

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 175**

51 Int. Cl.:

B01D 46/52 (2006.01)

B01D 46/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2010 E 10722858 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.10.2014 EP 2414071**

54 Título: **Purificador de aire, componentes del mismo y métodos**

30 Prioridad:

20.01.2010 US 296711 P
31.03.2009 US 165276 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.01.2015

73 Titular/es:

DONALDSON COMPANY, INC. (50.0%)
1400 West 94th Street P.O. Box 1299
Minneapolis, MN 55440-1299, US y
DEERE & COMPANY (50.0%)

72 Inventor/es:

DEWIT, JOHAN G.;
CRAESSAERTS, JOHNNY;
HOENIGES, ANDREAS y
HELFERICH, BERND

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 527 175 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

Purificador de aire, componentes del mismo y métodos

5 Esta solicitud se presentó el 31 de marzo de 2010, como solicitud de patente internacional PCT a nombre de Donaldson Company, Inc., una empresa nacional estadounidense, y Deere & Company, una empresa nacional estadounidense, solicitantes para la designación de todos los países excepto los Estados Unidos, y Johan DeWit y Johnny Craessaerts, ambos ciudadanos de Bélgica, y Andreas Höniges y Bernd Helferich, ambos ciudadanos de Alemania, solicitantes para la designación de los Estados Unidos solamente, y reivindica la prioridad de las solicitudes de patente provisionales estadounidenses con número de serie 61/165.276, presentada el 31 de marzo de 2009, y 61/296.711, presentada el 20 de enero de 2010.

10 Campo técnico

La presente descripción se refiere a construcciones de filtro para filtrar fluidos, tales como líquidos o gases. Esta descripción particular se refiere a: cartuchos de filtro de flujo directo; filtros de seguridad; conjuntos que emplean tales filtros; prepurificadores; y métodos para el uso, y el ensamblaje, de cartuchos de filtro.

Antecedentes

15 Los filtros de flujo directo (elementos de filtro o cartuchos de filtro) se han usado en diversos sistemas para filtrar fluidos tales como gases o líquidos. Los filtros de flujo directo tienen normalmente una cara (o extremo) de entrada y una cara (o extremo) de salida dispuesta de manera opuesta. Durante el filtrado, el fluido que va a filtrarse fluye en un sentido tras entrar en el filtro por la cara de entrada, y tiene el mismo sentido de flujo general cuando sale por la cara de salida. Normalmente, un filtro de flujo directo se instala en un alojamiento, para su uso. Tras un periodo de
20 uso, el filtro requiere un mantenimiento, o bien mediante limpieza o bien mediante la sustitución completa del filtro. Es necesario un sellado entre el filtro y una parte del alojamiento en el que se coloca el filtro en uso, para garantizar un correcto filtrado del flujo de fluido a través de la disposición.

Son deseables mejoras en los filtros de flujo directo, su ensamblaje y su uso.

Sumario

25 Según la presente descripción se proporciona un elemento o cartucho de filtro. El elemento o cartucho de filtro tiene, en general, una construcción de flujo directo y comprende medios de filtro en z. El elemento o cartucho de filtro incluye una junta de sellado.

La presente descripción se refiere a un tipo particular de cartucho de filtro de aire. En general, el cartucho de filtro de
30 aire comprende: un paquete de medios que tiene caras de flujo opuestas primera y segunda; comprendiendo el paquete de medios una pluralidad de acanaladuras que se extienden en una dirección entre la cara de flujo de entrada y la cara de flujo de salida; estando el paquete de medios cerrado al aire que entra por la cara de flujo de entrada y que pasa hacia fuera desde la cara de flujo hacia fuera sin filtrar a través de los medios del paquete de medios; un bastidor montado en la segunda cara de flujo del paquete de medios; el bastidor incluye un elemento de base que define una disposición de abertura de flujo de aire en comunicación con la segunda cara de flujo; una
35 sección de soporte de sellado que se extiende desde el elemento de base a lo largo de un perímetro de la disposición de abertura de flujo de aire; hojas opuestas y separadas primera y segunda que se extienden desde el elemento de base y en una dirección diferente desde el elemento de base a la de la sección de soporte de sellado; las hojas primera y segunda están incrustadas en el paquete de medios a través de la segunda cara de flujo; y un elemento de sellado está orientado en contra de la sección de soporte de sellado.

40 Preferiblemente, en una realización, el paquete de medios comprende una pila de tiras de material de medios de filtro de único revestimiento, incluyendo cada tira una lámina de medios acanalada sujeta a una lámina de medios de revestimiento y orientada con las acanaladuras de cada lámina acanalada extendiéndose en una dirección entre las caras de flujo opuestas primera y segunda. En una disposición, la primera hoja se extiende desde el elemento de base hacia el paquete de medios entre tiras adyacentes de medios de único revestimiento. La segunda hoja se
45 extiende desde el elemento de base hacia el paquete de medios entre tiras adyacentes de medios de único revestimiento.

En una disposición, el paquete de medios tiene lados opuestos primero y segundo que se extienden entre las caras de flujo opuestas primera y segunda. El cartucho puede incluir además un primer panel lateral sujeto al primer lado del paquete de medios y un segundo panel lateral sujeto al segundo lado del paquete de medios.

50 Preferiblemente, las hojas primera y segunda están conectadas sólo mediante una parte intermedia de la base.

5 En otro aspecto se proporciona un conjunto de cartucho de filtro y casete. En general, el conjunto incluye un cartucho de filtro y un casete. Al menos una parte del cartucho de filtro está orientada de manera amovible en el volumen interior del casete. El cartucho de filtro incluye un paquete de medios de filtro en z y un elemento de sellado sujeto al paquete de medios. Un casete de ejemplo incluye una pared circundante que define un volumen interior abierto, extendiéndose una pluralidad de salientes desde las superficies exteriores de las paredes laterales primera y segunda. La primera cara de flujo del cartucho de filtro se opone al al menos un travesaño del primer extremo abierto del casete. En un ejemplo, el elemento de sellado está fuera del casete y es adyacente al segundo extremo abierto del casete.

10 En un ejemplo, hay al menos un travesaño que se extiende por un primer extremo abierto y acoplándose con la pared circundante.

15 En otro aspecto se proporciona un purificador de aire. El purificador de aire incluye un alojamiento que incluye una pared de alojamiento circundante que define un interior abierto, una disposición de entrada y una disposición de salida que están en los extremos opuestos del alojamiento; definiendo el alojamiento una abertura de acceso en comunicación con el interior abierto; definiendo la pared de alojamiento circundante una pluralidad de ranuras de recepción opuestas, estando cada una de las ranuras en comunicación abierta con la abertura de acceso y estando ubicadas más cerca de la disposición de salida que de la disposición de entrada.

20 Una cubierta está sujeta de manera amovible al alojamiento sobre la abertura de acceso. Un conjunto de cartucho de filtro y casete está orientado de manera operativa para su retirada selectiva dentro del interior abierto entre la disposición de entrada y la disposición de salida. El cartucho de filtro incluye un paquete de medios que tiene caras de flujo opuestas primera y segunda y que comprende una pluralidad de acanaladuras que se extienden en una dirección entre la cara de flujo de entrada y la cara de flujo de salida, estando el paquete de medios cerrado al aire que entra por la cara de flujo de entrada y que pasa hacia fuera desde la cara de flujo de salida sin filtrar el flujo a través de los medios del paquete de medios, y un elemento de sellado sujeto al paquete de medios que forma un sellado liberable con una superficie de sellado en el alojamiento.

25 El casete incluye una pared de casete circundante que define un volumen interior abierto en su interior. La pared de casete tiene extremos abiertos opuestos primero y segundo en comunicación con el volumen interior. La pared de casete tiene paredes laterales opuestas primera y segunda que definen una superficie interior en comunicación con el volumen interior y una superficie exterior opuesta. El segundo extremo abierto es una abertura dimensionada para permitir que el cartucho de filtro se inserte y retire de manera operativa en/del volumen interior del casete. Una pluralidad de salientes se extienden desde las superficies exteriores de las paredes laterales primera y segunda. Cada saliente de la pluralidad de salientes está situado dentro de una ranura respectiva de las ranuras de recepción. Al menos una parte del cartucho de filtro está orientada de manera amovible en el volumen interior del casete. La primera cara de flujo está ubicada adyacente al primer extremo de abertura del casete y el elemento de sellado está fuera del casete y es adyacente al segundo extremo abierto del casete.

35 En una realización de ejemplo, la cubierta incluye además un agarre que sobresale de una parte restante de la cubierta y que se extiende por una parte de la disposición de entrada. En un ejemplo, el casete incluye además un asa de casete dimensionada para adaptarse a al menos una parte de una mano humana. El asa de casete sobresale de la pared de casete.

40 Preferiblemente, la cubierta tiene una superficie exterior y una superficie interior opuesta, en la que la superficie interior incluye una cavidad que contiene al menos una parte del asa de casete cuando el conjunto de cartucho de filtro y casete está orientado de manera operativa dentro del interior de alojamiento y cuando la cubierta está sujeta sobre la abertura de acceso.

En una realización de ejemplo, un elemento de seguridad está sellado de manera amovible entre el cartucho de filtro y la disposición de salida.

45 En una realización de ejemplo, la disposición de entrada incluye un prepurificador, que comprende una pluralidad de tubos separadores centrífugos.

50 En otro aspecto, se proporciona un método para instalar un cartucho de filtro en un purificador de aire. El método incluye proporcionar un cartucho de filtro que incluye un paquete de medios que tiene caras de flujo opuestas primera y segunda. El paquete de medios comprende una pluralidad de acanaladuras que se extienden en una dirección entre la cara de flujo de entrada y la cara de flujo de salida. El paquete de medios está cerrado al aire que entra por la cara de flujo de entrada y que pasa hacia fuera desde la cara de flujo de salida sin filtrar el flujo a través de los medios del paquete de medios. Un elemento de sellado está sujeto al paquete de medios.

55 Hay una etapa de proporcionar un casete que tiene una pared de casete circundante, con salientes que sobresalen de una parte exterior de la pared de casete y un asa que se extiende desde la pared de casete. A continuación, el cartucho de filtro se orienta parcialmente hacia el interior del casete de modo que el elemento de sellado está fuera

del casete para proporcionar un conjunto de cartucho de filtro y casete. El conjunto de cartucho de filtro y casete se orienta hacia una abertura de acceso en un alojamiento de purificador de aire. La abertura de acceso está entre una disposición de entrada del purificador de aire y una disposición de salida del purificador de aire.

- 5 Mientras se orienta el conjunto de cartucho de filtro y casete en la abertura de acceso, hay una etapa de orientar los salientes hacia unas ranuras en el alojamiento adyacente a la disposición de salida del purificador de aire. A continuación, se agarra el asa para mover el conjunto de cartucho de filtro y casete de modo que el elemento de sellado se empuje contra una superficie de sellado en el alojamiento para formar un sellado liberable.

- 10 En el presente documento se proporcionan una diversidad de características, disposiciones y técnicas que ventajosamente pueden incorporarse en disposiciones de purificador de aire. Ventajosamente pueden utilizarse técnicas, características y disposiciones seleccionadas. En conjunto se prevén algunas disposiciones particularmente preferidas. Sin embargo, no es un requisito que todos los conjuntos o elementos de filtro deban incorporar todas las características ventajosas del presente documento para obtener beneficios y ventajas según la presente descripción. Las características, técnicas y ventajas individuales pueden seleccionarse y combinarse selectivamente para dar lugar a diversas disposiciones alternativas.

- 15 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva, esquemática, fragmentada de una tira de único revestimiento de medios de filtro en z que comprende una lámina acanalada sujeta en una lámina de revestimiento.

La figura 2 es una vista fragmentada, esquemática, ampliada de una lámina de único revestimiento que comprende medios acanalados sujetos a medios de revestimiento.

- 20 La figura 3 es una vista esquemática de diversas formas de acanaladura seleccionadas.

La figura 3A incluye una vista en sección transversal, fragmentada, esquemática de una configuración de medios acanalados adicional en un paquete de medios de único revestimiento.

La figura 3B incluye una vista en sección transversal, fragmentada, esquemática de una definición de acanaladura alternativa aún adicional y un paquete de medios que comprende tiras de único revestimiento.

- 25 La figura 3C incluye una vista en sección transversal, fragmentada, esquemática de aún otra definición de acanaladura en un paquete de medios que comprende tiras de único revestimiento.

La figura 4 es una vista esquemática de un proceso para fabricar medios de único revestimiento según la presente descripción.

La figura 5 es una vista en sección transversal, esquemática de una acanaladura pinzada de ejemplo.

- 30 La figura 6 es una vista en perspectiva, esquemática de una construcción de medios bobinada que comprende una lámina bobinada de material de único revestimiento.

La figura 7 es una vista en perspectiva, esquemática de una construcción de medios apilada.

La figura 8 es una vista en perspectiva de una primera realización de un purificador de aire construido según los principios de esta descripción.

- 35 La figura 9 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del purificador de aire de la figura 8 que muestra los componentes internos incluyendo un conjunto de cartucho de filtro y casete y un elemento de seguridad.

La figura 10 es una vista en alzado lateral del purificador de aire de la figura 8.

La figura 11 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un cartucho de filtro de aire utilizado en el purificador de aire de las figuras 8-10.

- 40 La figura 12 es una vista en perspectiva del cartucho de filtro de aire ensamblado de la figura 11.

La figura 13 es una vista de extremo del cartucho de filtro de aire de la figura 12.

La figura 14 es una vista en sección transversal del cartucho de filtro de las figuras 12 y 13, habiendo tomado la sección transversal a lo largo de la línea 14-14 de la figura 13.

ES 2 527 175 T3

- La figura 15 es una vista en sección transversal del cartucho de filtro de las figuras 12 y 13, habiendo tomado la sección transversal a lo largo de la línea 15-15 de la figura 13.
- La figura 16 es una vista en alzado lateral del elemento de sellado usado con el cartucho de filtro de las figuras 12-14.
- 5 La figura 16A es una vista ampliada de una parte del elemento de sellado de la figura 16.
- La figura 17 es una vista en perspectiva de un bastidor que forma parte del cartucho de filtro de aire de las figuras 12-15.
- La figura 18 es una vista en planta desde arriba del bastidor de la figura 17.
- 10 La figura 19 es una vista en sección transversal del bastidor de la figura 18, habiendo tomado la sección transversal a lo largo de la línea 19-19 de la figura 18.
- La figura 20 es una vista en sección transversal del bastidor de la figura 18, habiendo tomado la sección transversal a lo largo de la línea 20-20 de la figura 18.
- La figura 21 es una vista en perspectiva del conjunto de cartucho de filtro y casete que se utiliza en el conjunto de purificador de aire de las figuras 8-10.
- 15 La figura 22 es una vista en alzado de extremo del conjunto de cartucho de filtro y casete de la figura 21.
- La figura 23 es una vista en sección transversal del conjunto de cartucho de filtro y casete de la figura 22, habiendo tomado la sección transversal a lo largo de la línea 23-23 de la figura 22.
- La figura 24 es una vista en alzado lateral del conjunto de cartucho de filtro y casete de la figura 22, con una parte del casete retirada para mostrar una sección transversal interna.
- 20 La figura 25 es una vista en perspectiva del casete utilizado en el conjunto de cartucho de filtro y casete de las figuras 21-24.
- La figura 26 es otra vista en perspectiva del casete de la figura 25.
- La figura 27 es una vista en alzado frontal del casete de la figura 25.
- 25 La figura 28 es una vista en sección transversal del casete de la figura 27, habiendo tomado la sección transversal a lo largo de la línea 28-28 de la figura 27.
- La figura 29 es una vista en perspectiva de un elemento de filtro de seguridad utilizado en el purificador de aire de las figuras 8-10.
- La figura 30 es una vista en alzado de extremo del purificador de aire de la figura 8.
- 30 La figura 31 es una vista en sección transversal del purificador de aire de la figura 30, habiendo tomado la sección transversal a lo largo de la línea 31-31 de la figura 30.
- La figura 32 es una vista en sección transversal del purificador de aire de la figura 30, habiendo tomado la sección transversal a lo largo de la línea 32-32 de la figura 30.
- La figura 33 es una vista en planta desde arriba de la cubierta de acceso para el purificador de aire de las figuras 8-12.
- 35 La figura 34 es una vista en sección transversal de la cubierta de acceso de la figura 33, habiendo tomado la sección transversal a lo largo de la línea 34-34 de la figura 33.
- La figura 35 es una vista en perspectiva de otra realización de un conjunto de cartucho de filtro y casete que puede usarse con el purificador de aire de la figura 8.
- La figura 36 es una vista desde arriba del casete de la figura 35.
- 40 La figura 37 es una vista en perspectiva de otra realización de un purificador de aire, construido según los principios

de esta descripción.

La figura 38 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del purificador de aire de la figura 37 que muestra los componentes internos incluyendo un cartucho de filtro y un elemento de seguridad.

La figura 39 es una vista desde arriba de la cubierta de acceso para el purificador de aire de la figura 37.

- 5 La figura 40 es una vista en sección transversal de la cubierta de acceso de la figura 39, habiendo tomado la sección transversal a lo largo de la línea 40-40 de la figura 39.

La figura 41 es una vista en sección transversal del cartucho de filtro usado en el purificador de aire de la figura 37, habiendo tomado la sección transversal a lo largo de la línea 41-41 de la figura 42.

La figura 42 es una vista en alzado lateral del cartucho de filtro usado en el purificador de aire de la figura 37.

- 10 La figura 43 es una vista en perspectiva de una carcasa que forma parte del cartucho de filtro de las figuras 41 y 42.

La figura 44 es una vista desde arriba de la carcasa de la figura 43.

La figura 45 es una vista en sección transversal de la carcasa de las figuras 43 y 44, habiendo tomado la sección transversal a lo largo de la línea 45-45 de la figura 44.

- 15 La figura 46 es una vista en sección transversal esquemática del purificador de aire de la figura 37 que muestra los componentes internos.

La figura 47 es una vista de extremo del cartucho de filtro representado en la realización de la figura 35.

La figura 48 es una vista en alzado lateral del cartucho de filtro representado en las figuras 35 y 47.

Descripción detallada

I. Configuraciones de los medios de filtro en z, generalidades.

- 20 Pueden usarse medios de filtro acanalados para proporcionar construcciones de filtro de fluido en una diversidad de maneras. Una manera muy conocida es una construcción de filtro en z. El término "construcción de filtro en z" tal como se usa en el presente documento, pretende hacer referencia a una construcción de filtro en la que se usan acanaladuras de filtro, corrugadas, plegadas o formadas de otro modo, individuales, para definir grupos de acanaladuras de filtro longitudinales para el flujo de fluido a través de los medios; fluyendo el fluido a lo largo de la longitud de las acanaladuras entre extremos de flujo de entrada y salida opuestos (o caras de flujo) de los medios.
- 25 Algunos ejemplos de medios de filtro en z se proporcionan en las patentes estadounidenses 5.820.646; 5.772.883; 5.902.364; 5.792.247; 5.895.574; 6.210.469; 6.190.432; 6.350.296; 6.179.890; 6.235.195; Des. 399.944; Des. 428.128; Des. 396.098; Des. 398.046; y Des. 437.401; incorporándose cada una de estas quince referencias citadas al presente documento como referencia.

- 30 Un tipo de medios de filtro en z utiliza dos componentes de medios específicos unidos entre sí, para formar la construcción de medios. Los dos componentes son: (1) una lámina de medios acanalada (normalmente corrugada); y (2) una lámina de medios de revestimiento. La lámina de medios de revestimiento normalmente no es corrugada, aunque puede ser corrugada, por ejemplo en perpendicular a la dirección de acanaladura tal como se describe en el documento provisional estadounidense 60/543.804, presentado el 11 de febrero de 2004, incorporado al presente documento como referencia.
- 35

- La lámina de medios acanalada (normalmente corrugada) y la lámina de medios de revestimiento se usan, juntas, para definir medios que tienen acanaladuras de entrada y salida paralelas; es decir lados opuestos de la lámina acanalada que pueden funcionar como regiones de flujo de entrada y salida. En algunos casos, la lámina acanalada y la lámina no acanalada se sujetan entre sí y entonces se bobinan para formar una construcción de medios de filtro en z. Tales disposiciones se describen, por ejemplo, en los documentos U.S. 6.235.195 y 6.179.890, cada uno de los cuales está incorporado al presente documento como referencia. En otras determinadas disposiciones, algunas secciones no bobinadas de medios acanalados sujetos a medios planos, se apilan unas sobre otras, para crear una construcción de filtro. Un ejemplo de esto se muestra en el presente documento en la figura 7 y se describe en la figura 11 del documento 5.820.646, incorporado al presente documento como referencia.
- 40

- 45 Normalmente, el bobinado de la combinación de lámina acanalada/lámina de revestimiento alrededor de sí mismas, para crear un paquete de medios bobinado, se lleva a cabo con la lámina de revestimiento dirigida hacia fuera. Algunas técnicas de bobinado se describen en las solicitud provisional estadounidense 60/467.521, presentada el 2

de mayo de 2003 y la solicitud PCT US 04/07927, presentada el 17 de marzo de 2004, publicada el 30 de septiembre de 2004 como WO 2004/082795, incorporada al presente documento como referencia. La disposición bobinada resultante tiene como resultado, en general, como superficie externa del paquete de medios, una parte de la lámina de revestimiento. En algunos casos puede proporcionarse una cubierta protectora alrededor del paquete de medios.

El término "corrugado" cuando se usa en el presente documento para hacer referencia a la estructura en los medios, pretende hacer referencia a una estructura de acanaladura que es resultado de hacer pasar los medios entre dos rodillos de corrugación, es decir, por un intersticio o espacio entre dos rodillos, cada uno de los cuales tiene características de superficie apropiadas para provocar un efecto de corrugación en los medios resultantes. El término "corrugación" no pretende hacer referencia a acanaladuras que se forman mediante técnicas que no implican el paso de medios por un espacio entre rodillos de corrugación. Sin embargo, el término "corrugado" pretende aplicarse aunque los medios se modifiquen o deformen adicionalmente tras la corrugación, por ejemplo mediante las técnicas de plegado descritas en el documento PCT WO 04/007054, publicado el 22 de enero de 2004, incorporado al presente documento como referencia.

Los medios corrugados son una forma específica de medios acanalados. Los medios acanalados son medios que tienen acanaladuras individuales (por ejemplo formadas mediante corrugado o plegado) que se extienden a través de los mismos.

Las configuraciones de elementos de filtro o cartuchos de filtro sujetos a mantenimiento que utilizan medios de filtro en z se denominan a veces "configuraciones de flujo directo" o mediante variantes. En general, en este contexto lo que se quiere decir es que los elementos de filtro sujetos a mantenimiento tienen generalmente un extremo (o cara) de flujo de entrada y un extremo (o cara) de flujo de salida opuesto, entrando y saliendo el flujo en/del cartucho de filtro generalmente en el mismo sentido directo. (El término "configuración de flujo directo" ignora, por lo que respecta a esta definición, cualquier flujo de aire que pase fuera del paquete de medios a través de la envoltura más externa de los medios de revestimiento). El término "sujeto a mantenimiento" en este contexto pretende hacer referencia a un cartucho de filtro que contiene medios, que se retira y sustituye periódicamente en un purificador de aire correspondiente. En algunos casos, cada uno del extremo de flujo de entrada y el extremo de flujo de salida será generalmente liso o plano, siendo ambos paralelos entre sí. Sin embargo, son posibles variaciones al respecto, por ejemplo caras no planas.

En general, el paquete de medios incluye material de sellado apropiado en el mismo, para garantizar que no haya ningún flujo de aire no filtrado a través del paquete de medios, extendiéndose desde la cara de flujo frontal (una cara de flujo de entrada) completamente a través y hacia fuera desde la cara ovalada opuesta (cara de flujo de salida).

Una configuración de flujo directo (especialmente para un paquete de medios bobinado) se contrapone, por ejemplo, a los cartuchos de filtro sujetos a mantenimiento, tales como los cartuchos de filtro plisados cilíndricos del tipo mostrado en la patente estadounidense n.º 6.039.778, incorporada al presente documento como referencia, en los que el flujo realiza generalmente una vuelta a medida que pasa a través del cartucho sujeto a mantenimiento. Es decir, en un filtro según el documento 6.039.778, el flujo entra al cartucho de filtro cilíndrico a través de un lado cilíndrico, y entonces vuelve a salir a través de una cara de extremo (en los sistemas de flujo directo). En un sistema de flujo inverso típico, el flujo entra en el cartucho cilíndrico sujeto a mantenimiento a través de una cara de extremo y entonces vuelve a salir a través de un lado del cartucho de filtro cilíndrico. Un ejemplo de un sistema de flujo inverso de este tipo se muestra en la patente estadounidense n.º 5.613.992, incorporada como referencia al presente documento.

El término "construcción de medios de filtro en z" y variantes del mismo tal como se usa en el presente documento, sin más, pretende hacer referencia a cualquiera o todos de: una banda de medios corrugados o acanalados de otro modo sujetos a medios (de revestimiento) con un sellado apropiado para impedir el flujo de aire desde una cara de flujo a otra sin pasar filtrándose a través de los medios de filtro; y/o medios de este tipo bobinados o contruidos de otro modo o formados dando lugar a una red tridimensional de acanaladuras; y/o una construcción de filtro que incluye tales medios. En muchas disposiciones, la construcción de medios de filtro en z está configurada para la formación de una red de acanaladuras de entrada y salida, estando abiertas las acanaladuras de entrada en una región adyacente a una cara de entrada y estando cerradas en una región adyacente a una cara de salida; y estando cerradas las acanaladuras de salida adyacentes a una cara de entrada y estando abiertas adyacentes a una cara de salida. Sin embargo, son posibles disposiciones de medios de filtro en z alternativas, véase por ejemplo el documento US 2006/0091084 A1, publicado el 4 de mayo de 2006, incorporado al presente documento como referencia; comprendiendo también acanaladuras que se extienden entre caras de flujo opuestas, con una disposición de sellado para impedir un flujo de aire no filtrado a través del paquete de medios.

En la figura 1 en el presente documento, se muestra un ejemplo de medios 1 que pueden usarse en medios de filtro en z. Los medios 1 están formados a partir de una lámina 3 acanalada (corrugada) y una lámina 4 de revestimiento. En el presente documento, una tira de medios que comprende una lámina acanalada sujeta a una lámina de revestimiento se denominará a veces tira de único revestimiento, o mediante términos similares.

En general, la lámina 3 corrugada en la figura 1 es de un tipo caracterizado generalmente en el presente documento por tener un patrón ondulado, curvado, regular de acanaladuras o corrugaciones 7. El término "patrón ondulado" en este contexto pretende hacer referencia a un patrón de acanaladuras o corrugado de valles 7b y crestas 7a alternos. El término "regular" en este contexto pretende hacer referencia al hecho de que los pares de valles y crestas (7b, 7a) se alternan generalmente con el mismo tamaño y la misma forma de corrugación (o acanaladura) repetitiva. (Además, normalmente en una configuración regular cada valle 7b es sustancialmente inverso a cada cresta 7a). Por tanto, el término "regular" pretende indicar que el patrón de corrugación (o acanaladura) comprende valles y crestas repitiéndose cada par (que comprende un valle y una cresta adyacentes), sin una modificación sustancial en el tamaño y la forma de las corrugaciones a lo largo de al menos el 70% de la longitud de las acanaladuras. El término "sustancial" en este contexto se refiere a una modificación que es resultado de un cambio en el proceso o la forma que se usa para crear la lámina corrugada o acanalada, a diferencia de variaciones mínimas debidas al hecho de que la lámina 3 de medios es flexible. Con respecto a la caracterización de un patrón repetitivo, no quiere decir que en cualquier construcción de filtro dada necesariamente tengan que estar presentes un número igual de crestas y valles. Los medios 1 podrían terminarse, por ejemplo, entre un par que comprende una cresta y un valle, o parcialmente a lo largo de un par que comprende una cresta y un valle. (Por ejemplo, en la figura 1 los medios 1 representados de manera fragmentada tienen ocho crestas 7a completas y siete valles 7b completos). Además, los extremos de acanaladura opuestos (extremos de los valles y las crestas) pueden variar entre sí. Tales variaciones en los extremos se ignoran en estas definiciones, a menos que se indique específicamente. Es decir, se pretende que las variaciones en los extremos de las acanaladuras estén cubiertas por las definiciones anteriores.

En el contexto de la caracterización de un patrón ondulado "curvado" de corrugaciones, el término "curvado" pretende hacer referencia a un patrón de corrugación que no es el resultado de una forma plegada o arrugada proporcionada a los medios, sino que más bien el vértice 7a de cada cresta y el fondo 7b de cada valle se forman a lo largo de una curva redondeada. Aunque son posibles alternativas, un radio típico para tales medios de filtro en z sería al menos 0,25 mm y normalmente no sería superior a 3 mm. (También pueden utilizarse medios no curvados, mediante la definición anterior).

Una característica adicional del patrón ondulado, curvado, regular particular representado en la figura 1, para la lámina 3 corrugada, es que en aproximadamente un punto 30 central entre cada valle y cada cresta adyacente, a lo largo de la mayor parte de la longitud de las acanaladuras 7, está ubicada una región de transición en la que se invierte la curvatura. Por ejemplo, observando el lado trasero o la cara 3a, figura 1, el valle 7b es una región cóncava y la cresta 7a es una región convexa. Evidentemente cuando se observa hacia el lado frontal o la cara 3b, el valle 7b del lado 3a forma una cresta; y la cresta 7a de la cara 3a forma un valle. (En algunos casos, la región 30 puede ser un segmento recto, en lugar de un punto, con una curvatura que se invierte en los extremos del segmento 30).

Una característica de la lámina 3 corrugada con patrón ondulado, curvado, regular particular mostrada en la figura 1, es que las corrugaciones individuales son generalmente rectas. Por "recto" en este contexto se hace referencia a que por al menos el 70% (normalmente al menos el 80%) de la longitud entre los bordes 8 y 9, las crestas 7a y los valles 7b no cambian sustancialmente en su sección transversal. El término "recto" con referencia al patrón de corrugación mostrado en la figura 1, en parte distingue el patrón de las acanaladuras de sección decreciente de medios corrugados descritas en la figura 1 del documento WO 97/40918 y la publicación PCT WO 03/47722, publicada el 12 de junio de 2003, que se incorporan al presente documento como referencia. Las acanaladuras de sección decreciente de la figura 1 del documento WO 97/40918, por ejemplo, serían un patrón ondulado curvado, pero no un patrón "regular", ni un patrón de acanaladuras rectas, tal como se usan los términos en el presente documento.

Haciendo referencia a la presente figura 1 y tal como se comentó anteriormente, los medios 1 tienen bordes 8 y 9 opuestos primero y segundo. Cuando los medios 1 están bobinados y formados dando lugar a un paquete de medios, en general el borde 9 formará un extremo de entrada para el paquete de medios y el borde 8 un extremo de salida, aunque es posible una orientación opuesta.

En el ejemplo mostrado, de manera adyacente al borde 8 se proporciona un agente sellante, en este caso en forma de cordón 10 de agente sellante, que sella la lámina 3 corrugada (acanalada) y la lámina 4 de revestimiento entre sí. El cordón 10 se denominará a veces cordón "de único revestimiento", puesto que es un cordón entre la lámina 3 corrugada y la lámina 4 de revestimiento, que forma la tira 1 de medios o de único revestimiento. El cordón 10 de agente sellante sella las acanaladuras 11 individuales adyacentes al borde 8 cerrándolas, frente al paso de aire desde las mismas.

En el ejemplo mostrado se proporciona un agente sellante, adyacente al borde 9, en este caso en forma de un cordón 14 de sellado. El cordón 14 de sellado generalmente cierra las acanaladuras 15 frente al paso de fluido no filtrado en las mismas, adyacentes al borde 9. El cordón 14 se aplicará normalmente a medida que los medios 1 se bobinan sobre sí mismos, con la lámina 3 corrugada dirigida hacia el interior. Por tanto, el cordón 14 formará un sellado entre un lado 17 trasero de la lámina 4 de revestimiento y el lado 18 de la lámina 3 corrugada. El cordón 14 se denominará a veces "cordón de bobinado" puesto que normalmente se aplica a medida que la tira 1 se bobina dando lugar a un paquete de medios bobinado. Si los medios 1 se cortan en tiras y se apilan, en lugar de bobinarse, el cordón 14 sería un "cordón de apilamiento".

Haciendo referencia a la figura 1, una vez que los medios 1 se incorporan dando lugar a un paquete de medios, por ejemplo mediante bobinado o apilamiento, pueden hacerse funcionar de la siguiente manera. En primer lugar, el aire en el sentido de las flechas 12, entrará en las acanaladuras 11 abiertas adyacentes al extremo 9. Debido al cierre en el extremo 8, mediante el cordón 10, el aire pasará a través de los medios, lo que se muestra mediante las flechas 13. Entonces podrá salir del paquete de medios, pasando a través de los extremos 15a abiertos de las acanaladuras 15, adyacentes al extremo 8 del paquete de medios. Evidentemente la operación podría llevarse a cabo con el flujo de aire en el sentido opuesto.

En términos más generales, los medios de filtro en z comprenden medios de filtro acanalados sujetos a medios de filtro de revestimiento, y configurados en un paquete de medios de acanaladuras que se extienden entre caras de flujo opuestas primera y segunda. Se proporciona una disposición de agente sellante dentro del paquete de medios, para garantizar que el aire que entra en las acanaladuras en un primer borde aguas arriba no pueda salir del paquete de medios por un borde aguas abajo, sin pasar filtrándose a través de los medios.

Para la disposición particular mostrada en el presente documento en la figura 1, las corrugaciones 7a, 7b paralelas son en general rectas completamente a través de los medios, del borde 8 al borde 9. Las acanaladuras o corrugaciones rectas pueden deformarse o plegarse en ubicaciones seleccionadas, especialmente en los extremos. Las modificaciones en los extremos de acanaladura para el cierre generalmente se ignoran en las definiciones anteriores de "patrón ondulado", "curvado" y "regular".

Se conocen construcciones de filtro en z que no utilizan formas de corrugación (acanaladura) de patrón ondulado curvado regular y recto. Por ejemplo en el documento U.S. 5.562.825 de Yamada *et al.* se muestran patrones de corrugación que utilizan acanaladuras de entrada en cierto modo semicirculares (en sección transversal) adyacentes a acanaladuras de salida estrechas en forma de V (con lados curvados) (véanse las figuras 1 y 3 del documento 5.562.825). En el documento U.S. 5.049.326 de Matsumoto, *et al.* se muestran acanaladuras circulares (en sección transversal) o tubulares definidas por una lámina que tiene mitades de tubo unida a otra lámina que tiene mitades de tubo, con regiones planas entre las acanaladuras rectas, paralelas, resultantes, véase la figura 2 del documento '326 de Matsumoto. En el documento U.S. 4.925.561 de Ishii, *et al.* (figura 1) se muestran acanaladuras plegadas para tener una sección transversal rectangular, en las que las acanaladuras tienen una sección decreciente a lo largo de sus longitudes. En el documento WO 97/40918 (figura 1) se muestran acanaladuras o corrugaciones paralelas que tienen patrones ondulados, curvados (desde valles convexos y cóncavos curvados adyacentes) pero que tienen una sección decreciente a lo largo de sus longitudes (y por tanto no son rectas). Además, en el documento WO 97/40918 se muestran acanaladuras que tienen patrones ondulados curvados, pero con crestas y valles de diferente tamaño.

En general, los medios de filtro son un material relativamente flexible, normalmente un material fibroso no tejido (de fibras de celulosa, fibras sintéticas o ambas) que a menudo incluye una resina en el mismo, a veces tratada con materiales adicionales. Por tanto, puede conformarse o configurarse dando lugar a diversos patrones corrugados, sin un daño inaceptable de los medios. Además, puede bobinarse fácilmente o configurarse de otro modo para su uso, de nuevo sin un daño inaceptable de los medios. Evidentemente, debe ser de una naturaleza tal que mantenga la configuración corrugada requerida, durante el uso.

En el proceso de corrugación, se provoca una deformación no elástica en los medios. Esto evita que los medios vuelvan a su forma original. Sin embargo, una vez liberada la tensión la acanaladura o las corrugaciones tenderán a un retorno elástico, recuperando sólo una parte de la elongación y la curvatura producidas. A veces la lámina de revestimiento se pega a la lámina acanalada, para impedir este retorno elástico en la lámina corrugada.

Además, normalmente, los medios contienen una resina. Durante el proceso de corrugación, los medios pueden calentarse hasta por encima del punto de transición vítrea de la resina. Entonces cuando se enfría la resina, ayudará a mantener las formas acanaladas.

Los medios de la lámina 3 corrugada y la lámina 4 de revestimiento, o ambas, pueden dotarse de un material de fibra fino en uno o ambos lados de las mismas, por ejemplo según el documento U.S. 6.673.136, incorporado al presente documento como referencia.

Un problema con respecto a las construcciones de filtro en z se refiere al cierre de los extremos de acanaladura individuales. Normalmente se proporciona un agente sellante o adhesivo para conseguir el cierre. Como resulta evidente a partir de la descripción anterior, en los medios de filtro en z típicos, especialmente aquéllos que usan acanaladuras rectas a diferencia de acanaladuras de sección decreciente, son necesarias grandes áreas de superficie (y un volumen) de agente sellante tanto en el extremo aguas arriba como en el extremo aguas abajo. Son críticos sellados de alta calidad en estas ubicaciones para el funcionamiento apropiado de la estructura de medios que resulta. El área y el volumen grandes de agente sellante crea problemas al respecto.

Haciendo referencia aún a la figura 1, en 20 se muestran cordones de fijación situados entre la lámina 3 corrugada y la lámina 4 de revestimiento, sujetándolas entre sí. Los cordones de fijación pueden ser, por ejemplo, líneas discontinuas de adhesivo. Los cordones de fijación también pueden ser puntos en los que las láminas de medios se

sueldan entre sí.

A partir de lo anterior, resultará evidente que la lámina 3 corrugada normalmente no se sujeta de manera continua a la lámina de revestimiento, a lo largo de los valles o crestas en los que se juntan ambas. Por tanto, el aire puede fluir entre acanaladuras de entrada adyacentes, y alternativamente entre las acanaladuras de salida adyacentes, sin pasar a través de los medios. Sin embargo el aire que ha entrado en la acanaladura de entrada no puede salir por una acanaladura de salida, sin pasar a través de al menos una lámina de medios, con filtrado.

Ahora se dirige la atención a la figura 2, en la que se muestra una construcción 40 de medios de filtro en z que utiliza una lámina 43 acanalada (en este caso corrugada, de patrón ondulado, curvado, regular) y una lámina 44 de revestimiento, plana, no corrugada. La distancia D1, entre los puntos 50 y 51, define la extensión de medios 44 planos en la región 52 por debajo de una acanaladura 53 corrugada dada. La longitud D2 de los medios en forma de arco para la acanaladura 53 corrugada, por la misma distancia D1 es evidentemente mayor que D1, debido a la forma de la acanaladura 53 corrugada. Para unos medios de forma regular típicos usados en aplicaciones de filtro acanaladas, la longitud D2 lineal de los medios 53 entre los puntos 50 y 51 será generalmente de al menos 1,2 veces D1. Normalmente, D2 estará dentro de un intervalo de 1,2 - 2,0, inclusive. Una disposición particularmente conveniente para filtros de aire tiene una configuración en la que D2 es aproximadamente 1,25 - 1,35 x D1. Tales medios, por ejemplo, se han usado comercialmente en disposiciones de filtros en Z de Donaldson Powercore™. En el presente documento la proporción D2/D1 se caracterizará a veces como proporción de acanaladura/plano o embutición de medios para los medios corrugados.

En la industria del cartón corrugado, se han definido diversas acanaladuras estándar. Por ejemplo la acanaladura E estándar, acanaladura X estándar, acanaladura B estándar, acanaladura C estándar y acanaladura A estándar. La figura 3, adjunta, en combinación con la tabla A, a continuación, proporciona definiciones de estas acanaladuras.

Donaldson Company, Inc., (DCI) el cesionario de la presente divulgación, ha usado variaciones de las acanaladuras A estándar y B estándar, en una diversidad de disposiciones de filtro en z. Estas acanaladuras también se definen en la tabla A y la figura 3.

| TABLA A | |
|--|--|
| (Definiciones de acanaladura para la figura 3) | |
| Acanaladura A de DCI: | Acanaladura/plano = 1,52:1; Los radios (R) son los siguientes: R1000 = 0,0675 pulgadas (1,715 mm); R1001 = 0,0581 pulgadas (1,476 mm); R1002 = 0,0575 pulgadas (1,461 mm); R1003 = 0,0681 pulgadas (1,730 mm); |
| Acanaladura B de DCI: | Acanaladura/plano = 1,32:1; Los radios (R) son los siguientes: R1004 = 0,0600 pulgadas (1,524 mm); R1005 = 0,0520 pulgadas (1,321 mm); R1006 = 0,0500 pulgadas (1,270 mm); R1007 = 0,0620 pulgadas (1,575 mm); |
| Acanaladura E estándar: | Acanaladura/plano = 1,24:1; Los radios (R) son los siguientes: R1008 = 0,0200 pulgadas (0,508 mm); R1009 = 0,0300 pulgadas (0,762 mm); |

25

| TABLA A | |
|--|---|
| (Definiciones de acanaladura para la figura 3) | |
| Acanaladura X estándar: | Acanaladura/plano = 1,29:1; Los radios (R) son los siguientes: R1012 =0,0250 pulgadas (0,635 mm); R1013 =0,0150 pulgadas (0,381 mm); |
| Acanaladura B estándar: | Acanaladura/plano = 1,29:1; Los radios (R) son los siguientes: R1014 =0,0410 pulgadas (1,041 mm); R1015 =0,0310 pulgadas (0,7874 mm); R1016 =0,0310 pulgadas (0,7874 mm); |
| Acanaladura C estándar: | Acanaladura/plano = 1,46:1; Los radios (R) son los siguientes: R1017 =0,0720 pulgadas (1,829 mm); R1018 =0,0620 pulgadas (1,575 mm); |
| Acanaladura A estándar: | Acanaladura/plano = 1,53:1; Los radios (R) son los siguientes: R1019 =0,0720 pulgadas (1,829 mm); R1020 =0,0620 pulgadas (1,575 mm). |

Evidentemente se conocen otras definiciones de acanaladura estándar diferentes de las de la industria de las cajas corrugadas.

- 5 En general, pueden usarse las configuraciones de acanaladura estándar de la industria de las cajas corrugadas para definir formas de corrugación o formas de corrugación aproximadas para medios corrugados. Las comparaciones anteriores entre la acanaladura A de DCI y la acanaladura B de DCI, y las acanaladuras A estándar y B estándar de la industria de la corrugación indican algunas variaciones convenientes.

10 Se indica que pueden usarse definiciones de acanaladura alternativas tales como las caracterizadas en el documento USSN 12/215.718, presentado el 26 de junio de 2008; y el documento 12/012.785, presentado el 4 de febrero de 2008, con propiedades de purificador de aire tal como se caracterizan a continuación en el presente documento. Las descripciones completas de cada uno de los documentos USSN 12/215.718 y 12/012.785 se incorporan al presente documento como referencia.

15 En las figuras 3A-3C, se muestran vistas en sección transversal de partes a modo de ejemplo de medios de filtración, en las que la lámina acanalada tiene una o más crestas sin pico que se extienden a lo largo de al menos una parte de la longitud de acanaladura. La figura 3A muestra una lámina acanalada que tiene una cresta 81 sin pico prevista entre picos 82, 83 adyacentes, y las figuras 3B y 3C muestran láminas acanaladas que tienen dos crestas 84, 85 sin pico entre picos 86, 87 adyacentes. Las crestas 81, 84, 85 sin pico pueden extenderse a lo largo de la longitud de acanaladura cualquier cantidad incluyendo, por ejemplo, una cantidad del 20% de la longitud de acanaladura al 100% de la longitud de acanaladura. Además, la lámina acanalada puede proporcionarse sin crestas 81, 84, 85 sin pico entre todos los picos 82, 83, 86, 87 adyacentes, y puede proporcionarse con diferentes números de crestas 81, 84, 85 sin pico entre picos 82, 83, 86, 87 adyacentes (por ejemplo alternando ninguna, una o dos crestas sin pico en cualquier disposición). La presencia de crestas 81, 84, 85 sin pico puede ayudar a proporcionar más medios disponibles para la filtración en un volumen dado y puede ayudar a reducir esfuerzos sobre la lámina acanalada permitiendo así un radio más pequeño en los picos y por tanto un menor enmascaramiento de los medios. Tales medios pueden usarse en disposiciones según la presente descripción.

25 II. Fabricación de configuraciones de medios bobinadas usando medios acanalados, generalidades.

30 En la figura 4, se muestra un ejemplo de un proceso de fabricación para fabricar una tira de medios (de único revestimiento) correspondiente a la tira 1, figura 1. En general, la lámina 64 de revestimiento y la lámina 66 acanalada (corrugada) que tiene acanaladuras 68 se unen entre sí para formar una banda 69 de medios, con un cordón adhesivo ubicado entremedias en 70. El cordón 70 adhesivo formará un cordón 14 de único revestimiento,

figura 1.

El término “cordón de único revestimiento” se refiere a un cordón de agente sellante situado entre capas de un único revestimiento; es decir, entre la lámina acanalada y la lámina de revestimiento.

5 En la estación 71 se produce un proceso de pinzado opcional para formar la sección 72 pinzada central ubicada en el centro de la banda. Los medios de filtro en z o la tira 74 de medios en Z puede cortarse o dividirse en 75 a lo largo del cordón 70 para crear dos piezas 76, 77 de medios 74 de filtro en z, cada una de las cuales tiene un borde con una tira de agente sellante (cordón de único revestimiento) que se extiende entre la lámina de corrugación y la de revestimiento. Evidentemente, si se usa el proceso de pinzado opcional, el borde con una tira de agente sellante (cordón de único revestimiento) también tendrá un grupo de acanaladuras pinzadas en esta ubicación. Entonces
10 pueden cortarse las tiras o piezas 76, 77 dando lugar a tiras de único revestimiento para su apilamiento, tal como se describirá a continuación en relación con la figura 7.

En el documento PCT WO 04/007054, publicado el 22 de enero de 2004, incorporado al presente documento como referencia, se describen técnicas para llevar a cabo un proceso tal como se caracteriza con respecto a la figura 4.

15 Aún con referencia a la figura 4, antes de que los medios 74 de filtro en z atraviesen la estación 71 de pinzado y eventualmente se dividan en 75, deben formarse. En el esquema mostrado en la figura 4, esto se realiza haciendo pasar una lámina de medios 92 a través de un par de rodillos 94, 95 de corrugación. En el esquema mostrado en la figura 4, la lámina de medios 92 se desenrolla a partir de un rollo 96, se enrolla alrededor de unos rodillos 98 de tensión y, a continuación, se hace pasar a través de un intersticio o espacio 102 entre los rodillos 94, 95 de corrugación. Los rodillos 94, 95 de corrugación tienen unos dientes 104 que proporcionarán la forma deseada
20 general de las corrugaciones después de que la lámina 92 plana pase a través del intersticio 102. Después de pasar a través del intersticio 102, la lámina 92 se corruga en dirección transversal a la dirección de la máquina y se denomina en 66 lámina corrugada. A continuación la lámina 66 corrugada se sujeta a la lámina 64 de revestimiento. (El proceso de corrugación puede implicar el calentamiento de los medios, en algunos casos).

25 Aún con referencia a la figura 4, el proceso también muestra la lámina 64 de revestimiento que se encamina a la estación 71 de proceso de pinzado. La lámina 64 de revestimiento se representa almacenada en un rollo 106 y a continuación se dirige hacia la lámina 66 corrugada para formar los medios 74 en Z. La lámina 66 corrugada y la lámina 64 de revestimiento se sujetarán normalmente entre sí mediante adhesivo o mediante otros medios (por ejemplo mediante soldadura por ultrasonidos).

30 Haciendo referencia a la figura 4, se muestra una línea 70 de adhesivo usada para sujetar la lámina 66 corrugada y la lámina 64 de revestimiento entre sí, como cordón de agente sellante. Alternativamente, el cordón de agente sellante para formar el cordón de revestimiento podría aplicarse como se muestra en 70a. Si el agente sellante se aplica en 70a, puede ser deseable introducir un hueco en el rodillo 95 de corrugación, y posiblemente en ambos rodillos 94, 95 de corrugación, para albergar el cordón 70a.

Evidentemente puede modificarse el equipo de la figura 4 para prever los cordones 20 de fijación, si se desea.

35 El tipo de corrugación proporcionada a los medios corrugados es cuestión de elección y vendrá dictado por la corrugación o los dientes de corrugación de los rodillos 94, 95 de corrugación. Un patrón de corrugación útil será una corrugación de patrón ondulado curvado regular, de acanaladuras rectas, tal como se definió anteriormente en el presente documento. Un patrón ondulado curvado regular típico será uno en el que la distancia D2, tal como se definió anteriormente, en un patrón corrugado es al menos 1,2 veces la distancia D1 tal como se definió
40 anteriormente. En aplicaciones de ejemplo, normalmente $D2 = 1,25 - 1,35 \times D1$, aunque son posibles alternativas. En algunos casos las técnicas pueden aplicarse con patrones ondulados curvados que no son “regulares”, incluyendo, por ejemplo, aquéllos que no usan acanaladuras rectas. Además, son posibles variaciones de los patrones ondulados curvados mostrados.

45 Como se ha descrito, el proceso mostrado en la figura 4 puede usarse para crear la sección 72 pinzada central. La figura 5 muestra, en sección transversal, una de las acanaladuras 68 tras pinzarla y dividirla.

Puede verse una disposición 118 de pliegue para formar una acanaladura 120 pinzada con cuatro arrugas 121a, 121b, 121c y 121d. La disposición 118 de pliegue incluye una primera capa plana o parte 122 que se sujeta a la lámina 64 de revestimiento. Una segunda capa o parte 124 se muestra presionada contra la primera capa o parte 122. La segunda capa o parte 124 se forma preferiblemente plegando extremos 126, 127 externos opuestos de la
50 primera capa o parte 122.

Aún haciendo referencia a la figura 5, dos de los pliegues o arrugas 121a, 121b se denominarán generalmente en el presente documento pliegues o arrugas “superiores, dirigidos hacia dentro”. El término “superior” en este contexto pretende indicar que las arrugas se sitúan en una parte superior de la totalidad del pliegue 120, cuando el pliegue 120 se observa en la orientación de la figura 5. El término “dirigido hacia dentro” pretende hacer referencia al hecho

de que la línea de pliegue o línea de arruga de cada arruga 121a, 121b está dirigida hacia la otra.

En la figura 5, las arrugas 121c, 121 d, se denominarán generalmente en el presente documento “inferiores, dirigidas hacia fuera”. El término “inferior” en este contexto se refiere al hecho de que las arrugas 121c, 121d no están ubicadas en la parte superior como las arrugas 121a, 121b, en la orientación de la figura 5. El término “dirigido hacia fuera” pretende indicar que las líneas de pliegue de las arrugas 121c, 121d están dirigidas alejándose una con respecto a la otra.

Los términos “superior” e “inferior” tal como se usan en este contexto pretenden hacer referencia específicamente al pliegue 120, cuando se observa desde la orientación de la figura 5. Es decir, no pretenden indicar por lo demás la dirección cuando el pliegue 120 está orientado en un producto real para su uso.

Basándose en estas caracterizaciones y en el análisis de la figura 5, puede observarse que una disposición 118 de pliegue regular según la figura 5 en esta descripción es una que incluye al menos dos “arrugas superiores, dirigidas hacia dentro”. Estas arrugas dirigidas hacia dentro son únicas y ayudan a proporcionar una disposición global en la que el plegado no provoca una invasión significativa en acanaladuras adyacentes.

También puede verse una tercera capa o parte 128 presionada contra la segunda capa o parte 124. La tercera capa o parte 128 se forma mediante plegado desde extremos 130, 131 internos opuestos de la tercera capa 128.

Otra forma de ver la disposición 118 de pliegue es con referencia a la geometría de crestas y valles alternantes de la lámina 66 corrugada. La primera capa o parte 122 se forma a partir de una cresta invertida. La segunda capa o parte 124 corresponde a un doble pico (tras invertir la cresta) que se pliega hacia, y en disposiciones preferidas, se pliega contra la cresta invertida.

En el documento PCT WO 04/007054, incorporado al presente documento como referencia, se describen técnicas para proporcionar el pinzado opcional descrito en relación con la figura 5, de una manera preferida. En la solicitud PCT US 04/07927, presentada el 17 de marzo de 2004 e incorporada al presente documento como referencia, se describen técnicas para el bobinado de medios, con aplicación del cordón de bobinado.

Son posibles enfoques alternativos al pinzado de los extremos acanalados cerrados. Tales enfoques pueden implicar, por ejemplo, un pinzado que no se centre en cada acanaladura, y la laminación o el plegado sobre las diversas acanaladuras. En general, el pinzado implica el plegado o la manipulación de otro modo de los medios adyacentes al extremo acanalado, para conseguir un estado comprimido, cerrado.

Las técnicas descritas en el presente documento están particularmente bien adaptadas para su uso en paquetes de medios que son resultado de una etapa de bobinar una única lámina que comprende una combinación de lámina corrugada/lámina de revestimiento, es decir, una tira “de único revestimiento”.

Las disposiciones de paquetes de medios bobinados pueden proporcionarse con una diversidad de definiciones de perímetro periférico. En este contexto el término “definición de perímetro periférico” y variantes del mismo pretende hacer referencia a la forma del perímetro externo definida mirando o bien el extremo de entrada o bien el extremo de salida del paquete de medios. Las formas típicas son circulares tal como se describe en el documento PCT WO 04/007054 y la solicitud PCT US 04/07927. Otras formas útiles son oblonga, siendo algunos ejemplos de oblongo la forma ovalada. En general las formas ovaladas tienen extremos curvados opuestos unidos mediante un par de lados opuestos. En algunas formas ovaladas, los lados opuestos también son curvados. En otras formas ovaladas, algunas veces denominadas formas de hipódromo, los lados opuestos son generalmente rectos. Por ejemplo en el documento PCT WO 04/007054 y la solicitud PCT US 04/07927, cada uno de los cuales está incorporado al presente documento como referencia, se describen formas de hipódromo.

Otra manera de describir la forma periférica o de perímetro es definiendo el perímetro que resulta de tomar una sección transversal a través del paquete de medios en una dirección ortogonal al acceso de bobinado de la bobina.

Los extremos de flujo o caras de flujo opuestos del paquete de medios pueden proporcionarse con una diversidad de definiciones diferentes. En muchas disposiciones, los extremos son generalmente planos y perpendiculares entre sí. En otras disposiciones, las caras de extremo incluyen partes de sección decreciente, bobinadas, escalonadas que o bien pueden definirse para sobresalir axialmente hacia fuera desde un extremo axial de la pared lateral del paquete de medios; o bien para sobresalir axialmente hacia dentro desde un extremo de la pared lateral del paquete de medios.

Los sellados de acanaladura (por ejemplo desde el cordón de único revestimiento, cordón de bobinado o cordón de apilamiento) pueden formarse a partir de una diversidad de materiales. En diversas de las referencias citadas e incorporadas se describen sellados de fusión en caliente o de poliuretano como posibles para diversas aplicaciones.

El número de referencia 130, figura 6, indica en general un paquete 130 de medios bobinado. El paquete 130 de

5 medios bobinado comprende una única tira 130a de material de único revestimiento que comprende una lámina acanalada sujeta a la lámina de revestimiento bobinada alrededor de un centro, que puede incluir un núcleo, o que puede carecer de núcleo tal como se ilustra. Normalmente, el bobinado es con la lámina de revestimiento dirigida hacia fuera. Tal como se describió anteriormente, en general se usará un cordón de único revestimiento y un cordón de bobinado, para proporcionar sellados de acanaladura dentro de los medios.

El paquete 130 de medios bobinado particular mostrado comprende un paquete 131 de medios ovalado. Sin embargo, se indica que los principios descritos en el presente documento pueden aplicarse partiendo del paquete de medios con una configuración circular.

10 En la figura 7, esquemáticamente se muestra una etapa de formación de un paquete de medios de filtro en z apilado a partir de tiras de medios de filtro en z, siendo cada tira una lámina acanalada sujeta a una lámina de revestimiento. Haciendo referencia a la figura 7, se muestra una tira 200 de único revestimiento añadida a una pila 201 de tiras 202 análoga a la tira 200. La tira 200 puede cortarse a partir de cualquiera de las tiras 76, 77, figura 4. Con 205, figura 7, se muestra la aplicación de un cordón 206 de apilamiento entre cada capa correspondiente a una tira 200, 202 en un borde opuesto al sellado o cordón de único revestimiento. (El apilamiento también puede realizarse añadiendo cada
15 capa al fondo de la pila, a diferencia de la parte superior).

Haciendo referencia a la figura 7, cada tira 200, 202 tiene bordes 207, 208 frontal y trasero y bordes 209a, 209b laterales opuestos. Las acanaladuras de entrada y salida de la combinación de lámina corrugada/lámina de revestimiento que comprende cada tira 200, 202 se extienden generalmente entre los bordes 207, 208 frontal y trasero, y en paralelo a los bordes 209a, 209b laterales.

20 Aún haciendo referencia a la figura 7, en el paquete 201 de medios que está formándose, las caras de flujo opuestas se indican con 210, 211. La selección de cuál de las caras 210, 211 es la cara de extremo de entrada y cuál es la cara de extremo de salida, durante el filtrado, es cuestión de elección. En algunos casos el cordón 206 de apilamiento está situado adyacente a la cara 211 aguas arriba o de entrada; en otros, se aplica lo contrario. Las caras 210, 211 de flujo se extienden entre caras 220, 221 laterales opuestas.

25 El paquete 201 de medios apilado mostrado que está formándose en la figura 7 se denomina a veces en el presente documento paquete de medios apilado "en bloque". El término "en bloque" en este contexto es una indicación de que la disposición se forma dando lugar a un bloque rectangular en el que todas las caras forman 90° con respecto a todas las caras de pared contiguas. Son posibles configuraciones alternativas, tal como se comentará a continuación en relación con determinadas figuras de las figuras restantes. Por ejemplo, en algunos casos la pila puede crearse con cada tira 200 ligeramente desplazada con respecto a la alineación con una tira adyacente, para crear una forma de paralelogramo o bloque inclinado, con la cara de entrada y la cara de salida paralelas entre sí, pero no
30 perpendiculares a las superficies superior e inferior.

35 En algunos casos, se indicará que el paquete de medios tiene forma de paralelogramo en cualquier sección transversal, lo que significa que dos caras laterales opuestas cualesquiera se extienden generalmente en paralelo entre sí.

Se indica que una disposición apilada, en bloque, correspondiente a la figura 7 se describe en la técnica anterior del documento U.S. 5.820.646, incorporado al presente documento como referencia. También se indica que se describen disposiciones apiladas en el documento U.S. 5.772.883; el documento 5.792.247; el documento provisional U.S. 60/457.255 presentado el 25 de marzo de 2003; y el documento U.S.S.N. 10/731.564 presentado el
40 8 de diciembre de 2003. Estas cuatro últimas referencias se incorporan al presente documento como referencia. Se indica que una disposición apilada mostrada en el documento U.S.S.N. 10/731.504 es una disposición apilada inclinada.

III. Purificador de aire de ejemplo y componentes, figuras 8-34

A. Visión global del purificador de aire y componentes, figuras 8-10

45 En las figuras 8-10 con el número de referencia 300 se muestra una realización de un purificador de aire. En la realización mostrada, el purificador 300 de aire incluye un alojamiento 302, una disposición 304 de entrada y una disposición 306 de salida. En esta realización, la disposición 304 de entrada y la disposición 306 de salida están en extremos opuestos del alojamiento 302.

50 El alojamiento 302 incluye una pared 308 de alojamiento circundante que define un interior 310 abierto. El alojamiento 302 define además una abertura 312 de acceso en comunicación con el interior 310 abierto. En la realización mostrada, la abertura 312 de acceso está ubicada entre la disposición 304 de entrada y la disposición 306 de salida. Cuando el purificador 300 de aire está en una orientación normal, de funcionamiento en vertical, la abertura 312 de acceso estará en una parte superior del purificador 300 de aire.

Una cubierta 314 está sujeta de manera amovible al alojamiento 302 sobre la abertura 312 de acceso. En esta realización, la cubierta 314 está sujeta de manera pivotante al alojamiento 302 mediante una disposición 316 de bisagra ubicada adyacente a la disposición 306 de salida. De esta manera, se permite que la cubierta 314 pivote alrededor de la disposición 316 de bisagra entre una posición cerrada (figuras 8 y 10) y una posición abierta (figura 9). Cuando está en la posición abierta, puede accederse al interior 310. A continuación, en la sección E se comentarán características adicionales con respecto a la cubierta 314.

En la realización mostrada en las figuras 8-10, la pared 308 de alojamiento define un par de ranuras 318, 319 de recepción opuestas. Cada una de las ranuras 318, 319 está en comunicación abierta con la abertura 312 de acceso y está ubicada más cerca de la disposición 306 de salida que de la disposición 304 de entrada. En la figura 9 puede verse la ranura 319 de recepción en el interior 310 del alojamiento 302. La ranura 318 de recepción es una imagen especular de la ranura 319. En las figuras 8 y 9 sólo es visible el exterior de la ranura 318 de recepción. Las ranuras 318, 319 de recepción ayudan a orientar un conjunto 320 de cartucho de filtro y casete para alcanzar una orientación operativa y un acoplamiento sellado con el alojamiento 302.

En la figura 9 puede verse una realización del conjunto 320 de cartucho de filtro y casete retirado del alojamiento 302. El conjunto 320 de cartucho y casete incluye un cartucho 322 de filtro orientado de manera amovible en un casete 324. El conjunto 320 de cartucho de filtro y casete está orientado de manera operativa para su retirada selectiva dentro del interior 310 abierto entre la disposición 304 de entrada y la disposición 306 de salida.

El cartucho 322 de filtro incluye medios 326 en z tal como se describió en las secciones I y II, anteriormente. En la figura 9 sólo se muestra una parte de los medios 326 en z, pero se entenderá que la totalidad de la cara del cartucho 322 tendrá medios 326 en z tal como se ilustra con 326a. El cartucho 322 incluye un elemento 328 de sellado, que forma un sellado liberable con una superficie de sellado en el alojamiento 302. A continuación en la sección B se comentan más detalles con respecto al cartucho 322 de filtro y al elemento 328 de sellado.

El casete 324 incluye una pared 330 de casete circundante. La pared 330 de casete define un volumen 332 interior abierto (figura 26) en su interior. El volumen 332 interior está dimensionado para recibir el cartucho 322 de filtro en su interior.

El casete 324, en esta realización, incluye además una pluralidad de salientes que se extienden desde el mismo. En la realización mostrada se representan unos salientes 334, 335 primero y segundo (figura 27). Cuando el conjunto 320 de cartucho y casete está orientado de manera operativa dentro del alojamiento 302, cada saliente de la pluralidad de salientes está situado en las ranuras de recepción. En la realización mostrada, los salientes 334, 335 primero y segundo están situados cada uno dentro de una ranura respectiva de las ranuras 318, 319 de recepción. Esta colocación de los salientes 334, 335 dentro de las ranuras 318, 319 ayudará a la persona que está instalando el conjunto 320 a orientar correctamente el conjunto 320 acoplándolo de manera sellada con el alojamiento 302. Esto se comentará más adelante en las secciones E y F.

Cuando está instalado de manera operativa, al menos una parte del cartucho 322 de filtro está orientada de manera amovible en el volumen 332 interior del casete 324. La cara 336 de flujo de entrada está ubicada adyacente a un primer extremo 338 abierto del casete 324 y el elemento 328 de sellado está fuera del casete 324 y es adyacente a un segundo extremo 340 abierto del casete 324.

En la figura 9 también se muestra un elemento 342 de seguridad opcional. El elemento 342 de seguridad está sellado de manera amovible entre el cartucho 322 de filtro y la disposición 306 de salida. A continuación, en la sección D, se comentarán más detalles acerca de una realización de ejemplo del elemento 342 de seguridad.

La figura 10 ilustra el purificador 300 de aire en funcionamiento. El aire que va a filtrarse, tal como el aire que se introduce en un motor, entra en el purificador 300 de aire tal como se ilustra mediante la flecha 344. El aire pasa a través de la disposición 304 de entrada, que en esta realización, funciona como prepurificador 458 (que se comentará más adelante en la sección E). A continuación, el aire fluye desde la disposición 304 de entrada, a través de la cara 336 de flujo de entrada del cartucho 322, a continuación a través de los medios 326 en z y a continuación sale del cartucho 322. Desde aquí, el aire fluye a través del elemento 342 de seguridad y a continuación a través de la disposición 306 de salida. El aire sale del purificador 300 de aire tal como se muestra mediante la flecha 346 en la figura 10. Desde aquí, el aire filtrado se usa para un equipo aguas abajo, tal como un motor.

Con esta visión global, se pasará ahora a una descripción de realizaciones de ejemplo de los componentes y el funcionamiento.

B. Cartucho de filtro de ejemplo, figuras 11-20

Con referencia ahora a las figuras 11-20 se ilustra un ejemplo de realización del cartucho 322 de filtro. La figura 11 muestra una vista en perspectiva, en despiece ordenado, de una realización de ejemplo del cartucho 322 de filtro, que puede utilizarse en el purificador 300 de aire. Son posibles otras realizaciones, aunque ésta es una realización

útil que puede usarse ventajosamente. Sin embargo, no es un requisito que el cartucho de filtro tenga todos los componentes o características. Las características, técnicas y ventajas individuales pueden seleccionarse y combinarse selectivamente para diversas disposiciones alternativas.

5 En la realización mostrada, el cartucho 322 de filtro incluye un paquete 350 de medios que tiene caras 351, 352 de flujo opuestas primera y segunda. El paquete 350 de medios comprende medios 326 en z, tal como se describió anteriormente en las secciones I y II. En esta realización, la primera cara 351 de flujo (figura 12) también corresponde a la cara 336 de flujo de entrada. La segunda cara 352 de flujo corresponde a una cara 337 de flujo de salida. Los medios 326 en z se muestran esquemáticamente en las figuras, y las acanaladuras individuales sólo se muestran a través de una parte de las caras 351, 352 de flujo primera y segunda. Se entenderá que todas las caras 10 351, 352 de flujo primera y segunda incluyen medios 326 en z acanalados.

En la realización mostrada, el paquete 350 de medios comprende una pila de tiras 354 de material 355 de medios de filtro de único revestimiento (figura 11). Cada tira 354 incluye una lámina 356 de medios acanalada sujeta a una lámina 357 de medios de revestimiento y orientada con las acanaladuras de cada lámina 356 acanalada 15 extendiéndose en una dirección entre las caras 351, 352 de flujo opuestas primera y segunda. Véase la figura 1, y la descripción asociada anterior, para una explicación adicional de la lámina acanalada y la lámina de revestimiento.

El paquete 350 de medios, en esta realización, está formado de modo que la primera cara 351 de flujo y la segunda cara 352 de flujo tienen, cada una, una forma de perímetro rectangular. Como puede verse en la figura 11, el paquete 350 de medios tiene una sección transversal generalmente rectangular, de modo que la forma global del paquete 350 de medios es rectangular. En esta realización, el paquete 350 de medios tiene lados 358, 359 opuestos 20 primero y segundo que se extienden entre las caras 351, 352 de flujo primera y segunda.

Como también puede verse en las figuras 11, 12 y 15, esta realización del paquete 350 de medios incluye además lados 360, 361 opuestos tercero y cuarto que se extienden entre las caras 351, 352 de flujo opuestas primera y segunda. Los lados 360, 361 tercero y cuarto también se extienden entre los lados 358, 359 primero y segundo.

Preferiblemente, cada tira 354 del material de medios de filtro de único revestimiento tiene una lámina 357 de revestimiento que no está acanalada, preferiblemente plana. Cuando se dispone de la manera mostrada, el paquete 350 de medios comprende una pluralidad de acanaladuras que se extienden en una dirección entre la cara 336 de flujo de entrada y la cara 337 de flujo de salida. Algunas acanaladuras seleccionadas están cerradas en la cara 336 de flujo de entrada mientras que están abiertas en la cara 337 de flujo de salida, mientras que algunas otras acanaladuras seleccionadas están abiertas en la cara 336 de flujo de entrada y cerradas en la cara 337 de flujo de salida. Cuando se construye de esta manera, el paquete 350 de medios está cerrado al aire que entra por la cara 336 de flujo de entrada y que pasa hacia fuera desde la cara 337 de flujo de salida sin forzar el filtrado del flujo a través de los medios 326 en z del paquete 350 de medios. 25 30

En la realización mostrada, el cartucho 322 de filtro incluye además un primer panel 362 lateral sujeto al primer lado 358 del paquete 350 de medios. De manera similar, hay un segundo panel 363 lateral sujeto al segundo lado 359 del paquete 350 de medios. Los paneles 362, 363 primero y segundo están sujetos al paquete 350 de medios en los lados 358, 359 primero y segundo para cerrar o sellar de otro modo lo que podría ser un trayecto de fuga para aire no filtrado. Los paneles 362, 363 laterales primero y segundo pueden estar hechos de uretano, y el paquete 350 de medios puede sujetarse a los lados 358, 359 moldeando directamente el paquete 350 de medios en uretano dando como resultado los paneles 362, 363. Pueden usarse métodos alternativos, tal como mediante adhesivo u otros tipos 40 de técnicas de sujeción o moldeo. Como puede verse en la figura 11, los paneles 362, 363 laterales primero y segundo están dimensionados y conformados para coincidir con la forma de los lados 358, 359 primero y segundo. En esta realización, tienen una forma rectangular.

El cartucho 322 de filtro, en la realización mostrada, incluye además un bastidor 366. El bastidor 366 se muestra montado en la segunda cara 352 de flujo del paquete 350 de medios. Con referencia ahora a las figuras 17-20, el bastidor 366 incluye un elemento 368 de base. El elemento 368 de base define una disposición 370 de abertura de flujo de aire en comunicación de flujo de aire con la segunda cara 352 de flujo. 45

El bastidor 366, en esta realización, incluye además una sección 372 de soporte de sellado que se extiende desde el elemento 368 de base a lo largo de un perímetro 373 de la disposición 370 de abertura de flujo de aire. La sección 372 de soporte de sellado es para soportar el elemento 328 de sellado, como se describirá más abajo.

El elemento 368 de base, en esta realización, tiene bordes 375, 376 opuestos primero y segundo. Extendiéndose entre los bordes 375, 376 opuestos primero y segundo hay unos bordes 377, 378 opuestos tercero y cuarto. Como puede verse en las figuras 17 y 18, en esta realización de ejemplo, los bordes 375-378 forman una estructura generalmente rectangular. En la realización preferida particular mostrada, los bordes 377, 378 tercero y cuarto carecen de estructura; es decir, no hay ningún otro borde, reborde u otra estructura que dependa de los mismos. 50

En la realización mostrada, el bastidor 366 incluye además hojas 380, 381 separadas opuestas primera y segunda 55

que se extienden desde el elemento 368 de base y en una dirección diferente desde el elemento 368 de base a la de la sección 372 de soporte de sellado. Es decir, en esta realización, las hojas 380, 381 primera y segunda se extienden desde el elemento 368 de base en una dirección hacia el paquete 350 de medios, mientras que la sección 372 de soporte de sellado se extiende desde el elemento 368 de base en una dirección alejándose del paquete 350 de medios. En la realización mostrada, las hojas 380, 381 primera y segunda se extienden desde los bordes 375, 376 primero y segundo del elemento 368 de base. Preferiblemente, y en la realización mostrada, las hojas 380, 381 primera y segunda están conectadas entre sí sólo mediante una parte intermedia del elemento 368 de base. Es decir, no hay ninguna otra estructura que conecte las hojas 380, 381 primera y segunda. De por sí, en esta realización, las hojas 380, 381 primera y segunda son generalmente paralelas entre sí y se extienden entre los bordes 377, 378 tercero y cuarto.

Pasando ahora a la figura 15, puede apreciarse uno de los fines de las hojas 380, 381 primera y segunda. En esta disposición, las hojas 380, 381 primera y segunda se incrustan en el paquete 350 de medios a través de la segunda cara 352 de flujo, que corresponde a la cara 337 de flujo de salida. Incrustar las hojas 380, 381 primera y segunda dentro del paquete 350 de medios puede ser útil cuando se fabrica el cartucho 322 de filtro. Las hojas 380, 381 primera y segunda se incrustan suficientemente para ayudar a sujetar el bastidor 366 en su lugar en el paquete 350 de medios antes de añadir el resto de la estructura (tal como los paneles 362, 363 laterales primero y segundo y el elemento 328 de sellado). Es conveniente que las hojas 380, 381 primera y segunda sean suficientemente largas para mantener el bastidor 366 en su lugar en el paquete 350 de medios. Por ejemplo, las hojas 380, 381 primera y segunda tienen, cada una, una longitud que se extiende desde la base 368 al menos 5 mm. La longitud de las hojas 380, 381 primera y segunda no debe ser tan larga que pueda interferir con la función de filtrado. Por ejemplo, las hojas 380, 381 primera y segunda tendrán una longitud que se extiende desde la base 368 no mayor de 30 mm.

Cuando el paquete 350 de medios comprende una pila de tiras 354 de material 355 de medios de filtro de único revestimiento, tal como en el ejemplo representado, entonces las hojas 380, 381 primera y segunda pueden usarse para extenderse desde el elemento 368 de base y entre tiras 354 adyacentes (figura 11) del material 355 de medios de filtro de único revestimiento. Como puede verse en la figura 15, la primera hoja 380 tendrá al menos una tira 354 de material 355 de medios de filtro de único revestimiento entre ella y el cuarto lado 361 del paquete 350 de medios. También puede tener más de una tira 354 entre ella y el cuarto lado 361. De manera similar, la segunda hoja 381 tendrá al menos una tira 354 entre ella y el tercer lado 360, aunque puede tener más de una tira 354 entre ella y el tercer lado 360.

Preferiblemente, las hojas 380, 381 primera y segunda tendrán un grosor de sección transversal relativamente delgado de modo que puedan albergarse fácilmente entre tiras 354 adyacentes del material 355 de medios de único revestimiento. Por ejemplo, las hojas 380, 381 primera y segunda tienen cada una un grosor de sección transversal no mayor de 4 mm.

En esta realización, el bastidor 366 incluye además una disposición 382 de travesaño de cara de medios que se acopla con el elemento 368 de base. En la realización mostrada, la disposición 382 de travesaño se muestra como rejilla 384 que forma un patrón de formas de diamante. La rejilla 384 ayuda a mantener el paquete 350 de medios en su lugar, y puede ayudar a impedir el despliegue del paquete 350 de medios.

En esta realización, el cartucho 322 de filtro incluye el elemento 328 de sellado orientado contra la sección 372 de soporte de sellado. Esto puede verse en, por ejemplo, la figura 15. Aunque pueden usarse una diversidad de realizaciones, en esta realización, el elemento 328 de sellado incluye una parte 386a (figura 16) situada contra una superficie 386 exterior (figura 20) de la sección 372 de soporte de sellado; una superficie 387 exterior del elemento 368 de base; una parte 388 (figura 14) del primer panel 362 lateral; y una parte 389 (figura 14) del segundo panel 363 lateral. El elemento 328 de sellado incluye correspondientemente partes 387a, 388a y 389a que están contra las superficies 387, 388 y 389.

Cuando se forma de este modo, el elemento 328 de sellado puede sobremoldearse sobre el bastidor 366 y el paquete 350 de medios. Es decir, en un ejemplo de fabricación del paquete 350 de medios, el bastidor 366 se sujetará al paquete 350 de medios incrustando las hojas 380, 381 primera y segunda dentro del paquete 350 de medios. A continuación, los paneles 362, 363 laterales primero y segundo se sujetan a los lados 358, 359 primero y segundo. Finalmente, se sobremoldea el elemento 328 de sellado de modo que se dispone sobre la sección 372 de soporte de sellado y contra la superficie 386 exterior, la superficie 387 exterior del elemento 368 de base, la parte 388 del primer panel 362 lateral y la parte 389 del segundo panel 363 lateral. Obsérvese que las partes 388a, 389a sólo se extienden mucho más que la longitud de los lados 358, 359 primero y segundo. En este caso, no se extienden mucho más que la longitud de las hojas 380, 381 primera y segunda. Por ejemplo, pueden extenderse una longitud de al menos 5 mm y no mayor de 30 mm.

Como también puede verse en la vista de la figura 15, el elemento 328 de sellado incluye una parte 390a que se extiende por una parte 390 del tercer lado 360 y una parte 391a que se extiende por una parte 391 del cuarto lado 361. Las partes 390a, 391a sólo se extienden una longitud relativamente pequeña a lo largo de los lados 360, 361 tercero y cuarto, por ejemplo, menos del 10% de la longitud. Como puede verse en la figura 15, las partes 390a,

391a pueden tener una longitud similar a la longitud de las hojas 380, 381 primera y segunda. Estas partes 390a, 391a, en esta realización, se unen directamente a los lados 360, 361 tercero y cuarto del paquete 350 de medios. Esto se debe al menos porque el bastidor 366 está abierto o carece de estructura a lo largo de los bordes 377, 378 tercero y cuarto.

- 5 Como puede verse en las figuras 14-16, en esta realización, el elemento 328 de sellado tiene una superficie 392 periférica externa configurada para formar un sellado 394 dirigido radialmente hacia fuera (figuras 31 y 32) con el alojamiento 302 del purificador de aire. El sellado 394 es preferiblemente un sellado 464 radial dirigido hacia fuera. El elemento 328 de sellado forma el sellado 464 mediante la compresión del elemento 328 de sellado entre y contra la superficie 386 exterior de la sección 372 de soporte de sellado y una superficie 462 de sellado interna dentro del alojamiento 302 del purificador de aire.
- 10

Con referencia ahora a las figuras 16 y 16a, se muestra en detalle un perfil externo del elemento 328 de sellado. Una parte 396 de sellado está a lo largo de la superficie 392 periférica externa. En la realización mostrada, está en general radialmente hacia dentro de la sección de contacto de bastidor que forman las partes 388, 389. Entre la parte 396 de sellado y las partes 388, 389 de contacto de bastidor hay un escalón 398 hacia dentro.

- 15 La sección 372 de soporte de sellado define una punta 400 de extremo. En esta realización, el elemento 328 de sellado incluye una parte 402 que está situada sobre la punta 400 de extremo.

C. Conjunto de cartucho y casete, figuras 21-28

- Con referencia ahora a las figuras 21-28 se muestra el conjunto 320 de cartucho/casete. Como se mencionó anteriormente, el casete 324 incluye una pared 330 circundante de casete que define un volumen 332 interior abierto de casete en su interior. Como también se mencionó anteriormente, la pared 330 incluye extremos 338, 340 abiertos opuestos primero y segundo en comunicación con el volumen 332 interior.
- 20

En esta realización, la pared 330 de casete tiene paredes 404, 405 laterales opuestas primera y segunda, definiendo cada una, una superficie 406, 407 interior en comunicación con el volumen 332 interior. Las paredes 404, 405 laterales primera y segunda también definen una superficie 408, 409 exterior opuesta.

- 25 La pared 330 circundante de casete, en la realización mostrada, tiene una sección transversal rectangular e incluye una tercera pared 410 lateral que se extiende entre la primera pared 404 lateral y la segunda pared 405 lateral.

En la realización mostrada, la pared 330 circundante de casete incluye además una cuarta pared 411 lateral que se extiende entre la primera pared 404 lateral y la segunda pared 405 lateral. La cuarta pared 411 lateral, en la realización mostrada, es generalmente paralela a la tercera pared 410 lateral.

- 30 Como puede apreciarse analizando las figuras 21-23, el segundo extremo 340 abierto está dimensionado para ser una abertura 412 de acceso para permitir que el cartucho 322 de filtro se inserte y retire de manera operativa en/del volumen 332 interior del casete 324.

- En el primer extremo 338 abierto hay al menos un travesaño 414 que se extiende por el primer extremo 338 abierto y acoplándose con la pared 330 circundante de casete. El travesaño 414, en la realización mostrada, incluye una disposición 416 de rejilla. La disposición 416 de rejilla ayuda a mantener el cartucho 322 de filtro en su lugar dentro del casete 324, mientras que todavía permite el paso de flujo de aire a través del primer extremo 338 abierto y a la cara 336 de flujo de entrada del cartucho 322. En la figura 23, puede verse cómo cuando el cartucho 322 de filtro está orientado de manera operativa en el volumen 332 interior del casete 324, la cara 336 de flujo de entrada se opone, y puede estar contra, el al menos un travesaño 414 del primer extremo 338 abierto del casete 324. También puede apreciarse que el cartucho 322 de filtro está orientado de manera amovible dentro del volumen 332 interior del casete 324, de modo que el elemento 328 de sellado está fuera del casete 324 y es adyacente al segundo extremo 340 abierto del casete 324. En la realización mostrada, el bastidor 366 también está fuera del casete 324 cuando el cartucho 322 está orientado de manera operativa dentro del volumen 332 del casete 324. De por sí, en el ejemplo ilustrado, sólo al menos una parte del cartucho 322 de filtro está orientada de manera amovible en el volumen 332 interior del casete 324.
- 35
- 40
- 45

- Como se mencionó anteriormente en la sección A, en esta realización de ejemplo, el casete 324 incluye una pluralidad de salientes. En la realización mostrada, hay unos salientes 334, 335 primero y segundo. En la realización mostrada, el primer saliente 334 se extiende desde la superficie 408 exterior de la primera pared 404 lateral. En este ejemplo, el segundo saliente 335 se extiende desde la superficie 409 exterior de la segunda pared 405 lateral. En esta realización, los salientes 334, 335 primero y segundo están implementados como cilindros sobresalientes, con secciones transversales circulares. Los salientes 334, 335 primero y segundo sobresalen de las paredes 404, 405 laterales primera y segunda una distancia de al menos 5 mm, por ejemplo 10-40 mm, y no mayor de 100 mm. En algunas implementaciones, no se usan más de dos salientes (primer saliente 334 y segundo saliente 335).
- 50

5 Como puede verse en las figuras 21, 22 y 25-27, en esta realización, los salientes 334, 335 primero y segundo están ubicados, cada uno, adyacentes al segundo extremo 340 abierto del casete 324. Además, los salientes 334, 335 primero y segundo en esta realización, están ubicados, cada uno, adyacentes a la tercera pared 410 lateral. Con el término “adyacente” en este contexto, se hace referencia a que los salientes 334, 335 primero y segundo están ubicados a no más del 20% de la longitud global desde el borde del segundo extremo 340 abierto y a no más del 20% de la longitud global de las paredes 404, 405 laterales primera y segunda desde la tercera pared 410 lateral.

En la realización mostrada, el casete 324 incluye además un asa 418 dimensionada para adaptarse a al menos una parte de una mano humana. El asa 418 está prevista de modo que el usuario pueda tener una estructura para agarrar con el fin de manipular el casete 324 solo, y también el conjunto 320 de cartucho/casete.

10 En la realización mostrada, el asa 418 sobresale de la pared 330 circundante. El asa 418, en esta realización, incluye un reborde 420 conectado a la pared 330 circundante mediante refuerzos 422. Separando el reborde 420 de la pared 330 circundante de casete, se proporciona un espacio para adaptarse a partes de una mano humana, tal como 4 dedos. El reborde 422 puede separarse al menos 5 mm, por ejemplo 10-75 mm de la pared 330 circundante.

15 Aunque son posibles una diversidad de realizaciones, en la realización particular ilustrada, el asa 418 sobresale de la tercera pared 410 lateral. Además, en la realización representada, el asa 418 es adyacente al primer extremo 338 abierto del casete 324. Con el término “adyacente” se hace referencia a que el asa 420 no está alejada más del 20% de la longitud global de la tercera pared 410 lateral desde el primer extremo 338 abierto.

D. Elemento de seguridad de ejemplo, figura 29

20 Como se mencionó en la sección A, anterior, el purificador 300 de aire puede incluir un elemento 342 de seguridad. Una realización de ejemplo del elemento 342 de seguridad se ilustra en la figura 29. En esta realización, el elemento 342 de seguridad incluye un paquete de medios de medios 424 de filtro plisados. El paquete 424 de medios está rodeado por un bastidor 426 de seguridad. En esta realización, el bastidor 426, así como el elemento 342 de seguridad global es rectangular.

25 El elemento 342 de seguridad incluye un elemento 428 de sellado alrededor de un perímetro 429 externo del bastidor 426. El elemento 428 de sellado forma un sellado (figuras 31 y 32) con la pared 308 de alojamiento del alojamiento 302. En este ejemplo, el sellado 430 es un sellado 431 radial.

El elemento 342 de seguridad está sellado de manera amovible entre el cartucho 322 de filtro y la disposición 306 de salida, como puede verse en las figuras 31 y 32.

30 En esta realización, el elemento 342 de seguridad está construido y dispuesto para montarse de manera pivotante dentro del alojamiento 302 del purificador de aire. En el ejemplo mostrado, el elemento 342 de seguridad incluye un elemento 432 de pivote que se recibe dentro de un retén 434 de pivote (figura 32) del alojamiento 302.

35 En uso, el elemento 342 de seguridad puede montarse para su uso operativo dentro del purificador 300 de aire orientando el elemento 432 de pivote dentro del retén 434 de pivote en la pared 308 de alojamiento. A continuación se hace rotar o pivotar el elemento 342 alrededor del elemento 432 de pivote en una dirección hacia la disposición 306 de salida para deslizar el elemento 428 de sellado acoplándolo de manera sellada para formar el sellado 431 radial con la pared 308 de alojamiento.

40 En el ejemplo ilustrado, esta realización del elemento 342 de seguridad también incluye un asa 436 de elemento de seguridad sobresaliente. El asa 436 de elemento de seguridad forma preferiblemente parte del bastidor 426 de seguridad y sobresale de la cara 438 de flujo de entrada de los medios 424 plisados. El asa 436 incluye una agarradera 440 que se extiende sobresaliendo alejándose de la cara 438 de flujo de entrada, para proporcionar un volumen abierto entre la agarradera 440 y los medios 424. De por sí, la agarradera 440 puede agarrarse con una mano humana, y el volumen entre la agarradera 440 y la cara 438 de flujo de entrada se adaptará a uno o más dedos de una mano humana. Esto permitirá manejar y manipular el elemento 342 de seguridad. Por ejemplo, el asa 436 puede agarrarse cuando se retira el elemento 342 de seguridad del alojamiento 302 del purificador de aire.

45

E. Purificador de aire de ejemplo y componentes, figuras 8-10 y 30-34

La sección A, anterior, proporciona una visión global del purificador 300 de aire y realizaciones de ejemplo de diversos componentes que pueden usarse. Esta sección proporciona detalles adicionales acerca del purificador 300 de aire.

50 Como se mencionó anteriormente, la pared 308 de alojamiento incluye ranuras 318, 319. Como puede verse en la

figura 9, las ranuras 318, 319 tienen, cada una, una pared 422 vertical, recta, una sección 444 de seno inferior y una pared 446 generalmente inclinada que se extiende desde la sección 444 de seno y hacia la abertura 312 de acceso. Las ranuras 318, 319 reciben los salientes 334, 335 primero y segundo cuando se instala el conjunto 320 de cartucho/casete. Los salientes 334, 336 descansarán en cada seno 444 respectivo, y el conjunto 320 de cartucho/casete puede hacerse bascular alrededor del punto de pivote creado entre los salientes 334, 335 primero y segundo en los respectivos senos 444, para hacer bascular o hacer pivotar el conjunto 320 de cartucho/casete acoplándolo de manera sellada con el alojamiento 302. La persona que instala el conjunto 320 de cartucho/casete puede agarrar el asa 418 del casete 324 para hacer bascular el conjunto 320 de cartucho/casete para que se acople de manera sellada de manera operativa. Algunos ejemplos de cartuchos de filtro/casetes que tienen puntos de pivote para funciones de pivote se proporcionan en los documentos JP9234321 A, DE19638790A1, US2007/199289A1 y US2008/010958A1.

Como puede verse en la figura 9, cada una de las ranuras 318, 319 de recepción está ubicada adyacente a la disposición 306 de salida.

La cubierta 314, en la realización mostrada, incluye un agarre 448 que sobresale de una parte restante de la cubierta 314 y se extiende por una parte de la disposición 304 de entrada. El agarre 448, como puede verse en la figura 34, incluye nervios 450 para ayudar a mejorar el agarre 448. En uso, los dedos de una persona entrarían en contacto con los nervios 450 mientras que una parte restante de la mano se dobla alrededor de una parte 452 de extremo (figura 20 34) del agarre 448.

La cubierta 314 tiene una superficie 454 exterior y una superficie 455 interior opuesta. La superficie 455 interior está dirigida hacia el interior 310 abierto del alojamiento. En la realización particular mostrada, la superficie 455 interior incluye una cavidad 456 que está dimensionada para alojar el asa 418 de casete. Cuando el conjunto 320 25 de cartucho/casete está orientado de manera operativa dentro del alojamiento 302, la cavidad 456 contiene al menos una parte del asa 416 del casete cuando la cubierta 314 está sujeta sobre la abertura 312 de acceso. La figura 31 muestra el asa 418 de casete adentrándose en y alojada en la cavidad 456.

La disposición 304 de entrada, en la realización mostrada, incluye un prepurificador 458. En esta realización, el prepurificador 458 incluye una pluralidad de tubos 460 separadores centrífugos. Los tubos 460 hacen que el aire entrante se arremoline y ayuda a separar y eliminar la materia particulada del aire entrante antes de introducir el aire en una parte restante del purificador 300 de aire.

Como puede verse en las figuras 31 y 32, el sellado 394 formado entre el cartucho 322 de filtro y una superficie 462 de sellado de la pared 308 de alojamiento es un sellado 464 radial.

Un indicador 468, tal como un indicador de restricción o un sensor de flujo de masa de aire, está previsto aguas abajo del elemento 342 de seguridad para garantizar un flujo de aire antes de la salida de aire a través de la disposición 306 de salida. Este indicador 468 ayuda a proporcionar información sobre el cartucho 322, tal como la cantidad de restricción a través del mismo.

35 F. Métodos de ejemplo

El purificador 300 de aire puede usarse en un método para purificar aire. En tal método, el aire que va a filtrarse entra en el alojamiento 302 del purificador de aire por la disposición 304 de entrada. En este punto, el aire entra en el prepurificador 458. El aire pasa al interior de separadores ciclónicos o centrífugos individuales mostrados como tubos 460 en el prepurificador 458. Los tubos 460 separadores centrífugos pueden ser los descritos en, por ejemplo, las patentes estadounidenses 4.242.115 y 4.746.340, cada una incorporada como referencia en el presente documento. El prepurificador 458 separa el polvo u otro material particulado, y el polvo separado en esta ubicación se expulsa del prepurificador 458 a través de un elemento 466 de expulsión de polvo (figura 31). El prepurificador 458 provoca la separación de polvo a través de un proceso centrífugo o ciclónico, a diferencia de un proceso en el que se hace pasar el aire a través de medios de filtro.

Desde el prepurificador 458, el aire fluye aguas abajo y al cartucho 322 de filtro. Desde allí, el aire se purifica o filtra fluyendo a través de la cara 336 de flujo de entrada, al interior del paquete 350 de medios acanalado y a continuación hacia fuera del cartucho 322 de filtro saliendo a través de la cara 337 de flujo de salida. No se permite que el aire evite el cartucho 322 de filtro debido al sellado 464 radial formado entre el cartucho 322 de filtro y la superficie 462 de sellado del alojamiento 302.

Desde el cartucho 322 de filtro, el aire filtrado fluye a través del elemento 342 de seguridad pasando a través de la cara 438 de flujo de entrada de los medios 424 plisados. A continuación el aire sale del elemento 342 de seguridad y pasa a través de la disposición 306 de salida. Desde allí, se usa el aire filtrado por el equipo aguas abajo, tal como un motor diésel.

Periódicamente, será necesario realizar un mantenimiento del purificador 300 de aire. Para realizar un

5 mantenimiento del purificador 300 de aire, será necesario retirar el cartucho 322 de filtro y sustituirlo por un nuevo cartucho 322 de filtro. Para ello, en primer lugar, se proporciona un nuevo cartucho 322 de filtro. El cartucho 322 de filtro incluirá un paquete 350 de medios con caras 336, 337 de flujo de entrada y salida opuestas. El paquete 350 de medios comprende una pluralidad de acanaladuras que se extienden en una dirección entre la cara 336 de flujo de entrada y la cara 337 de flujo de salida. El paquete 350 de medios está cerrado al aire que entra en la cara 356 de entrada y que pasa hacia fuera por la cara 337 de flujo de salida sin filtrar el flujo a través de los medios del paquete 350 de medios. El elemento 328 de sellado está sujeto al paquete 350 de medios.

10 A continuación, se proporciona el casete 324. El casete 324 incluye la pared 330 circundante de casete, salientes 334, 335 primero y segundo que sobresalen de una parte 408, 409 exterior de la pared 330 de casete y el asa 418 de casete que se extiende desde la pared 330 de casete.

A continuación, el cartucho 322 de filtro se orienta parcialmente hacia el volumen 332 interior del casete 324 de modo que el elemento 328 de sellado está fuera del casete 324 para proporcionar el conjunto 320 de cartucho de filtro/casete.

15 A continuación, el conjunto 320 de cartucho de filtro y casete se orienta hacia la abertura 312 de acceso en el alojamiento 302 del purificador de aire. La abertura 312 de acceso está entre la disposición 304 de entrada y la disposición 306 de salida. Mientras se orienta el conjunto 320 de cartucho de filtro y casete hacia la abertura 312 de acceso, los salientes 334, 335 primero y segundo se orientan hacia respectivas ranuras 318, 319 de recepción en el alojamiento 302 adyacente a la disposición 306 de salida de purificador de aire.

20 A continuación, se agarra el asa 418 de casete para mover el conjunto 320 de cartucho de filtro y casete de modo que el elemento 328 de sellado se empuje contra la superficie 462 de sellado en el alojamiento 302 para formar un sellado 394 liberable. Esto puede realizarse haciendo bascular el conjunto 320 alrededor de los salientes 334, 336 en las ranuras 318, 319 mientras se sujeta el asa 418 para mover el conjunto 320 en su lugar para formar el sellado 464 radial.

IV. La realización de las figuras 37-46

25 A. Visión global

Pasando ahora a las figuras 37-46, generalmente con 550 se muestra otra realización de un purificador de aire. El purificador 550 de aire incluye un alojamiento 552, una disposición 554 de entrada y una disposición 556 de salida. La disposición 554 de entrada y la disposición 556 de salida se muestran en esta realización estando en extremos opuestos del alojamiento 552.

30 El alojamiento 552 incluye una pared 558 de alojamiento circundante que define un interior 560 abierto. El alojamiento 552 define además una abertura 562 de acceso en comunicación con el interior 560 abierto (figura 38). En la realización mostrada, la abertura 562 de acceso está ubicada entre la disposición 554 de entrada y la disposición 556 de salida. Cuando el purificador 550 de aire está en una orientación normal, de funcionamiento en vertical, la abertura 562 de acceso estará en una parte superior del purificador 550 de aire.

35 Se proporciona una cubierta 564. La cubierta 564 está sujeta de manera amovible al alojamiento 552 sobre la abertura 562 de acceso. En esta realización, al igual que con la realización anterior, la cubierta 564 está sujeta de manera pivotante al alojamiento 552 mediante una disposición 566 de bisagra. En esta realización, la disposición 566 de bisagra está ubicada adyacente a la disposición 556 de salida. De por sí, se permite que la cubierta 564 pivote alrededor de la disposición 566 de bisagra entre una posición cerrada (figura 37) y una posición abierta (figura 40 38). Cuando está en la posición abierta, puede accederse al interior 560. A continuación se comentarán características adicionales con respecto a la cubierta 564.

En la realización anterior, la pared 308 de alojamiento definía un par de ranuras 318, 319 de recepción opuestas. En esta realización, la pared 558 de alojamiento no incluye tales ranuras de recepción y carece de ranuras al tener una pared 558 libre de ranuras.

45 Aún con referencia a la figura 37, al igual que con la realización anterior, en esta realización, la disposición 554 de entrada incluye un prepurificador 568. El prepurificador 568 incluye una pluralidad de tubos 570 separadores centrífugos. Los tubos 570 hacen que el aire entrante se arremoline y ayuda a separar y retirar el material particulado del aire entrante antes de introducir el aire en una parte restante del purificador 550 de aire. En la figura 37 puede verse un tubo 572 de expulsión, en el que la materia particulada separada por el prepurificador 568 puede 50 expulsarse del purificador 550 de aire.

En la figura 38, se proporciona un indicador 574, tal como un indicador de restricción o un sensor de flujo de masa de aire, aguas abajo del elemento 342 de seguridad. El indicador 574 proporciona información, tal como la cantidad de restricción dentro del purificador 550 de aire. El elemento 342 de seguridad es tal como se describió

anteriormente con respecto a la figura 29.

B. Cartucho de filtro

5 En la figura 38, puede verse un cartucho 578 de filtro retirado del alojamiento 552. A diferencia de las realizaciones anteriores, esta realización no incluye un casete. En su lugar, el cartucho 578 de filtro se coloca directamente en el alojamiento 552 sin el uso de un casete; así, el cartucho 578 de filtro carece de casete. El cartucho 578 de filtro está orientado de manera operativa para la retirada selectiva dentro del interior 560 abierto entre la disposición 554 de entrada y la disposición 556 de salida.

10 El cartucho 578 de filtro incluye medios 580 en z tal como se describió en las secciones I y II, anteriormente. En la figura 38, sólo se ilustra una parte de los medios 580 en z, pero se entenderá que la totalidad de la cara 582 del cartucho 578 tendrá medios 580 en z tal como se ilustra con 580a. El cartucho 578 incluye un elemento 584 de sellado, que forma un sellado con el alojamiento 552. Al igual que con la realización anterior, en esta realización, el elemento 584 de sellado forma un sellado 618 radial con una superficie 586 interna de la pared 558 de alojamiento.

15 Con referencia ahora a las figuras 41 y 42, se muestra una realización de ejemplo del cartucho 578 de filtro libre de casete. El cartucho 578 de filtro incluye un paquete 588 de medios con caras 589, 590 de flujo opuestas primera y segunda. En esta realización, la primera cara 589 de flujo corresponde a una cara 591 de flujo de entrada, mientras que la segunda cara 590 de flujo corresponde a una cara 592 de flujo de salida.

20 En esta realización, el paquete 588 de medios comprende una pila de tiras de medios de filtro de único revestimiento, tal como se describió anteriormente en relación con las figuras 1 y 11. En esta realización, el paquete 588 de medios está conformado de modo que la primera cara 589 de flujo y la segunda cara 590 de flujo tienen, cada una, una forma de perímetro rectangular. El paquete 588 de medios, en la realización mostrada, tiene una sección transversal generalmente rectangular con lados 594, 595 opuestos primero y segundo que se extienden entre las caras 589, 590 de flujo primera y segunda. El paquete 588 de medios incluye además lados 596, 597 opuestos tercero y cuarto (mostrados con líneas discontinuas, figura 42) que se extienden entre las caras 589, 590 de flujo primera y segunda. Los lados 596, 597 tercero y cuarto también se extienden entre los lados 594, 595 primero y segundo.

30 El paquete 588 de medios comprende una pluralidad de acanaladuras que se extienden en una dirección entre la cara 591 de flujo de entrada y la cara 592 de flujo de salida. Algunas acanaladuras seleccionadas están cerradas en la cara 591 de flujo de entrada mientras que están abiertas en la cara 592 de flujo de salida (acanaladuras de salida), mientras que algunas otras acanaladuras seleccionadas están abiertas en la cara 591 de flujo de entrada (acanaladuras de entrada) y cerradas en la cara 592 de flujo de salida. Cuando se construye de esta manera, el paquete 588 de medios está cerrado al aire que entra en la cara 591 de flujo de entrada y que pasa hacia fuera desde la cara 592 de flujo de salida sin forzar al filtrado del flujo a través de los medios 580 en z del paquete 588 de medios.

35 En esta realización, el cartucho 578 de filtro incluye además un primer panel 602 lateral sujeto al primer lado 594 del paquete 588 de medios. De manera similar, hay un segundo panel 603 lateral sujeto al segundo lado 595 del paquete 588 de medios. Los paneles 602, 603 primero y segundo están sujetos al paquete 588 de medios en los lados 594, 595 primero y segundo para cerrar o sellar de otro modo lo que podría ser un trayecto de fuga para aire no filtrado. Los paneles 602, 603 laterales primero y segundo pueden estar hechos de uretano, y el paquete 588 de medios puede sujetarse a los paneles 602, 603 laterales moldeando directamente el paquete 588 de medios en uretano dando como resultado los paneles 602, 603. Pueden usarse otros métodos, tal como mediante adhesivo u otros tipos de técnicas de sujeción o moldeo. Los paneles 602, 603 laterales primero y segundo están dimensionados y conformados para coincidir con la forma de los lados 594, 595 primero y segundo. En esta realización, tienen una forma rectangular.

45 El cartucho 578 de filtro, en esta realización, incluye además una carcasa 604. La carcasa 604 (figuras 43-45) está montada en el paquete 588 de medios. En esta realización, la carcasa 604 tiene paredes 606, 607 de carcasa opuestas primera y segunda que están sujetas a y contra el paquete 588 de medios. Específicamente, en la realización mostrada, la primera pared 606 de carcasa está sujeta a y contra el tercer lado 596, mientras que la segunda pared 607 de carcasa está sujeta a y contra el cuarto lado 597.

50 En esta realización, la carcasa 604 incluye además un bastidor 608. En la realización mostrada, el bastidor 608 se extiende entre y une las paredes 606, 607 de carcasa primera y segunda. El bastidor 608 está montado contra la segunda cara 590 de flujo. El bastidor 608 incluye un elemento 610 de base, que define una disposición 612 de abertura de flujo de aire en comunicación de flujo de aire con la segunda cara 590 de flujo. El bastidor 608, en esta realización, incluye además una sección 614 de soporte de sellado. La sección 614 de soporte de sellado, como se muestra, se extiende desde el elemento 610 de base a lo largo de un perímetro 616 (figura 44) de la disposición 612 de abertura de flujo de aire. La sección 614 de soporte de sellado es para soportar el elemento 584 de sellado.

55

La sección 614 de soporte de sellado, en la realización mostrada, se extiende en una dirección axial que es generalmente paralela a los paneles 602, 603 laterales primero y segundo, o las paredes 606, 607 de carcasa primera y segunda, y en realizaciones preferidas se extenderá en la misma dirección que la dirección de las acanaladuras de los medios 580 en z.

5 El elemento 584 de sellado puede ser de un material compresible, por ejemplo, uretano, o poliuretano espumado, o caucho. El elemento 584 de sellado puede sujetarse a la sección 614 de soporte de sellado usando una diversidad de técnicas. Las técnicas de ejemplo incluyen su sujeción con un adhesivo o cola, o mediante moldeo sobre la sección 614 de soporte de sellado tal como mediante sobremoldeo. Cuando se monta sobre la sección 614 de soporte de sellado, tal como se muestra en las figuras 41 y 42, el elemento 584 de sellado forma un sellado 618 dirigido radialmente. En la realización mostrada, el sellado 618 dirigido radialmente está dirigido hacia fuera, de modo que el sellado 618 se forma mediante la compresión del elemento 584 de sellado entre y contra la superficie 586 de sellado (figura 38) y la sección 614 de soporte de sellado del cartucho 578 de filtro.

15 El elemento 584 de sellado, en la realización mostrada, tiene un perfil con al menos un escalón 620 que es mayor en la dimensión más externa que la punta 622 de extremo del elemento 584 de sellado. Esto ayuda a orientar el elemento 584 de sellado contra la superficie 586 de sellado durante la instalación.

En la patente estadounidense 6.350.291, incorporada al presente documento como referencia en su totalidad, se describe un ejemplo de un elemento de sellado que puede usarse.

20 Como puede verse en la realización de las figuras 41 y 45, la sección 614 de soporte de sellado tiene una dimensión más externa menor que la dimensión más externa del elemento 610 de base. Entre el elemento 610 de base y la sección 614 de soporte de sellado hay un escalón 624 dirigido hacia dentro.

25 El elemento 610 de base define bordes 626, 627 primero y segundo opuestos que se extienden entre las paredes 606, 607 de carcasa primera y segunda. El primer borde 626 es adyacente al primer lado 594, mientras que el segundo borde 627 es adyacente al segundo lado 595. En esta realización, los bordes 626, 627 primero y segundo definen una pluralidad de orificios 628 pasantes. Los orificios 628 pasantes pueden usarse para unir los paneles 602, 603 laterales primero y segundo a los lados 594, 595 primero y segundo, particularmente si los paneles 602, 603 laterales primero y segundo se moldean directamente en el paquete 588 de medios. Los orificios 628 recibirían el flujo de uretano no curado, por ejemplo, para ayudar a sujetar los paneles 602, 603 laterales primero y segundo en su lugar, si se realizan de esta manera.

30 El bastidor 608 incluye además una disposición 630 de travesaño de cara de medios. En la realización mostrada, la disposición 630 de travesaño se acopla con el elemento 610 de base. En la realización mostrada, la disposición 630 de travesaño se representa como rejilla 632. Esta realización muestra la rejilla 632 formando un patrón de formas de diamante. La rejilla 632 ayuda a mantener el paquete 588 de medios en su lugar y puede ayudar a impedir el despliegue del paquete 588 de medios.

35 En esta realización, el cartucho 578 de filtro incluye además un asa 642 de cartucho. El asa 642 de cartucho sobresale de una parte del paquete 588 de medios para permitir que el usuario manipule fácilmente el cartucho 578 de filtro. En esta realización, el asa 642 de cartucho forma parte de la carcasa 604. En particular, el asa 642 de cartucho sobresale de la primera pared 606 de carcasa. El asa 642 de cartucho se extiende desde la primera pared 606 de carcasa una distancia suficiente como para adaptarse a partes de una mano humana entre el asa 642 de cartucho y la primera pared 606 de carcasa. Por ejemplo, el asa 642 de cartucho puede adaptarse a 4 dedos de una mano humana, mientras que el pulgar está en el lado opuesto del asa 642 de cartucho.

C. Cubierta

45 Se dirige la atención a las figuras 38-40 y 46, en las que se muestran detalles de la cubierta 564. La cubierta 564, en la realización mostrada, incluye un agarre 634 que sobresale de la disposición 554 de entrada, y en particular, del prepurificador 568. El agarre 634 sobresale de un extremo 636 libre de la cubierta 564. Opuesta al extremo 636 libre se encuentra la disposición 566 de bisagra. Agarrando el agarre 634, la cubierta 564 puede hacerse pivotar alrededor de la disposición 566 de bisagra con respecto a la pared 558 de alojamiento para cubrir o dejar al descubierto selectivamente el interior 560 abierto.

50 La cubierta 564 tiene una superficie 638 exterior y una superficie 639 interior opuesta. La superficie 639 interior está dirigida hacia el interior 560 abierto del alojamiento. En la realización particular mostrada, la superficie 639 interior incluye una cavidad 640 que está dimensionada para alojar el asa 642 de cartucho que sobresale de la primera pared 606 de carcasa. Cuando el cartucho 578 de filtro está montado de manera operativa dentro del alojamiento 552, la cavidad 640 contiene al menos una parte del asa 642 de cartucho cuando la cubierta 564 está sujeta sobre la abertura 562 de acceso. La figura 46 muestra el asa 642 de cartucho adentrándose en y alojada en la cavidad 640. La cavidad 640 en esta realización está ubicada generalmente adyacente a la disposición 566 de bisagra y lejos del extremo 636 libre y del agarre 634.

En esta realización, la cubierta 564 incluye además una disposición 644 sobresaliente. La disposición 644 sobresaliente se extiende desde la superficie 639 interior hacia el interior 560 abierto del alojamiento, cuando la cubierta 564 está sujeta sobre la abertura 562 de acceso. En la realización mostrada, la disposición 644 sobresaliente está ubicada entre la cara 591 de flujo de entrada o primera cara 589 de flujo del cartucho 578 de filtro y la pared 558 circundante del alojamiento para ayudar a mantener el cartucho 578 de filtro en acoplamiento sellado con el alojamiento 552. Esto puede verse en la figura 46. En particular, la disposición 644 sobresaliente se encuentra entre la primera cara 589 de flujo y una parte aguas abajo del prepurificador 568.

En la realización mostrada, la disposición 644 sobresaliente incluye al menos patas 645, 646 primera y segunda. Las patas 645, 646 primera y segunda en esta realización se extienden desde la cubierta 564 y, por ejemplo, se extienden desde la superficie 639 interior de la cubierta 564. Las patas 645, 646 primera y segunda, en la realización mostrada, no se extienden toda la longitud de la primera cara 589 de flujo; más bien, se extienden menos del 50%, y aproximadamente el 5-30% de la longitud de la primera cara 589 de flujo o la cara 591 de flujo de entrada. Las patas 645, 646 primera y segunda ayudan a impedir que el sellado 618 radial pierda o se salga de su acoplamiento sellado debido a vibración, por ejemplo.

En la realización mostrada, la cavidad 640 está ubicada entre las patas 645, 646 primera y segunda y lateralmente separada de las patas 645, 646. Las patas 644, 645 están ubicadas adyacentes al extremo 636 libre de la cubierta 564, mientras que la cavidad 640 está ubicada adyacente a la disposición 566 de bisagra.

Como también puede verse en las figuras 38 y 46, el elemento 342 de seguridad está ubicado de manera operativa entre la cara 592 de flujo de salida y la disposición 556 de salida del alojamiento 552. El elemento 342 de seguridad es opcional, y puede retirarse del alojamiento 552 y sustituirse.

D. Método de mantenimiento

A continuación se describirá un método de mantenimiento del purificador 550 de aire. El método incluye agarrar la cubierta 564 y hacer pivotar la cubierta 564 alejándola del alojamiento 552. Durante esta etapa de pivotado, hay una etapa de mover la disposición 644 sobresaliente, que puede incluir patas 645, 646 primera y segunda, que se extienden desde la cubierta 564 desde una posición adyacente al cartucho 578 de filtro. La etapa de mover la cubierta también puede incluir dejar al descubierto el asa 642 de cartucho en el cartucho 578 de filtro libre de casete desde la cavidad 640 en la cubierta 564. A continuación, el método incluye agarrar el asa 642 de cartucho en el cartucho 578 de filtro libre de casete y manipular el cartucho 578 de filtro para liberar el sellado, tal como el sellado 618 radial, entre el cartucho 578 de filtro y el alojamiento 552 retirando el cartucho 578 del alojamiento 552.

A continuación, se proporciona un nuevo cartucho 578 de filtro libre de casete. Se agarra el asa 642 de cartucho en el nuevo cartucho 578 de filtro y se inserta directamente (sin un casete) en el interior 560 abierto del alojamiento 552. Se manipula el nuevo cartucho 578 de filtro hasta que el elemento 584 de sellado forma un sellado 618 con el alojamiento mediante, por ejemplo, compresión del elemento 584 de sellado entre y contra la sección 614 de soporte de sellado del bastidor 608 y la superficie 586 de sellado de la pared 558 circundante del alojamiento.

A continuación se cierra la cubierta 564. Al cerrar la cubierta 564, la disposición 644 sobresaliente en la cubierta 564 se orienta entre la cara 591 de flujo de entrada y el alojamiento 552. Específicamente, las patas 645, 646 primera y segunda se orientan para sobresalir axialmente de la superficie 639 interior de la cubierta 564 y estar entre el cartucho 578 y una superficie interna de la pared 558 de alojamiento. Cuando se cierra la cubierta 564, el asa 642 de cartucho se coloca dentro de la cavidad 640 de la cubierta 564. Esto también ayuda a sujetar el cartucho 578 de filtro dentro del alojamiento 552.

V. Realización de las figuras 35-36, 47 y 48

Con referencia ahora a las figuras 35 y 36, con 500 se muestra en general otra realización de un conjunto de cartucho y casete. El conjunto 500 de cartucho/casete incluye un cartucho 722 de filtro, que puede sustituirse de manera amovible dentro de una segunda realización de un casete 502. El casete 502 incluye una pared 504 circundante de casete que define un volumen 506 interior abierto de casete en su interior. La pared 504 circundante de casete incluye extremos 508, 510 abiertos opuestos primero y segundo en comunicación con el volumen 506 interior.

En esta realización, la pared 504 circundante de casete tiene paredes 512, 513 laterales opuestas primera y segunda que definen superficies 514, 515 exteriores. Como puede verse en la figura 35, las paredes 512, 513 laterales primera y segunda son generalmente de forma trapezoidal con bordes 516, 517 inclinados.

La pared 504 circundante de casete, en la realización mostrada, tiene una sección transversal generalmente rectangular e incluye una tercera pared 518 lateral que se extiende entre la primera pared 512 lateral y la segunda pared 513 lateral. En esta realización, la pared 504 circundante de casete incluye además una cuarta pared 519 lateral que se extiende entre la primera pared 512 lateral y la segunda pared 513 lateral. La cuarta pared 519 lateral,

5 en la realización mostrada, es generalmente paralela a la tercera pared 518 lateral. Unas paredes 512, 513 laterales primera y segunda son generalmente paralelas entre sí y perpendiculares a las paredes 518, 519 laterales tercera y cuarta. Al igual que con la realización anterior, en esta realización, el segundo extremo 510 abierto está dimensionado para ser una abertura 520 de acceso para permitir que el cartucho 722 de filtro se inserte y retire de manera operativa en/del volumen 506 interior del casete 502.

10 En el primer extremo 508 abierto, hay al menos un travesaño 522 que se extiende al menos parcialmente por el primer extremo 508 abierto y acoplándose con la pared 504 circundante de casete. El travesaño 522, en la realización mostrada, incluye un resalte 524 que se extiende por el primer extremo 508 abierto. Específicamente, en esta realización, el resalte 524 incluye brazos 526, 527 primero y segundo que se extienden por el primer extremo 508 abierto desde las paredes 512, 513 laterales primera y segunda, respectivamente. El resalte 524 ayuda a mantener el cartucho 722 de filtro en su lugar dentro del casete 502, mientras que todavía permite el paso de flujo de aire a través del primer extremo 508 abierto y a la cara 736 de flujo de entrada del cartucho 722. Cuando el cartucho 722 de filtro está orientado de manera operativa en el volumen 506 interior del casete 502, la cara 736 de flujo de entrada se opone a, y puede estar contra de, el resalte 524 que incluye el primer brazo 526 y el segundo brazo 527. Cuando el cartucho 722 de filtro está orientado de manera amovible dentro del volumen 506 interior del casete 502, el elemento 728 de sellado está fuera del casete 502 y es adyacente al segundo extremo 510 abierto del casete 502. De por sí, al igual que con la realización anterior, sólo una parte del cartucho 722 de filtro está dentro del volumen 506 interior del casete 502.

20 Como con la realización de las figuras 8-34, en esta realización, el casete 502 incluye una pluralidad de salientes, que se representan como salientes 530, 531 primero y segundo. En la realización representada, el primer saliente 530 se extiende desde la superficie 515 exterior de la primera pared 512 lateral, y el segundo saliente 531 se extiende desde la superficie 514 exterior de la segunda pared 513 lateral. En la realización representada, los salientes 530, 531 primero y segundo se ilustran siendo cilindros sobresalientes con secciones transversales circulares. Los salientes 530, 531 primero y segundo sobresalen de las paredes 512, 513 laterales primera y segunda una distancia de al menos 5 mm, por ejemplo, 10-40 mm, y no mayor de 100 mm. En una realización de ejemplo, la pluralidad de salientes incluyen no más de los salientes primero y segundo.

25 Los salientes 530, 531 primero y segundo están ubicados, cada uno, adyacentes al segundo extremo 510 abierto y adyacentes a los bordes 516, 517 inclinados. Con el término "adyacente" en este contexto se hace referencia a que los salientes 530, 531 primero y segundo están ubicados a no más del 20% de la longitud global del borde del segundo extremo 510 abierto, y a no más del 20% de la longitud global de las paredes 512, 513 laterales primera y segunda desde la tercera pared 518 lateral.

30 Al igual que con la realización de las figuras 8-34, en esta realización el casete 502 incluye además un asa 534 dimensionada para adaptarse a al menos una parte de una mano humana. El asa 534 está prevista de modo que el usuario puede tener una estructura para agarrar con el fin de manipular el casete 502 solo, y también el conjunto 500 de cartucho/casete.

35 En esta realización, el asa 534 sobresale de la pared 504 circundante. El asa 534 incluye un reborde 536 conectado a la pared 504 circundante mediante refuerzos 538. Separando el reborde 536 de la pared 504 circundante de casete, se proporciona un espacio para adaptarse a partes de una mano humana, tal como cuatro dedos. El reborde 536 puede separarse al menos 5 mm, por ejemplo 10-75 mm de la pared 504 circundante.

40 En la realización ilustrada, el asa 534 sobresale de la tercera pared 518 lateral. Además, en la realización mostrada, el asa 534 es adyacente al primer extremo 508 abierto del casete 502. Con el término "adyacente" se hace referencia a que el asa 534 no está alejada más del 20% de la longitud global de la tercera pared 518 lateral desde el primer extremo 508 abierto.

El conjunto 500 de cartucho/casete puede montarse selectivamente dentro del alojamiento 302 (figura 8).

45 El cartucho 722 de filtro incluye medios 780 en z tal como se describió en las secciones I y II, anteriormente. En las figuras 35 y 47, sólo se ilustra una parte de los medios 780 en z en la parte 780a. Se apreciará que la totalidad de la cara 736 de entrada y la cara 737 de salida tendrán medios 780 en z tal como se ilustra con 780a.

50 El cartucho 722 de filtro puede construirse de manera análoga al cartucho 578 de filtro, descrito en relación con las figuras 41 y 42. Una diferencia entre el cartucho 722 de filtro de las figuras 35, 47 y 48 y el cartucho 578 de filtro (figuras 41 y 42) es que el cartucho 578 de filtro incluye un asa 642 de cartucho construida como parte del cartucho 578 de filtro. Por lo demás, la descripción del cartucho 722 de filtro es la misma que el cartucho 578, descrito anteriormente, y esta descripción se incorpora al presente caso como referencia. El cartucho 722 de filtro puede incluir una carcasa 804 que tiene una primera pared 806 de carcasa y una segunda pared 807 de carcasa. Los paneles 802, 803 laterales primero y segundo están contra los lados del paquete de medios y están entre las paredes 806, 807 de carcasa primera y segunda.

55

ES 2 527 175 T3

La carcasa 604 incluye un bastidor, tal como el bastidor 608, que incluye una sección de soporte de sellado, tal como la sección 614 de soporte de sellado, y ésta soporta el elemento 728 de sellado. El elemento 728 de sellado forma un sellado 818 dirigido radialmente. Una rejilla 832 está sobre y puede estar contra la cara 737 de flujo de salida o aguas abajo.

- 5 Anteriormente se han proporcionado ejemplos y principios. Pueden implementarse muchas realizaciones usando los principios descritos.

REIVINDICACIONES

1. Purificador (300) de aire que comprende: (a) un alojamiento (302) que incluye una pared (308) de alojamiento circundante que define un interior (310) abierto; una disposición (304) de entrada; y una disposición (306) de salida; estando la disposición de entrada y la disposición de salida en extremos opuestos del alojamiento; definiendo el alojamiento una abertura (312) de acceso en comunicación con el interior abierto; (b) una cubierta (314) sujeta de manera amovible al alojamiento sobre la abertura de acceso; (c) un conjunto (320, 500) de cartucho de filtro y casete que incluye un cartucho (322, 722) de filtro orientado de manera amovible en un casete (324, 502); estando orientado el conjunto de cartucho de filtro y casete de manera operativa para su retirada selectiva dentro del interior abierto entre la disposición de entrada y la disposición de salida; incluyendo el cartucho de filtro un paquete de medios que tiene caras de flujo de entrada (336, 736) y salida (337, 737) opuestas; comprendiendo el paquete de medios una pluralidad de acanaladuras que se extienden en una dirección entre la cara de flujo de entrada y la cara de flujo de salida; estando el paquete de medios cerrado al aire que entra por la cara de flujo de entrada y que pasa hacia fuera desde la cara de flujo de salida sin filtrar el flujo a través de los medios del paquete de medios; y un elemento (328, 728) de sellado sujeto al paquete de medios; formando el elemento de sellado un sellado liberable con una superficie de sellado en el alojamiento; incluyendo el casete una pared (330, 504) de casete circundante que define un volumen (332, 506) interior abierto en su interior; teniendo la pared de casete extremos (338, 508; 340, 510) abiertos opuestos primero y segundo en comunicación con el volumen interior; teniendo la pared de casete paredes (404, 512; 405, 513) laterales opuestas primera y segunda que definen una superficie (406, 407) interior en comunicación con el volumen (332, 506) interior, y una superficie (408, 514; 409, 515) exterior opuesta; siendo el segundo extremo (340, 510) abierto una abertura (412, 520) dimensionada para permitir que el cartucho (322, 722) de filtro se inserte y retire de manera operativa en/del volumen (332, 506) interior del casete (324, 502); estando orientada de manera amovible al menos una parte del cartucho (322, 722) de filtro en el volumen (332, 506) interior del casete (324, 502); siendo la cara (336, 736) de flujo de entrada adyacente al primer extremo (338, 508) abierto del casete; y estando el elemento de sellado del cartucho (328, 728) de filtro fuera del casete (324, 502) y siendo adyacente al segundo extremo (340, 510) abierto del casete (324, 502),

estando el purificador de aire caracterizado porque:

- (a) la pared de alojamiento circundante define un par de ranuras (318, 319) de recepción opuestas; estando cada una de las ranuras en comunicación abierta con la abertura (312) de acceso y estando ubicadas más cerca de la disposición (306) de salida que de la disposición (304) de entrada;
- (b) unos salientes (334, 335; 530, 531) primero y segundo se extienden desde las superficies (408, 514; 409, 515) exteriores de las paredes (404, 512; 405, 513) laterales primera y segunda;
- (i) los salientes primero y segundo están situados dentro de las ranuras (318, 319) de recepción de modo que el conjunto de cartucho y casete puede hacerse bascular alrededor de un eje de pivote creado entre los salientes primero y segundo dentro del alojamiento con el fin de hacer bascular o hacer pivotar el conjunto (320) de cartucho y casete acoplándose de manera sellada con el alojamiento (302).

2. Purificador de aire según la reivindicación 1, en el que:

- (a) la cubierta incluye además un agarre (448) que sobresale de una parte restante de la cubierta y que se extiende por una parte de la disposición (304) de entrada.

3. Purificador de aire según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que:

- (a) el casete incluye además un asa (418, 534) de casete dimensionada para adaptarse a al menos una parte de una mano humana; sobresaliendo el asa de casete de la pared (330, 504) de casete adyacente al primer extremo (338, 508) abierto del casete y estando dirigida hacia la cubierta; estando ubicados los salientes primero y segundo adyacentes al segundo extremo (340, 510) abierto del casete.

4. Purificador de aire según la reivindicación 3, en el que:

- (a) la cubierta tiene una superficie (454) exterior y una superficie (455) interior opuesta; la superficie interior está dirigida hacia el interior (310) abierto del alojamiento;
- (i) la superficie interior incluye una cavidad (456) que contiene al menos una parte del asa (418, 534) de casete cuando el conjunto (320, 500) de cartucho de filtro y casete está orientado de manera operativa dentro del interior (310) del alojamiento y cuando la cubierta (314) está sujeta sobre la abertura (312) de acceso.

5. Purificador de aire según la reivindicación 4, en el que:

(a) la pared de casete incluye una tercera pared (410, 518) lateral que se extiende entre la primera pared (404, 512) lateral y la segunda pared (405, 513) lateral; y

(b) el asa (418, 534) sobresale de la tercera pared (410, 518) lateral.

6. Purificador de aire según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que incluye además:

5 (a) un elemento (342) de seguridad que incluye un paquete de medios de medios (424) de filtro plisados, sellado de manera amovible entre el cartucho (322, 722) de filtro y la disposición (306) de salida.

7. Purificador de aire según la reivindicación 6, en el que:

(a) el elemento (342) de seguridad:

(i) está montado de manera pivotante dentro del alojamiento (302);

10 (ii) incluye un asa (436) de elemento de seguridad sobresaliente que incluye una agarradera (440) que puede agarrarse con una mano humana, y el volumen entre la agarradera (440) y la cara (438) de flujo de entrada se adaptará a uno o más dedos de una mano humana, para permitir manipular el elemento de seguridad; y

(iii) incluye un elemento (428) de sellado alrededor de un perímetro (429) externo que forma un sellado (431) radial con una superficie de sellado en la pared (308) de alojamiento.

15 8. Purificador de aire según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que:

(a) la disposición (304) de entrada incluye un prepurificador (458); comprendiendo el prepurificador una pluralidad de tubos (460) separadores centrífugos.

9. Purificador de aire según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que:

20 (a) el elemento (328, 728) de sellado tiene una superficie que forma un sellado (464) dirigido radialmente hacia fuera con el alojamiento del purificador de aire.

10. Conjunto (320, 500) de cartucho de filtro y casete para su uso con el purificador de aire según la reivindicación 1, comprendiendo el conjunto de cartucho y casete:

25 (a) un cartucho (322, 722) de filtro que incluye un paquete (350) de medios que tiene caras de flujo de entrada (336, 736) y salida (337, 737) opuestas; comprendiendo el paquete de medios una pluralidad de acanaladuras que se extienden en una dirección entre la cara de flujo de entrada y la cara de flujo de salida; estando el paquete de medios cerrado al aire que entra por la cara de flujo de entrada y que pasa hacia fuera desde la cara de flujo de salida sin filtrar el flujo a través de los medios del paquete de medios; un elemento (328, 728) de sellado sujeto al paquete de medios; y

30 (b) un casete (324, 502) que incluye una pared (330, 504) circundante que define un volumen (332, 506) interior abierto en su interior; teniendo la pared (330, 504) extremos (338, 508; 340, 510) abiertos opuestos primero y segundo en comunicación con el volumen interior; teniendo la pared (330, 504) paredes (404, 512; 405, 513) laterales opuestas primera y segunda que definen una superficie (406, 407) interior en comunicación con el volumen (332, 506) interior, y una superficie (408, 514; 409, 515) exterior opuesta; siendo el segundo extremo (340, 510) abierto una abertura (412, 520) de acceso dimensionada para permitir que el cartucho (322, 722) de filtro se inserte y retire de manera operativa en/del volumen (332, 506) interior del casete (324, 502); al menos una parte del cartucho (322, 722) de filtro está orientada de manera amovible en el volumen (332, 506) interior del casete (324, 502); siendo la cara (336, 736) de flujo de entrada adyacente al primer extremo (338, 508) abierto del casete; y estando el elemento (328, 728) de sellado fuera del casete (324, 502) y siendo adyacente al segundo extremo (340, 510) abierto del casete (324, 502);

40 en el que el conjunto (320, 500) de cartucho de filtro y casete está caracterizado porque:

unos salientes (334, 335; 530, 531) primero y segundo se extienden desde las superficies (408, 514; 409, 515) exteriores de las paredes (404, 512; 405, 513) laterales primera y segunda; estando previstos los salientes primero y segundo para descansar en ranuras dentro del alojamiento de modo que el conjunto de cartucho y casete puede hacerse bascular alrededor de un eje de pivote creado entre los salientes primero y segundo dentro del alojamiento con el fin de hacer bascular o hacer pivotar el conjunto (320) de cartucho y casete acoplándose de manera sellada con el alojamiento (302).

11. Conjunto de cartucho de filtro y casete según la reivindicación 10, en el que:

- 5 (a) el casete (324, 502) incluye además un asa (418, 534) dimensionada para adaptarse a al menos una parte de una mano humana; sobresaliendo el asa de la pared (330, 504) circundante adyacente al primer extremo (338, 508) abierto del casete; estando ubicados los salientes primero y segundo adyacentes al segundo extremo (340, 510) abierto del casete.

12. Conjunto de cartucho de filtro y casete según la reivindicación 11, en el que:

- (a) la pared (330, 504) circundante del casete (324, 534) tiene una sección transversal rectangular e incluye una tercera pared (410, 518) lateral que se extiende entre la primera pared (404, 512) lateral y la segunda pared (405, 513) lateral; y
- 10 (b) el asa (418, 534) sobresale de la tercera pared (410, 518) lateral.

13. Conjunto de cartucho de filtro y casete según una cualquiera de las reivindicaciones 10-12, en el que:

- (a) el paquete (350) de medios tiene una sección transversal rectangular; y
- (b) el elemento (328, 728) de sellado tiene una superficie (392) configurada para formar un sellado (394, 818) dirigido radialmente hacia fuera con el alojamiento del purificador de aire.
- 15 14. Conjunto de cartucho de filtro y casete según la reivindicación 13, en el que:

- (a) el cartucho (322, 722) de filtro incluye un bastidor (366, 608) montado en el paquete (350) de medios; teniendo el bastidor una sección (372, 614) de soporte de sellado; y
- (b) el elemento (328, 728) de sellado tiene una parte contra la sección de soporte de sellado.

20 15. Conjunto de cartucho de filtro y casete según una cualquiera de las reivindicaciones 10-14, que comprende además al menos un travesaño (414) que se extiende por el primer extremo (338) abierto acoplándose con la pared circundante.

16. Conjunto de cartucho de filtro y casete según la reivindicación 15, en el que el al menos un travesaño (414) incluye al menos uno de una disposición (416) de rejilla o un resalte (524).

25 17. Método para instalar un cartucho (322, 722) de filtro en el purificador (300) de aire según la reivindicación 1; comprendiendo el método: proporcionar un cartucho de filtro que incluye un paquete de medios que tiene caras de flujo de entrada y salida opuestas; comprendiendo el paquete de medios una pluralidad de acanaladuras que se extienden en una dirección entre la cara de flujo de entrada y la cara de flujo de salida; estando el paquete de medios cerrado al aire que entra por la cara de flujo de entrada y que pasa hacia fuera desde la cara de flujo de salida sin filtrar el flujo a través de los medios del paquete de medios; y un elemento (328, 728) de sellado sujeto al

30 paquete de medios; proporcionar un casete (324, 502) que tiene una pared (330, 504) de casete circundante;

estando el método caracterizado porque:

- (a) la etapa de proporcionar un casete incluye la pared de casete circundante que tiene salientes (334, 335; 530, 531) primero y segundo que sobresalen de una parte exterior de la pared de casete; y un asa (418, 534) que se extiende desde la pared de casete;
- 35 (b) orientar el cartucho de filtro parcialmente hacia el interior del casete de modo que el elemento de sellado esté fuera del casete para proporcionar un conjunto (320, 500) de cartucho de filtro y casete;
- (c) orientar el conjunto (320, 500) de cartucho de filtro y casete hacia una abertura (392) de acceso en un alojamiento del purificador de aire; estando la abertura de acceso entre una disposición (304) de entrada del purificador de aire y una disposición (306) de salida del purificador de aire;
- 40 (d) mientras se orienta el conjunto de cartucho de filtro y casete hacia la abertura de acceso, orientar cada uno de los salientes primero y segundo hacia una ranura respectiva de un par de ranuras (318, 319) en el alojamiento adyacente a la disposición de salida del purificador de aire; y
- (e) agarrar el asa (418, 534) para mover el conjunto de cartucho de filtro y casete de modo que el elemento (328, 728) de sellado se empuje contra una superficie (462) de sellado en el alojamiento para formar un sellado (394) liberable.
- 45

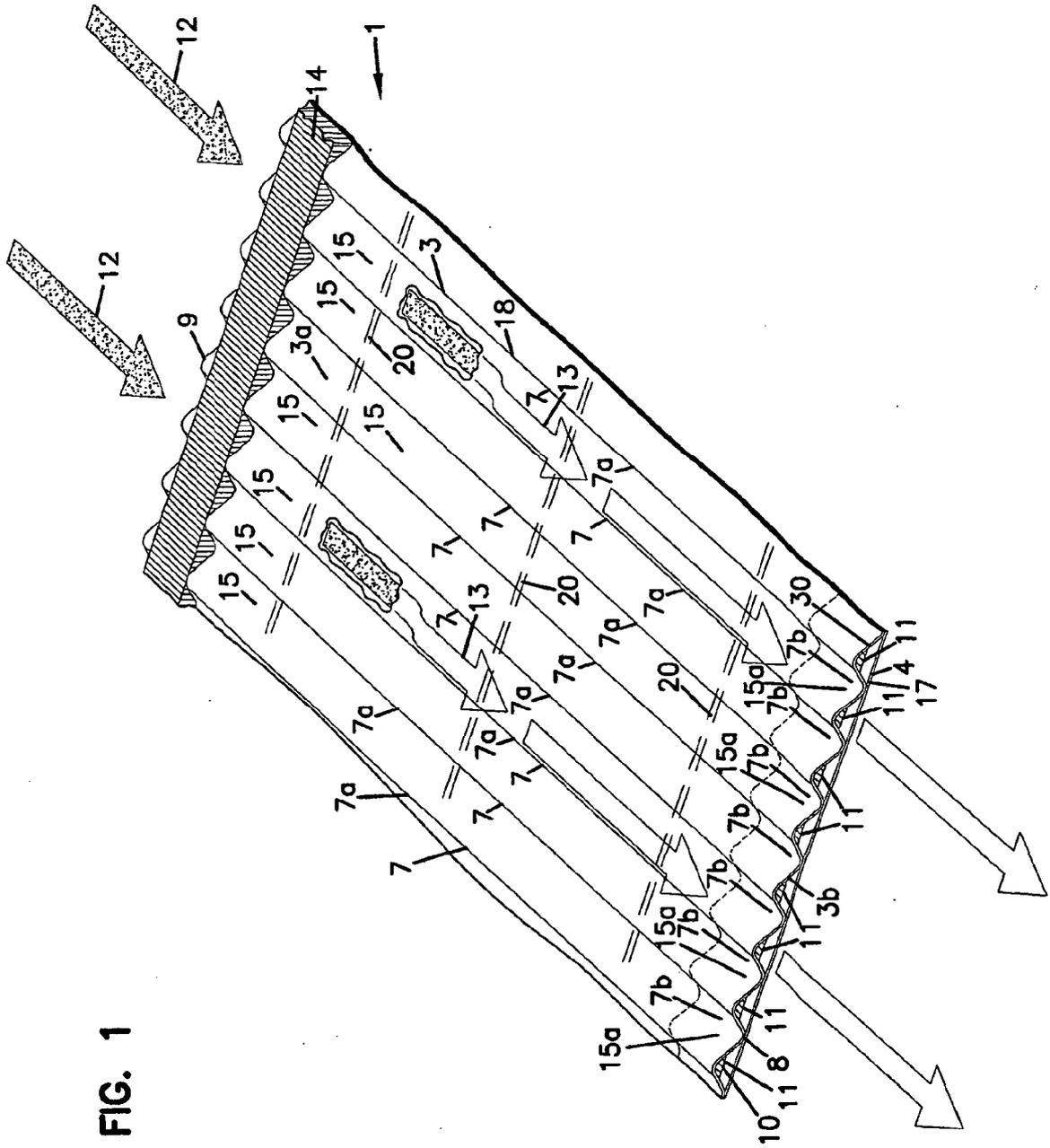


FIG. 1

FIG. 2

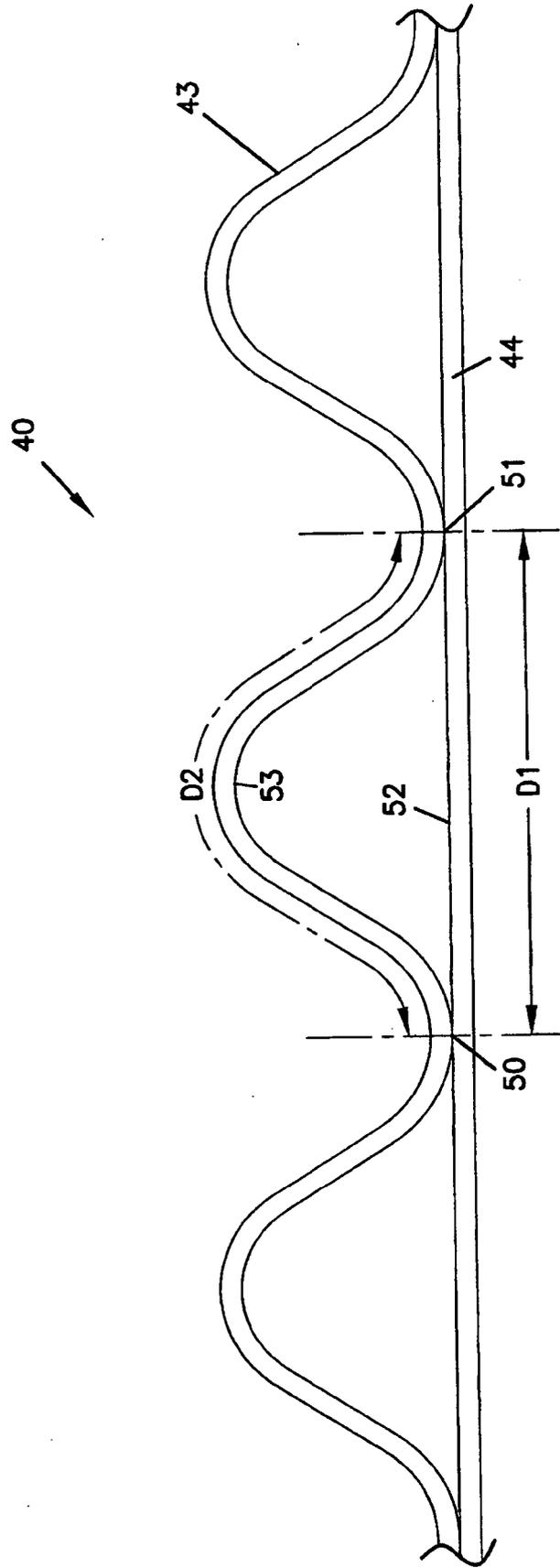
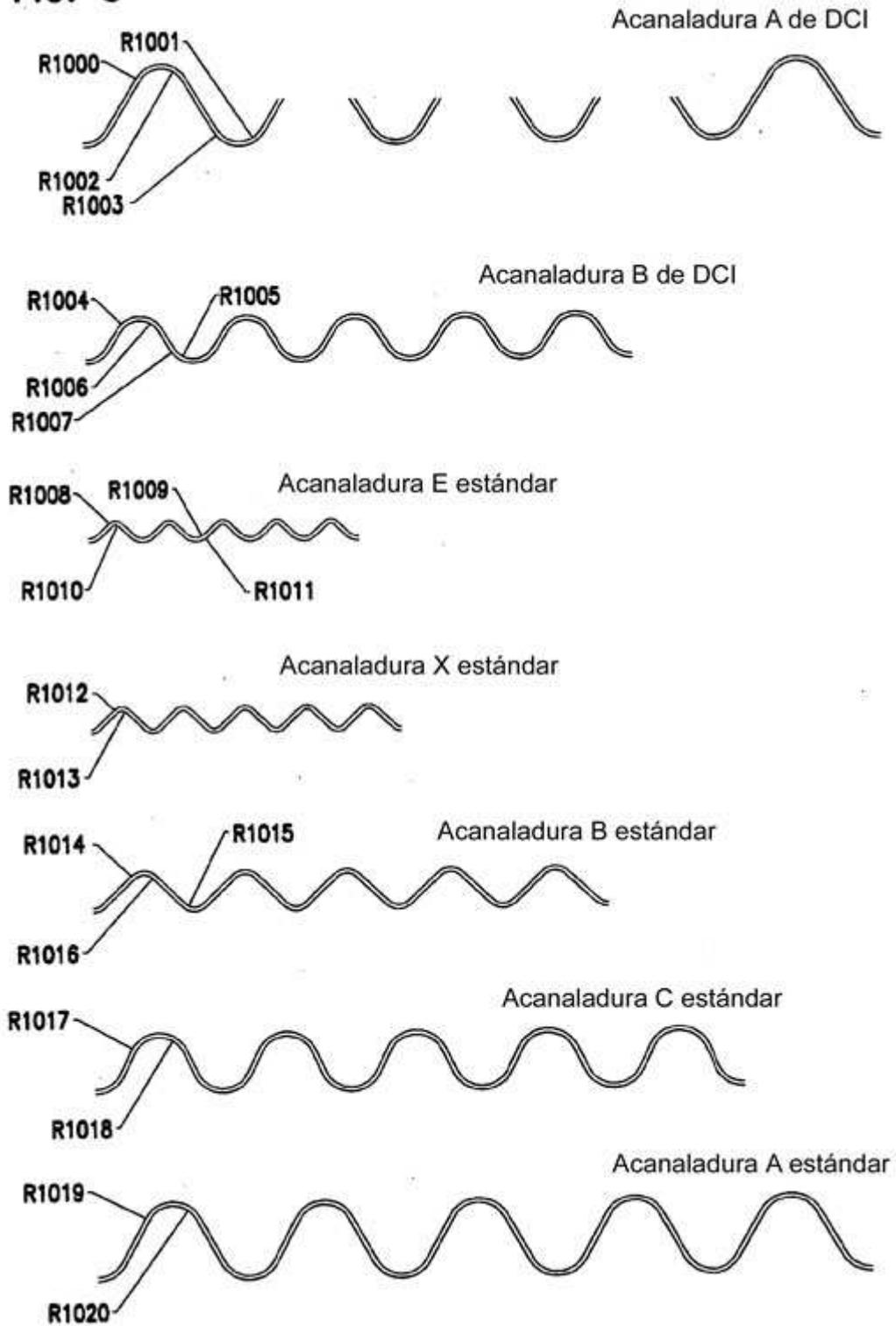


FIG. 3



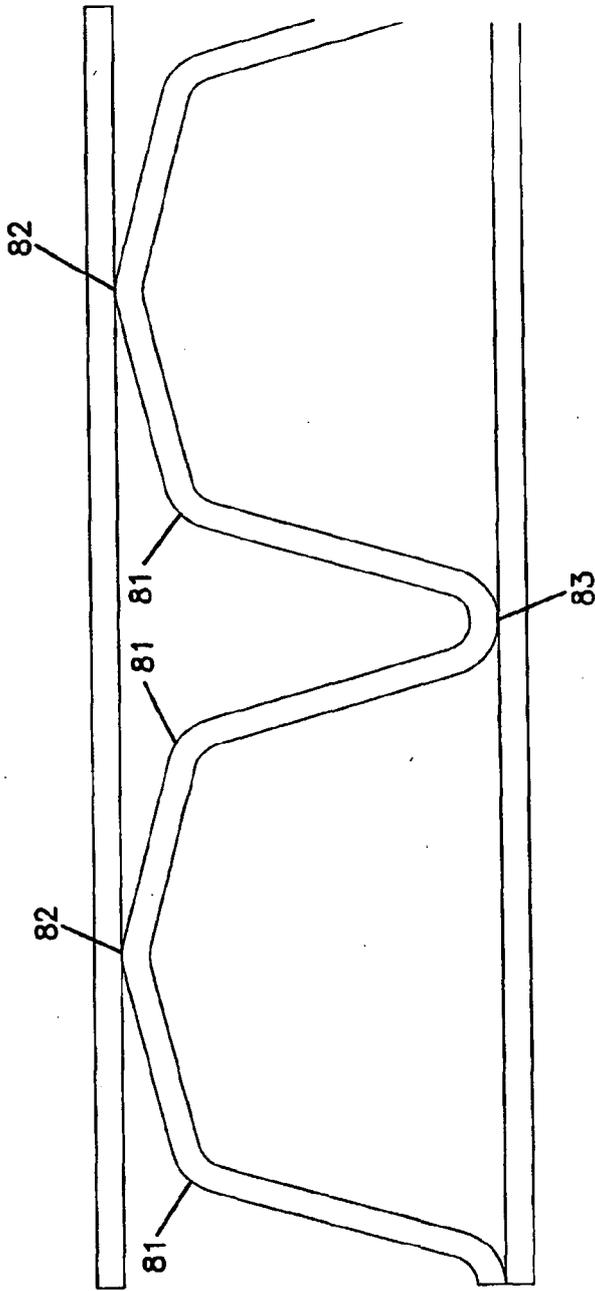


FIG. 3A

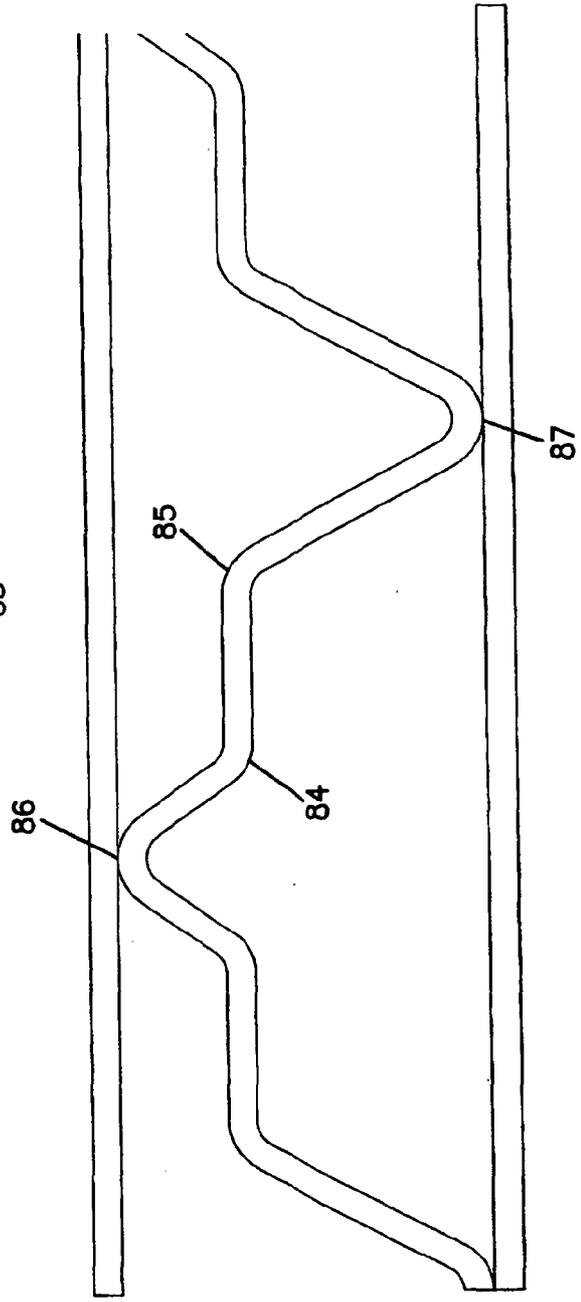


FIG. 3B

FIG. 3C

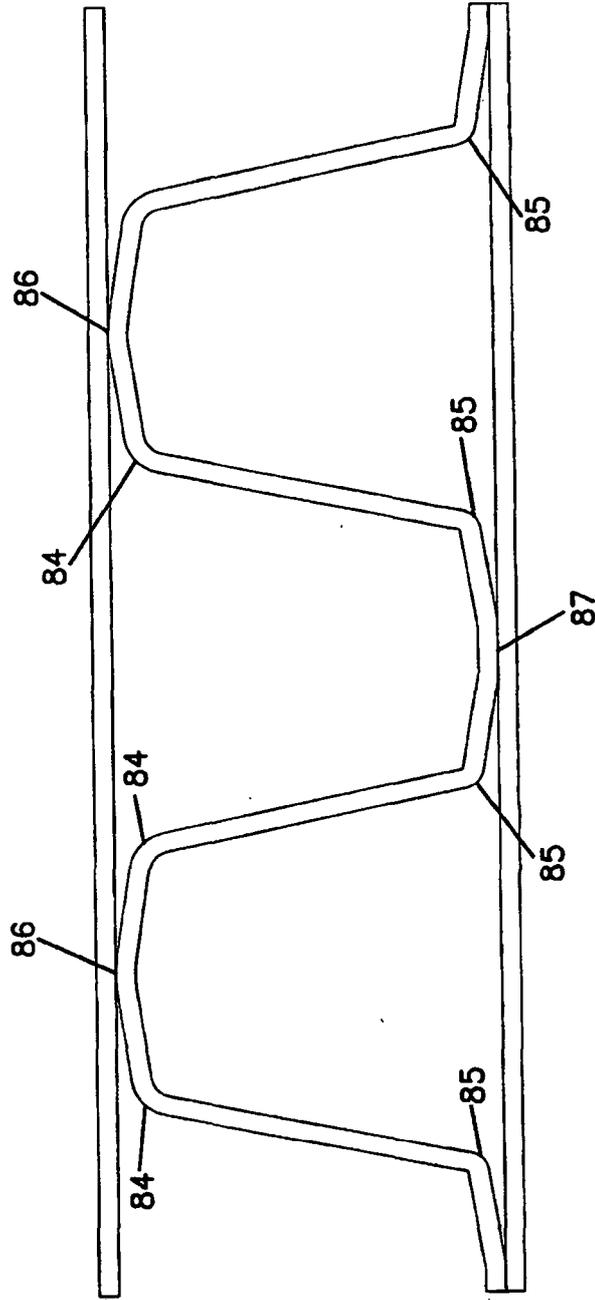
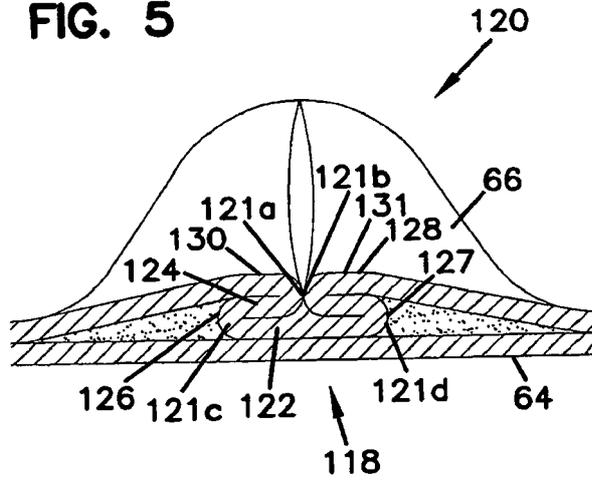


FIG. 5



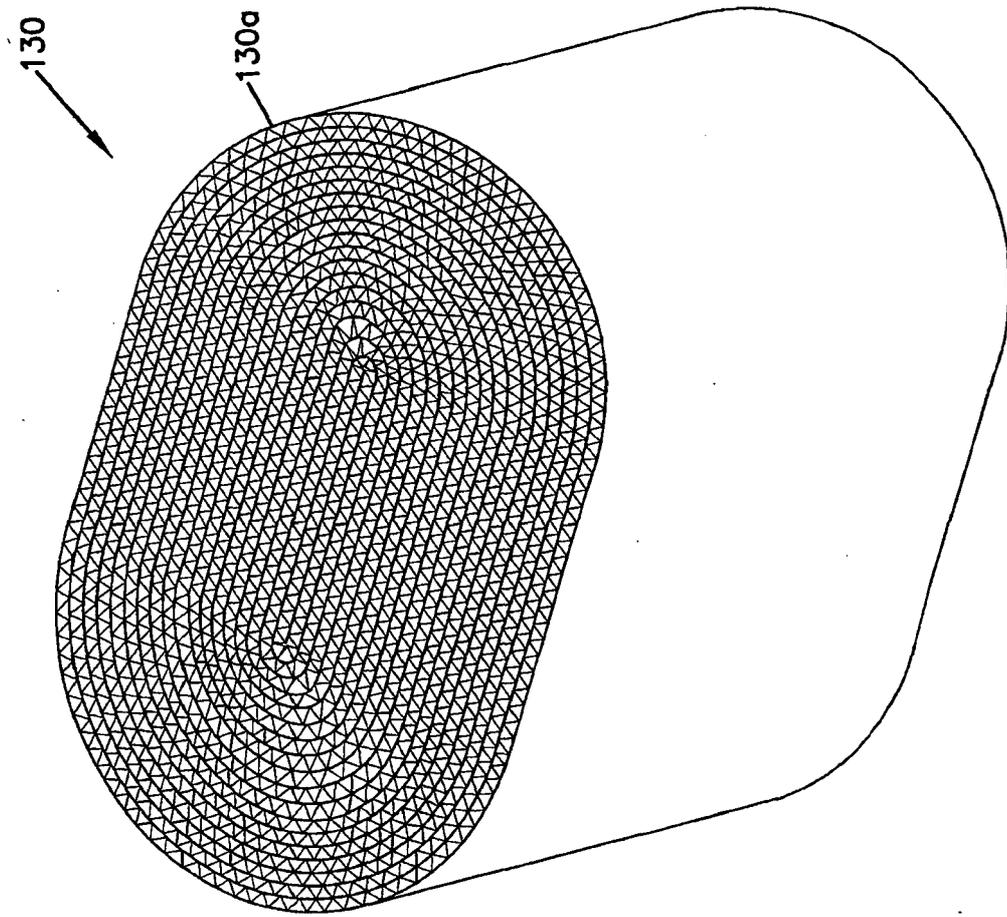
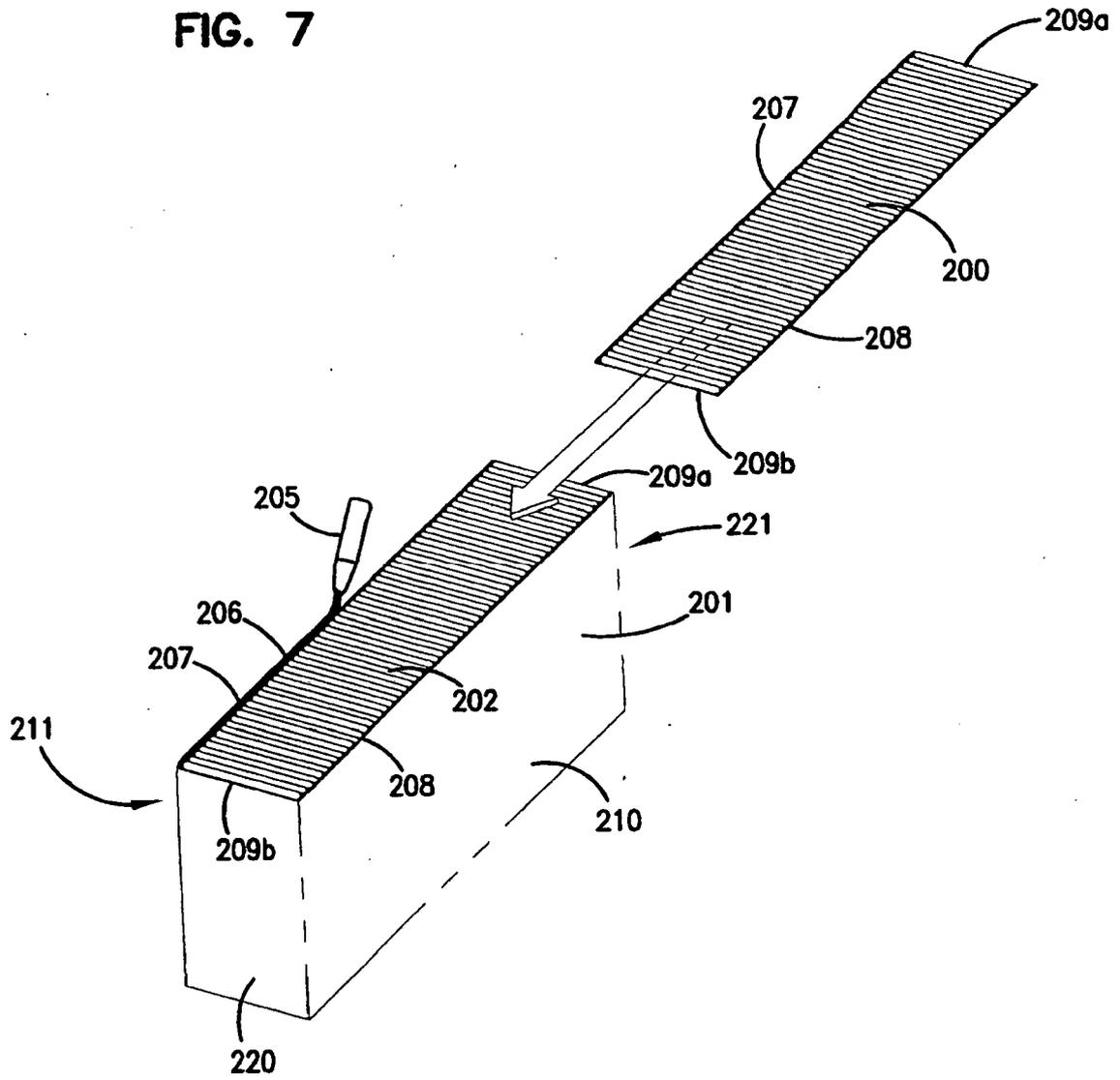
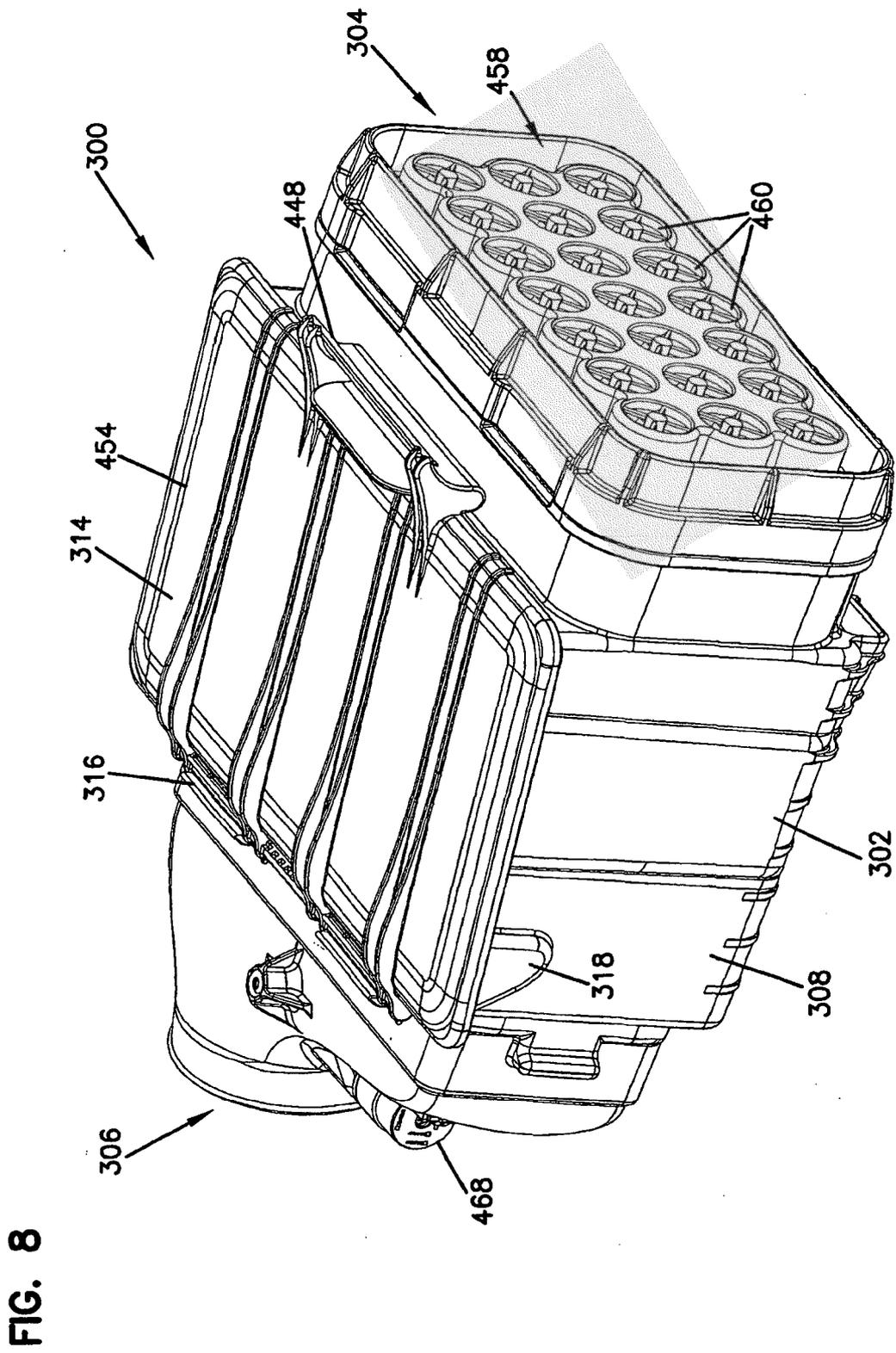


FIG. 6

FIG. 7





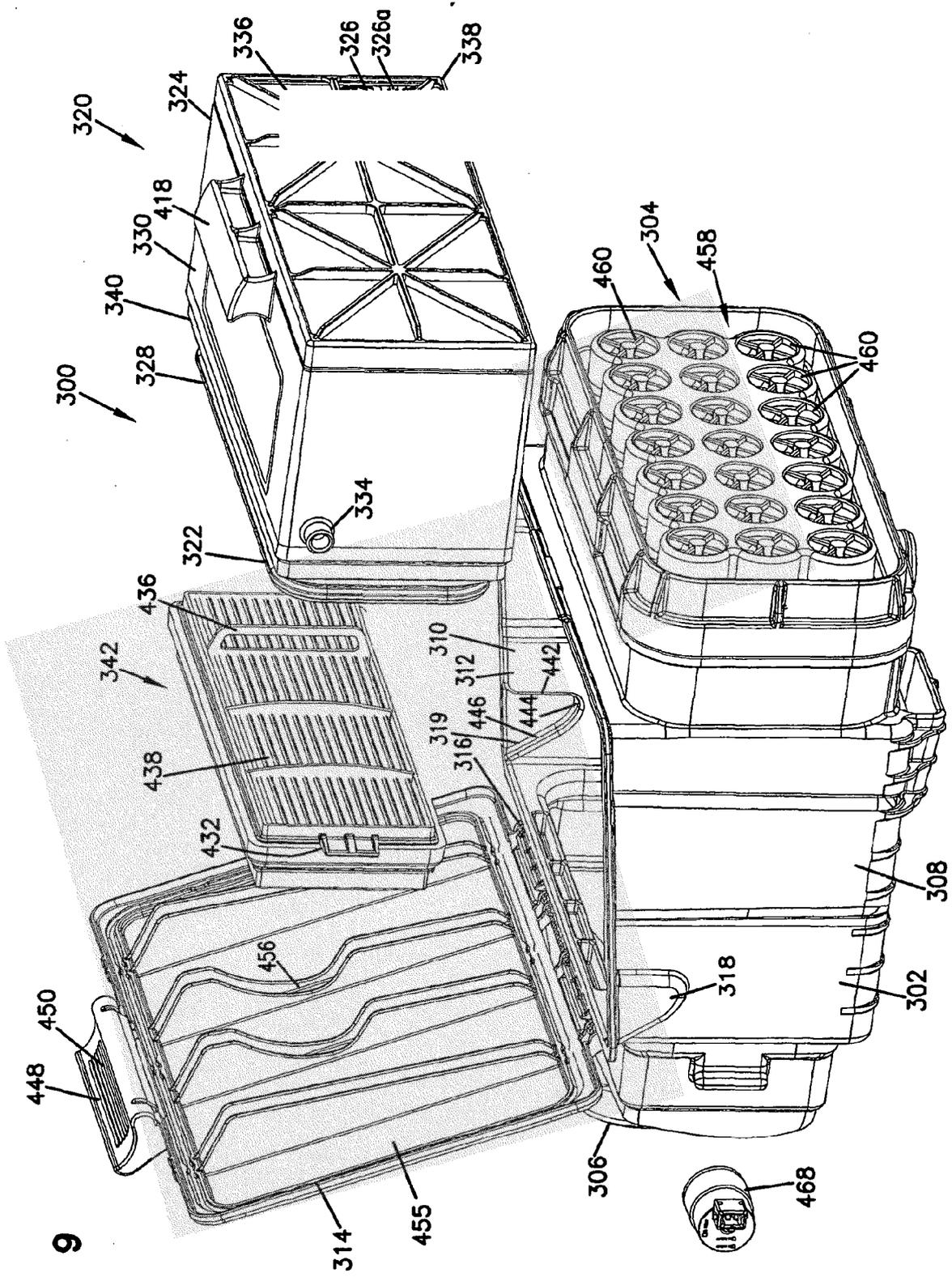
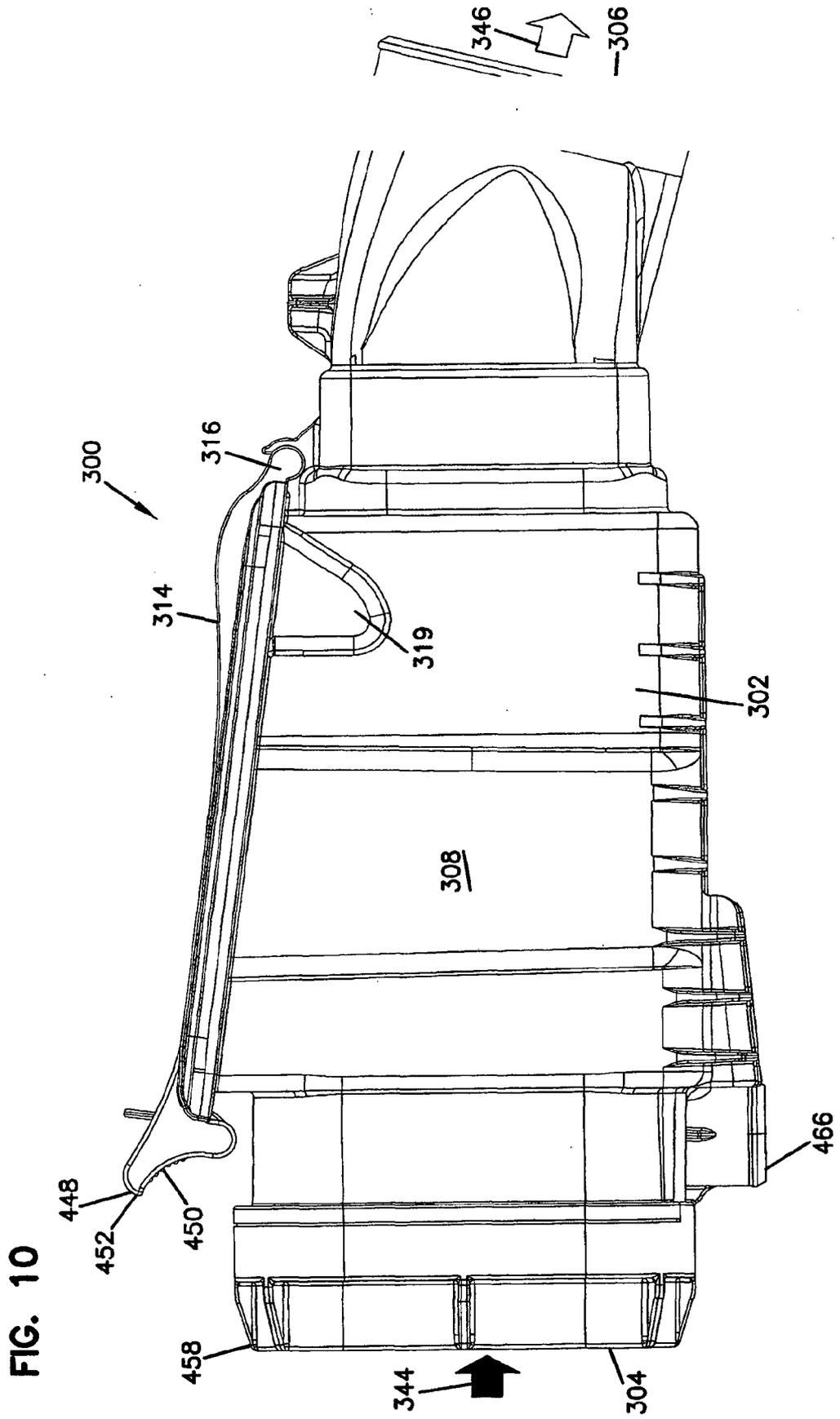


FIG. 9



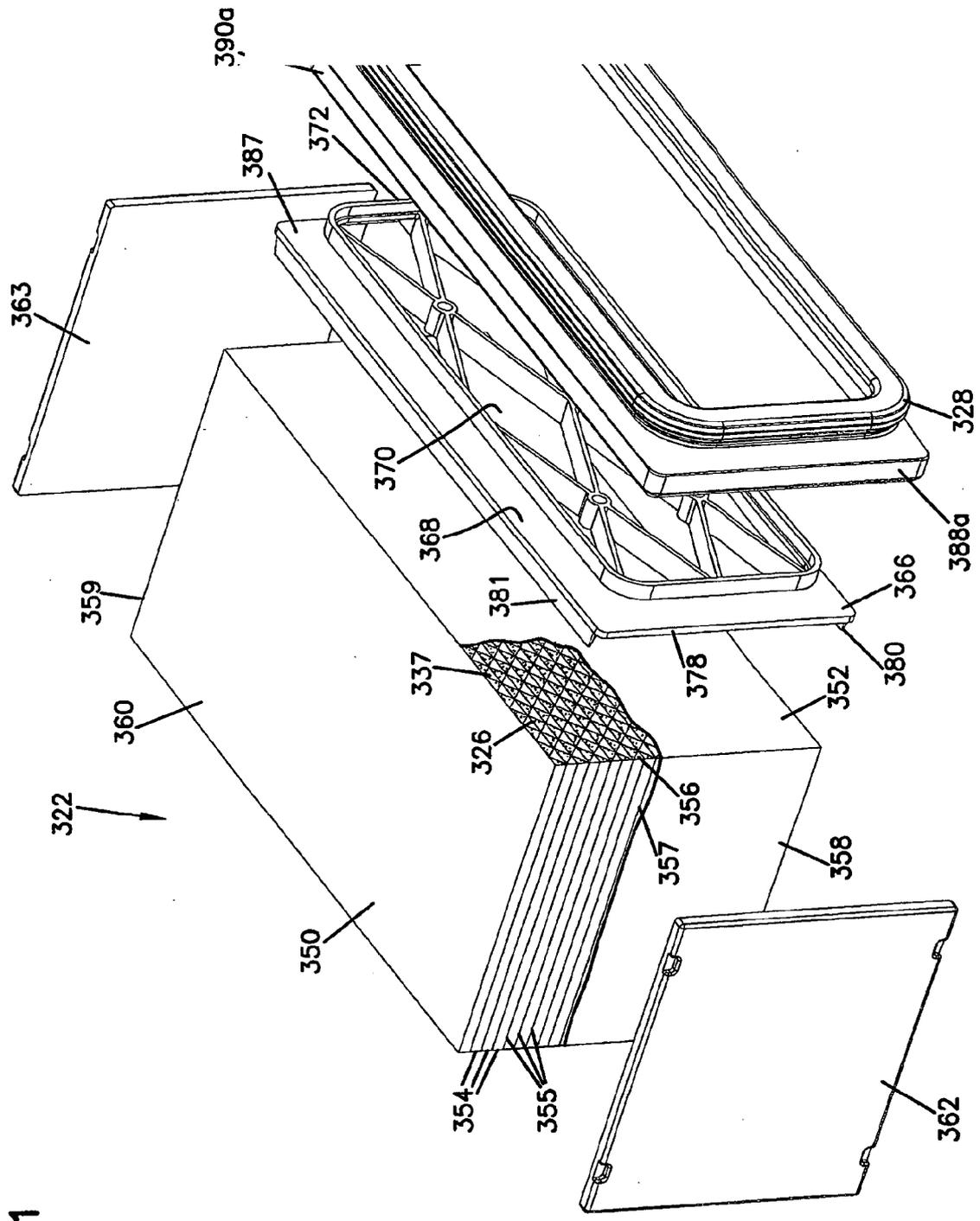


FIG. 11

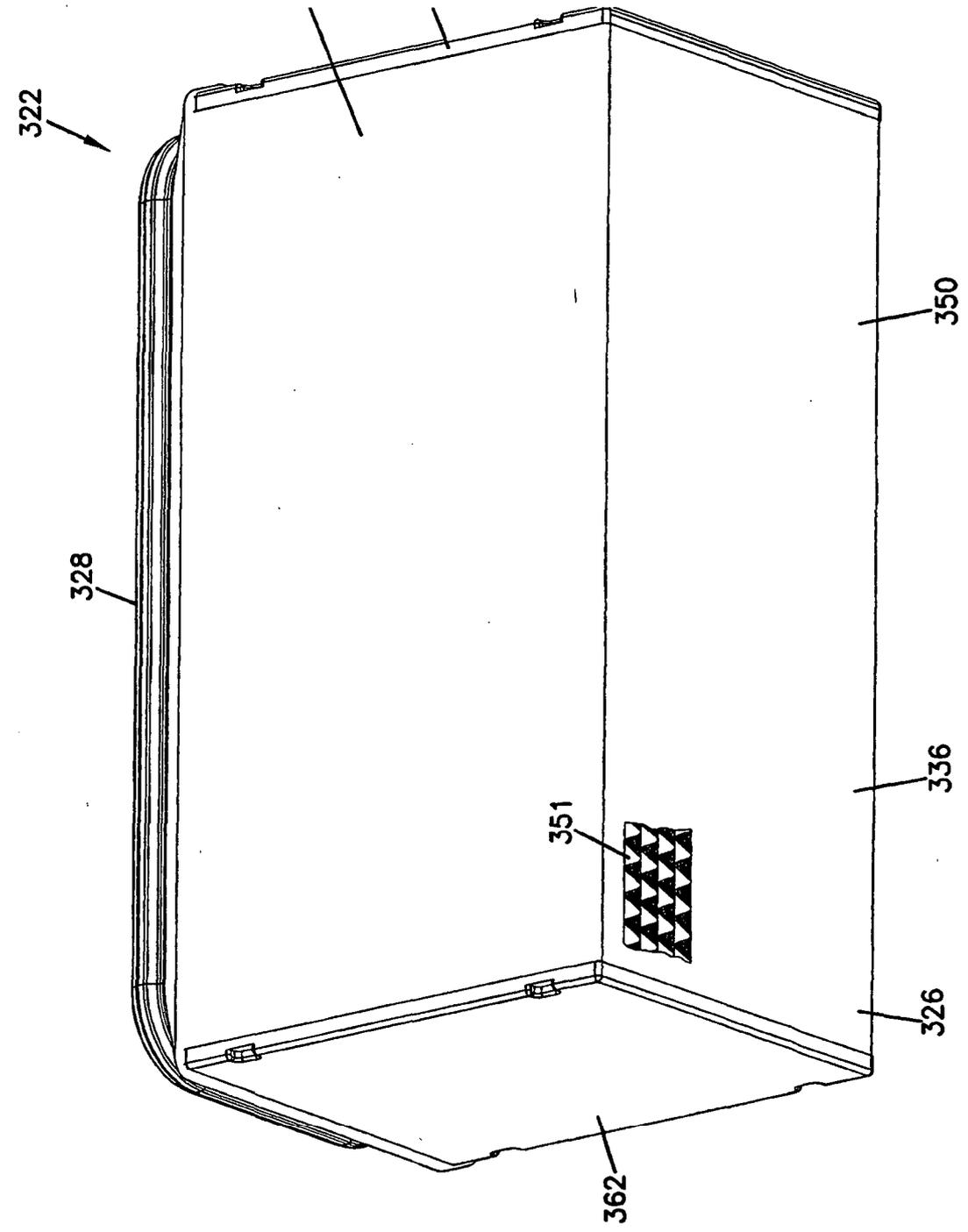
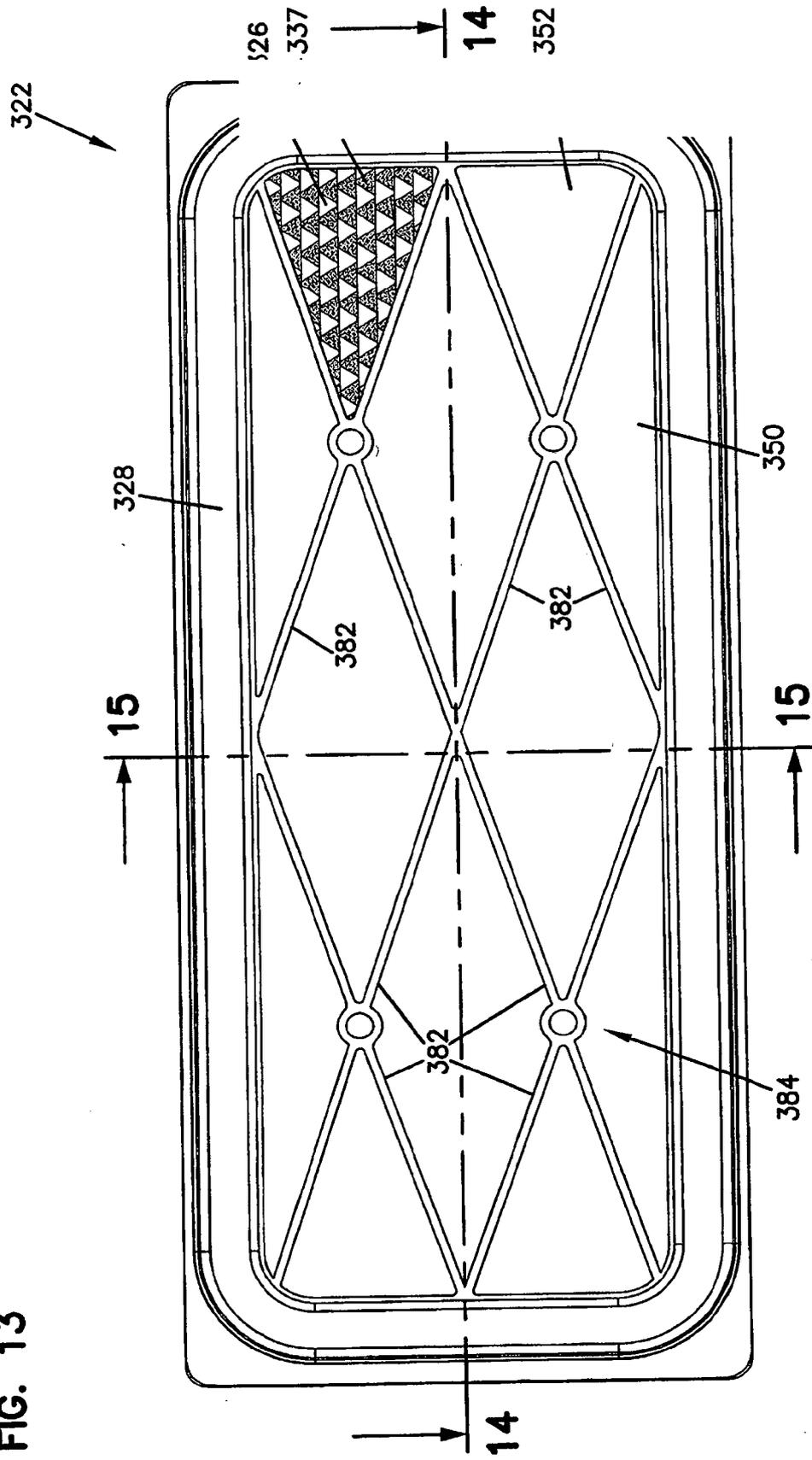


FIG. 12

FIG. 13



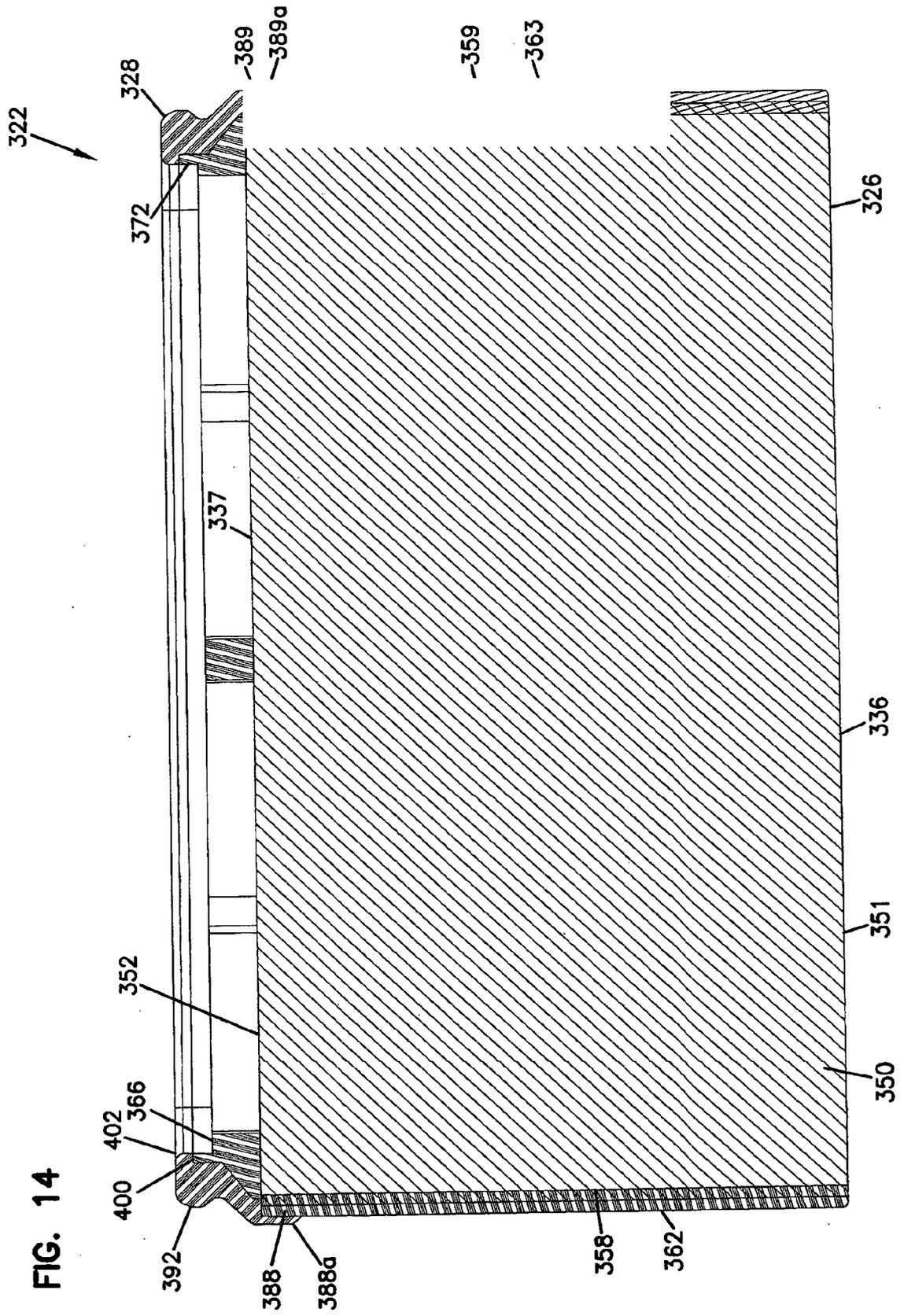


FIG. 15

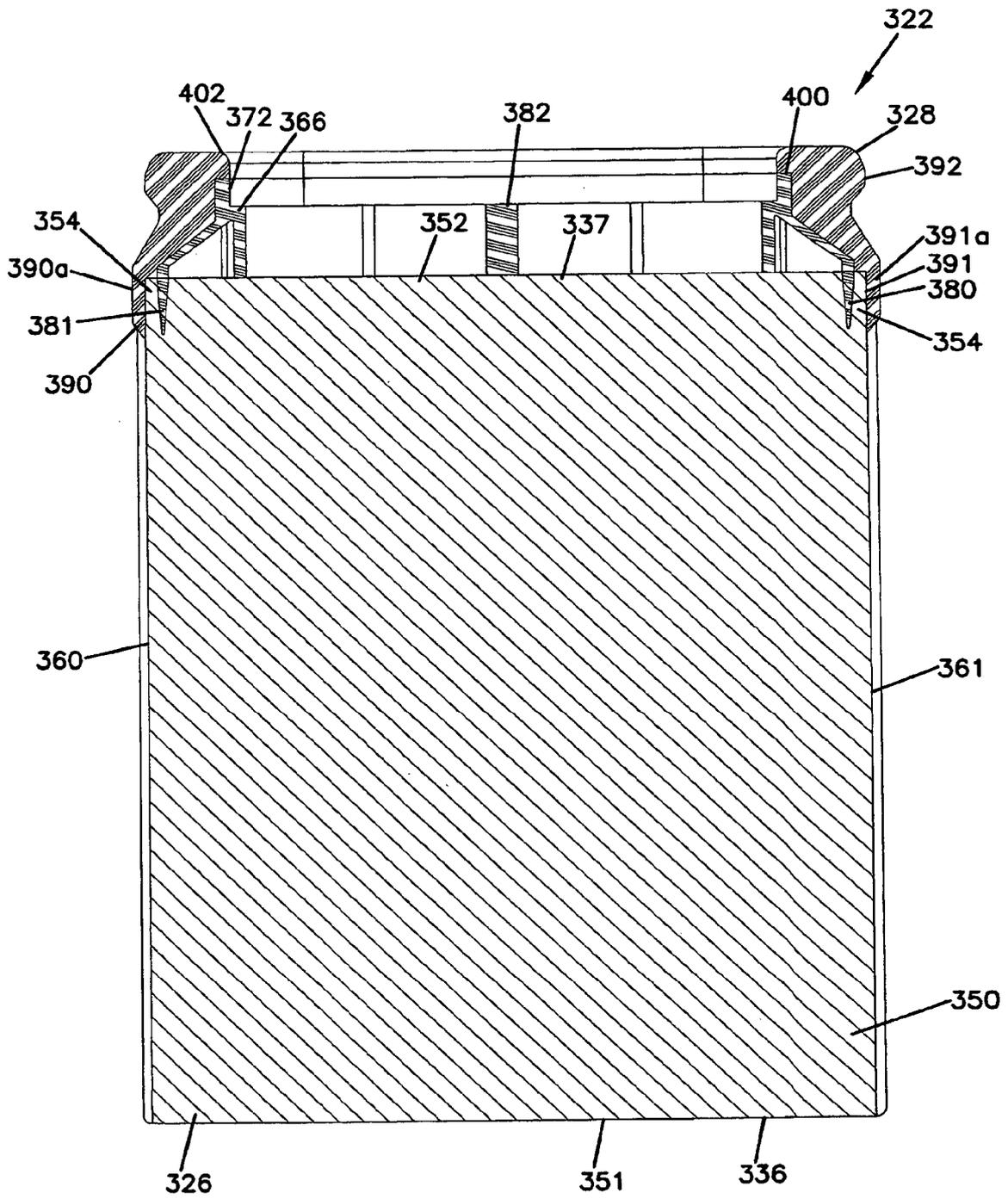


FIG. 16A

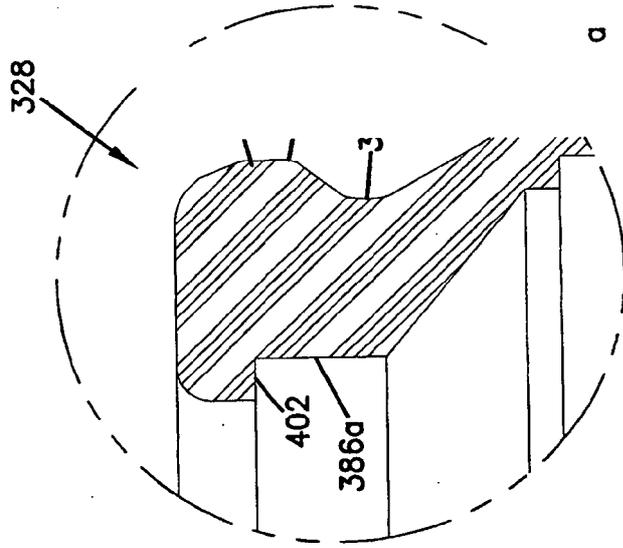
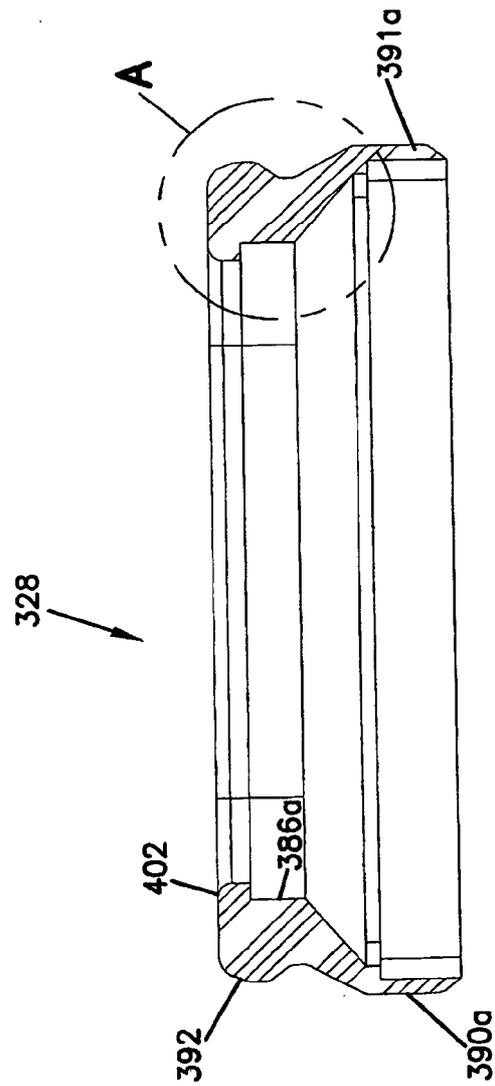


FIG. 16



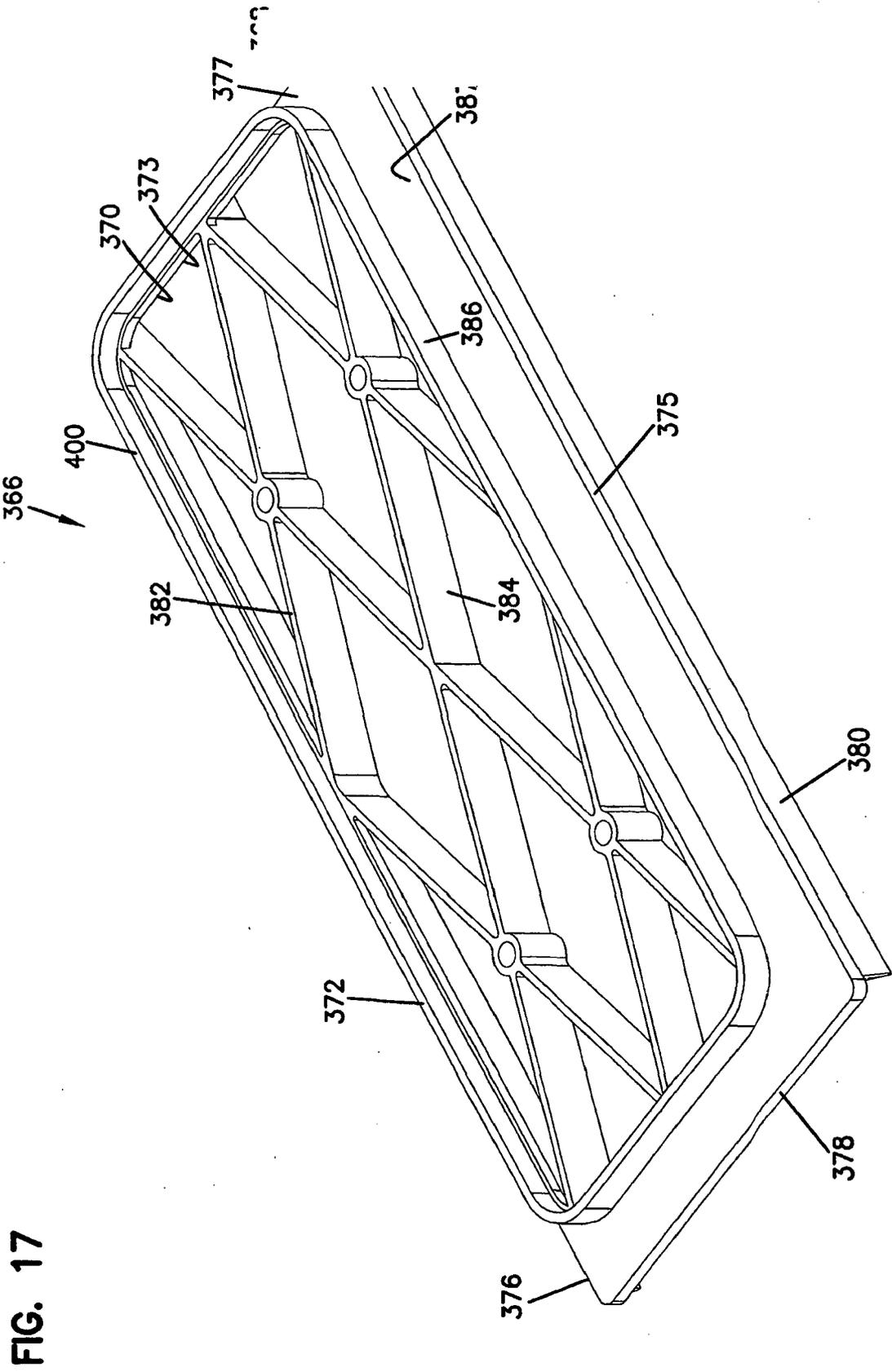
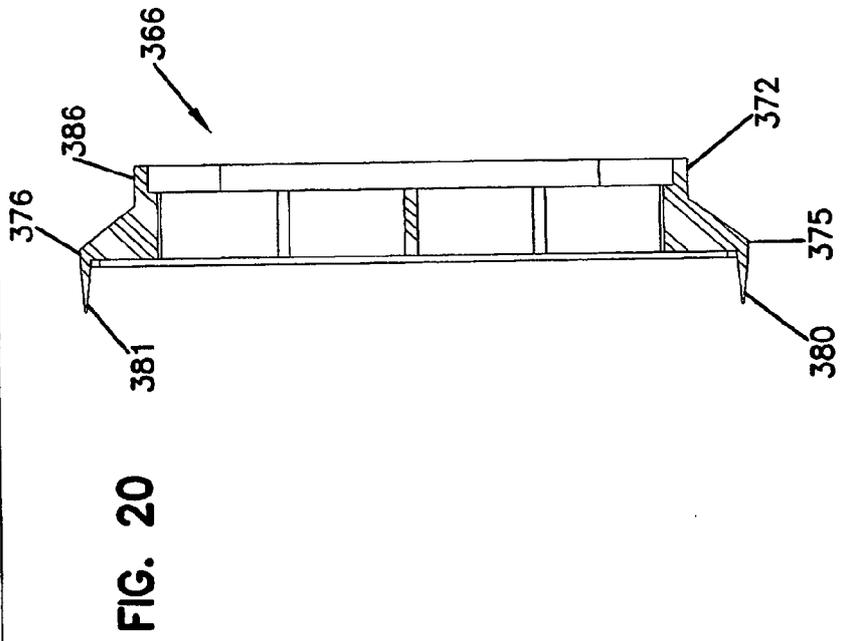
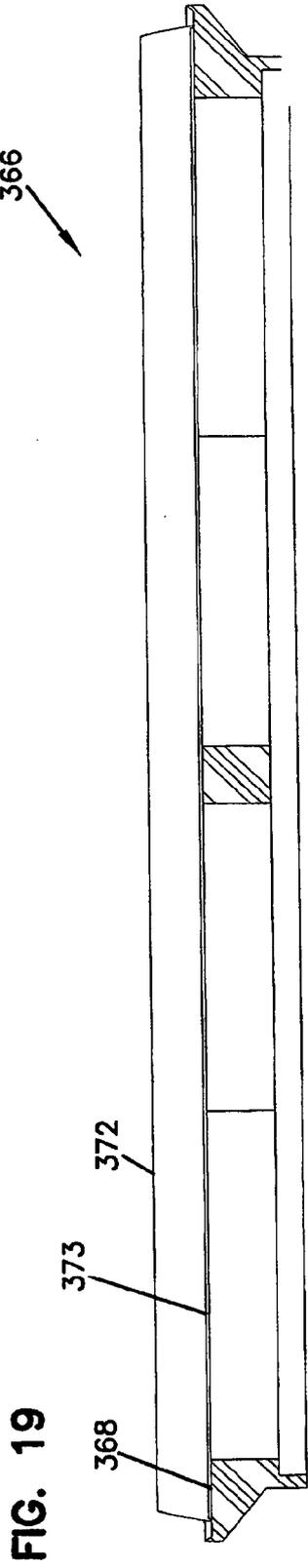


FIG. 17



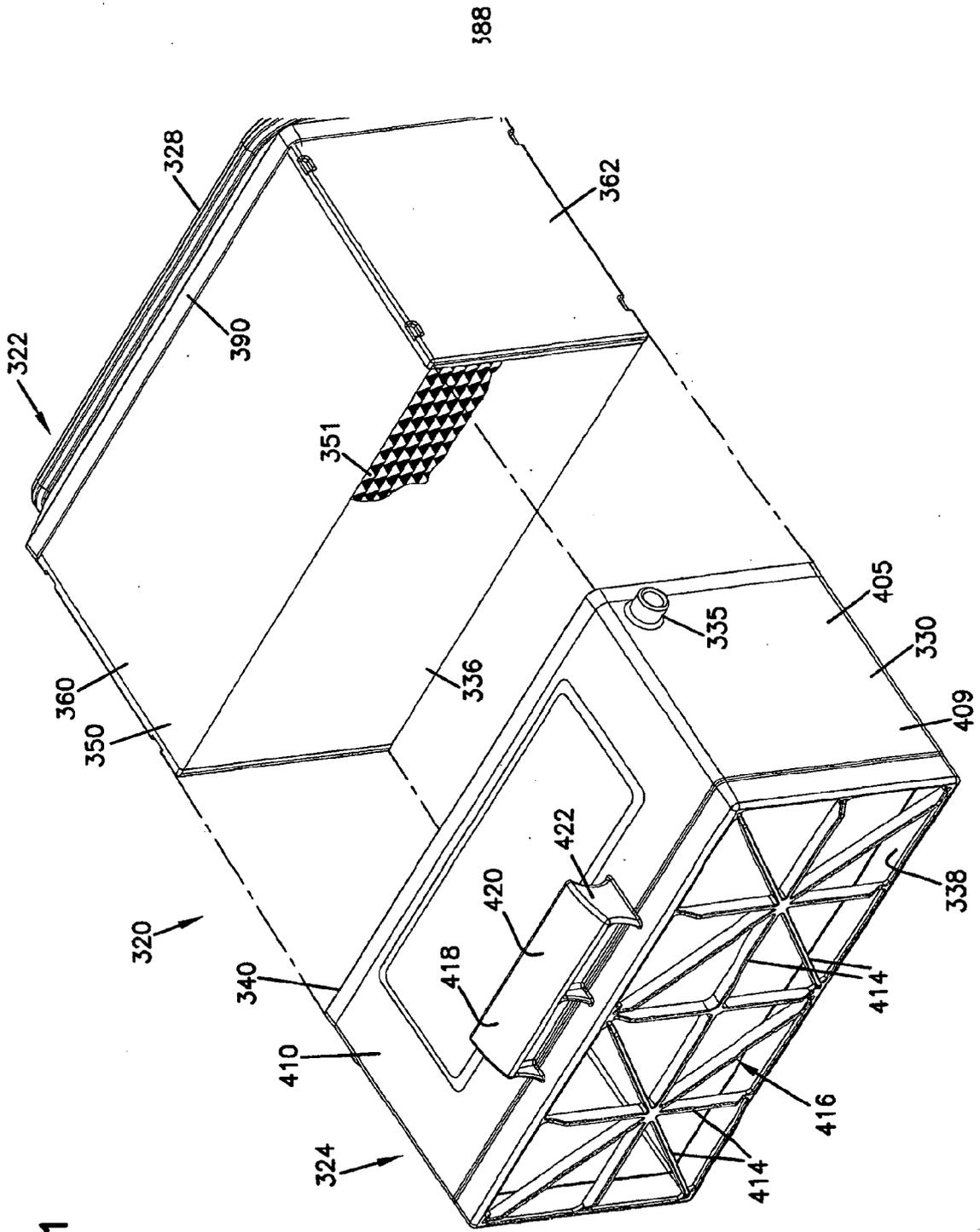


FIG. 21

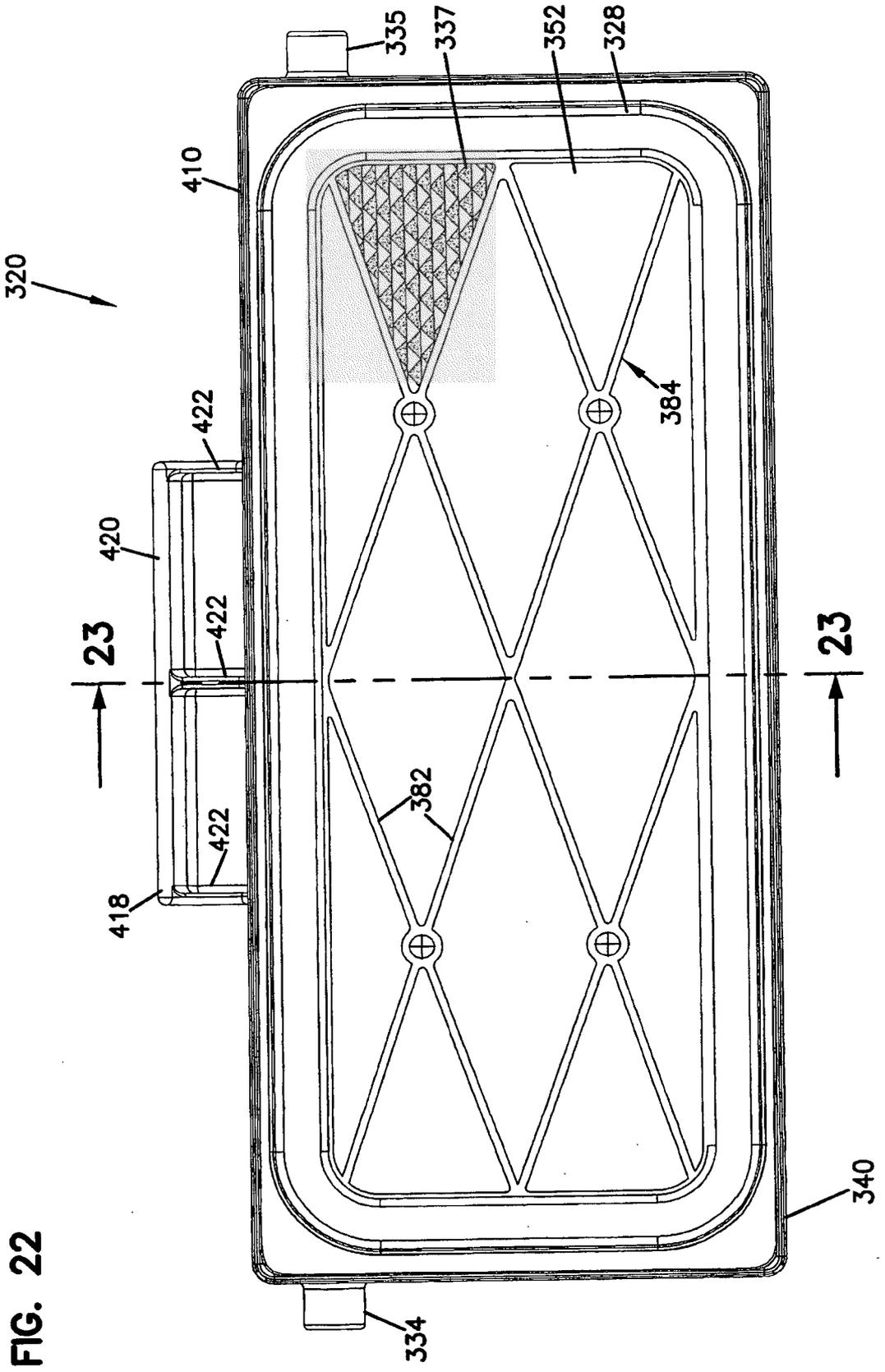


FIG. 22

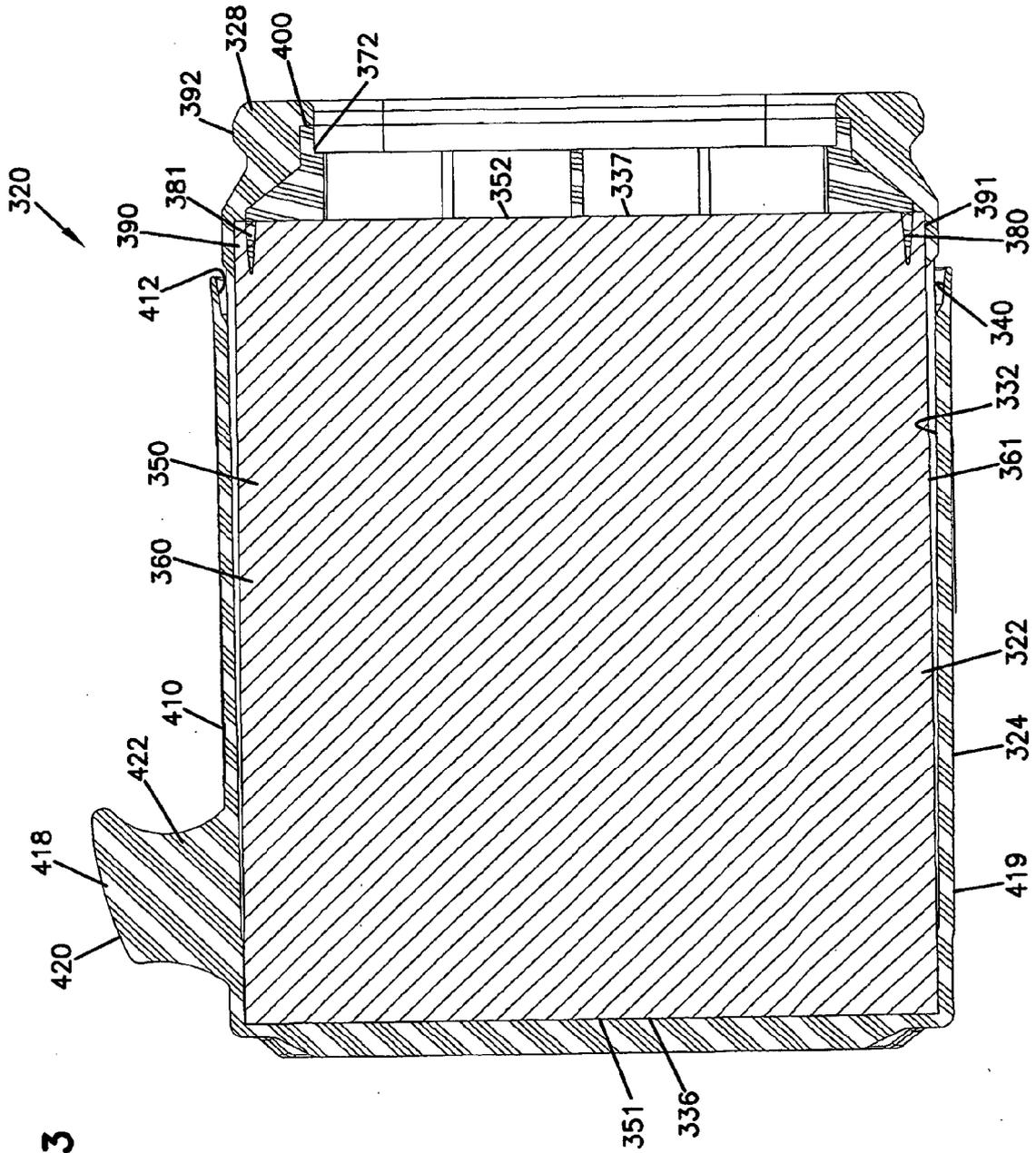
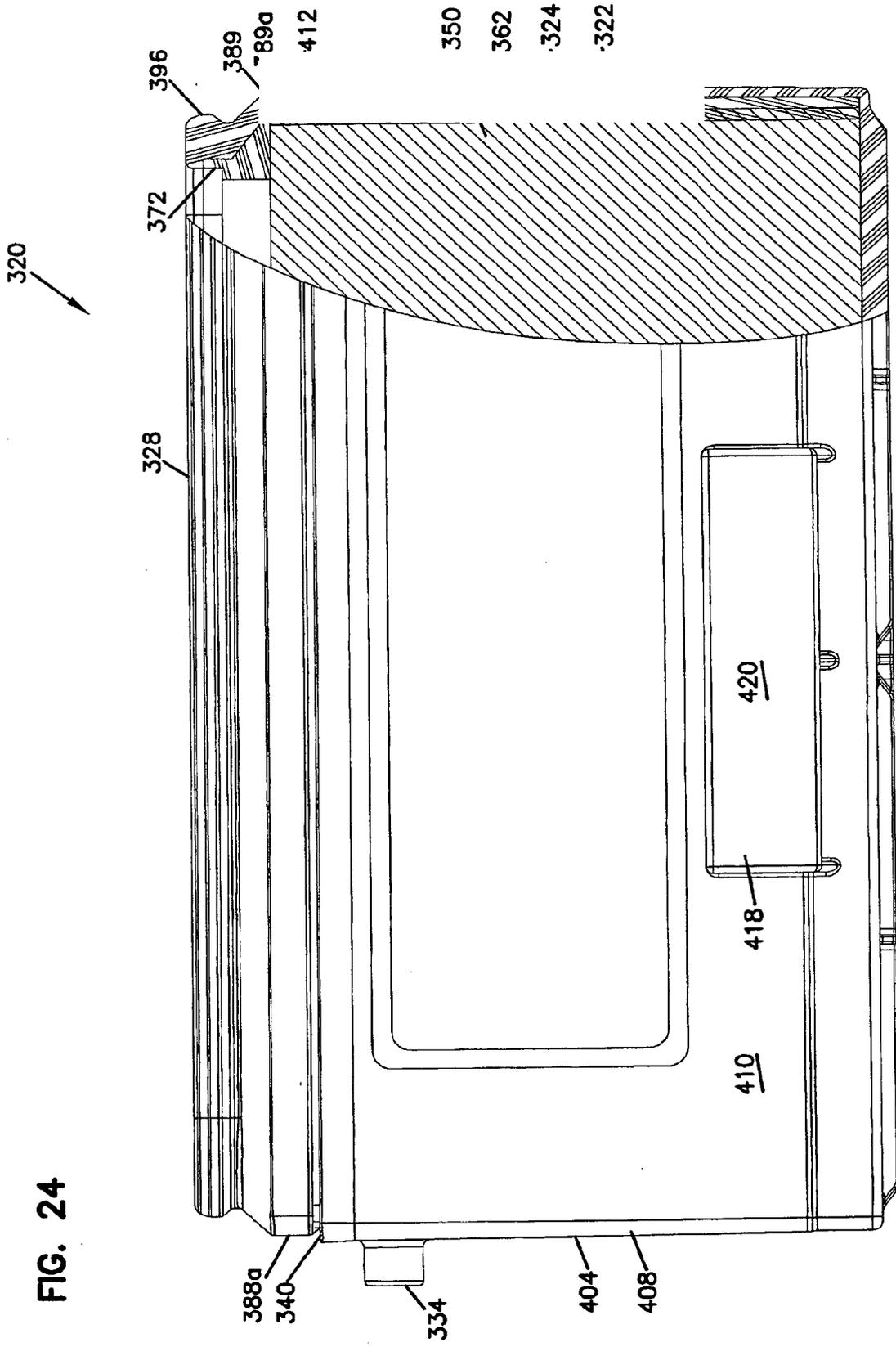


FIG. 23



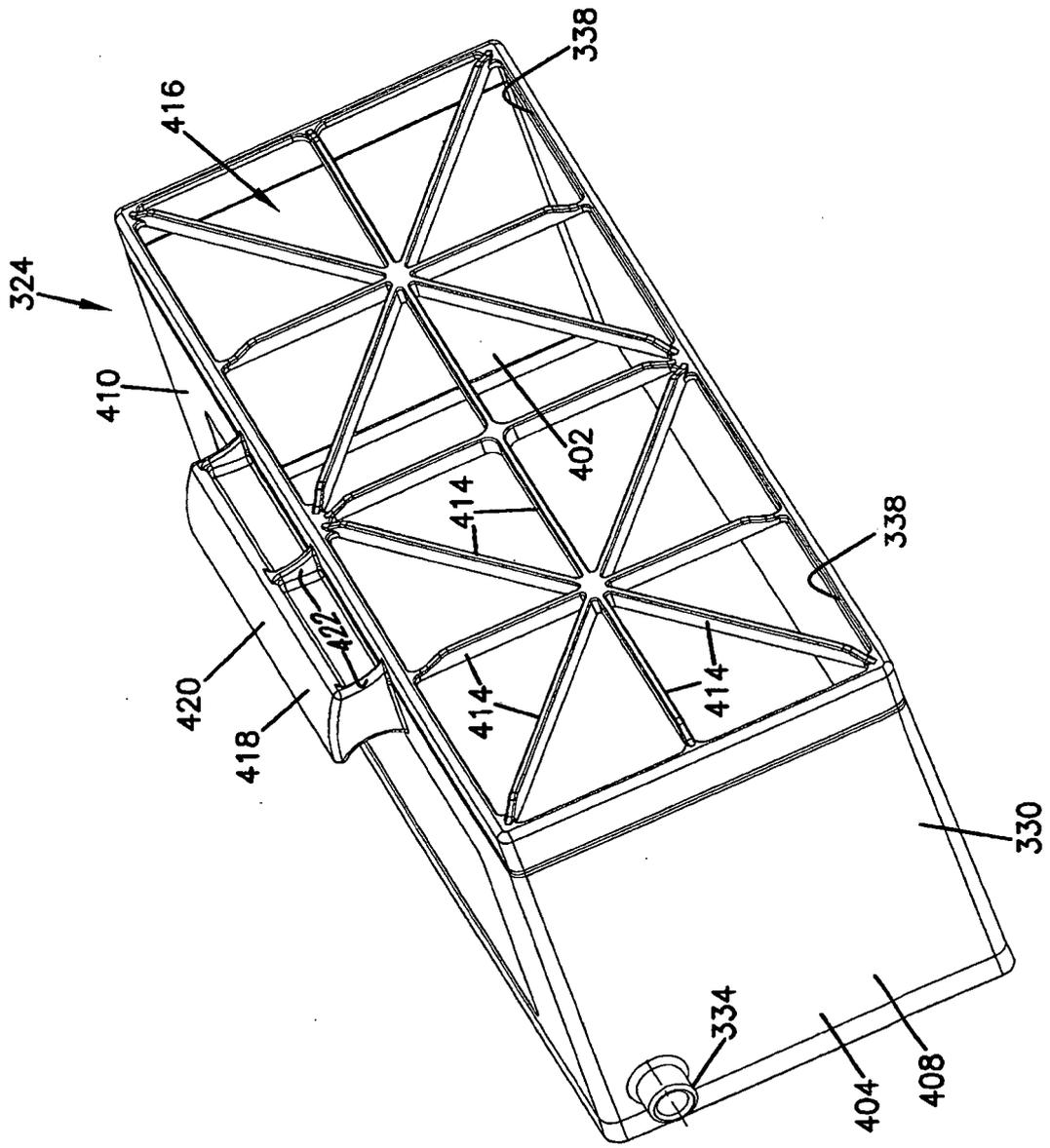


FIG. 25

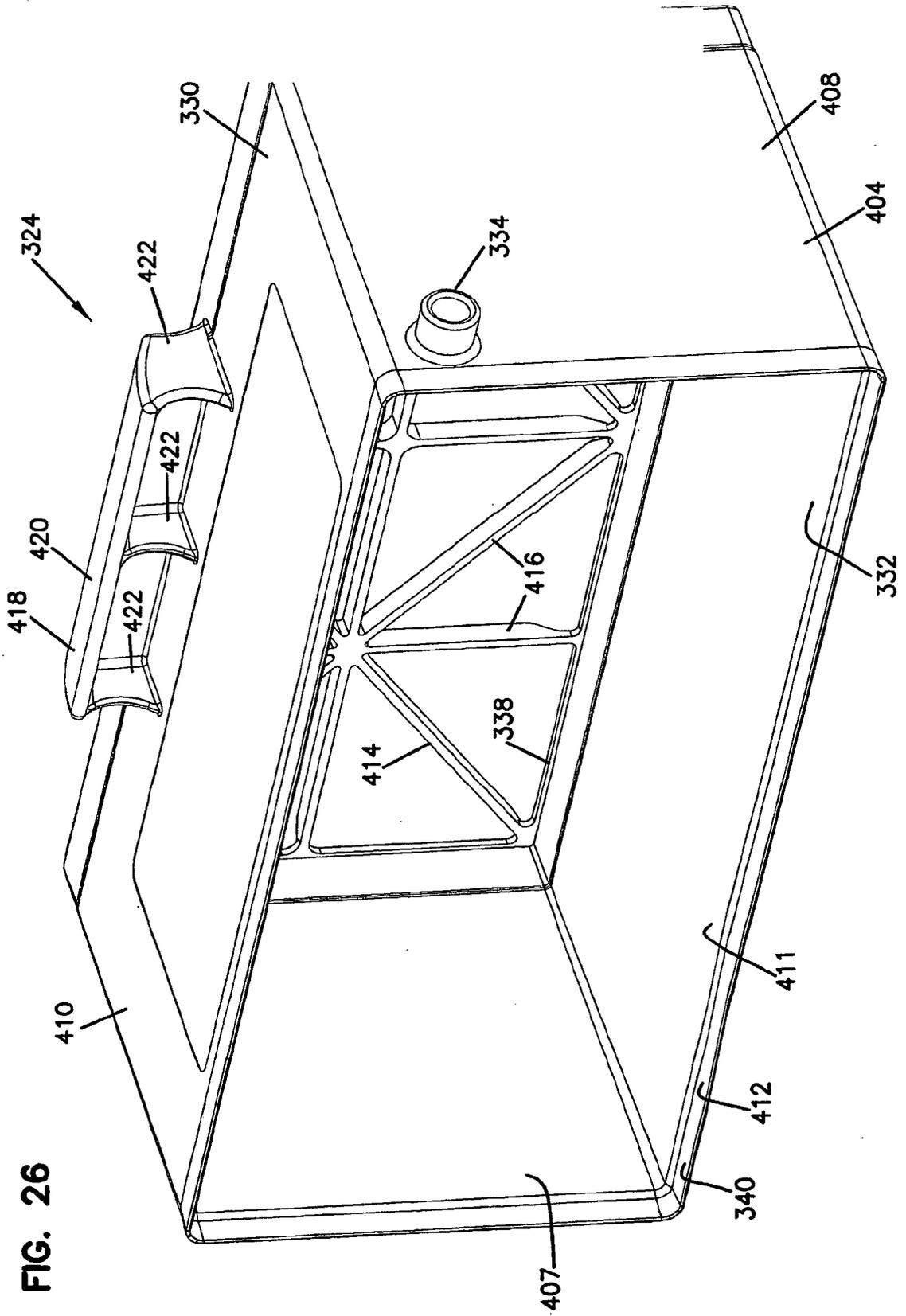
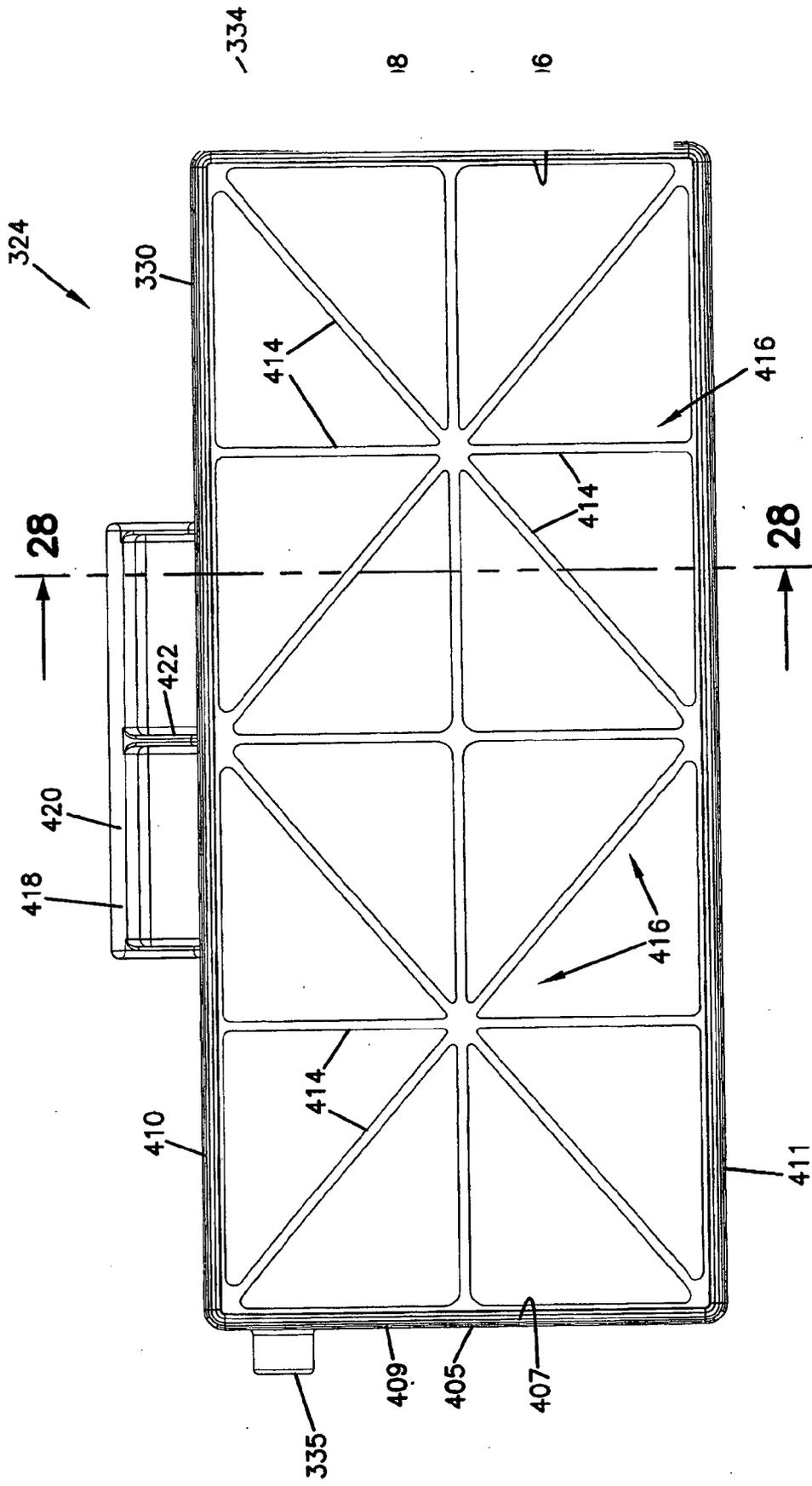


FIG. 27



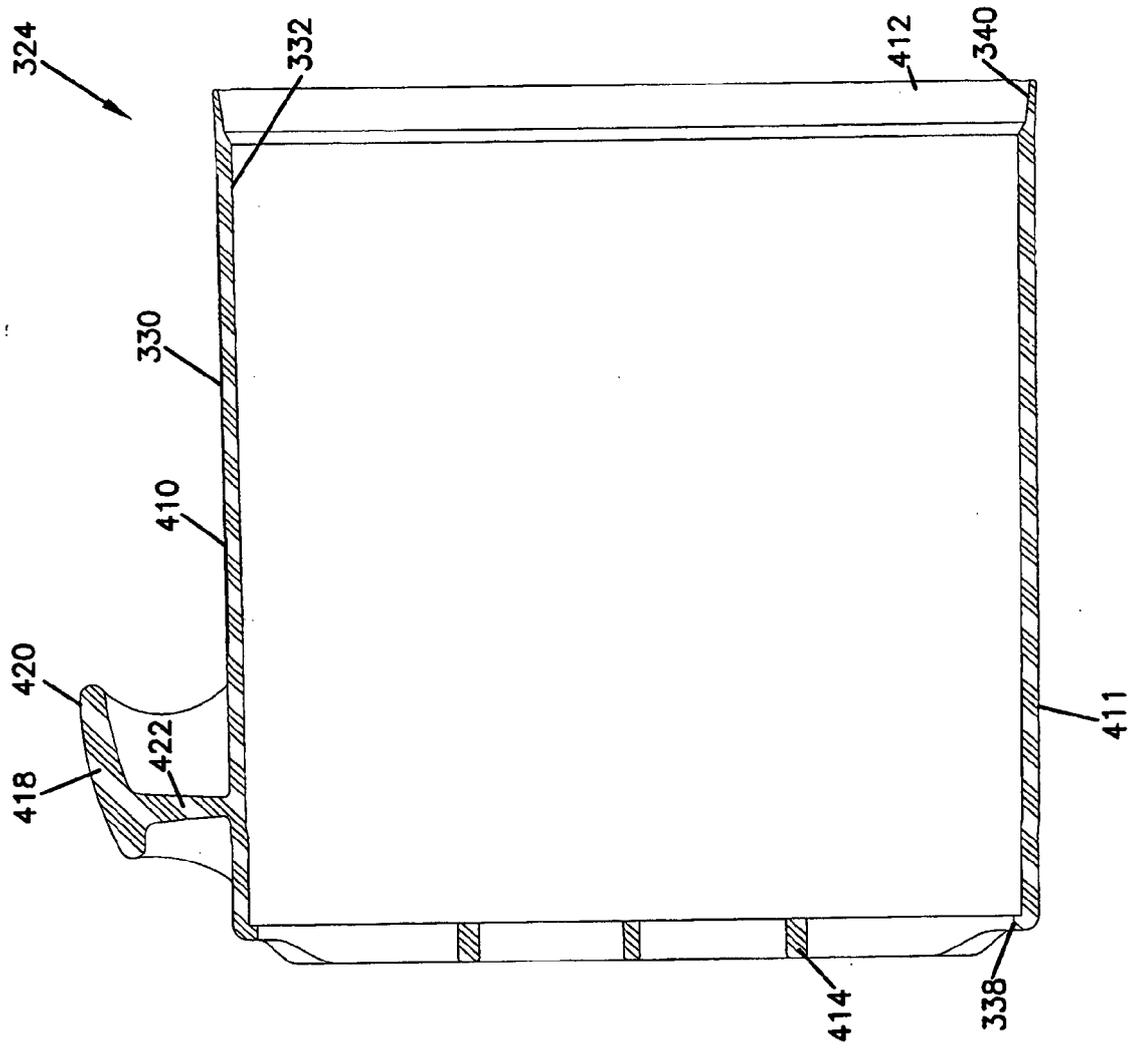
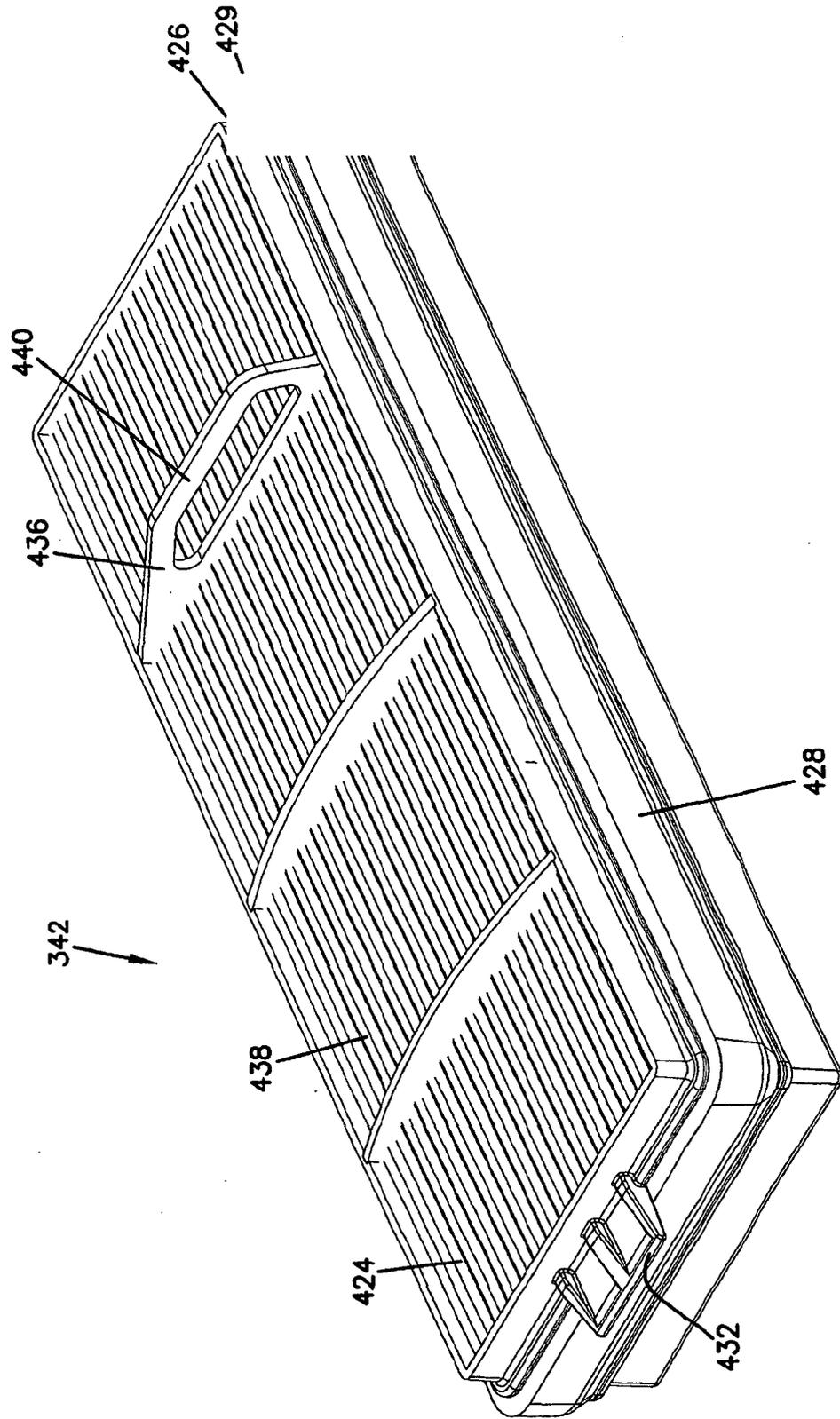


FIG. 28

FIG. 29



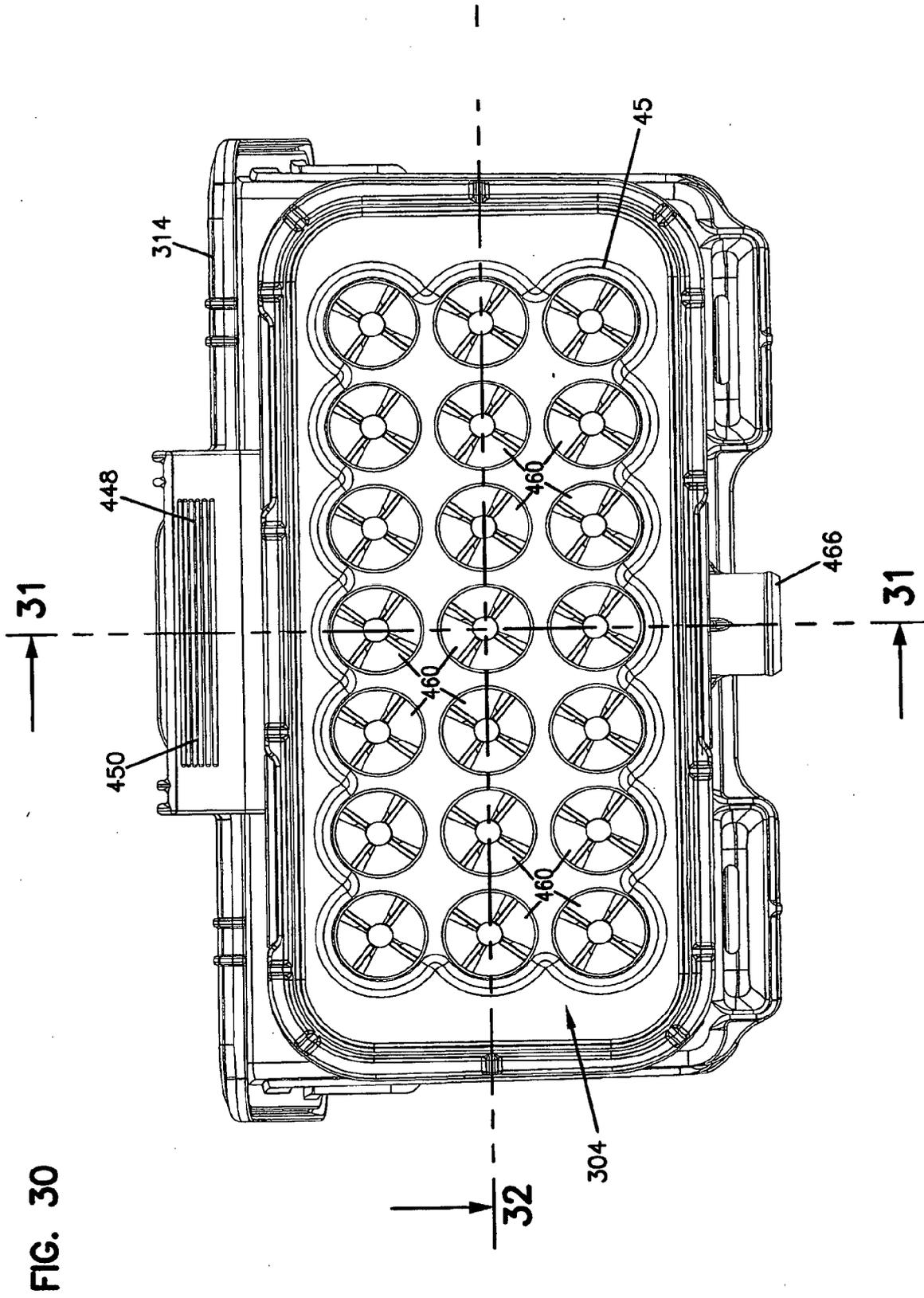
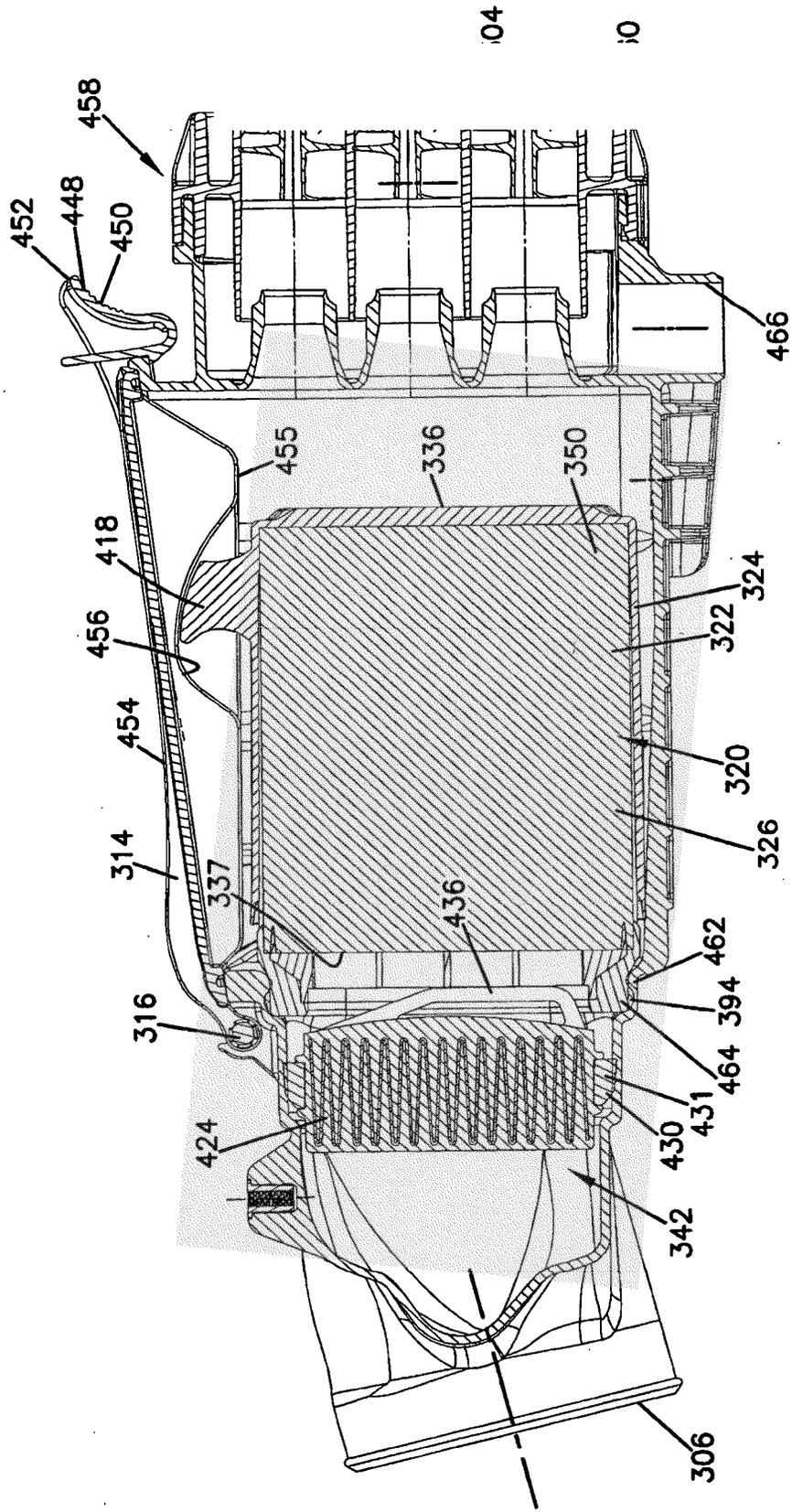
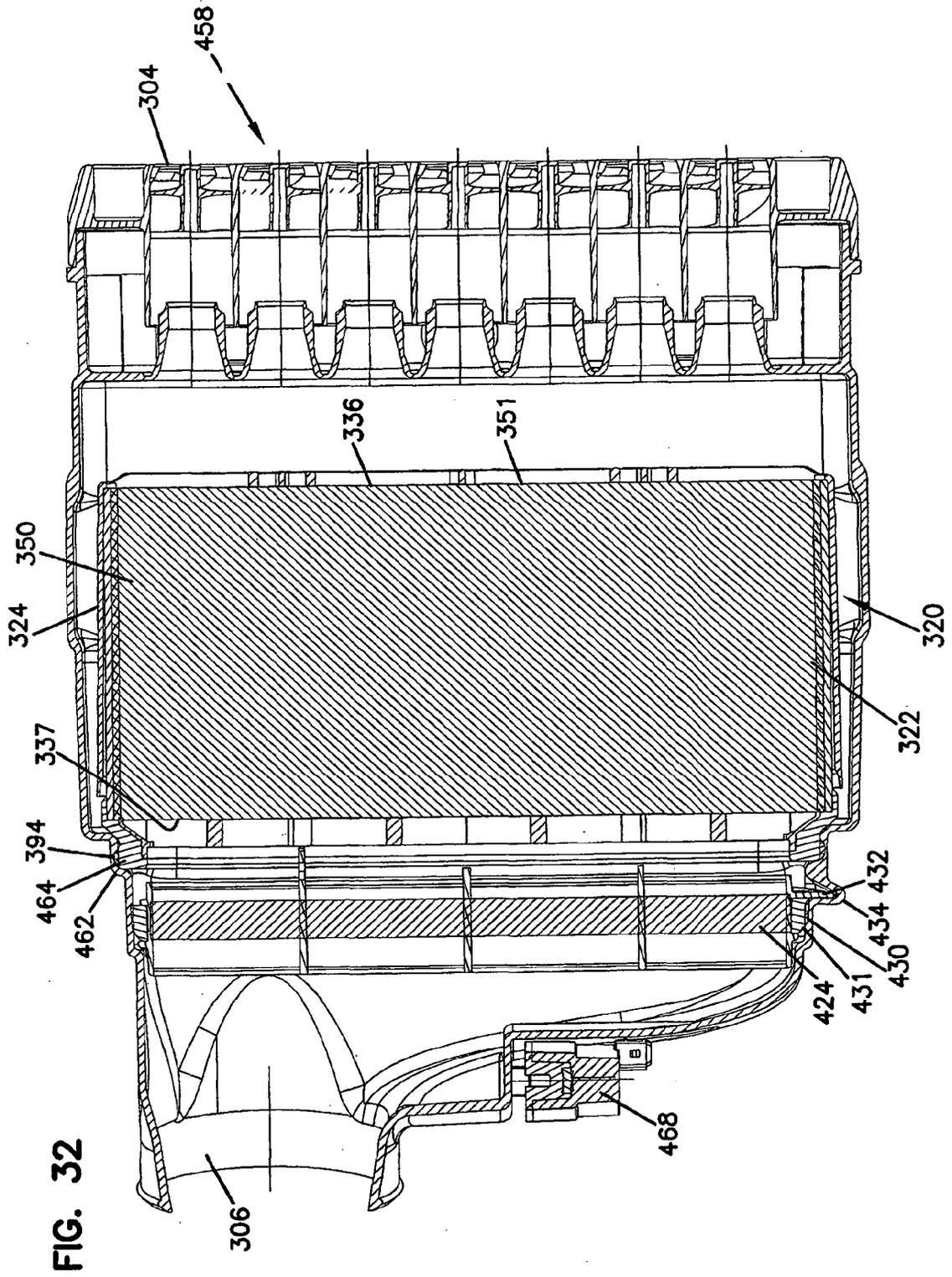


FIG. 31





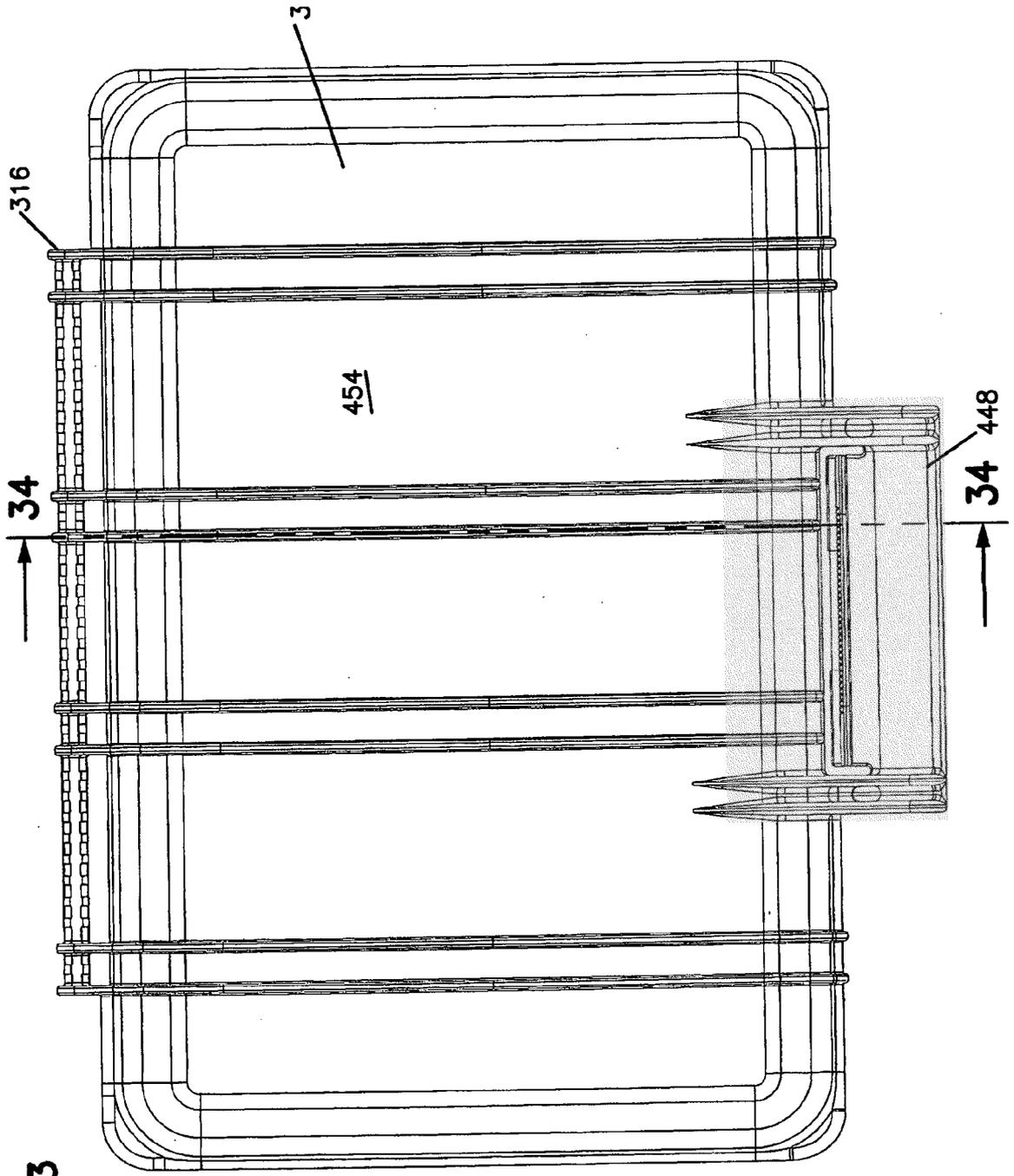
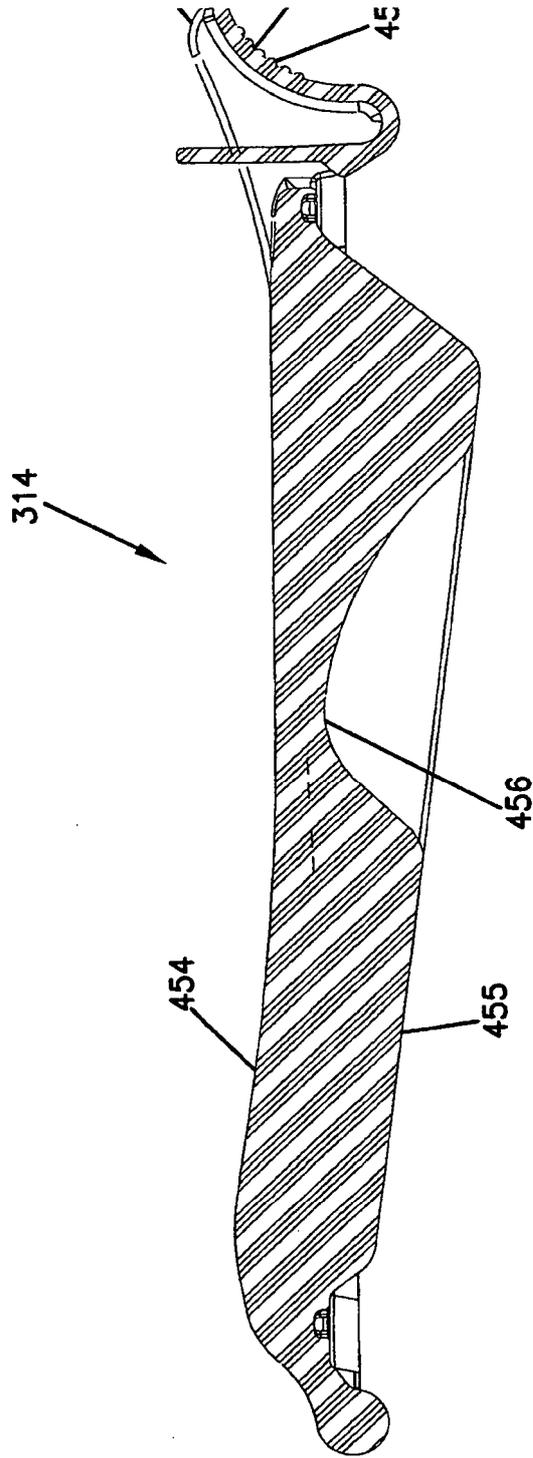


FIG. 33

FIG. 34



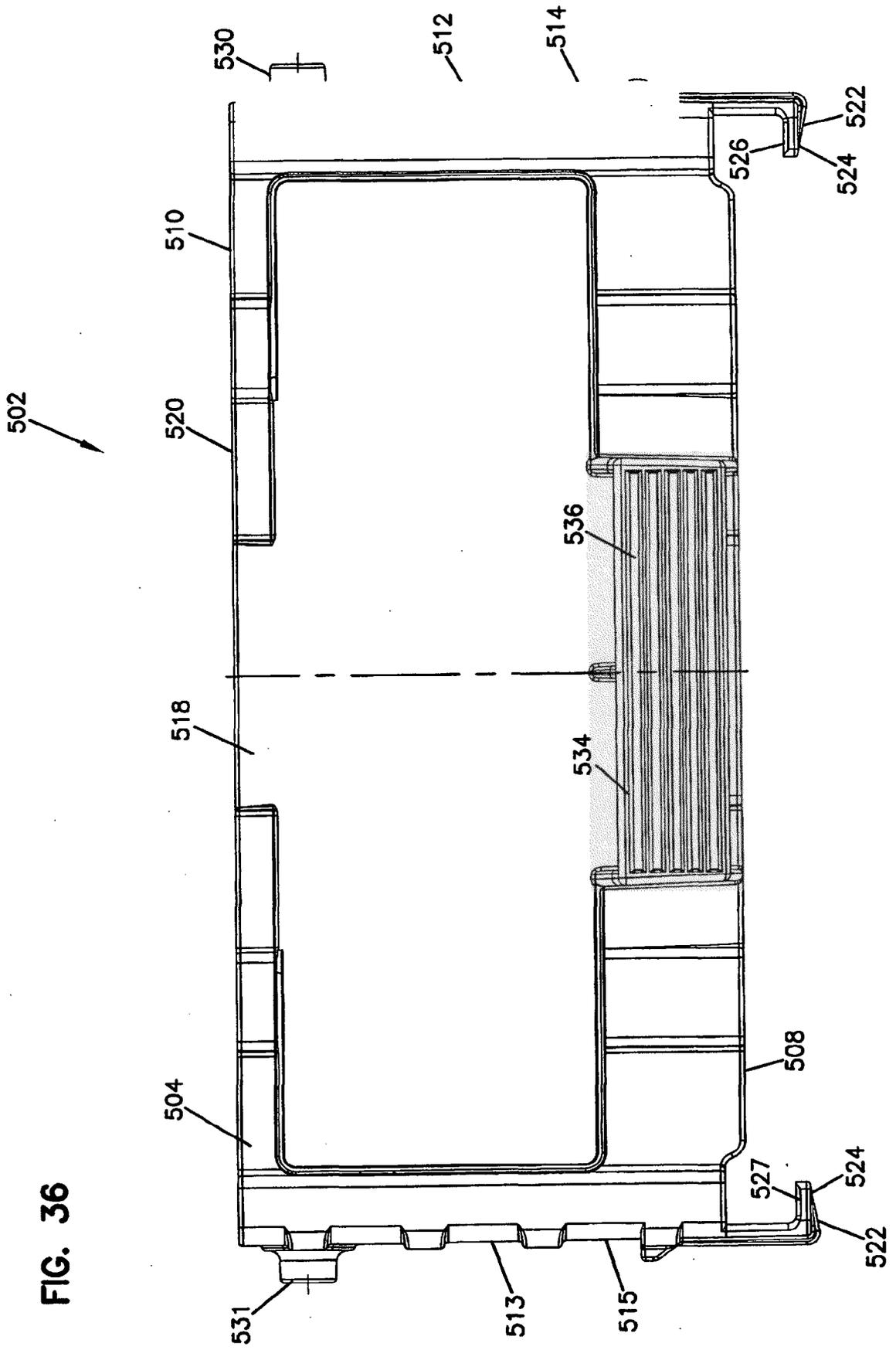


FIG. 37

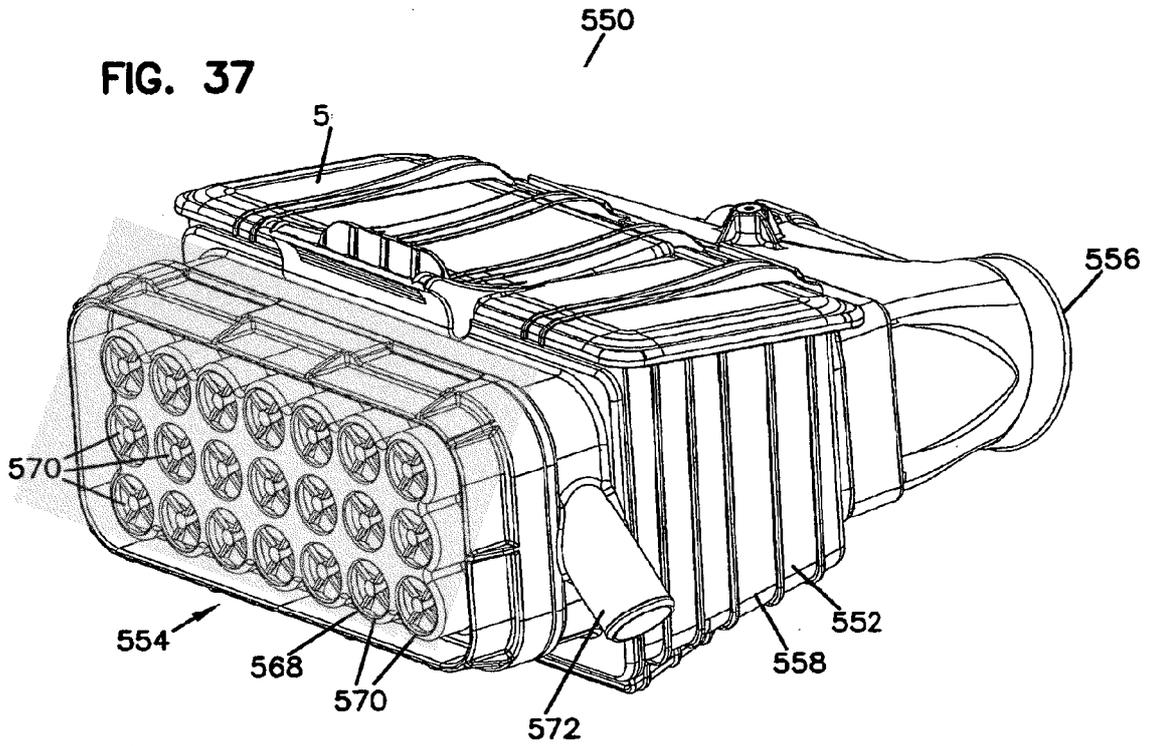
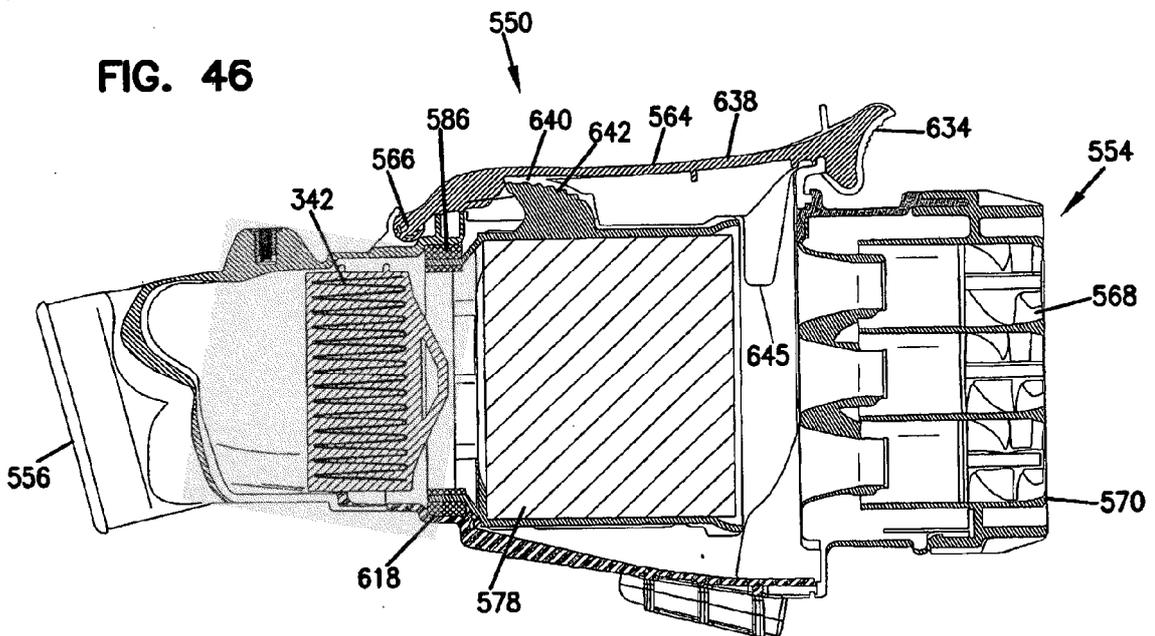


FIG. 46



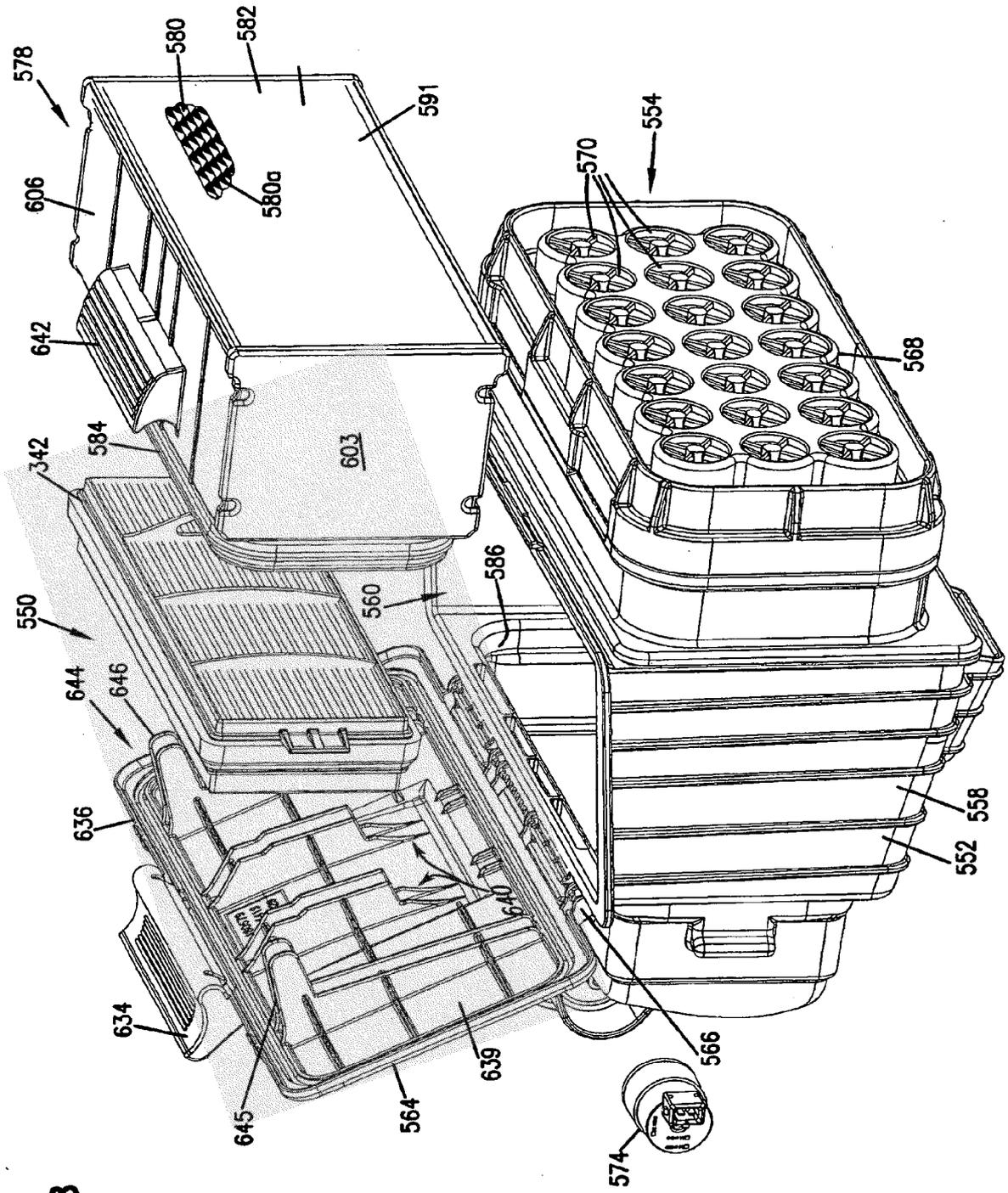


FIG. 38

FIG. 39

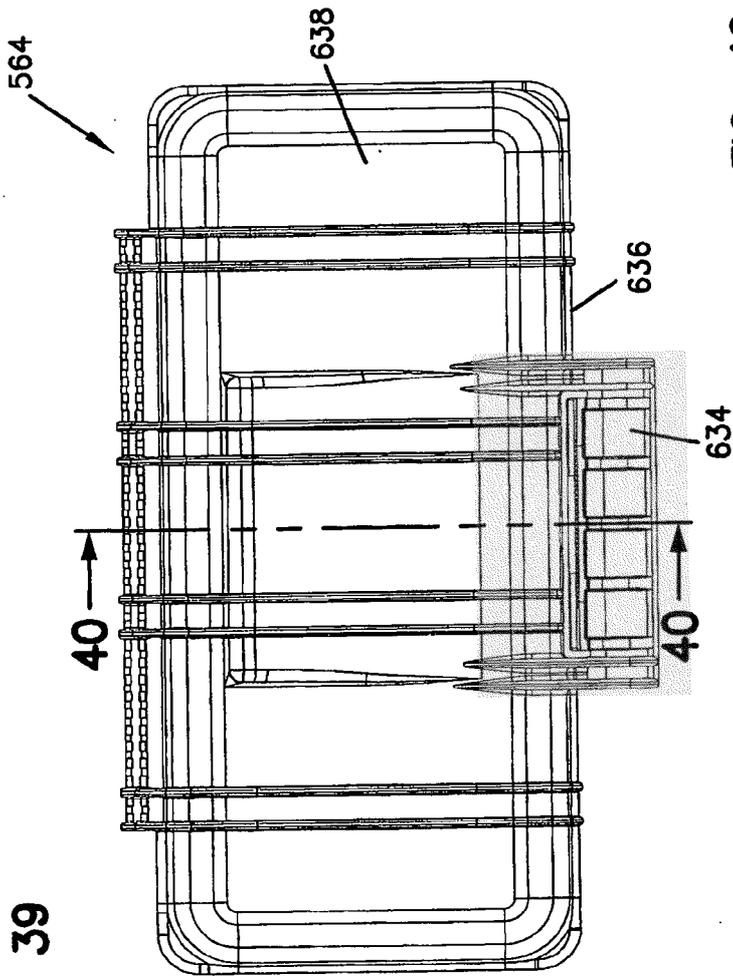


FIG. 40

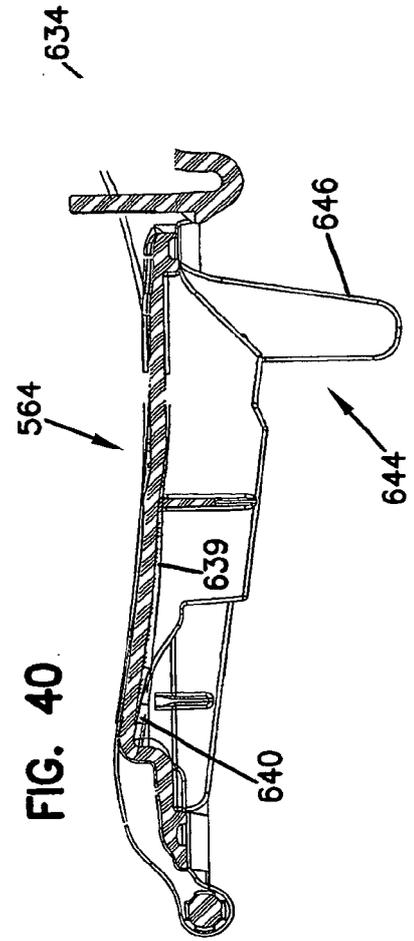


FIG. 41

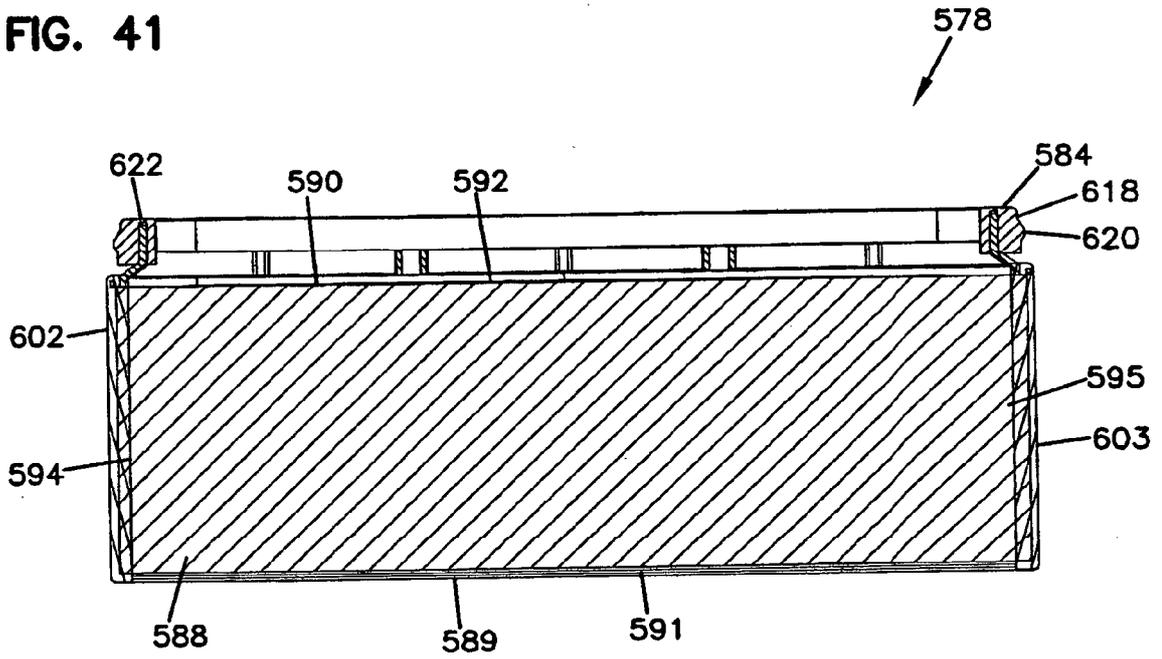
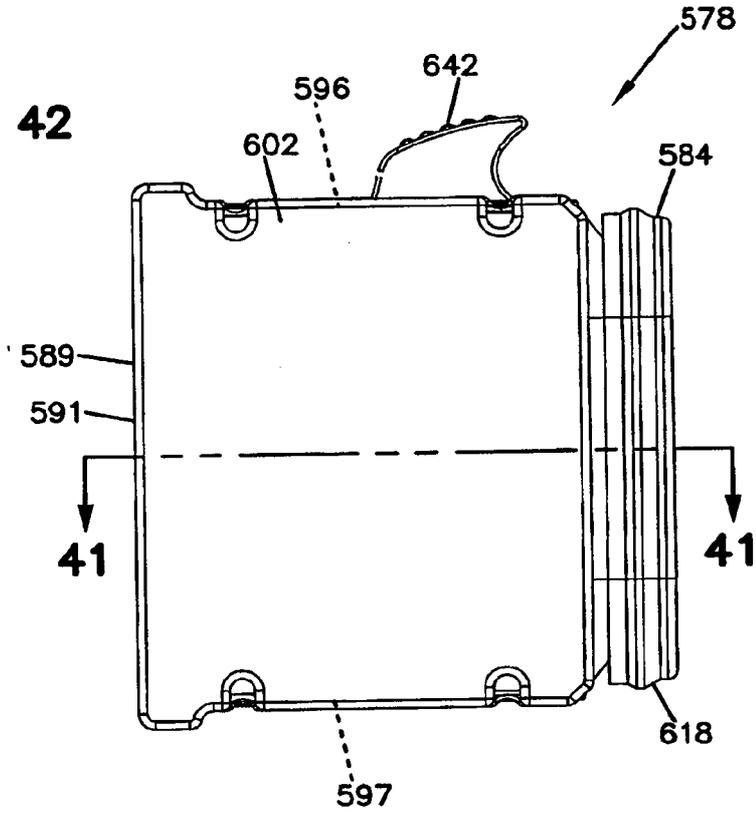


FIG. 42



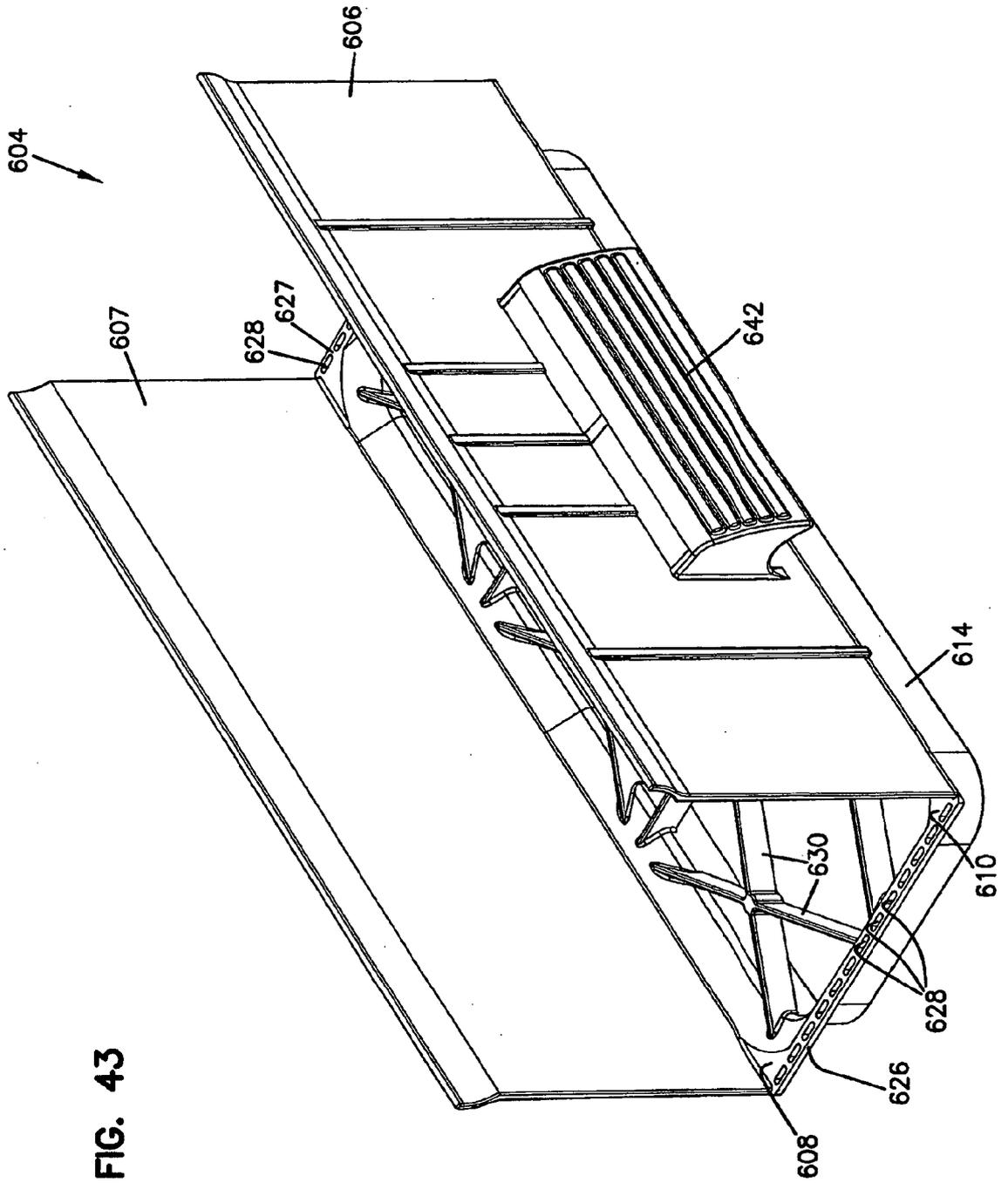


FIG. 43

FIG. 47

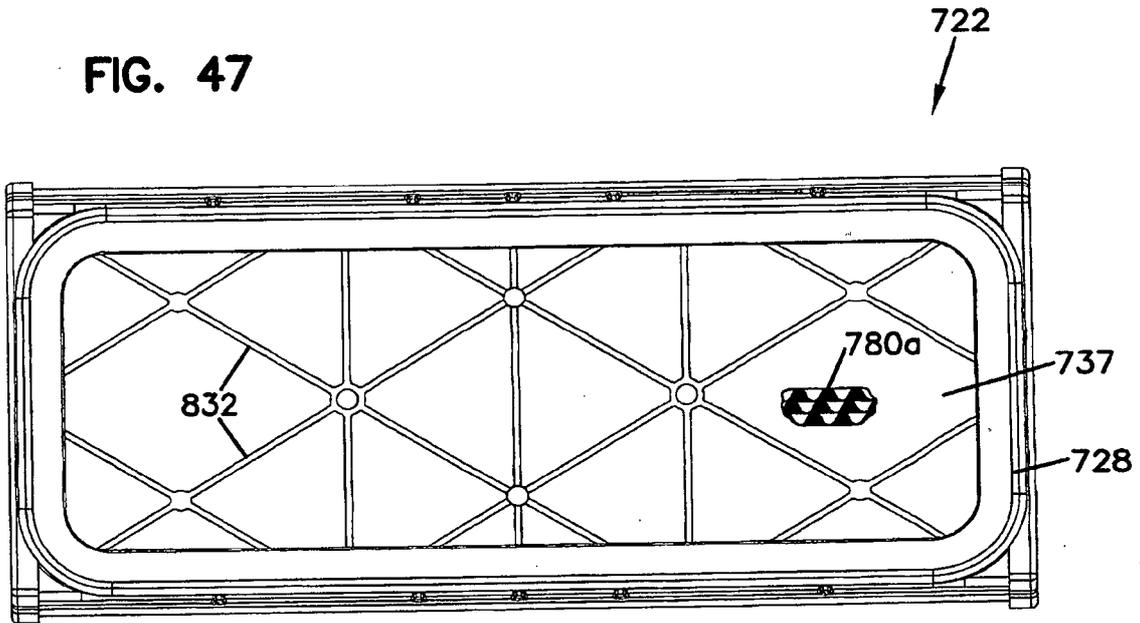


FIG. 48

