

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 965 392**

51 Int. Cl.:

B01D 46/00 (2012.01)

B01D 46/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2021** **E 21171390 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2023** **EP 3919159**

54 Título: **Filtro de sello radial**

30 Prioridad:

01.06.2020 US 202063032827 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
15.04.2024

73 Titular/es:

THE SY-KLONE COMPANY, LLC (100.0%)
4390 Imeson Road
Jacksonville, FL 32219, US

72 Inventor/es:

EHRENBERG, ERIC L. y
MOREDOCK, JAMES G.

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 965 392 T3

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

DESCRIPCIÓN

Filtro de sello radial

5 **ANTECEDENTES**

La presente divulgación se refiere a un filtro de aire. El filtro divulgado proporciona una gama de efectos ventajosos que incluyen integridad del filtro, durabilidad del filtro, rendimiento de autolimpieza, eficacia del sellado del filtro, alineación del filtro dentro del habitáculo de filtro, alineación de un anillo de identificación de filtro opcional y reciclabilidad mejorada.

La presente divulgación se refiere a un diseño de filtro que resuelve muchos problemas que afectan negativamente la fabricación y el rendimiento de diseños anteriores. Los documentos US 2020/023296A1 (Stark Dennis y col.) y US2019/060815 (Movia Massimo y col.) describen ejemplos de la técnica relacionada. Un ejemplo adicional se describe en el documento DE19547664.

Los problemas de fabricación con los diseños de filtros tradicionales incluyen: (i) los medios filtrantes y las pantallas protectoras de filtro no estén siempre perpendiculares; (ii) un sello de uretano aplicado con un proceso térmico que produce inconsistencias en la superficie del sello de filtro, que afectan su función; (iii) irregularidades en la circularidad de la pantalla del filtro junto con bordes metálicos afilados, donde el material de pantalla se perfora, corta y/o suelda durante la fabricación, y la falta de perpendicularidad de la pantalla de filtro, lo que resulta en daños al medio filtrante durante la construcción del filtro, así como cuando el medio filtrante entra en contacto vibratorio con la pantalla mientras está en uso; (iv) la opacidad del material de pantalla, reduciendo el área a través de la que las partículas pueden caer desde los medios de desprendimiento de partículas, comprometiendo la capacidad de los medios para autolimpiarse; (v) colocación irregular de un anillo de identificación de filtro (FIR), si lo incluye; (vi) corrosión y vibración que dañen el medio filtrante; y (vii) la capacidad de que los residuos se liberen de manera continua y eficiente del medio filtrante. El filtro avanzado de esta solicitud resuelve cada uno de estos problemas en la fabricación y uso de filtros.

Rendimiento - los filtros proporcionan un medio para detener las partículas del flujo de aire. La eficacia del filtro está determinada por la capacidad del medio filtrante para detener la mayor cantidad posible de partículas presentes en el flujo de aire. Los procesos de fabricación, que causan o permiten que el medio filtrante se dañe, comprometen la eficacia del filtro para detener las partículas. En la mayor medida posible, el diseño del dispositivo que retiene el medio filtrante en su lugar debe permitir la colocación del medio en el dispositivo de retención sin causar daños a la integridad estructural del medio y debe proteger también el medio contra daños durante y después del proceso de fabricación. El diseño del dispositivo que retiene el medio filtrante debe permitir también la colocación consistente de un anillo de identificación de filtro o, como alternativa, una etiqueta adherida al filtro o un código de barras encriptado adherido al filtro o un aparato de una forma o tamaño diferente que se puede sellar dentro del sello de aire de salida de uretano, con el fin de identificar el filtro, si se desea.

40 **SUMARIO**

De acuerdo con la presente invención se proporciona un aparato y un método tal como se expone en las reivindicaciones adjuntas. Otras características de la invención serán evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes y de la descripción que sigue a continuación. Las realizaciones de ejemplo de los principios inventivos generales descritos en el presente documento abordan los problemas antes mencionados. Las características de las realizaciones se pueden entender con referencia a los prefiltros de aire y los métodos descritos en la patente estadounidense de propiedad común n.º 8.945.282 expedida el 3 de febrero de 2015 y la patente estadounidense n.º 9.700.828 expedida el 11 de julio de 2017.

Los filtros aquí divulgados se pueden utilizar con los prefiltros de aire descritos en las patentes antes mencionadas, así como en los sistemas de filtración por recirculación RESPA®. Cuando está equipado con el anillo de identificación de filtro incorporado (o, como alternativa, una etiqueta adherida al filtro o un código de barras encriptado adherido al filtro u otro aparato de otra forma o tamaño que pueda sellarse dentro del sello de salida de uretano para fines de identificación de filtro), el filtro divulgado en el presente documento registra datos y envía datos de rendimiento del filtro a un dispositivo de supervisión del módulo de control (RCM) RESPA®. Las características del anillo de identificación de filtro (FIR) y el RCM se describen con detalle en la solicitud estadounidense n.º 16/022.941, presentada el 29 de junio de 2018 (ahora patente estadounidense n.º 10.850.222, publicada el 1 de diciembre de 2020).

Los datos de rendimiento del filtro pueden incluir el número de pieza del filtro, la clasificación del filtro, el número de serie del filtro, la información de fabricación del filtro y las horas de uso del filtro. La siguiente divulgación no se limita al uso del filtro en un recinto específico. Se pueden diseñar diferentes aplicaciones y alojamiento para diferentes entornos en los que se puede aplicar la siguiente divulgación. Las aplicaciones pueden incluir sistemas de admisión de aire del motor; sistemas de calefacción, ventilación y refrigeración; y otras aplicaciones donde se requiere aire filtrado. La siguiente divulgación se aplica a los filtros a los que se hace referencia en la patente de diseño estadounidense n.º D768.277 emitida el 4 de octubre de 2016, la patente de diseño estadounidense n.º D767.746

emitida el 27 de septiembre de 2016 y la patente de diseño estadounidense n.º D691.252 emitida el 8 de octubre 2013, que, en cada caso, forman la barrera interior y la expulsión de partículas para la cámara separadora de un sistema de autolimpieza motorizado.

5 La divulgación se aplica también a filtros utilizados en sistemas de filtración de aire sin motor.

Como se describirá en detalle a continuación, el filtro de esta aplicación resuelve cada uno de los problemas discutidos anteriormente en la fabricación y uso de filtros. Más específicamente, la estructura del filtro garantiza que el anillo de identificación de filtro (FIR), si se desea, se instale en la posición adecuada, que el medio filtrante se mantenga seguro y protegido contra impactos con la pantalla, vibración y corrosión, y que los residuos se libera continuamente del medio filtrante de manera eficiente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 La Figura 1 es una vista en despiece superior que ilustra esquemáticamente las partes del filtro.

La Figura 2 es una vista en despiece inferior que ilustra esquemáticamente las partes del filtro.

20 La Figura 3 es una vista que ilustra el filtro montado en una configuración vertical.

La Figura 4 es una vista que ilustra el filtro colocado para su inserción en el habitáculo de filtro.

25 Las Figuras 5A a 5D son vistas que ilustran el filtro después de su inserción en el habitáculo de filtro con vistas en primer plano del mecanismo de bloqueo entre el filtro y el habitáculo de filtro.

La Figura 6 es una vista en la que el habitáculo de filtro es transparente, que ilustra el flujo de aire a través del habitáculo de filtro.

30 La Figura 7 es una vista que ilustra el filtro montado en una configuración horizontal.

La Figura 8 es una vista que ilustra diferentes tipos de casquillos de extremo.

La Figura 9 es una vista en sección transversal parcial que ilustra los elementos del filtro.

35 La Figura 10 es una vista en sección transversal que ilustra el filtro instalado en un molde durante el proceso de fabricación.

La Figura 11 es una vista en primer plano de la Figura 10 que ilustra el filtro instalado en el molde durante el proceso de fabricación.

40 La Figura 12 es una vista que ilustra una pantalla interior parcial instalada en el molde durante el proceso de fabricación.

La Figura 13 es una vista que ilustra el mecanismo de cierre del conjunto de pantalla una vez montado.

45 La Figura 14 es otra vista que ilustra el mecanismo de cierre del conjunto de pantalla antes de montarse.

La Figura 15 es una vista en sección transversal del área indicada como "15" en la Figura 9.

50 Las Figuras 16A y 16B son, respectivamente, vistas superior y en perspectiva del anillo de identificación de filtro.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

55 El filtro de aire 1, que incluye opcionalmente el anillo de identificación de filtro integrado (FIR) 2, de acuerdo con las realizaciones de ejemplo descritas en el presente documento se describe a continuación en detalle.

Como se muestra en las Figuras 1 y 2, el filtro de aire 1, con un FIR 2 incorporado (visible en las Figuras 2 y 9) de acuerdo con una realización, incluye un medio filtrante 3, un casquillo de extremo de plástico 4, un sello de aire de salida de uretano 5 (por ejemplo, un sello de aire de salida de uretano vertido en frío), que se puede fabricar con o sin el FIR 2 moldeado en el uretano y un conjunto de pantalla de plástico moldeado 6. El conjunto de pantalla 6 incluye una pantalla de plástico interior 6a de dos partes y una pantalla de plástico exterior 6b de dos partes. Como se entiende a partir de las figuras, la pantalla de plástico interior 6a está situada en el interior del medio filtrante 3 (excepto por un reborde circular 61 que se analiza a continuación, que se extiende hacia fuera desde el medio filtrante 3), mientras que la pantalla de plástico exterior 6b está situada en el exterior del medio filtrante 3. La pantalla de plástico interior 6a, en el lado del aire de salida, está encerrada en el sello de aire de salida de uretano 5 y, en el lado sin salida de

aire, está pegada al casquillo de extremo 4 del filtro. El medio filtrante 3 (que varía para diferentes aplicaciones del filtro) está también revestido por el uretano en el lado del aire de salida y, en el lado sin salida del aire, pegado al casquillo de extremo 4 del filtro. La pantalla de plástico exterior 6b está del mismo modo encerrada en el sello de aire de salida de uretano 5 y, en el lado sin salida de aire, está pegada al casquillo de extremo 4 del filtro. El casquillo de extremo de plástico 4, que puede ser de varios diseños, como se muestra en la Figura 8, se fija al medio filtrante 3 y al conjunto de pantalla 6 mediante el uso de pegamento. La Figura 8 muestra los diseños de casquillos de extremo de filtros disponibles actualmente. Sin embargo, los casquillos de extremo de filtros no se limitan a estas realizaciones y pueden diseñarse con modificaciones para aplicaciones específicas basadas en requisitos futuros.

La Figura 1 muestra un ejemplo de realización de la vista en despiece de las partes que componen el diseño del filtro 1. La Figura 2 muestra una realización de ejemplo de la vista en despiece de las piezas que incluyen el FIR 2 opcional que está incrustado entre el extremo del medio filtrante 3 y un reborde circular 61 creado en el lado de salida de aire del sello de uretano de la pantalla de plástico interior 6a de dos partes del conjunto de pantalla 6, y moldeadas después en el sello de aire de salida de uretano 5, como se describirá con referencia a la Figura 9.

La Figura 9 muestra la ubicación del FIR 2 dentro del sello de aire de salida de uretano 5. El FIR 2, como se muestra en las Figuras 2 y 9, tiene un diámetro específico para encajar en el espacio provisto entre el medio filtrante 3 y el reborde 61 de la pantalla plástica interior de dos partes 6a, y está sellado dentro del sello de aire de salida de uretano 5. La configuración circular permite colocar el filtro en el habitáculo de filtro, que se puede montar después en cualquier orientación y aun así lograr el mismo nivel de funcionalidad. El FIR 2 está configurado para comunicarse con el RCM como se ha descrito anteriormente y en la solicitud estadounidense n.º 16/022.941. Cabe señalar que, además del FIR descrito en la solicitud estadounidense n.º 16/022.941, el aparato de identificación de filtro puede ser, como alternativa, una etiqueta fijada al filtro, un código de barras cifrado fijado al filtro, o un aparato de otra forma o tamaño que pueda sellarse dentro del sello de aire de salida de uretano 5.

El sello de aire de salida de uretano 5 es un diseño de sello radial fabricado con uretano vertido en frío para reducir las burbujas de aire en la superficie de sellado y garantizar un sellado adecuado de la entrada de aire limpio en el sistema de filtración autolimpiante o en el habitáculo de filtro de aire en todos los entornos operativos. Como se muestra en las Figuras 2, 9, 10, 11 y 12, el sello radial 5 de salida de aire de uretano asegura las dos mitades ensambladas de las pantallas plásticas interior y exterior 6a y 6b, respectivamente y en combinación, el medio filtrante 3 y el FIR 2.

Más específicamente, las Figuras 9 y 10 muestran el sello de uretano 5 (en la porción recortada) que tiene rebajes/ranuras 5a en su superficie interior donde se fija (recibe) el conjunto de pantalla 6 y el FIR 2. Como se ha señalado anteriormente, el sello de uretano 5 se forma usando uretano vertido en frío. Como resultado, durante la fabricación, el uretano fluye alrededor del reborde circular 61 formado por las dos mitades montadas de la pantalla de plástico interior 6a (descrita con mayor detalle a continuación) y alrededor del FIR 2, de manera que la estructura resultante une ventajosamente y de forma estanca el sello de uretano 5 al conjunto de pantalla 6, al medio 3 y al FIR 2, como se muestra en la Figura 9.

La Figura 15 es una vista en sección transversal del área indicada como "15" en la Figura 9. Como se muestra en la Figura 15, los huecos/ranuras 5a del sello de uretano 5 reciben el FIR 2 y el reborde circular 61 formado por las dos mitades montadas de la pantalla de plástico interior 6a. La sección transversal en la Figura 15 muestra el conjunto de pantalla 6, el medio filtrante 3 y el FIR 2 incrustados en el sello de uretano 5. El reborde circular 61 está incrustado en el sello de uretano 5 en una posición radialmente hacia fuera de las posiciones en las que el FIR 2 está incrustado en el sello de uretano, con respecto a un eje longitudinal del filtro de aire 1 (es decir, un eje longitudinal del medio filtrante 3). Para fines de ilustración, la Figura 15 no muestra los detalles del medio filtrante 3 y las partes de la pantalla interior 6a colocada dentro del medio filtrante 3.

El FIR 2 se muestra con mayor detalle en las Figuras 16A y 16B. El FIR 2 es un elemento circular que tiene dos porciones salientes. Las dos porciones salientes se proyectan radialmente hacia dentro desde el círculo exterior del FIR 2. Las dos porciones salientes están situadas simétricamente una frente a la otra en el FIR 2. Sin embargo, como se ha señalado anteriormente, el aparato de identificación de filtro puede tener varias configuraciones. Algunas de las posibles configuraciones se muestran en las Figuras 24 a 30 de la solicitud estadounidense n.º 16/022.941.

Las Figuras 10, 11 y 12 muestran una porción del proceso de fabricación del filtro 1 que incluye un molde 7 para el vertido en frío del uretano para crear el sello de salida de aire 5. Como se demuestra a partir de estas figuras, cuando el medio filtrante 3 y el conjunto de pantalla 6 se instalan en el molde de salida de aire 7, el uretano se vierte para fluir hacia las áreas abiertas para asegurar firmemente entre sí las pantallas interior y exterior montadas 6a y 6b, respectivamente, y en combinación, el medio filtrante 3 y, si se incluye, el FIR 2. En otras palabras, el sello de uretano 5, después del endurecimiento, mantiene juntas todas las partes constituyentes de manera ventajosamente segura. La Figura 11 muestra la pantalla exterior 6b en el lado de salida de aire asentada sobre el reborde 61 de la pantalla interior 6a, para asegurar la colocación adecuada del medio filtrante 3 en el molde 7. La Figura 12 muestra la pantalla interior 6a solo colocada en el molde de salida de aire 7, y el uretano fluye a través de todas las áreas abiertas en la pantalla interior 6a durante el proceso de vertido en frío. Por lo tanto, debe entenderse que el sello de uretano 5 mostrado en las Figuras 1 y 2 es meramente esquemático. La estructura real del sello de uretano 5 es diferente, como

se ve en la Figura 9, debido al uretano que fluye a través y sobre las superficies del conjunto de pantalla 6, el medio 3 y el FIR 2, si se incluye, durante la fabricación.

Como se muestra en las Figuras 1, 2 y 9, las pantallas de plástico interiores y exteriores 6a y 6b se proporcionan para el filtro 1 y cumplen múltiples funciones. Tanto la pantalla interior como la exterior 6a y 6b tienen un diseño de dos partes que permite unir dos mitades en el proceso de fabricación y, en última instancia, unirlos de forma segura en cada extremo del filtro montado 1. En un extremo, el conjunto de pantalla 6 está asegurado por el sello de uretano de salida de aire 5, y en el otro extremo sin salida de aire, el conjunto de pantalla 6 está pegado al casquillo de extremo 4 del filtro. Aunque en la presente realización se utiliza pegamento para fijar el conjunto de pantalla 6 al casquillo de extremo 4, la descripción no se limita al uso de pegamento. Por ejemplo, el casquillo de extremo 4 del filtro podría unirse también al medio filtrante 3 y al conjunto de pantalla 6 usando uretano, espuma de célula cerrada, epoxi, caucho o cualquier otro agente de unión que sujetaría de forma segura el medio filtrante 3 y el conjunto de pantalla 6 al casquillo de extremo 4 sin dañar el medio filtrante 3.

Cuando se unen las dos mitades de la pantalla de plástico interior 6a, las dos mitades forman el reborde circular 61 en el lado del sello de uretano del filtro 1, creando el accesorio para sostener y posicionar el FIR 2 en su lugar. El reborde de soporte interior 61, que protege el medio filtrante 3 y soporta el sello de uretano 5, se puede ver en las Figuras 1, 2 y 9. Como se entiende, por ejemplo, a partir de la Figura 9, el reborde de soporte interior 61 se extiende hacia fuera desde el medio filtrante 3 en una dirección perpendicular a la dirección longitudinal (axial) del filtro 1, de modo que el reborde de soporte interior 61 se extiende hasta una posición radial correspondiente a una posición radial de la pantalla de plástico exterior 6b. Esta disposición fortalece la salida del filtro, evitando que el uretano ruede al instalar y al retirar el filtro, y además proporciona al filtro 1 tolerancia a vibraciones y golpes extremos.

El conjunto de pantalla de plástico 6 tiene una tolerancia tal que el conjunto de pantalla 6 encaja de forma segura en el molde de fabricación 7, asegurando que el filtro terminado 1 tenga un verdadero ajuste perpendicular del medio filtrante 3 a las pantallas de plástico interiores y exteriores 6a y 6b, que tienen un ajuste perpendicular con respecto al casquillo de extremo 4 del filtro como se muestra en la Figura 3. Esto asegura la alineación adecuada del filtro 1 en el habitáculo de filtro de aire de modo que tanto el interior del sello de salida de aire 5 como el casquillo de extremo 4 del filtro se alineen y encajen limpiamente dentro y sobre el habitáculo de filtro como se muestra en la Figura 4, sin interferencias o daños al medio filtrante 3 durante el proceso de instalación.

Las pantallas de plástico interiores y exteriores 6a y 6b (mostradas en las Figuras 1, 2 y 9) se mantienen en su lugar en ambos extremos como se ha descrito anteriormente. Sin embargo, en el medio de las dos mitades de la pantalla, las pantallas 6a y 6b se mantienen en su lugar mediante un mecanismo de cierre 62 (véase Figuras 1, 13 y 14) que proporciona alineación de las dos mitades de cada pantalla 6a y 6b, respectivamente, y las mantiene unidas durante y después del proceso de fabricación. Más específicamente, el mecanismo de cierre 62 está compuesto por una pluralidad de proyecciones 62a en un lado de cada mitad de pantalla, y una pluralidad de ranuras receptoras 62b en el otro lado de cada mitad de pantalla. En la Figura 13, las proyecciones 62a se muestran insertadas en las ranuras receptoras 62b. En la Figura 14, las proyecciones 62a y las ranuras receptoras 62b se muestran separadas (es decir, antes del montaje), mostrándose las proyecciones 62a en el lado derecho de la Figura 14 y las ranuras receptoras 62b en el lado izquierdo de la Figura 14.

El mecanismo de cierre 62 proporciona resiliencia y absorción de impactos. Si el filtro 1 se cae, se transfiere energía al mecanismo de cierre 62 para proteger el medio filtrante 3. El mecanismo de cierre 62 se flexionará de manera que las proyecciones 62a y las ranuras receptoras 62b se muevan entre sí sin perder la conectividad total. Debido a este movimiento relativo, el mecanismo de cierre 62 es capaz de disipar la energía sin perder la conectividad total y regresar después a la posición original con las proyecciones 62a enganchadas contra las ranuras receptoras 62b.

El diseño estructural ventajoso del filtro 1 descrito en esta solicitud incorpora una combinación de un sello de uretano vertido en frío 5, que tiene una medida de durómetro más alta que el uretano curado en caliente, con el conjunto de pantalla de plástico 6 construido uniendo una pantalla interior circular 6a de dos piezas y una pantalla exterior circular 6b de dos piezas. El conjunto de pantalla 6 proporciona una estructura de soporte de plástico que refuerza el uretano del sello 5 y permite una absorción de impacto extrema sin dañar la estructura de soporte del filtro 1 o el rendimiento del medio filtrante 3. Esta estructura aumenta significativamente la durabilidad del filtro fabricado 1 en comparación con un filtro fabricado con las pantallas interior y exterior metálicas. Los diseños de filtros de pantalla metálica pueden abollarse, distorsionarse y arrugarse cuando el filtro se cae o se manipula incorrectamente y pueden provocar daños al medio filtrante. Por el contrario, las pantallas interior y exterior de plástico 6a y 6b de esta divulgación no afectan negativamente al medio filtrante 3 si entran en contacto con el medio filtrante 3. Aunque en esta realización las pantallas interior y exterior 6a y 6b están hechas de plástico, pueden estar hechas de cualquier material que proporcione el mecanismo de soporte necesario y las características descritas anteriormente. Por ejemplo, las pantallas interior y exterior 6a y 6b pueden estar hechas de un material distinto del plástico, tal como una pantalla metálica, de una manera que no da como resultado daños a los medios 3.

La flexibilidad del sello de uretano 5 y de las pantallas de plástico interiores y exteriores 6a y 6b permiten que el sello de filtro se mantenga consistentemente y reduce el daño al medio filtrante 3 durante la instalación, el uso y el retiro del habitáculo de filtro, como se muestra en la Figura 4. La vida útil del filtro 1 mejora también significativamente con

la configuración de las pantallas interiores y exteriores de plástico 6a y 6b, en comparación con las pantallas metálicas, que se corroen con el tiempo.

Todos los casquillos de extremo 4 del filtro, como se muestra en la Figura 8, reciben y comparten las mismas pantallas interiores y exteriores 6a y 6b y el mismo medio filtrante 3 en el proceso de fabricación. La disposición de sellado incorpora un reborde de centrado elevado, circular y de estrecha tolerancia 4a para aceptar las pantallas de plástico interiores y exteriores 6a y 6b y el medio filtrante 3. El reborde elevado circular 4a del casquillo de extremo 4 del filtro se muestra en la Figura 9. El reborde elevado circular 4a se extiende circunferencialmente y se proyecta desde la superficie interior del casquillo de extremo 4 para encerrar las pantallas de plástico interiores y exteriores 6a y 6b y el medio filtrante 3. El reborde circular elevado 4a proporciona alineación permitiendo que el pegamento sujete las pantallas de plástico interiores y exteriores 6a y 6b, así como el medio filtrante 3, perpendicular y centrado en el casquillo de extremo 4 durante la fabricación, como se ve en la Figura 9.

Este reborde centrador elevado, de tolerancia estrecha 4a es una característica de los casquillos de extremo 4 mostrados en la Figura 8, así como de diseños futuros que podrían ser necesarios para otras aplicaciones específicas. Como se ilustra en la Figura 8, el exterior de cada casquillo de extremo 4 del filtro se puede configurar para casi cualquier aplicación; esta ilustración muestra tres casquillos de extremo de estilo eyector diferentes 4 para usarse en aplicaciones de flujo de aire de autolimpieza; y un casquillo de extremo de filtro cerrado estándar 4 para su uso con aplicaciones de flujo de aire de recirculación, que se conoce como casquillo de extremo cerrado. Los tres casquillos de extremo de estilo eyector 4 ilustrados en la Figura 8 se denominan casquillo de extremo con ranuras, casquillo de extremo con rejillas y casquillo de extremo con puertos, respectivamente. Estos casquillos de extremo de estilo eyector permiten expulsar los residuos del habitáculo de filtro. Estos casquillos tienen un orificio abierto al entorno para expulsar material de regreso al entorno a través de una construcción que dirige los residuos lejos del filtro en una trayectoria predeterminada. La Figura 8 muestra casquillos de filtro de plástico para los casquillos de extremo de estilo eyector, pero el material no se limita al plástico y, como alternativa, puede incluir uretano, espuma de células cerradas o caucho. El casquillo de extremo cerrado, por el contrario, mantiene un entorno sellado para el aparato prefiltrador y puede usarse en aplicaciones de recirculación o filtración para evitar que los residuos separados sean expulsados de nuevo al entorno que se está filtrando. La Figura 8 muestra nuevamente un casquillo de filtro de plástico para el casquillo de extremo cerrado, pero el material no se limita al plástico y, como alternativa, puede incluir uretano, espuma de células cerradas o caucho.

Las Figuras 5A a 5D muestran el filtro 1 completo instalado en el habitáculo de filtro, que se mantiene en su lugar mediante los clips de retención que sujetan de forma segura la superficie exterior del casquillo de extremo 4 del filtro, que se muestra en las Figuras 1 y 2. Las Figuras 5B a 5D son vistas en primer plano de la porción rodeada e indicada como "B" en la Figura 5A.

La Figura 6 es un diagrama que ilustra tres flujos de aire dentro del habitáculo de filtro en el que está instalado el filtro 1: flujo de aire cargado de residuos, flujo de aire prefiltrado y flujo de aire filtrado. En la Figura 6, el conjunto de pantalla grande de área abierta 6 no interfiere con la liberación de residuos de la superficie del filtro 1; más bien, el diseño permite que los residuos se liberen continuamente de la cara del filtro y vuelvan después a entrar en la corriente de aire alrededor del filtro 1 y sean expulsados. La Figura 6 puede entenderse mejor con referencia al documento US 16/022.941.

La estructura del filtro de esta divulgación permite la utilización de una amplia gama de medios filtrantes y es ideal para medios avanzados y de alta eficiencia. Por ejemplo, los medios filtrantes 3 pueden incluir diversos medios, que incluyen, aunque sin carácter limitante, medios de fibra natural o fibra sintética; pueden contener una envoltura de carbono, gránulos de carbono, una envoltura de fieltro o espuma; o pueden ser cualesquiera medios que tengan alta eficiencia y las características descritas anteriormente. Los medios filtrantes 3 pueden estar formados por un solo medio o por varios medios, que incluyen, aunque sin carácter limitante, los tipos de medios mencionados anteriormente. El conjunto de pantalla de plástico 6 no es abrasivo ni corrosivo, lo que proporciona una protección superior del medio filtrante 3 contra la vibración y la corrosión. Esta estructura de filtro puede estar compuesta de plástico reciclable y fibras naturales, lo que la hace fácilmente reciclable.

REIVINDICACIONES

1. Un filtro de aire (1) que comprende:
un medio filtrante (3);
5 un casquillo de extremo (4) asegurado a un primer extremo del medio filtrante (3);
un sello de aire de salida de uretano (5) asegurado a un segundo extremo opuesto del medio filtrante (3); y
un conjunto de pantalla (6) asegurado a una porción central del medio filtrante (3) entre los extremos primero y segundo;
en donde el conjunto de pantalla (6) incluye una pantalla interior (6a) y una pantalla exterior (6b), estando la pantalla
interior (6a) colocada dentro del medio filtrante (3), estando la pantalla exterior (6b) colocada alrededor de una
10 superficie exterior del medio filtrante (3), la pantalla interior (6a) incluye un reborde circular (61) colocado en el segundo
extremo del medio filtrante (3),
el reborde circular (61) está incrustado en el sello de aire de salida de uretano (5) y se extiende hasta una posición
radial correspondiente a una posición radial de la pantalla exterior (6b),
la pantalla interior (6a) tiene una primera mitad de pantalla interior y una segunda mitad de pantalla interior, estando
15 las mitades de pantalla interior primera y segunda aseguradas entre sí mediante un mecanismo de cierre (62),
incluyendo el mecanismo de cierre (62) una pluralidad de proyecciones (62a) y una pluralidad de ranuras receptoras
(62b) configuradas para recibir las proyecciones (62a) para asegurar las mitades de pantalla interior primera y segunda
entre sí,
la pantalla exterior (6b) tiene una primera mitad de pantalla exterior y una segunda mitad de pantalla exterior, estando
20 las mitades de pantalla exterior primera y segunda aseguradas entre sí mediante un mecanismo de cierre (62),
incluyendo el mecanismo de cierre (62) una pluralidad de proyecciones (62a) y una pluralidad de ranuras receptoras
(62b) configuradas para recibir las proyecciones (62a) para asegurar las mitades de pantalla exterior primera y
segunda entre sí, y
el mecanismo de cierre (62) está configurado para flexionarse de manera que las proyecciones (62a) y las ranuras
25 receptoras (62b) se muevan entre sí sin perder la conectividad total.
2. El filtro de aire (1) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un componente de identificación de
filtro (2) configurado para registrar datos del filtro de aire (1).
- 30 3. El filtro de aire (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde
el componente de identificación de filtro (2) está incrustado en el sello de aire de salida de uretano (5).
4. El filtro de aire (1) de acuerdo con la reivindicación 3, en donde
el reborde circular (61) está incrustado en el sello de aire de salida de uretano (5) junto con el componente de
35 identificación de filtro (2).
5. El filtro de aire (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde
el sello de aire de salida de uretano (5) incluye uno o más rebajes (5a) que reciben el reborde circular (61) de la
pantalla interior (6a).
- 40 6. El filtro de aire (1) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde
el sello de aire de salida de uretano (5) incluye uno o más rebajes (5a) que reciben el componente de identificación de
filtro (2) y el reborde circular (61) de la pantalla interior (6a).
- 45 7. El filtro de aire (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde
el medio filtrante (3) está incrustado en el sello de aire de salida de uretano (5).
8. El filtro de aire (1) de acuerdo con la reivindicación 4, en donde
el medio filtrante (3) está incrustado en el sello de aire de salida de uretano (5) junto con el reborde circular (61) y el
50 componente de identificación de filtro (2).
9. El filtro de aire (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde
el casquillo de extremo (4) está asegurado al primer extremo del medio filtrante (3) con pegamento para formar un
extremo sin salida de aire.
- 55 10. El filtro de aire (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde
el conjunto de pantalla (6) está hecho de plástico.
11. El filtro de aire (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde
60 el casquillo de extremo (4) incluye un reborde de centrado elevado (4a) dentro del cual se colocan el medio filtrante
(3) y el conjunto de pantalla (6).
12. Un prefiltro de aire que comprende:
un habitáculo de filtro; y
65 un filtro de aire (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-11, colocado dentro del habitáculo de filtro.

13. Un método de fabricación de un filtro de aire (1), comprendiendo el método:
- proporcionar un molde (7);
 - colocar un medio filtrante (3) y un conjunto de pantalla (6) en el molde (7), en donde el conjunto de pantalla (6) incluye una pantalla interior (6a) colocada dentro del medio filtrante (3) y una pantalla exterior (6b) colocada alrededor de una superficie exterior del medio filtrante (3);
 - colocar la pantalla exterior (6b) en un reborde circular (61) de la pantalla interior (6a) en donde el reborde circular (61) está colocado en un extremo del medio filtrante (3) y se extiende a una posición radial correspondiente a una posición radial de la pantalla exterior (6b);
 - verter uretano en frío en el molde (7) de manera que el uretano fluya hacia los espacios entre y dentro del medio filtrante (3) y el conjunto de pantalla (6); y
 - curar el uretano de manera que el medio filtrante (3) y el conjunto de pantalla (6) se aseguren entre sí y se incrusten en un extremo dentro de un sello de aire de salida de uretano (5) formado por el uretano curado, y de manera que el reborde circular (61) se incruste en el sello de aire de salida de uretano (5),
 - en donde la pantalla interior (6a) tiene una primera mitad de pantalla interior y una segunda mitad de pantalla interior, estando las mitades de pantalla interior primera y segunda aseguradas entre sí mediante un mecanismo de cierre (62), incluyendo el mecanismo de cierre (62) una pluralidad de proyecciones (62a) y una pluralidad de ranuras receptoras (62b) configuradas para recibir las proyecciones (62a) para asegurar las mitades de pantalla interior primera y segunda entre sí,
 - la pantalla exterior (6b) tiene una primera mitad de pantalla exterior y una segunda mitad de pantalla exterior, estando las mitades de pantalla exterior primera y segunda aseguradas entre sí mediante un mecanismo de cierre (62), incluyendo el mecanismo de cierre (62) una pluralidad de proyecciones (62a) y una pluralidad de ranuras receptoras (62b) configuradas para recibir las proyecciones (62a) para asegurar las mitades de pantalla exterior primera y segunda entre sí, y
 - el mecanismo de cierre (62) está configurado para flexionarse de manera que las proyecciones (62a) y las ranuras receptoras (62b) se muevan entre sí sin perder la conectividad total.

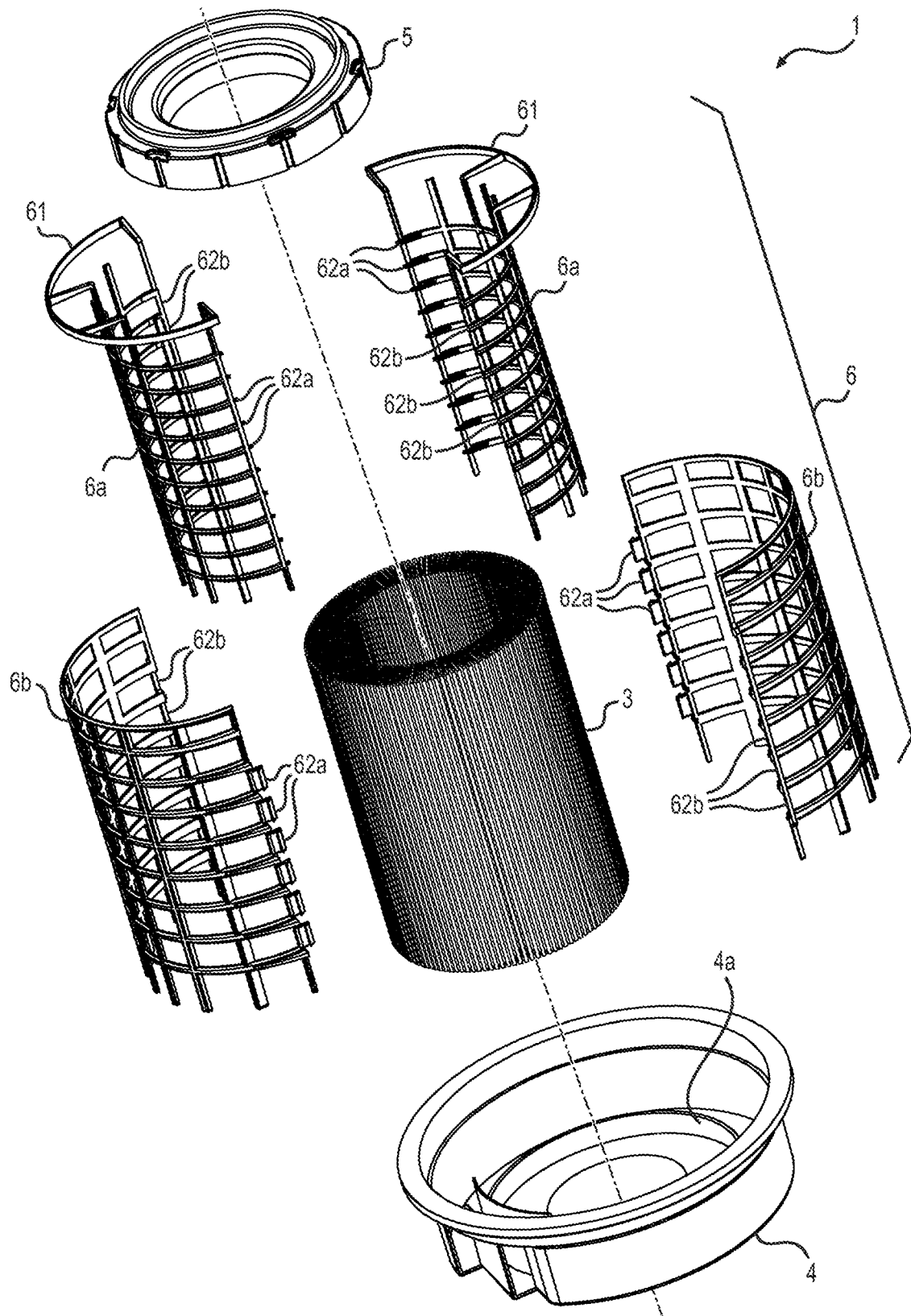


FIG. 1

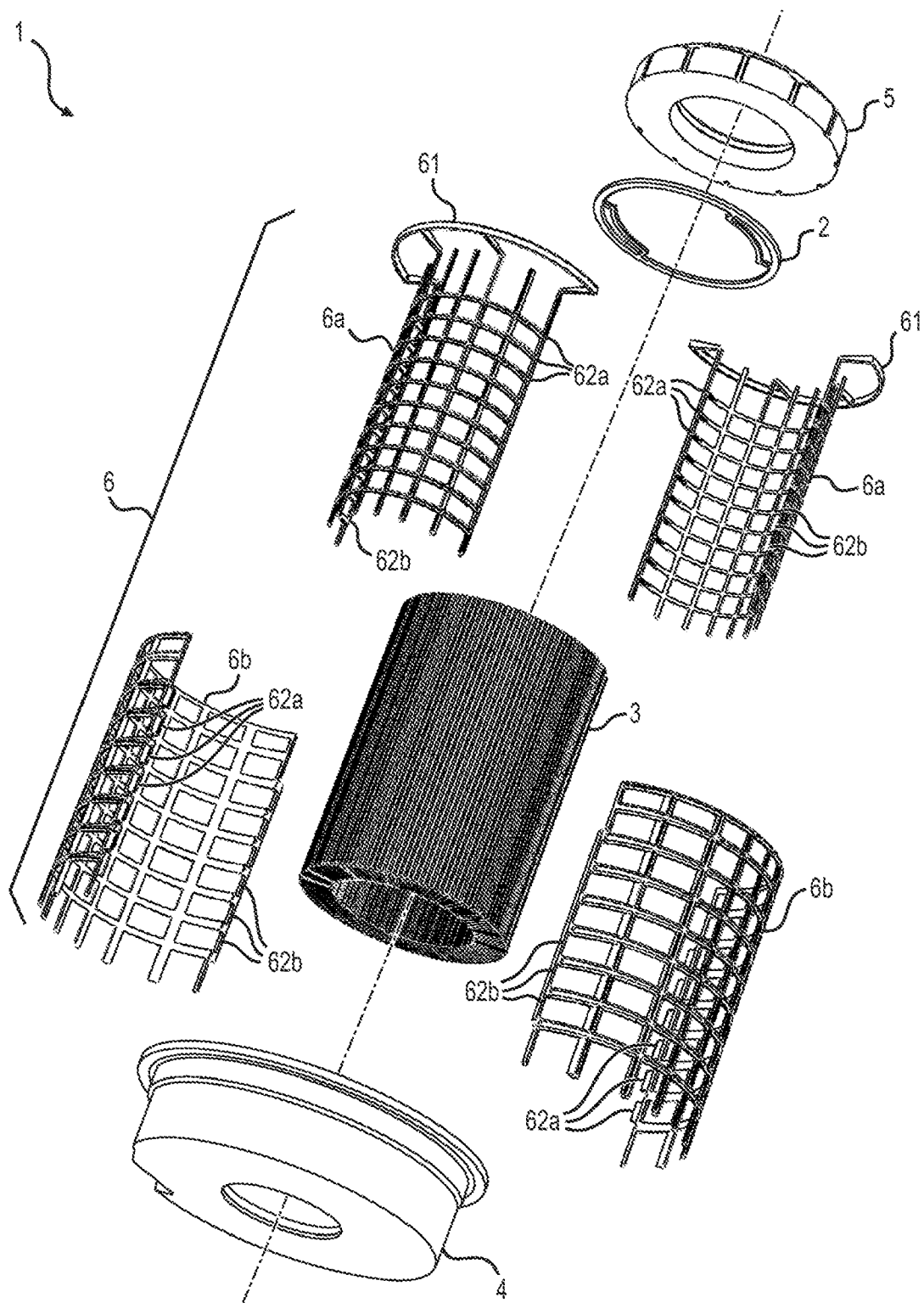


FIG. 2

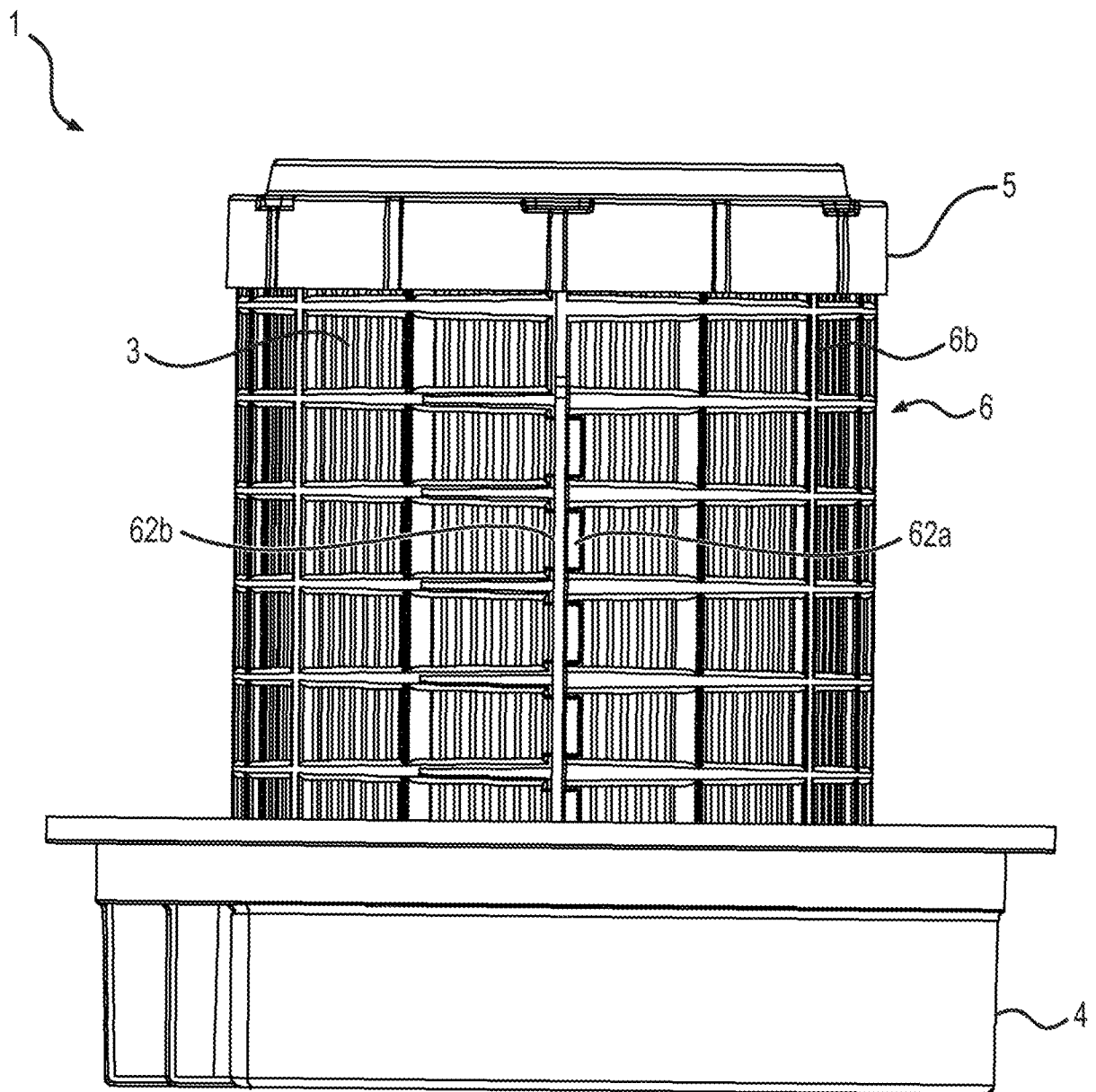


FIG. 3

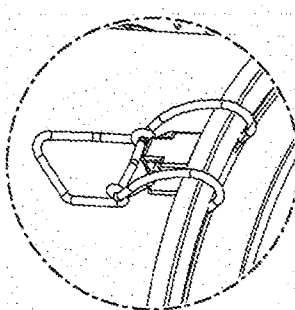
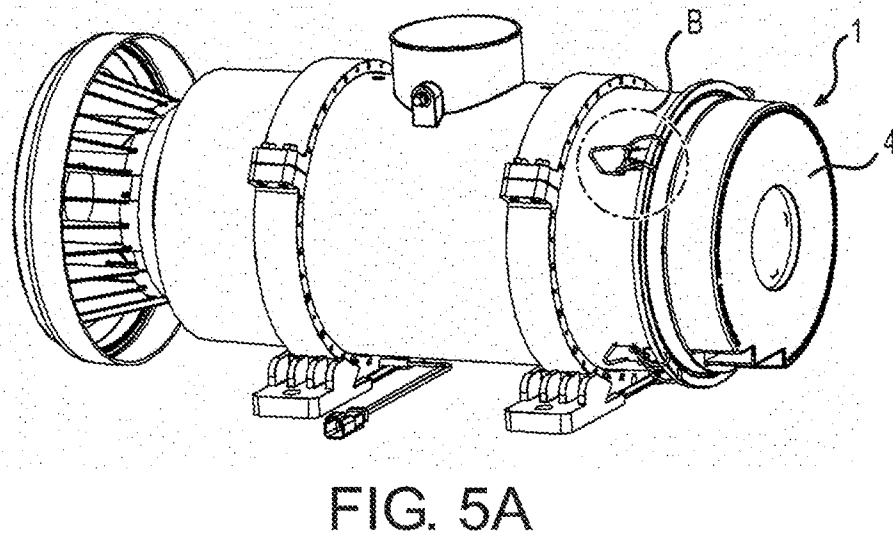
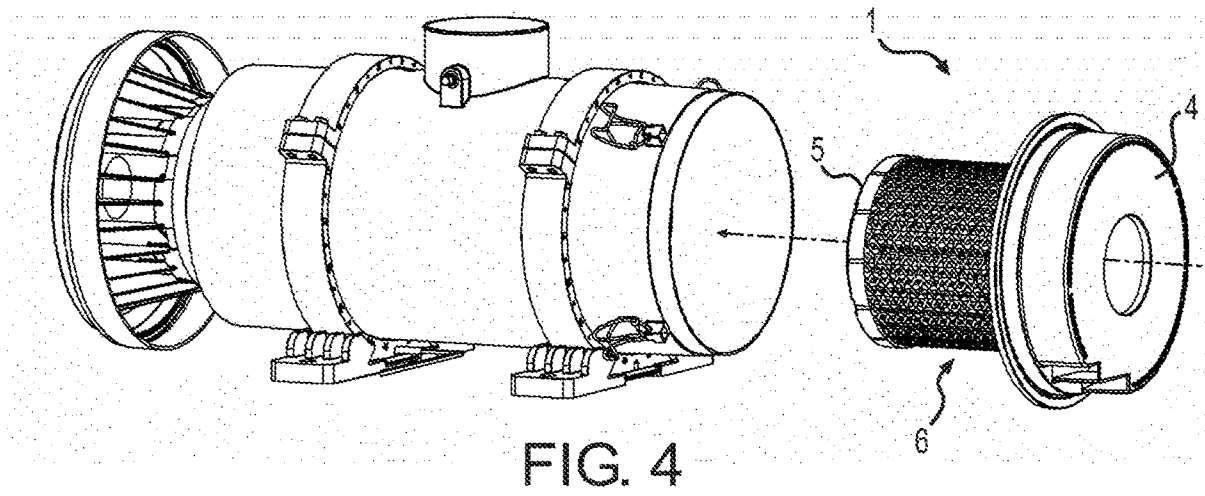


FIG. 5B

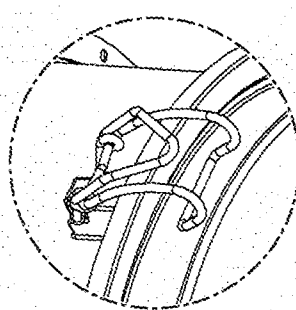


FIG. 5C

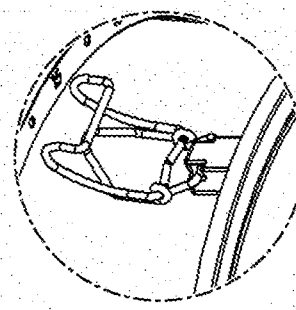


FIG. 5D

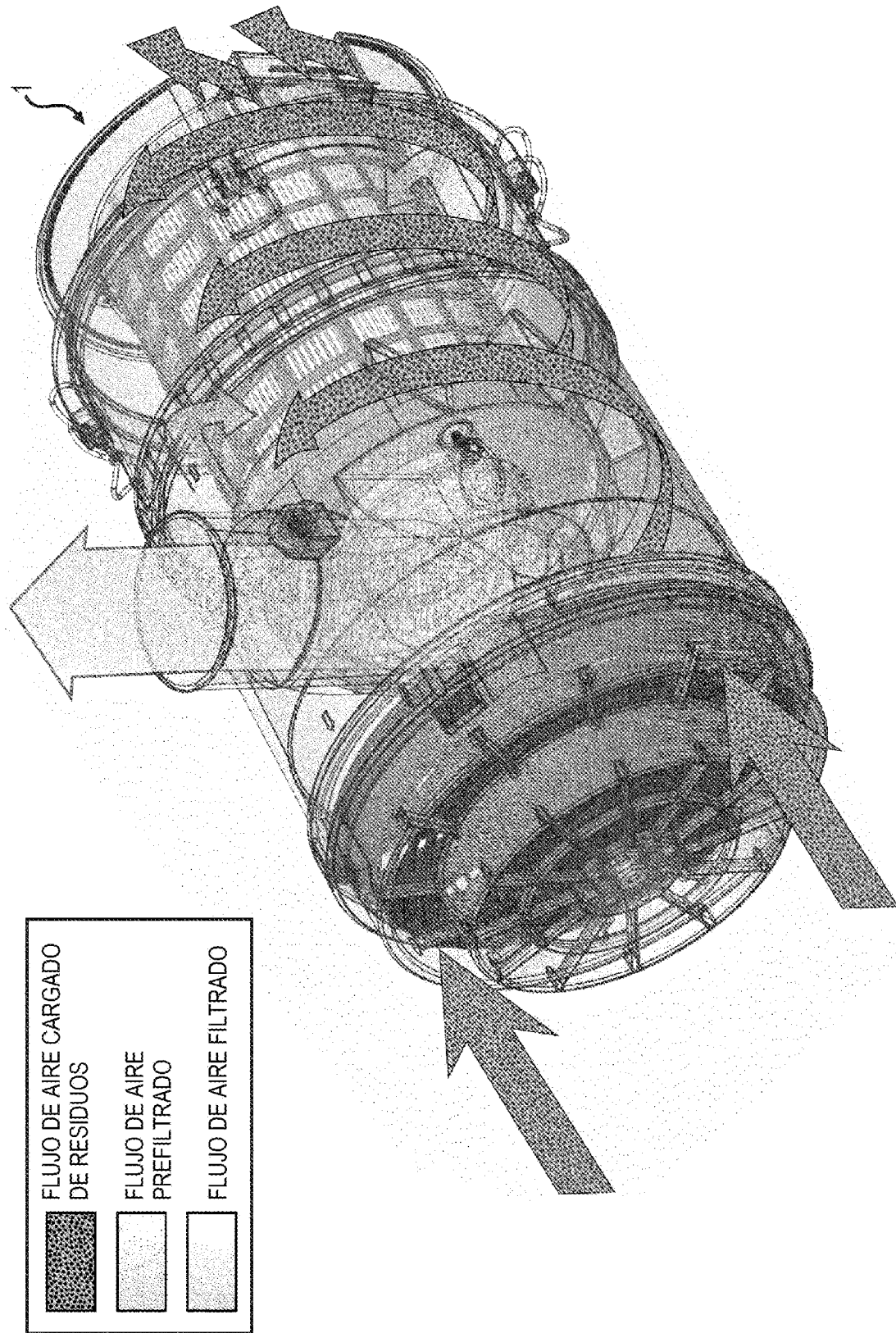


FIG. 6

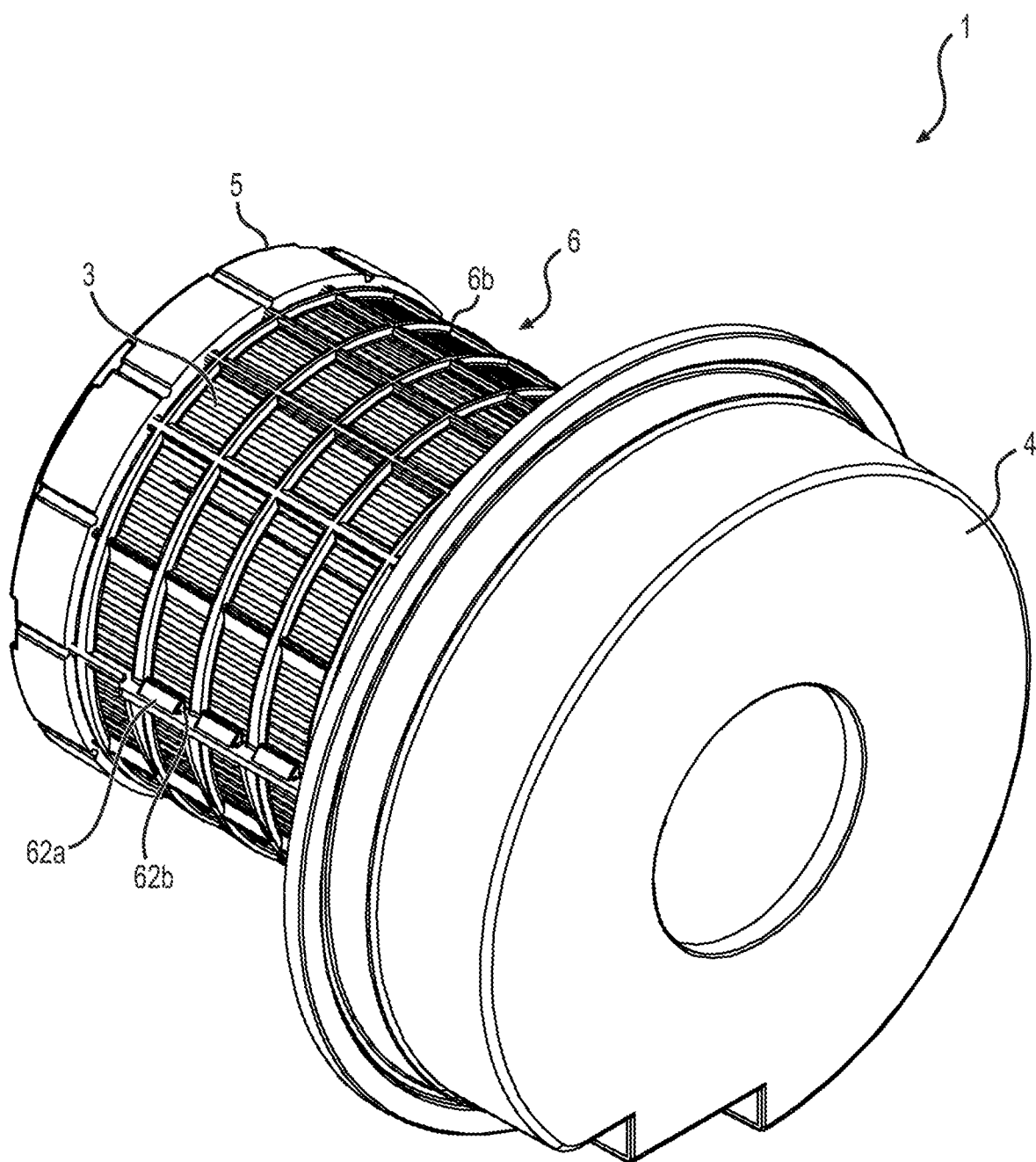


FIG. 7

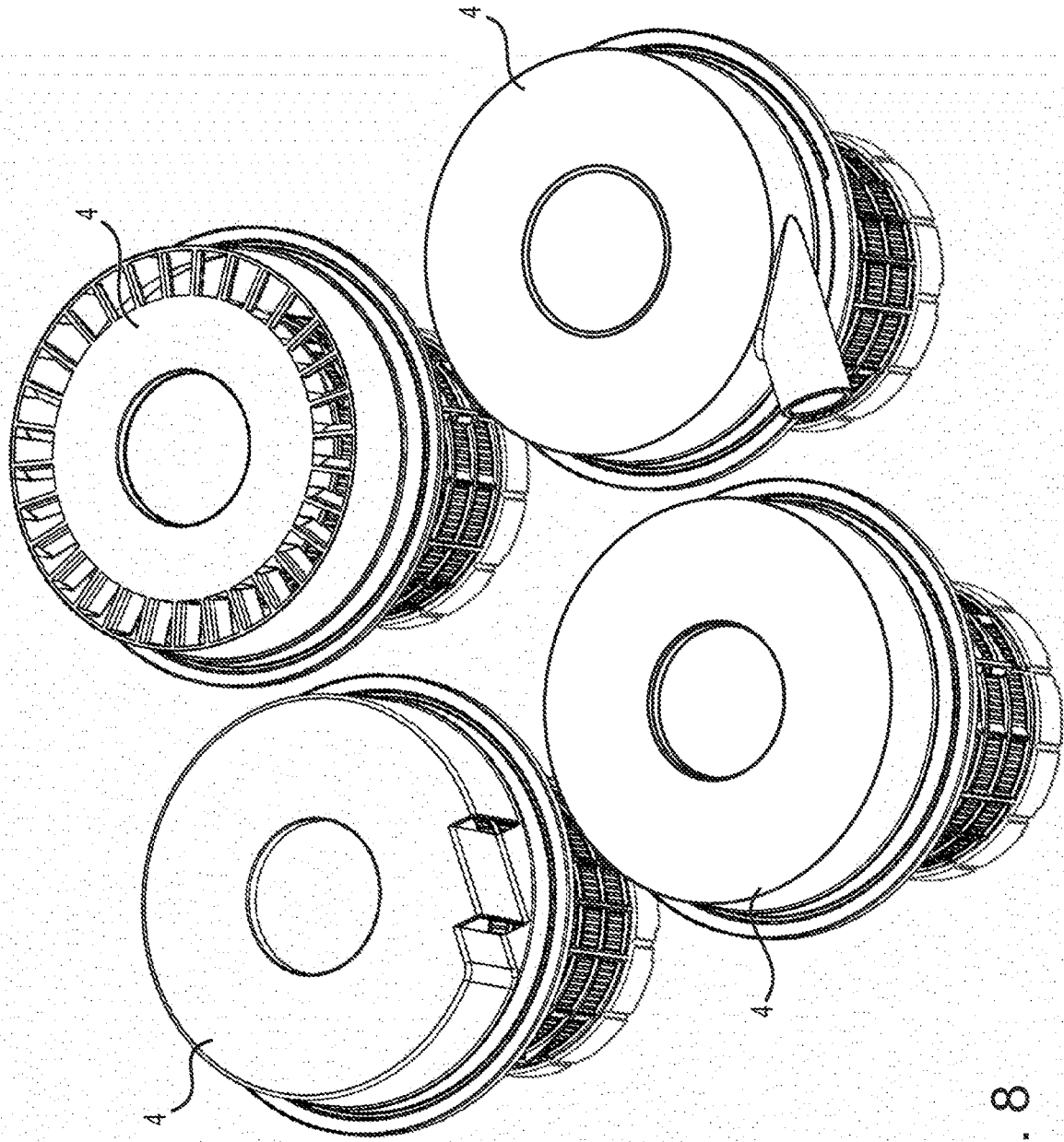


FIG. 8

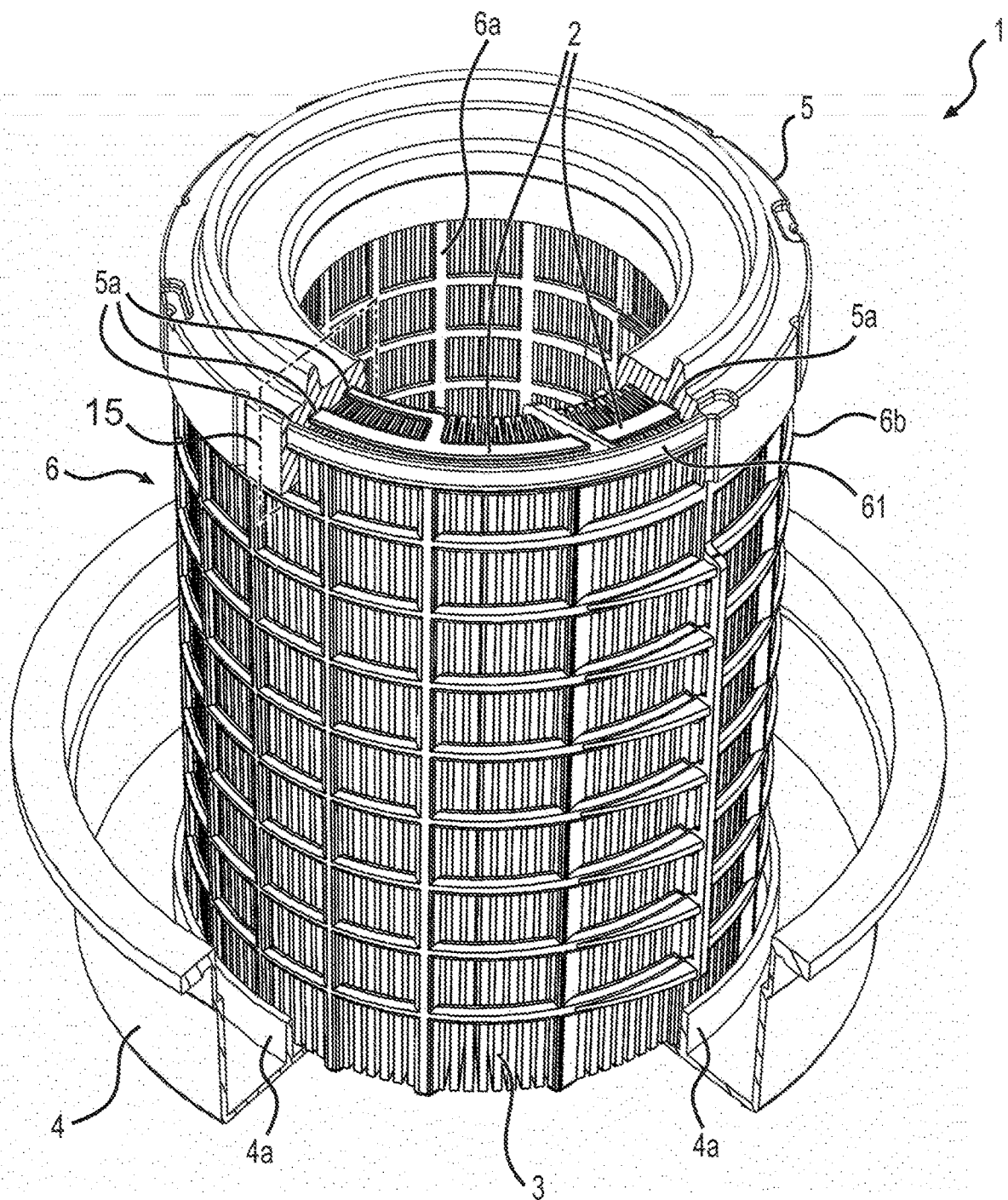


FIG. 9

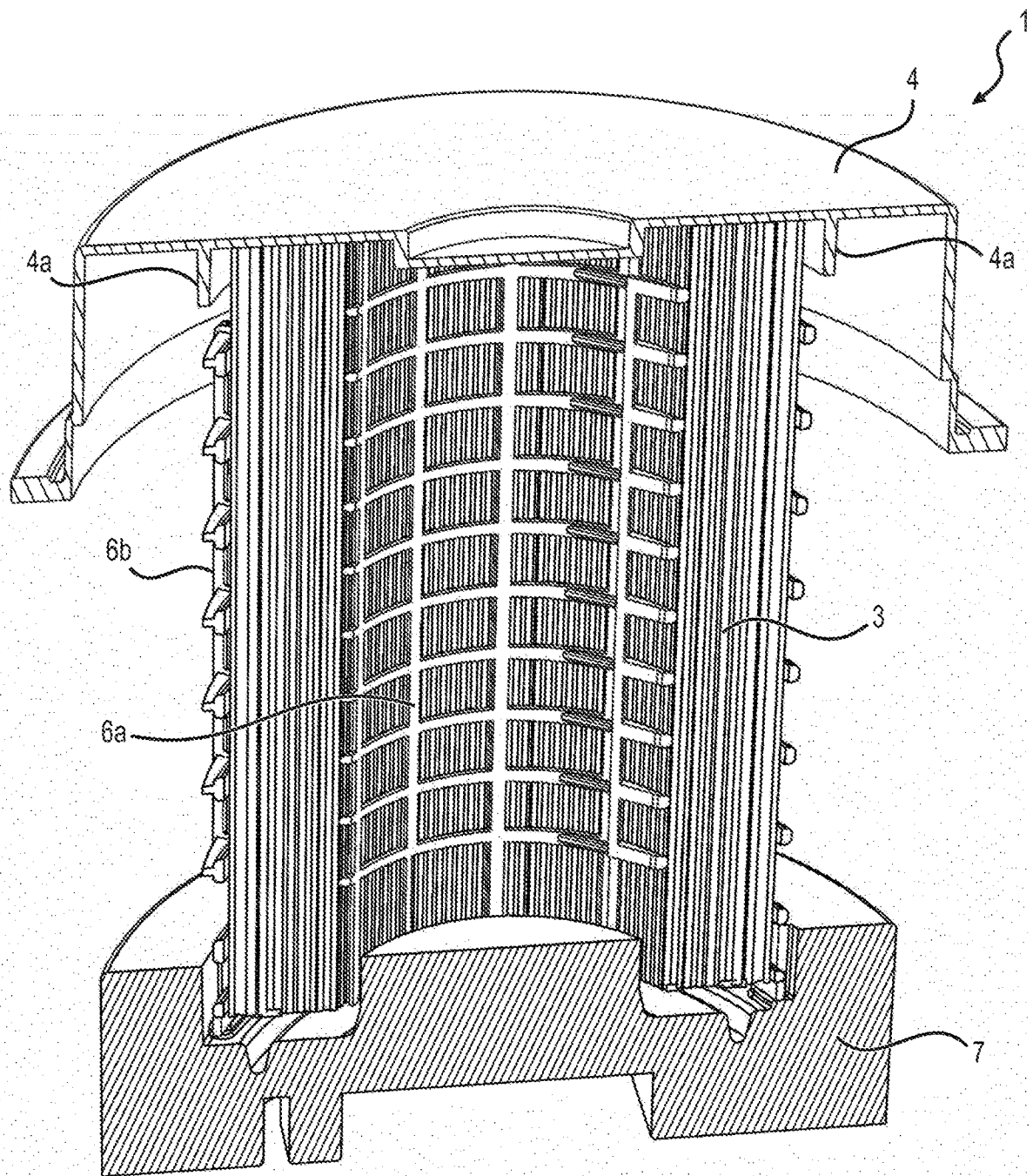


FIG. 10

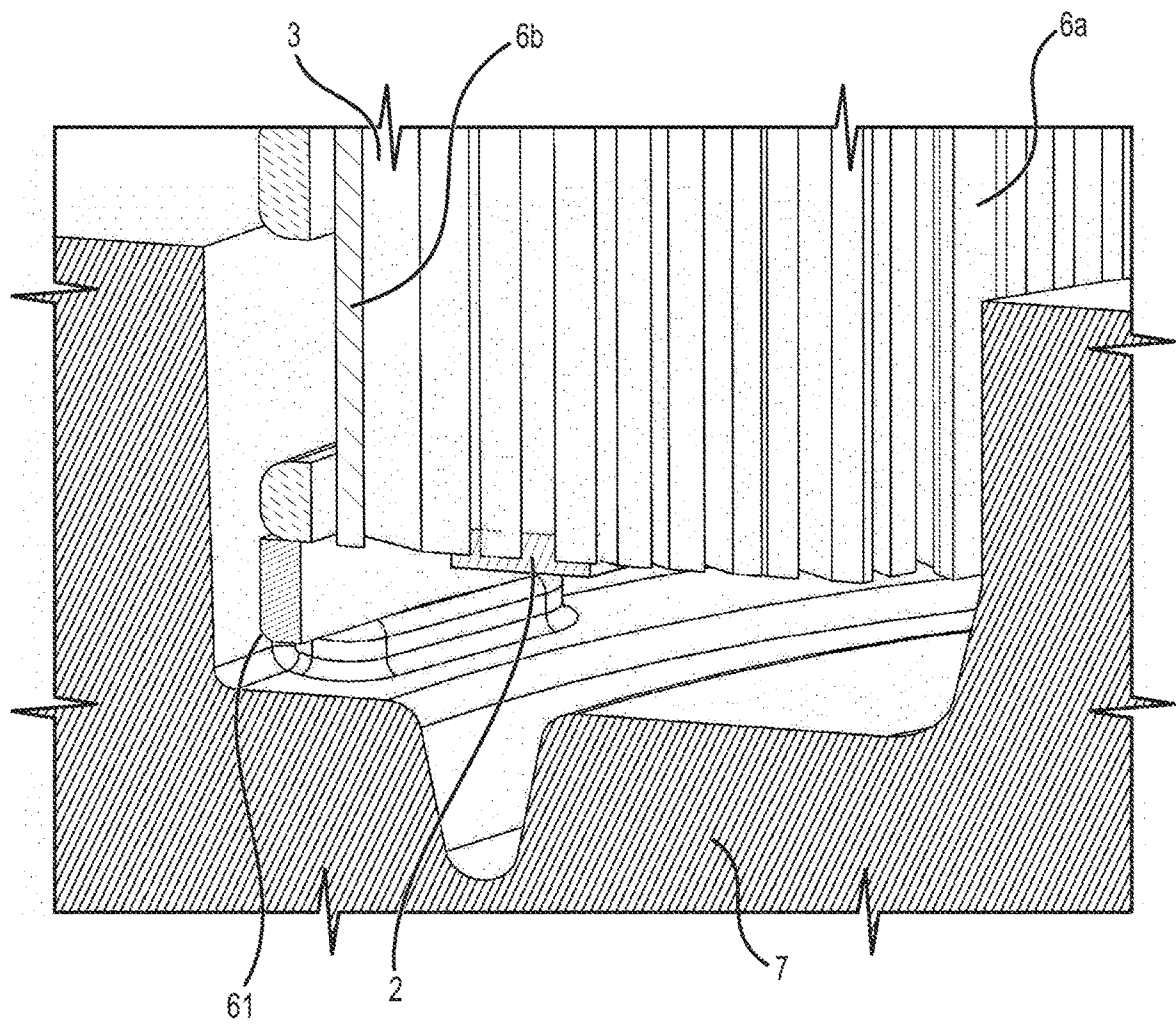


FIG. 11

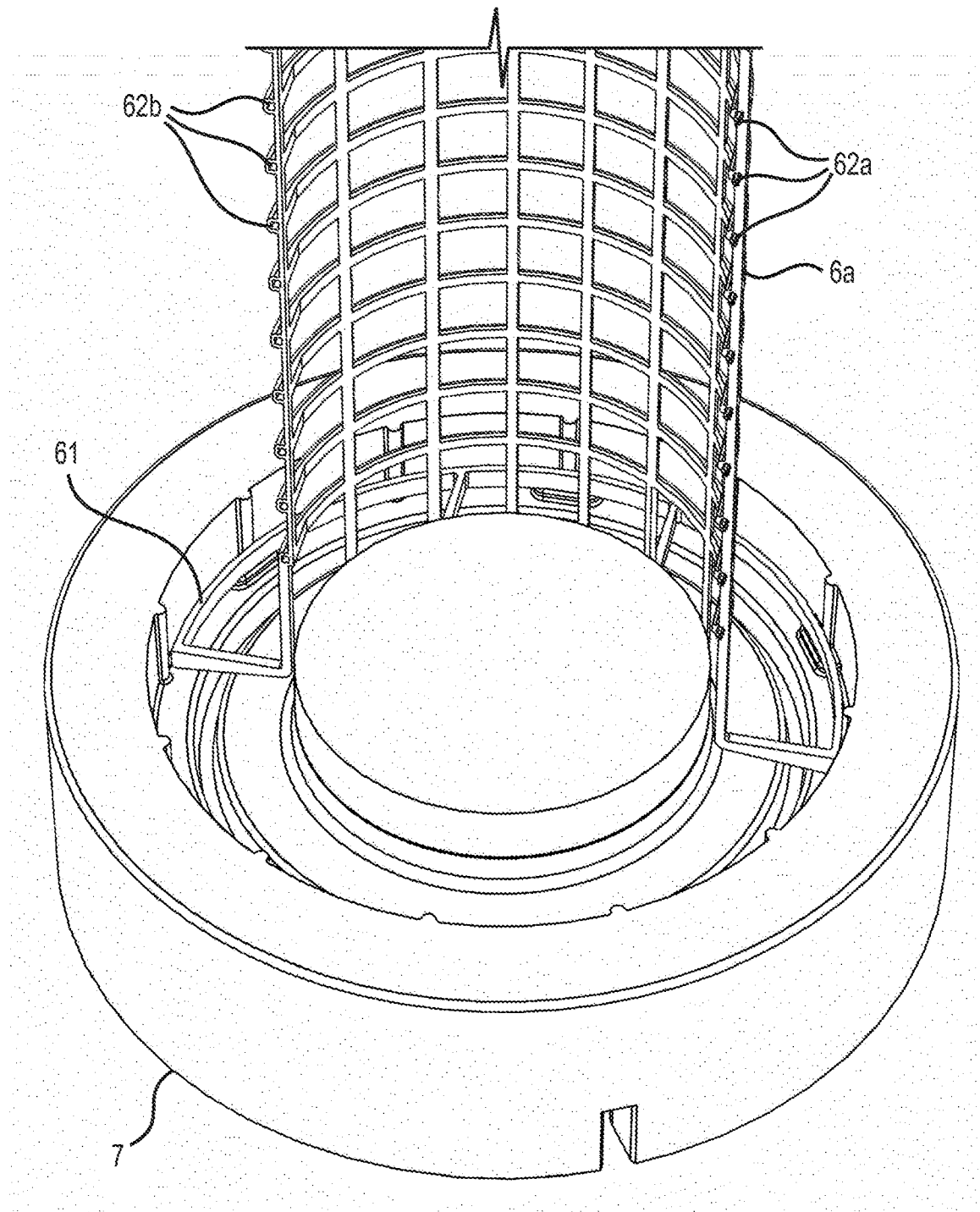


FIG. 12

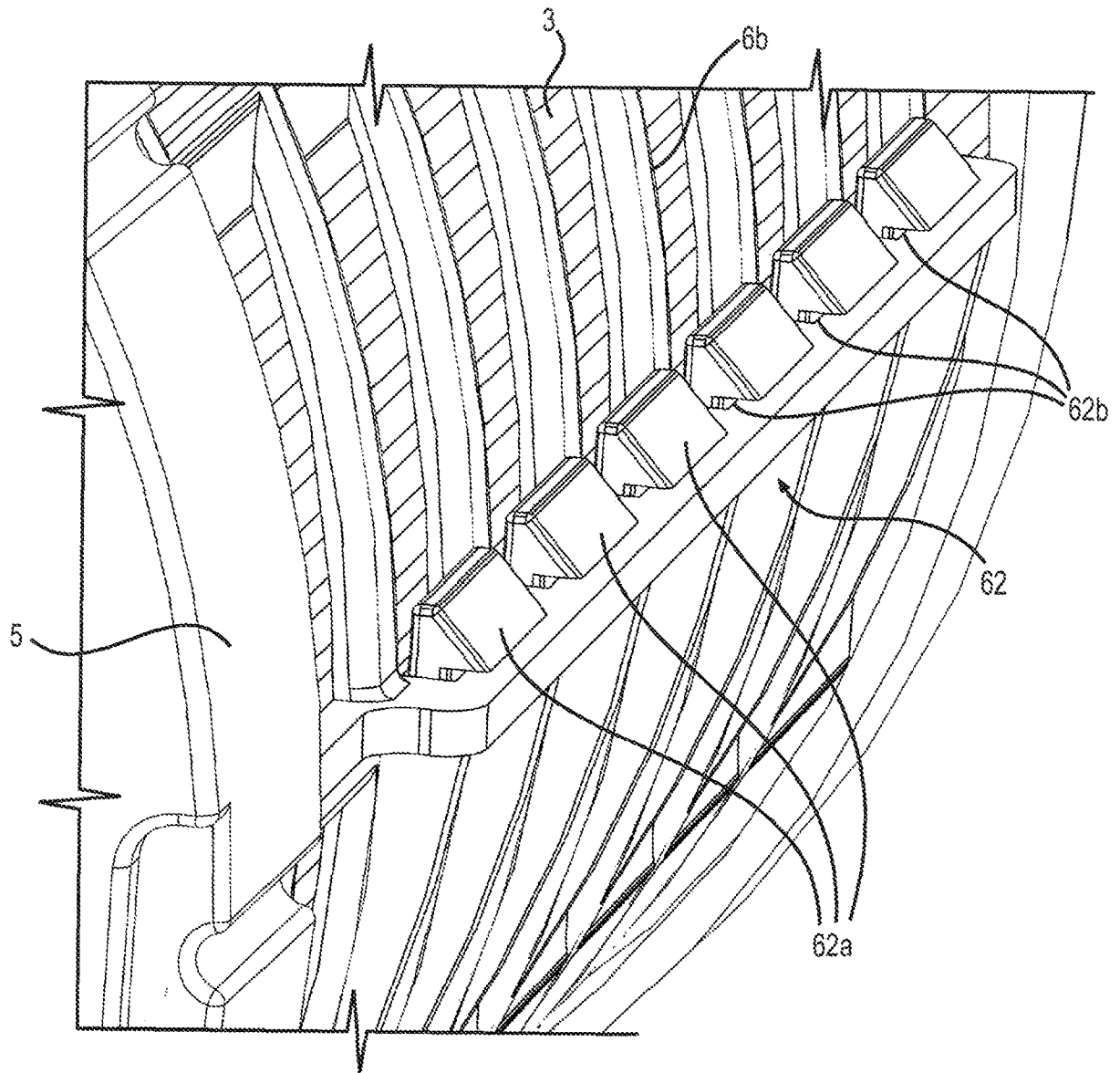


FIG. 13

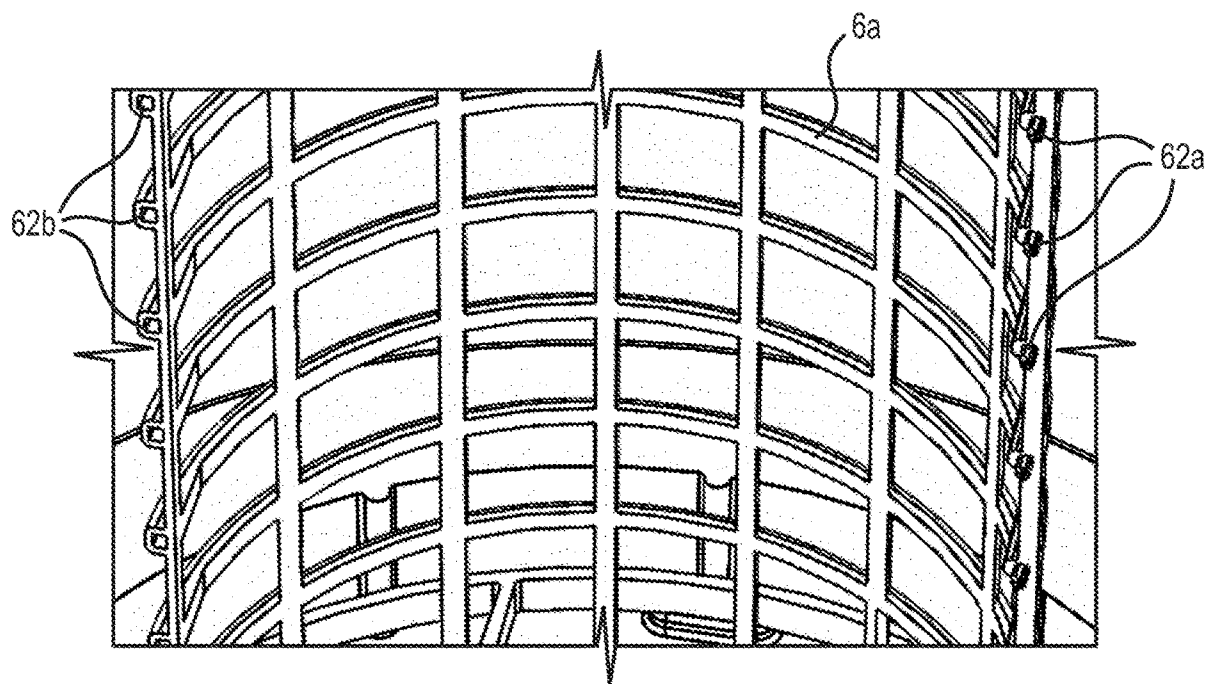


FIG. 14

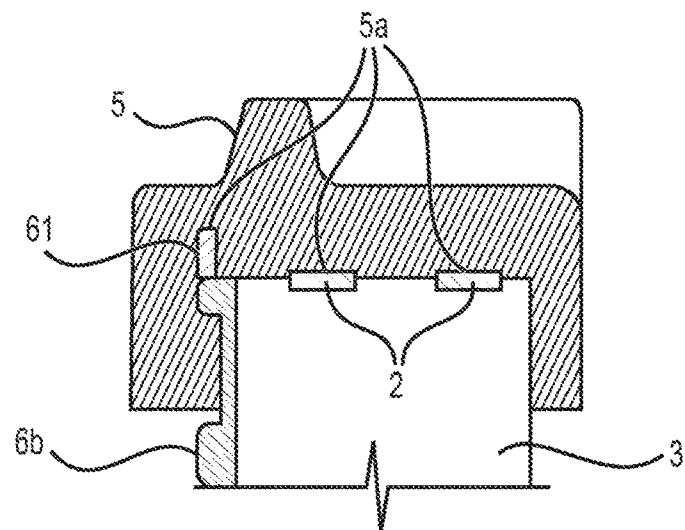


FIG. 15

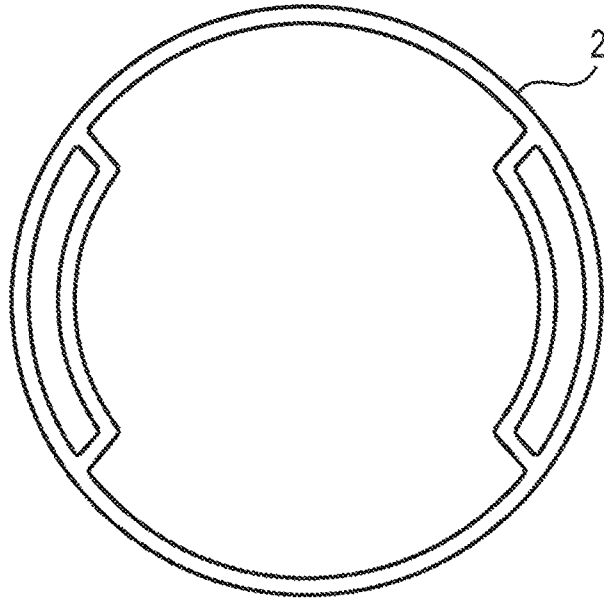


FIG. 16A

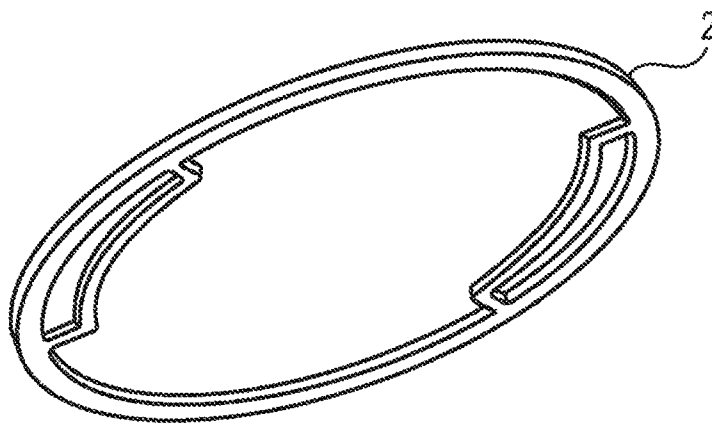


FIG. 16B