

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 199**

51 Int. Cl.:
B01D 46/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07119617 .4**
96 Fecha de presentación: **02.11.2000**
97 Número de publicación de la solicitud: **1884277**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.02.2008**

54 Título: **Elemento de filtro de aire y limpiador de filtro de aire**

30 Prioridad:
05.11.1999 US 434523

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.04.2012

73 Titular/es:
DONALDSON COMPANY, INC.
1400 WEST 94TH STREET
MINNEAPOLIS, MN 55440, US

72 Inventor/es:
Gieseke, Steven S.;
Juliar, William M.;
Steinbrueck, Edward A.;
Bishop, Wayne R. W.;
Golden, Patrick y
Musselman, Wayne C.

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 379 199 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Elemento de filtro de aire y limpiador de filtro de aire

Esta exposición describe las construcciones de filtros para filtrar fluidos, tales como un gas o líquido. En particular, esta exposición describe un elemento de filtro que tiene una pieza central.

5 Antecedentes de la técnica

10 Los elementos de filtro de flujo de paso se han utilizado en los sistemas para la limpieza del fluido de paso total. Los elementos de filtro del flujo de paso total tienen típicamente una cara de entrada y una cara de salida dispuesta en la parte opuesta. De esta forma, el fluido circula en una cierta dirección al entrar en el elemento de filtro en la cara de entrada y tendrá la misma dirección del flujo conforme salga por la cara de salida. Típicamente, los elementos de filtro de flujo de paso se instalarán en un conducto o armazón de un cierto tipo. Después de un periodo de uso, el elemento de filtro precisará un mantenimiento, bien mediante la limpieza o mediante un reemplazo completo.

15 Para facilitar el mantenimiento la técnica anterior propone utilizar unas asas que se conectan o que son conectables a los mencionados elementos del filtro mencionado. El documento FR 2776383 por ejemplo expone un asa dispuesta en un primer lado de un elemento de filtro y que tiene dos abrazaderas para conectar el asa a un segundo lado del elemento.

Los elementos de filtro con materiales de filtrado estriados son conocidos por ejemplo a partir de los documentos US 5895574, US 5820646 y WO97/40908, un documento que expone también una construcción de un bastidor para sellar el elemento de filtro dentro de un armazón.

20 Es todavía difícil o inconveniente el dar servicio al elemento de filtro, en donde el usuario puede demorar el servicio apropiado, lo cual puede provocar daños a cualquier sistema que esté filtrando. Son deseables las mejoras en los elementos de filtro de flujo de paso total.

Sumario de la exposición

25 La exposición describe un elemento de filtro instalado en un armazón, en donde el elemento del filtro incluye unos extremos opuestos del flujo ascendente y del flujo descendente; en donde el elemento del filtro tiene una pluralidad de estrías, y en donde cada una de las estrías tienen una primera porción del extremo adyacente al primer flujo ascendente del elemento y una segunda porción del extremo adyacente al extremo descendente del elemento del filtro; y en donde las ranuras seleccionadas están abiertas en las primeras porciones del extremo y cerradas en las segundas porciones extremas, y las ranuras seleccionadas cerradas en las primeras porciones del extremo y abiertas en las segundas porciones del extremo; el elemento del filtro que incluye una construcción de un bastidor fijada al mismo; en donde el primer elemento incluye una placa central y un asa que se proyecta desde uno de los extremos del flujo ascendente y del flujo descendente; en donde el asa está fijada a la construcción del bastidor para retirar el elemento del filtro del armazón mediante la tracción del asa.

35 La exposición describe también un limpiador del filtro de aire con el elemento del filtro antes mencionado, comprendiendo un armazón que tiene un miembro del cuerpo que define un extremo interior y un extremo abierto, en donde el elemento del filtro está posicionado en el mencionado interior, y un miembro de junta de sellado dispuesto para formar una junta radial entre y contra el mencionado armazón y la mencionada construcción del bastidor.

Breve descripción de los dibujos

40 La figura 1 es una vista esquemática de una realización de un sistema que tiene un motor con un sistema de admisión de aire y un limpiador del filtro de aire construido de acuerdo con los principios expuestos aquí.

La figura 2 es una vista esquemática en sección transversal de una realización de un limpiador del filtro de aire, que incluye un armazón del limpiador del filtro de aire y un elemento del filtro instalado operativamente, construido de acuerdo con los principios de esta exposición.

45 La figura 3 es una vista esquemática, fragmentada en planta lateral del limpiador del filtro de aire descrito en la figura 2.

La figura 4 es una vista esquemática en perspectiva de una realización de una porción de los medios del filtro utilizable en el elemento del filtro esbozado en las figuras 2 y 3.

La figura 5 es una vista esquemática en perspectiva de la realización del elemento del filtro de aire descrito en las figuras 2 y 3.

La figura 6 es una vista esquemática en perspectiva de una realización del elemento del filtro esbozado en la figura 5 y mostrada desde un extremo opuesto.

5 La figura 7 es una vista esquemática en alzado lateral de una realización del elemento del filtro descrito en las figuras 5 y 6.

La figura 8 es una vista en planta superior de una realización de una placa central utilizable en los elementos del filtro descritos en las figuras 2, 3 y 5-7.

10 La figura 9 es una vista ampliada en sección transversal de la placa central de la figura 8, y tomada a lo largo de la línea 9-9 de la figura 8.

Descripción detallada

A. Figura 1, sistema de utilización

15 Las disposiciones del limpiador del filtro de aire y las construcciones expuestas aquí son utilizables en una variedad de sistemas. La figura 1 describe un sistema en particular, mostrados esquemáticamente en 20. En la figura 1, el equipo 22, tal como un vehículo, tiene un motor 24 con una demanda de flujo de aire de un régimen definido, por ejemplo de aproximadamente 600-700 cm³ que se muestra esquemáticamente. El equipo 22 puede comprender un autobús, un camión de autopistas, un vehículo todo terreno, un tractor, o bien una aplicación marítima, tal como una lancha motora. El motor 24 proporciona potencia al equipo 22 por medio del uso de una mezcla de aire y combustible.

20 En la figura 1, el flujo de aire se muestra absorbido en el motor 24 a través de un sistema 26 de admisión de aire. El sistema de admisión de aire 26 incluye un limpiador de aire 28, y en donde el aire es captado en el limpiador del filtro de aire en la flecha 30.

25 Un elemento 32 de elemento de filtro se muestra en la parte de aguas arriba del motor 24 para eliminar las partículas y contaminantes procedentes del aire. La zona de aguas abajo del elemento del filtro 32 puede ser un elemento opcional de seguridad 34. El elemento de seguridad 34 está también en la zona de aguas arriba del motor 24 para eliminar cualquier partícula y contaminantes que no hubieran sido eliminados por el elemento primario 32.

El aire se limpia en el limpiador del filtro de aire 28, y a continuación circula en la zona de aguas abajo en la flecha 36 en la admisión 26. Desde allí, el aire circula en el motor 24 para energizar el equipo 22. Un turbo opcional 38 podrá utilizarse para reforzar la potencia.

30 B. Generalidades del limpiador del filtro de aire

35 Un ejemplo del limpiador del filtro de aire 28 utilizable en el sistema 20, es el mostrado en sección transversal en la figura 2 en 50. En general, el limpiador de aire 50 soporta un elemento 52 del filtro de aire reemplazable 52 dentro de su interior 54. El filtro de aire 52 incluye una entrada 56 y una salida 58. El aire a limpiar se dirige dentro del limpiador de aire 50 a través de la entrada 56, a través del elemento de filtro 52, y después fuera a través de la salida 58. El aire típicamente estará dirigido dentro un sistema de admisión de aire, tal como la admisión 28 para el motor 24. El elemento de filtro 52, al estar instalado operativamente en el armazón 51, eliminará substancialmente las porciones de materia de las particular del aire o del flujo de gas dirigidos a su través.

40 Todavía con referencia a la figura, el elemento de filtro 52 está configurado para permitir el flujo de paso. Mediante el término "flujo de aire de paso" se quiere significar que el fluido circula directamente a través del elemento de filtro 52, entrando en una entrada 60 y saliendo por la cara de salida dispuesta en la parte opuesta 62, en donde la dirección del flujo del fluido se introduce en la cara de entrada 60 que es en la misma dirección de flujo del fluido que sale de la cara de salida 62. Por ejemplo, el elemento de filtro 52 tiene un primer extremo 64 y un segundo extremo opuesto 66. En la configuración descrita en la figura 2, el primer extremo 64 corresponderá a una cara 60 de entrada del extremo del flujo ascendente, mientras que el segundo extremo 66 corresponderá a una cara 62 de salida del extremo de la zona de aguas abajo. Otras configuraciones pueden incluir el primer extremo 64 como el correspondiente a la cara de salida, mientras que el segundo extremo 66 corresponderá a la cara de entrada. El flujo pasante permite que el gas circule dentro del primer extremo 64 y salga por el segundo extremo 66, tal que la dirección del flujo de aire dentro del primer extremo 64 tenga la misma dirección del flujo de aire que salga por el segundo extremo 66. Los patrones de flujo pasante pueden reducir la cantidad de turbulencia en el flujo del gas.

Todavía con referencia a la figura 2, existe también un miembro de asa 70 asegurado al elemento de filtro 52, para ayudar en el servicio del limpiador de aire 50. En particular, el miembro del asa 70 asiste en el desmontaje conveniente del elemento de filtro 52, para dar servicio al limpiador de aire 50. El miembro de asa 70 se describe con más detalle más adelante. La figura 2 ilustra también una construcción de bastidor 72 fijado al elemento del filtro 52. Tal como se describirá con más detalles más adelante, la construcción del bastidor 72, en las realizaciones preferidas, soporta un miembro de sellado 74 para crear una junta, preferiblemente una junta radial 76, entre el elemento del filtro 74 para crear un elemento de filtro 52 y el armazón 51. La construcción del bastidor 72 también en las realizaciones preferidas, se acopla al miembro del asa 70. Esto se expondrá adicionalmente más adelante.

C. El armazón

Se pone atención a las figuras 2 y 3. El armazón 51 preferiblemente incluye dos piezas, un miembro del cuerpo 80, y una tapa desmontable 82. El miembro del cuerpo 80 define el interior abierto 54 (figura 2) y un extremo abierto 84. El extremo abierto 84 es para recibir el elemento del filtro 52 a su través. La tapa 82 es desmontable de forma selectiva del extremo abierto 84 del miembro del cuerpo 80, con el fin de proporcionar el acceso al interior 54. Por ejemplo, durante el servicio del limpiador 50 del filtro de aire, la tapa 82 puede retirarse para proporcionar el acceso al elemento del filtro 52.

La tapa 82 incluye unas fijaciones, tales como los pernos 86 (figura 3, para fijar la tapa 82 al miembro del cuerpo 80.

En general, el limpiador 50 del filtro de aire incluye el miembro de tirante 87 que mantendrá el elemento del filtro 52 debidamente orientado en el miembro del cuerpo 80. El miembro del tirante 87 funcionará como un indicador para comunicar al usuario si el mismo no ha sido instalado debidamente en la forma inicial del elemento del filtro 52 en el miembro del cuerpo 80. Mediante la frase de "debidamente instalado", se quiere significar que el elemento 52 del filtro está orientado y asentado dentro del interior 54, y en donde la junta 76 radial está en su posición debida.

Aunque se contemplan una amplia variedad de realizaciones par el miembro del tirante 87, en la realización en particular ilustrada, el miembro del tirante 87 comprende un saliente 88 que se extiende desde la tapa 82 en una dirección hacia el interior 54, cuando la tapa 82 está orientada operativamente sobre el extremo abierto 84 del miembro del cuerpo 80. El saliente 88 ayuda a mantener el elemento del filtro 52 en posición dentro del miembro del cuerpo 80 durante el funcionamiento. La vibración y otros factores podrían tratar de golpear el elemento del filtro 52 en forma floja dentro del armazón 51 durante la operación. El saliente 88 ayuda a mantener el elemento del filtro 52 debidamente asentado e instalado.

En la realización ilustrada en la figura 3, el saliente 88 incluye una extensión alargada 90, que se extiende desde y en forma integral con la tapa 82. En particular, la extensión 90 está localizada en el centro 92 (figura 2) de la tapa 82. La extensión 90 esta formando forma un ángulo preferiblemente alrededor de 80-100°, preferiblemente en torno a 90°, con respecto a la superficie interior 94 de la tapa 82. La extensión 90 incluye un extremo 96 de acoplo al elemento generalmente plano. Como tal, la extensión 90 comprende una vigueta en voladizo 97 con un extremo fijo en la tapa 82, y un extremo libre en el extremo 96 de acoplo del elemento. Preferiblemente, la extensión 90 tendrá un ancho 98 (figura 2) que será menor que un espacio vacío 100 (figura 2) formado en el miembro del asa 70.

Con referencia de nuevo a la figura 2, el miembro del cuerpo 80 tiene en su interior 54 una primera zona anular 102 y una segunda zona anular 104. La segunda zona anular 104 es menor o está reducida con respecto a la primera zona 102 anular. Esto crea un resalte 106 en la transición entre estas dos zonas. Existe también una pared extrema 108 que termina en la segunda zona 104 anular. La segunda zona anular 104, conjuntamente con la pared extrema 108, forma un asiento 110, para recibir la construcción del bastidor 72 con el miembro de la junta 74. El elemento del filtro 52 está debidamente orientado en el armazón 51, cuando el miembro de la junta 74 esté comprimido contra la segunda zona anular 104 para formar la junta radial 76 contra la segunda zona anular 104. La pared extrema 108 ayuda a orientar el elemento del filtro 52, y prevenir que sea presionado en la zona de aguas abajo, pasando por la segunda zona anular 104.

Se observará que la junta radial 76 ayuda a prevenir que el gas no deseado pueda fluir en su circulación alrededor del elemento de filtro 52, evitando así el efecto de filtrado del elemento de filtro 52. Es decir, la junta radial 76 ayuda a forzar que el flujo de gas pase a través de la entrada 56 para su paso a través del elemento del filtro 52, con el fin de alcanzar la salida 58.

El miembro del cuerpo 80 incluye también una porción de pared inclinada 112 que se extiende desde la pared extrema 108 hacia la salida 58. La porción 112 ayuda a dirigir el gas filtrado o limpio desde la cara 62 de la cara de salida a través de la salida 58.

D. El elemento del filtro

El elemento del filtro 52 se describirá a continuación con más detalle. Se pone atención en la figura 4. La figura 4 es una vistas esquemática en perspectiva que demuestra los principios del funcionamiento de ciertos medios preferidos utilizados en la construcción del filtro. En la figura 4, una construcción estriada está designada generalmente en 122. Preferiblemente, la construcción estriada 122 incluye: una capa 123 de corrugaciones que tiene una pluralidad de estrías 124 y una hoja de cara 132. La realización de la figura 4 muestra dos secciones de la hoja de la cada en 132A (esbozada en la parte superior de la capa corrugada 123) y en 132B (descrita por debajo de la capa corrugada 123). Típicamente, la construcción 122 ranurada preferida incluirá la capa corrugada 123 fijada a la hoja de la cara inferior 132B. Al usar esta construcción ranurada 122 en una construcción enrollada, típicamente se arrollará sobre si misma, de forma tal que la hoja de la cara 132B cubrirá la parte superior de la capa corrugada 123. La hoja de la cara 122 que cubra la parte superior 123 está esbozada como 132A. Se comprenderá que la hoja de la caja 132A y 132B son la misma hoja 132.

Al utilizar este tipo de construcción ranurada 122, las cámaras ranuradas 124 preferiblemente formen picos alternativos 126 y valles 128. Los valles 128 y los picos 126 dividen las ranuras en una fila superior y una fila inferior. En la configuración en particular mostrada en la figura 4, las ranuras superiores forman las cámaras ranuradas 136 cerradas en el extremo de aguas abajo, mientras que las cámaras ranuradas 134 tienen su extremo de aguas arriba cerrado formando la fila inferior de las ranuras. Las cámaras ranuradas 134 están cerradas por una primera gota del extremo 138 que llena una porción del extremo de aguas arriba de la ranura, entre la hoja de ranurados y la segunda hoja de caras extremas 140 cerca del flujo de aguas debajo de las ranuras alternativas 136. En algunos sistemas, tanto la primera gota del extremo 138 y la segunda gota 140 del extremo son rectas a lo largo de las porciones de la construcción de ranuras 122, no desviándose nunca con respecto a una trayectoria recta.

Al utilizar unos medios construidos en la forma de una construcción ranurada 122, durante la utilización, el fluido no filtrado, tal como el aire, se introduce en las cámaras ranuradas 136 tal como se indica por las flechas de sombras 144. Las cámaras ranuradas 136 tienen sus extremos de aguas arriba 146 abiertos. El flujo del fluido no filtrado no puede pasar a través de los extremos de aguas abajo 148 de las cámaras ranuradas 136 porque sus extremos de aguas abajo 148 están cerrados por la segunda gota extrema 140. En consecuencia, el fluido está forzado a proceder a través de la hoja ranurada 130 o las hojas de la cara 132. Conforme pasa el fluido no filtrado a través de la hoja ranurada 130 u hojas de la cara, el fluido se limpia o se filtra. El fluido limpio está indicado por la flecha 150 sin sombra. El fluido pasa entonces a través de las cámaras ranuradas 134, las cuales tienen sus extremos de aguas arriba 151 cerradas para fluir a través de los extremos de aguas abajo abiertos de la construcción con ranuras 122. Con la configuración mostrada, el fluido sin filtrar puede fluir entonces a través de la hoja 130 ranuradas, en donde la hoja 132A de la cara superior, o la hoja 132B de la cara inferior y en la hoja inferior 132B y dentro de una cámara de ranuras 134.

La construcción 122 ranurada está arrollada típicamente en una forma de rollo o bobinada, tal como se muestra en la figura 5. Pueden utilizarse una amplia variedad de formas para bobinar o enrollar la construcción ranurada 122. En la construcción el elemento de filtro 52, típicamente la construcción 122 ranurada está bobinada alrededor del miembro del asa 70 en un patrón bobinado o en espiral. Esto se describe con más detalle más adelante. Con referencia de nuevo a la figura 5, se observará que la forma de la sección transversal del elemento del filtro 52 no es circular. Aunque la sección transversal podría ser circular, debido a la geometría del volumen en que el elemento del filtro 52 está instalado, es conveniente algunas veces tener una sección transversal no circular. Esta sección no circular permite que una gran cantidad de medios pueda ocupar económicamente un pequeño volumen. En algunas realizaciones preferidas, la configuración de sección transversal del elemento de filtro será no redonda. En la realización en particular que se muestra en la figura 5, el elemento de filtro 52 define una sección transversal en forma de pista de carreras. Mediante la frase de "pista de carreras" se quiere significar que el elemento del filtro 52 define un extremo en curva (en algunas realizaciones, semicircular) 160 y un extremo en curva compuesta (en algunas realizaciones, semicircular) y un extremo curvado opuesto 162. Los extremos curvados 160 y 162 están unidos por un par de segmentos rectos 164, 166.

Al utilizar construcciones enrolladas, tal como el elemento de filtro 52, el diseñador del sistema querrá asegurar que la periferia exterior del elemento del filtro 52 esté cerrada o bloqueada en fase para prevenir que la construcción de los medios ranurados no puedan desenrollarse. Existen una amplia variedad de formas para la realización de lo expuesto. En algunas aplicaciones, la periferia exterior 168 está envuelta con una capa periférica 170. La capa periférica 170 puede ser de un material duro, duradero, tal como una placa de mylar. Todavía en algunas realizaciones, la capa exterior 170 puede ser unos medios permeables.

Con referencia de nuevo a la figura 2, el elemento del filtro 51 está instalado en el armazón 52. En la configuración mostrada, el aire fluye dentro del armazón 51 a través de la entrada 56, a través del elemento del filtro 52, y fuera del armazón 51 en la salida 58. El miembro de la junta 74 es necesario para asegurar que el aire circule por el elemento del filtro 52, en lugar de pasar por una derivación en el mismo.

E. La construcción del bastidor y el sistema de junta de sellado.

La construcción del bastidor 72 proporciona una estructura de soporte o de respaldo contra la cual el miembro de sellado 74 puede comprimirse para formar una junta radial 76 contra el miembro del cuerpo 80 del armazón 51.

5 Se dirige a continuación la atención en las figuras 5-7. La construcción 72 del bastidor 72 incluye un bastidor 180. El bastidor 180 puede ser de una amplia variedad de formas. En particular una realización ilustrada en las figuras 5-7, la forma del bastidor 180 es generalmente de forma no redonda o de forma de una pista de carreras. El bastidor 180 es conveniente porque está dispuesto y configurado para la fijación a la cara de salida 62 del elemento del filtro 52.

10 El bastidor preferido 180 descrito incluye una banda, faldilla, o labio dependiente 182 que está dimensionado en general para el acoplo y recepción del extremo segundo del elemento de filtro 52. El labio dependiente 182 se extiende preferiblemente alrededor de la cara de salida 62, de forma tal que el labio dependiente 182 se extienda hacia dentro con una distancia sobre el elemento de filtro 52. En las configuraciones preferidas, el bastidor 180 estará fijado al elemento del filtro 52 en la interfaz entre el labio 182 y la zona interior en donde el labio 182 se extiende a lo largo de la capa periférica 170.

15 El bastidor 180 incluye también un soporte de junta anular 184 (figura 2) que se extiende desde el labio 182. Entre el soporte de sellado 184 y el labio 182, el bastidor 180 incluye un escalón 186. El escalón 186 proporciona una zona de transición entre una dimensión mayor del labio 182 y una dimensión reducida del soporte de sellado 184.

20 Al construirse de acuerdo con los principios anteriormente descritos, el soporte de sellado 184 proporciona una superficie de soporte rígido para el miembro de sellado 74. El miembro de sellado 74 está construido preferiblemente y dispuesto para que sea suficientemente compresible para la compresión entre el soporte de sellado 184 del bastidor 180 y la segunda zona anular 104 del miembro del cuerpo 80. Cuando se comprime entre la superficie de soporte 184 y la segunda zona anular 104, la junta radial 76 se forma entre el elemento del filtro 52 y el miembro del cuerpo 80 del armazón 51.

25 Son posibles una amplia variedad de formas para asegurar el miembro de sellado 74 al soporte de sellado 184. Una forma particularmente conveniente y preferida es el moldeado del miembro de sellado 74 para acoplar, cubrir o solapar la porción interior 188 y la porción exterior 190 del soporte de sellado 184, incluyendo la punta terminal 192. Un ejemplo de esto es lo que se expone en la figura 2. El miembro de sellado 74 cubre completamente el soporte interno 184, mediante el arrollamiento alrededor de la porción interna 188, de la punta terminal 192, y la porción exterior 190.

30 El soporte de sellado 184 actúa como una estructura de soporte entre y contra la cual la junta radial 76 puede estar formada por el miembro 74 de sellado compresible. La compresión del miembro 74 de sellado compresible es preferiblemente suficiente para formar la junta radial 76 bajo las presiones de inserción no mayores de 80 libras, típicamente, no superior a 50 libras, por ejemplo en torno a 20-30 libras, y de forma ligera para permitir convenientemente un cambio fácil a mano. Preferiblemente, la cantidad de compresión del miembro 74 es al menos del 15%, preferiblemente no superior al 40%, y típicamente entre el 20 y el 33%. Mediante el término de "cantidad de compresión" se quiere significar el desplazamiento físico de una porción más externa del miembro de sellado 74 radialmente hacia el soporte de sellado 184 como un porcentaje de la porción más externa del miembro de sellado 74 en estado de reposo no alterado y no instalado dentro del armazón 51 o bien sujeto a otras fuerzas.

40 Se pone atención ahora a la figura 7. Preferiblemente, el miembro de sellado 74 tiene una configuración escalonada en sección transversal de las dimensiones más externas en forma decreciente desde un primer extremo 194 hasta un segundo extremo 196 para conseguir un sellado deseable. Preferiblemente, el miembro de sellado 74 comprenderá un material de gomespuma de poliuretano que tenga una pluralidad (preferiblemente, al menos tres) de escalones progresivamente mayores configurados para hacer de interfaz con la segunda zona anular 104 (figura 2), y proporcionar una junta hermética a los fluidos. Tal como puede verse en la figura 7, el miembro de sellado 74 define tres escalones 197, 198 y 199, que incrementan en la dimensión entre el segundo extremo 196 y el primer extremo 194. La dimensión menor en la etapa 197 permite la inserción fácil en el miembro del cuerpo 80. La dimensión mayor en la etapa 199 asegura una junta radial estanca 76.

45 En general, para conseguir una estructura de sellado radial de funcionalidad debida, el miembro de sellado compresible 74 necesita ser comprimido cuando el elemento 52 esté montado en el armazón 51 (figura 2). En muchas construcciones preferidas, el miembro de sellado 74 se comprime entre el 15% y el 40%, con frecuencia en torno al 20-33% de su grosor para proporcionar un sellado fuerte y robusto, que pueda resultar a partir de una instalación a mano del elemento 52 con fuerzas del orden de 80 libras, o inferior, preferiblemente de 50 libras o menos, y en general en torno a 20-30 libras.

50 Se pone atención ahora a la figura 6. El bastidor preferido 180 incluye un sistema de soporte 205. Durante el uso del elemento del filtro 52 descrito, las fuerzas hacia dentro se ejercen alrededor de la periferia exterior del bastidor 180.

Las fuerzas hacia dentro contra los extremos curvados 206, 208 pueden causar que los segmentos rector 210, 212 se doblen o se tuerzan. El sistema de soporte 205 se proporciona como parte del bastidor 180 para prevenir que los segmentos rector 210, 212 puedan doblarse. Además de ello, el sistema de soporte 205 proporciona también el acoplo y la conexión con el miembro del asa 70.

5 Aunque una amplia variedad de estructuras se contemplan aquí, en una realización en particular ilustrada en la figura 6, el sistema de soporte 205 incluye una pluralidad de trozos transversales 214 para proporcionar una rigidez estructural y un soporte para los segmentos rectos 210, 212. Tal como puede verse en la figura 6, los segmentos transversales 214 forman un sistema de puntales 216 entre los segmentos rectos opuestos 210, 212. El sistema de puntales 216 incluye una pluralidad de miembros rígidos o puntales 218, preferiblemente moldeados como una única pieza con las porciones restantes del bastidor 180.

10 Tal como puede verse en la figura 16, el sistema de soporte 205 proporciona unas superficies de acoplamiento o miembros para el miembro del asa 70 para la conexión. Esto se describe más en detalle más adelante.

F. Miembro de asa

15 El miembro de asa 70 se describe ahora con más detalles. Preferiblemente, el miembro de asa 70 esta fijado al elemento de filtro 52, y está construido y dispuesto para acomodar una fuerza de captación aplicada por porciones de una mano humana. Esto permite la manipulación conveniente y la manipulación del elemento del filtro 52, particularmente durante el servicio de mantenimiento o cambio.

20 En los sistemas preferidos, el miembro de asa 70 está fijado al elemento 52, tal que una fuerza de tracción aplicada al miembro de asa 70 se trasladará al elemento del filtro 52. En los sistemas más preferidos, el miembro de asa 70 estará fijado a un miembro 230 del núcleo central (figura 2), tal que las porciones de la construcción ranurada 122 no necesitará tener obstrucciones o bien otras conexiones hechas para acomodar el miembro de asa 70.

El miembro de asa 70 es preferiblemente integral con el miembro del núcleo 230. Adicionalmente, en la realización preferida mostrada en la figura 2, el miembro de asa 70 está moldeado como una única pieza con el núcleo 230. El moldeo de la pieza única permite la fabricación adecuada y el ensamblado.

25 En las realizaciones preferidas, el miembro del asa 70 comprenderá una placa central 232 (figura 8) para su uso en el elemento del filtro 52. La atención está dirigida a la figura 8. Una placa central preferida 232 se muestra, en una vista en planta superior. La placa central 232 mostrada comprende una extensión 234 que tiene un primer extremo 236 y un segundo extremo opuesto 238. El miembro de asa 70 forma el primer extremo 236, en la realización preferida. Un miembro de fijación 240 forma el segundo extremo 238. Tal como se expuso brevemente anteriormente, el miembro de fijación 240 está construido y dispuesto para su conexión al bastidor 1.80.

30 Mediante el miembro de fijación 240 se acopla y se asegura al bastidor 180, el elemento del filtro 52 puede retirarse del armazón 51 mediante el agarre del miembro 70 del asa, y sin tener la construcción 122 ranurada que forma los medios del filtro del elemento 52, que puede tener los movimientos de un "telescopio". En otras palabras, mediante la fijación del miembro del asa 70 al bastidor 180, y en particular al sistema de soporte 205, cuando las fuerzas de tracción se utilizan sobre el miembro del asa 70m en donde el elemento 52 queda impedido de poderse extraer de una forma telescópica. Es decir, debido al acoplamiento entre el miembro de fijación 240 y el sistema de soporte 205, cada cara de entrada 60 y la cara de salida 62, mantienen una superficie plana. El acoplo entre el miembro de fijación 240 y los puntales 218 en el sistema de puntales 226 ayudan para distribuir la fuerza de tracción ejercitada sobre el miembro del asa 70 a través de la sección transversal del elemento del filtro 52. La fuerza de tracción en el primer extremo 64 del elemento 52, es trasladada a una fuerza de tracción en el segundo extremo opuesto 66 del elemento 52, y axialmente a través de la sección transversal del segundo extremo 66 del elemento 52.

Todavía con referencia a la figura 8, la placa central 232 preferiblemente incluye un primer y segundo bordes laterales 242, 244 que se extienden entre el primer y segundo extremos 236, 238.

45 Aunque son posibles una amplia variedad de realizaciones para los miembros de fijación 240 que se contemplan aquí, en la realización en particular ilustrada en la figura 8, el miembro de fijación 240 incluye una construcción de gancho 250. La construcción de gancho 250 es para el agarre de porciones de los brazos 214 del sistema de soporte 205. En el ejemplo ilustrado en la figura 8, la construcción de gancho 250 incluye un primer gancho 252 en posición de voladizo desde la extensión 234 y a lo largo del primer borde lateral, y un segundo gancho 254 en voladizo desde la extensión 234 y a lo largo del segundo borde lateral 244.

50 El primer gancho incluye una zona hendida 256 que forma un asiento, y un resalte en forma de esquina 258. La superficie 260 forma un ángulo desde el resalte 258 para alcanzar un punto terminal 262. Extendiéndose desde el punto terminal 262 se encuentra un borde 264 que se extiende hacia dentro, para definir un corte 266. En la realización mostrada, el corte 266 es de forma en U. El corte 266 permite que el primer gancho 252 se deflexione en

una dirección hacia el segundo borde lateral 244. La superficie en ángulo 260 contacta y se desliza a lo largo de los brazos 214, para permitir la deflexión del primer gancho 252, hasta que el brazo se acople dentro de la zona hendida 256.

5 Se apreciará que la deflexión permitida por el corte 266 permite un acople y una conexión entre la placa central 232 y el bastidor 180. En particular, el primer gancho 252 se deflexiona en una dirección hacia el segundo borde lateral 244, el cual permite que uno de los brazos 214 se asiente dentro de la zona hendida 256 y que quede atrapada por el resalte en esquina 258. Preferiblemente, la deflexión es de al menos 1 mm, no mayor de aproximadamente 20 mm, y típicamente en torno a 1,5-5 mm.

10 El segundo gancho 254 está construido análogamente al primer gancho 254. Como tal, el segundo gancho 254 incluye una zona hendida 276 como un asiento para retener los brazos 214. El segundo gancho 254 incluye un resalte en esquina 278, una superficie en ángulo 280, un punto extremo 282, un borde 284, y un corte en forma de U 286. La figura 7 muestra el elemento 52 antes del miembro de fijación 240 que se ha encajado o engancho en posición con el sistema de soporte 205 del bastidor 180. El elemento de filtro 52 desciende dentro del bastidor 180, y el primer y segundo ganchos 252, 254 están reflexionados hacia dentro o entre sí, hasta que las zonas hendidas 256, 276 y los ganchos 252, 254 se encajen o se acoplen dentro de los brazos 214.

20 Con referencia de nuevo a la figura 8, el miembro de asa 70 se describe a continuación con detalles. El miembro de asa 70 incluye preferiblemente al menos un saliente 290 que se extiende axialmente desde el primer extremo 64 del elemento de filtro 52 (figura 2). La atención está dirigida ahora a la figura 2. Tal como puede verse en la figura 2, el primer saliente 290 está orientado en forma más cercana al primer borde lateral 242 que al segundo borde lateral 244. En la realización preferida en particular ilustrada, el primer saliente 290 es uniforme con el primer borde lateral 242. El primer saliente 290 preferiblemente tiene una abertura 292 que se extiende a su través para acomodar las porciones de la mano humana, tales como algunos dedos.

25 Existe también preferiblemente un segundo saliente 294 que se extiende axialmente desde el primer extremo 64 del elemento del filtro 52. El segundo saliente 294 está preferiblemente separado del saliente 290 por la distancia 100 (figura 2) con el fin de acomodar la extensión 90 desde la tapa 82 del armazón 51. El saliente 294 incluye preferiblemente una abertura 296 que se extiende en su totalidad dimensionada para acomodar las porciones de una mano humana, tal como algunos dedos. Puede verse que el segundo saliente 294 está más cercano al segundo borde lateral 244 que hacia el primer borde lateral 242. En la realización preferida ilustrada, el segundo saliente 294 está enrasado en el segundo borde lateral 244.

30 La placa central 232 define una porción hendida (figura 8) que se extiende entre el primer saliente 290 y el segundo saliente 294. El segundo saliente 294 está localizado preferiblemente entre el primer saliente 290 y el segundo borde lateral 244; de forma similar, el primer saliente 290 está localizado preferiblemente entre el segundo saliente 294 y el primer borde lateral 234. La realización preferida incluye la porción hendida 298 que se extiende entre el primer saliente 290 y el segundo saliente 294.

35 Preferiblemente, la porción hendida 298 tiene un borde recto rígido 300 que se extiende entre y conectando el primer y segundo saliente 290, 294. El borde 300 se utiliza para acoplar y recibir el saliente 88 desde la tapa 82 (figura 2). En el uso normal, no existe acoplamiento entre el saliente 88 y el borde 300. Si existe acoplamiento, puede indicar al usuario que el elemento 52 no está instalado debidamente en el armazón 51. El acople entre la extensión 90 y un borde 300 prevendrá la fijación de la tapa 82 al miembro del cuerpo 80. Durante la utilización, podrá existir algún acoplamiento, si el elemento 52 vibra en el miembro del cuerpo 80. En dichas circunstancias, La extensión 90 ayudará a retener el elemento 52 en una posición debidamente instalada (con la junta radial 76 en posición). La extensión 90 está orientada debidamente en el espacio vacío 100 creado por la porción hendida 298.

45 Con referencia de nuevo a la figura 8, existe preferiblemente un sistema 305 para ayudar a retener la hoja ranurada 130 en posición, para prevenir el deslizamiento y el doblez hacia fuera, durante el ensamblado. En la realización ilustrada, este sistema 305 es integral con la placa central 232. En particular, la placa central 232 incluye una zona de corrugado 310 localizada en la extensión 234 entre el primer y segundo extremos 236, 238. La zona de la corrugación 310 está construida preferiblemente y dispuesta para acoplarse con las ranuras 124 de la hoja ranurada 130, durante la construcción y el ensamblado del elemento del filtro 52. Inicialmente al ensamblar el elemento del filtro 130, la hoja ranurada 130 está arrollada alrededor de la placa central 232. En algunas aplicaciones, la hoja ranurada 134 tendrá una memoria incorporada, e inherentemente precisará doblarse hacia fuera, radialmente en una dirección alejándose de la placa central 232. Llegará a ser difícil el crear una junta hermética segura, cuando esto esté ocurriendo. Para rectificar esto, la zona de corrugaciones 310 está en la placa central 232, porque la hoja ranurada 130 es más capaz de acoplarse con la placa central 232, que con una superficie plana.

55 Con referencia ahora a la figura 9, la zona de corrugación 310 incluye preferiblemente una pluralidad de corrugaciones 312. En particular, la pluralidad de corrugaciones incluye una pluralidad de picos 322 alternando con una pluralidad de valles 324. En la realización ilustrada en la figura 8, las corrugaciones 312 se extienden continuamente entre el primer borde 242 y el segundo borde 244. En la realización preferida, habrán al menos 5

5 picos 322 y 5 valles 324, no más de aproximadamente 100 picos 322 y no más de aproximadamente 100 valles 324; y preferiblemente entre 10-50 valles 324. Las corrugaciones 312 ayudan también a prevenir el deslizamiento de la hoja ranurada 130 con respecto a la placa central 232, durante el arrollamiento. En otras palabras, la zona de corrugación 310 proporciona una superficie de soporte para ayudar a retener y fijar la hoja ranurada 130 en la placa central 232, durante el arrollamiento y la fabricación.

10 Se observará que en la realización de la figura 8, la zona de corrugación 310 se extiende solo parcialmente a lo largo de la longitud de la extensión 234. Preferiblemente, la longitud de la zona de corrugaciones 310 se extenderá al menos en 2,54 cm hacia abajo desde el borde 300. En otras realizaciones, la zona de corrugaciones 314 puede extenderse en la longitud total entre el borde 300 y el borde opuesto 314 en el segundo extremo 238. Alguna longitud mínima de las corrugaciones es deseable porque el adhesivo de fijación de la hoja ranurada 130 en la placa central 232 se extenderá solo en una distancia parcial a lo largo de la placa central 232. Pero la zona de corrugaciones 310 puede extenderse en la longitud total entre el borde 300 y el borde 314, porque las corrugaciones 312 proporcionan una superficie de rodamiento para arrollar la hoja ranurada 130 alrededor de la placa central 232.

15 Durante la construcción del elemento de filtro 52, la placa central 232 puede colocarse en un husillo y retenerse en el corte 316. El adhesivo se coloca a lo largo de la zona de las corrugaciones 310, y la hoja ranurada 130 se coloca sobre el adhesivo. Las ranuras 124 se acoplan con las corrugaciones individuales 312 de la placa central 232. La placa central 232 se hace girar alrededor de un eje central, mientras que la construcción ranurada 122 se forma alrededor de la placa central 232.

20 Las corrugaciones individuales 312 pueden tener una amplia variedad de dimensiones. Las corrugaciones preferidas 312 serán de una dimensión para acoplarse con las ranuras individuales en la hoja ranurada 130. Una dimensión incluye: una anchura de pico a pico 326 de aproximadamente 5-7 milímetros; por ejemplo, aproximadamente 6,5 mm; una altura de valle a pico 328 de aproximadamente 1-4 mm, por ejemplo de aproximadamente 2,5 mm; un radio en cada pico 322 de aproximadamente 0,5-2 mm, por ejemplo, de aproximadamente 1 mm; un radio en cada valle 324 de aproximadamente 1-3 mm, por ejemplo de aproximadamente 1,3 mm; una profundidad de pico a pico 330 de aproximadamente 6-10 mm, por ejemplo de 7,9 mm; y un ancho de valle a valle 332 de aproximadamente 5-8 mm, por ejemplo, de aproximadamente 6 mm.

25 Otra dimensión incluye: un ancho 326 de pico a pico de aproximadamente 6-10 mm, por ejemplo, aproximadamente 8,4 mm; una altura de valle a pico 328 de aproximadamente 2-6 mm, por ejemplo, de 4,3 mm; y un ancho de valle a valle 332 de aproximadamente 6-10 mm, por ejemplo, de aproximadamente 8,4 mm.

30 Otra dimensión incluye: un ancho 326 de pico a pico de al menos 5 mm, no mayor de 9 mm, por ejemplo, de aproximadamente 7,6 mm; una altura 328 de valle a pico de al menos 2 mm, no mayor de 5 mm, por ejemplo de aproximadamente 3,3 mm; una profundidad 330 de pico a pico de al menos 1 mm, no superior a 6 mm, por ejemplo, aproximadamente de 3,3 mm; y un ancho de valle a valle 332 de al menos 4 mm, no mayor de 10 mm, por ejemplo, de aproximadamente 7,6 mm.

35 Con referencia de nuevo a la figura 8, la placa central preferida 232 incluye una pluralidad de aberturas o agujeros 320. Los agujeros ayudan a crear una placa central ligera de peso 232. Los agujeros 320 pueden corresponder a cualquier patrón.

G. Métodos de operación, servicio y ensamblado.

40 Durante el funcionamiento, el gas a limpiar, tal como un flujo de aire tomado en el equipo 22, puede ser aspirado inicialmente en el limpiador 50 del filtro de aire y siendo dirigido a través de la entrada 56. El aire circulará entonces por la cara de la interfaz 60 del elemento del filtro 52. El aire entrará en las cámaras de las ranuras 136 que están abiertas en el extremo 64 de la zona de aguas arriba. El aire estará forzado a circular a través de la hoja ranurada 130 o la hoja de la cara 132, y como tal, tendrá partículas eliminadas. El aire limpio saldrá entonces por la cada de salida 62. Es decir, el aire limpio saldrá a través de las ranuras 134 que estén abiertas en el segundo extremo 66. El aire limpio fluirá entonces a través de la salida 58, y se dirigirá a los componentes del flujo descendente, tal como el motor 24. El aire no limpio no podrá derivarse por el elemento de filtro 52 por la junta radial 76 entre el elemento de filtro 52 y el almacén 80.

45 Después de un cierto periodo de tiempo, el limpiador del filtro de aire precisará de mantenimiento. El elemento de filtro 52 llegara a estar ocluido y precisará de su reemplazo. Típicamente, el elemento de filtro deberá retirarse y reemplazado cuando la restricción alcance al menos 63,50 cm de agua. Para proporcionar el servicio para el limpiador de aire 50, la tapa 82 se retira del miembro del cuerpo 80. Esto se realiza por el desmontaje de los pernos 86 y retirando la tapa del miembro del cuerpo 80 para poder exponer la abertura 84. Esto proporciona el acceso al interior 54 del miembro del cuerpo 80. Cuando la tapa 82 se haya retirado del miembro del cuerpo 80, el extremo de acoplo 96 de la extensión 90 se retirará del espacio vacío 100 de la porción hendida 298 del miembro del asa 70.

- 5 A continuación, el usuario agarrará el elemento de filtro 52. Preferiblemente, esto se realiza por el agarre del miembro de asa 70. En la realización preferida, esto se realiza por la inserción en al menos un dedo de una mano en la abertura 292, y otro dedo en la otra mano en la abertura 296. El usuario aplica entonces una fuerza de tracción en el miembro del asa 70. Esto se traduce en una fuerza de tracción en la extensión 234 y finalmente sobre la construcción 72 del bastidor. Es decir, la fuerza de tracción es transferida a través del miembro de fijación 240 en el sistema de soporte 205. La fuerza de tracción moverá el elemento de filtro 52 en una dirección axial, tal que el miembro de la junta 74 se moverá desde la zona 104 anular segunda a la primera zona anular 102. Esto romperá la junta radial 76.
- 10 El elemento de filtro 52 es entonces retirado a través de la abertura 84 fuera del limpiador 50 del filtro de aire. El elemento 52 del filtro viejo puede ser desechado. Esto puede llevarse a cabo mediante la incineración del elemento 52 del filtro completo, incluyendo la placa central 232. Alternativamente, la construcción 122 de los medios ranurados pueden separarse de la placa central 232, de forma tal que la placa central 232 pueda reutilizarse. O bien alternativamente, después de que la construcción ranurada 122 sea retirada de la placa central 232, cada una pueda disponerse en programas de reciclado separado.
- 15 Un segundo elemento nuevo del filtro 52 se suministrará entonces. El nuevo elemento de filtro 52 se insertará a través de la abertura 84 del miembro del cuerpo 80. El usuario podrá manipular el elemento del filtro 52 mediante el agarre del miembro del asa 70, a través de sus salientes 290, 294. El elemento del filtro 52 se insertará en el armazón 51, hasta que la junta radial 76 se haya formado. En la realización ilustrada, esto se realiza por la presión del elemento del filtro 52 en el miembro del cuerpo 80, hasta que el extremo 196 del miembro de sellado 74 contacte o se acople a la pared extrema 108 de la segunda zona anular 104.
- 20 La tapa 82 es entonces orientada a través del extremo abierto 84. Conforme se hace lo anterior, la extensión 90 descende en el interior 54. Si el elemento del filtro 52 no ha sido asentada debidamente dentro del asiento de la zona anular 104, la extensión 90 se acoplará al borde 300 del miembro del asa 70, e impedirá que la tapa 82 puede asentarse debidamente sobre el miembro del cuerpo 80. Si el elemento del filtro 52 está asentado debidamente dentro del asiento de la zona anular 104 (y el asiento radial 76 en su posición), entonces la tapa 82 se permitirá que se encaje debidamente sobre el miembro del cuerpo 80. La extensión 90 se apoyará en el espacio vacío 100. La tapa 82 se fijará entonces en el miembro del cuerpo 80, mediante el apriete de los pernos 86. El limpiador 50 del filtro de aire estará entonces preparado para operar de nuevo.
- 25 Para construir los elementos del filtro preferidos 52 según lo descrito anteriormente, en primer lugar, la placa central 232 estará provista. La placa central 232 puede realizarse utilizando unas técnicas convencionales, tales como el moldeo por inyección.
- 30 A continuación, se aplica un adhesivo a la zona de las corrugaciones 310. En la realización preferida de la figura 8, el adhesivo se aplica solo a una porción de la zona de las corrugaciones 310. En particular, el adhesivo se aplica solamente a lo largo del tercio superior de la zona de corrugaciones 310, completamente entre el borde 242 y el borde 244. Mediante la frase de "porción superior" se quiere significar la porción que está más cerca del miembro del asa 70 que del miembro de fijación 240. En otras realizaciones, el adhesivo puede estar a lo largo de la longitud total de la zona de corrugaciones 310, o menor del tercio superior, por ejemplo, la parte superior del 10-25%. Se observará que el adhesivo se aplica en ambos lados superior e inferior de la zona de la corrugación 310 de la placa central 232.
- 35 La hoja ranurada 130 se dispone entonces sobre la placa central 232. Las ranuras individuales de la hoja ranurada 130 son acoplables con las corrugaciones individuales 312 de la zona de corrugación 310. El adhesivo une la hoja de ranurado 130 a la extensión 234. La hoja de ranurado 130 está envuelta alrededor de la placa central 232 completamente. En otras palabras, la primera capa de la hoja de ranurado 130 se circunscribirá totalmente en el lado superior e inferior de la placa central 232. La zona de corrugaciones 310 ayudará a mantener la hoja de ranurado 130 en forma estanca contra la placa central 232. La zona de las corrugaciones 310 proporcionará también una superficie de rodamiento para ayudar al viento a la construcción ranurada 122 a su través.
- 40 Preferiblemente, la placa central 232 se mantiene en la ranura 316 mediante el husillo de una máquina. El husillo de la máquina hará girar la placa central 232 alrededor de su eje longitudinal central, para bobinar la hoja de ranurado 130 y la hoja de la cara 132 alrededor de la placa central 232.
- 45 Después de la construcción 122 ranurada se haya bobinado alrededor de la placa central 232, la placa central 232 se fijará a la construcción del bastidor 72. En las realizaciones descritas aquí, el miembro de fijación 240 está conectado o fijado a las abrazaderas 214 del sistema de soporte 205. Esto se realiza por el descenso de la placa central 232 con la construcción de los medios 122 fijados en el bastidor 180. Las superficies en ángulo 260, 280, se presionarán contra las abrazaderas 214. Los cortes 266, 286 permitirán que los ganchos 252, 254 se deflexionen hacia dentro, entre sí. Los resaltes de esquina 258, 278 se encajarán sobre las abrazaderas 214. Esto atrapará las abrazaderas 214 en las hendiduras 256, 276. típicamente, antes de que la placa central 232 se conecte al bastidor 180, el adhesivo se aplicará a lo largo de la superficie interna del labio 182, para fijar la capa externa 170 al labio

182 del bastidor 180. El elemento del filtro 52 puede entonces ser reinstalado en el armazón 51 del limpiador del filtro de aire.

H. Ejemplo de materiales y dimensiones.

5 La sección siguiente incluye materiales utilizables y las dimensiones de las realizaciones específicas. Por supuesto, una amplia variedad de materiales y dimensiones pueden ser utilizados.

10 Preferiblemente, el armazón 51 está construido de plástico, por ejemplo de nylon relleno de fibra de vidrio. La extensión 90 tendrá una longitud de al menos 50 mm aproximadamente, y no mayor de aproximadamente 500 mm. La extensión 90 tendrá un ancho 98 de al menos aproximadamente 5 mm, no mayor de aproximadamente 50 mm, y típicamente de aproximadamente 10-40 mm. Como un porcentaje de la distancia 100, el ancho 98 de la extensión 90 será al menos de aproximadamente el 10%, no superior del 95%, y típicamente en torno al 25-75% de la distancia 100.

15 El elemento del filtro 52 tendrá una longitud total que se extiende entre su cara interna 60 y la cara externa 62 de al menos aproximadamente 100 mm, no mayor de aproximadamente 500 mm, y típicamente de 200-300 mm, Tendrá un ancho dimensional mayor de al menos aproximadamente 100, no mayor de 400 mm, y típicamente de 200-300 mm. Tendrá un ancho dimensional menor de al menos 25 mm, no superior a aproximadamente 250 mm, y típicamente de aproximadamente 50-150 mm.

20 El elemento de filtro 52 puede construirse con celulosa. Un ejemplo de medios de celulosa utilizables es: un peso base de aproximadamente 84,7 gr/m², por ejemplo, 48-54 libras/3000 pies²; un grosor de aproximadamente 0,01 cm - 0,04 cm, por ejemplo de 0,25 mm; con una permeabilidad Frazier de aproximadamente 20-25 pies/minuto, por ejemplo, aproximadamente 6,7 m/min); dimensión de los poros de aproximadamente 55-65 micras, por ejemplo, en torno a 62 micras; resistencia a la tracción en húmedo de al menos aproximadamente 7 libras/pulgada, por ejemplo, 3,9 kg/pulgada; resistencia de ráfaga en húmedo de la maquina de aproximadamente 15-25 libras/pulgada², por ejemplo, en torno a 159 kPa. Los medios de celulosa pueden ser tratados con fibra fina, por ejemplo, teniendo las fibras una dimensión (diámetro) de 5 micras o menor, y en algunos casos, una submicra. Una variedad de métodos pueden ser utilizados para la aplicación de la fibra fina para los medios. Algunas de tales soluciones están caracterizadas, por ejemplo, en la patente de los EE.UU. número 5423892, en las líneas 48-60. Más específicamente, tales métodos están descritos en las patentes de los EE.UU. números 3878014; 3676242;3841953; y 3849241, que se incorporan aquí como referencia. Una alternativa es una solución secreta que comprende una membrana de fibra polimérica fina posicionada sobre los medios convencionales, puesta en práctica bajo secreto comercial por la firma Donaldson Company bajo la designación de ULTRA-WEB[®]. Con respecto a las configuraciones del elemento de filtro, no existe preferencia en particular para: como se fabrican las fibras finas; y que método en particular se utiliza para aplicar las fibras finas. Una fibra suficientemente fina se aplicaría hasta que la construcción de los medios resultantes tuvieran las propiedades siguientes: eficiencia inicial del 99,5% de promedio, sin prueba individual por debajo del 90%, comprobando de acuerdo con la norma SAE J726C, utilizando el polvo fino SAE; y una eficiencia global de promedio del 99,98%, de acuerdo con la norma SAE J726C.

40 La placa central 232 tendrá una longitud global de al menos aproximadamente 100 mm, no mayor de aproximadamente 800 mm, y típicamente en torno a 200-500 mm. Tendrá una anchura global entre el borde lateral 242 y el borde lateral 244 de al menos aproximadamente 50 mm, no superior a aproximadamente 500 mm, y típicamente en torno a 100-200 mm. Cada uno de los salientes 290, 294 se extenderán por encima del primer extremo 64 con una distancia de al menos aproximadamente 20 mm, no superior a aproximadamente 200 mm, y típicamente en torno a 40-100 mm. La distancia 100 entre los bordes interiores de los salientes 290, 294 es al menos de entorno a 25 mm, no mayor de aproximadamente 200 mm, y típicamente de 50-150 mm. Cada una de las aberturas 292 tendrán una dimensión más exterior (preferiblemente un diámetro) de al menos 10 mm, en torno a 10 mm, no superior a aproximadamente 150 mm y típicamente de en torno a 20-70 mm.

45 La longitud de la zona de corrugaciones 310 será preferiblemente de al menos de 20 mm, no mayor de aproximadamente 200 mm, y típicamente de 50-100 mm. Será preferiblemente al menos de 5, no mayor de aproximadamente 100, y típicamente de 10-30 corrugaciones individuales 312.

50 Cada una de las superficies en ángulo 260, 280 en el gancho 252, 254 se extenderán con un ángulo con respecto al eje longitudinal central de la placa central 232 de al menos 30°, no siendo superior a aproximadamente 60°, y típicamente alrededor de 40-50°. Cada una de las hendiduras 256, 276 tendrán una anchura de al menos 4 mm, no mayor de aproximadamente 25 mm y típicamente sobre 5-15 mm. Cada uno de los cortes 266, 286 se extenderán al menos en torno a 10 mm, no mayor de en torno a 80 mm, y típicamente alrededor de 20-50 mm desde el borde inferior 314.

55 La placa central 232 tendrá un grosor global de al menos 1 mm aproximadamente, no superior a 20 mm, y típicamente alrededor de 2-10 mm. La placa central 232 tendrá un peso global de al menos aproximadamente 2

onzas, no mayor de aproximadamente 10 onzas, y típicamente en torno a 4-6 onzas. Existirá al menos un agujero 320, no mayor de aproximadamente 100 agujeros 320, y típicamente sobre 25-35 agujeros 320. Preferiblemente, la placa central 232 se construirá con plástico, tal como nylon relleno de fibra de vidrio, preferiblemente de nylon relleno con el 13% de vidrio.

5 Preferiblemente, el bastidor 180 se construirá con plástico, tal como nylon relleno del 33% de vidrio. El miembro de junta 74 se construirá con poliuretano en espuma con una densidad de moldeo de aproximadamente 11-22 libras/pie³. Un poliuretano de espuma utilizable es el descrito en la patente de los EE.UU: numero 5669949 que se incorpora aquí como referencia.

10 La anterior especificación, ejemplos, y los datos proporcionan una descripción completa de la fabricación y uso de la invención. Muchas realizaciones de la invención pueden ser realizadas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un elemento de filtro (52) instalado en un armazón (51) en donde el elemento del filtro (52) incluye unos extremos opuestos de aguas arriba y de aguas abajo; el elemento de filtro (52) que tiene una pluralidad de ranuras (124) en donde cada una de las ranuras (124) tienen una primera porción adyacente al elemento del filtro (52) y una segunda porción extrema adyacente al elemento del filtro (52) en el extremo de aguas abajo; en donde las ranuras seleccionadas (124) están abiertas en las primeras porciones extremas y cerradas en las segundas porciones extremas, y en donde las ranuras seleccionadas (124) están cerradas en las primeras porciones extremas y abiertas en las segundas porciones extremas; el elemento de filtro (52) que incluye además una construcción del bastidor (72) fijado al mismo; el elemento del filtro (52) que incluye una placa central (232); un asa (70) que se proyecta desde uno de los extremos de aguas arriba y de aguas abajo; en donde el asa (70) está asegurada a la construcción del bastidor (72) para eliminar el elemento del filtro (52) del armazón (51) mediante la tracción del asa (70).
- 10 2. Un elemento de filtro (52) de acuerdo con la reivindicación 1 en donde:
el mencionado elemento de filtro (70) comprende al menos una única apertura (292) a su través.
3. Un elemento de filtro (52) de acuerdo con la reivindicación 1 en donde:
- 15 (a) la placa central (232) comprende nylon lleno de gas; y
(b) la placa central (232) tiene un peso de al menos 56,7 gr. (207)
4. Un elemento de filtro (52) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde:
la construcción del bastidor (72) incluye un bastidor (180) que comprende un sistema de soporte (205).
5. Un elemento de filtro (52) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde:
- 20 la construcción del bastidor (72) incluye un bastidor (180) que comprende puntales (214).
6. Un limpiador del filtro de aire (28) con un elemento del filtro (52) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 que comprenden:
- (a) un armazón (51) que tiene un miembro del cuerpo (80) que define un extremo interior (54) y un extremo abierto (84):
- 25 (b) el elemento de filtro (52) posicionado en forma desmontable en el mencionado interior (54), un miembro de sellado (74) construido y dispuesto para formar una junta radial (76) entre y contra el mencionado armazón (51) y la mencionada construcción del bastidor (72).

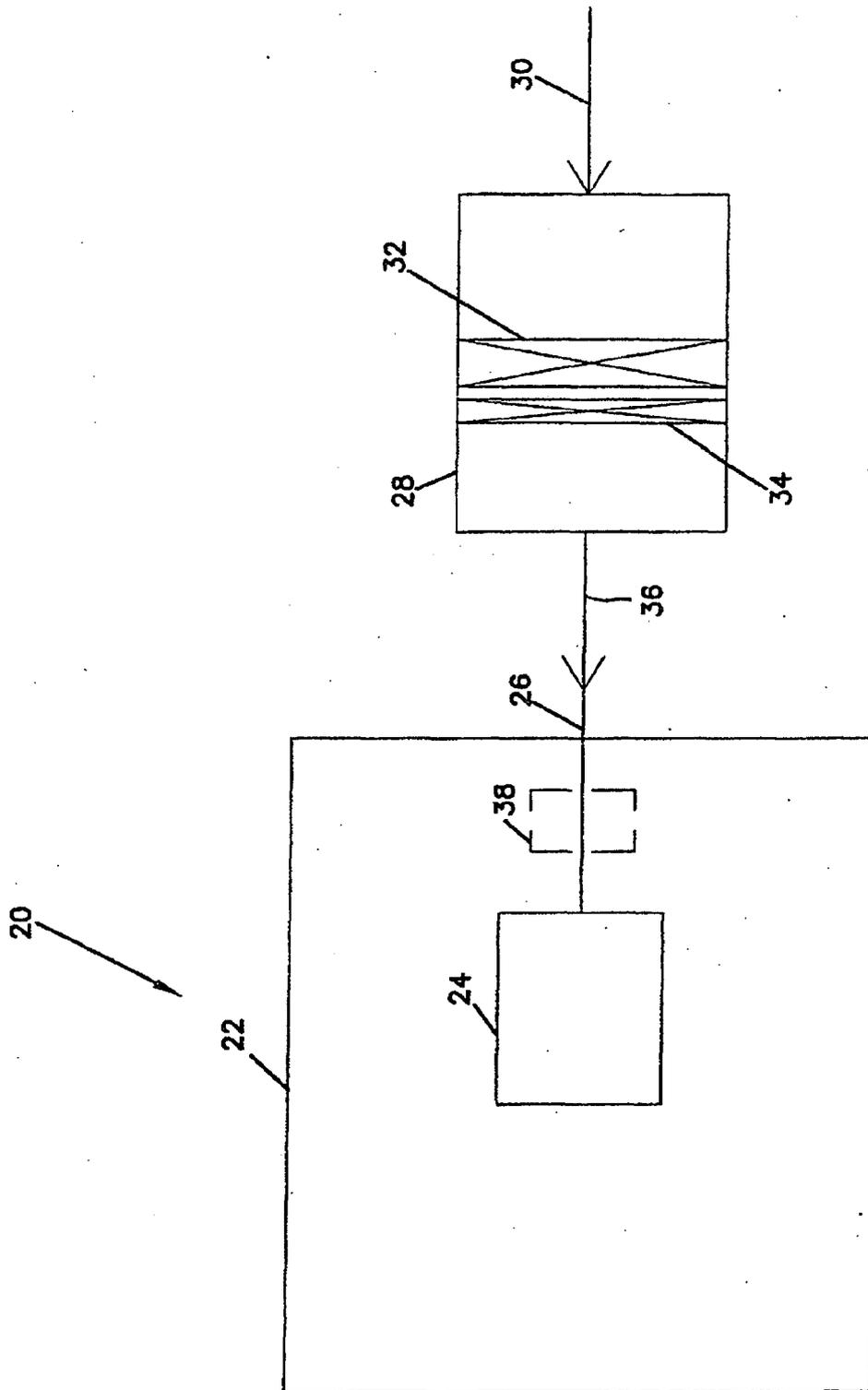


FIG. 1

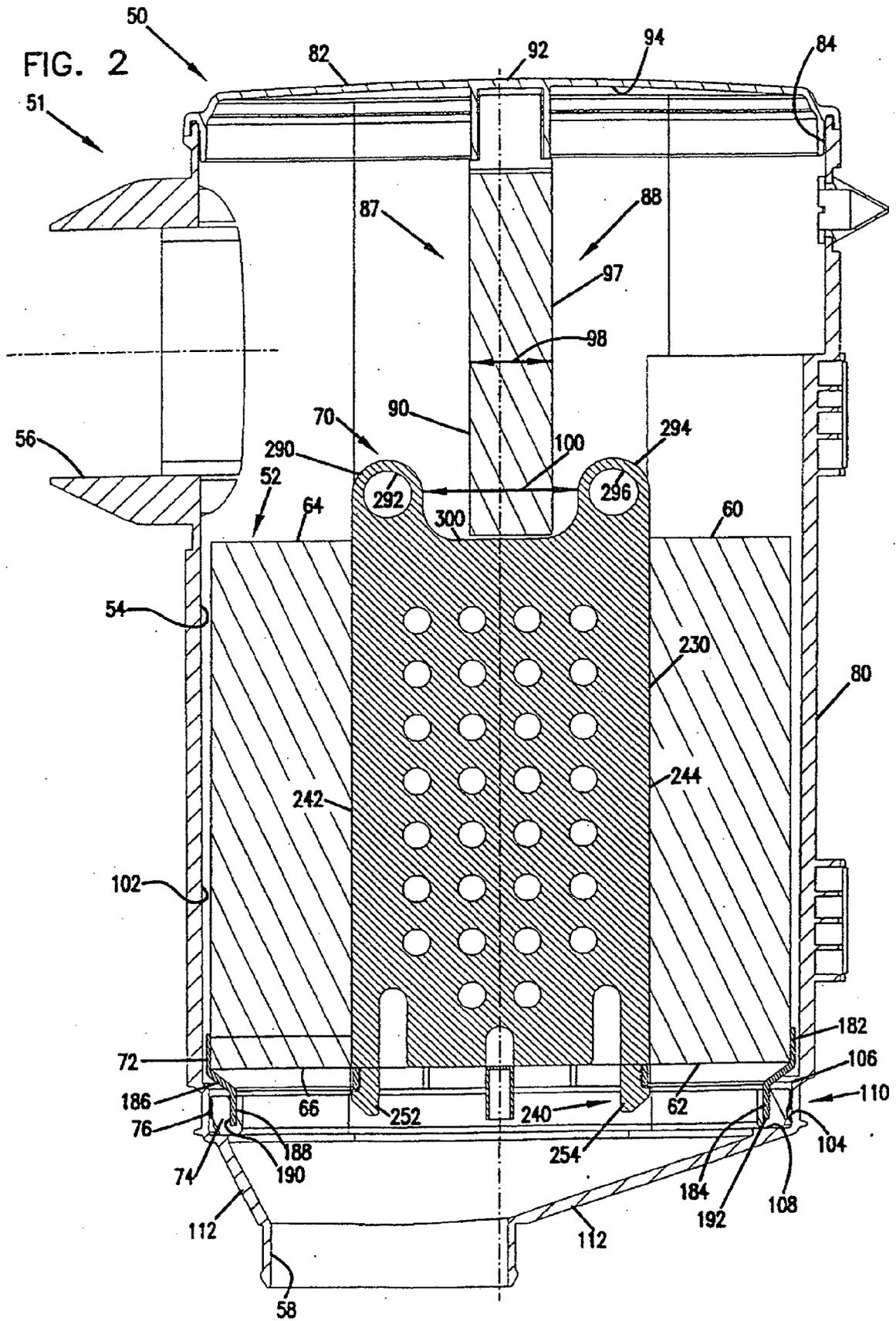
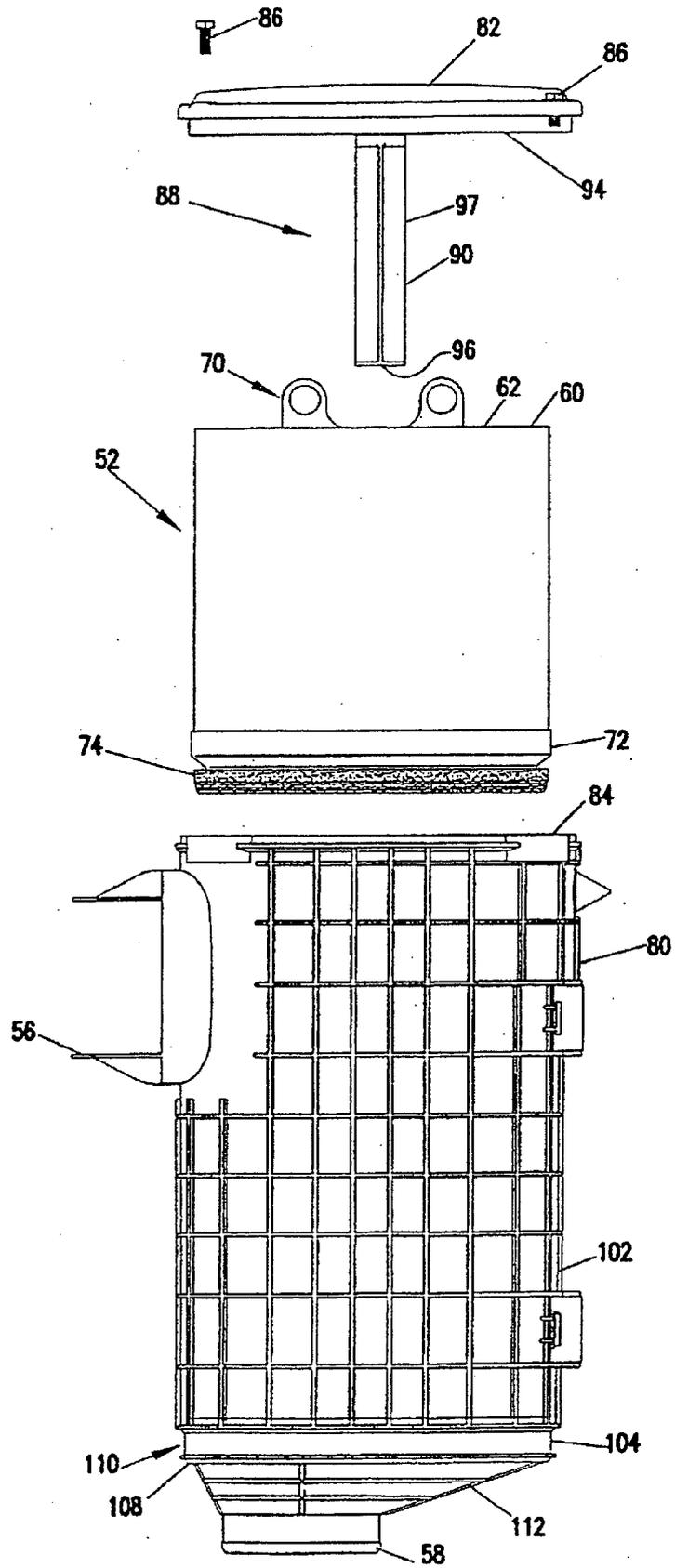


FIG. 3



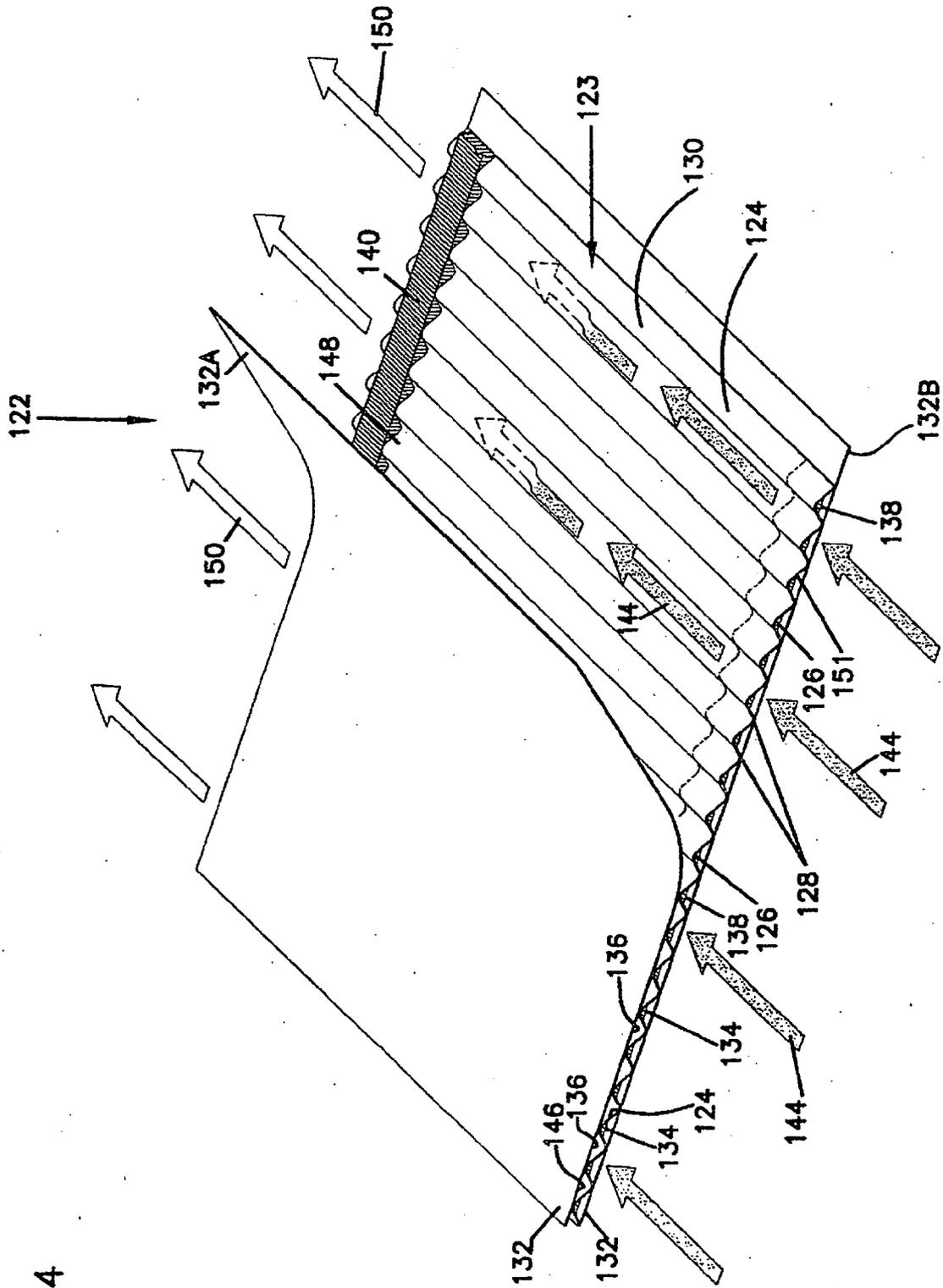


FIG. 4

FIG. 5

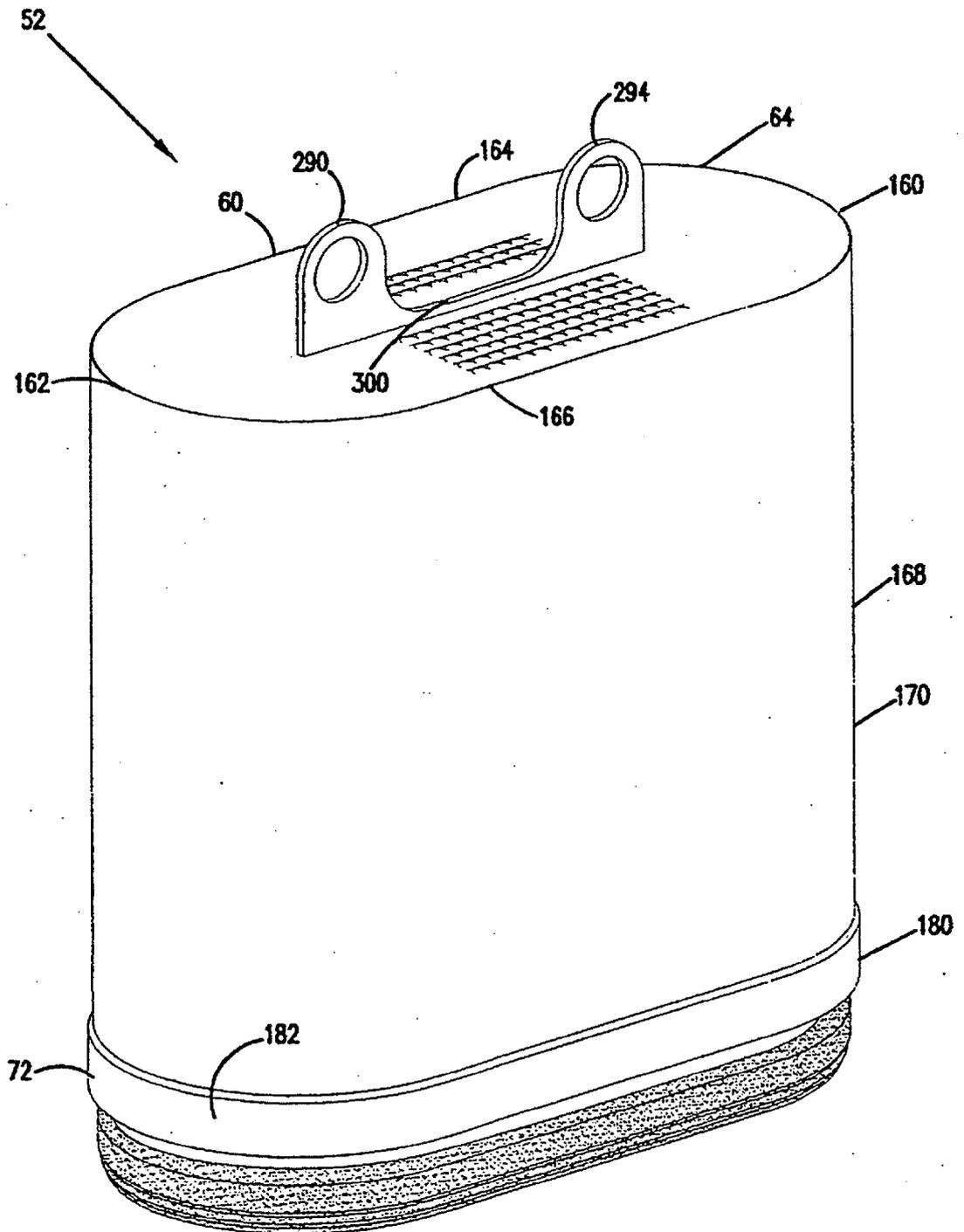
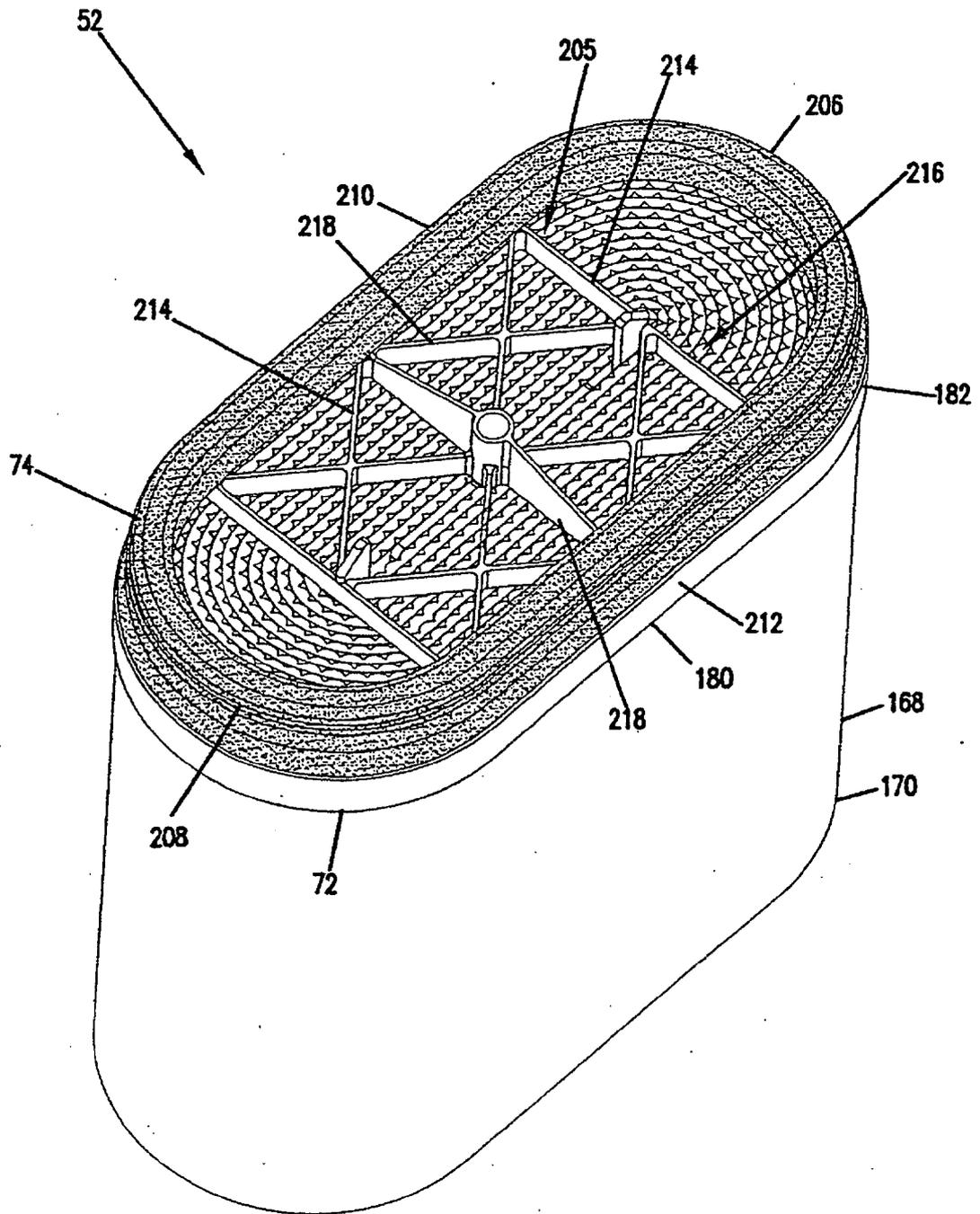


FIG. 6



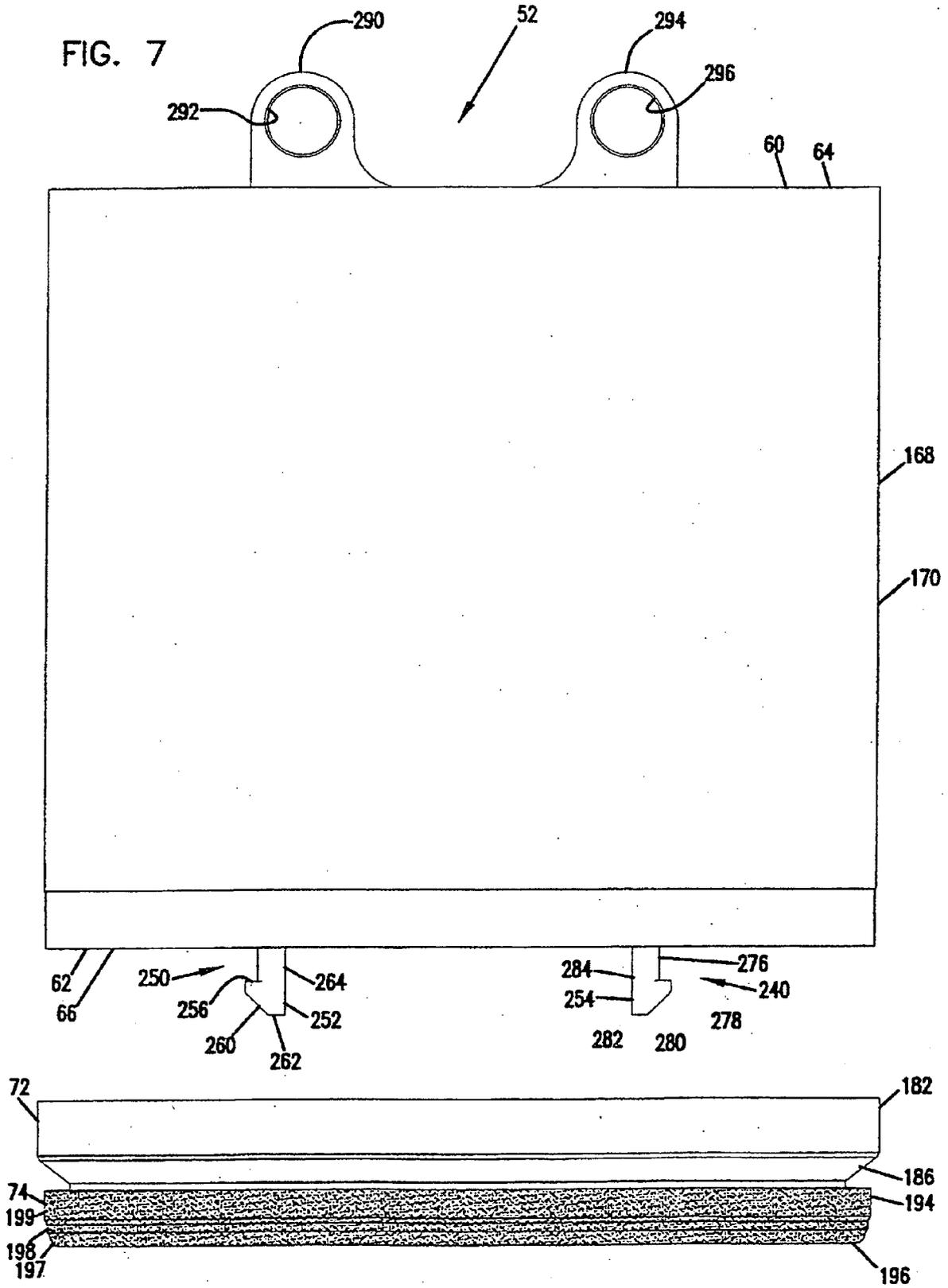


FIG. 8

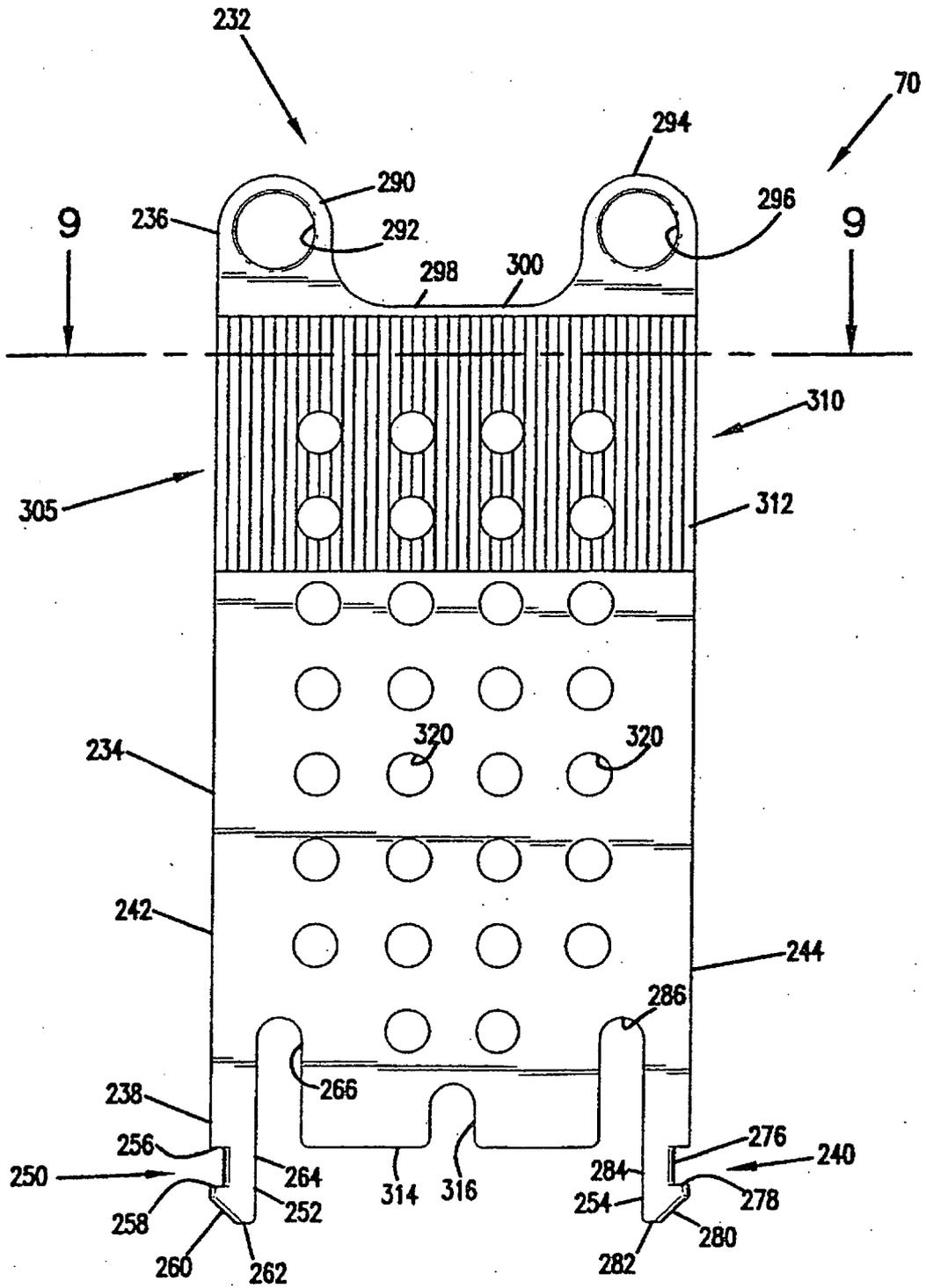


FIG. 9

