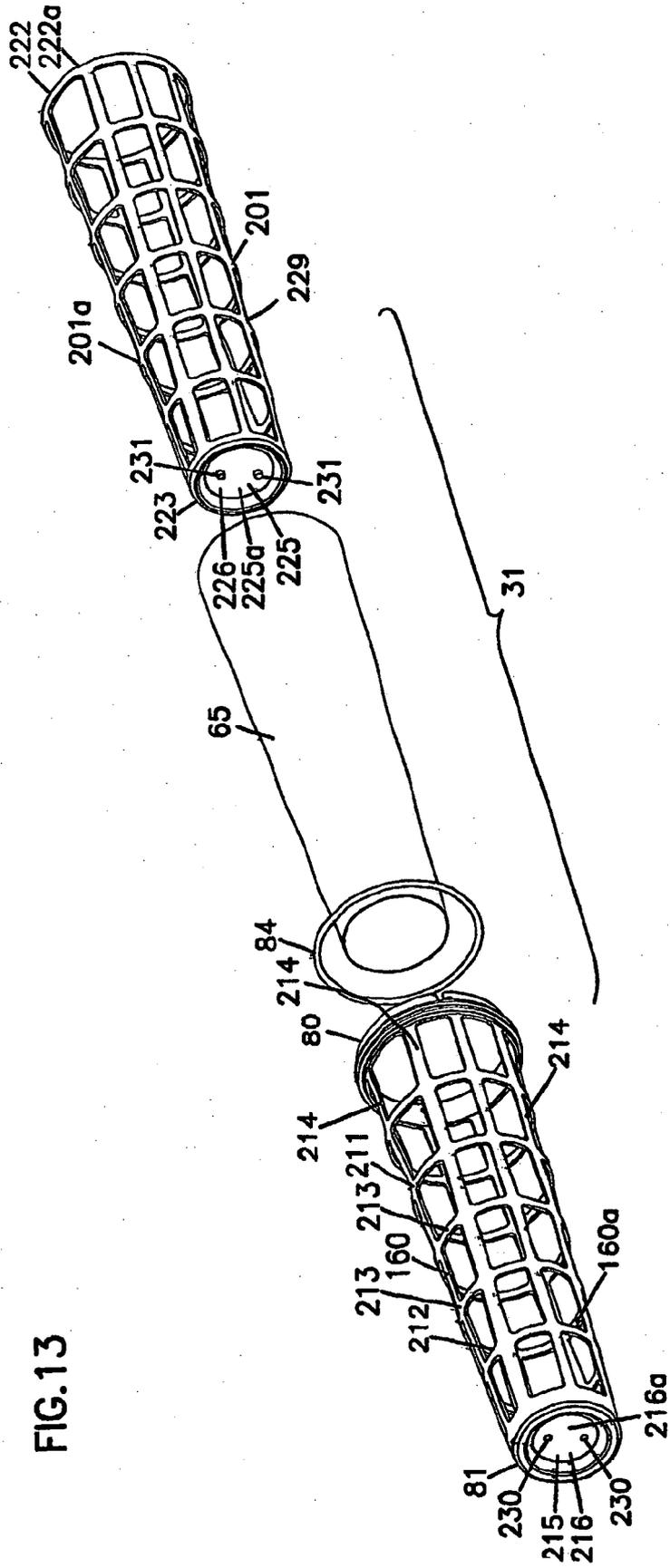


FIG.13

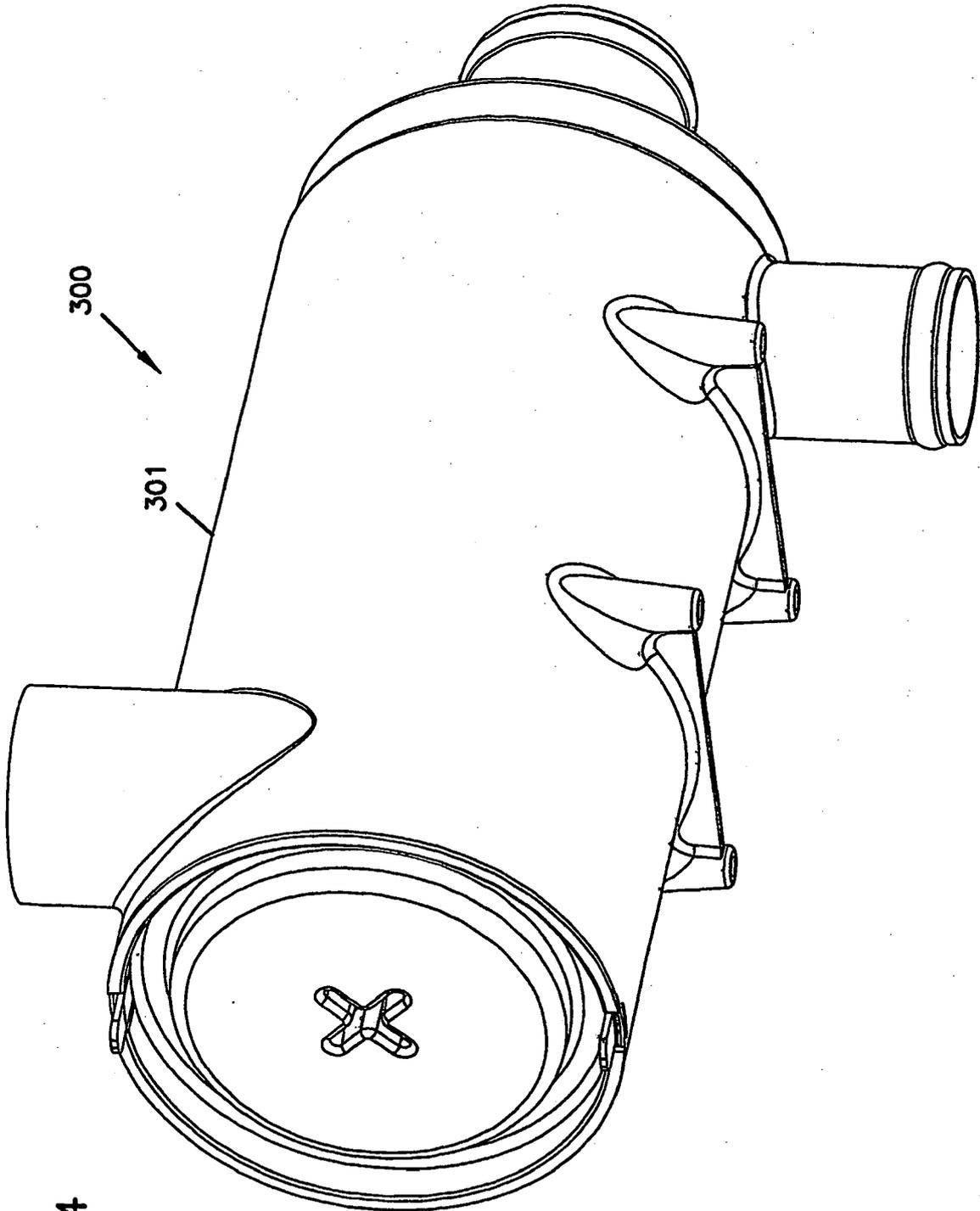


FIG.14

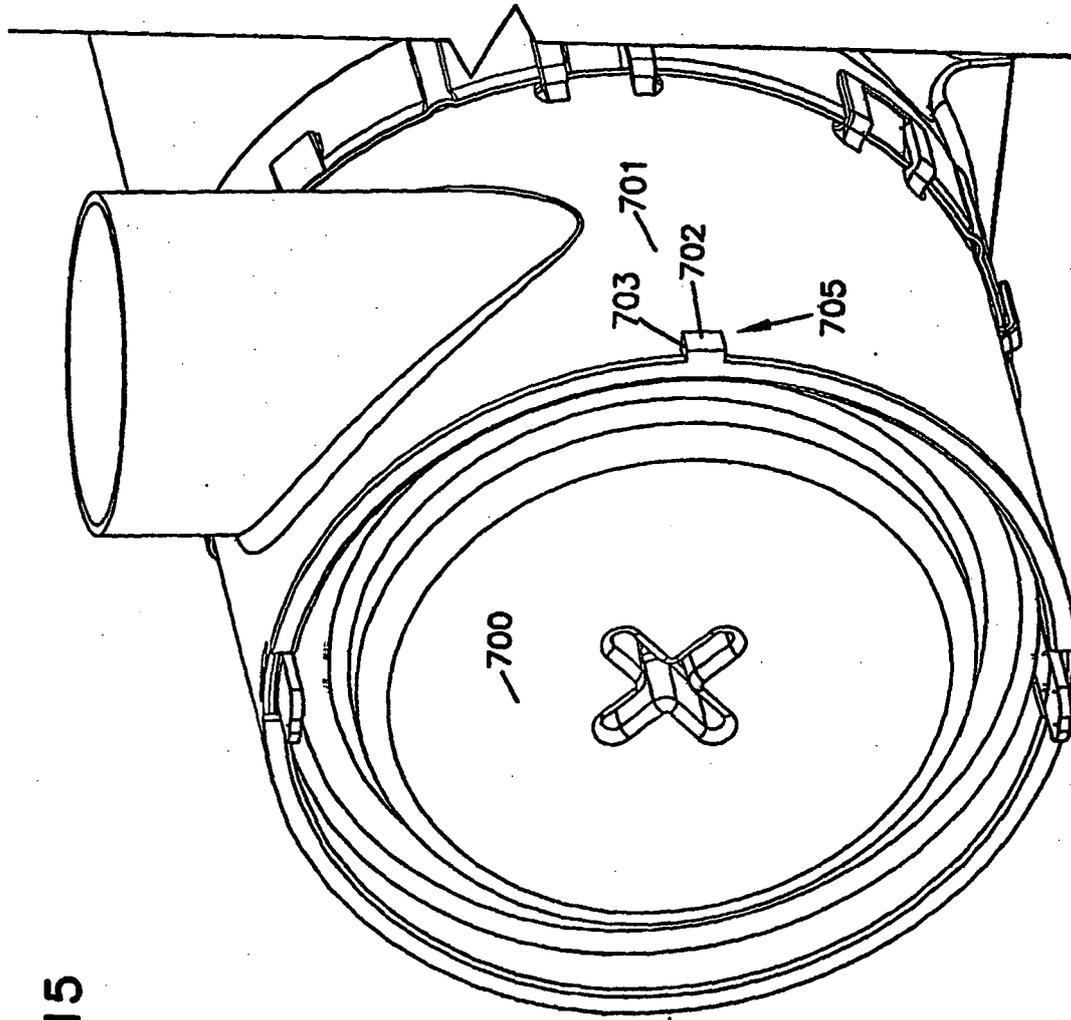
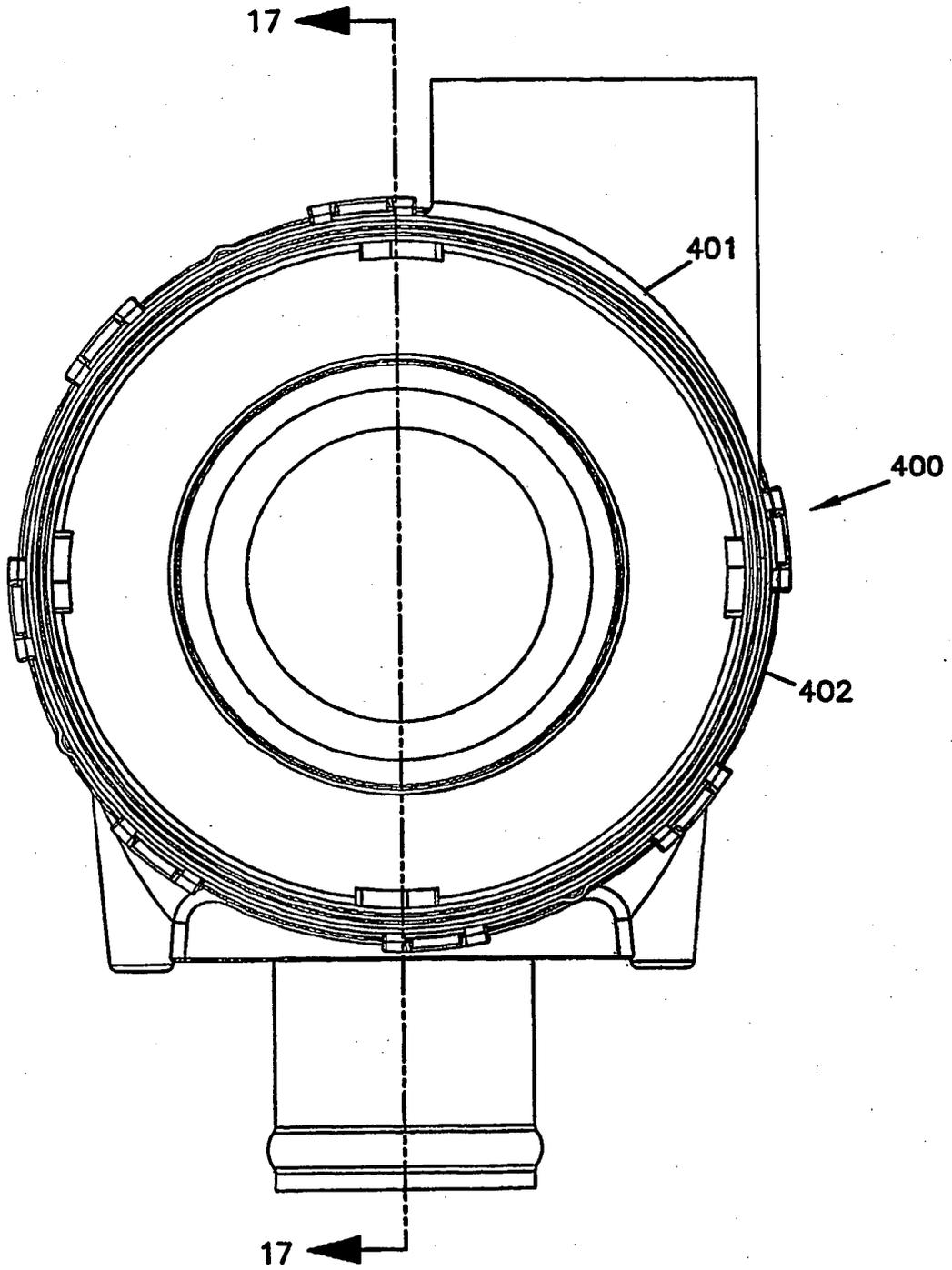
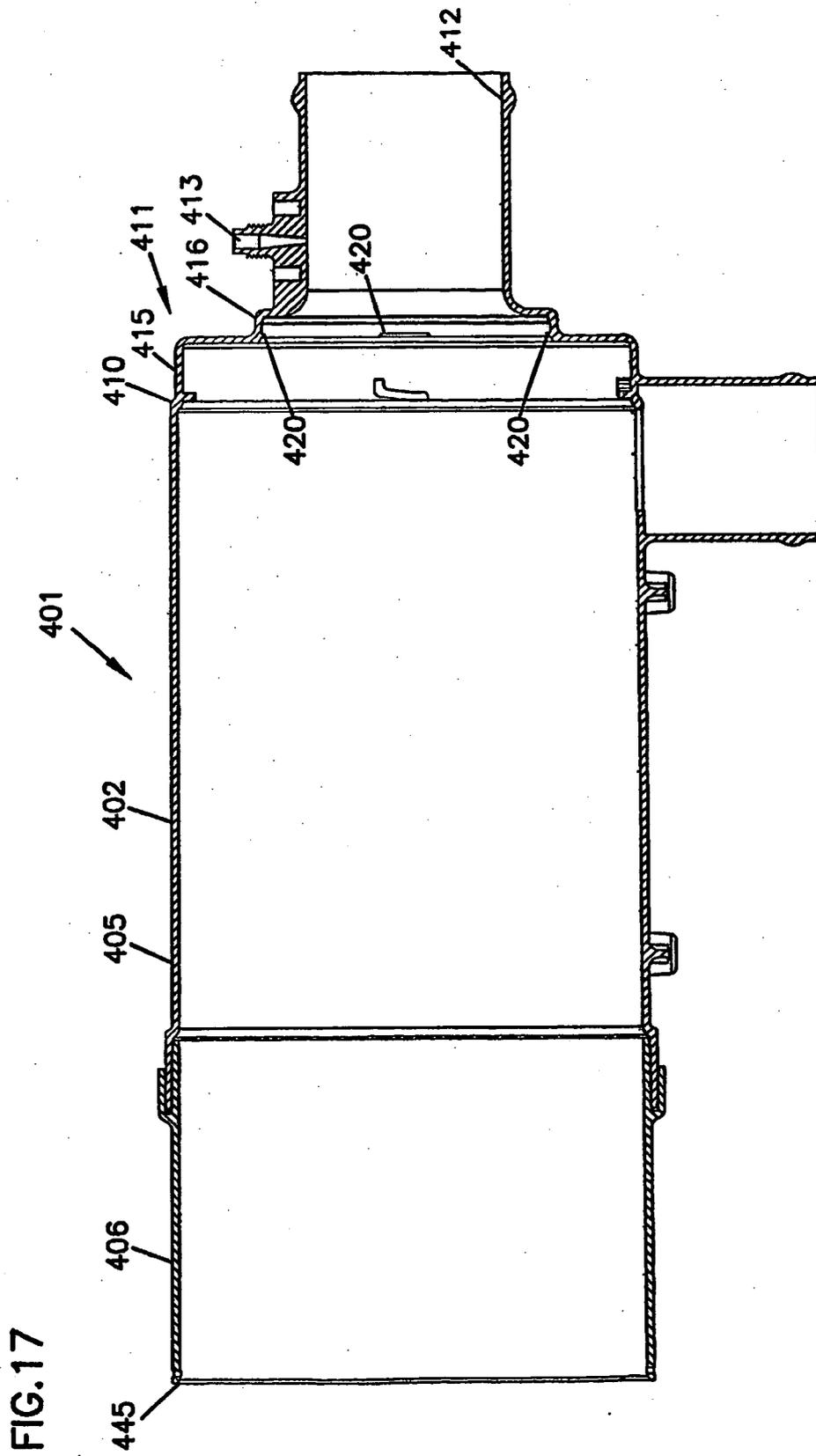


FIG.15

FIG.16





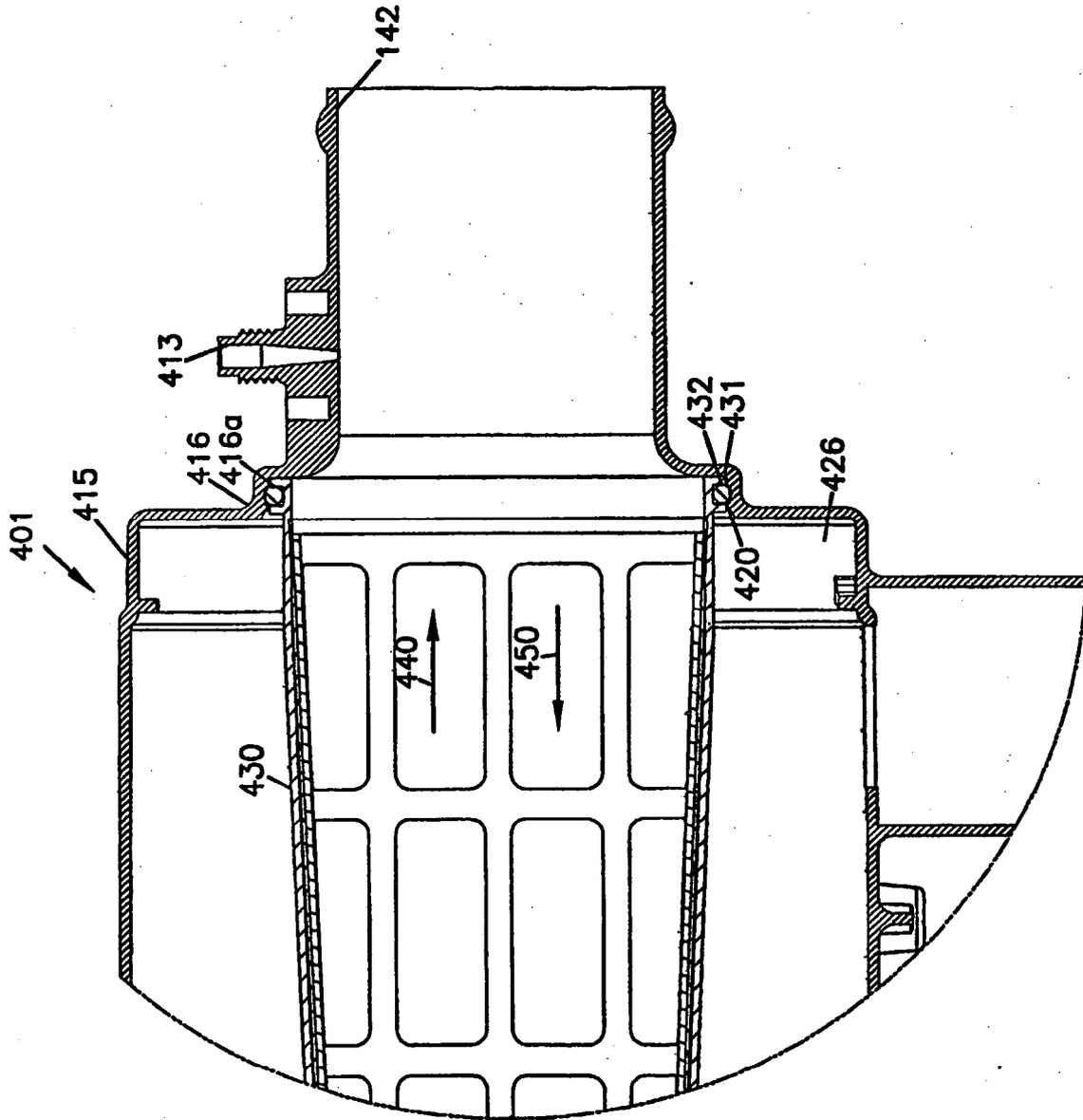


FIG.18

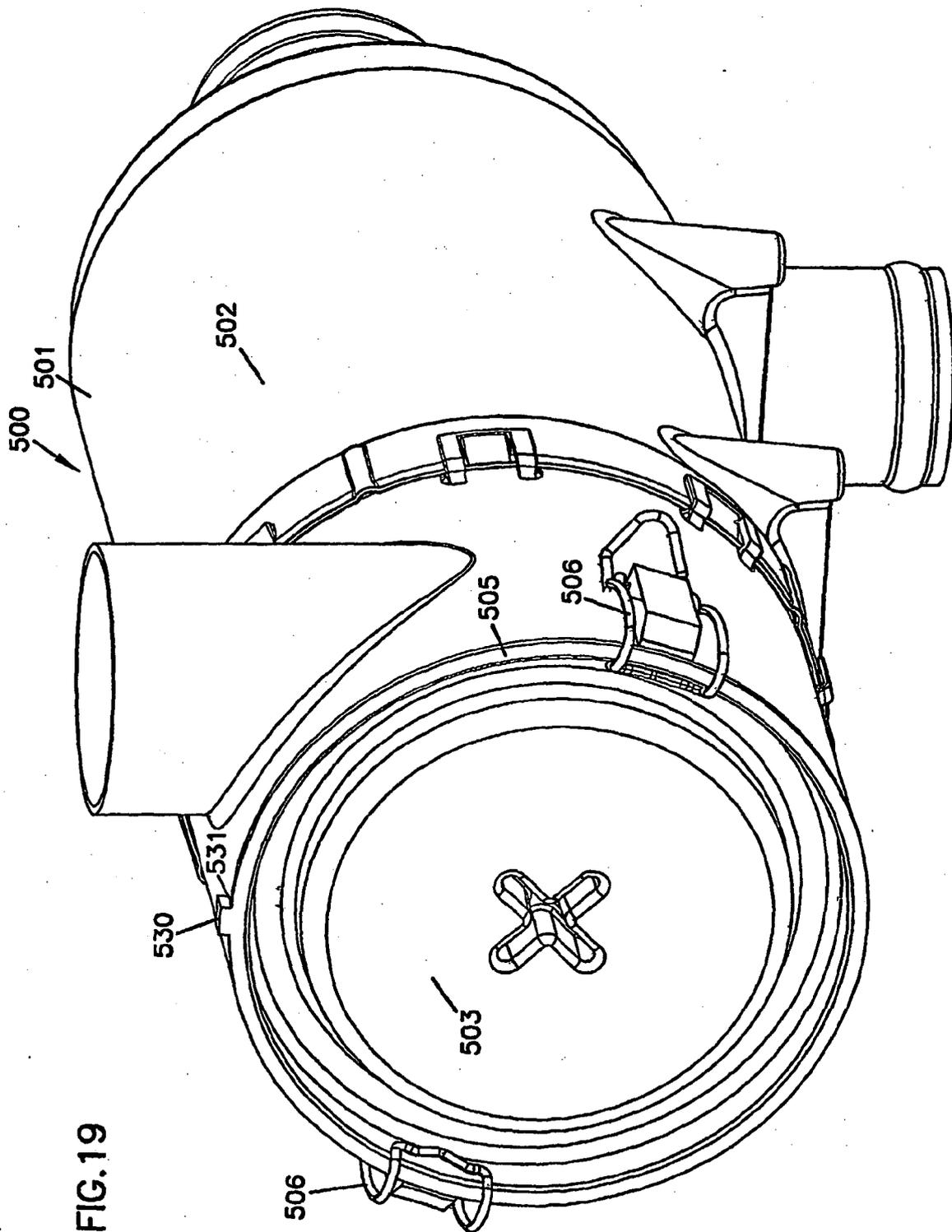


FIG.19

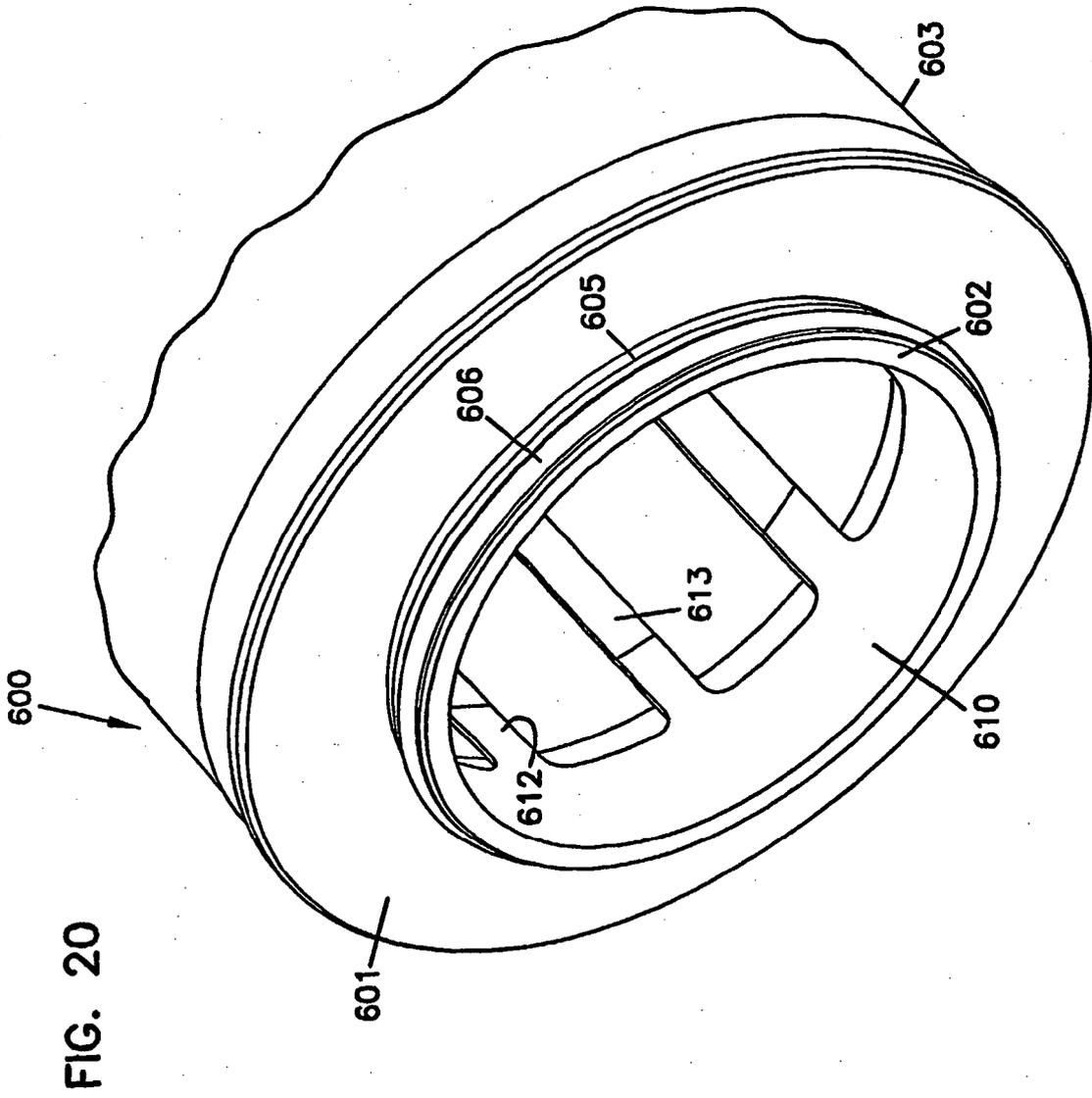
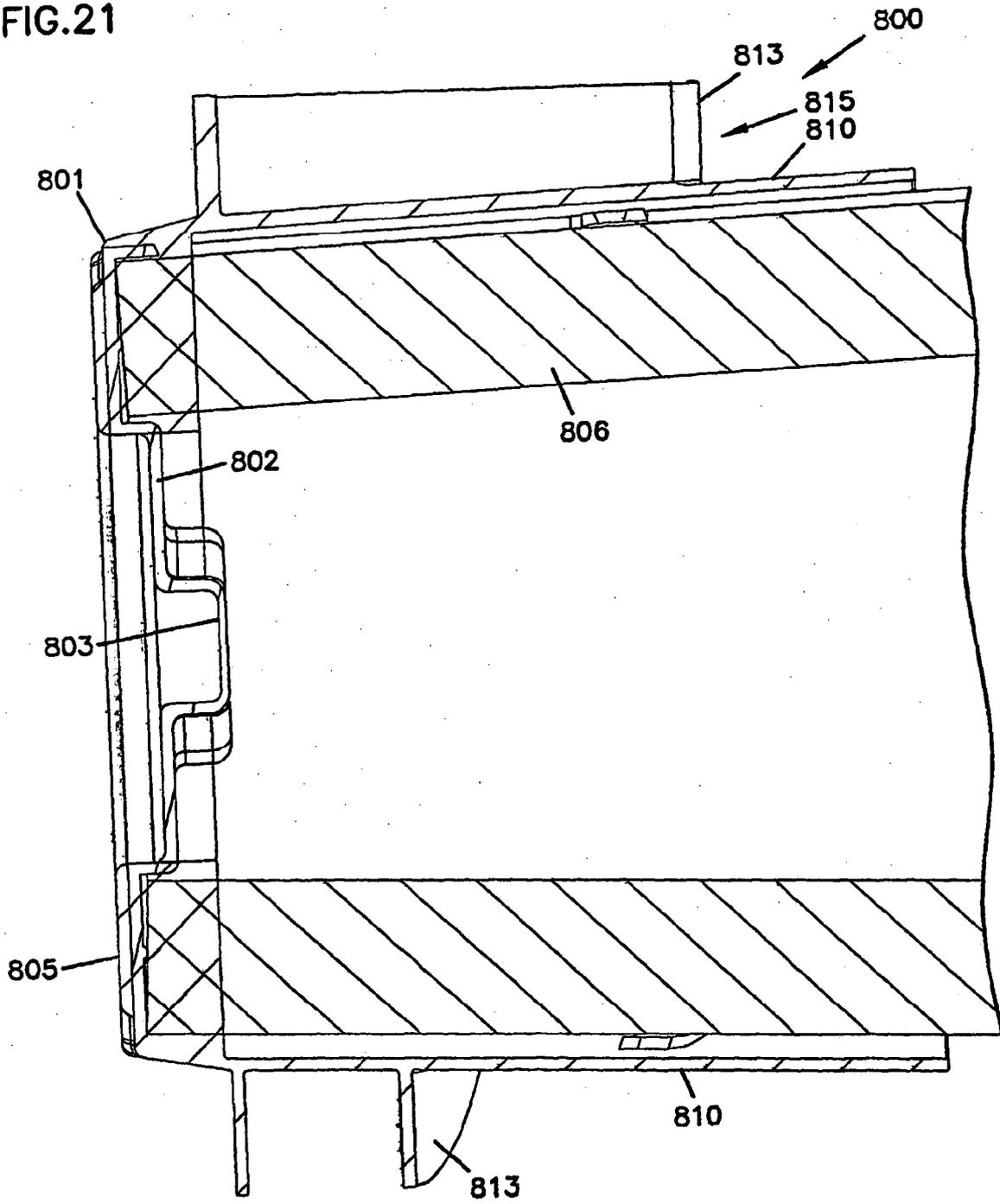


FIG.21



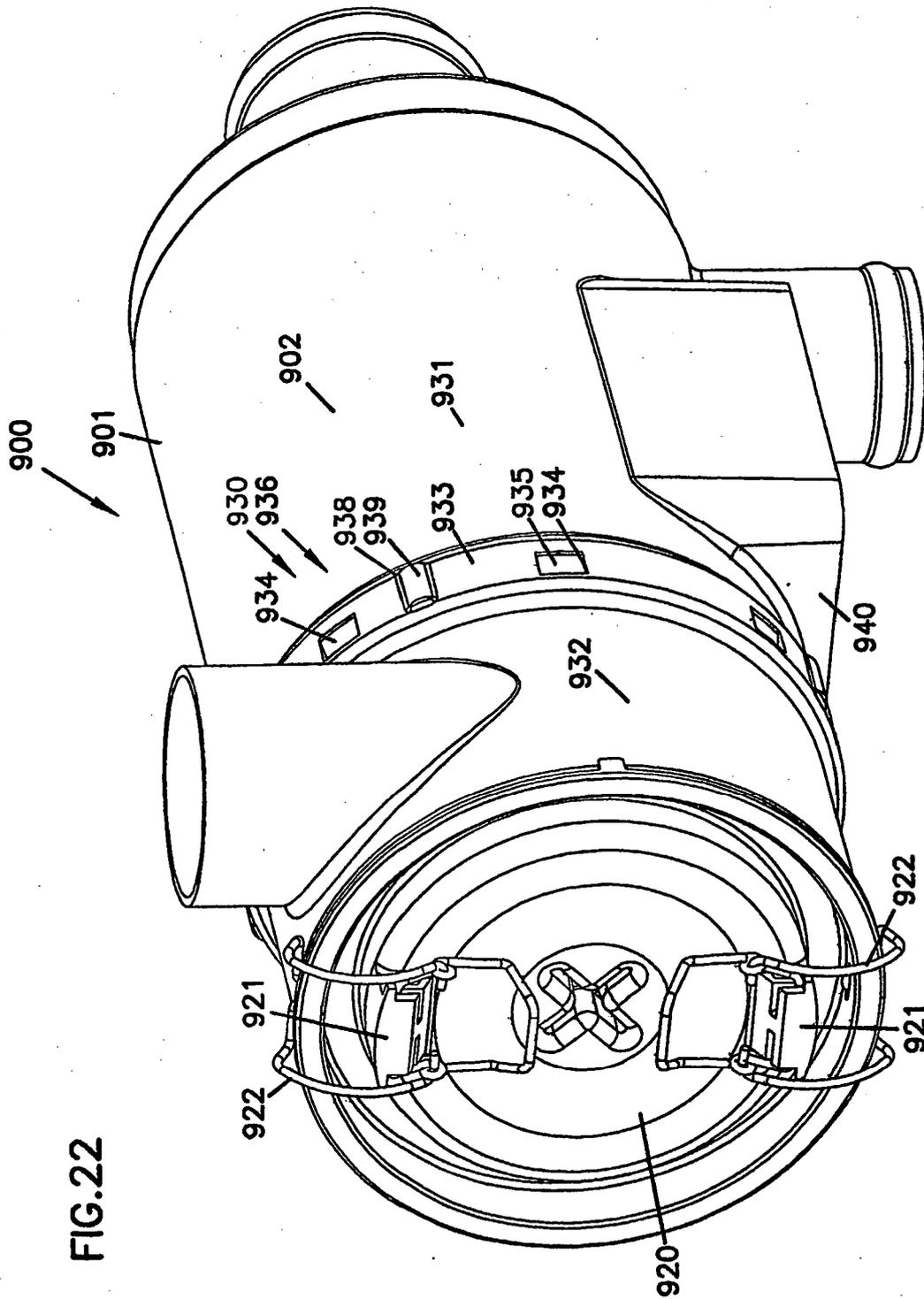
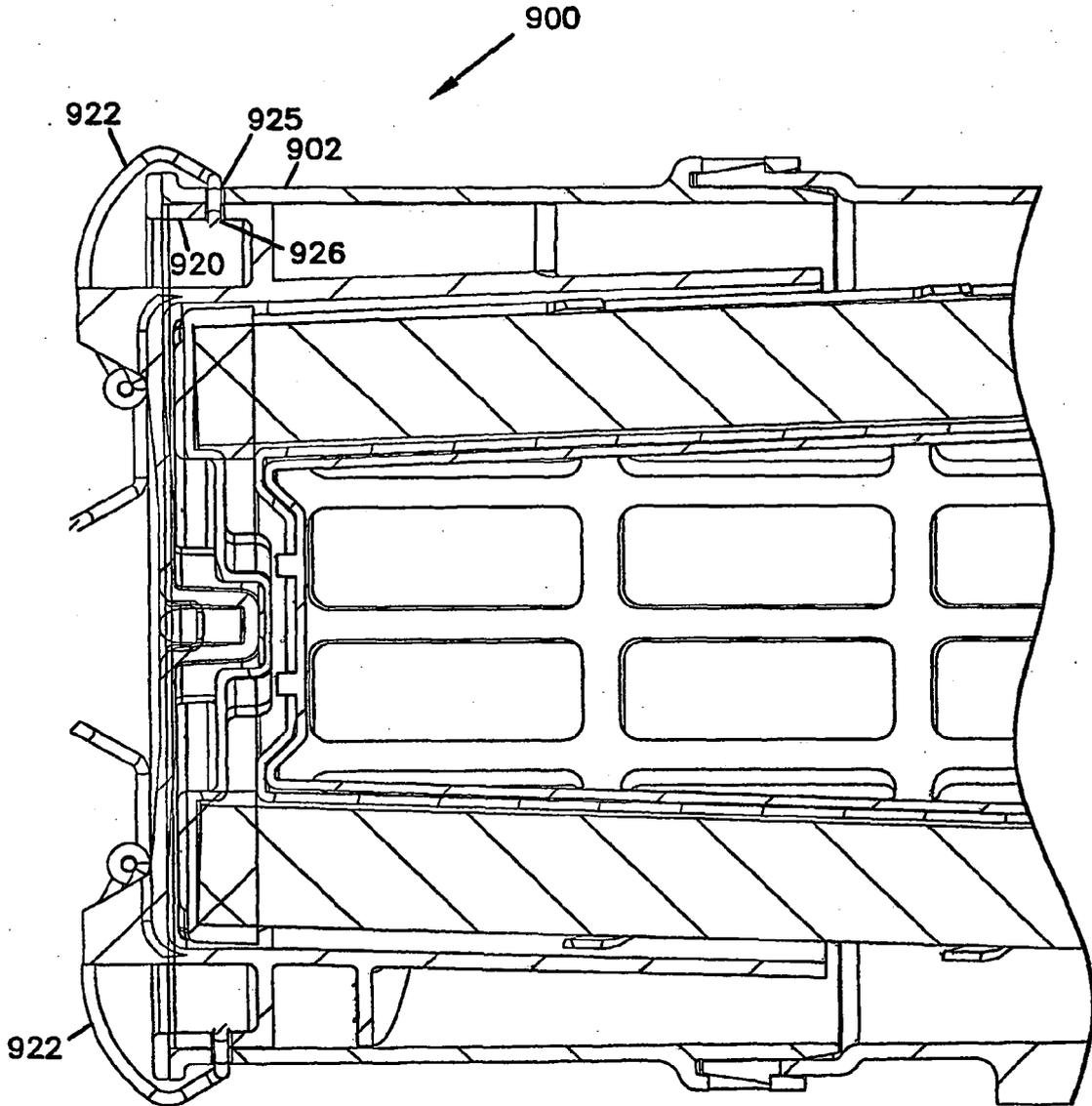


FIG.23



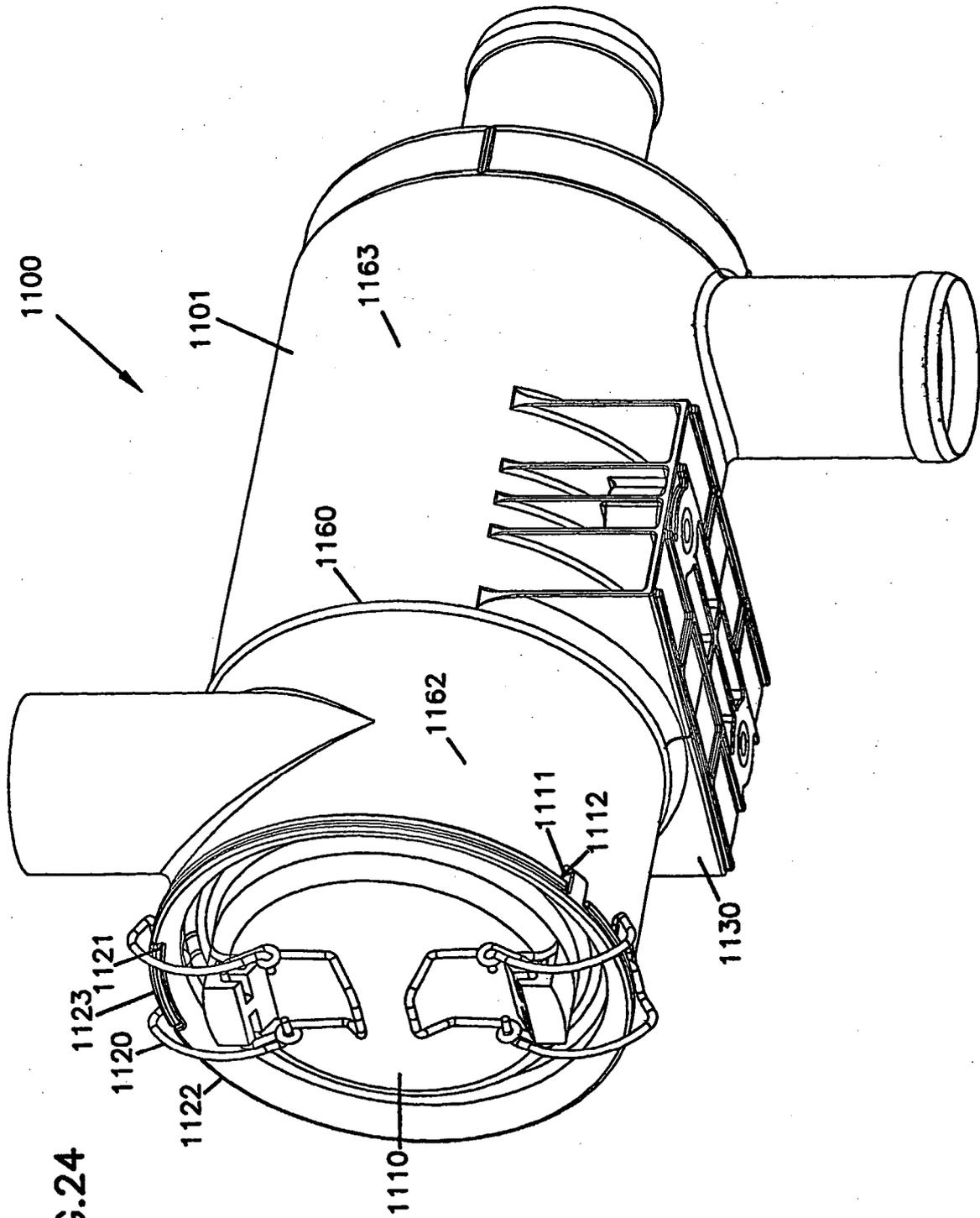


FIG. 24

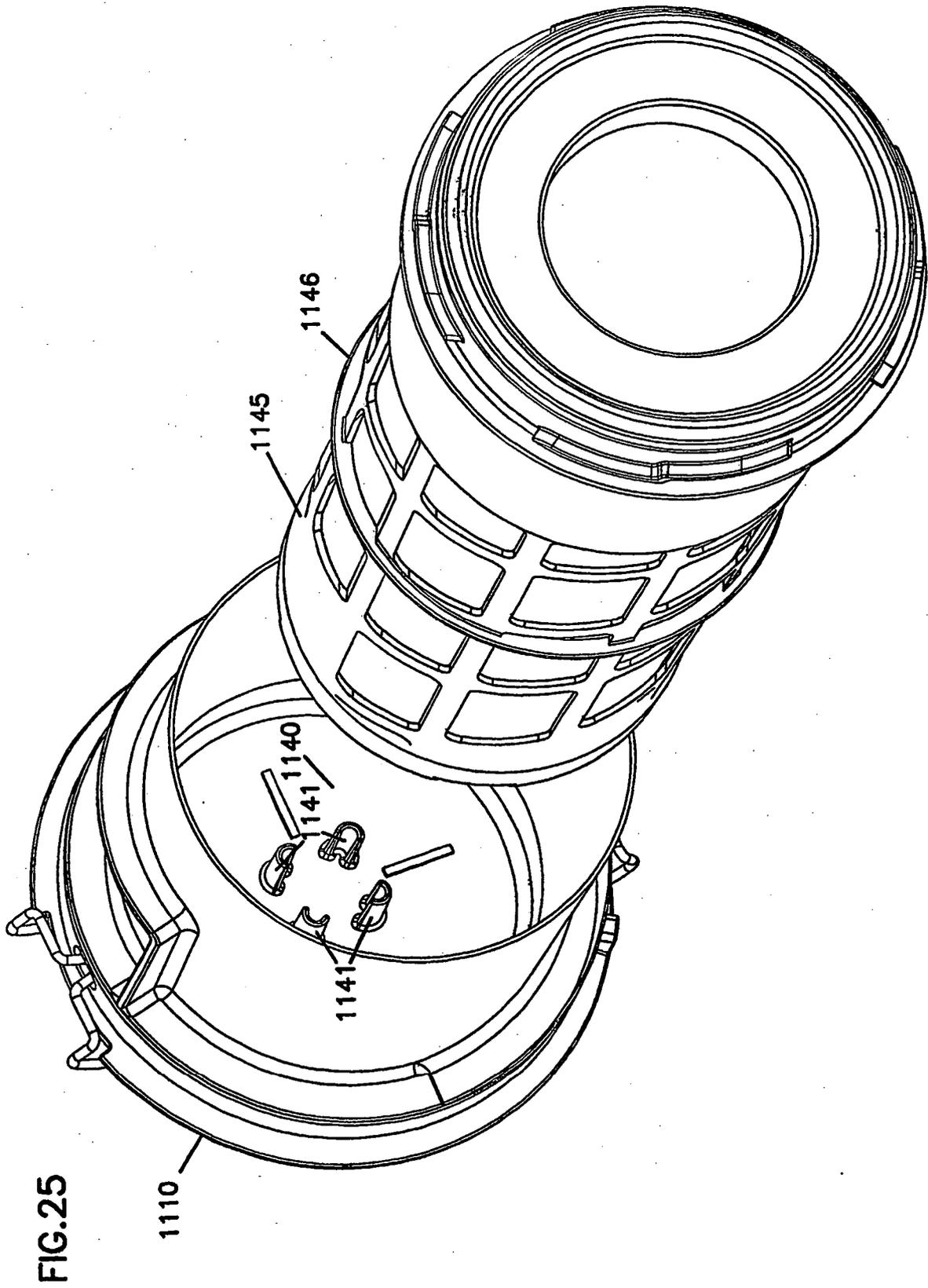


FIG.26

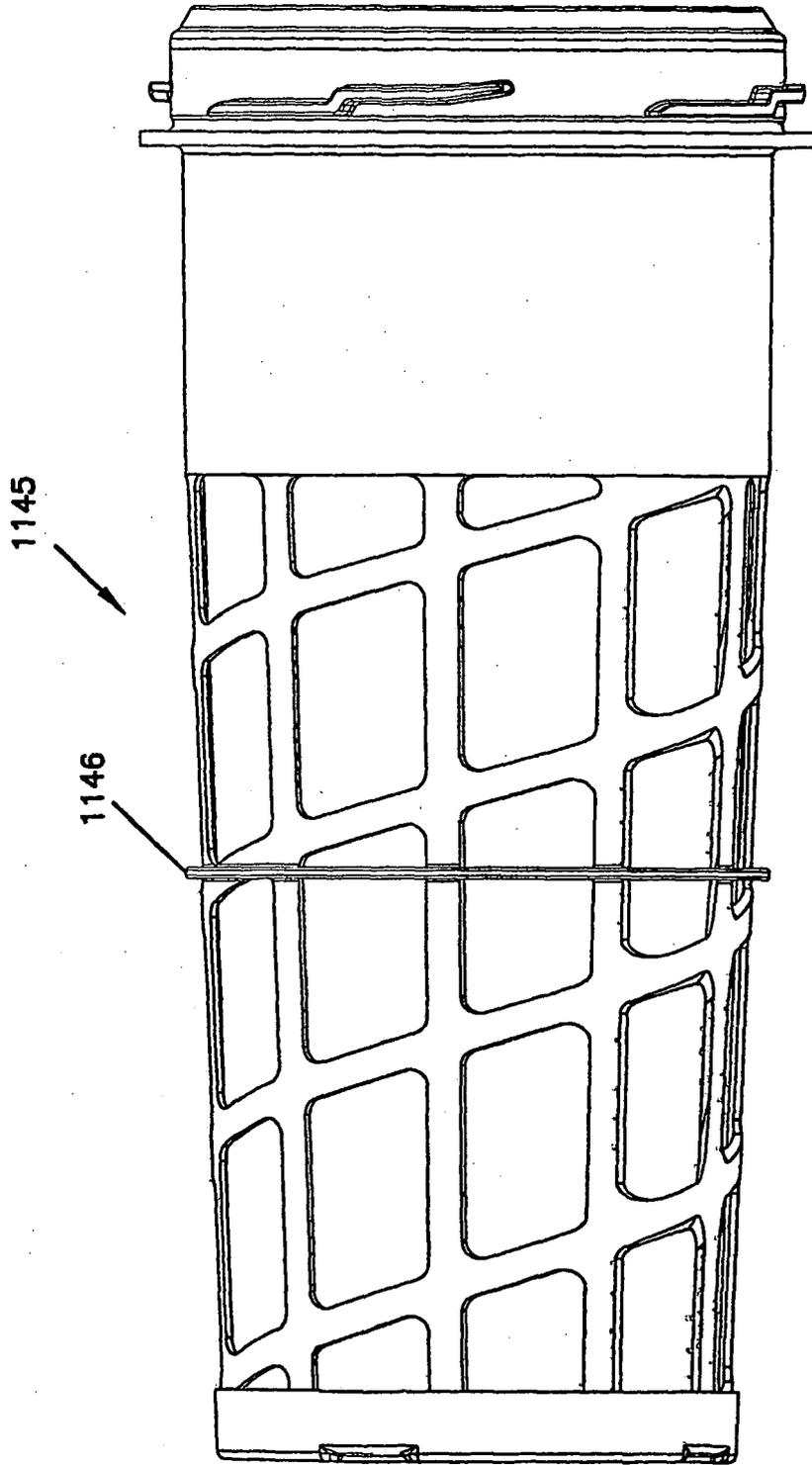
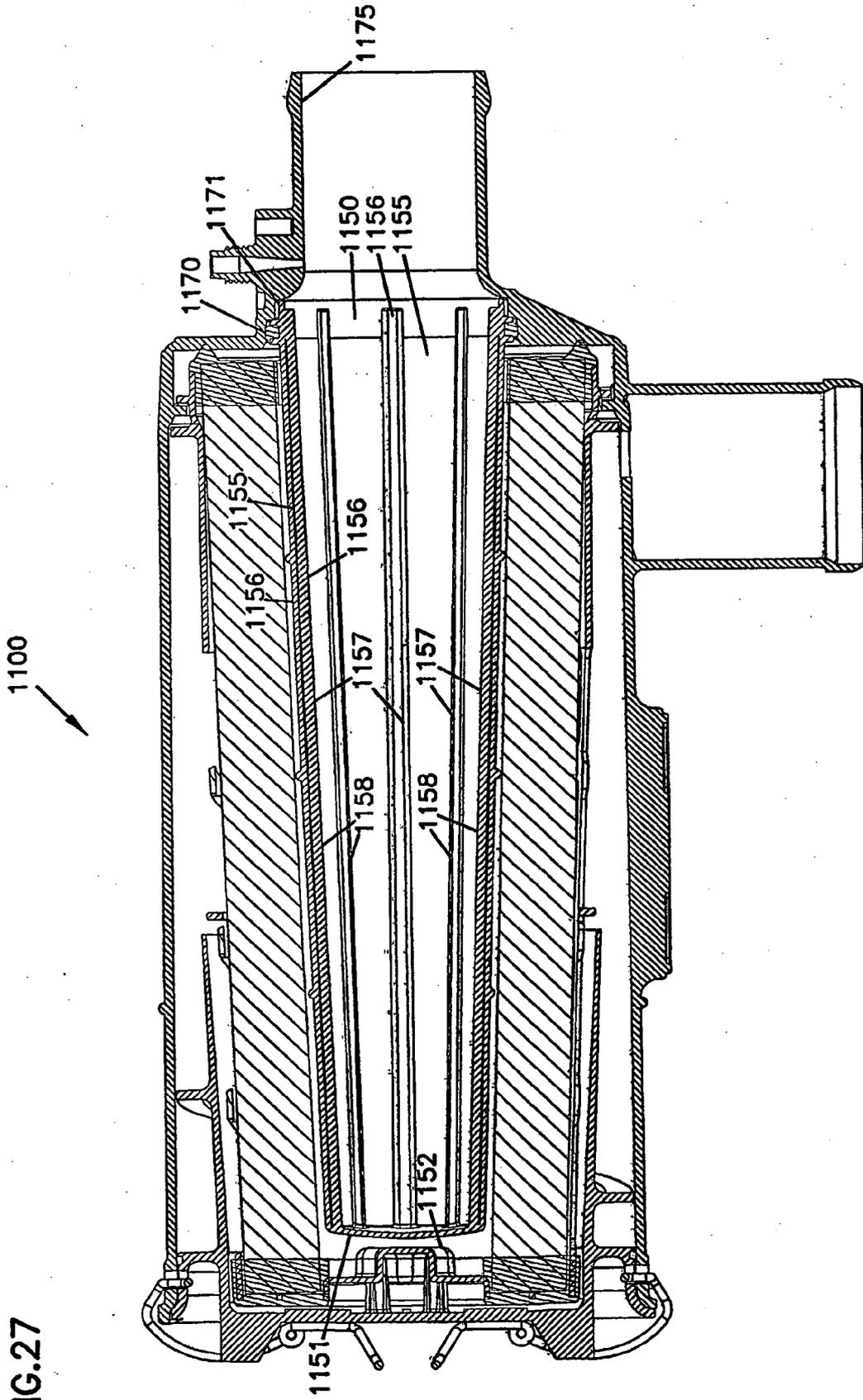


FIG.27



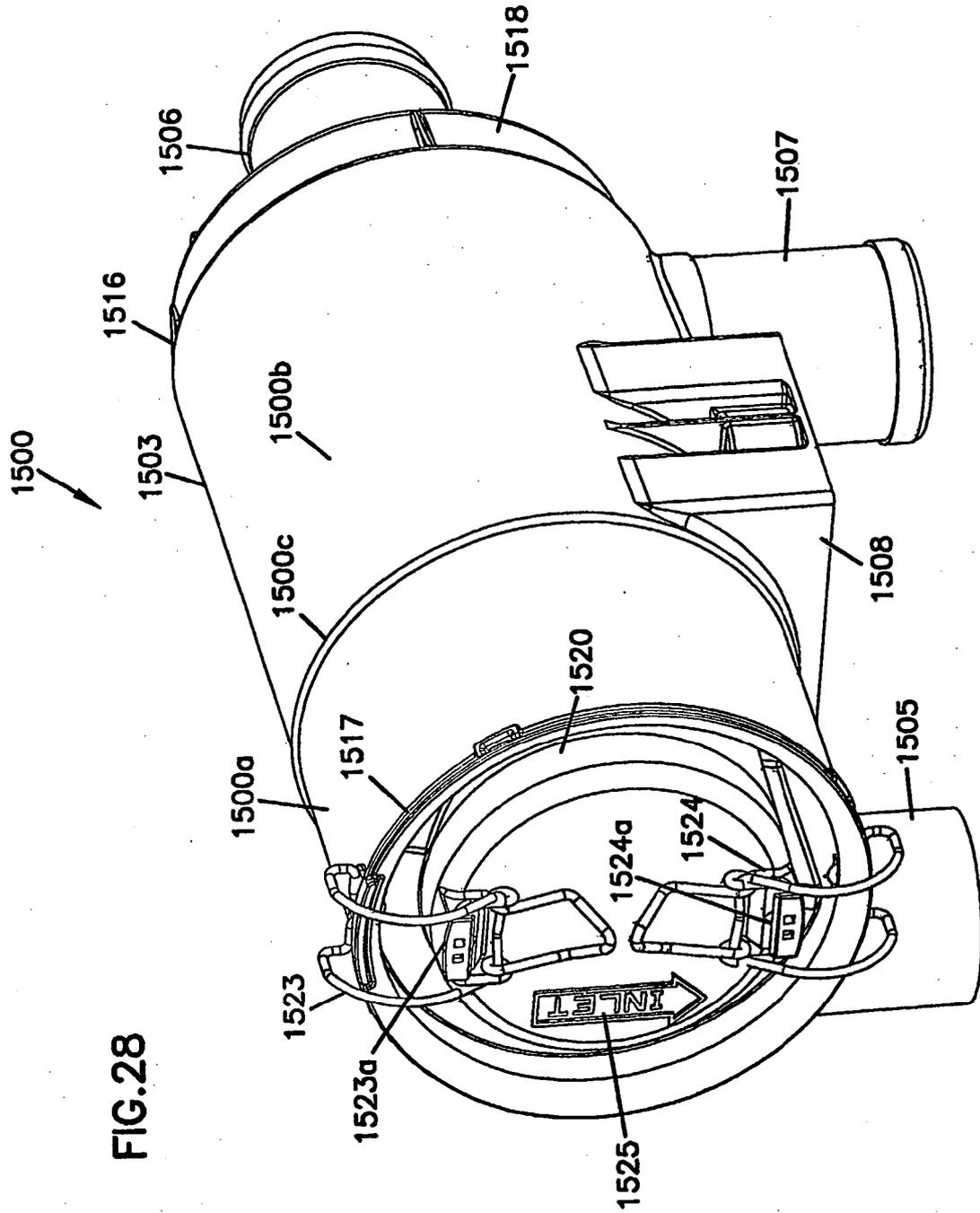
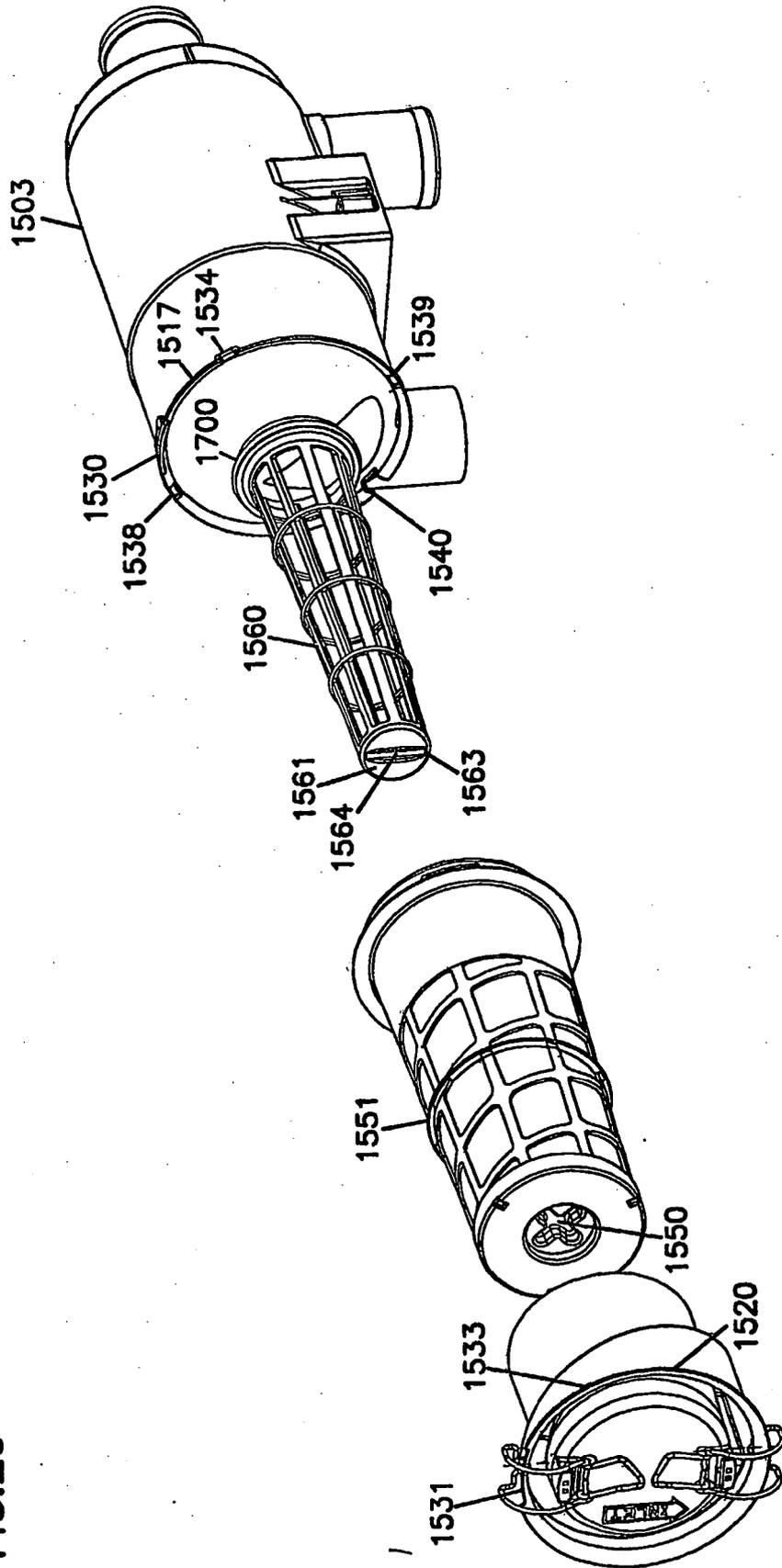
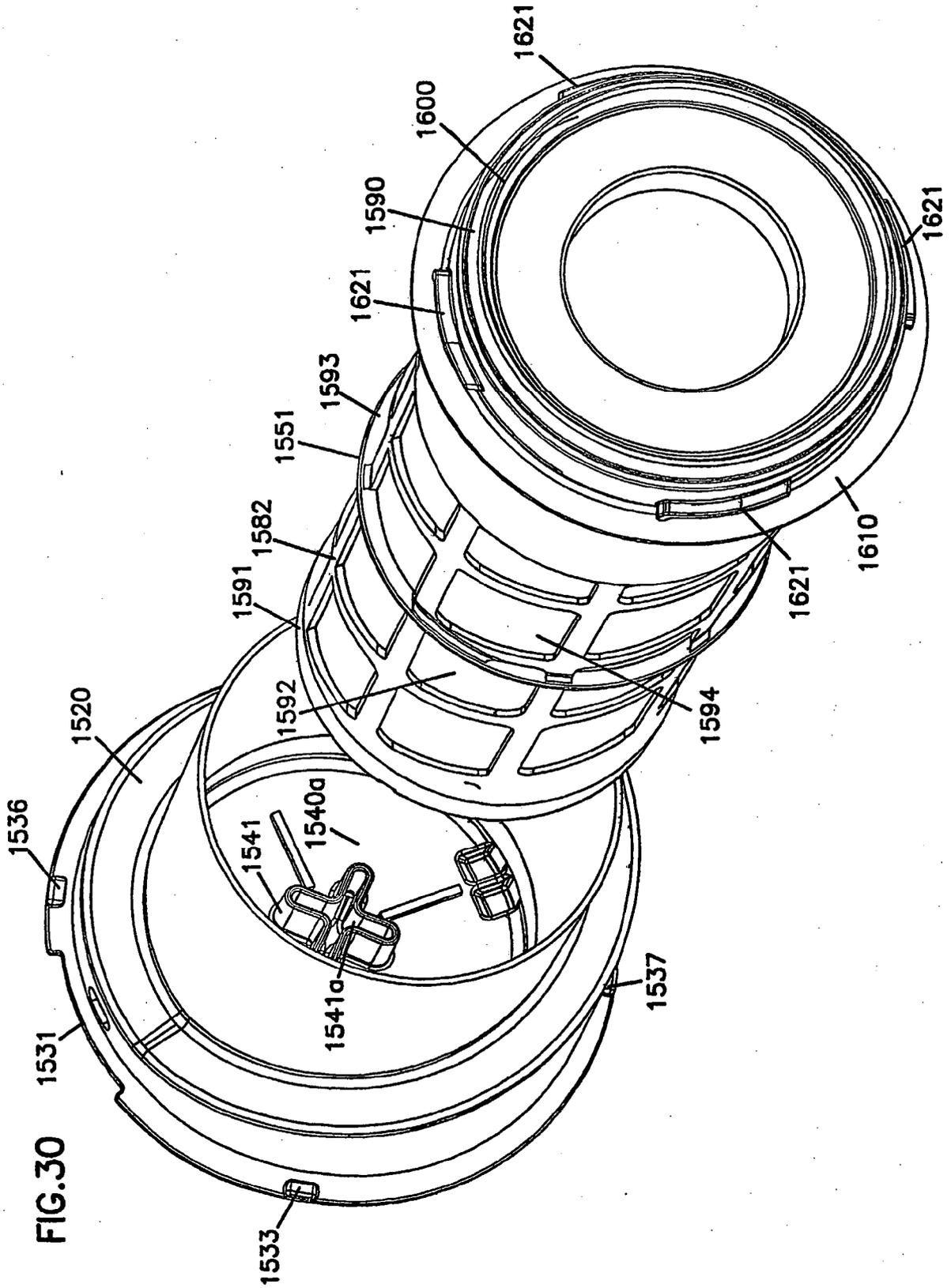


FIG. 28

FIG.29





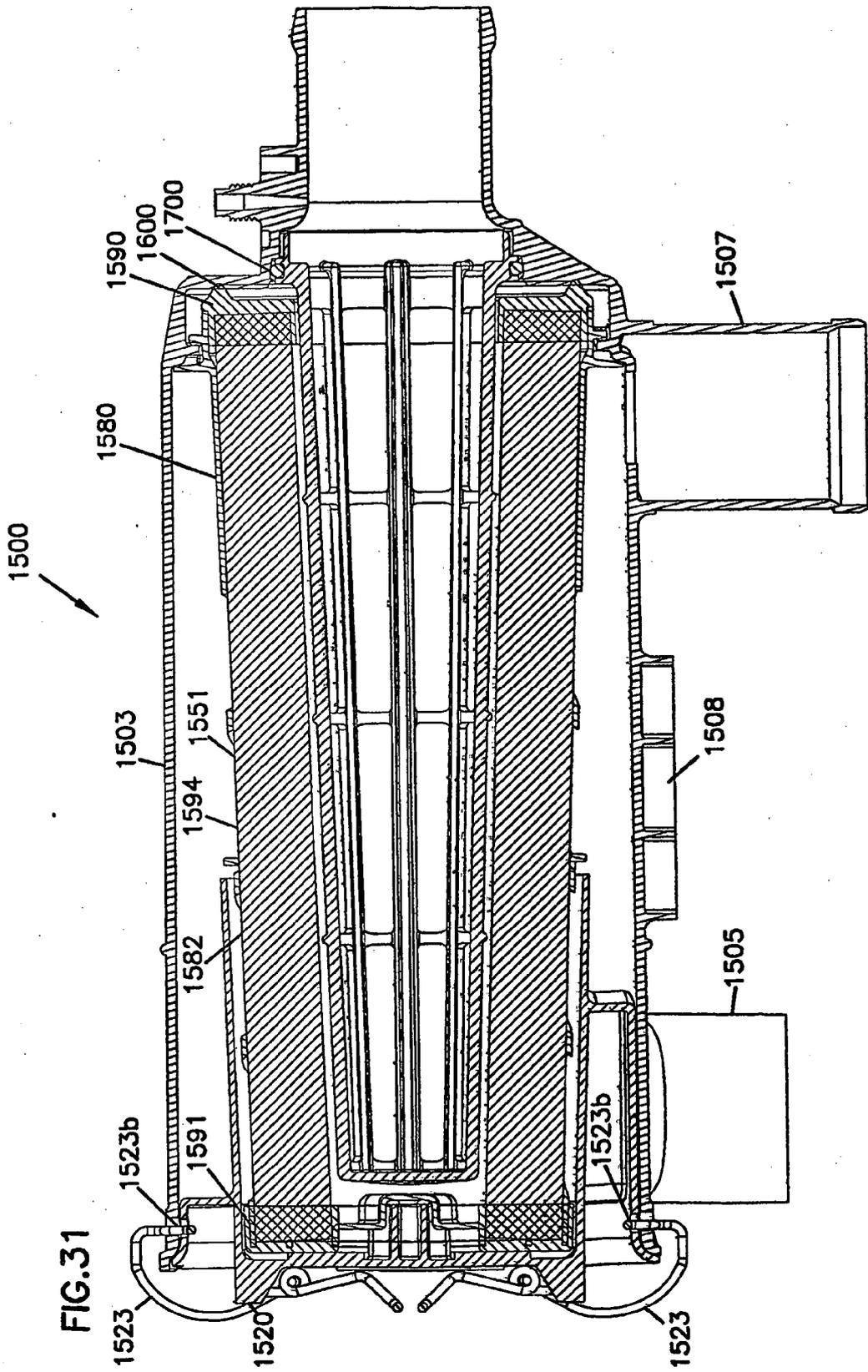
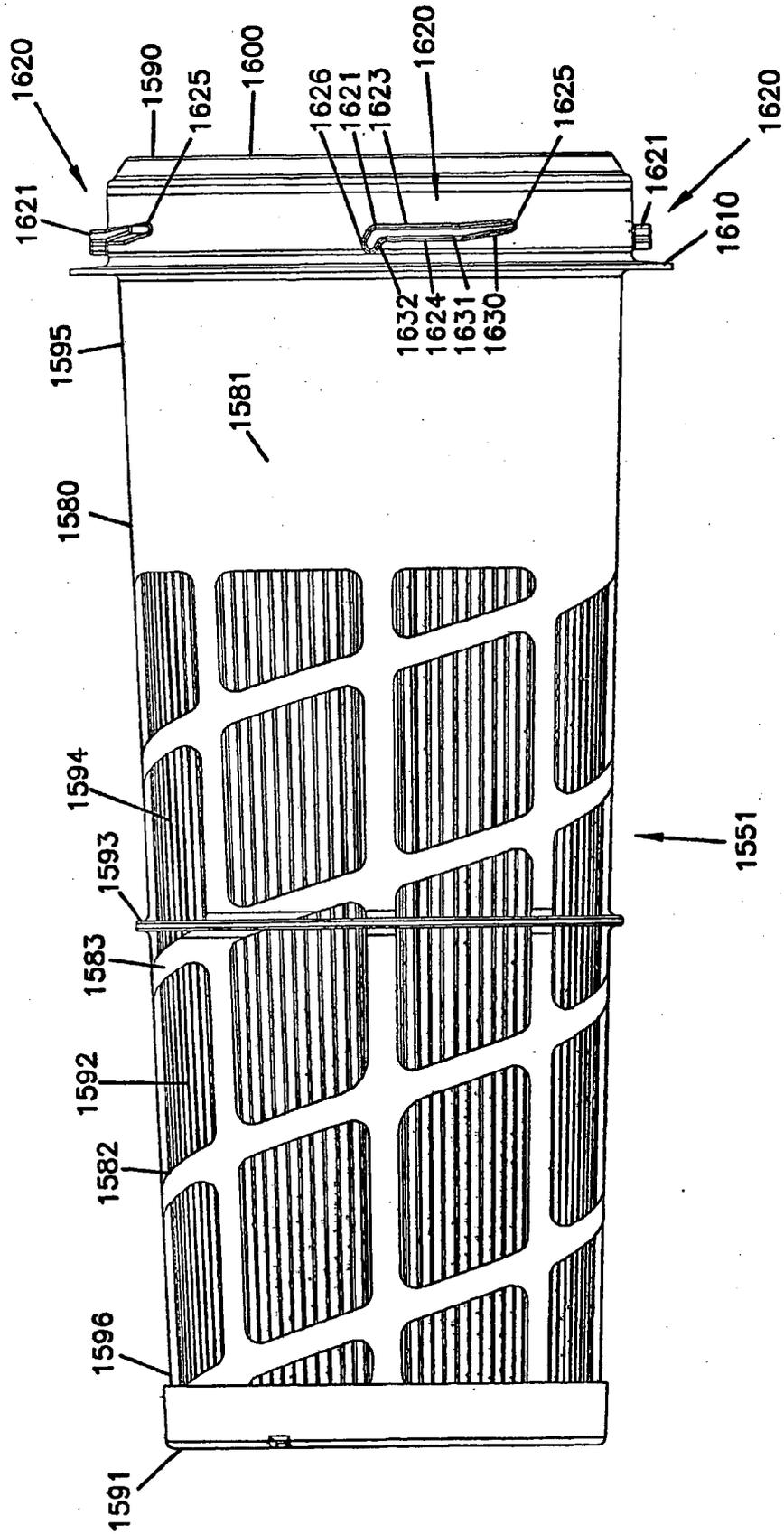


FIG.32



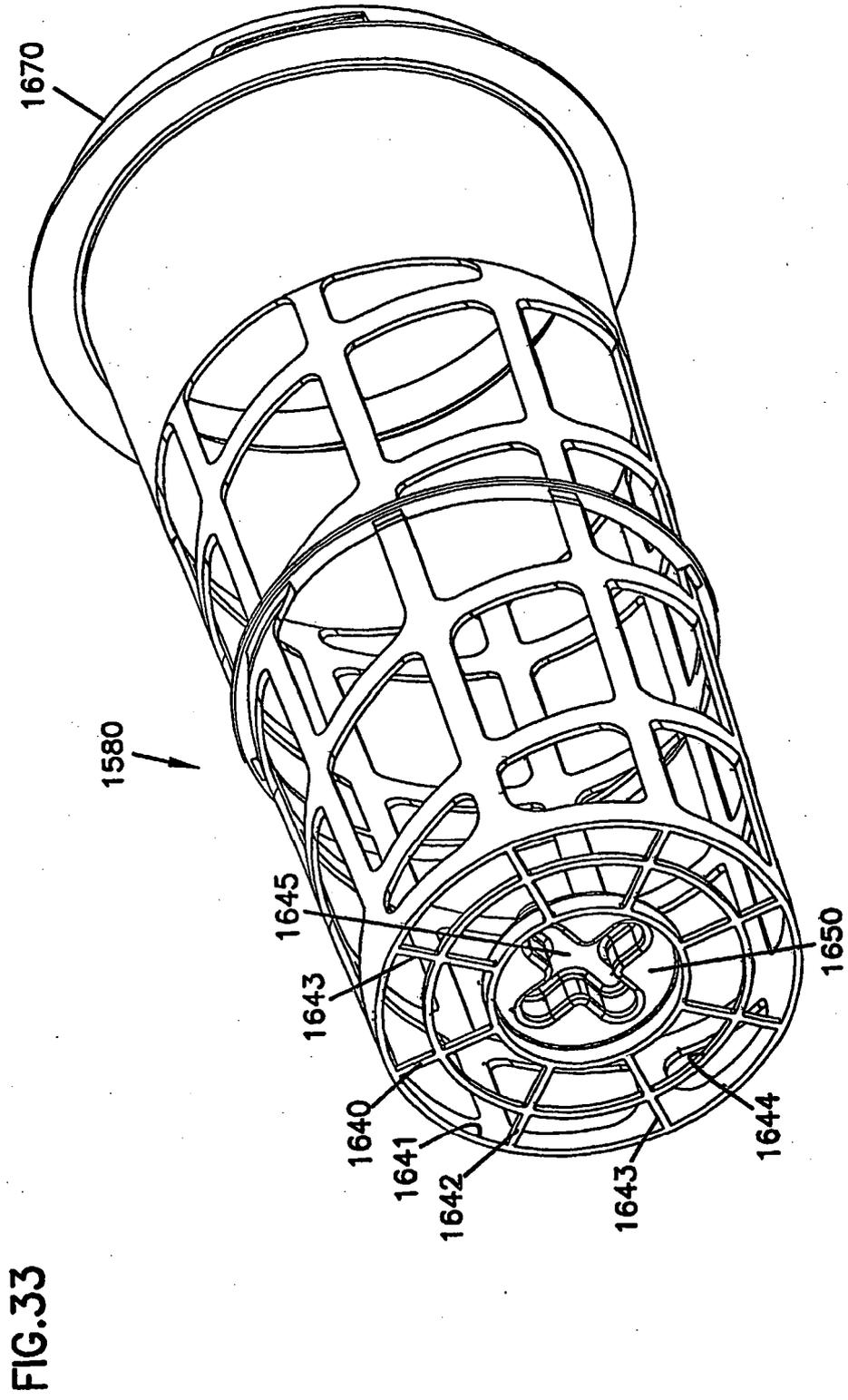
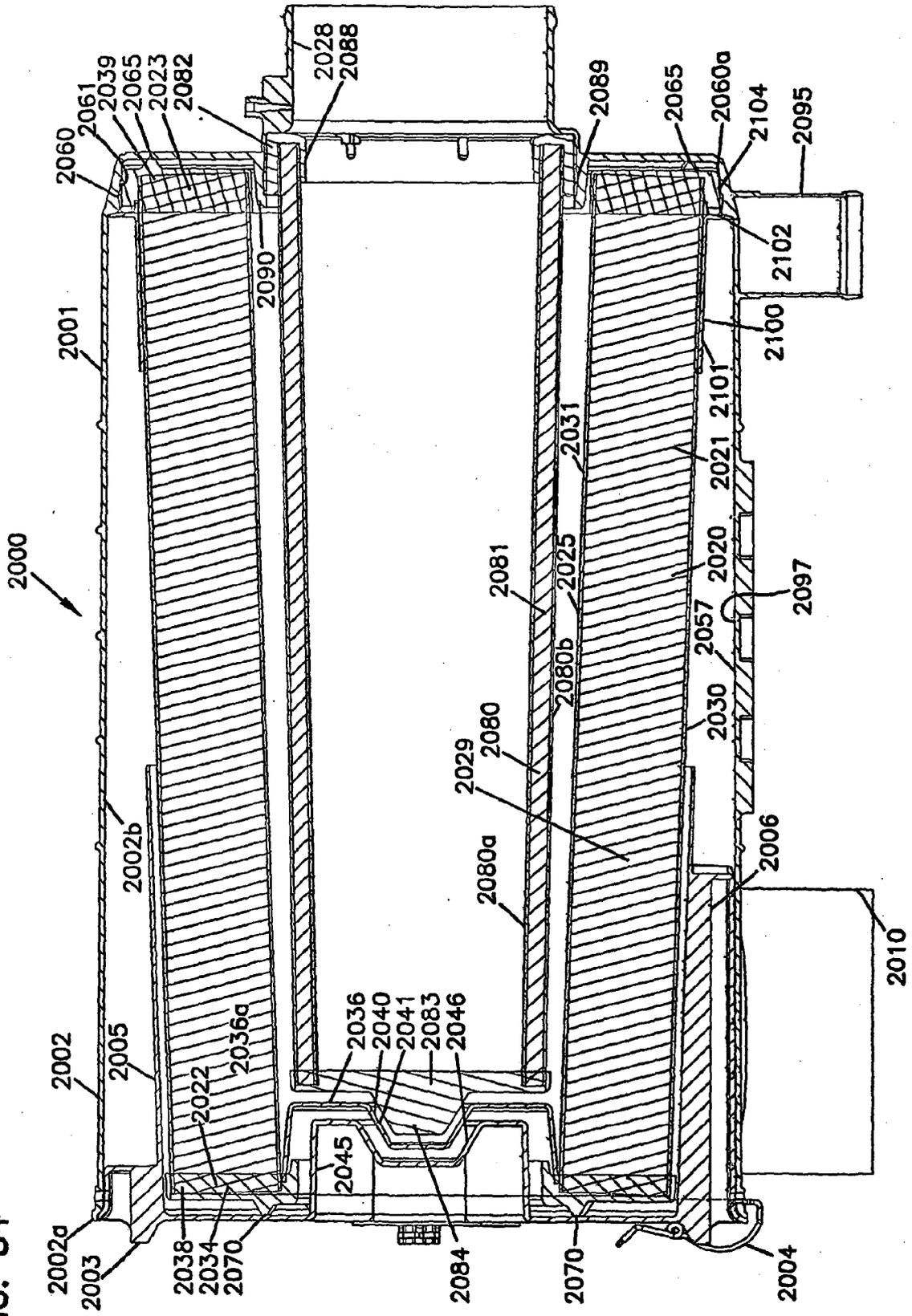


FIG. 34



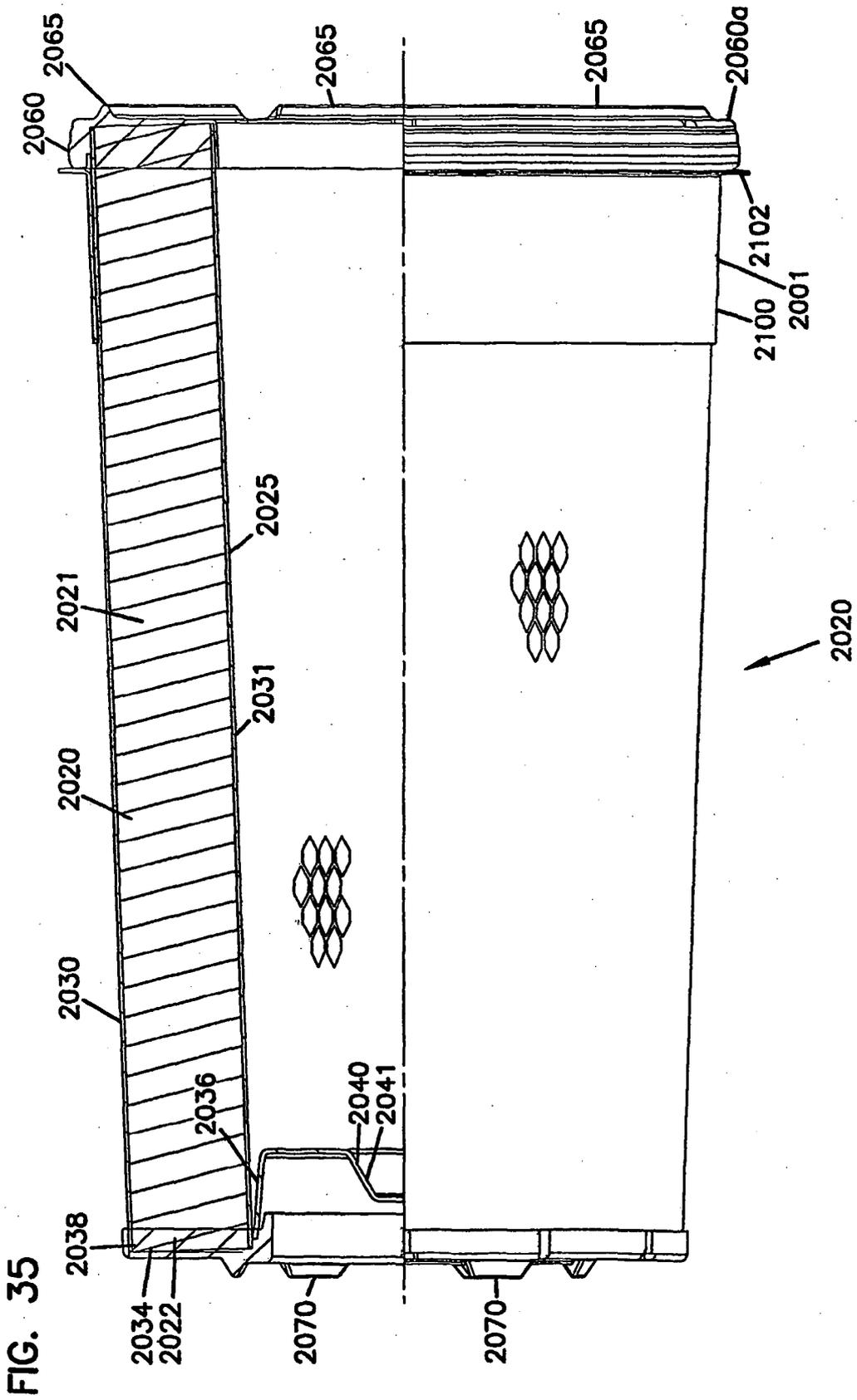


FIG. 36

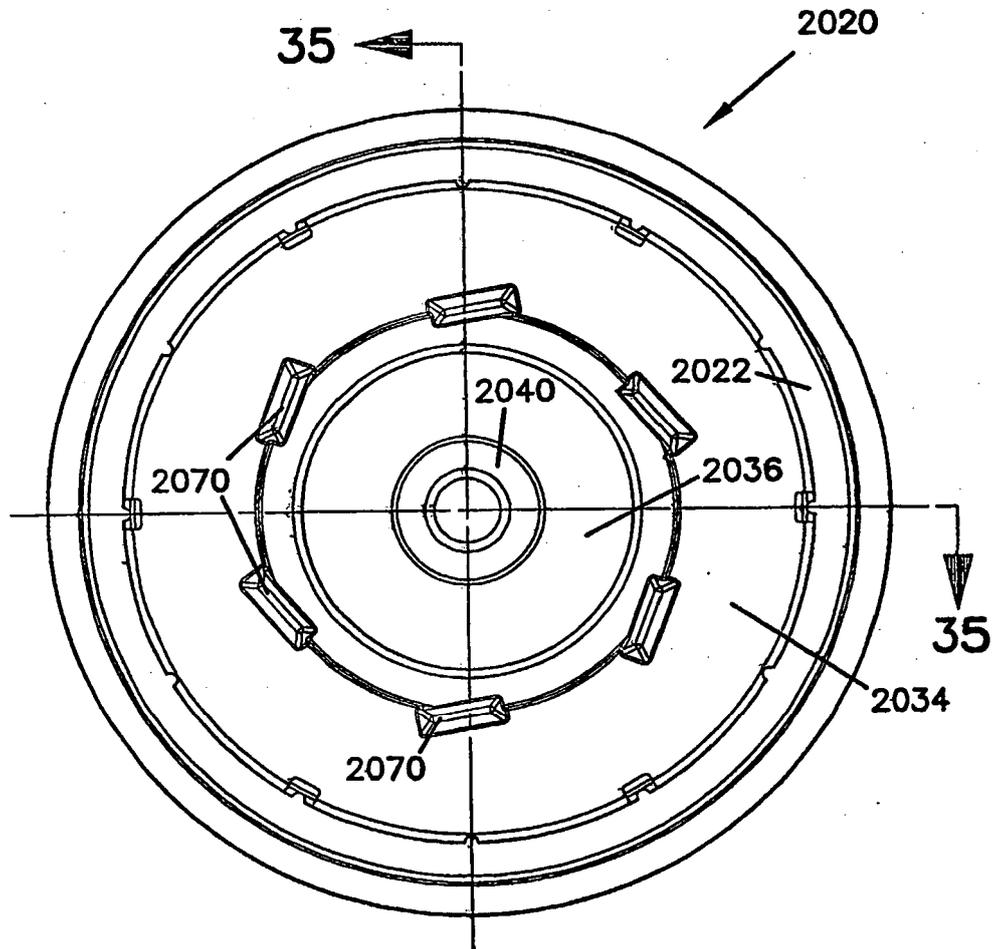


FIG. 37

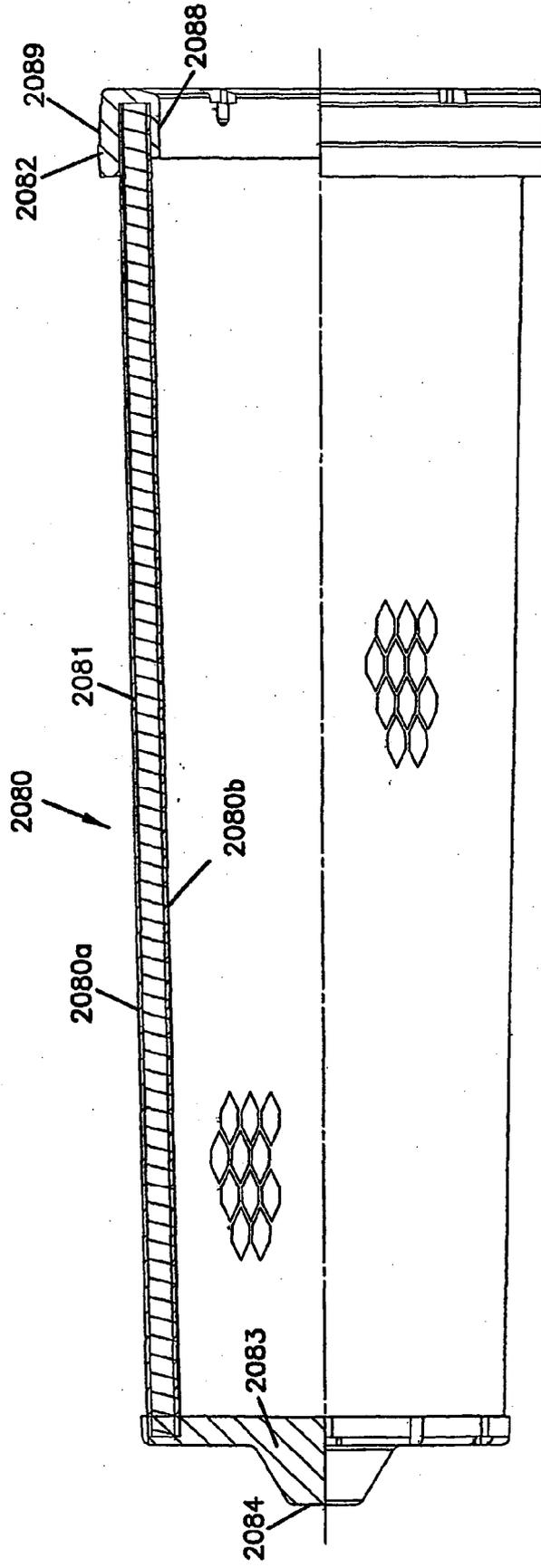


FIG. 38

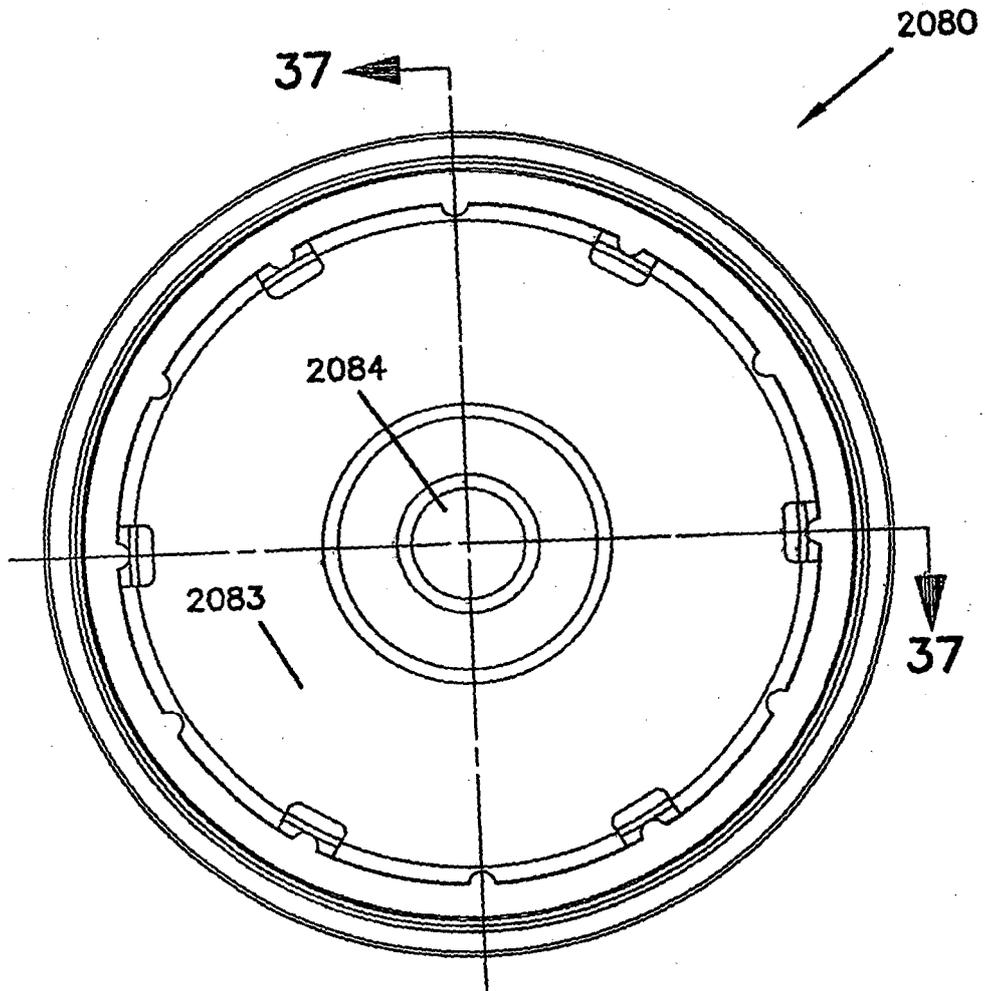
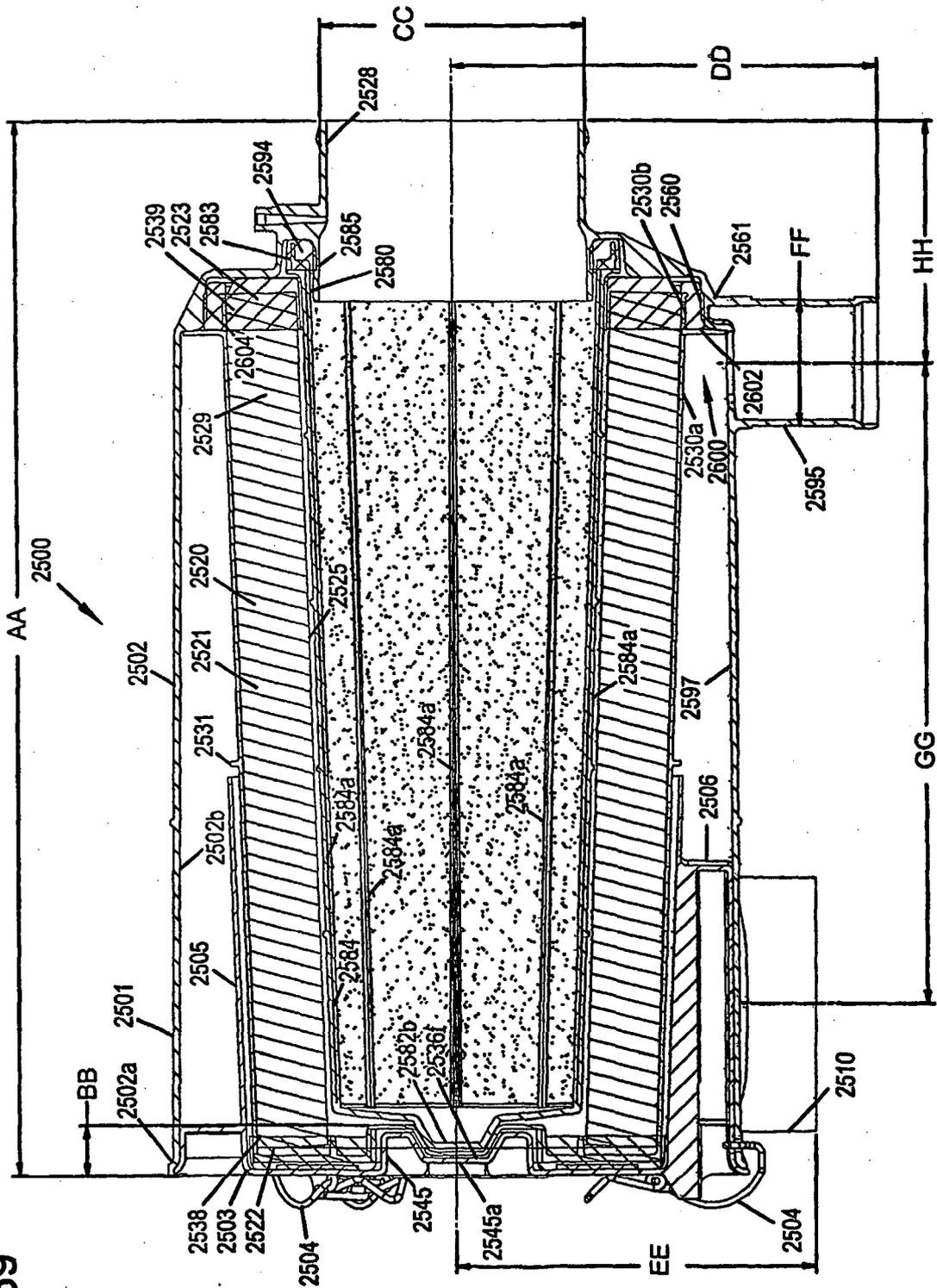


FIG. 39



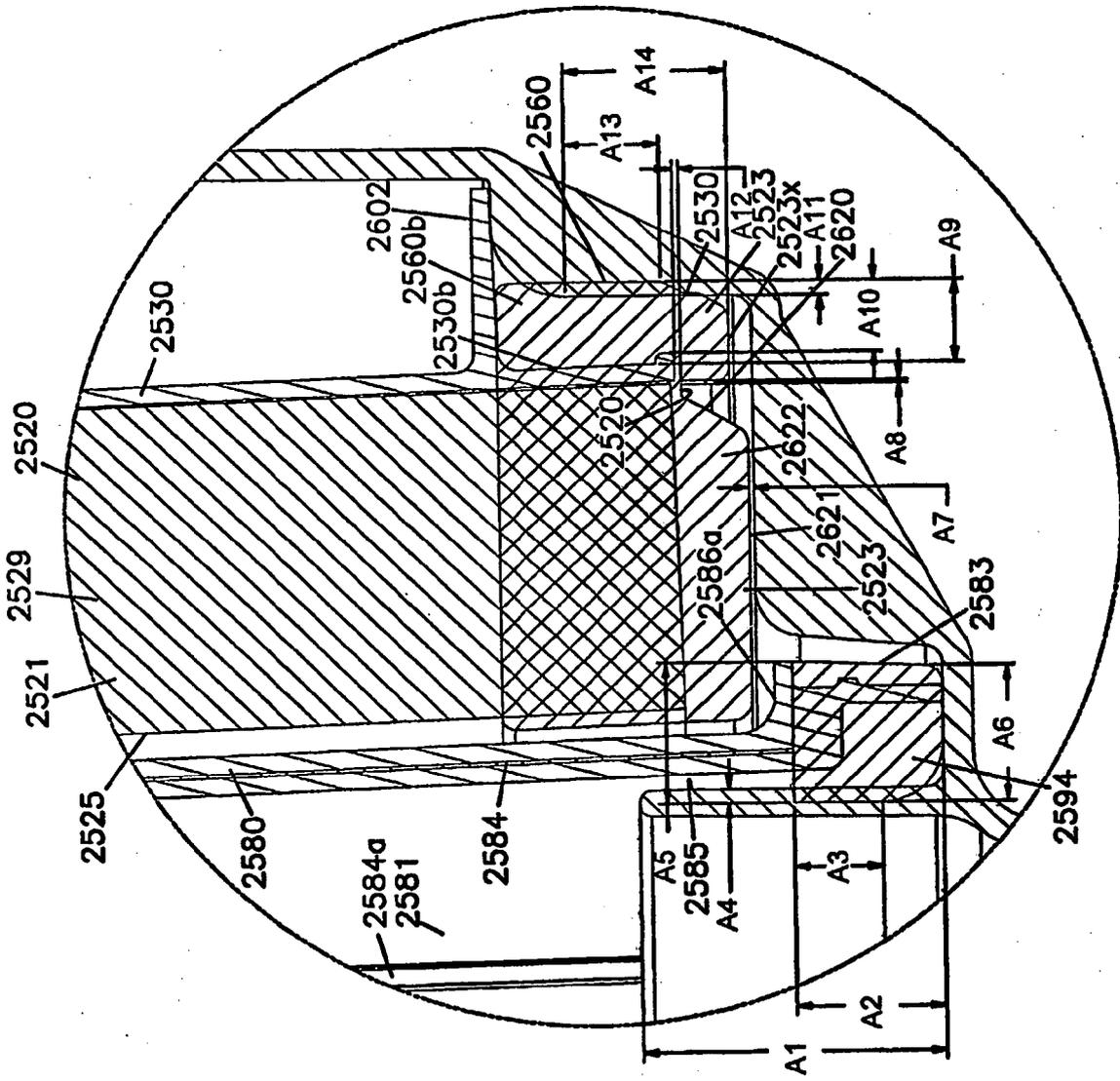
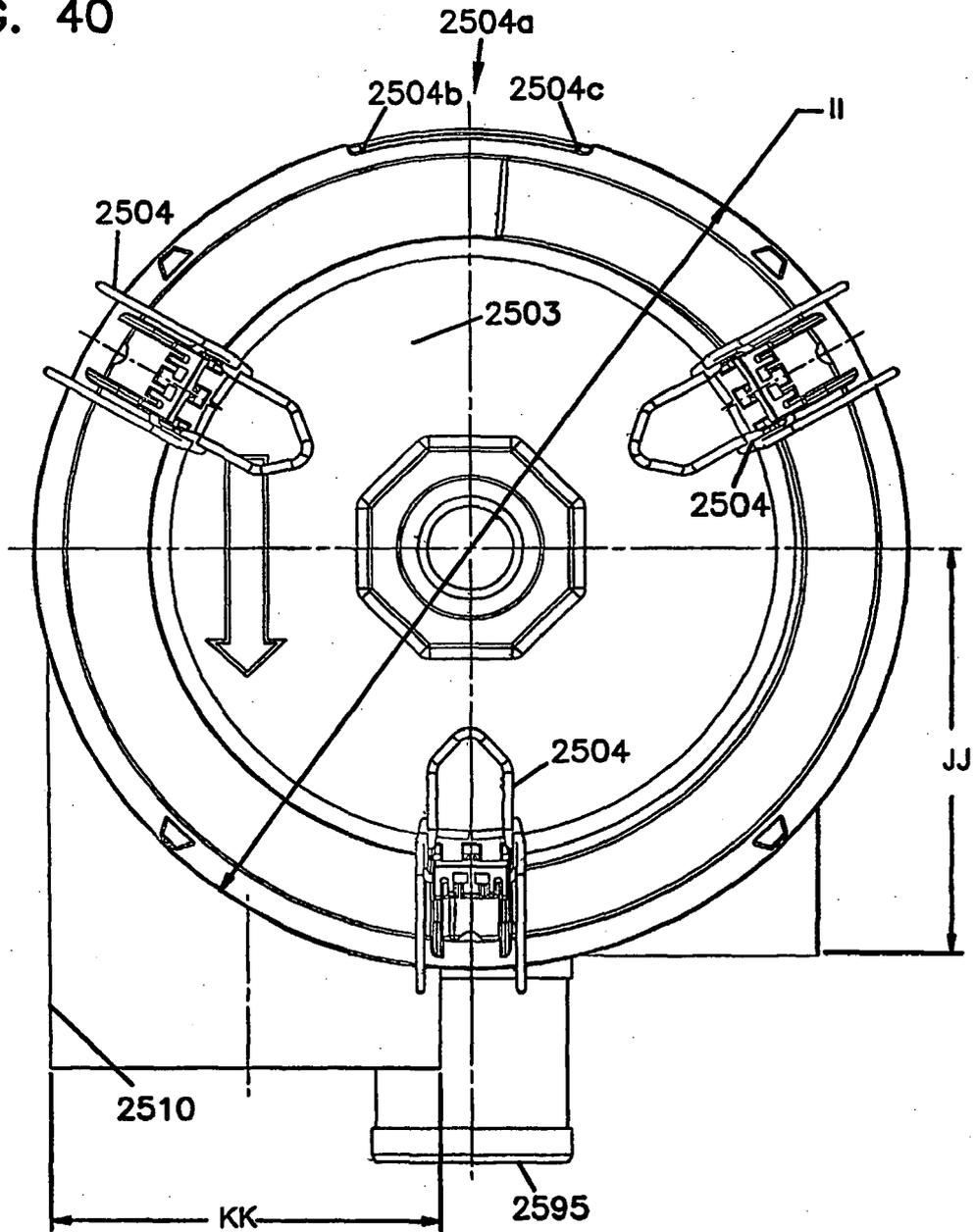


FIG. 39A

FIG. 40



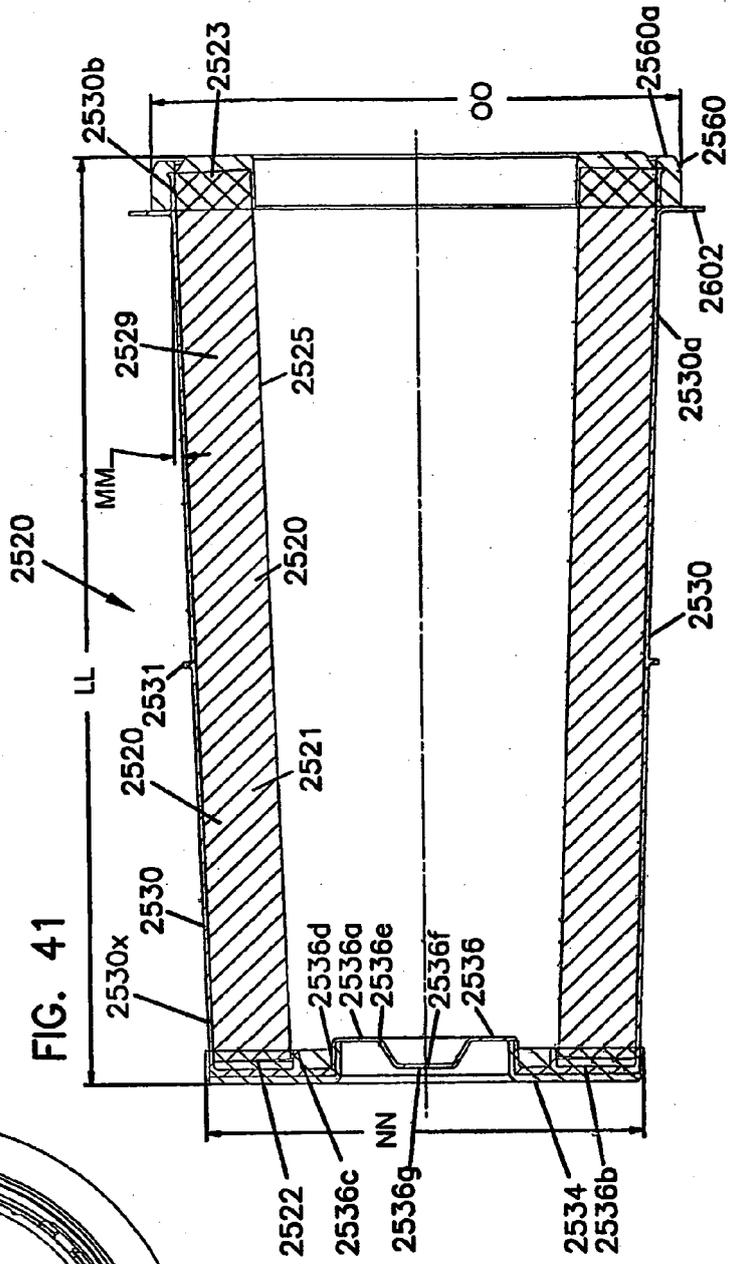
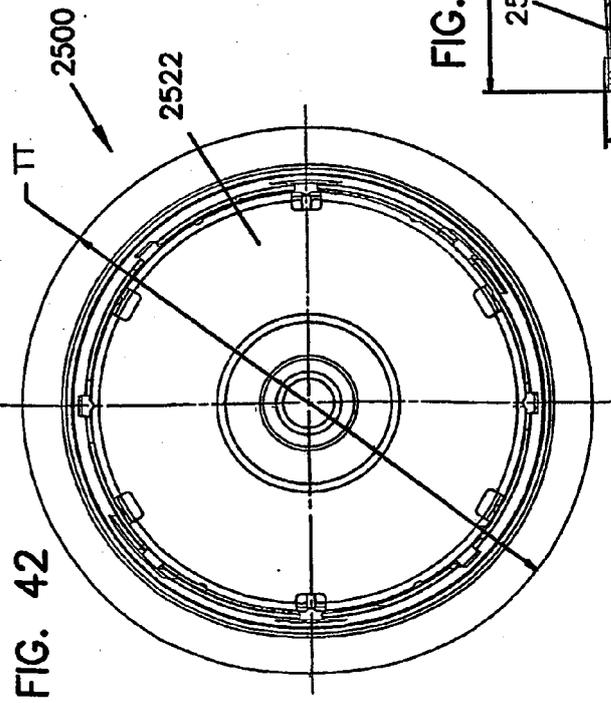
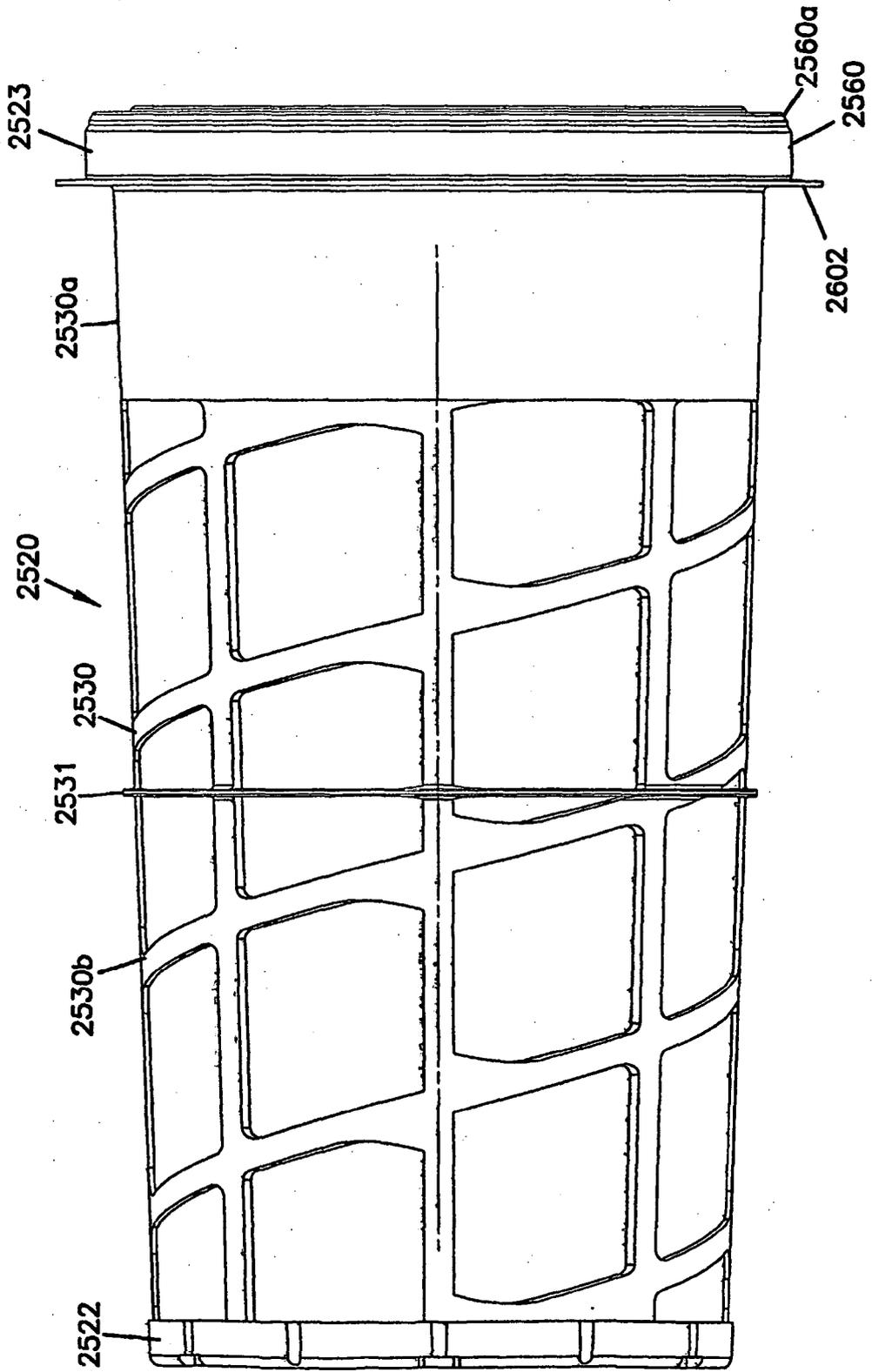
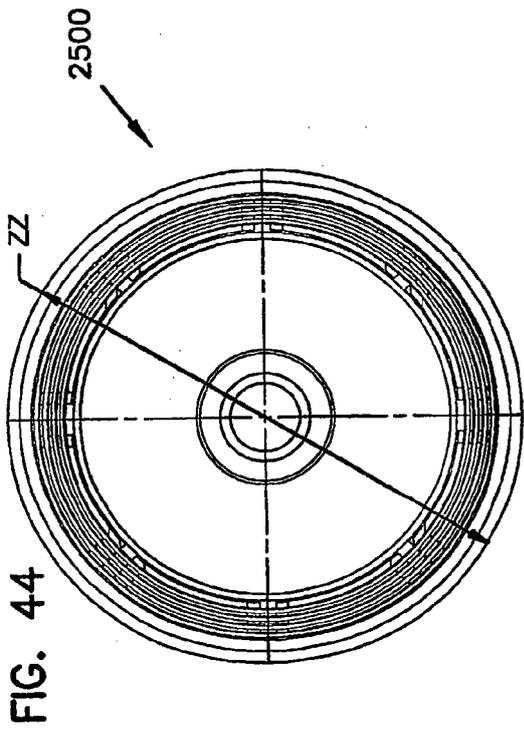


FIG. 41A





2580

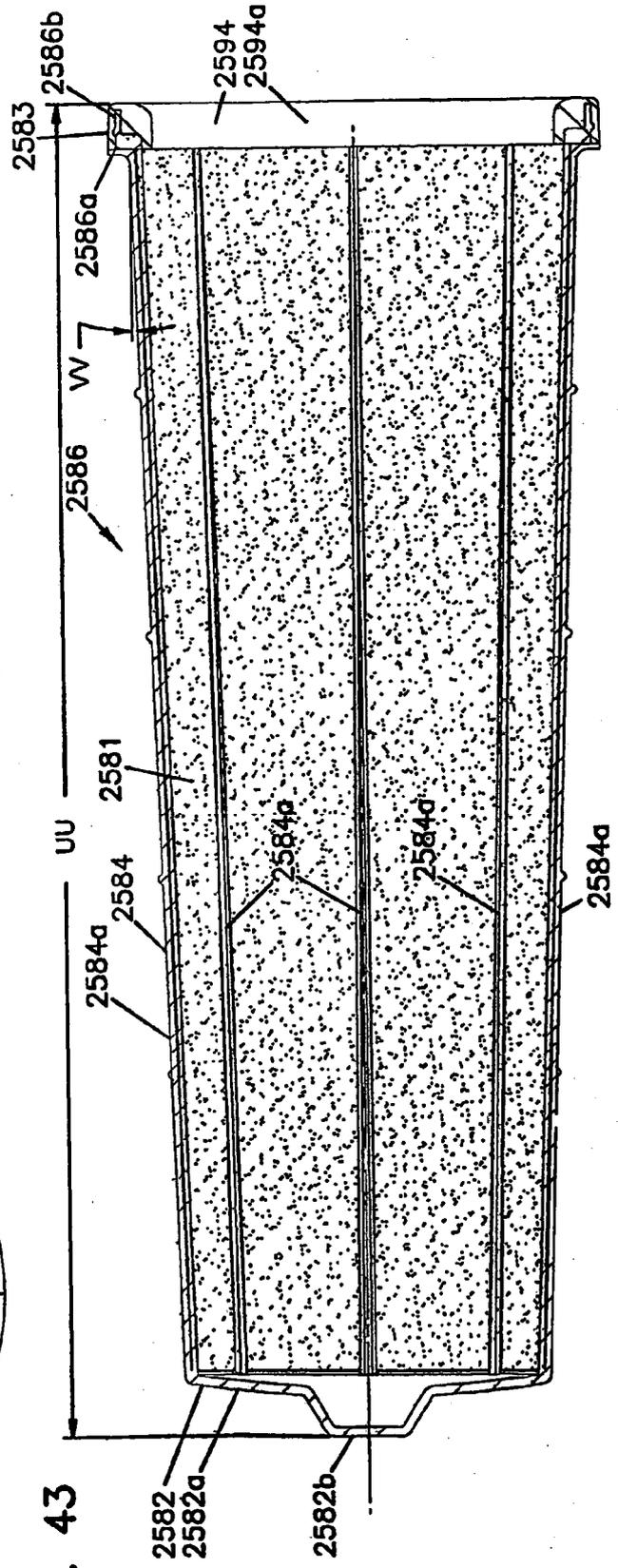


FIG. 43A

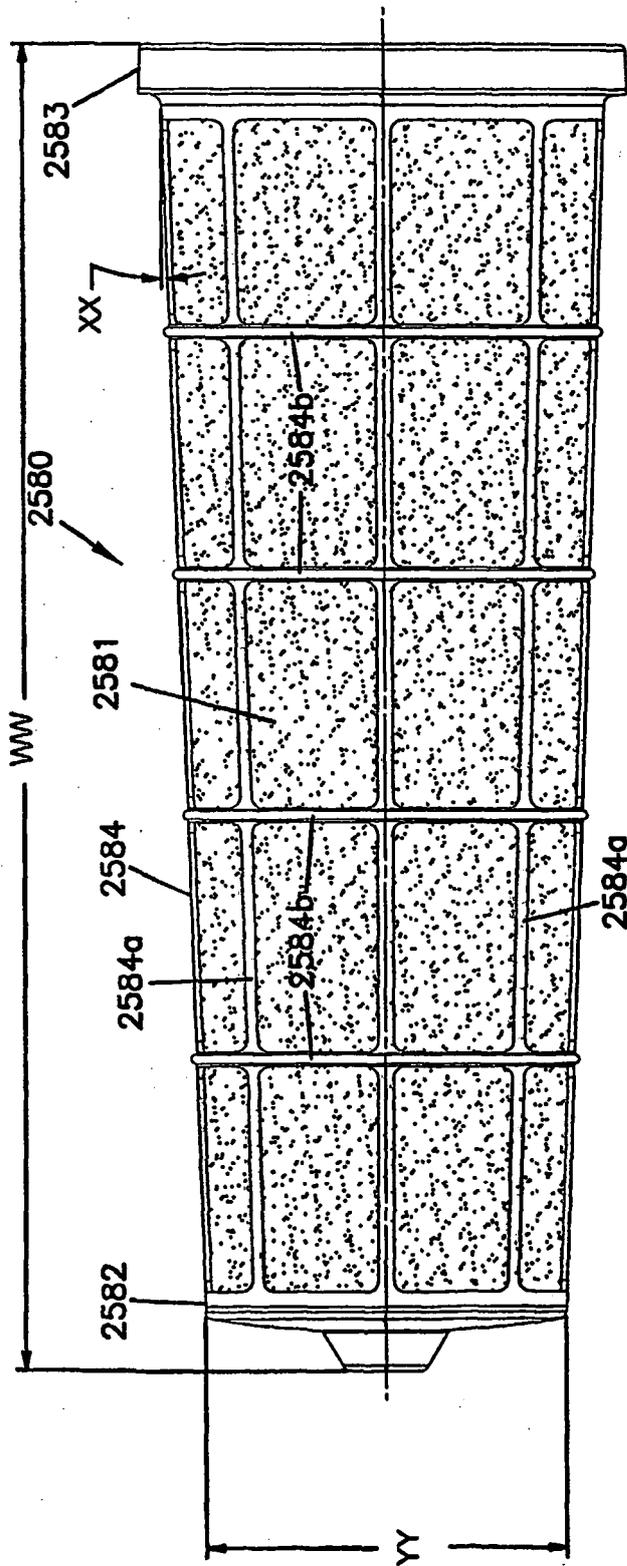


FIG. 45

