

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 497 093**

51 Int. Cl.:

B01D 46/24 (2006.01)

F02M 35/024 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2006 E 06789890 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 1937387**

54 Título: **Filtro de aire con tapa terminal de plástico compuesto y uretano**

30 Prioridad:

19.10.2005 US 253965

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

22.09.2014

73 Titular/es:

**BALDWIN FILTERS, INC. (100.0%)
4400 EAST HIGHWAY 30
KEARNEY, NEBRASKA 68847, US**

72 Inventor/es:

EHRENBERG, BRIAN T.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 497 093 T3

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

DESCRIPCIÓN

Filtro de aire con tapa terminal de plástico compuesto y uretano

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un aparato para filtrar las impurezas de un fluido y más particularmente a un aparato para filtrar las impurezas del aire que fluye a través de un motor de combustión interna.

10 **Antecedentes de la invención**

Se usa un sistema de filtración de aire convencional, como los que se utilizan en los camiones de gran tonelaje y en maquinaria agrícola, de automoción y en equipos todo terreno, para evitar que entre suciedad y polvo en el motor con el aire de entrada. Estos sistemas de filtrado de aire convencionales pueden incluir, entre otras cosas, un alojamiento, un tubo de flujo de aire asociado con el alojamiento y un elemento de filtro de aire extraíble y reemplazable. Los elementos de filtrado de aire pueden incluir una camisa metálica interna, una camisa metálica externa, un medio de filtración y un par de tapas terminales. Los medios de filtrado se disponen entre las camisas metálicas. Las tapas terminales por lo general sujetan las camisas metálicas sobre los lados opuestos del elemento de filtrado y sellan todos o parte de los medios de filtración. Se conoce el uso de tapas terminales metálicas y poliméricas, como se indica en general en las patentes de los Estados Unidos número 6.413.289 titulada "Reverse Flow Air Filter Arrangement" y en la 5.484.466 titulada "Air Filter Element With Radial Seal Sealing Element".

El documento de los Estados Unidos U.S. 6.447.567 B1 divulga un elemento de filtrado de aire que comprende un anillo tubular de medios de filtrado plegados, que se extienden entre un primer y un segundo extremo, una primera tapa terminal superior, anular, fabricada con un material flexible compresible, incluyendo dicha primera tapa terminal superior una abertura central y estando situada sobre el primer extremo de dicho anillo tubular de medios de filtrado plegados de manera que el primer extremo esté sellado y una segunda tapa terminal de material compuesto.

El documento de los Estados Unidos US 4.349.363 B1 divulga un elemento de filtrado que tiene un medio de filtración y una primera tapa terminal abierta 20 en un extremo y una segunda tapa terminal en el otro extremo con un dispositivo de retención metálico incrustado en dicha segunda tapa terminal con su parte radial.

La presente invención se refiere a mejoras en tapas terminales poliméricas.

35 Este objetivo se consigue con las características de la reivindicación 1.

Otros modos de realización ventajosos constituyen la materia objeto de las reivindicaciones dependientes.

40 En un aspecto, la invención proporciona un elemento de filtrado de aire que comprende un anillo tubular de medios de filtrado plegados, una primera tapa terminal anular y una segunda tapa terminal de material compuesto. El anillo tubular de medios de filtrado plegados se extiende entre el primer y el segundo extremo. La primera tapa terminal anular está situada sobre el primer extremo de manera que el primer extremo quede sellado. La segunda tapa terminal de material compuesto comprende un inserto anular y una parte de espuma polimérica.

45 El inserto anular tiene una abertura central y una periferia exterior del inserto. El inserto anular está ahusado hacia arriba desde la periferia exterior del inserto hacia la abertura central. La parte de espuma polimérica está moldeada en torno al inserto anular de plástico de manera que el segundo extremo quede sellado. La parte de espuma polimérica se acopla y proyecta a lo largo de una superficie ahusada del inserto anular hacia la abertura central y en la medida que se producen afloramientos de la misma, alrededor y hacia arriba a través de la abertura central del inserto anular.

50 En otro aspecto, la invención proporciona un elemento de filtrado de aire que comprende una camisa interna, una camisa externa, unos medios de filtrado, una tapa terminal anular y una tapa terminal de material compuesto. La camisa externa está separada por un espacio concéntrico por el exterior de la camisa interna y define la periferia de una camisa externa. Los medios de filtrado se disponen entre la camisa interna y la externa. La tapa terminal anular está formada sobre las camisas interna y la externa, de modo que las camisas interna y la externa queden sujetas y al menos una parte de los medios de filtrado quede sellada. La tapa terminal de material compuesto comprende un inserto anular de plástico y una parte de espuma de uretano.

60 El inserto anular de plástico tiene una abertura central y la periferia exterior de un inserto. El inserto anular de plástico está ahusado hacia arriba desde la periferia exterior del inserto hacia la abertura central. La parte de espuma de uretano está moldeada en torno al inserto anular de plástico de manera que la camisa interna y la externa queden sujetas, al menos una parte de los medios de filtrado quede sellada y se produzcan afloramientos de uretano a través de la abertura central y a lo largo de la periferia de la camisa externa. La parte de espuma de uretano por tanto tiene una periferia de espuma que incluye una parte con un diámetro constante y una parte con afloramientos de uretano.

En otro aspecto más, la invención proporciona un sistema de filtración de aire que comprende un alojamiento, un tubo de circulación de aire y un elemento de filtrado de aire. El tubo de circulación de aire puede sujetarse al alojamiento. El elemento de filtrado de aire incluye una camisa metálica interna, una camisa metálica externa, unos medios de filtrado, una tapa terminal anular y una tapa terminal de material compuesto. La camisa metálica externa está separada por un espacio concéntrico, por el exterior de la camisa metálica interna y define la periferia de una camisa externa. Los medios de filtrado se disponen entre la camisa metálica interna y la externa. La tapa terminal anular se forma sobre las camisas metálicas interna y externa de manera que las camisas metálicas interna y externa queden sujetas y al menos una parte de los medios de filtrado quede sellada. La tapa terminal de material compuesto comprende un inserto anular de plástico y una tapa terminal de material compuesto.

El inserto anular de plástico tiene una abertura central y una periferia exterior de un inserto. El inserto anular de plástico está ahusado hacia arriba desde la periferia exterior del inserto hacia la abertura central. La parte de espuma de uretano forma una abertura central de uretano. La parte de espuma de uretano está moldeada en torno al inserto anular de plástico de manera que las camisas metálicas interna y externa queden sujetas, al menos una parte de los medios de filtrado quede sellada, se forme una ranura anular sobre la cara inferior de la tapa terminal de material compuesto, teniendo la ranura anular una pluralidad de nervaduras transversales en la misma y se produzcan afloramientos de uretano a través de la abertura central y a lo largo de la periferia de la camisa externa. La parte de espuma de uretano por tanto tiene una periferia de espuma que incluye una parte con un diámetro constante y una parte con afloramientos de uretano.

Otros aspectos, objetivos y ventajas de la invención se apreciarán mejor a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

[0015] Los dibujos adjuntos, incorporados a la memoria descriptiva y formando parte de la misma, ilustran varios aspectos de la presente invención y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención. En los dibujos:

la FIG. 1 es una vista en alzado lateral de un ejemplo de modo de realización de un elemento de filtrado de aire, incluyendo una parte en sección, construida conforme a las enseñanzas de la presente invención;

la FIG. 2 es una vista lateral de parte transversal del elemento de filtrado de aire de la FIG. 1 tomada a lo largo de la línea 2-2;

la FIG. 3 es una vista ampliada de la esquina inferior derecha de la FIG: 2;

la FIG. 4 es una vista en planta desde abajo del elemento de filtrado de aire de la FIG. 1;

la FIG. 5 es una vista en perspectiva de un molde, incluyendo una parte en sección, utilizada para construir el elemento de filtrado de aire de la FIG. 1, teniendo el molde un inserto anular, que incluye una parte en sección, de una tapa terminal de material compuesto del elemento de filtrado de aire de la FIG. 1 dispuesta en el mismo;

la FIG. 6 es una vista despiezada de un sistema de filtración de aire que emplea el elemento de filtrado de aire de la FIG. 1;

la FIG. 7 es una vista en parte transversal de otro modo de realización del elemento de filtrado de aire;

la FIG. 8 es una vista ampliada de la esquina inferior derecha de la FIG: 7;

la FIG. 9 es una vista en perspectiva de un molde, incluyendo una parte en sección, que se usa para construir el elemento de filtrado de aire y que incluye el inserto anular;

la FIG. 10 es una vista lateral de una parte transversal de un elemento de filtrado de aire que no se encuentra dentro del ámbito de aplicación de la reivindicación 1;

la FIG. 11 es una vista en planta desde abajo del elemento de filtrado de aire de la FIG. 9; y

la FIG. 12 es una vista en perspectiva de un molde, incluyendo una parte en sección, utilizada para construir el elemento de filtrado de aire de la FIG. 10, teniendo el molde un inserto anular, que incluye una parte en sección, de una tapa terminal de material compuesto del elemento de filtrado de aire de la FIG. 10 dispuesto en el mismo.

Si bien la invención va a describirse en relación con ciertos modos de realización preferidos, no se pretende limitarla a dichos modos de realización. Al contrario, lo que se pretende es cubrir todas las alternativas, modificaciones y equivalentes, como si estuvieran incluidas dentro del espíritu y ámbito de la invención, tal y como se define en las reivindicaciones anexas.

Descripción detallada de la invención

5 Con referencia a la FIG. 1, se ilustra un elemento de filtrado de aire 10. El elemento de filtrado de aire 10 puede comprender una camisa interna 12, una camisa externa 14, unos medios de filtrado 16, una tapa terminal superior anular 18 y una tapa terminal 20 inferior y anular de material compuesto. Como se muestra en el corte en sección de la FIG. 1, la camisa externa 14 está separada por un espacio concéntrico por el exterior de la camisa interna 12 y los medios de filtrado 16 se disponen entre la camisa interna y la externa 12, 14. Los medios de filtrado 16 pueden ser cualquier medio de filtrado de circulación radial tales como por ejemplo, medios de filtrado cilíndricos de celulosa plegada. Asimismo, la camisa interna y la externa 12, 14, pueden ser cilindros metálicos que se han expandido, perforado y demás. La camisa externa 14 define la periferia de una camisa externa 22.

15 La tapa terminal superior anular 18 incluye una abertura central 24, como se ilustra en la FIG. 2 y puede fabricarse con un material flexible, compresible, tal y como, por ejemplo, un material polimérico, plastisol, uretano no espumante, espuma de uretano y similares. En un modo de realización, la tapa terminal superior 18 puede ser similar a la tapa terminal que se divulga en la patente de los Estados Unidos 6.447.567. En otros modos de realización, la tapa terminal superior anular 18 puede ser una tapa terminal encapsulada, pre-formada de metal o plástico, que en caso necesario, lleva una junta. La tapa terminal superior anular 18 puede sujetar en su sitio la camisa interna y la externa 12, 14 así como sellar al menos una parte de los medios de filtrado 16. La tapa terminal superior anular 18 puede disponerse en vertical por encima de la tapa terminal 20 de material compuesto, tal y como está orientada en las FIGS. 1 y 2.

25 Con referencia a las FIGS. 2 y 3, la tapa terminal 20 de material compuesto comprende un inserto anular 26, que puede formarse a partir de un plástico y/o de un metal y una parte de espuma polimérica 28, que puede formarse a partir de uretano en espuma (es decir una espuma de uretano). El inserto anular 26 tiene una abertura central 30 y la periferia exterior de un inserto 32. La periferia exterior puede incluir una pared 31. La pared 31 puede incluir una parte ahusada 33. El inserto anular 26 está ahusado hacia arriba a lo largo de una superficie 35 desde la periferia exterior del inserto 32 hacia la abertura central 30. El inserto anular 26 está ahusado hacia arriba aproximadamente entre dos y veinte grados y en un segundo intervalo aproximadamente entre cinco y quince grados y en un modo de realización a aproximadamente diez grados. Por lo tanto, cualquier desecho o agua que se abra camino hasta dentro del elemento de filtrado de aire 10 migra hacia la periferia exterior del inserto 32 y lejos de la abertura central 30. En otras palabras, los desechos o el agua se dirigen o desvían, por cortesía del inserto anular ahusado 26, hacia la pared 31. La pared 31 evita que el agua entre en los medios 16. Además, la parte ahusada 33 de la pared facilita la inserción de los medios durante la fabricación.

35 A medida que la espuma de uretano se endurece y después de que esto ocurra (es decir, se cura), la camisa interna y la externa 12, 14, quedan sujetas dentro de la tapa terminal 20 de material compuesto. Asimismo, los medios de filtrado 16 próximos a la tapa terminal 20 puede sellarse para evitar corto circuitos.

40 Como se ilustra en las FIGS. 2 y 3, cuando se usa espuma de uretano para construir la parte de espuma de uretano 28, los "afloramientos" de uretano 38, 39 se producen cerca de una o más de las aberturas centrales 30 y de la periferia de la camisa externa 22. Los afloramientos de uretano 38, 39 son el resultado de la expansión de la espuma de uretano a medida que la espuma de uretano se va curando (es decir se endurece). La parte de uretano 38 se encuentra cerca de la abertura central 30 y forma el diámetro interno 48. Dado que la expansión de la espuma de uretano es impredecible, los afloramientos 38 generan una periferia externa 40 sobre la tapa terminal 20 de material compuesto que incluye una parte con un diámetro constante 42 y una parte irregular 44 y/o asimétrica de afloramientos de uretano.

50 En un modo de realización, como se muestra en la FIG. 4, la ranura anular 34 en la cara inferior 36 de la tapa terminal 20 de material compuesto incluye una pluralidad de nervaduras transversales 46. La pluralidad de nervaduras transversales 46 puede inhibir y/o evitar que se forme un sello entre la tapa terminal 20 de material compuesto y un alojamiento 60 (FIG. 6). Dado que las nervaduras transversales 46 pueden inhibir y/o evitar la formación de un sello entre el elemento de filtrado de aire 10 y el alojamiento 60, no se crea ninguna presión negativa o vacío en el alojamiento lo que agiliza y facilita la retirada del elemento de filtrado de aire 10.

55 Tal y como se muestra colectivamente en las FIGS. 2 y 4, el afloramiento 38 hace que se forme una parte de diámetro interior exacto 48 en la tapa terminal 20 de material compuesto cerca de la abertura central 30 del inserto anular 26. La parte de diámetro interior exacto 48 tiene de manera similar a la periferia externa 40, una parte con un diámetro constante y una parte con afloramientos de uretano.

60 Tal y como se muestra en la FIG. 5, puede utilizarse un molde 52 para construir el elemento de filtrado de aire 10. El molde 52 comprende separadores 54 y se muestra con el inserto anular 26 dispuesto en el mismo. Cuando se fabrica el elemento de filtrado de aire 10, las camisas interna y la externa 12, 14 y los medios de filtrado 16 están encapsulados o establecidos dentro del molde 52, preferentemente sobre los separadores 54 y el inserto anular 26 en la periferia exterior del inserto 32. La espuma de uretano, guiada por el molde 52, fluye sobre y alrededor de las camisas interna y la externa 12, 14, de los medios de filtrado 16 y de los separadores 54. Cuando la espuma de uretano se cura (es decir, se endurece), las camisas interna y la externa 12, 14, quedan sujetas dentro de la tapa

terminal 20 de material compuesto. Dado que la espuma de uretano se expande a medida que se cura, lo deseable es que se empuje hacia arriba la espuma de uretano y se expanda dentro de los medios de filtrado 16 cerca de la tapa terminal 20 de manera que los medios de filtrado queden sellados. La ausencia de ventilación aumenta la fuerza o presión de empuje, lo que puede proporcionar una mejor interfaz de sellado entre los medios de filtrado 16 y la tapa terminal 20. Además, la cantidad de uretano se reducirá en un diseño con ventilación.

Dado que el molde 52 sólo permite que la espuma de uretano se expanda cerca de la periferia de la camisa externa 22 y de la abertura central 30, el afloramiento 38, 39 se produce en esas zonas. Ventajosamente, al ahusado inferior hacia arriba del inserto anular 26 desvía rápidamente cualquier burbuja de aire suspendido o aire arrastrado hacia arriba, hacia la abertura central 30. Por lo tanto, las burbujas de aire se purgan cerca de la abertura central 30. El ahusado inferior hacia arriba evita que queden burbujas de aire atrapadas. También aleja las burbujas de aire de los medios de filtrado 16 durante el moldeo. A pesar de todo, las burbujas de aire también pueden purgarse cerca de la periferia de la camisa externa 22.

El molde 52 puede incluir un pozo elevado 53. El pozo elevado 53 concentra el material alrededor del perímetro exterior para formar el sellado. El pozo 53 reduce la cantidad total de material para crear la tapa terminal.

Con referencia a las FIGS. 2 y 5, en un modo de realización, el inserto anular 26 incluye una pluralidad de nervaduras radiales que se extienden hacia fuera 56. Estas nervaduras radiales que se extienden hacia fuera 56 proporcionan, entre otras ventajas, un soporte estructural para el inserto anular 26: además, dado que el molde 52 incluye los separadores 54 (FIG. 5), la tapa terminal de material compuesto incluye una pluralidad de muescas 50 correspondientes, como se muestra en la FIG. 4 cuando el elemento de filtrado de aire 10 se ha retirado del molde 52. Tal y como se muestra mejor en la FIG. 5, en un modo de realización, el inserto anular 26 incluye una periferia 55 con desfases 57. Los desfases 57 se emplean para colocar el inserto anular 26 coaxialmente con respecto a los medios de filtrado 16 (FIG. 2) y para mantener el inserto anular 26 en su sitio con respecto a la camisa interna 12.

Con referencia a la FIG. 6, se ilustra un ejemplo de sistema de filtración de aire 58. Tal y como se muestra, el sistema de filtración de aire 58 incluye un alojamiento 60, un tubo de conducción 62, una cubierta 64 y el elemento de filtrado de aire 10. Cuando el sistema de filtración de aire 58 se ensambla, el elemento de filtrado de aire 10 se sitúa en el alojamiento 60 y a continuación se sujeta la cubierta 64 al alojamiento. Las nervaduras transversales 46 sobre el elemento de filtrado de aire 10 inhiben y/o evitan que se forme un sello entre el elemento de filtrado de aire y el alojamiento 60.

Cuando se instala el filtro en el alojamiento 60 y se aprieta la cubierta 64, ambas tapas terminales 18, 20 forman sellos axiales y/o radiales para evitar corto circuitos de aire más allá de los medios de filtrado 16. Con el elemento de filtrado de aire 10 en el alojamiento 60, el aire circula en la cubierta 64 y pasa a través del elemento de filtrado de aire 10 de manera que los desechos, contaminantes, impurezas y similares se retiran del suministro de aire. El aire fluye entonces por el tubo de circulación de aire 62. Por lo tanto, se puede proporcionar aire limpio, por ejemplo a un motor de combustión interna.

En la FIG. 7 se muestra otro modo de realización del elemento de filtrado. El elemento de filtrado 110 es similar al modo de realización que se muestra en la FIG. 2 salvo por el inserto 126. Con respecto a las FIGS. 7 y 8, el inserto 126 tiene una abertura central 130 y una periferia exterior del inserto 132. La periferia exterior 132 puede incluir una pared 131. La pared 131 puede incluir una parte redondeada 133. El inserto 126 está ahusado hacia arriba a lo largo de la superficie 135 hacia la abertura central 130. La superficie 135 está ahusada hacia arriba entre 2 y 20 grados, aproximadamente entre 5 y 15 grados en un segundo intervalo y a aproximadamente 15 grados en un modo de realización. El inserto 126 puede incluir otra superficie ahusada 137 que se ahúsa hacia abajo desde la periferia exterior 132 hacia la superficie ahusada 135.

Otro modo de realización del elemento de filtrado se muestra en la FIG. 10. El elemento de filtrado 210 es similar al modo de realización que se muestra en la FIG. 2 excepto por el inserto 226. El inserto 226 tiene una abertura central 230 y una periferia exterior del inserto 232. El inserto anular 226 está ahusado hacia arriba a lo largo de la superficie 235 desde la periferia exterior del inserto 232 hacia la abertura central 230. El inserto anular 226 está ahusado hacia arriba entre 2 y 20 grados, entre 5 y 15 grados en un segundo intervalo y a aproximadamente 10 grados en un modo de realización. En un modo de realización, el inserto anular 226 puede incluir una periferia cilíndrica 255 con un desfase 257, como se muestra en la FIG. 12.

En un modo de realización, como se muestra en la FIG. 11, una ranura anular 234 puede incluir nervaduras transversales 246. Las nervaduras transversales 146 pueden inhibir y/o evitar que se forme un sello entre la tapa terminal y el alojamiento.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de filtrado de aire que comprende:

5 un anillo tubular de medios de filtrado plegados (16) que se extiende entre un primer y un segundo extremos;
 una primera tapa terminal superior anular (18) fabricada con un material flexible y compresible, incluyendo dicha
 primera tapa terminal superior (18) una abertura central (24) y estando situada sobre el primer extremo de dicho
 anillo tubular de medios de filtrado plegados (16) de manera que el primer extremo queda sellado; una segunda
 10 tapa terminal (20) de material compuesto, comprendiendo dicha segunda tapa terminal (20) de material
 compuesto:

15 un inserto anular (26) que tiene una abertura central (30) y una periferia exterior del inserto (32) que incluye
 una pared, estando el inserto anular (26) ahusado hacia arriba aproximadamente entre dos y veinte grados y
 teniendo una primera superficie ahusada a (35) en el interior de los medios de filtrado plegados que se
 ahúsan axialmente hacia dentro y hacia arriba, hacia la primera tapa terminal anular (18) a medida que la
 superficie ahusada se extiende desde dicha periferia exterior del inserto (32) a lo largo de dicha superficie
 (35) hacia la abertura central (30), dirigiendo dicho inserto anular ahusado (26) los desechos o el agua hacia
 la pared (31);

20 una parte de espuma polimérica (28) moldeada en torno al inserto anular (26) de manera que el segundo
 extremo de dicho anillo tubular de medios de filtrado plegados (16) queda sellado, proyectándose la parte de
 espuma polimérica a lo largo de y estando acoplada a una segunda superficie ahusada de dicho inserto
 anular (26) hacia la abertura central (30) y extendiéndose radialmente hacia dentro a lo largo de la segunda
 superficie ahusada;
 disponiéndose dicha segunda superficie ahusada opuesta a dicha primera superficie ahusada.

25 2. El elemento de filtrado de aire de la reivindicación 1, en el que el inserto anular (26) está ahusado hacia arriba
 aproximadamente entre cinco y quince grados.

30 3. El elemento de filtrado de aire de la reivindicación 1, en el que el inserto anular (26) está ahusado hacia arriba
 aproximadamente diez grados.

4. El elemento de filtrado de aire de la reivindicación 1, en el que la parte de espuma polimérica (28) comprende una
 espuma de uretano.

35 5. El elemento de filtrado de aire de la reivindicación 1, en el que no se forman bolsas de aire entre la parte de
 espuma polimérica (28) y el inserto anular (26).

6. El elemento de filtrado de aire de la reivindicación 1, en el que una parte superior del inserto anular (26) incluye
 una pluralidad de nervaduras (56) que se extienden radialmente hacia fuera.

40 7. El elemento de filtrado de aire de la reivindicación 1, en el que la parte de espuma polimérica (28) tiene una parte
 de diámetro constante y una parte de afloramientos.

45 8. El elemento de filtrado de aire de la reivindicación 1, en el que el elemento de filtrado de aire incluye afloramientos
 cerca de la abertura central (30) del inserto anular (26).

50 9. El elemento de filtrado de aire de la reivindicación 1, en el que el inserto anular (26) incluye una periferia cilíndrica
 con un desfase (57), situando el desfase el inserto anular (26) coaxialmente con respecto a los medios de filtrado
 (16).

10. El elemento de filtrado de aire de la reivindicación 1, en el que el inserto anular (26) está libre de orificios de
 ventilación.

55 11. El elemento de filtrado de aire de la reivindicación 1, en el que el inserto anular (26) es de plástico.

12. El elemento de filtrado de aire de la reivindicación 1 que además comprende:

una camisa interna (12);
 una camisa externa (14) separada concéntricamente por fuera de la camisa interna, definiendo la camisa externa
 60 la periferia de una camisa externa; y
 los medios de filtrado (16) dispuestos entre las camisas interna y la externa (12, 14) siendo la parte de espuma
 polimérica una parte de espuma de uretano moldeada en torno al inserto anular de plástico de manera que la
 camisa interna y la externa quedan sujetas, al menos una parte de los medios de filtrado queda sellada y se
 producen afloramientos de uretano a través de la abertura central y a lo largo de la periferia de la camisa externa,
 65 teniendo por tanto la parte de espuma de uretano una periferia de espuma que incluye una parte con un diámetro
 constante y una parte con afloramientos de uretano.

13. El elemento de filtrado de aire de la reivindicación 1, en el que una ranura anular (34) está formada sobre la cara inferior de la tapa terminal (20) de material compuesto, teniendo la ranura anular (34) una pluralidad de nervaduras transversales (46) en la misma.

5 14. Sistema de filtración de aire que comprende:

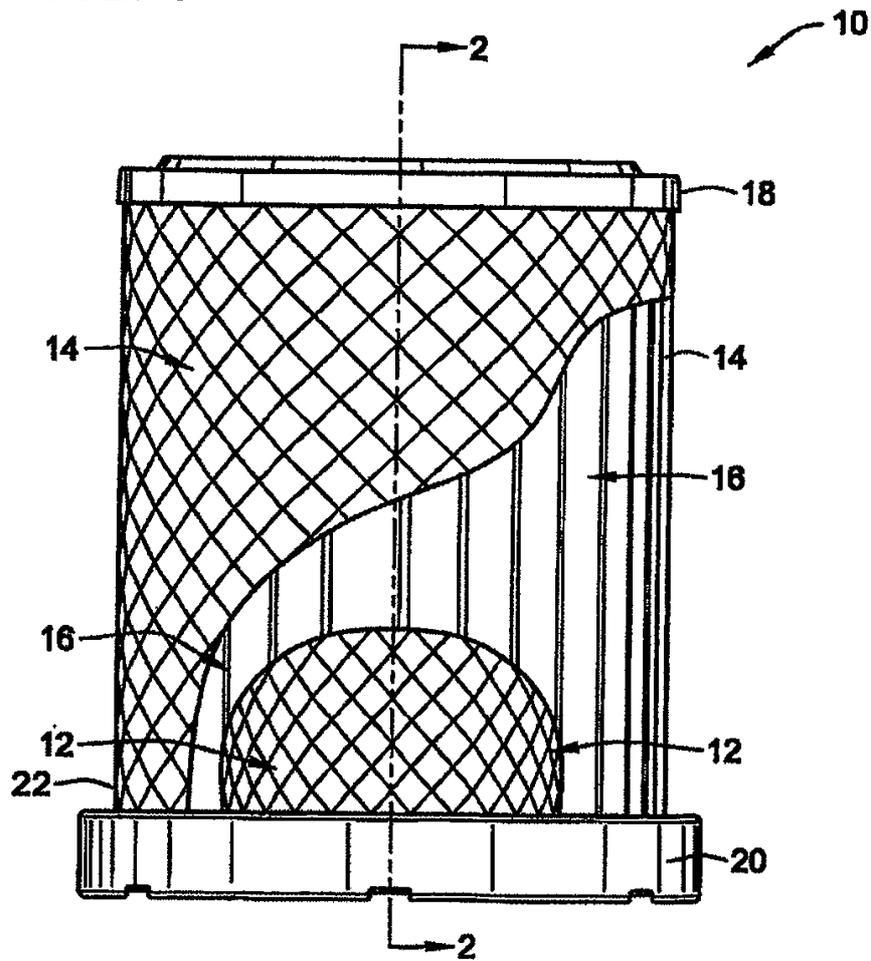
un alojamiento (60);

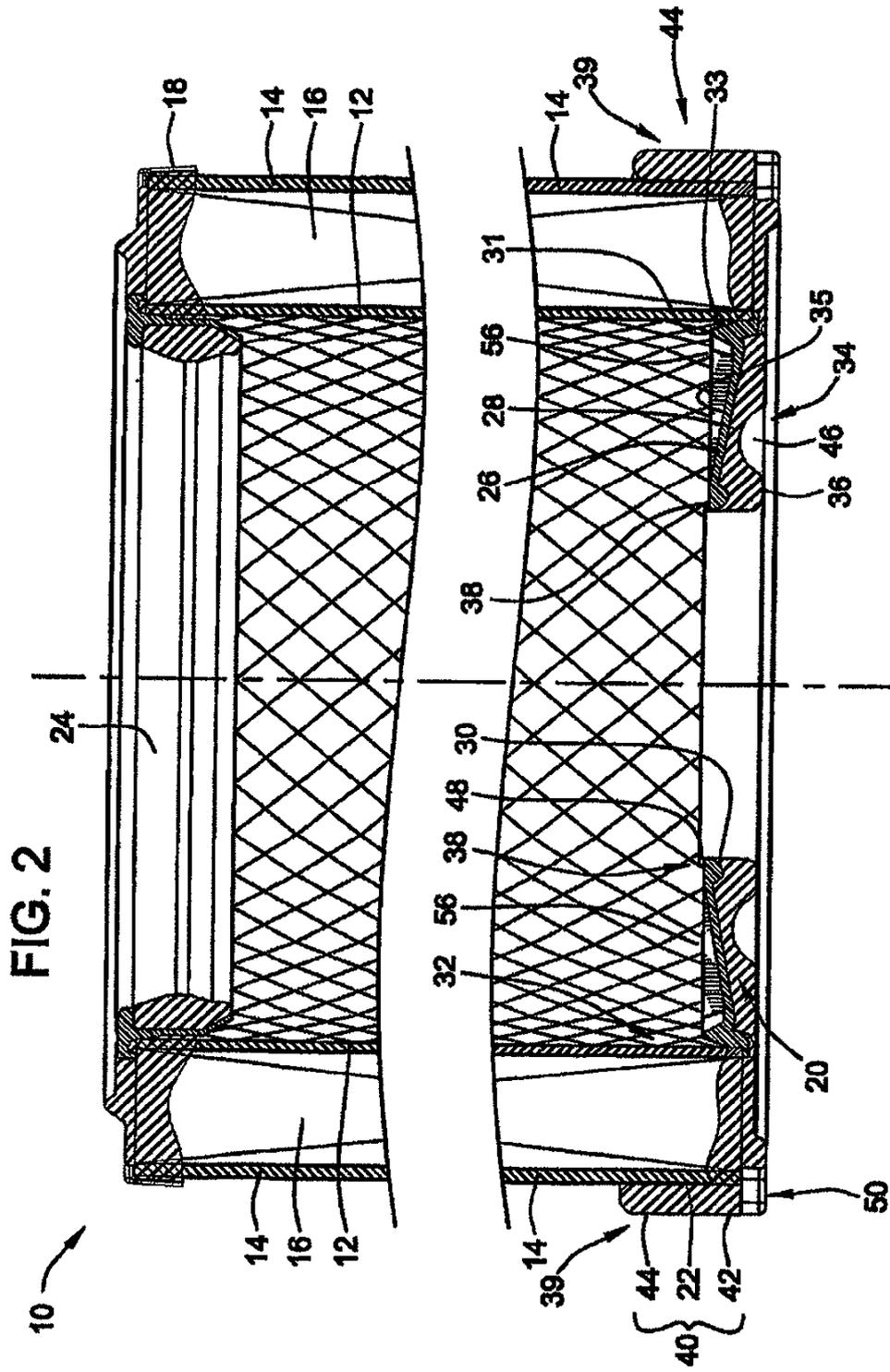
el elemento de filtrado de aire de la reivindicación 12 y la camisa interna (12) y la camisa externa (14) son camisas metálicas y una ranura anular (34) está formada sobre la cara inferior de la tapa terminal (20) de material compuesto;

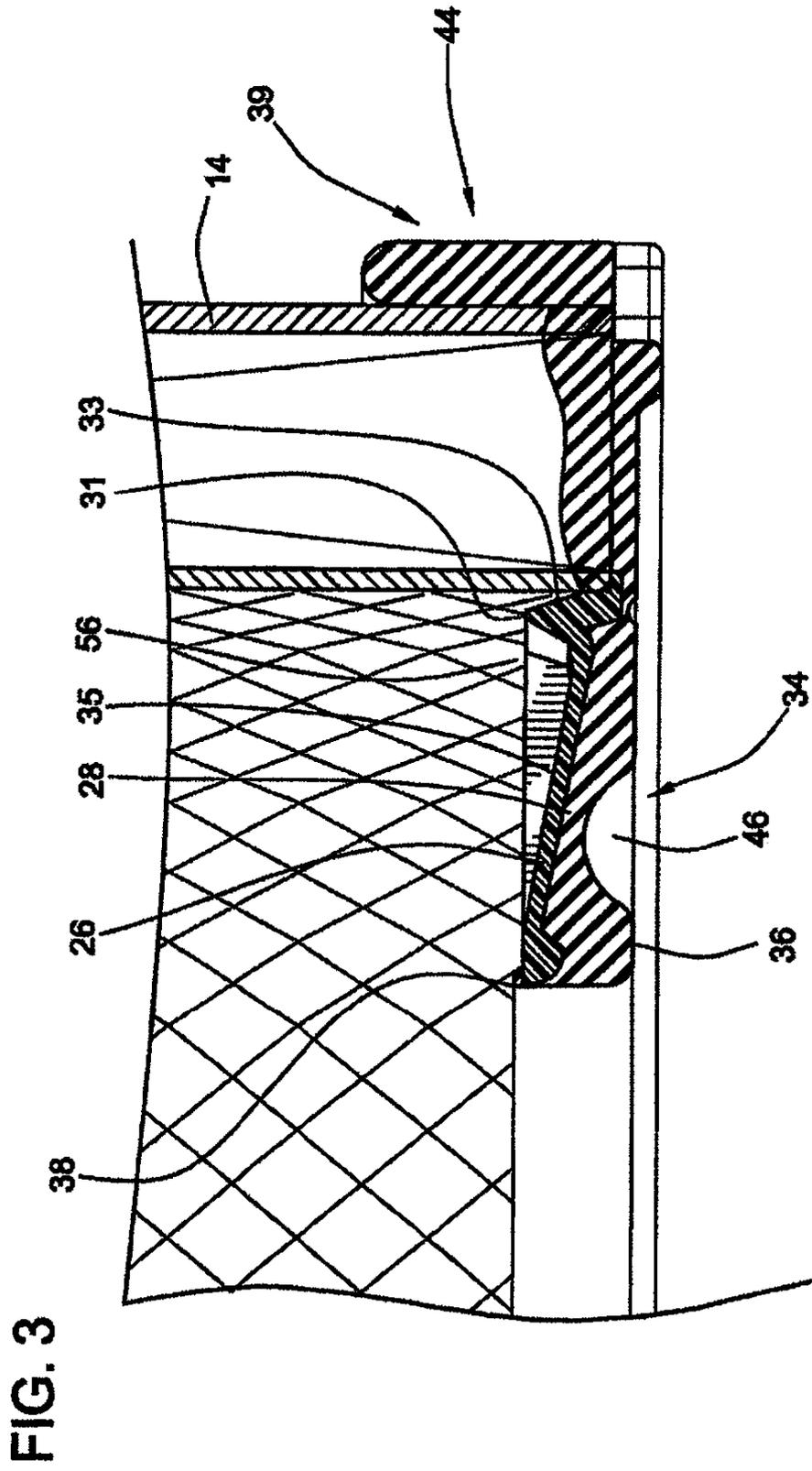
10

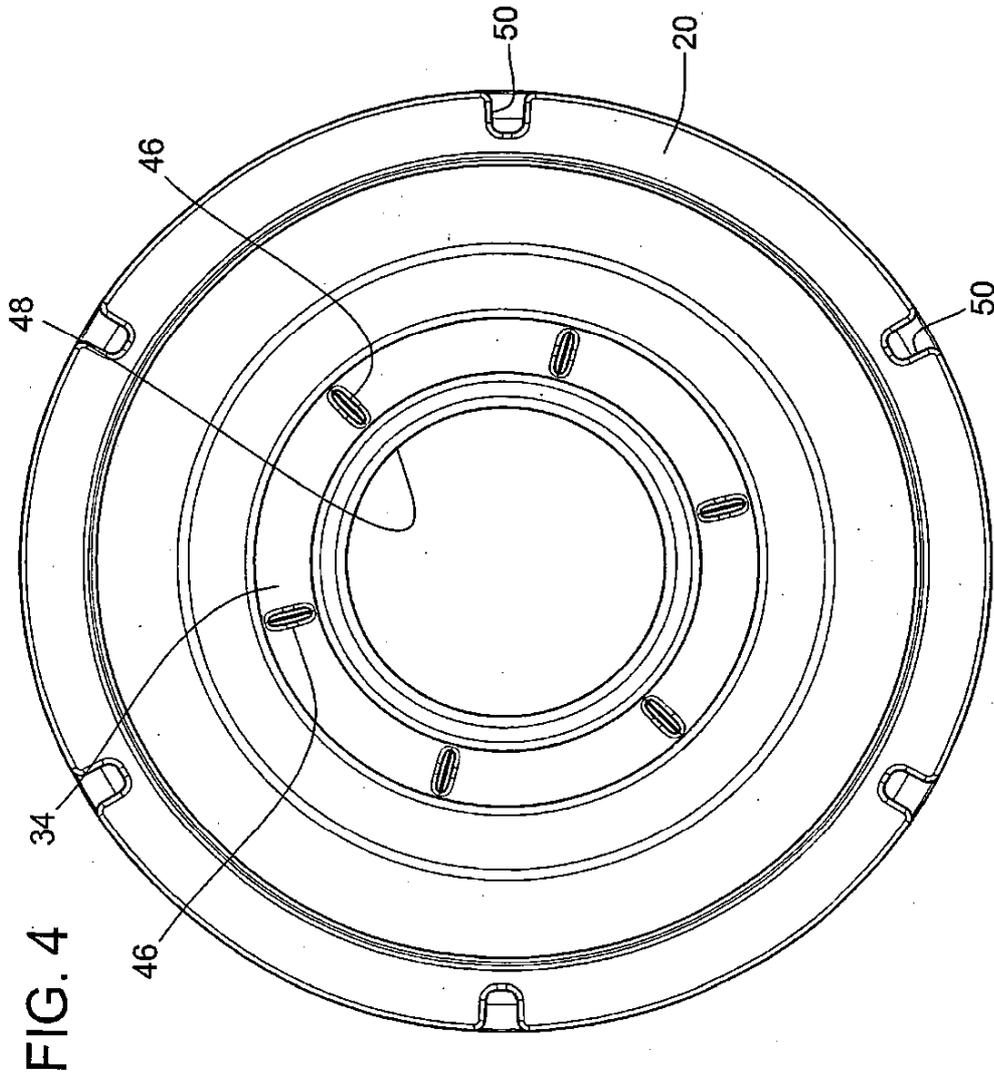
teniendo la ranura anular una pluralidad de nervaduras transversales (46) en la misma.

FIG. 1









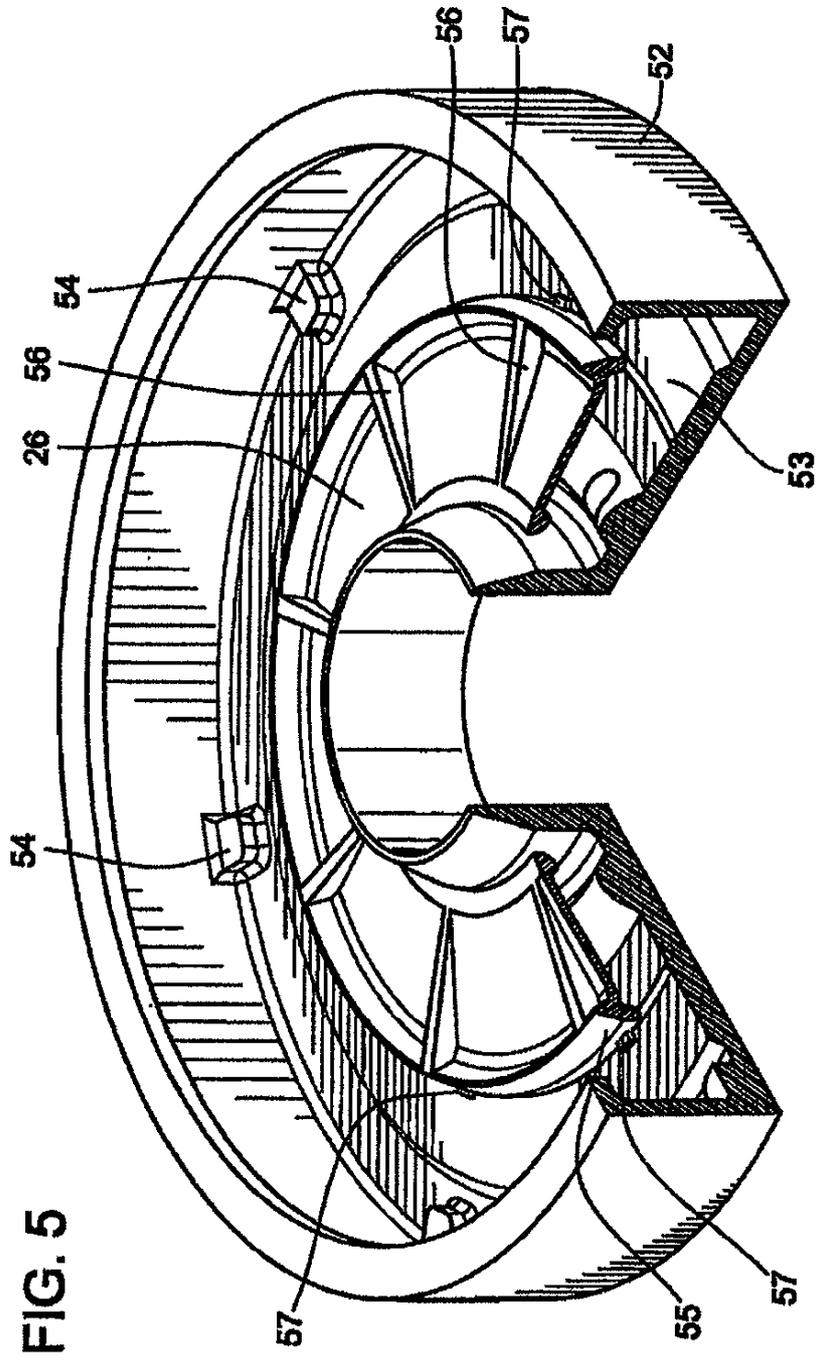


FIG. 6

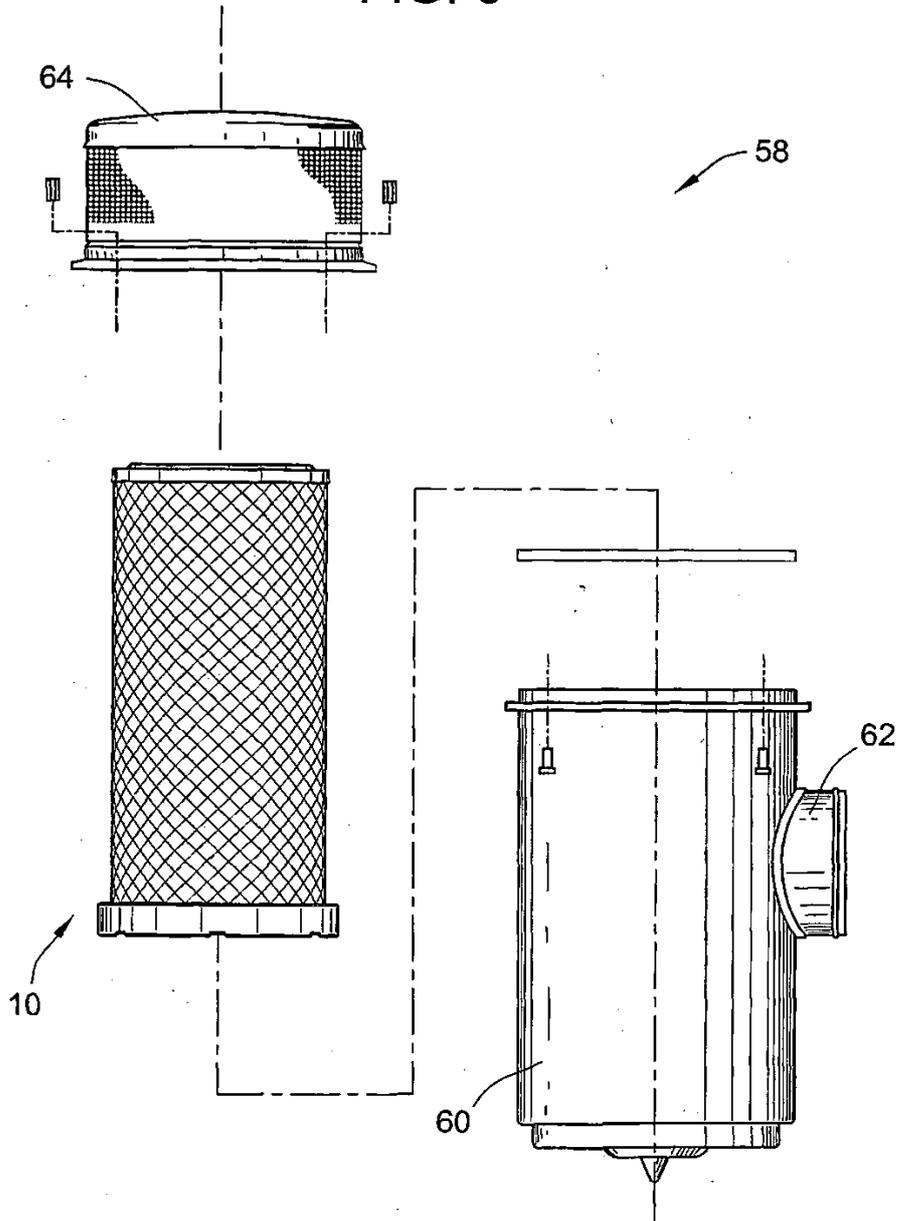


FIG. 7

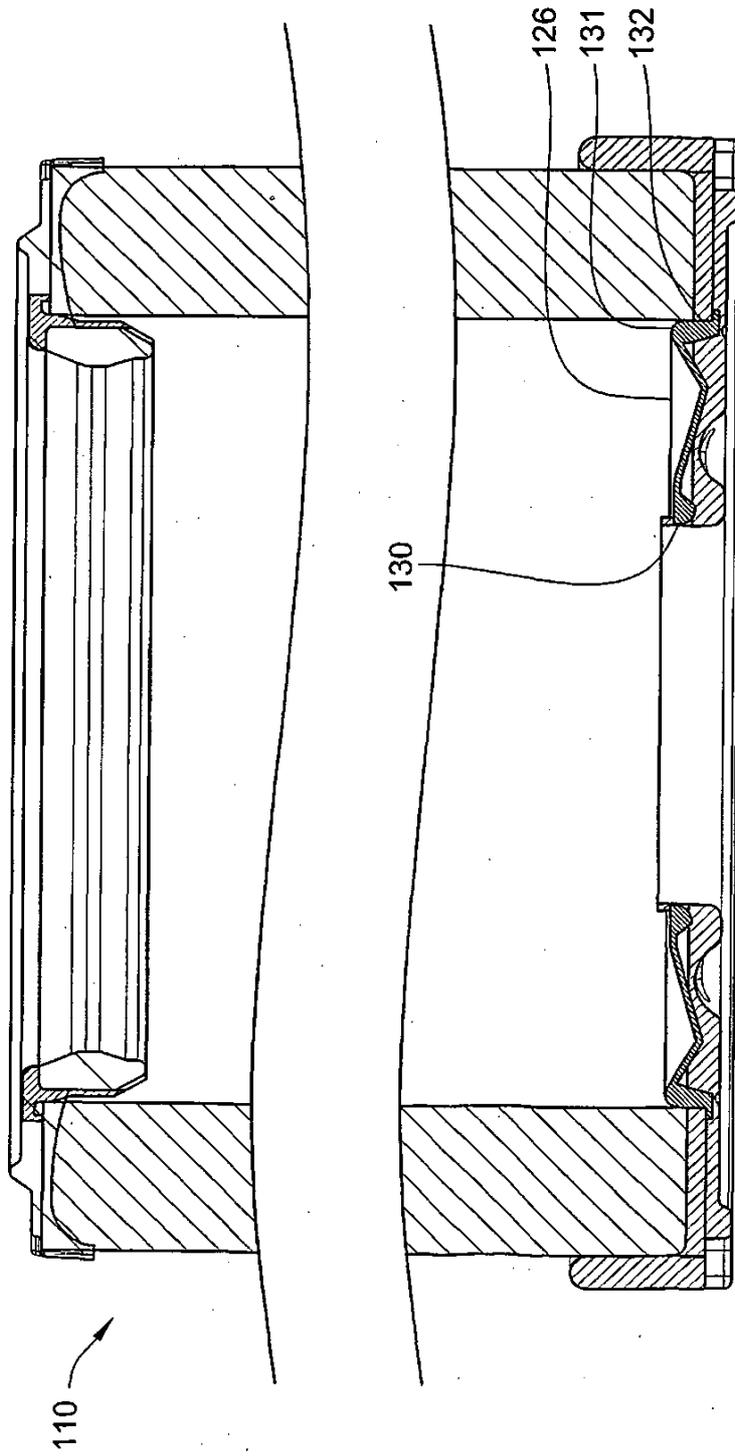
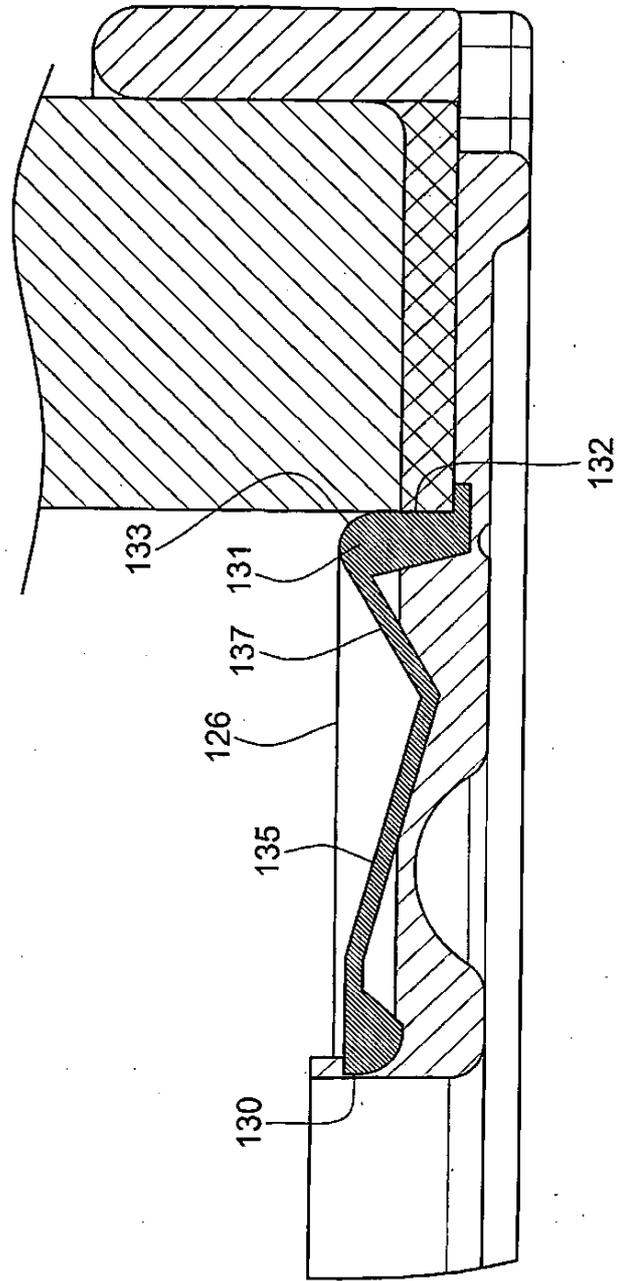
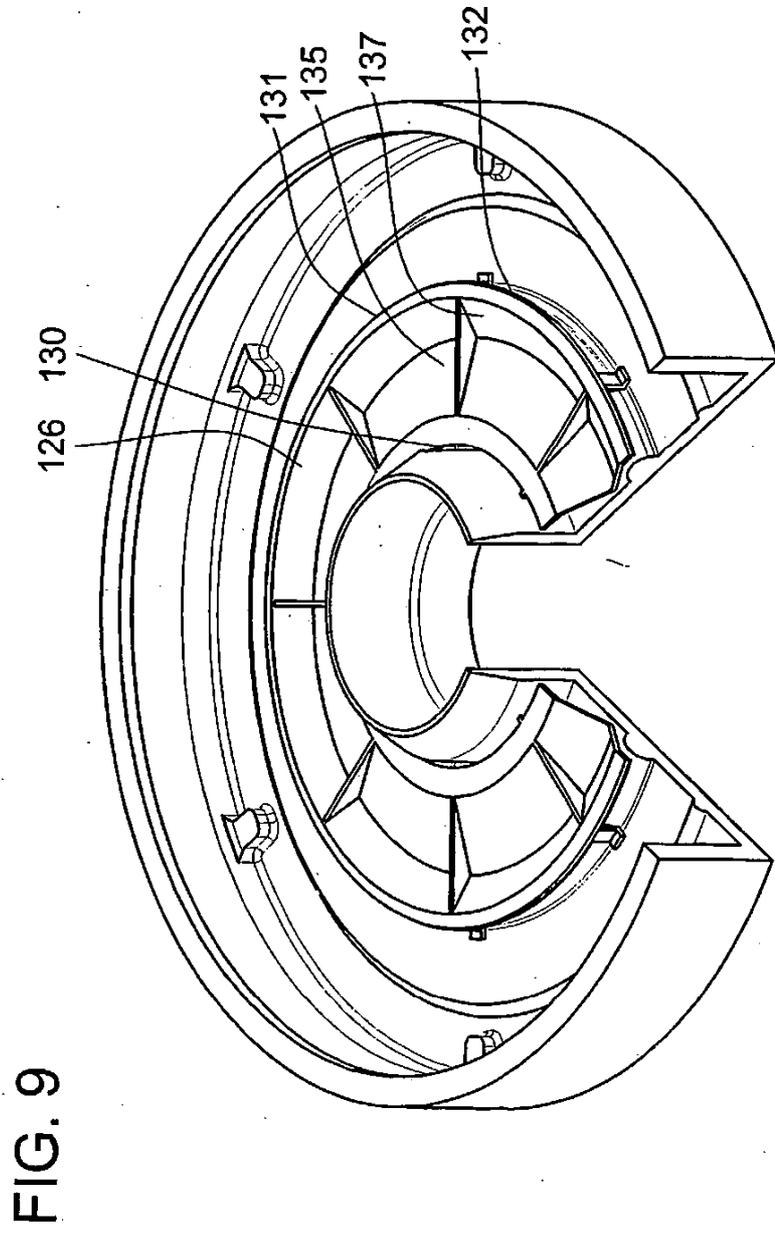
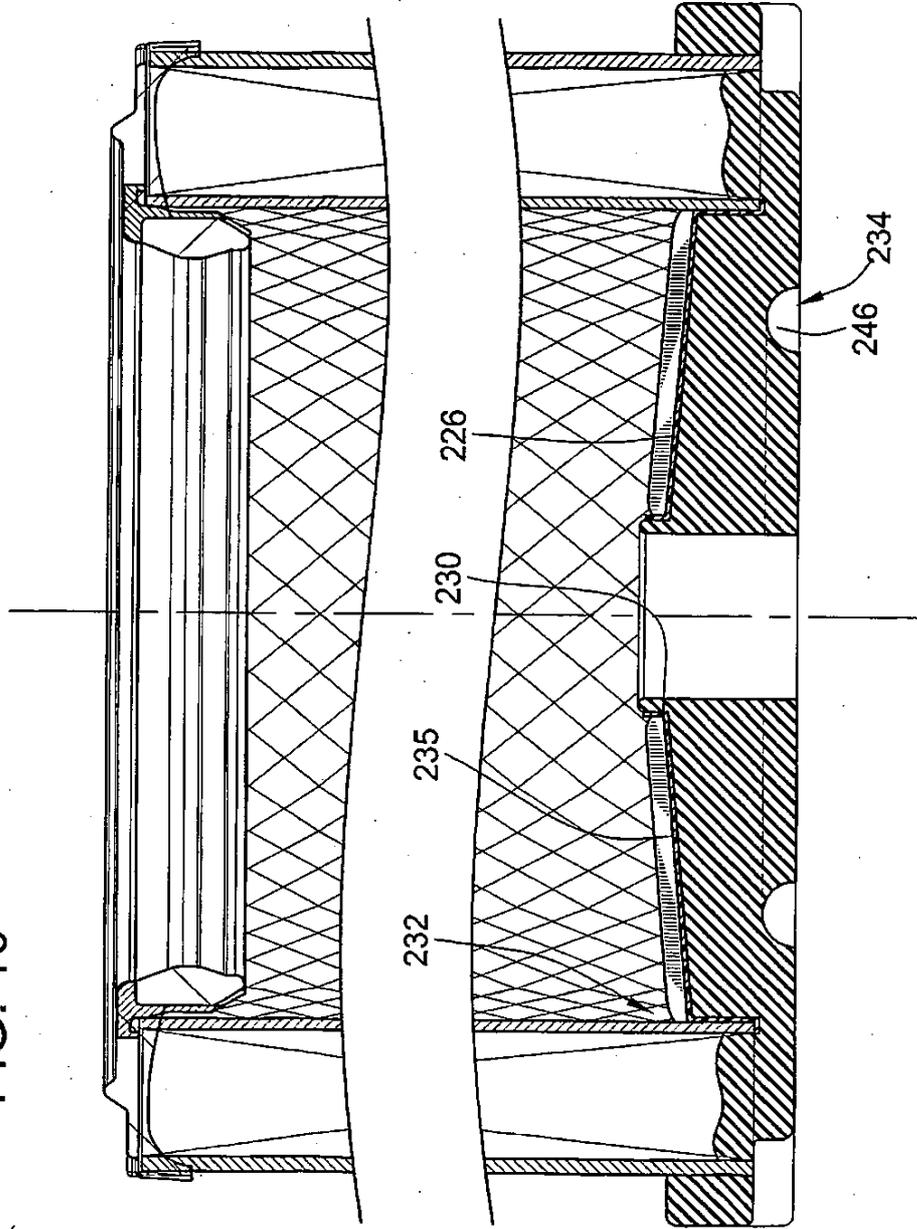


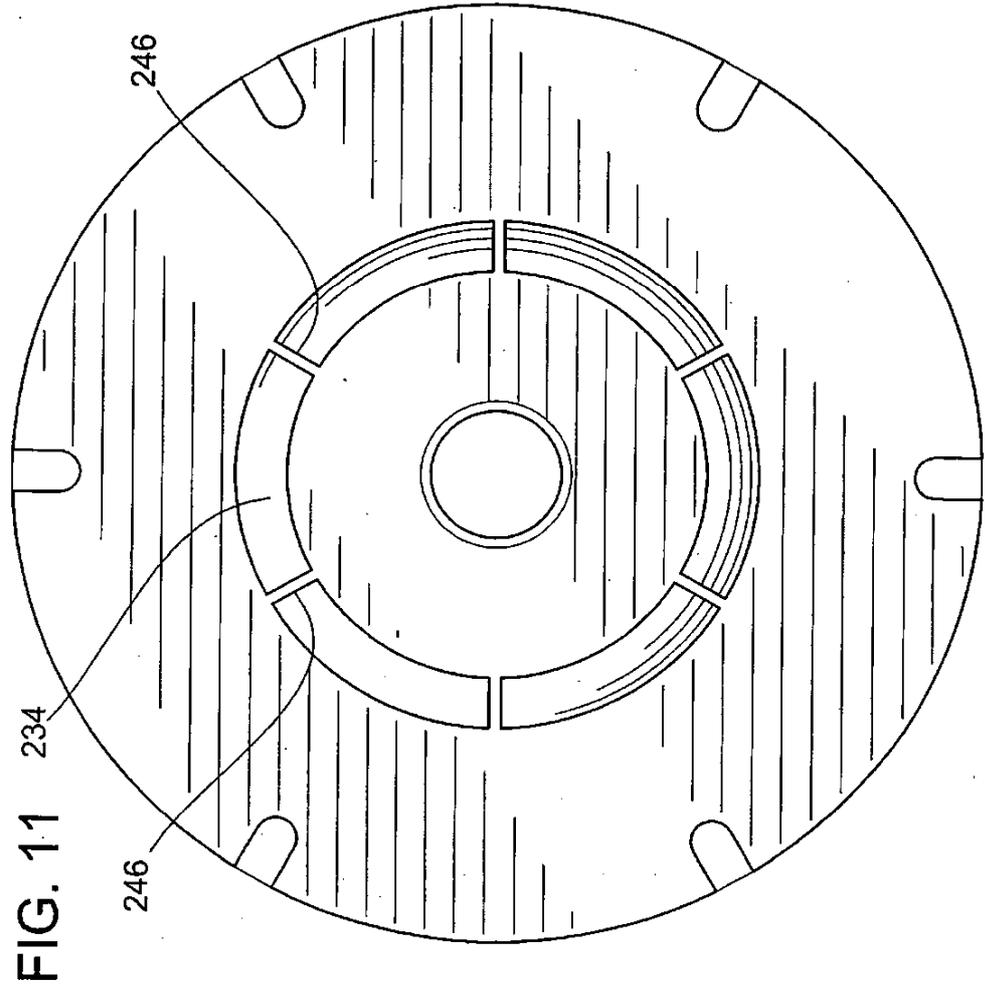
FIG. 8





210 → FIG. 10





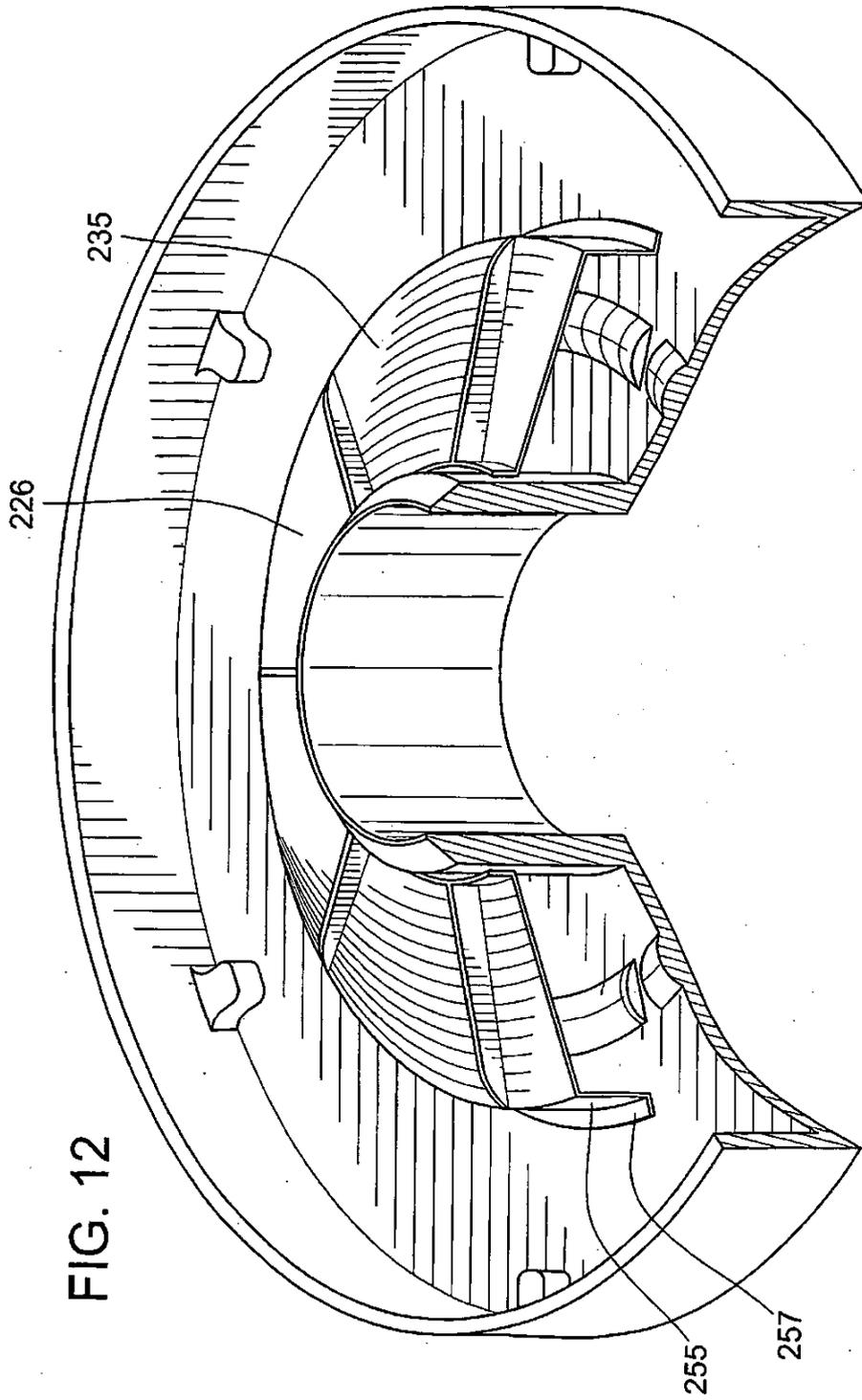


FIG. 12